

ТЕХТРАН®

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ для СТАНКОВ с ЧПУ

Техтран®

Версия 9

Токарно-фрезерная обработка

Сopyright © 1993-2020 НИП-Информатика с сохранением всех прав

Техтран является зарегистрированным товарным знаком ООО "НИП-Информатика"

ООО "НИП-Информатика"
192102, С.-Петербург
ул. Фучика, д.4 лит. К
tehtran@nipinfor.ru
<http://www.tehtran.com>

Оглавление

Глава I Руководство пользователя	24
1 Знакомство с Техтраном	24
Главное окно Техтрана	24
Начало работы	25
Получение справочных сведений по ходу работы	26
Программа обработки детали	26
Получение управляющей программы	27
Система координат	28
Элементы интерфейса	30
Меню	30
Панели инструментов	31
Диалоговые окна	32
Строка состояния	34
Графическое окно	34
Текстовое окно	35
Контекстное меню	35
2 Использование справочной системы	36
Содержание	36
Получение сведений о текущем элементе	36
Получение краткой информации по команде	37
Получение сведений о различных элементах экрана	37
Получение справочной информации в диалоговых окнах	37
Получение сведений о программе Техтран	37
Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе	38
Управление справочной системой из окна справки	38
3 Работа с документами	39
Создание документа	40
Создание программы	41
Текстовое и графическое представление программы	41
Параметры программы	42
Параметры траектории	43
Начало текста программы	44
Открытие документа	45
Последний файл	47
Закрытие документа	48
Сохранение документа	48
Сохранение активного документа	48
Сохранение активного документа под другим именем	49
Сохранение всех измененных документов	50
Обмен данными с другими CAD/CAM системами	50

Сохранение геометрических объектов в файле.....	51
Настройка параметров экспорта.....	52
Ввод геометрических объектов из файла.....	53
Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF.....	55
Примеры сопряжения.....	58
Назначение атрибутов импортируемым контурам.....	60
Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF.....	62
Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB.....	63
Чтение объемной модели.....	63
Печать документа.....	63
Печать активного документа.....	64
Предварительный просмотр документа.....	65
Параметры страницы.....	65
Завершение работы.....	69
4 Графическое отображение программы.....	69
Элементы оформления.....	70
Управление видимостью элементов оформления.....	72
Управление изображением при помощи клавиатуры.....	73
Управление изображением при помощи мыши.....	74
Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse.....	76
Выбор области обзора.....	76
Виды.....	77
Видимость объектов.....	78
Прорисовка траектории.....	79
Контроль объектов в графическом окне.....	79
Просмотр объектов.....	81
Управление отображением твердотельной модели.....	82
Управление отображением моделей токарной детали и заготовки.....	83
Задание выреза токарной модели.....	84
5 Ввод программы.....	85
Ввод в графическом окне.....	85
Ввод параметров схем построения.....	86
Автоматический ввод.....	88
Выделение множества объектов.....	88
Единицы измерения.....	89
Формат числовых данных.....	89
Использование объектных привязок.....	91
Задание обработки.....	92
Преобразование координат.....	93
Параметры базовых преобразований.....	94
Выбор ранее введенного преобразования.....	95
Выбор ортогональной системы координат.....	96
Преобразование траектории.....	96
Группирование участков траектории.....	98
Ввод технологических данных.....	100
Управление инструментами.....	100

Ввод параметров построения	100
Ввод параметров траектории движения.....	101
Ввод параметров построения эквидистанты.....	102
Ввод оператора	105
Ввод элемента	106
Конец программы	108
Отказ от последнего действия	108
Возврат последнего отмененного действия	108
Продолжение ввода	109
Ввод станка	109
6 Построение геометрических объектов	110
Построение точки	111
Точка, заданная прямоугольными координатами.....	111
Точка, заданная пересечением двух объектов.....	111
Точка поверхности, имеющая заданную координату.....	112
Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние.....	112
Точка, заданная приращениями координат другой точки.....	113
Точка на заданном расстоянии от данной точки под углом к X.....	114
Точка пересечения окружности и ее радиуса.....	114
Точка, заданная цилиндрическими координатами.....	115
Точка, являющаяся центром окружности.....	115
Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке.....	115
Точка контура, ближайшая к другому контуру.....	116
Опорная точка контура.....	116
Точка, являющаяся серединой сегмента контура.....	117
Текущая точка контура.....	117
Построение прямой	117
Прямая, касающаяся двух геометрических объектов.....	118
Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии.....	118
Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта.....	118
Прямая, проходящая через точку под углом к X.....	119
Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой.....	119
Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой..	120
Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии.....	120
Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X.....	120
Прямая, заданная отрезком контура.....	121
Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат.....	121
Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых.....	122
Построение окружности	122
Окружность, определенная координатами центра и радиусом.....	122
Окружность, определенная радиусом и точкой-центром.....	123
Окружность, определенная точкой, являющейся ее центром и касающаяся заданного объекта.....	123
Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов.....	124
Окружность, касающаяся трех объектов.....	124

Окружность заданного радиуса, проходящая через точку с центром, лежащим на прямой.....	125
Окружность, концентричная заданной окружности.....	125
Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура.....	126
Построение контура.....	126
Построение контура по элементам.....	127
Начальная точка контура, заданная точкой.....	129
Часть контура, проходящая по поверхности.....	129
Сегмент контура с заданной конечной точкой.....	130
Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки.....	131
Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки.....	132
Дуга контура с заданной конечной точкой.....	134
Включение в контур другого контура.....	135
Замыкание контура.....	137
Завершение контура.....	137
Скругление, встроенное между сегментами контура.....	138
Фаска, встроенная между сегментами контура.....	138
Встройка контура в другой контур.....	139
Разбиение контура.....	140
Назначение атрибутов контуру.....	140
Контур, эквидистантный к данному контуру.....	141
Контур-сплайн.....	141
Контур, имеющий форму окружности.....	142
Контур, имеющий форму эллипса.....	143
Контур, имеющий форму прямоугольника.....	143
Контур, имеющий форму прямого паза.....	144
Контур, имеющий форму радиусного паза.....	145
Контур, имеющий форму сектора.....	146
Контур, имеющий форму правильного многоугольника.....	147
Контур канавки.....	148
Фаска канавки.....	150
Изменение направления описания контура.....	150
Построение габаритного контура.....	151
Проверка контуров на самопересечение.....	152
Изменение начальной точки контура.....	152
Замыкание контура путем сопряжения его концов.....	153
Построение массива точек.....	153
Точки, равномерно расположенные между двумя точками.....	154
Перенос точек заданное число раз.....	154
Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом ⁵	156
Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом.....	156
Точки, равномерно расположенные по контуру.....	156
Точки, равномерно расположенные по окружности.....	157
Точки, равномерно расположенные по сектору окружности.....	157
Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом ⁸	159
Все опорные точки контура.....	159

Точки массива точек, упорядоченные контуром.....	159
Добавление точек в массив точек.....	160
Исключение точек из массива точек.....	161
Задание массива точек по элементам.....	161
Перенос массива точек в каждую точку другого массива.....	162
Отсечение точек массива границами области.....	162
Точки пересечения контура и геометрического объекта.....	163
Точки пересечения геометрических объектов.....	164
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область.....	164
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы.....	166
Построение массива прямых.....	167
Заданное число прямых, параллельных данной прямой.....	167
Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом....	168
Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой.....	168
Прямые, определяющие все отрезки контура.....	169
Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой.....	169
Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси.....	170
Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям.....	170
Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов.....	171
Прямые, расположенные с заданным угловым интервалом.....	171
Задание массива прямых по элементам.....	172
Построение массива окружностей.....	173
Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива.....	173
Окружности, задающие все дуги контура.....	173
Окружности, концентричные данной с указанным интервалом.....	174
Задание массива окружностей по элементам.....	174
Построение массива контуров.....	175
Контур, полученные переносом контура во все точки массива с поворотом на заданный угол.....	175
Массив контуров, заданный перечислением элементов.....	176
Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру.....	177
Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру.....	177
Массив контуров, заданный текстом.....	178
Текст, расположенный по дуге.....	179
Объединение областей.....	181
Исключение области из области.....	181
Пересечение областей.....	182
Построение границ следа контура.....	182
Построение границ грани.....	183
Параметры текста.....	183
Построение парного контура.....	184
Построение парного контура с заданным наклоном граней.....	187
Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров.....	188

Парный контур, полученный поэлементным сопряжением двух контуров	190
Задание ориентации всех граней парного контура.....	191
Задание ориентации грани парного контура.....	196
Задание способа сопряжения граней парного контура.....	199
Парный контур, полученный сечением модели.....	201
Вычисления.....	201
Арифметическое выражение.....	202
Объект	202
Угол между прямыми	202
Длина контура	203
Расстояние между двумя объектами.....	203
Преобразование объектов.....	204
Перенос, заданный приращением координат.....	205
Перенос из точки в точку.....	205
Перенос на заданное расстояние под углом.....	206
Динамическое перемещение.....	206
Масштабирование.....	207
Поворот на заданный угол.....	208
Симметрия относительно прямой.....	208
Преобразование в другую координатную плоскость.....	209
Комбинированное преобразование.....	210
Обратное преобразование.....	211
Система координат, связанная с окружностью.....	211
Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру.....	212
Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками.....	214
Изменение направления осей системы координат.....	214
Направления осей системы координат.....	215
Система координат в плоскости, проходящей через три точки.....	216
Объединение объектов в набор.....	216
Удаление геометрического объекта.....	217
Преобразование геометрического объекта.....	218
Задание пользовательской системы координат.....	218
Ориентация модели.....	219
7 Построение траектории движения.....	221
Исходное положение инструмента, заданное точкой.....	223
Исходное положение инструмента, заданное координатами.....	224
Движение в точку.....	224
Движение инструмента в точку, заданную координатами.....	225
Движение инструмента по точкам массива.....	225
Перемещение инструмента, заданное приращением координат.....	225
Перемещение инструмента по оси Z.....	226
Отрезок траектории под углом.....	226
Подвод инструмента к управляющим поверхностям.....	227
Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию.....	228
Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении.....	229

Движение инструмента по геометрическим элементам.....	229
Траектория, полученная объединением двух участков.....	230
Копирование участка траектории с преобразованием координат.....	231
Перенос участка траектории заданное число раз.....	231
Перенос участка траектории во все точки массива точек.....	231
Вставка технологической команды.....	232
Удаление последнего участка траектории.....	232
Технологические команды.....	233
8 Ввод технологических данных.....	233
Управление программносителем.....	234
Разбиение программы.....	234
Номер кадра.....	235
Пропуск кадра.....	236
Длина лидера.....	236
Перемотка ленты.....	237
Маркер.....	237
Управление подачей.....	237
Быстро.....	238
Подача.....	238
Ввод и отмена коррекции.....	238
Коррекция на радиус.....	239
Коррекция на длину.....	239
Коррекция по осям.....	240
Парная коррекция.....	241
Отмена коррекции.....	242
Стандартные циклы.....	242
Сверление.....	243
Цекование.....	244
Зенкование.....	245
Коническое зенкование.....	246
Нарезание резьбы.....	247
Растачивание.....	248
Развертывание.....	249
Зенкерование.....	250
Повторное включение цикла.....	250
Выключение цикла.....	250
Ручное управление циклом.....	251
Останов станка.....	251
Останов.....	251
Технологический останов (ввод в диалоговом окне).....	251
Пауза.....	251
Подготовительные и вспомогательные функции.....	252
Дополнительные функции.....	253
Поворотный стол.....	254
Охлаждение.....	254
Включение охлаждения.....	255

Выключение охлаждения.....	255
Вставка текста.....	255
Вставка текста в управляющую программу.....	256
Вставка текста в выходной документ.....	256
Комментарий	257
Система координат станка.....	258
Координаты	258
Функция	259
Дополнительная ось.....	259
Сдвиг системы координат станка.....	260
Способ расчета координат.....	261
Шпиндель.....	261
Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	261
Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	262
Скорость шпинделя.....	262
Вспомогательные функции.....	263
Резка	263
Включение резки.....	264
Выключение резки.....	264
9 Выполнение программы.....	265
Состояния выполнения программы.....	265
Команды выполнения программы.....	267
Выполнение всей программы.....	267
Выполнение программы до конца.....	267
Отказ от выполнения программы.....	268
Выполнение программы до курсора.....	268
Выполнение строки программы.....	269
Выполнение оператора.....	269
Возврат из подпрограммы.....	270
Прерывание выполнения программы.....	270
Контроль данных.....	270
Контроль значений.....	272
Задание точек останова.....	274
Ошибки, возникающие при выполнении программы.....	274
Получение управляющей программы.....	275
Дополнительные параметры постпроцессора.....	276
Разделение управляющей программы по инструментальным головкам.....	277
Оформление УП в виде последовательности подпрограмм.....	281
10 Просмотр данных.....	281
Просмотр программы.....	281
Просмотр паспорта станка.....	282
Просмотр модуля станка.....	282
Просмотр графики.....	282
Просмотр команд обработки.....	282
Просмотр управляющей программы.....	283
Просмотр статистики обработки.....	283

Протоколы работы.....	283
Протокол выполнения.....	283
Протокол постпроцессора.....	284
Сообщения и ошибки.....	285
Возврат к последней ошибке.....	285
Переход к следующему сообщению.....	285
Переход к предыдущему сообщению.....	285
11 Данные об обработке.....	286
Команды управления прорисовкой.....	286
Начало рисования.....	287
Рисование движение.....	288
Рисование участка траектории.....	288
Рисование траектории до конца.....	288
Рисование траектории до курсора.....	289
Гашение траектории до курсора.....	289
Задание границ области видимости в графическом окне.....	289
Поиск оператора программы.....	289
Выделение графического объекта.....	289
Переход к следующей команде обработки.....	289
Переход к предыдущей команде обработки.....	290
Воспроизведение обработки.....	290
Управление воспроизведением.....	291
Воспроизведение по движениям.....	291
Воспроизведение по участкам траектории.....	291
Воспроизведение по длине перемещения.....	291
Воспроизведение по времени обработки.....	292
Задание скорости воспроизведения.....	292
Отображение состояния обработки.....	293
12 Текстовый редактор.....	294
Команды перемещения курсора.....	294
Команды выделения текста.....	295
Команды вставки и удаления.....	297
Работа с буфером обмена.....	297
Вырезать.....	298
Копировать.....	298
Вставить.....	298
Удалить.....	298
Выделить все.....	299
Отменить.....	299
Вернуть.....	299
Повторение поиска.....	299
Поиск.....	300
Замена.....	300
Переход.....	301
Закладки.....	302
13 Настройка Техтрана.....	302

Оборудование.....	303
Параметры подключения оборудования.....	304
Типы оборудования.....	305
Настройка ввода.....	306
Настройка панелей инструментов.....	308
Настройка внешнего вида приложения.....	309
Параметры внешнего вида приложения.....	310
Настройка редактора.....	311
Настройка графики.....	312
Параметры окна Графика.....	313
Настройка цветов в окне Графика.....	316
Границы вида	317
Настройка областей.....	318
Настройка совместимости.....	320
Настройка воспроизведения.....	322
Настройка протоколов.....	324
Настройка протокола выполнения.....	325
Настройка протокола постпроцессора.....	326
Настройка расположения файлов.....	328
Настройка документирования.....	329
Настройка постпроцессора.....	330
Профили настроек.....	331
Добавление/Переименование профиля.....	333
Библиотека элементов.....	333
Описание папки.....	334
Описание элемента.....	334
Файл <имя элемента>.MAC.....	335
Файл <имя элемента>.WMF.....	336
Файл <имя элемента>.INI.....	336
Отладка элемента.....	338
14 Управление окнами.....	338
Заголовок окна.....	338
Полосы прокрутки.....	340
Стандартное размещение окон.....	340
Размещение окон каскадом.....	340
Размещение окон рядом сверху вниз.....	340
Размещение окон рядом слева направо.....	341
Выравнивание значков окон.....	341
Размещение окон в виде закладок.....	341
Ручное управление окнами.....	341
Восстановление размеров окна.....	341
Перемещение окна.....	342
Изменение размеров окна.....	342
Свертывание окна.....	342
Развертывание окна.....	342
Заккрытие окна	342

Переход к следующему окну.....	343
Переход к предыдущему окну.....	343
Список окон.....	343
Список открытых окон.....	344
15 Справочник по командам Техтрана.....	344
Команды.....	344
Работа с документами.....	344
Команды ввода.....	345
Команды выполнения.....	348
Команды просмотра.....	349
Команды управления графическим отображением.....	350
Команды редактирования текста.....	354
Команды настройки.....	354
Команды управления окнами.....	356
Сочетание клавиш.....	357
Сочетания клавиш для работы с документами.....	357
Сочетания клавиш для работы с текстом.....	357
Сочетания клавиш для работы с меню.....	359
Сочетания клавиш для работы с окнами.....	360
Функциональные клавиши.....	362
Глава II Описание инструмента.....	364
1 Задание инструмента.....	366
2 Задание корректоров.....	368
3 Вылеты.....	372
4 Просмотр инструмента.....	373
5 Контур державки инструмента.....	374
6 Требования к контуру державки инструмента.....	375
7 Ограничения на изменения параметров инструмента.....	376
8 Положение инструмента.....	377
9 Смена инструмента.....	378
10 Учет радиуса при вершине резца.....	382
11 Резец.....	383
Определение режущей части пластин.....	383
Ввод параметров для резца.....	385
Формат оператора для резца.....	389
Установ резца.....	391
Форма режущей пластины.....	395
12 Резец фасонный.....	395
Ввод параметров для фасонного резца.....	397
Формат оператора для фасонного резца.....	399
13 Резец канавочный.....	401
Ввод параметров для канавочного и отрезного резцов.....	403
Формат оператора для канавочного и отрезного резцов.....	407

	Привязка.....	409
14	Резец резьбовой.....	412
	Ввод параметров для резьбового резца.....	413
	Формат оператора для резьбового резца.....	416
15	Инструменты для центровых переходов.....	418
	Сверло	419
	Ввод параметров для сверла.....	420
	Расточной инструмент.....	423
	Ввод параметров для расточного инструмента.....	424
	Центровочное сверло.....	426
	Ввод параметров для центровочного сверла.....	428
	Выбор центровочного сверла.....	433
	Описание формата файлов центрального сверла.....	433
	Развертка.....	434
	Ввод параметров для развертки.....	435
	Цилиндрическая зенковка.....	438
	Ввод параметров для цилиндрической зенковки.....	439
	Коническая зенковка.....	441
	Ввод параметров для конической зенковки.....	442
	Зенкер	444
	Ввод параметров для зенкера.....	445
	Цековка	448
	Ввод параметров для цековки.....	449
	Метчик	451
	Ввод параметров для метчика.....	452
	Форматы операторов.....	454
	Формат оператора для сверла.....	455
	Формат оператора для расточного инструмента.....	457
	Формат оператора для центрального сверла.....	458
	Формат оператора для развертки.....	461
	Формат оператора для цилиндрической зенковки.....	462
	Формат оператора для конической зенковки.....	464
	Формат оператора для зенкера.....	466
	Формат оператора для цековки.....	467
	Формат оператора для метчика.....	469
16	Фреза.....	471
	Ввод параметров фрезы.....	471
	Формат оператора для фрезы.....	474
17	Резьбовая фреза.....	475
	Ввод параметров для резьбовой фрезы.....	476
	Формат оператора для резьбовой фрезы.....	478
18	Вспомогательные инструменты.....	480
	Инструмент для прутковой подачи.....	480
	Ввод параметров для упора/цанги.....	481
	Патрон	484

Ввод параметров для патрона.....	485
Форматы операторов.....	487
Формат оператора для упора/цанги.....	487
Формат оператора для патрона.....	489
Глава III Токарно-фрезерная обработка.....	492
1 Токарная обработка.....	492
Требования к описанию контуров.....	493
Построение сложных контуров.....	494
Технологические параметры.....	495
Базирование детали.....	495
Описание патрона/оправки.....	499
Базирование детали в патроне/оправке.....	500
Построение контура детали/заготовки по модели.....	503
Построение типовой заготовки.....	504
Базирование детали в центрах.....	506
Управление патроном.....	508
Перехват заготовки.....	511
Обратный зажим.....	514
Угол установки заготовки.....	514
Описание задней бабки.....	515
Описание люнета.....	518
Прутковая подача.....	519
Задание точки смены.....	523
Задание точки смены через ранее построенную точку.....	524
Задание точки смены через координаты.....	525
Ориентация инструмента.....	526
Задание запретной области.....	528
Добавление прямой в запретную область.....	529
Отмена запретной области.....	530
Примеры использования запретной области.....	530
Технологические переходы.....	531
Задание зоны обработки.....	532
Задание зоны обработки двумя точками.....	533
Задание зоны обработки одной точкой.....	534
Задание зоны обработки для центровых переходов.....	535
Задание зоны обработки контуром.....	535
Задание зоны обработки отрезки.....	538
Задание зоны обработки винтового паза.....	539
Задание зоны цепочки винтовых пазов.....	539
Задание зоны цепочки резьб.....	542
Параметры цепочки.....	544
Параметры обработки.....	544
Безопасное расстояние.....	547
Припуск.....	547
Направление подвода и отвода инструмента.....	549
Использование встроенных циклов УЧПУ.....	549

Контроль.....	550
Контроль столкновения инструмента с деталью.....	551
Контроль распадаения заготовки на части.....	551
Контроль столкновения державки инструмента с заготовкой.....	552
Контроль совпадения начала зоны обработки и привязки канавочного резца.....	552
Контроль касания инструмента с заготовкой при позиционировании.....	552
Подход к детали и отход от детали.....	552
Способы подхода к детали и отхода от детали.....	553
Подход к контуру и отход от контура (уровень 1).....	557
Подход к контуру и отход от контура (уровень 2).....	559
Подход к контуру и отход от контура (уровень 3).....	561
Операторы ПОДХОД и ОТХОД.....	565
Ввод режимов резания.....	568
Расчет подачи.....	572
Оператор ПОДАЧА.....	573
Оператор ШПИНДЕЛЬ.....	574
Связь параметров коррекции в переходе и операторе.....	575
Точение.....	575
Параметры точения / растачивания / подрезки.....	577
Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки.....	584
Формат операторов дополнительных параметров.....	586
Задание режущей кромки.....	587
Сглаживание.....	587
Задание режимов обработки.....	588
Задание глубины резания.....	589
Учет длин режущих кромок инструмента.....	590
Перебег.....	591
Задание величины отскока.....	591
Задание направления подачи.....	592
Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи.....	592
Выделение и корректировка зоны обработки.....	593
Выделение зоны.....	594
Корректировка зоны.....	602
Корректировка зоны по направлению подачи, запретной области патрона и припуску на последующую обработку.....	603
Корректировка зоны по запретной области.....	603
Корректировка зоны по главной и вспомогательной режущим кромкам.....	604
Схемы обработки точения.....	605
Точение под углом.....	606
Черновая обработка без подчистки. Продольная подача.....	606
Чистовая обработка. Продольная подача.....	607
Контурное точение.....	608
Точение с попеременной работой режущих кромок.....	608

Черновая обработка с подчисткой зоны. Открытая зона. Продольная подача.....	609
Черновая обработка с подчисткой на проходе.....	610
Черновая обработка с подчисткой зоны. Закрытая зона. Продольная подача.....	610
Точение в разгонку.....	611
Точение прерывистых зон.....	611
Растачивание	613
Подрезка	613
Точение канавок.....	613
Параметры точения канавок.....	615
Формат оператора описания перехода точения канавок.....	619
Формат операторов дополнительных параметров.....	621
Задание перекрытия следа резца.....	621
Задание глубины резания.....	622
Задание величины отскока.....	622
Выделение зоны обработки.....	623
Задание направления подачи.....	624
Отступ от края канавки.....	625
Пример расчета ориентации инструмента (УУСТ).....	625
Схемы обработки канавок.....	627
Черновая обработка без подчистки.....	627
Чистовая обработка.....	628
Чистовая обработка одной вершиной резца.....	628
Черновая обработка с подчисткой зоны.....	629
Фасонное точение.....	629
Параметры фасонного точения.....	631
Формат оператора описания перехода фасонного точения.....	633
Сверление	633
Параметры сверления.....	635
Формат оператора описания перехода сверления.....	637
Формат операторов дополнительных параметров.....	637
Задание глубины сверления.....	637
Пояснения по выполнению перехода сверления.....	638
Глубокое сверление.....	639
Параметры глубокого сверления.....	641
Формат оператора описания перехода глубокого сверления.....	643
Формат операторов дополнительных параметров.....	644
Задание внутреннего недохода.....	644
Схемы глубокого сверления.....	644
Глубокое сверление с выводом инструмента в исходную точку.....	644
Глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода.....	645
Нарезание резьбы резцом.....	645
Нарезание одиночной резьбы.....	646
Параметры нарезания резьбы.....	648
Нарезание цепочки резьб.....	652
Параметры обработки цепочки резьб.....	653

Формат оператора описания перехода нарезания резьбы.....	653
Пояснения параметров резьбы.....	656
Наружная и внутренняя резьба.....	656
Расчет глубины резьбы.....	657
Движение инструмента при нарезании резьбы.....	661
Определение стартовой и финишной точек резьбы.....	661
Нарезание резьбы при помощи цикла УЧПУ.....	661
Нарезание резьбы без цикла УЧПУ.....	661
Заход резьбы.....	662
Рабочее перемещение.....	662
Сбег резьбы.....	663
Резьба с попеременной работой режущих кромок.....	664
Формат операторов дополнительных параметров.....	664
Задание черновых проходов нарезания резьбы.....	665
Задание чистовых проходов нарезания резьбы.....	666
Задание припуска на чистовую обработку.....	666
Нарезание резьбы метчиком / плашкой.....	667
Параметры нарезания резьбы метчиком / плашкой.....	668
Формат оператора описания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой.....	669
Пояснения по выполнению перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой.....	670
Прорезка.....	670
Параметры прорезки.....	672
Формат оператора описания перехода прорезки.....	674
Формат операторов дополнительных параметров.....	676
Задание глубины резания.....	676
Положение зоны обработки относительно точки начала зоны.....	677
Задание числа резцов.....	678
Отрезка.....	680
Параметры отрезки.....	682
Формат оператора описания перехода отрезки.....	686
Обработка винтового паза.....	687
Обработка одиночного винтового паза.....	687
Параметры обработки винтового паза.....	689
Обработка цепочки винтовых пазов.....	693
Параметры обработки цепочки винтовых пазов.....	694
Формат оператора описания перехода обработки винтового паза...	695
Правила построения профиля винтового паза.....	697
Движение инструмента при обработке винтового паза.....	698
Ввод технологических команд.....	699
Новая УП.....	699
Включение охлаждения.....	700
Выключение охлаждения.....	700
Останов станка.....	700
Технологический останов станка.....	700
Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов.....	701

Использование встроенных циклов.....	702
Циклы точения	702
Циклы точения канавки.....	703
Циклы сверления.....	703
Циклы нарезания резьбы резцом.....	704
Отображение зоны для циклов на экране.....	704
Описание стандартных файлов токарной обработки.....	704
2 Фрезерная обработка.....	707
Область обработки.....	708
Область контурной обработки.....	708
Область выборки.....	709
Уровни обработки.....	711
Фазы обработки.....	712
Схемы движения.....	713
Контурная обработка.....	713
Выборка по строке.....	715
Выборка по спирали.....	715
Выборка по зигзагу.....	716
Фрезерование плоскости.....	717
Обработка пазов.....	718
Обработка отверстий.....	720
Резьбофрезерование.....	721
Черновая обработка.....	723
Чистовая обработка.....	724
Формирование вспомогательных движений.....	724
Врезание в сплошной материал.....	725
Прямое врезание.....	726
Врезание по зигзагу.....	726
Врезание по ступеням.....	727
Врезание по спирали.....	727
Подход и отход.....	727
Послойная обработка.....	728
Траектория инструмента и вращение заготовки.....	728
Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность.....	729
Ввод параметров для ручной обработки.....	731
Ввод системы координат.....	731
Технологические переходы.....	733
Общие параметры фрезерной обработки.....	734
Задание места врезания в материал.....	734
Задание места подхода к контуру.....	737
Чистовые проходы.....	740
Перемещение между областями.....	741
Схемы фрезерных переходов.....	743
Заготовка для фрезерной обработки.....	744
Прижим для фрезерной обработки.....	745
Контурная обработка.....	746

Выборка.....	755
Методы выборки.....	768
Фрезерование плоскости.....	771
Способы формирования рабочих ходов.....	774
Обработка прямого паза.....	775
Обработка радиусного паза.....	777
Сверление.....	779
Глубокое сверление.....	782
Растачивание.....	785
Развертывание.....	788
Нарезание резьбы метчиком.....	791
Зенкерование.....	794
Коническое зенкерование.....	797
Цекование.....	800
Зенкование.....	803
Резьбофрезерование.....	806
Ввод параметров обработки.....	810
Уровни обработки.....	811
Система координат.....	814
Мировая и станочная системы координат.....	815
Задание системы координат в позиционных переходах.....	816
Задание системы координат в контурных переходах.....	823
Задание системы координат при обработке прямых пазов.....	835
Задание системы координат при обработке радиусных пазов.....	842
Программирование обработки в местной СК, расположенной под углом к оси вращения.....	847
Способы врезания.....	852
Назначение точки врезания во фрезерных переходах.....	853
Прямое врезание.....	854
Врезание по ступени.....	855
Врезание по зигзагу.....	856
Врезание по антизигзагу.....	858
Врезание по спирали.....	859
Плунжерное фрезерование.....	860
Подход к детали и отход от детали.....	866
Способы подхода к детали и отхода от детали.....	867
Подход к контуру и отход от контура (уровень 1).....	871
Подход к контуру и отход от контура (уровень 2).....	873
Подход к контуру и отход от контура (уровень 3).....	875
Ввод режимов резания.....	879
Расчет подачи.....	883
Связь параметров коррекции в переходе и операторе.....	883
Работа с объемной моделью.....	884
Получение отверстий с модели.....	884
Группировка отверстий.....	887
Отображение атрибутов отверстий.....	887
Выделение слоя модели.....	887
Формат операторов.....	888

Управление осью вращения.....	889
Системы координат обработки.....	891
Оператор ПЛИНСТР.....	891
Оператор ПЛДЕТАЛИ.....	892
Оператор ОСЬИНСТР.....	893
Операторы, задающие уровни обработки.....	896
Оператор ПОВЗАГ.....	896
Оператор ГЛУБИНА.....	897
Оператор НЕДОХОД.....	898
Оператор БЕЗОПРСТ.....	898
Оператор ПОРЯДОК.....	900
Операторы, задающие технологические параметры.....	902
Оператор ПРИПУСК.....	903
Оператор ПЕРЕКР.....	903
Оператор ПЕРЕБЕГ.....	904
Операторы ЧЕРН и ЧИСТ.....	904
Оператор ПОДАЧА.....	905
Оператор ШПИНДЕЛЬ.....	907
Оператор ВРЕЗАНИЕ.....	907
Операторы ПОДХОД и ОТХОД.....	909
Операторы, задающие обработку.....	912
Оператор ЗАГОТОВ.....	912
Оператор ПРИЖИМ.....	913
Оператор ОБХОД.....	913
Оператор ВЫБОРКА.....	915
Оператор ПАЗ.....	918
Оператор ФРЕЗПЛ.....	919
Оператор СВЕРЛ.....	920
Оператор РЕЗБМЕТ.....	921
Оператор РАСТОЧ.....	922
Оператор РАЗВЕР.....	923
Оператор ЗЕНКЕР.....	924
Оператор КЗЕНК.....	925
Оператор ЦЕКОВ.....	925
Оператор ЦЗЕНК.....	926
Оператор РЕЗБФРЕЗ.....	927

Глава IV База данных инструмента 931

1 Интерфейс базы данных.....	931
Папки	933
2 Режущий инструмент.....	933
Импорт инструмента из базы.....	934
Экспорт инструмента в базу.....	935
Таблицы инструментов.....	936
Редактирование таблицы инструментов.....	937
Удаление таблицы инструментов.....	938
Параметры инструмента.....	939

3	Слайды.....	940
	Загрузка слайда.....	940
	Свойства слайда.....	941
	Обновление слайда.....	942
Глава V Работа с объемной моделью		944
1	Ввод геометрических объектов из файла.....	0
2	Преобразование объектов.....	0
3	Построение контуров по грани.....	0
4	Работа с объемной моделью во фрезерной обработке.....	944
	Получение отверстий с модели.....	0
	Выделение слоя модели.....	0
5	Работа с объемной моделью в токарной обработке.....	944
	Построение контура детали/заготовки по модели.....	0
6	Как выполнить обработку объемной модели.....	944
	Создать новый файл.....	944
	Импортировать модель.....	945
	Ориентировать модель.....	945
	Токарная обработка модели.....	945
	Задание базирования детали.....	946
	Описание патрона.....	946
	Базирование детали в патроне.....	947
	Выполнение обработки.....	948
	Фрезерная обработка модели.....	948
	Позиционная обработка.....	948
	Обработка контура.....	950
	Выборка.....	950
Предметный указатель		952

Глава



1 Руководство пользователя

Темы этого раздела:

- [Знакомство с Техтраном](#) ^[24]
- [Использование справочной системы](#) ^[36]
- [Работа с документами](#) ^[39]
- [Графическое отображение программы](#) ^[69]
- [Ввод программы](#) ^[85]
- [Построение геометрических объектов](#) ^[110]
- [Построение траектории движения](#) ^[221]
- [Ввод технологических данных](#) ^[233]
- [Выполнение программы](#) ^[265]
- [Просмотр данных](#) ^[281]
- [Данные об обработке](#) ^[286]
- [Текстовый редактор](#) ^[294]
- [Настройка Техтрана](#) ^[302]
- [Управление окнами](#) ^[338]
- [Справочник по командам Техтрана](#) ^[344]

1.1 Знакомство с Техтраном

В данном разделе описаны ключевые понятия процесса автоматизированного проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ и возможности, предоставляемые для этого программой Техтран. Рассмотрены терминология Техтрана и основные принципы работы с ним.

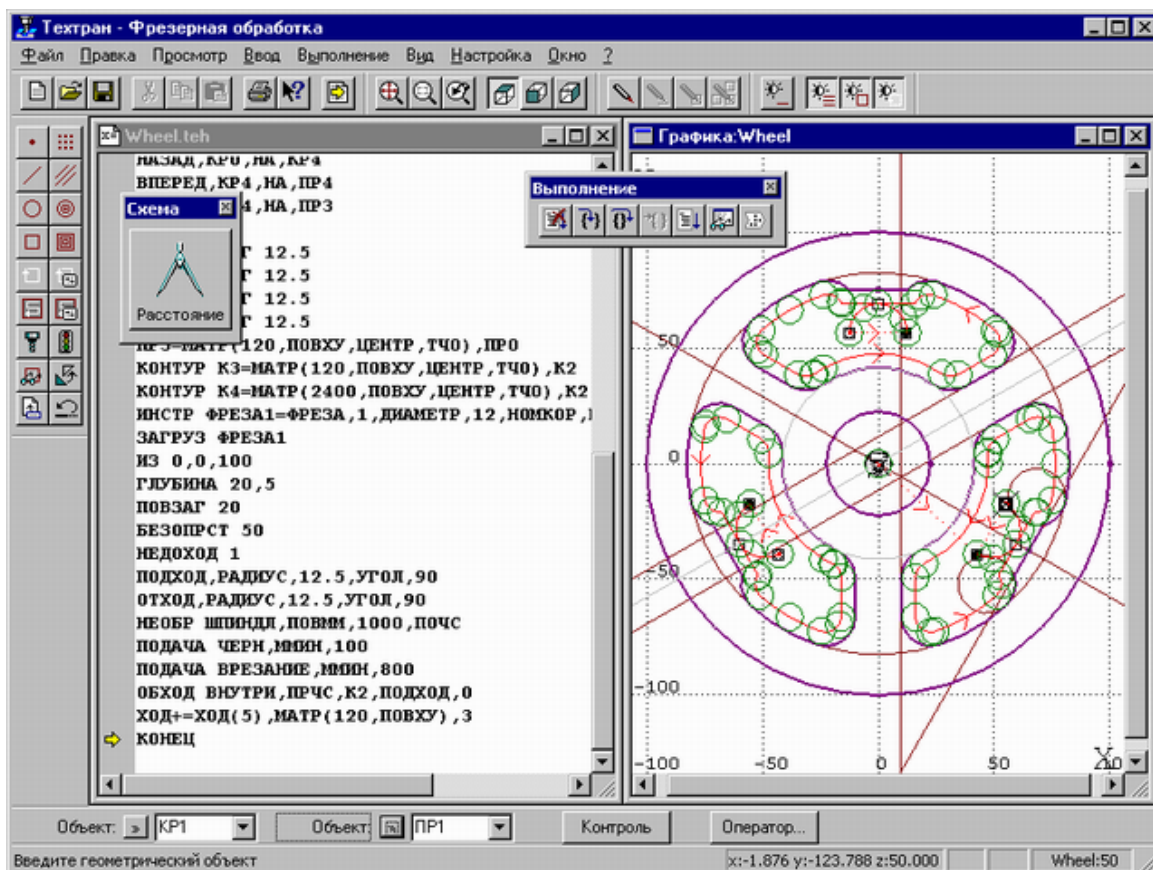
Темы этого раздела:

- [Главное окно Техтрана](#) ^[24]
- [Начало работы](#) ^[25]
- [Получение справочных сведений по ходу работы](#) ^[26]
- [Программа обработки детали](#) ^[26]
- [Система координат](#) ^[28]
- [Элементы интерфейса](#) ^[30]

1.1.1 Главное окно Техтрана

Главное окно Техтрана может выглядеть так:





Главное окно состоит из следующих элементов:

- Меню - для выбора команд управления системой;
- Строка состояния – для вывода информации по текущему состоянию;
- Графическое окно – для отображения геометрических объектов и траектории движения инструмента;
- Текстовое окно – для работы с текстовыми документами (программой обработки детали, управляющей программой и т.п.);
- Диалоговая панель **Параметры** – для задания параметров объектов при их построении и контроле;
- Панель **Схема** – для отображения **текущей** схемы построения;
- Панели инструментов – для быстрого доступа к командам меню.

1.1.2 Начало работы

Начать работу можно, проделав следующие действия:

- На панели задач нажмите **Пуск** и выберите меню **Программы**. Выберите меню **Техтран** и вид обработки: **Фрезерная**, **Токарная**, **Токарно-фрезерная**, **Электроэрозионная** или **Раскрой листового материала**.

Для создания новой программы сделайте следующее:

- В меню Техтрана выберите **Файл/Создать**.



- В диалоговом окне *Создание документа* нажмите **ОК**.
- В диалоговом окне *Создать программу* нажмите **ОК**.

1.1.3 Получение справочных сведений по ходу работы


Техтран обеспечивает возможность получения справочных сведений по ходу работы.

Можно получить справку о назначении компонент Техтрана или о порядке работы через содержание встроенной справочной системы, выбрав в меню ? команду **Содержание**.

Кроме этого существует несколько способов получения контекстно-зависимой справки по различным элементам, отображаемым на экране.

Элемент	Получение справки
Кнопка панели инструментов	Поместите на эту кнопку указатель мыши и подождите несколько секунд.
Команда меню, кнопка панели инструментов, управляющий элемент, окно или любая другая часть экрана	Нажмите кнопку  на панели инструментов Стандартная или клавиши Shift+F1. Указатель мыши примет вид стрелки со знаком вопроса. Подведите указатель к интересующему объекту и нажмите левую кнопку мыши.
Управляющий элемент диалогового окна	Нажмите кнопку  в верхней части диалогового окна. Указатель мыши примет вид стрелки со знаком вопроса. Подведите указатель к элементу и нажмите левую кнопку мыши.
Команда меню, текстовое окно, графическое окно, управляющий элемент диалогового окна	Перейдите на элемент и нажмите F1.
Диалоговое окно	Нажмите кнопку Справка в диалоговом окне

Некоторые изображения, приведенные в тексте справочной системы, снабжены ссылками

на дополнительную информацию. По значку  слева от изображения можно установить наличие таких ссылок. Чтобы ознакомиться с дополнительной информацией по какой-либо кнопке или полю, следует указать мышью нужный элемент на изображении и нажать левую кнопку мыши. Появится окно, в котором содержится дополнительная информация.

1.1.4 Программа обработки детали

Программа обработки детали представляет собой последовательность команд, определяющих:

- геометрическую модель детали,
- задание технологических команд,

- параметры инструмента,
- траекторию движения инструмента.

Программа может быть получена:

- средствами ввода программы через графическое окно и специальные диалоговые окна,
- в виде текста на Техтране,
- открытием полученной ранее программы,
- произвольной комбинацией способов, описанных выше.

Необходимые действия и расчеты осуществляются в процессе ввода или выполнения команд программы. В результате формируется последовательность команд обработки, которая может быть преобразована в управляющую программу для конкретного оборудования.

Ввод и выполнение программы контролируется через:

- отображение в графическом окне геометрических объектов и траектории движения,
- вывод диагностических сообщений,
- вывод диагностической информации в протокол выполнения,
- получение сведений об объектах и переменных программы.

См. также :

- [Графическое отображение программы](#)^[69]
- [Выполнение программы](#)^[265]

1.1.5 Получение управляющей программы

Управляющая программа может быть получена по результатам выполнения программы обработки детали. В процессе выполнения программы формируется последовательность команд обработки, которая преобразуется в управляющую программу для конкретного оборудования в результате работы постпроцессора. Для этого необходима предварительная настройка, при которой для каждого станка определяется паспорт и модуль. Паспорт станка описывает характеристики оборудования, а модуль станка описывает алгоритм вывода команд управляющей программы по командам обработки.

Работа постпроцессора контролируется через:

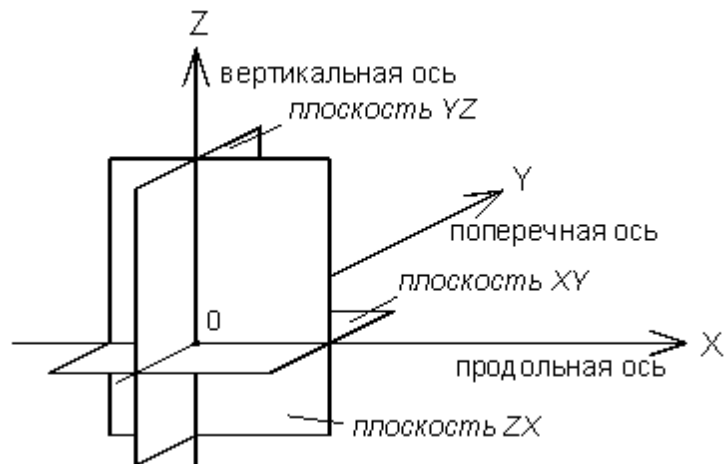
- вывод диагностических сообщений,
- вывод диагностической информации в протокол постпроцессора.

См. также :

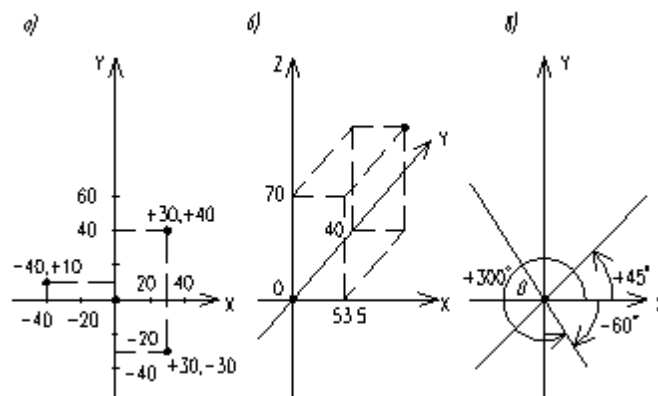
- [Настройка оборудования](#)^[303]
- [Получение управляющей программы](#)^[275]

1.1.6 Система координат

В Техтроне все геометрические объекты и траектория движения рассматриваются и описываются в правосторонней прямоугольной системе координат.

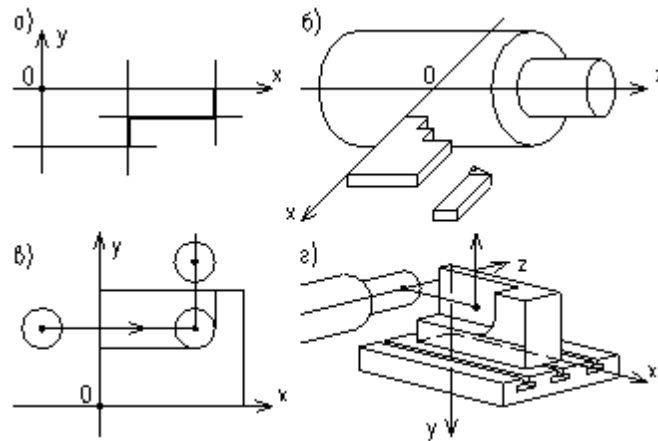


Следующий рисунок демонстрирует примеры отсчета координат на плоскости (а), в пространстве (б) и угловых размеров (в).

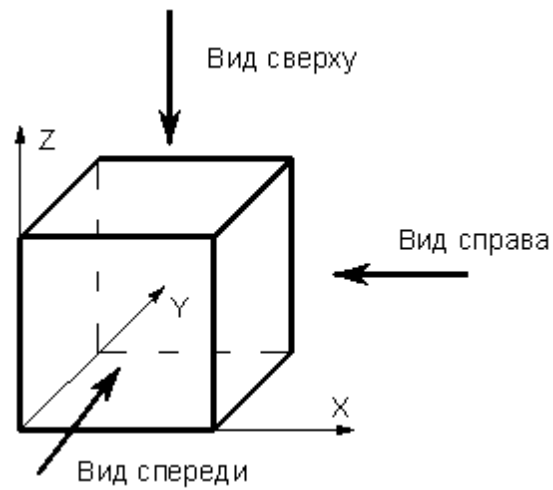


Определяемые прямые и окружности всегда находятся в горизонтальной плоскости **XY**, поэтому описания геометрии, движения по контуру и поверхности детали не зависят от системы координат конкретного станка. Перемещения и координаты, рассчитанные процессором системы, приводятся в соответствие с фактическими направлениями и адресами координат станка при работе постпроцессора, формирующего УП.

На следующем рисунке приведены примеры перехода от системы координат детали к системе координат станка для токарных (а, б) и фрезерных (в, г) станков.



При построении и просмотре геометрических объектов и траектории движения в графическом окне удобно пользоваться стандартными видами.



Обработка детали на станке требует задания рабочей плоскости, совпадающей с одной из координатных плоскостей. Следующий рисунок иллюстрирует соответствие видов и рабочих плоскостей.



1.1.7 Элементы интерфейса

Данный раздел содержит описание элементов, через которые ведется управление Техтраном: меню, панелей инструментов, диалоговых окон, строки состояния, графического окна и текстового окна.

Темы этого раздела:

- [Меню](#)^[30]
- [Панели инструментов](#)^[31]
- [Диалоговые окна](#)^[32]
- [Строка состояния](#)^[34]
- [Графическое окно](#)^[34]
- [Текстовое окно](#)^[35]
- [Контекстное меню](#)^[35]

1.1.7.1 Меню

В верхней части окна Техтрана находится **главное меню**. Оно обеспечивает прямой доступ к любой команде.

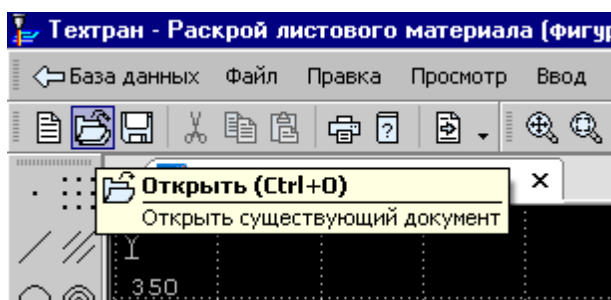


Для перехода в главное меню нажмите клавишу Alt или укажите на него мышью. В строке меню высвечиваются названия подменю. Вызов конкретного пункта может быть выполнен одним из следующих способов:

- щелкнуть мышью на названии меню, а затем на имени команды открытого меню;
- нажать клавишу Alt для перехода в главное меню, потом нажать буквенную клавишу, соответствующую подчеркнутой букве в названии меню, после чего клавишами-стрелками выбрать нужный пункт и нажать Enter. Например, для открытия нового документа необходимо нажать Alt, Ф (меню **Ф**айл) и выбрать пункт **С**оздать.

1.1.7.2 Панели инструментов

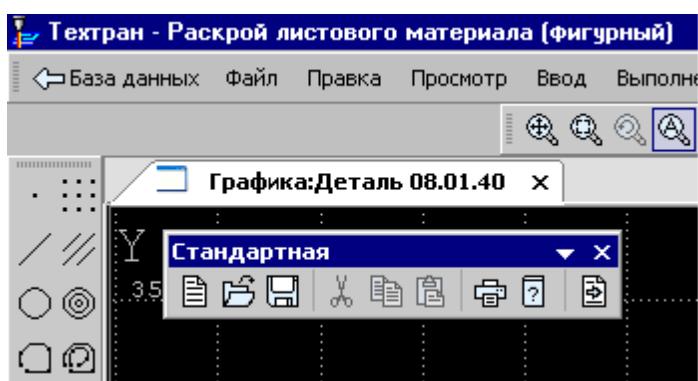
Панели инструментов служат для быстрого доступа к командам меню. На панелях команды представлены в виде кнопок со значками. При задержке курсора мыши на кнопке панели инструментов выводится краткий комментарий к команде.



При первом запуске на экране присутствует панель **Стандартная**. С ее помощью можно выполнять такие, часто используемые операции, как команды работы с файлами (создать, открыть, сохранить), команды редактирования (вырезать, копировать, вставить), печать, получение контекстной справки и переключение на текущую программу.

На экране одновременно могут находиться несколько панелей. Для вызова панели на экран, в меню **Настройка** установите пометку рядом с именем нужной панели в списке.

Панели инструментов могут быть закрепленными и плавающими. Закрепленная панель всегда примыкает к краю главного окна. Плавающая панель может располагаться в любом месте экрана.



Для того чтобы закрепленная панель стала плавающей, укажите мышью на фоновую часть панели и, удерживая левую кнопку мыши нажатой, отбуксируйте ее в нужное место.

Для того чтобы плавающая панель стала закрепленной:

- укажите мышью на заголовок панели или ее фоновую часть,
- удерживая левую кнопку мыши нажатой, отбуксируйте панель в одну из зон закрепления у верхнего, нижнего, левого или правого края окна,
- после того, как в зоне закрепления появился контур панели, отпустить кнопку.

Для простого перемещения панели в зону закрепления (без выполнения закрепления) следует производить буксировку при нажатой клавише **Ctrl**.

Для того чтобы скрыть панель инструментов, в меню **Настройка** сбросьте пометку рядом с именем нужной панели в списке. Если панель плавающая, можно также нажать кнопку закрытия, расположенную в правом верхнем углу заголовка панели.

Система Техтран имеет следующие **панели инструментов**:

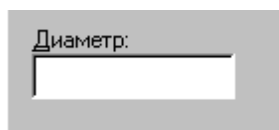
- Панель инструментов **Стандартная**. Состоит из кнопок, задающих наиболее часто применяемые команды общего назначения.
- Панель инструментов **Объект**. Состоит из кнопок, задающих команды управления видимостью объектов.
- Панель инструментов **Прорисовка**. Состоит из кнопок, задающих команды управления прорисовкой траектории.
- Панели инструментов **Вид и Ориентация**. Состоят из кнопок, задающих команды выбора отображаемого вида.
- Панель инструментов **Выполнение**. Состоит из кнопок, задающих команды управления выполнением программы.
- Панель инструментов **Ввод**. Состоит из кнопок, задающих геометрические построения и команды движения.
- Диалоговая панель **Параметры**. Состоит из кнопок и полей для задания параметров объектов при их построении и контроле.

Кроме перечисленных панелей инструментов, программы, ориентированные на различные виды обработки, могут включать дополнительные панели инструментов.

1.1.7.3 Диалоговые окна

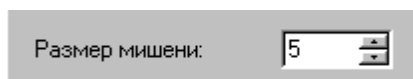
Диалоговые окна состоят из стандартных управляющих элементов, правила использования которых описаны ниже.

Текстовое поле



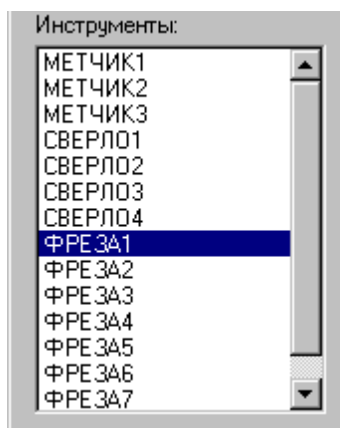
Введите в поле нужное значение.

Текстовое поле со счетчиком



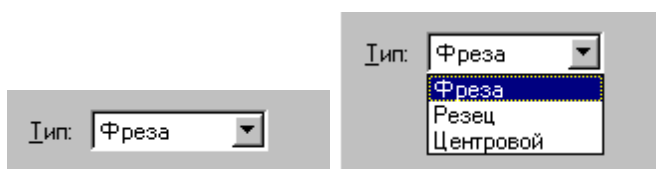
Чтобы изменить число, нажмите одну из кнопок со стрелками или введите в поле нужное значение. Для изменения значения можно также использовать клавиши Стрелка вверх и Стрелка вниз.

Список



Прокрутите список с помощью кнопок прокрутки, или перетаскивая бегунок, после чего выберите нужный элемент.

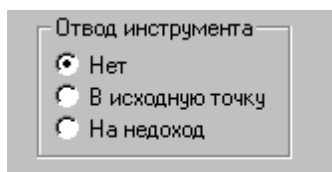
Поле со списком



Чтобы открыть список, нажмите кнопку со стрелкой. После этого выберите из списка нужный элемент.

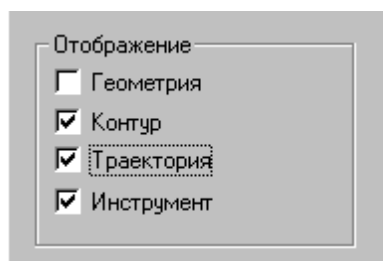
Элемент может быть выбран также без открытия списка клавишами направления.

Переключатель



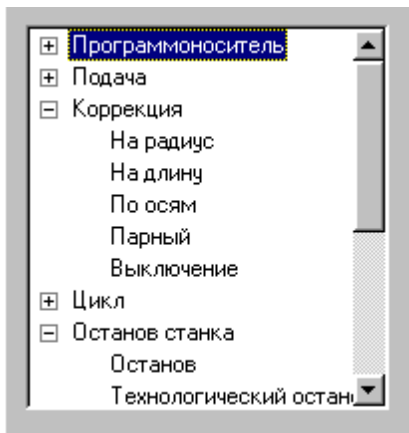
Выберите один (и только один) параметр из нескольких ВОЗМОЖНЫХ.

Флажок



Выберите нужные режимы в любом сочетании, установив соответствующие флажки. Для изменения состояния флажка укажите флажок мышью или нажмите клавишу Пробел.

Дерево



Часть команд может быть объединена в группы. Такие группы отмечены значком \oplus . Развернуть группу можно следующими способами:

- щелкните мышью значок \oplus ,
- дважды щелкните мышью название группы,
- переместите указатель с помощью клавиш Стрелка вверх и Стрелка вниз на название группы и нажмите клавиши Стрелка вправо или '+’.

Развернутая группа отмечается значком \ominus . Для того, чтобы свернуть группу:

- щелкните мышью значок \ominus ,
- дважды щелкните мышью название группы,
- переместите указатель с помощью клавиш Стрелка вверх, Стрелка вниз или Стрелка влево на название группы и нажмите клавиши Стрелка влево или '-’.

1.1.7.4 Строка состояния

Строка состояния – это полоса в нижней части главного окна. Она используется для отображения сведений о текущем состоянии системы.

ПРИВЯЗКА ВКЛ x:378.495 y:-391.229 z:23.500 Стр:13,Поз:1

В строке состояния отображаются:

- информационные сообщения,
- координаты курсора в активном окне:
 - в графическом окне - координаты {x, y},
 - в текстовых окнах – текущая позиция {строка, символ},
- информация о состоянии объектных привязок.

1.1.7.5 Графическое окно

Окно *Графика* предназначено для графической иллюстрации работы программы. В нем отображается пространственное расположение геометрических объектов и траектория движения инструмента.

См. также :

- [Графическое отображение программы](#)⁶⁹

1.1.7.6 Текстовое окно

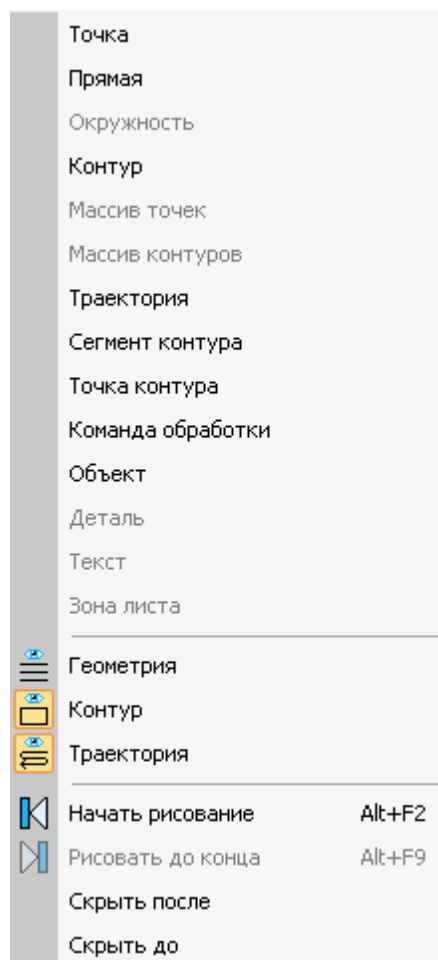
Текстовое окно предназначено для просмотра и редактирования текстовых документов, например, текста программы. Таких окон может быть одновременно открыто несколько.

См. также :

- [Редактирование текста](#)²⁹⁴

1.1.7.7 Контекстное меню

Контекстное меню появляется при нажатии правой кнопки мыши. Содержание меню зависит от окна и установленных режимов. Например, в окне *Графика* контекстное меню может иметь следующий вид.



1.2 Использование справочной системы

Техтран обеспечивает возможность получения справочных сведений по ходу работы. Встроенная справочная система снабжена содержанием, которое позволяет найти любую статью справки. Однако информация по конкретным элементам системы может быть найдена напрямую через механизм контекстно-зависимого поиска. Для некоторых управляющих элементов может быть получена краткая пояснительная информация во всплывающем окне без обращения к справочной системе. Кроме этого, краткая информация о текущем состоянии Техтрана выводится в строку состояния.

Темы этого раздела:

- [Содержание справочной информации](#)^[36]
- [Получение сведений о текущем элементе](#)^[36]
- [Получение краткой информации о команде](#)^[37]
- [Получение сведений о различных элементах экрана](#)^[37]
- [Получение справочной информации в диалоговом окне](#)^[37]
- [Получение сведений о программе Техтран](#)^[37]
- [Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе](#)^[38]
- [Управление справочной системой из окна справки](#)^[38]

1.2.1 Содержание

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Справка / Содержание

Доступ ко всем статьям справочной системы осуществляется через Содержание. Для просмотра содержания используется вкладка *Содержание* диалогового окна *Справка: Техтран*.

1.2.2 Получение сведений о текущем элементе


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F1	

Чтобы получить сведения о команде меню, окне, управляющем элементе, который в данный момент является текущим, достаточно нажать F1. Можно воспользоваться таким способом получения справки для любого другого элемента. Для этого нужно предварительно перейти на него, например, указав мышью, а затем нажать F1. В результате в окне справочной системы отображается требуемая информация. Она может быть найдена через содержание в диалоговом окне *Справка: Техтран*.

1.2.3 Получение краткой информации по команде

Для получения краткой информации о команде, выполняемой по кнопке панели инструментов, поместите указатель мыши на кнопку и подождите несколько секунд. После этого во всплывающем окне появится краткое пояснение для указанной команды. Окно закроется при перемещении указателя за границы кнопки.

1.2.4 Получение сведений о различных элементах экрана


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+F1	Справка / Что это такое?

В процессе работы Техтрана можно получить сведения о различных элементах, отображаемых на экране: командах меню, кнопках, окнах, компонентах окон и т.п. По команде Что это такое? указатель мыши принимает вид стрелки со знаком вопроса. Подведите указатель к интересующему объекту и нажмите левую кнопку мыши.

В результате в окне справочной системы отображается требуемая информация. Она может быть найдена через содержание в диалоговом окне Справочная система: *Техтран*.

1.2.5 Получение справочной информации в диалоговых окнах

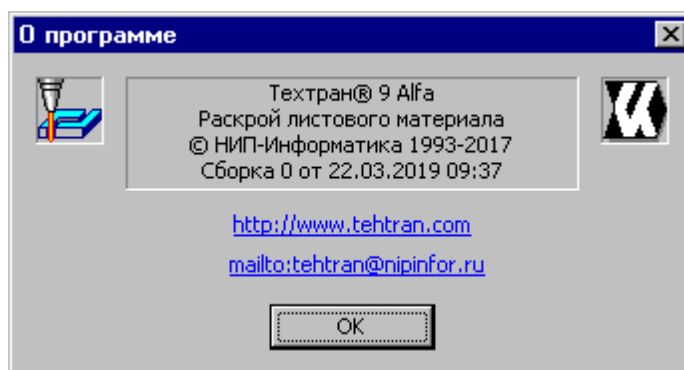
Справочная информация, поясняющая работу в диалоговом окне, может быть получена по кнопке Справка, имеющейся в каждом диалоговом окне. В результате в окне справочной системы отображается требуемая информация. Она может быть найдена через содержание в диалоговом окне *Справочная система: Техтран*.

Для получения краткой информации об управляющем элементе диалогового окна нажмите кнопку  в верхней части диалогового окна. Указатель мыши примет вид стрелки со знаком вопроса. Подведите указатель к элементу и нажмите левую кнопку мыши. После этого во всплывающем окне появится краткое пояснение для указанной команды. Чтобы закрыть всплывающее окно, щелкните его мышью или нажмите клавишу Esc.

1.2.6 Получение сведений о программе Техтран

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Справка / О программе...

Номер версии и сведения об авторских правах отображаются в диалоговом окне *О программе Техтран*.



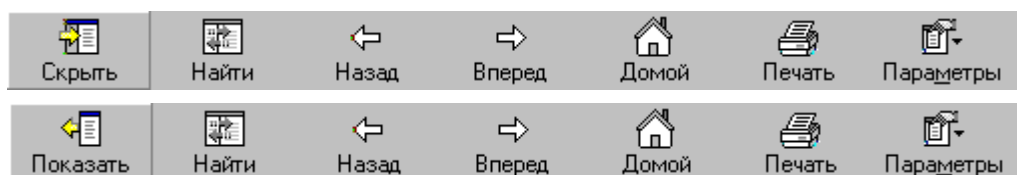
Это окно содержит также ссылку на web-страницу Техтрана и адрес электронной почты для посылки вопросов и предложений.

1.2.7 Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе

В текстовом редакторе имеется возможность получать справочную информацию о служебных словах в тексте программы. Для этого следует установить текстовый курсор в пределах служебного слова и нажать клавишу F1.

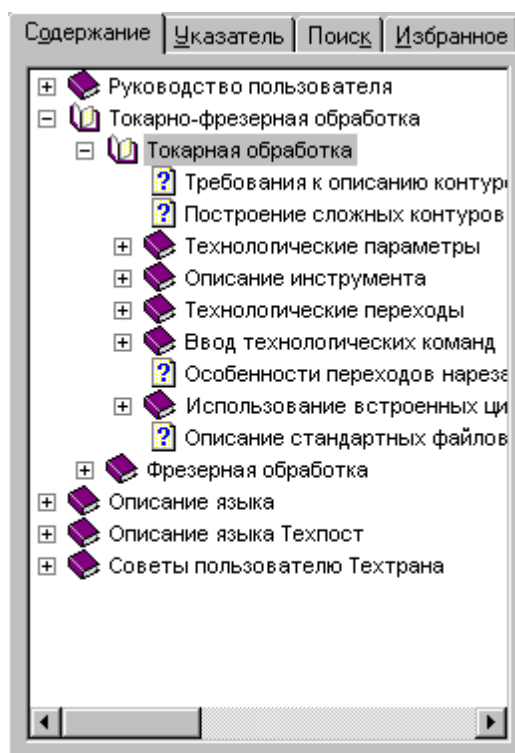
1.2.8 Управление справочной системой из окна справки

Окно справки снабжено панелью кнопок, которая имеет следующий вид:



Элемент	Описание
Скрыть	Скрыть окно вкладок
Показать	Показать окно вкладок
Найти	Поиск положения текущего раздела справки в содержании.
Назад	Возврат к предыдущему открытому разделу справки.
Вперед	Переход к следующему открытому разделу справки, если был осуществлен возврат к предыдущему разделу.
Печать	Печать текущего раздела справки или все содержимое текущего заголовка .
Домой	Переход к первому разделу справки, который открывается при вызове справки.
Параметры	Настройки справочной системы

Окно вкладок содержит инструменты работы со справочной системой



Элемент	Описание
Содержание	Получение содержания справки (вкладка Содержание окна справочной системы).
Указатель	Поиск раздела справки (вкладка Предметный указатель окна справочной системы).
Поиск	Контекстный поиск по справочной системе
Избранное	Список разделов справки, которые можно вызвать, не прибегая к поиску или выбору из содержания

1.3 Работа с документами

Техтран работает с документами следующих типов: программа, макрос, паспорт станка, модуль станка, текстовый документ.

С документами возможны следующие операции: создание, открытие, закрытие, сохранение и печать. Имеется возможность обмена данными с другими CAD/CAM системами.

Темы этого раздела:

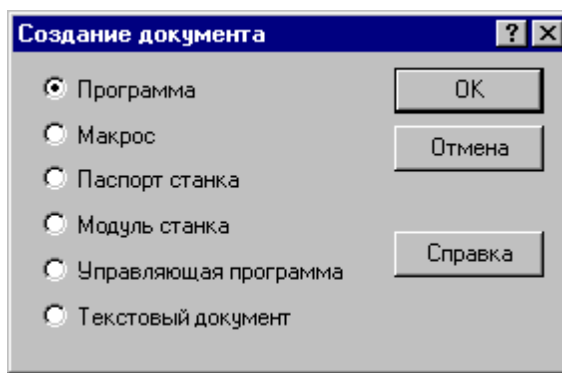
- [Создание документа](#)⁴⁰
- [Открытие документа](#)⁴⁵
- [Закрытие активного документа](#)⁴⁸

- [Сохранение документа](#)^[48]
- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#)^[50]
- [Печать](#)^[63]
- [Завершение работы](#)^[69]

1.3.1 Создание документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+N	Файл / Создать

При создании нового документа необходимо указать его тип: программа, макрос, паспорт станка, модуль станка, текстовый документ. Для создания документа используется диалоговое окно *Создание документа*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Программа	Программа обработки детали (тип файла *.teh). Для создания программы используется диалоговое окно Создать программу . ^[41]
<input checked="" type="radio"/> Макрос	Макрос (тип файла *.mak).
<input checked="" type="radio"/> Модуль станка	Модуль станка для встроенного постпроцессора (тип файла *.pst).
<input checked="" type="radio"/> Паспорт станка	Паспорт станка для встроенного постпроцессора (тип файла *.qst).
<input checked="" type="radio"/> Управляющая программа	Управляющая программа (тип файла *.pp).
<input checked="" type="radio"/> Текстовый документ	Текстовый документ (тип файла *.txt).

1.3.1.1 Создание программы

При создании новой программы необходимо задать ряд данных, требующихся в процессе формирования программы: имя программы, имя файла, станок, начальные установки для вычислений. Для этого используется диалоговое окно *Создать программу*. Это окно содержит 4 вкладки: Параметры программы, *Резка*, *Параметры траектории* и *Начало текста*. Новая программа может быть открыта в графическом или текстовом виде.

Темы этого раздела:

- [Текстовое и графическое представление программы](#)^[41]
- [Параметры программы](#)^[42]
- [Параметры траектории](#)^[43]
- [Начало текста](#)^[44]

1.3.1.1.1 Текстовое и графическое представление программы

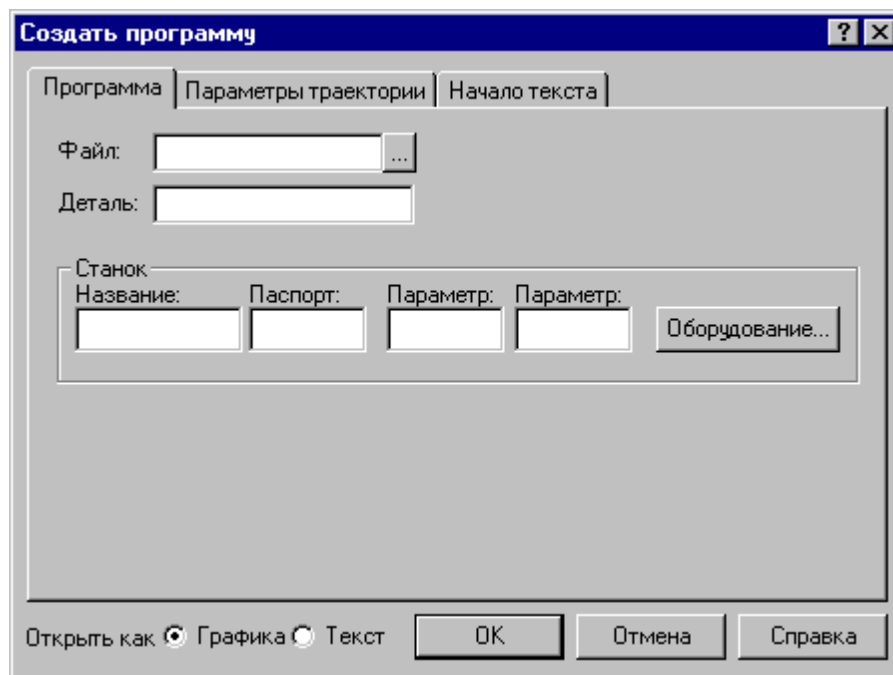
При работе с программой могут использоваться два ее представления: текстовое и графическое. Такой подход дает возможность гибко сочетать преимущества каждого представления в зависимости от конкретной ситуации. В любой момент можно перейти от одного представления к другому и продолжить работу. При этом объекты, построенные с использованием графического окна, автоматически попадают в текст программы, а результаты выполнения операторов в тексте программы отображаются в графическом окне.

При создании новой программы или открытии существующей требуется указать представление, в котором она будет отображаться. Для выбора режима открытия программы используется переключатель *Открыть как*, имеющийся в диалоговых окнах [Создать программу](#)^[41] и [Открытие файла](#)^[45].

Элемент	Описание
Открыть как	Выбор представления, в котором открывается программа.
<input checked="" type="radio"/> Графика	Открытие программы в графическом представлении. Программа отображается в окне Графика в режиме выполнения, при котором может производиться ввод различных команд: построение геометрических объектов, построение траектории движения, ввод технологических команд и т.п. Для работы с текстовым представлением программы используйте команду меню Просмотр/Программа ^[281] .
<input checked="" type="radio"/> Текст	Открытие программы в виде текста на Техтроне. В этом режиме программа представляется в виде операторов Техтрона и выполняется командами выполнения. До начала выполнения ввод команд программы невозможен. Для работы с графическим представлением программы используйте команду меню Просмотр/Графика ^[282] .

1.3.1.1.2 Параметры программы

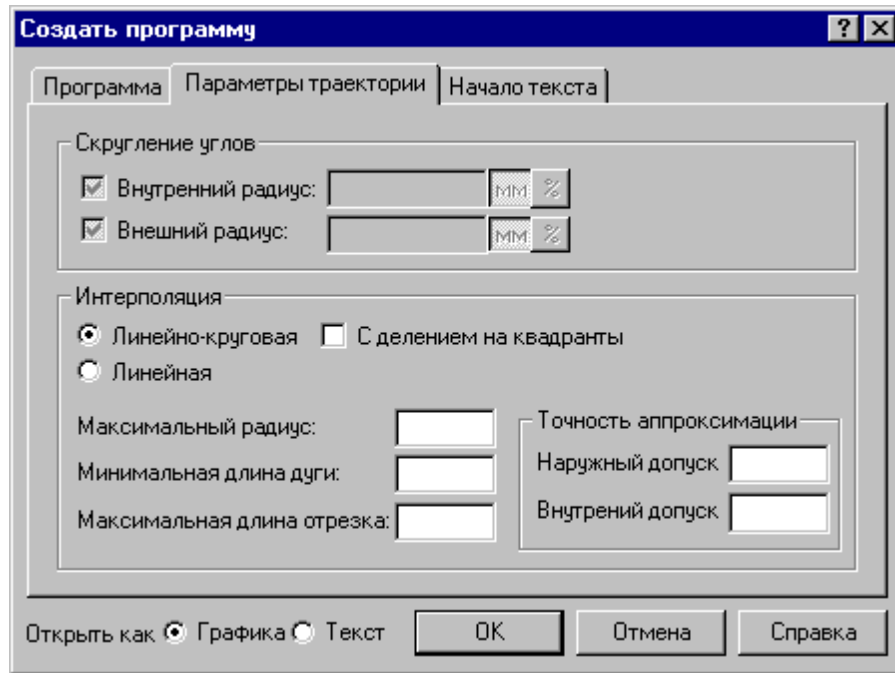
При создании новой программы необходимо задать данные о программе: имя детали, имя файла программы и станок, на котором программируется обработка. Для этого используется вкладка Программа диалогового окна *Создать программу*:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Файл	Имя файла программы. Программа обработки детали на Техтроне содержит все построения и введенные команды. Сформированный файл с программой может быть открыт для дальнейшей работы командой Открыть ^[45]
<input type="checkbox"/> Деталь	Имя детали.
<input type="checkbox"/> Название	Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> Паспорт	Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> Параметр1	Первый параметр постпроцессора. Чаще всего им является номер управляющей программы.
<input type="checkbox"/> Параметр2	Второй параметр постпроцессора. Разработчик модуля станка может использовать его по своему усмотрению.
<input checked="" type="checkbox"/> Оборудование	Выбор оборудования через диалоговое окно Оборудование ^[303]

1.3.1.1.3 Параметры траектории

При создании новой программы могут быть указаны параметры, определяющие особенности расчета траектории: метод интерполяции и скругление углов. Для этого используется вкладка *Параметры траектории* диалогового окна *Создать программу*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Внутренний радиус	Скругление внутренних углов траектории. Если флажок установлен, скругляются внутренние углы траектории при включенной коррекции на радиус инструмента.
<input type="checkbox"/> Внутренний радиус	Величина радиуса скругления внутренних углов траектории в мм или в % от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Внешний радиус	Скругление внешних углов траектории. Если флажок установлен, скругляются внешние углы траектории при включенной коррекции на радиус инструмента.
<input type="checkbox"/> Внешний радиус	Величина радиуса скругления внешних углов траектории в мм или в % от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> мм	Единицы измерения величины скругления в мм.
<input type="checkbox"/> %	Единицы измерения величины скругления в % от радиуса инструмента.
<input checked="" type="radio"/> Линейно-круговая	Линейно-круговая интерполяция (аппроксимация кривых дугами окружностей).
<input checked="" type="radio"/> Линейная	Линейная интерполяция (аппроксимация окружностей

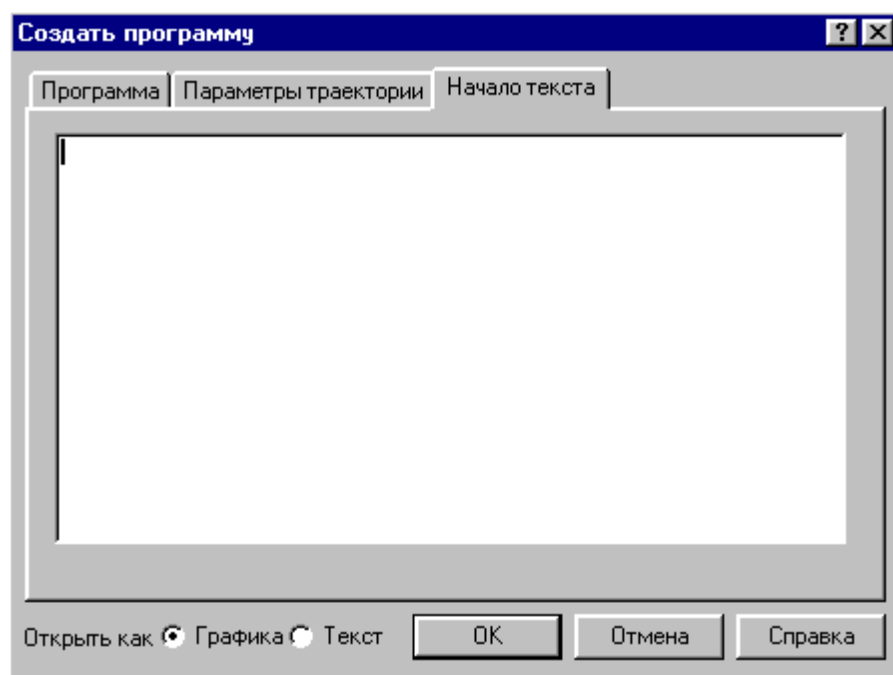
Элемент	Описание
	отрезками прямых).
<input checked="" type="checkbox"/> С делением на квадранты	Линейно-круговая интерполяция с делением на квадранты. Если флажок сброшен, то интерполяция выполняется без деления на квадранты.
<input type="checkbox"/> Максимальный радиус	Максимальный радиус окружности, при превышении которого круговая интерполяция заменяется линейной.
<input type="checkbox"/> Минимальная длина дуги	Минимальная длина дуги при круговой интерполяции. Меньшие дуги заменяются отрезком прямой.
<input type="checkbox"/> Максимальная длина отрезка	Максимальная длина отрезка при линейной интерполяции.
<input type="checkbox"/> Наружный допуск	Точность аппроксимации касательными при линейной интерполяции.
<input type="checkbox"/> Внутренний допуск	Точность аппроксимации хордами при линейной интерполяции.

См. также:

- [Ввод параметров траектории движения](#) ^[107]

1.3.1.1.4 Начало текста программы

В начале программы может быть выполнена определенная последовательность действий, повторяющаяся во всех программах. Действия задаются в виде фрагмента программы на Техтроне, включаемого в каждую создаваемую программу. Для этого используется вкладка *Начало текста* в диалоговом окне *Создать программу*:

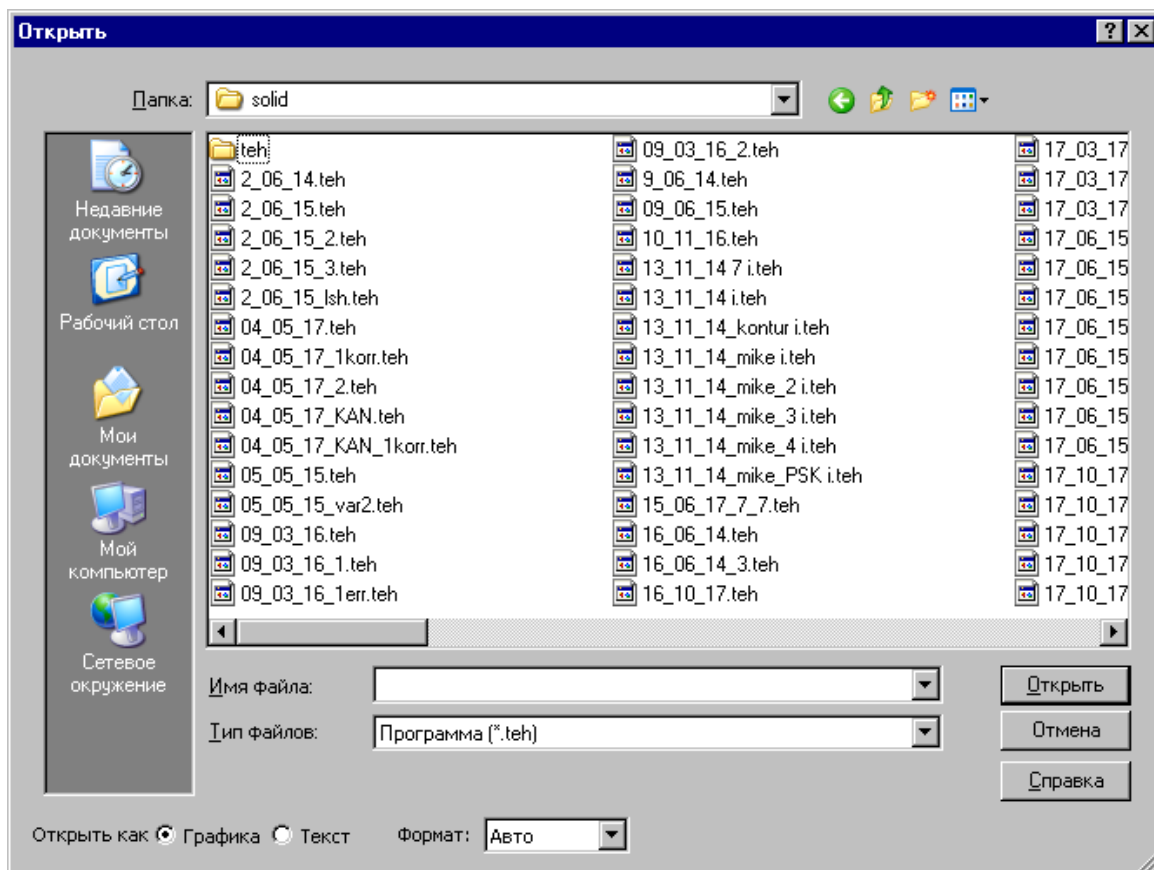


Элемент	Описание
	Фрагмент программы на Техтроне, включаемый в начало каждой программы обработки детали. Это может быть, например, задание базовых геометрических объектов, сведений о разработчике программы и т.п.

1.3.2 Открытие документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+O	Файл / Открыть

Диалоговое окно *Открыть* позволяет открывать документы, находящиеся в различных областях. Можно открывать документы, хранящиеся на жестком диске компьютера или на сетевом диске, к которому имеется доступ. Можно задать также формат документа и способ отображения.



Элемент	Описание
Папка	Перечень доступных файлов и папок. Чтобы выяснить место текущей папки в иерархической структуре папок компьютера, нажмите кнопку . Чтобы увидеть содержимое папки, выберите ее в списке. Область непосредственно под списком отображает содержимое текущей папки (находящиеся в ней папки и файлы). Открытие папок и файлов в этой области производится с помощью двойного нажатия кнопки мыши. Чтобы открыть папку более высокого уровня, в которой, среди прочих, находится и текущая папка, нажмите на панели инструментов кнопку .
<input type="text"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла. В имени допускается использование подстановочных знаков "*". Например, шаблон *.* позволяет отобразить полный список файлов. При желании в поле имени файла можно ввести полный путь.
Тип файлов	Список типов файлов. Его использование позволяет ограничиться при поиске просмотром только файлов нужного типа. Список включает следующие типы: <i>Программа (*.teh)</i> , <i>Макрос (*.mak)</i> , <i>Модуль станка (*.pst)</i> , <i>Паспорт станка (</i>

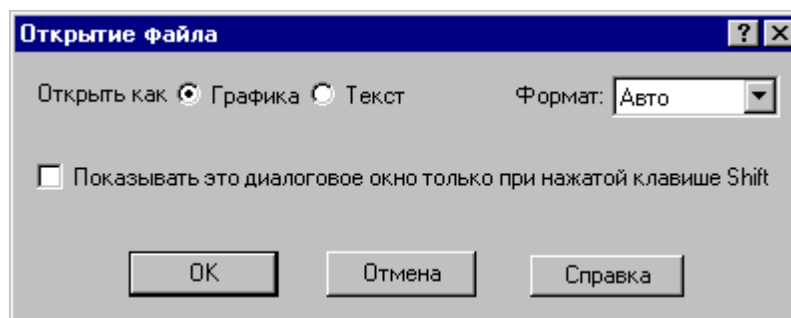
Элемент	Описание
	*.qst).
Открыть как	Выбор представления, в котором отображается программа: текстовое или графическое ^[41] .
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто формат файла распознается автоматически.

См. также:

- [Список документов открытых последними](#)^[47]

1.3.2.1 Последний файл

Список последних открытых документов позволяет не обращаться к диалоговому окну *Открытие файла*. Для повторного открытия документа, выберите имя из списка. Документ может быть открыт в окне *Графика* или в текстовом окне. Выбор представления, в котором отображается программа, и формат файла задаются в диалоговом окне *Открытие файла*, которое в этом случае имеет следующий вид.



Элемент	Описание
Открыть как	Выбор представления, в котором отображается программа: текстовое или графическое ^[41] .
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто формат файла распознается автоматически.
<input checked="" type="checkbox"/> Показывать это диалоговое окно только при нажатой клавише Shift	По умолчанию документ открывается в графическом окне. Если при открытии объекта нажать клавишу Shift, то способ открытия может быть выбран в этом диалоговом окне.



1.3.3 Закрытие документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Закрыть

По этой команде закрывается активный документ.

Техтране предлагает сохранить изменения в документе перед тем, как закрыть его. Если вы закрываете документ без сохранения, то все изменения, сделанные после предыдущей записи, будут потеряны.

Закреть документ в окне можно также следующими способами.

- Посредством меню окна. Для этого откройте меню окна, указав мышью на значок документа , и выберите команду **Закреть**.
- Указав на кнопку закрытия  в заголовке окна или на закладке.

1.3.4 Сохранение документа

В Техтране предусмотрена возможность сохранения активного документа, то есть документа, с которым в настоящий момент ведется работа, вне зависимости от того, является ли он вновь созданным или нет. Существует возможность сохранения всех открытых документов одновременно. Кроме того, можно сохранить копию активного документа под другим именем и в другом месте.

Документ можно сохранить в другом формате, чтобы его можно было использовать в других программах.

Предусмотрена возможность автоматического сохранения документов. Это позволяет восстановить документ в случае, если выполнение программы будет прервано из-за аппаратного или программного сбоя.

Темы этого раздела:

- [Сохранение активного документа](#)^[48]
- [Сохранение активного документа под другим именем](#)^[49]
- [Сохранение всех измененных документов](#)^[50]

1.3.4.1 Сохранение активного документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+S	Файл / Сохранить

По этой команде сохраняется активный документ. Если документ сохраняется впервые, появляется диалоговое окно *Сохранение файла*, в котором можно изменить имя документа. Если вы хотите сохранить ранее существовавший документ под другим именем или в другой папке, выберите команду **Сохранить как**.

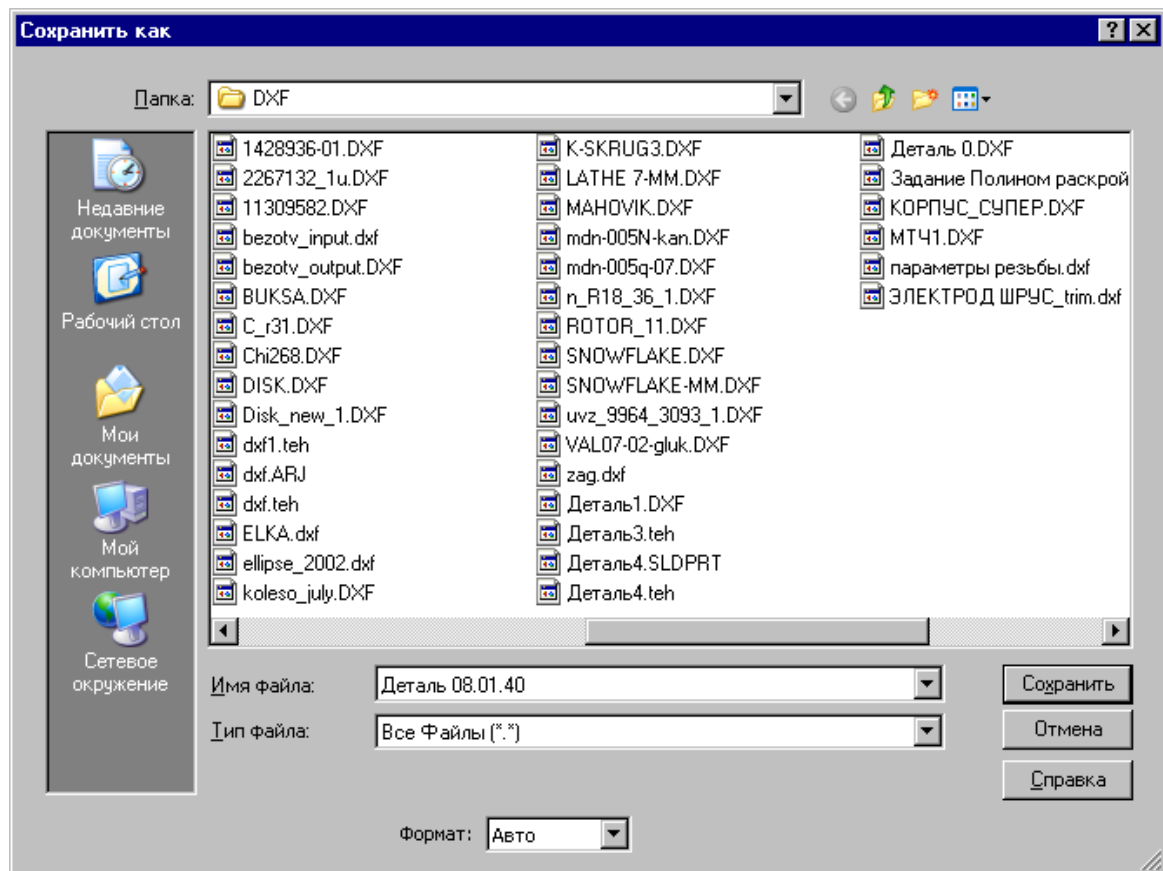
См. также:

- [Сохранение активного документа под другим именем](#)⁴⁹

1.3.4.2 Сохранение активного документа под другим именем

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Сохранить как

Команда активизирует диалоговое окно *Сохранить как*, имеющее те же элементы управления, что и диалоговое окно *Открыть*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Имя файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов.
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто

Элемент	Описание
	формат файла будет тот же, что и при открытии; если файл новый, то формат – Windows .

По нажатию кнопки **Сохранить** документ, содержащийся в активном окне, записывается в выбранную папку под заданным именем. С этого момента с активным окном редактора связывается переименованный документ.

См. также:

- [Открытие документа](#)^[45]

1.3.4.3 Сохранение всех измененных документов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Сохранить все

Команда сохраняет все измененные документы. Команда **Сохранить все** имеет тот же смысл, что и команда **Сохранить**, однако сохраняет содержимое всех измененных документов, а не только документ из активного окна.

См. также:

- [Сохранение активного документа](#)^[48]

1.3.5 Обмен данными с другими CAD/CAM системами

Для обмена данными с другими CAD/CAM системами в Техтроне предусмотрена возможность сохранения и чтения данных с использованием файлов в форматах DXF и LIB. Формат DXF представляет собой стандарт для CAD/CAM систем (AutoCAD, КОМПАС и др.).

Формат LIB представляет собой библиотеки контуров, созданные в предыдущих версиях Техтрона.

Так же есть возможность прочитать твердотельную модель, построенную в других CAD/CAM системах в форматах SAT, IGES, X_T и др.

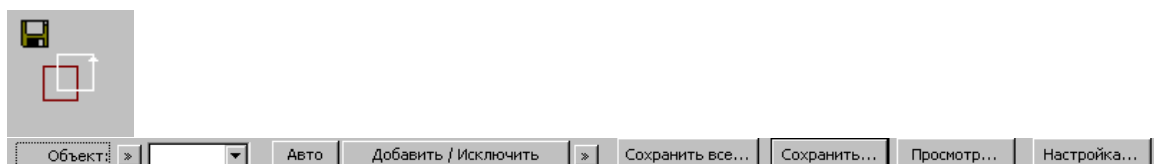
Темы этого раздела:

- [Сохранение геометрических объектов в файле](#)^[51]
- [Ввод геометрических объектов из файла](#)^[53]

1.3.5.1 Сохранение геометрических объектов в файле


Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Экспорт...

Контуры, участки траектории и геометрические объекты из графического окна могут быть сохранены в файле. Для этого необходимо выбрать объекты в окне и назначить имя файла, в который они будут записаны.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Тип объекта для сохранения. Выбор типа объекта осуществляется нажатием кнопки >> рядом с полем
<input type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Сохранить все...	Сохранение всех видимых контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> .
<input type="checkbox"/> Сохранить...	Сохранение выбранных контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> .
<input type="checkbox"/> Настройка...	Настройка параметров экспорта в диалоговом окне Настройка экспорта DXF ^[52] .
<input type="checkbox"/> Просмотр...	Выбор объектов для экспорта с помощью диалогового окна

Элемент	Описание
	Просмотр объектов ⁸¹

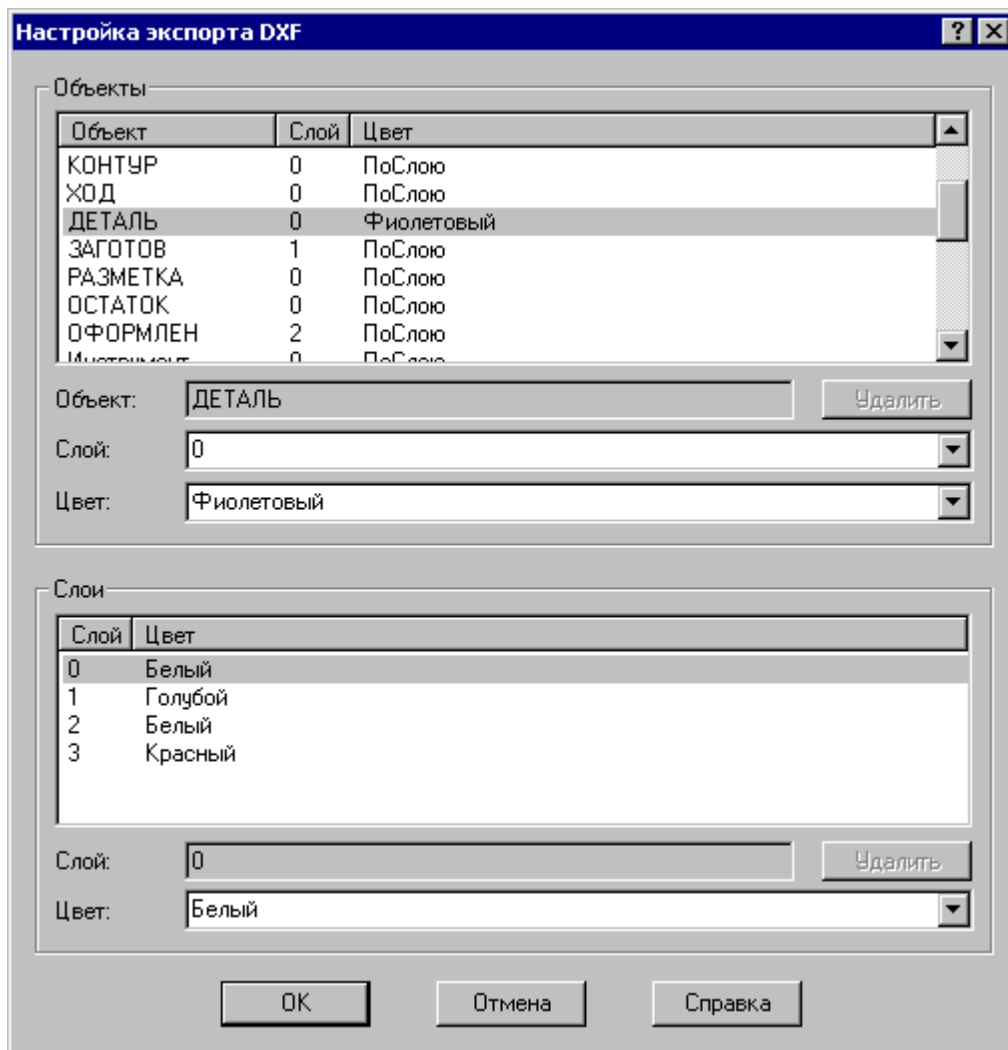
 Диалоговое окно *Экспорт файла* содержит те же элементы управления, что и диалоговое окно *Сохранение файла*.

См. также:



- [Сохранение активного документа под другим именем](#)⁴⁹

1.3.5.1.1 Настройка параметров экспорта

Диалоговое окно *Настройка экспорта DXF* имеет следующий вид.



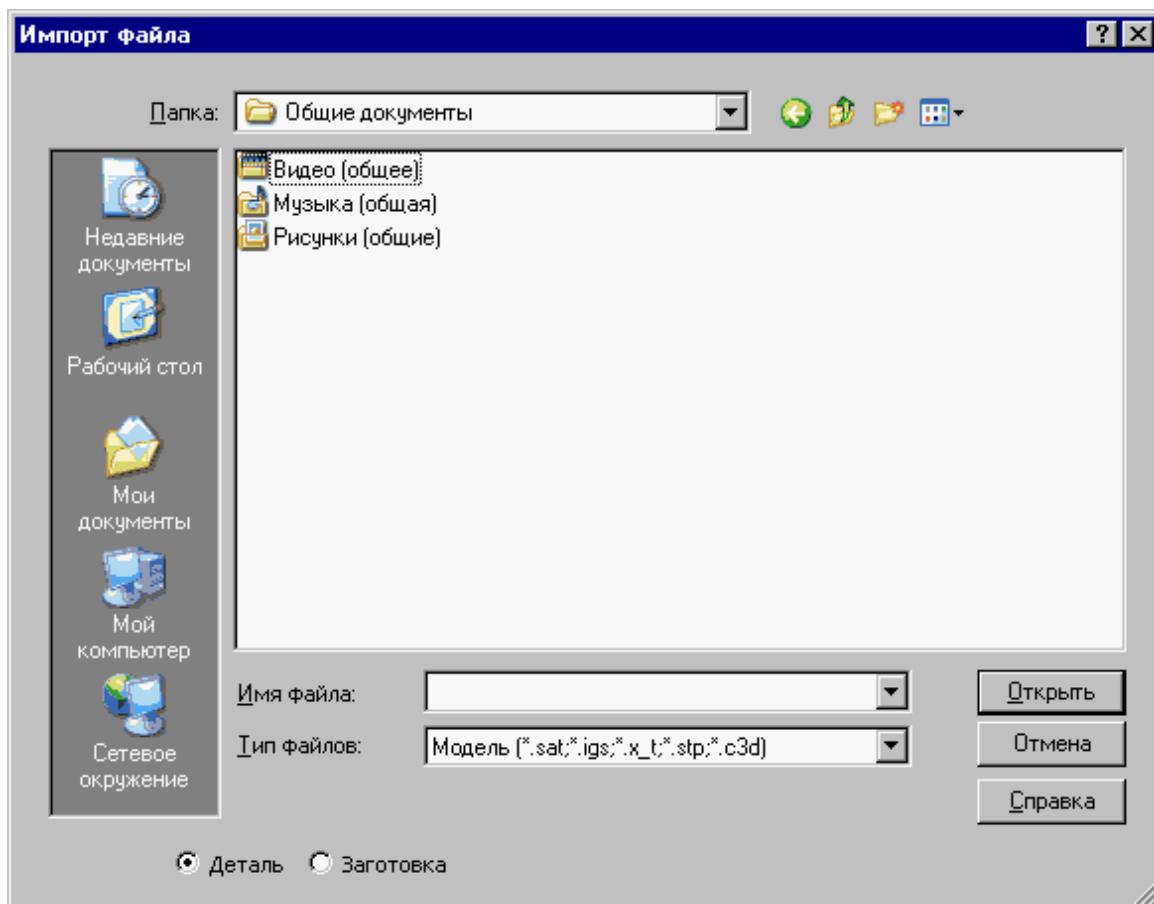
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объекты	Назначение слоя и цвета для каждого типа объекта.

Элемент	Описание
	Таблица содержит описания назначений для объектов из текущего сеанса и назначений, определенных в предыдущих сеансах. К последним относятся назначения для траектории движения с указанным инструментом на рабочих и быстрых перемещениях. Редактирование текущего назначения, выделенного в таблице, производится в полях Объект , Слой , Цвет .
<input type="checkbox"/> Объект	Тип объекта в текущей (выделенной) строке.
<input type="checkbox"/> Слой	Слой, на котором располагается текущий объект.
<input type="checkbox"/> Цвет	Цвет текущего объекта.
<input type="checkbox"/> Удалить	Удаление текущего назначения. Удалять можно только назначения для объектов, отсутствующих в текущем сеансе.
<input type="checkbox"/> Слой	Задание цвета для слоев, если в назначениях задан цвет "По слою".
	Таблица содержит задание цвета для слоев, использующихся в текущем списке назначений, или использовавшихся в предыдущих сеансах в случаях, когда в назначениях задан цвет "По слою". Поля Слой и Цвет позволяют редактировать цвет текущего (выделенного в таблице) слоя.
<input type="checkbox"/> Слой	Наименование слоя.
<input type="checkbox"/> Цвет	Цвет, назначенный данному слою.
<input type="checkbox"/> Удалить	Удаление текущего слоя. Удалять можно только слои, не использующиеся в текущем списке назначений.

1.3.5.2 Ввод геометрических объектов из файла

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Импорт

Ввод геометрических объектов из файла позволяет использовать в Техтроне геометрические объекты, построенные в других CAD/CAM системах. Для выбора файла с геометрическими объектами используется диалоговое окно *Импорт файла*.



Диалоговое окно *Импорт файла* содержит те же элементы управления, что и диалоговое окно *Открытие файла*.

Импорт модели читает файлы, передающие модели в граничном представлении, в форматах:

- STEP (прикладные протоколы AP203, AP214)
- IGES (версия 5.3)
- Parasolid X_T, X_B (вплоть до версии 28.0)
- ACIS SAT (вплоть до версии 22.0)

Темы этого раздела:

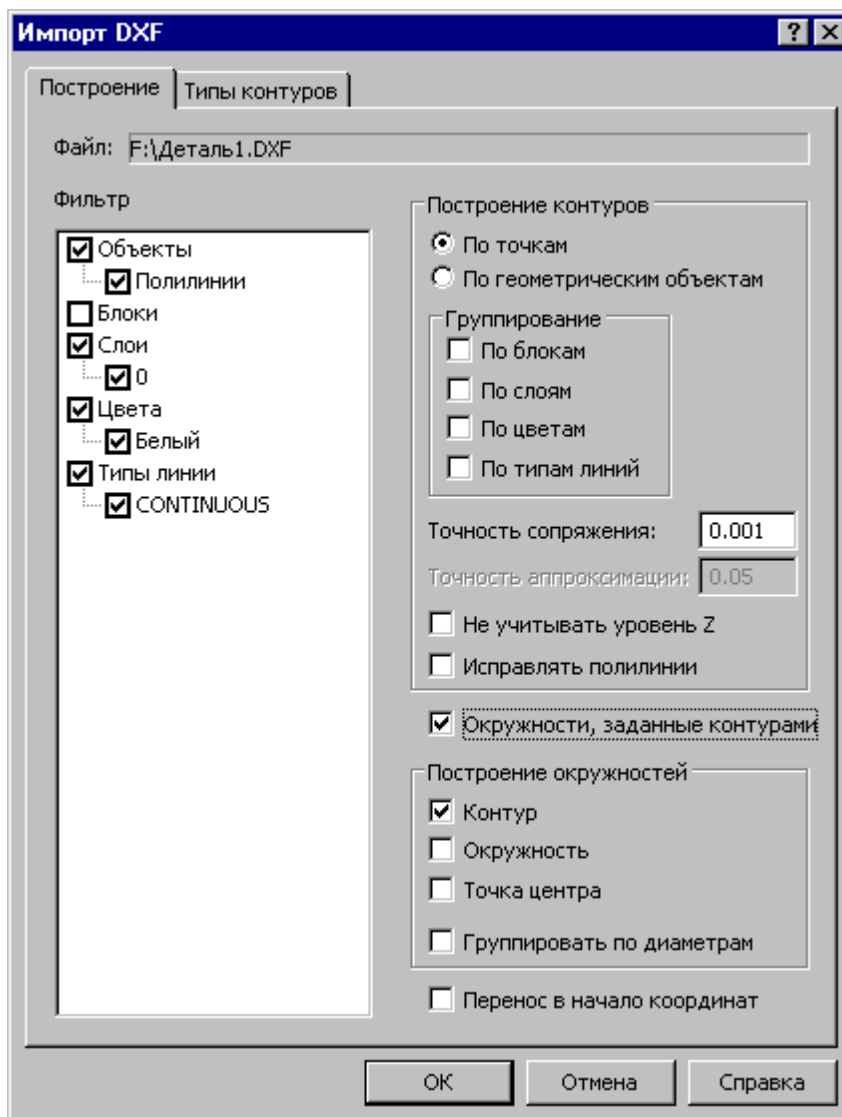
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF](#)^[55]
- [Назначение типа импортируемым контурам](#)^[60]
- [Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF](#)^[62]
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB](#)^[63]
- [Чтение объемной модели](#)^[63]

См. также:

- [Открытие документа](#)^[45]

1.3.5.2.1 Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF

В Техтроне предусмотрен ввод геометрических объектов из файла в формате DXF. Параметры импорта задаются в диалоговом окне *Импорт DXF*:



Элемент	Описание
Фильтр	Критерий выбора объектов из исходного файла. В поле в виде дерева отображаются все типы объектов, имеющиеся в файле формата DXF, которые могут быть преобразованы в геометрическую модель Техтрона. Чтобы не импортировать объект, надо сбросить флажок для соответствующей характеристики.
Построение контуров	Выбор способа построения контуров.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> По точкам	Сформированные контуры содержат операторы поточечного движения.
<input checked="" type="checkbox"/> По геометрическим объектам	Перед построением контура строятся геометрические определения объектов. Сформированные контуры содержат геометрические определения объектов и операторы непрерывного движения.
<input type="checkbox"/> Группирование	Критерий объединения объектов в контуры.
<input checked="" type="checkbox"/> По блокам	В контуры объединяются объекты, относящиеся к одному блоку.
<input checked="" type="checkbox"/> По слоям	В контуры объединяются объекты, относящиеся к одному слою.
<input checked="" type="checkbox"/> По цветам	В контуры объединяются объекты, имеющие один цвет.
<input checked="" type="checkbox"/> По типам линий	В контуры объединяются объекты, имеющие один тип линии.
<input type="checkbox"/> Точность сопряжения	Расстояние, в пределах которого допустимо несовпадение исходных сегментов, устраняемое при их преобразовании в контуры. Точность сопряжения оказывает влияние на то, будут ли объединены в один контур близко расположенные сегменты или нет. (См. примеры сопряжения ^[58])
<input type="checkbox"/> Точность аппроксимации	Величина, задающая предельное отклонение от математической кривой. Используется при аппроксимации эллипса, и исправлении полилиний.
<input checked="" type="checkbox"/> Не учитывать уровень z	Группировать геометрические элементы в контур без учета координаты Z . Иными словами, рассматривать как цельные объекты комбинацию дуг, отрезков, полилиний и т.п., находящихся на разных уровнях Z , но представляющих непрерывный контур при проецировании на плоскость xy .
<input checked="" type="checkbox"/> Исправлять полилинии	По умолчанию (если флажок сбросить) подразумевается, что при преобразовании полилинии в контур сохраняется порядок следования сегментов друг за другом. В частности, не производится устранение наложения участков друг на друга (такой анализ выполняется для дуг и отрезков). Если флажок установлен, из полилиний исключаются участки, накладывающиеся друг на друга или на участки других полилиний, дуги, отрезки.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Построение окружностей	Выбор типа объекта, в который преобразуются окружности.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Окружность преобразуется в контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность преобразуется в окружность.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка центра	Окружность преобразуется в точку центра.
<input checked="" type="checkbox"/> Окружности, заданные контурами	Если флажок установлен, окружности, представленные несколькими дугами или полилиниями, преобразуются в окружности
<input checked="" type="checkbox"/> Группировать по диаметрам	Если флажок установлен, окружности одного диаметра объединяются в отдельный массив
<input checked="" type="checkbox"/> Перенос в начало координат	Перенос центра габаритов объектов, находящихся в файле в начало координат

Для назначения атрибутов импортируемым контурам предназначена вкладка [Типы контуров](#)^[60]

При импорте из файлов в формате DXF необходимо учитывать следующее.

Импортируются только объекты следующих типов:

ДУГА	(ARC)
ОКРУЖНОСТЬ	(CIRCLE)
ОТРЕЗОК	(LINE)
ТОЧКА	(POINT)
ПОЛИЛИНИЯ	(POLYLINE и LWPOLYLINE)
ЭЛЛИПС	(ELLIPSE)
ОБЛАСТЬ	(REGION)
ПРЯМАЯ	(XLINE)
СПЛАЙН	(SPLINE)
ТЕКСТ	(TEXT)
МТЕКСТ	(MTEXT)
РАЗМЕРЫ	(DIMENSION)

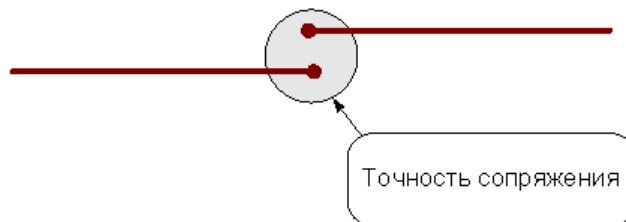
ВЫНОСКА (LEADER)

ШТРИХОВКА (HATCH)

- Блоки импортируются, если масштаб по X, Y и Z одинаковый.
- Импортируются только плоские объекты (направление выдавливания вдоль оси Z).
- Импортируются только двумерные полилинии – простые и с дуговым сглаживанием. Многоугольные сети, трехмерные полилинии и сплайны при импорте игнорируются.
- Объекты ТЕКСТ и МТЕКСТ импортируются в виде текста
- Объекты РАЗМЕРЫ и ВЫНОСКА импортируются в виде контуров и текста
- При импорте объекта ШТРИХОВКА импортируются только ограничивающий контур.

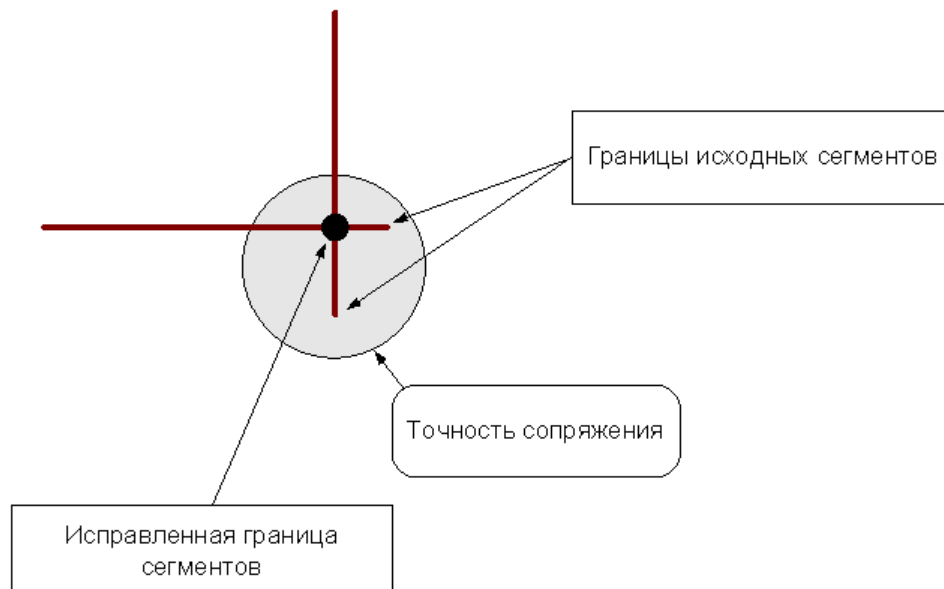
1.3.5.2.1.1 Примеры сопряжения

- Если граничные точки сегментов не совпадают, но расстояние между ними находится в пределах точности сопряжения, такие сегменты сопрягаются (объединяются в единый контур).

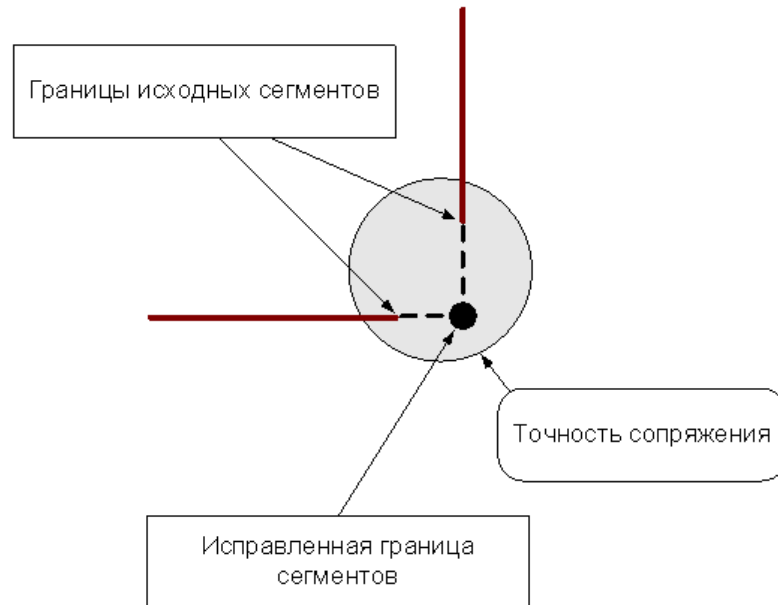


Сегменты сопрягаются за счет их продолжения, усечения или смещения конечных точек – в зависимости от взаимного расположения сегментов:

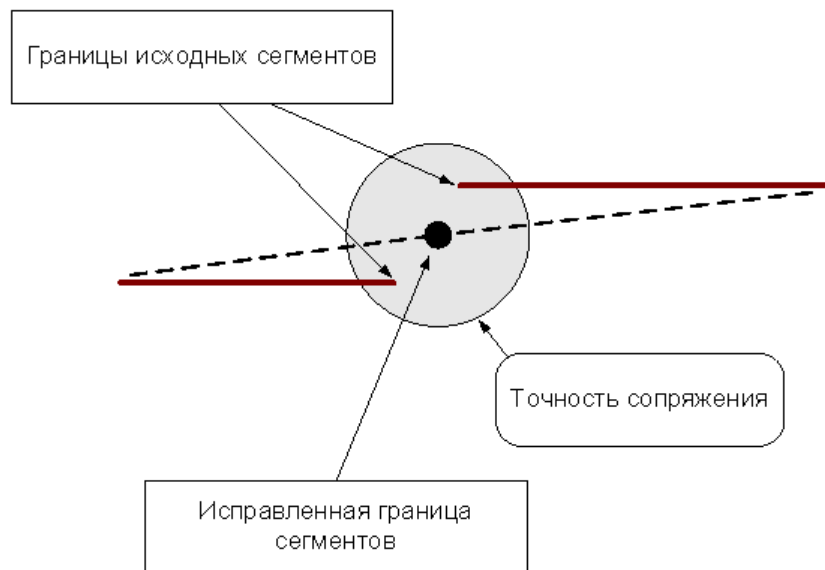
Усечение сегментов.



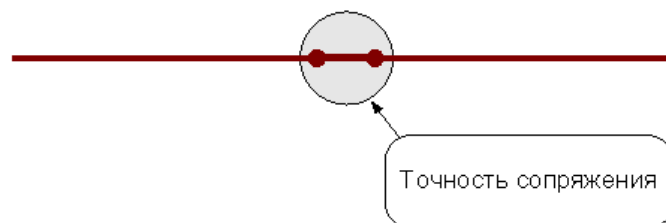
Продление сегментов



Смещение сегментов

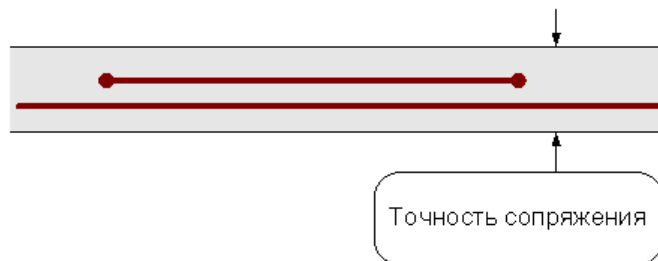


- «Короткие» сегменты (имеющие длину меньше точности сопряжения) устраняются.



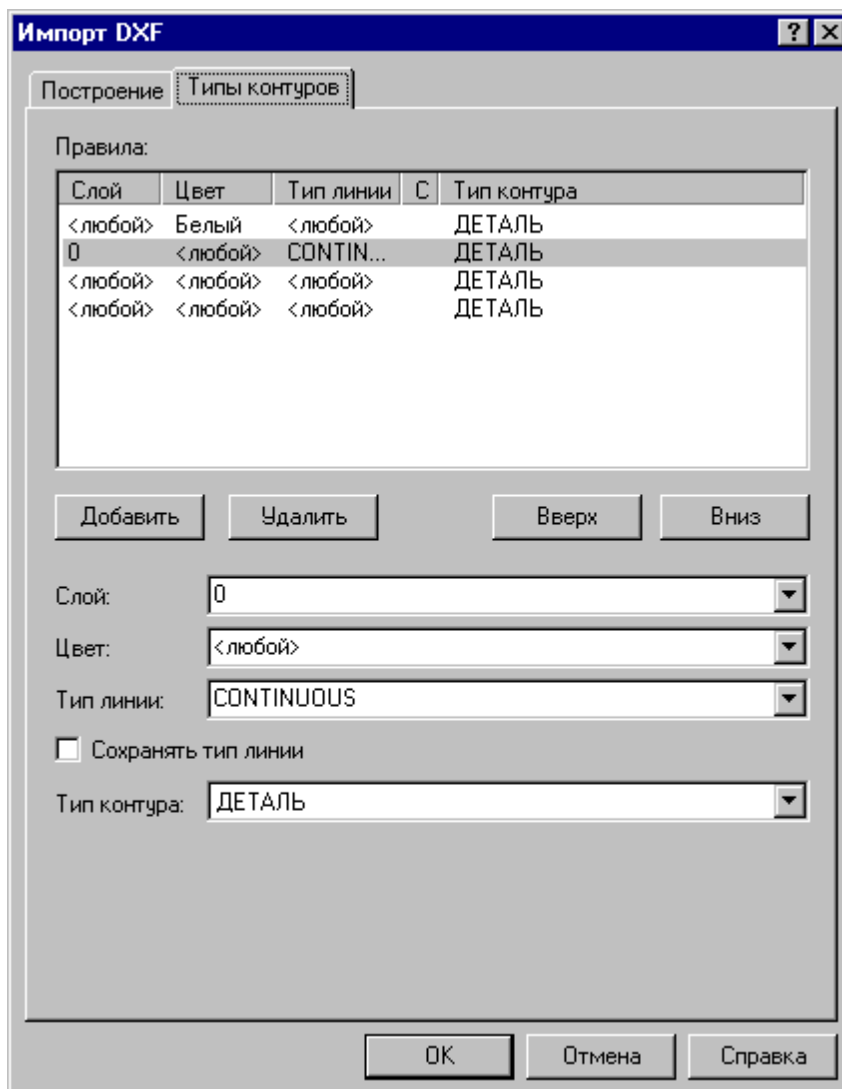
После удаления «короткого» сегмента производится сопряжение соседних сегментов.

- Сегменты (или части сегментов), которые накладываются друг на друга в пределах точности сопряжения, объединяются.




1.3.5.2.2 Назначение атрибутов импортируемым контурам

Для назначения атрибутов импортируемым контурам предназначена вкладка *Типы контуров*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Правила	<p>Список правил, в соответствии с которыми контуру назначается тип.</p> <p>Колонки Слой, Цвет, Тип линии определяют атрибуты объекта DXF. Колонка Тип контура определяет назначаемый тип контура, получаемого из объектов с указанными атрибутами.</p> <p>При назначении контуру типа правила просматривается в порядке их следования в списке, и применяется первое подходящее правило. Список всегда завершается правилом, определяющим тип контура для "всех остальных" объектов (все атрибуты в этом правиле имеют значение "<любой>"). Это правило не подлежит удалению, его положение в списке фиксировано (оно всегда последнее), значения атрибутов DXF в нем менять нельзя.</p> <p>Список правил должен быть согласован с критерием группировки объектов в контуры, задаваемом на вкладке Построение⁵⁵.</p> <p>Редактирование текущего правила, выделенного в таблице, производится в полях Слой, Цвет, Тип линии, Тип контура.</p>
<input type="checkbox"/> Добавить	<p>Добавляет в список новое правило.</p>
<input type="checkbox"/> Удалить	<p>Удаляет из списка текущее (выделенное) правило</p>
<input type="checkbox"/> Вверх	<p>Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к началу списка</p>
<input type="checkbox"/> Вниз	<p>Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к концу списка.</p>
<input type="checkbox"/> Слой	<p>Выбор слоя. Раскрывающийся список содержит перечень слоев, содержащихся в файле.</p>
<input type="checkbox"/> Цвет	<p>Выбор цвета. Раскрывающийся список содержит перечень цветов, содержащихся в файле. Цвет можно задавать как числом (напр. "3"), так и по имени (напр. "Зеленый").</p>
<input type="checkbox"/> Тип линии	<p>Выбор типа линии. Раскрывающийся список содержит перечень типов линий, содержащихся в файле.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранять тип линии	<p>При установке флажка контуру будет присвоен тип линии, определенный для объекта DXF. Для корректной работы необходимо описание всех сохраняемых типов линий в файле ТЕНТРАН.LIN. Этот файл имеет формат идентичный формату используемого в <i>AutoCAD</i> файла <i>ACAD.LIN</i>.</p>

Элемент	Описание
 Тип контура	Присвоение контуру атрибута, характеризующего тип: ДЕТАЛЬ, ЗАГОТОВ, КОНТУР, ОСТАТОК, РАЗМЕТ, ХОД, ОФОРМЛЕН.

1.3.5.2.3 Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF

При подготовке файлов в формате DXF, желательно придерживаться следующих рекомендаций:

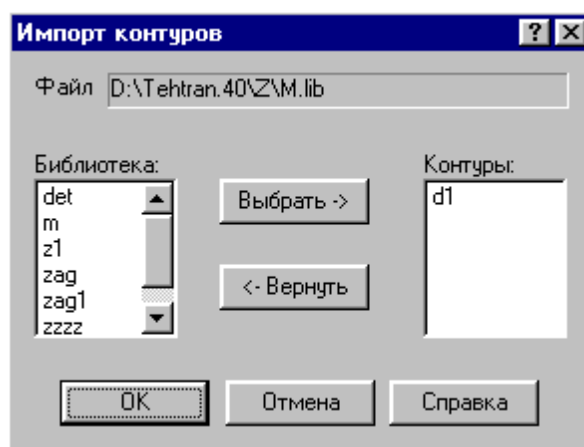
- Формируйте изображение только в плоскости XY мировой системы координат. Геометрия, передаваемая в Техтран должна быть плоской!
- Выводите в файл не весь чертеж, а только необходимые для обработки фрагменты. Особое внимание следует обратить на то, чтобы не было перекрывающихся дуг и отрезков.
- Используйте максимальную точность (16 знаков).
- Не располагайте геометрические объекты слишком далеко от точки начала координат.
- Если объекты находятся в блоках, то эти блоки необходимо предварительно разбить на элементы. В AutoCAD это делается с помощью команды РАСЧЛЕНИ (EXPLODE).
- Имеющим разное назначение геометрическим объектам желательно присваивать разные характеристики (слои, типы линий, цвета). Например, объекты, образующие контуры детали и заготовки, можно располагать на слоях ДЕТАЛЬ и ЗАГОТОВКА соответственно.

При переносе текста из AutoCAD в Техтран необходимо:

1. В AutoCAD создать текст командой ТЕКСТ (DTEXT) или МТЕКСТ (MTEXT) с использованием требуемого текстового стиля.
2. Разбить текст на отрезки и дуги командой **Bonus / Text / Explode Text**. (используется Bonus-программа TXTEXPL.LSP).
3. Удалить, при необходимости, ненужные отрезки и дуги (образующиеся при использовании TrueType шрифтов Windows).
4. Экспортировать полученные элементы в DXF-файл.
5. Импортировать полученный DXF-файл в Техтран, задавая объединение импортируемых элементов в контур. В результате должны получиться контуры, соответствующие заданному тексту и заданному текстовому стилю.

1.3.5.2.4 Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB

В Техтроне предусмотрен ввод геометрических объектов из файла в формате LIB. Параметры импорта задаются в диалоговом окне *Импорт контуров*:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Файл	Имя исходного файла.
<input type="checkbox"/> Библиотека	Список контуров, содержащихся в библиотеке.
<input type="checkbox"/> Выбрать	Выбор контура из библиотеки для ввода в программу.
<input type="checkbox"/> Вернуть	Возврат выбранного контура в библиотеку.
<input type="checkbox"/> Контур	Список выбранных контуров.

1.3.5.2.5 Чтение объемной модели

Переключатель **Деталь\Заготовка** определяет, чем является выбранная модель.

После отображения модели на экране на ней можно выбирать элементы для обработки. Поскольку модель может находиться в произвольном месте, ее необходимо перенести в место обработки. Эта операция выполняется с помощью схемы [Ориентация модели](#)^[219].

1.3.6 Печать документа

Содержимое окна можно вывести на печать. Это может быть как текстовое, так и графическое окно. Перед выводом документа на печать, можно просмотреть его на экране в том виде, в каком он будет напечатан, и задать параметры печати, такие как диапазон номеров печатаемых страниц, число копий, тип принтера и др.

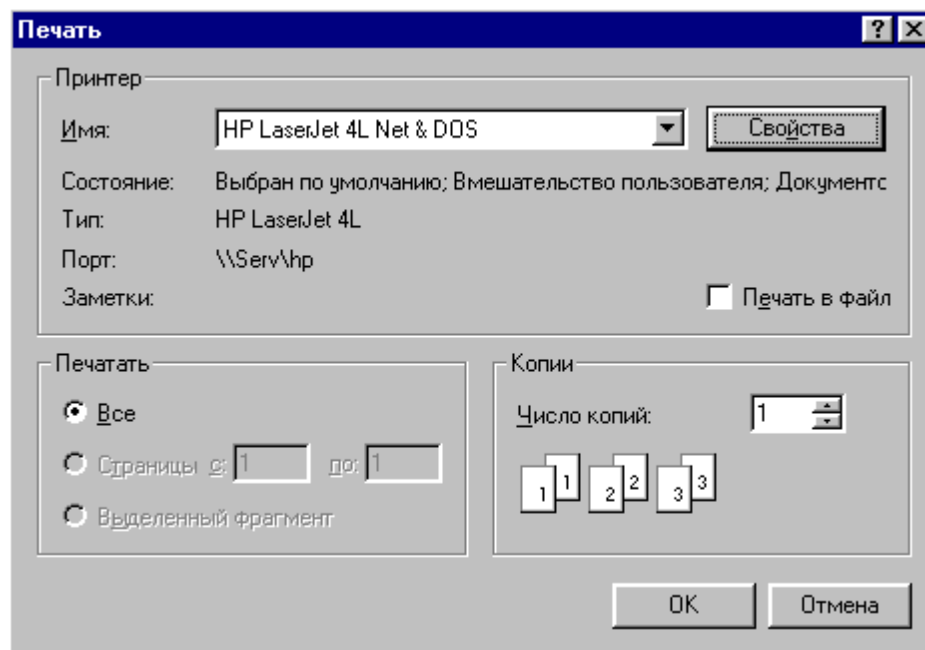
Темы этого раздела:

- [Печать активного документа](#)^[64]
- [Предварительный просмотр документа](#)^[65]
- [Параметры страницы](#)^[65]

1.3.6.1 Печать активного документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+ P	Файл / Печать

Команда предназначена для печати содержимого текущего окна. Это может быть как текстовое, так и графическое окно. Параметры печати, такие как диапазон номеров печатаемых страниц, число копий, тип принтера и др., задаются в диалоговом окне *Печать*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Принтер	Список принтеров установленных на компьютере и сведения о выбранном принтере.
<input type="checkbox"/> Свойства	Настройка параметров печати. Набор этих параметров существенно зависит от типа принтера. Открывает диалоговое окно <i>Свойства</i> , в котором можно задать требуемые параметры.
<input checked="" type="checkbox"/> Печать в файл	Печать документа в файл вместо прямого вывода на принтер. При этом следует указать имя файла и папку, куда его следует поместить.
<input checked="" type="checkbox"/> Все	Печать всего документа.
<input checked="" type="checkbox"/> Страницы	Печать указанного в полях с и по диапазона страниц.
<input checked="" type="checkbox"/> Выделенный	Печать выделенного фрагмента документа.

Элемент	Описание
фрагмент	
<input type="checkbox"/> Число копий	Число печатаемых копий. Если печатается несколько копий документа, печать можно производить с разборкой по копиям или без нее.

1.3.6.2 Предварительный просмотр документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Предварительный просмотр

Перед выводом документа на печать, можно просмотреть его на экране в том виде, в каком он будет напечатан. При этом окно документа заменяется окном предварительного просмотра, в котором в формате печати отображаются одна или две страницы документа. Панель инструментов этого окна позволяет задать просмотр одной или двух страниц одновременно, передвижение вперед и назад по документу, увеличение или уменьшение страниц, запуск процесса печати.

1.3.6.3 Параметры страницы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Параметры страницы

Перед выводом документа на печать необходимо установить размер и ориентацию листа, величины полей и другие параметры. Эти данные различны для графического и текстового окна.

Для установки параметров печати текстовых документов предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.

Параметры страницы [?] [X]

OK
Отмена
Справка
Принтер...

Бумага
Размер:
Подача:

Ориентация
 Книжная
 Альбомная

Поля (мм)
Левое: Правое:
Верхнее: Нижнее:

Колонки
Количество:
Промежуток (мм):

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Бумага	Выбор размера и способа подачи бумаги.
<input checked="" type="checkbox"/> Размер	Формат используемой бумаги.
<input checked="" type="checkbox"/> Подача	Источник подачи бумаги. Различные модели принтеров поддерживают разные способы подачи. Наиболее часто встречаются ручная подача, верхний лоток и нижний лоток.
<input type="checkbox"/> Ориентация	Ориентация листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Книжная	Книжная ориентация листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Альбомная	Альбомная ориентация листа.
<input type="checkbox"/> Поля	Границы области печати данных на странице. Поля всегда остаются чистыми (данные на них не печатаются)..
<input type="checkbox"/> Левое	Левое поле листа.
<input type="checkbox"/> Правое	Правое поле листа.
<input type="checkbox"/> Верхнее	Верхнее поле листа.
<input type="checkbox"/> Нижнее	Нижнее поле листа.
<input type="checkbox"/> Колонки	Задание числа колонок на странице.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Количество	Количество колонок на странице.
<input type="checkbox"/> Промежуток	Интервал между колонками.
<input checked="" type="checkbox"/> Принтер	Установка параметров печати в диалоговом окне <i>Параметры страницы</i> .

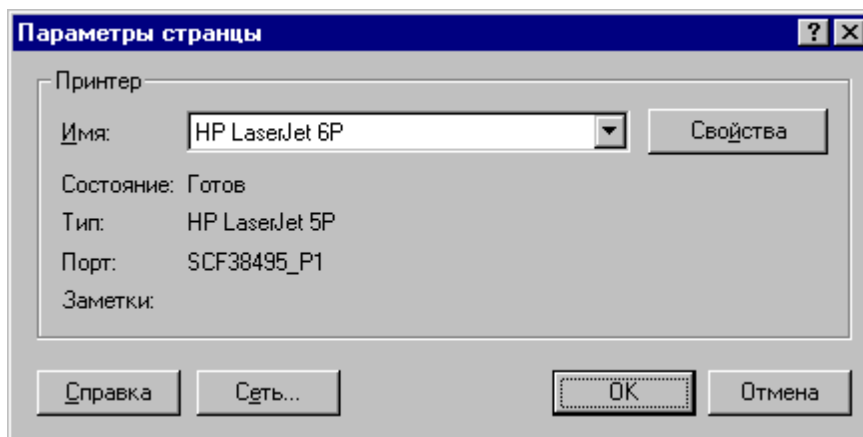
Для установки параметров печати содержимого графического окна предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.

Кроме элементов, описанных выше, оно содержит следующие:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Масштаб	Масштаб изображения.
<input checked="" type="checkbox"/> Вписать	Автоматическое масштабирование изображения по формату

Элемент	Описание
	листа. Если флажок сброшен, то должно быть задано соотношение между единицами принтера и изображения.
<input type="checkbox"/> Ед. принтера	Единицы принтера.
<input type="checkbox"/> Ед. изображения	Единицы изображения.
<input type="checkbox"/> Вывод	Объекты, выводимые на печать
<input checked="" type="checkbox"/> Геометрия	Вывод геометрических объектов на печать.
<input checked="" type="checkbox"/> Контуры	Вывод контуров.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Вывод траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> Координатная сетка	Вывод координатной сетки.
<input type="checkbox"/> Изображение	Границы выводимого на печать изображения.
<input checked="" type="checkbox"/> Общий вид	Вывод общего вида.
<input checked="" type="checkbox"/> Экран	Вывод изображения на экране.
<input checked="" type="checkbox"/> Рамка	Вывод изображения ограниченного рамкой.
<input type="checkbox"/> Первый угол	Первый угол рамки.
<input type="checkbox"/> Второй угол	Второй угол рамки.
<input type="checkbox"/> Масштаб толщин линий, размеров точек и элементов оформления	

Для настройки параметров принтера, установки полей и размеров печатного листа предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Имя	Список принтеров установленных на компьютере и сведения о выбранном принтере.
<input checked="" type="checkbox"/> Состояние	Состояние устройства.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип принтера.
<input checked="" type="checkbox"/> Порт	Порт.
<input checked="" type="checkbox"/> Свойства	Настройка параметров печати. набор этих параметров зависит от типа принтера.

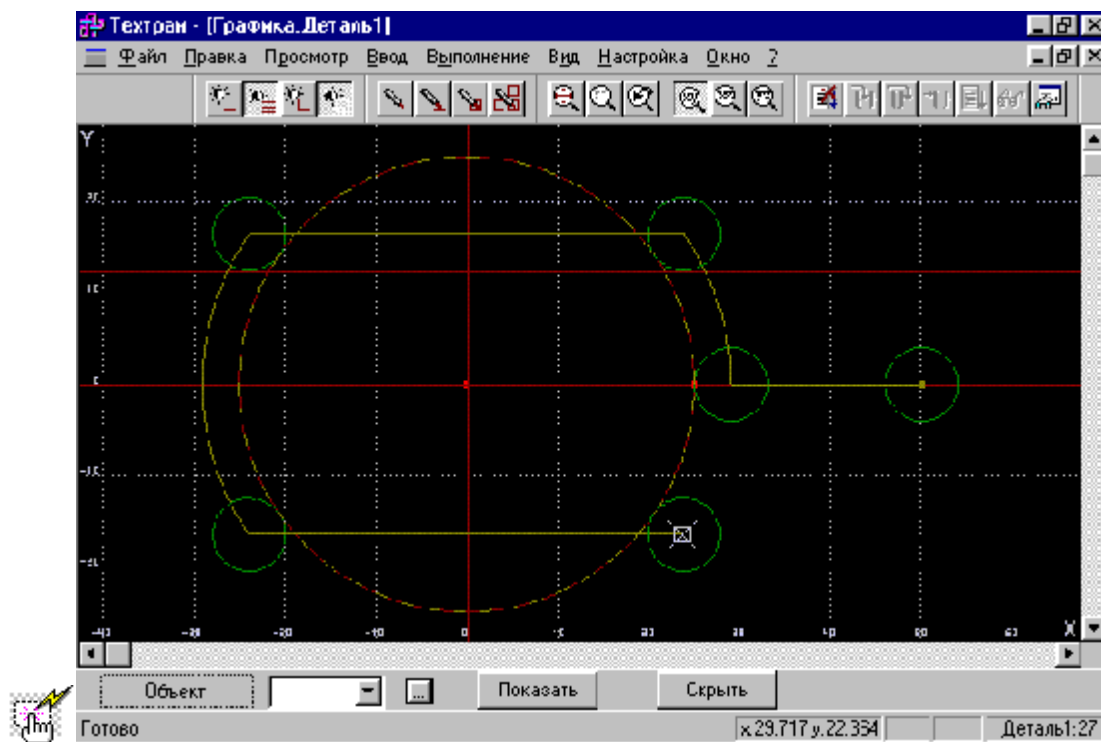
1.3.7 Завершение работы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F4	Файл / Выход

Команда завершает работу Техтрана.

1.4 Графическое отображение программы

Для графической иллюстрации работы программы используется окно *Графика*. В нем отображается пространственное расположение геометрических объектов и траектория движения инструмента.



Темы этого раздела:

- [Элементы оформления](#)^[70]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[73]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[74]
- [Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse](#)^[76]
- [Выбор области обзора](#)^[76]
- [Виды](#)^[77]
- [Видимость объектов](#)^[78]
- [Прорисовка траектории](#)^[79]
- [Контроль объектов в графическом окне](#)^[79]
- [Просмотр объектов](#)^[81]
- [Управление отображением твердотельной модели](#)^[82]
- [Управление отображением моделей токарной детали и заготовки](#)^[83]

См. также:

- [Просмотр графики](#)^[282]
- [Настройка окна Графика](#)^[312]
- [Ввод в графическом окне](#)^[85]

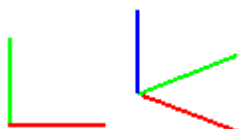
1.4.1 Элементы оформления

Координатная сетка



Для отражения масштаба изображения в графическом окне рисуется координатная сетка и оси координат с координатной шкалой.

Репер



Репер показывает ориентацию координатных осей в пространстве. Направления осей показаны следующими цветами: Ось X – красным, Ось Y – зеленым, Ось Z – Синим.

Положение инструмента



Текущее положение инструмента.

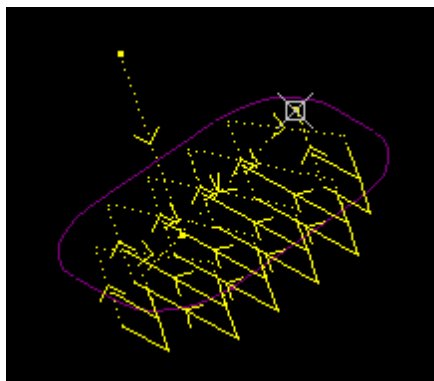


Точка смены инструмента.



Точка привязки инструмента.

Траектория



Рабочие ходы отображаются непрерывными линиями, холостые ходы – пунктирными.

Зажимное приспособление



Патрон.



Оправка.



Центр.

Запретная область



Граница запретной области.

Технологические команды



Загрузка инструмента.



Встроенный цикл.



Управление шпинделем.



Рабочая подача.



Быстрая подача.



Пауза.



Другие команды.



См. также:

[Настройка окна Графика](#)^[312]

[Управление видимостью элементов оформления](#)^[72]

1.4.1.1 Управление видимостью элементов оформления

Элементы оформления могут быть сделаны видимыми или невидимыми в графическом окне с помощью команд управления видимостью. Команда, примененная к видимым объектам, делает их невидимыми и, наоборот.

Кнопка	
	Видимость координатной сетки
	Видимость репера текущей системы координат

Кнопка	
	Видимость точки смены инструмента
	Видимость базирования детали (патрона/оправки/центров)
	Видимость запретной области
	Видимость рабочей области станка

1.4.2 Управление изображением при помощи клавиатуры

Управление изображением в графическом окне производится с помощью команд сдвига, поворота и масштабирования, которые приведены в следующей таблице:

Команда	Сочетание клавиш	Команда меню
Сдвиг		
Сдвиг вправо	Alt+Стрелка вправо	Графика / Сдвиг / Вправо
Сдвиг влево	Alt+Стрелка влево	Графика / Сдвиг / Влево
Сдвиг вверх	Alt+Стрелка вверх	Графика / Сдвиг / Вверх
Сдвиг вниз	Alt+Стрелка вниз	Графика / Сдвиг / Вниз
Поворот		
Поворот вокруг оси X по часовой стрелке	Alt+Shift+Стрелка вверх	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПоЧС
Поворот вокруг оси X против часовой стрелки	Alt+Shift+Стрелка вниз	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПрЧС
Поворот вокруг оси Y по часовой стрелке	Alt+Shift+Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПоЧС
Поворот вокруг оси Y	Alt+Shift+Стрелка	Графика / Поворот /

Команда	Сочетание клавиш	Команда меню
против часовой стрелки	вправо	Вокруг оси Y ПрЧС
Поворот вокруг оси Z по часовой стрелке	Ctrl+Shift+Стрелка вправо	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПоЧС
Поворот вокруг оси Z против часовой стрелки	Ctrl+Shift+Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПрЧС
Масштаб		
Увеличение масштаба	Ctrl+Стрелка вверх	Графика / Масштаб / Увеличить
Уменьшение масштаба	Ctrl+Стрелка вниз	Графика / Масштаб / Уменьшить

См. также:



- [Настройка окна Графика](#)^[312]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[74]

1.4.3 Управление изображением при помощи мыши

С помощью мыши можно сдвигать, поворачивать и масштабировать изображение в графическом окне. Для этого нужно:

1. Нажать и удерживать сочетание клавиш, указанное в таблице.
2. Позиционировать курсор мыши в нужное место (курсор примет вид, указанный в таблице).
3. Нажать левую кнопку мыши и, удерживая ее, перемещать мышь до получения желаемого изображения на экране.

Команда	Сочетание клавиш	Вид курсора	Начальное положение курсора	Направление перемещения мыши
Сдвиг				
Сдвиг	Shift		Произвольное	Направление перемещения мыши определяет направление сдвига

Команда	Сочетание клавиш	Вид курсора	Начальное положение курсора	Направление перемещения мыши
				изображения на экране
Поворот				
Поворот вокруг произвольной оси	Ctrl+Shift		Около середины экрана	Произвольное
Поворот вокруг оси X	Ctrl+Shift		Около середины верхней или правой стороны экрана	Вверх или вниз
Поворот вокруг оси Y	Ctrl+Shift		Около середины левой или правой стороны экрана	Влево или вправо
Поворот вокруг оси Z	Ctrl+Shift		В районе каждого из углов экрана	Перемещение относительно центра экрана
Масштаб				
Увеличение или уменьшение масштаба	Ctrl		Произвольное	Перемещение мыши снизу вверх увеличивает изображение, сверху вниз — уменьшает

См. также:

- [Настройка окна Графика](#)^[312]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[73]

1.4.4 Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse

Мышь IntelliMouse представляет собой двухкнопочную мышь, между кнопками которой располагается небольшое колесико-кнопка. Назначение левой и правой кнопок совпадает с назначением кнопок стандартной мыши. Поворот колесика осуществляется только с определенным дискретным шагом. В Текстрене с помощью колесика можно изменять масштаб изображения и сдвигать изображение на экране без вызова предназначенных для этого команд.

Поворот колесика на один дискретный шаг соответствует шагу масштабирования, заданному на вкладке Параметры в окне *Настройка графики*.

В следующей таблице описываются действия, которые можно выполнять при помощи мыши IntelliMouse.

Команда	Действие
Увеличение масштаба	Вращение колесика вперед.
Уменьшение масштаба	Вращение колесика назад.
Сдвиг	Перемещение курсора в нужном направлении, с нажатым колесиком-кнопкой.
Общий вид	Двойное нажатие колесика-кнопки.

1.4.5 Выбор области обзора

Чтобы увеличить фрагмент изображения в графическом окне при помощи мыши:

- подведите курсор мыши к границе области;
- нажмите левую кнопку мыши;
- не отпуская кнопку, переместите курсор к противоположной границе области (в графическом окне появляется выбранная область обзора в виде рамки);
- отпустите кнопку для фиксации.

В результате выбранная область увеличивается до размеров окна.














Для отказа от выделения нажмите Esc.

Для возврата к предыдущему виду используйте команду [Предыдущий вид](#)^[79]. При этом в окне восстанавливается изображение в границах предыдущего вида и рамка выбора области, применявшаяся последний раз. Чтобы увеличить фрагмент изображения, ограниченного областью обзора, переместите курсор мыши вместе с выделенной областью обзора в новое место графического окна и нажмите левую кнопку. Чтобы погасить рамку нажмите Esc.

См. также:

□ [Виды](#)^[77]

1.4.6 Виды

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+W	Графика / Общий вид
	Ctrl+E	Графика/ Границы детали
	Ctrl+Q	Графика / Предыдущий вид
		Графика / Автомасштабирование
		Графика / Ориентация / Вид сверху
		Графика / Ориентация / Вид спереди
		Графика / Ориентация / Вид справа
		Графика / Ориентация / Вид снизу
		Графика / Ориентация / Вид сзади
		Графика / Ориентация / Вид слева
	Ctrl+I	Графика / Ориентация / Изометрия
		Графика / Ориентация / Координатная сетка
		Графика / Ориентация / Репер





Изображение в графическом окне может быть приведено к типовым видам с помощью команд:

- **Общий вид** выбирает такой масштаб изображения в окне, чтобы в поле видимости попадали все объекты.
- **Границы детали** приводит изображение в графическом окне к границам детали, установленным через вкладку [Границы детали](#)^[317] диалогового окна Настройка

графики.

- **Предыдущий вид** возвращает изображение в графическом окне к границам, установленным до последнего [выбора области обзора](#)^[76].
- **Вид сверху, Вид спереди, Вид справа, Вид снизу, Вид сзади, Вид слева** устанавливают изображение в общий вид в координатных плоскостях XY, XZ и YZ соответственно.
- **Изометрия** устанавливает изометрическую проекцию изображения.

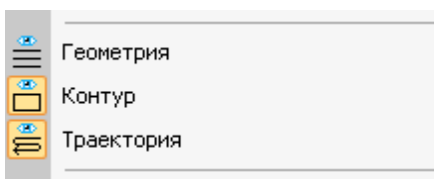
1.4.7 Видимость объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Объект
		Графика / Геометрия
		Графика / Контур
		Графика / Траектория

Геометрический объект или траектория движения могут быть сделаны видимыми или невидимыми в графическом окне с помощью команд управления видимостью. Команда, примененная к видимым объектам, делает их невидимыми и, наоборот. Объекты, которые строятся после применения команды, отображаются в окне. Если все геометрические объекты погашены, команда делает их видимыми.

- Команда **Геометрия** показывает или скрывает точки, прямые и окружности.
- Команда **Контур** показывает или скрывает контуры.
- Команда **Траектория** показывает или скрывает траекторию движения инструмента.

Для управления видимостью можно использовать команды контекстного меню.



Отображаемые объекты выделяются.

См. также :

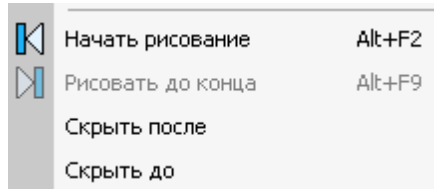
- [Настройка окна Графика](#)^[312]

1.4.8 Прорисовка траектории

Средства прорисовки позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Управлять прорисовкой можно с помощью следующих команд:

- Начать рисование
- Рисовать траекторию до конца
- Скрыть траекторию до указанного сегмента
- Скрыть траекторию после указанного сегмента

Для управления прорисовкой можно использовать команды контекстного меню.



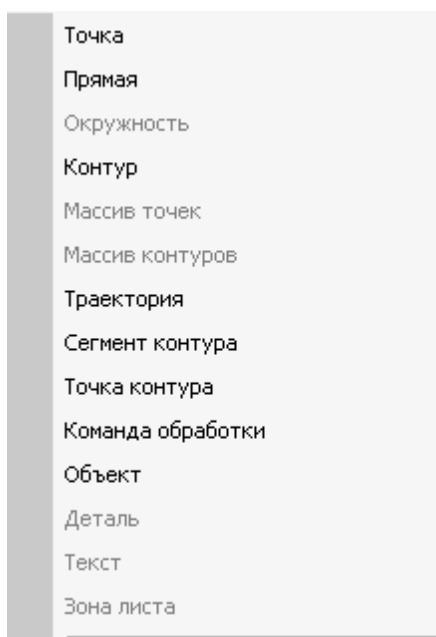
Команды контекстного меню **Скрыть до** и **Скрыть после** позволяют выделить на экране фрагмент траектории. Для выделения фрагмента траектории подведите курсор мыши к требуемому сегменту траектории, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню нужную команду. Часть траектории, расположенная до или после указанного сегмента погаснет.

Траектория, отображаемая в окне *Графика*, имеет текстовое представление, которое можно просмотреть в окне *Обработка*. Команды управления прорисовкой доступны из обоих окон. Подробное описание возможностей управления прорисовкой приведено в разделе [Команды управления прорисовкой](#)^[286].

1.4.9 Контроль объектов в графическом окне

Сведения о построенных объектах могут быть получены через графическое окно. Для контроля отображаемого в окне объекта любого типа достаточно щелкнуть объект мышью. Объект выделяется цветом, а его имя, тип и параметры выводятся в окно сообщений *Контроль*. Контроль без выбора типа объекта возможен только в том случае, если не производится ввод параметров схемы построения. Для того чтобы скрыть параметры схемы построения, используйте команду **Настройка / Параметры**.

Чтобы получить сведения об объекте конкретного типа, необходимо предварительно указать тип объекта. Для выбора типа объекта подведите курсор мыши к объекту в графическом окне и откройте контекстное меню, нажав правую кнопку мыши.




Выберите в контекстном меню тип объекта. Параметры, выводимые в окно сообщений Контроль, представлены в следующей таблице.

Тип объекта	Параметры
Точка	Координаты
Прямая	Уравнение, угол наклона к оси X
Окружность	Координаты центра, радиус
Контур	Число сегментов, координаты начальной точки, замкнутость
Траектория	Число сегментов, координаты начальной точки, замкнутость
Массив точек	Число элементов массива
Массив контуров	Число элементов массива
Точка контура	Координаты
Сегмент контура	Тип, начальная и конечная точка, длина, для дуги – центр, радиус, направление, центральный угол

Для указанного объекта можно показать оператор программы, который задает объект. Для этого предназначена команда контекстного меню **Оператор программы**.

Для указанного объекта можно показать команду движения или технологическую команду

в окне *Обработка*. Для этого предназначена команда контекстного меню **Команда обработки**. Соответствующая строка в окне *Обработка* помечается значком .


См. также:

- [Контроль данных](#)²⁷⁰

1.4.10 Просмотр объектов

Для управления объектами можно использовать диалог просмотра построенных объектов.



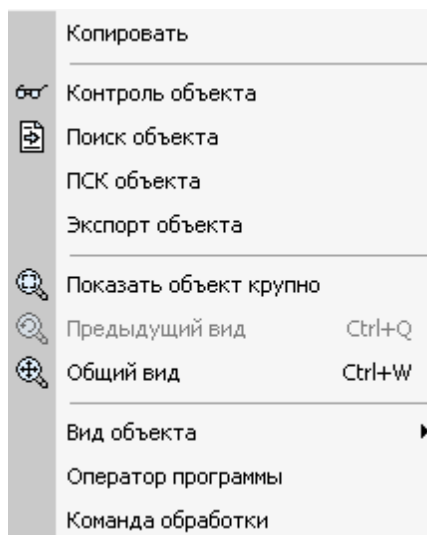
Элемент	Описание
 Объект	Дерево объектов, созданных в программе

Средства управления объектами позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Управлять прорисовкой можно с помощью следующих команд:

- Копировать имя выделенного объекта в буфер обмена
- Посмотреть параметры объекта
- Найти описание объекта в тексте программы

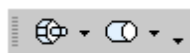
- Посмотреть, в какой системе координат описан объект
- Посмотреть на выбранный объект в графическом окне
- Посмотреть оператор программы, задающий выбранный объект
- Посмотреть положение выбранного объекта в обработке

Для управления можно использовать команды контекстного меню.



1.4.11 Управление отображением твердотельной модели

Для управления отображением твердотельных моделей детали или заготовки можно использовать *Панель инструментов Модель*.



Нажатие на кнопку показывает или скрывает модель. Нажатие на стрелку рядом с кнопкой позволяет выбрать способ отображения модели на экране



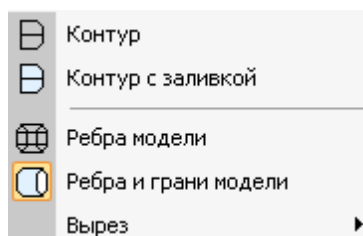
Элемент	Описание
Ребра	Показываются только ребра модели
Ребра и грани	Показываются ребра и грани модели
Грани	Показываются только грани модели

1.4.12 Управление отображением моделей токарной детали и заготовки

Для управления отображением токарной детали или заготовки можно использовать *Панель инструментов Токарная модель*.



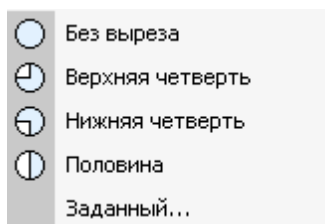
Нажатие на кнопку показывает или скрывает токарную деталь или заготовку. Нажатие на стрелку рядом с кнопкой позволяет выбрать способ отображения токарной детали или заготовки на экране



Элемент	Описание
Контур	Отображение детали\заготовки в виде контура.
Контур с заливкой	Отображение детали\заготовки в виде залитого контура. Задание яркости заливки смотри в разделе Настройка областей ^[318] .
Ребра модели	Отображение детали\заготовки в виде объемной модели с учетом заданного выреза ^[84] . Показываются только ребра модели.
Ребра и грани модели	Отображение детали\заготовки в виде объемной модели с учетом заданного выреза ^[84] . Показываются ребра и грани модели.
Вырез	Задание выреза ^[84] на модели.

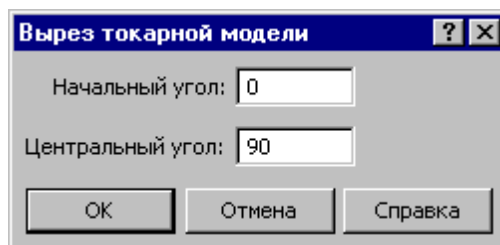
1.4.12.1 Задание выреза токарной модели

Задание выреза на токарной модели позволяет улучшить визуальное представление об обрабатываемом объекте.



Элемент	Описание
Без выреза	Отображение токарной модели без выреза
Верхняя четверть	Отображение токарной модели с вырезом в верхней четверти
Нижняя четверть	Отображение токарной модели с вырезом в нижней четверти
Половина	Отображение токарной модели с вырезом в половину модели
Заданный...	Задание произвольного выреза

Задание произвольного выреза производится с помощью диалогового окна *Вырез токарной модели*




Элемент	Описание
▢ Начальный угол	Начальный угол выреза
▢ Центральный угол	Угловая величина выреза

1.5 Ввод программы

Техтран располагает набором средств для ввода программы обработки детали. Эти средства позволяют построить геометрическую модель детали, траекторию движения инструмента, задать технологические параметры обработки, параметры инструмента и другие данные.

Ввод программы начинается с создания новой программы или открытия существующей программы. При этом программа должна быть открыта как *Графика* (переключатель **Открыть как** в состоянии *Графика*). Для просмотра текстового представления программы используется команда *Просмотр программы*. Если же программа открыта в виде текста (переключатель **Открыть как** в состоянии *Текст*), ввод команд становится возможен только после выполнения программы целиком или частично командами выполнения. Для продолжения ввода в предыдущую программу служит команда **Ввод/Продолжить**. Ввод одновременно нескольких программ невозможен. Чтобы приступить к вводу новой программы, необходимо прервать ввод предыдущей отказом от ее выполнения.

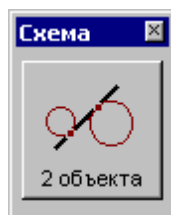
Ввод программы происходит одновременно с выполнением программы. В любой момент можно работать с программой как через команды ввода, доступ к которым осуществляется через команды меню и кнопки на панели инструментов **Ввод**, так и непосредственно с ее текстовым представлением. При вводе данных и команд формируются и выполняются операторы Техтрана. Формирование операторов происходит в текущую выполняемую строку. Эта строка в окне программы отмечена значком . Текст программы, сформированный таким образом, фиксирует всю последовательность произведенных действий и может быть сохранен в файле. Для того, чтобы воспроизвести эти действия, достаточно выполнить полученную программу командами выполнения. Чтобы продолжить ввод программы, нужно приостановить выполнение после последнего значимого оператора (до оператора **КОНЕЦ**).

Темы этого раздела:

- [Ввод в графическом окне](#)^[85]
- [Построение геометрических объектов](#)^[110]
- [Задание обработки](#)^[92]
- [Ввод технологических данных](#)^[100]
- [Описание инструмента](#)^[100]
- [Ввод параметров построения](#)^[100]
- [Ввод оператора](#)^[105]
- [Конец программы](#)^[108]
- [Отказ от последнего действия](#)^[108]
- [Возврат последнего отмененного действия](#)^[108]
- [Продолжение ввода](#)^[109]

1.5.1 Ввод в графическом окне

Для построения геометрических объектов и описания движения инструмента используется графическое окно. Эти действия выполняются с помощью **схем построения**, которые требуют задания своего набора параметров. Каждая схема снабжена графическим изображением, поясняющим ее назначение. Например, *Прямая, касающаяся двух геометрических объектов*:



Для задания команд ввода предназначены меню **Ввод** и панель инструментов **Ввод**.

Для выполнения действия:

- Выберите команду ввода.
- Выберите схему построения.
- Задайте параметры в полях параметров.
- Нажмите кнопку **Ввод**.

В результате построения в программу добавляется новый объект и формируется соответствующий оператор. Построенный объект может далее использоваться в качестве опорного элемента при построении новых элементов или в качестве параметра команд движения и технологических переходов.

Темы этого раздела:

- [Ввод параметров схемы построения](#) ⁸⁶
- [Автоматический ввод](#) ⁸⁸
- [Выделение множества объектов](#) ⁸⁸
- [Единицы измерения](#) ⁸⁹
- [Формат числовых данных](#) ⁸⁹


1.5.1.1 Ввод параметров схем построения

Ввод параметров с клавиатуры

Значение параметра может быть введено с клавиатуры. Допускается применение арифметических выражений в качестве значений числовых параметров. При задании точки допускается задавать значения координат, разделяя их запятой: "100.75,50.5".


При задании геометрических объектов допускается использование определений соответствующих типу объекта. Например, при задании точки допустимо ввести: "ПР1,КР3,ХБ".

Ввод параметров из списка

Геометрический объект может быть выбран из списка. Для этого откройте список, нажав кнопку  в поле ввода, и выберите нужный объект.

Ввод параметров с помощью графического окна

Для задания объекта с помощью графического окна необходимо сделать следующее.



- С помощью клавиатуры или мыши перейдите на текстовое поле параметра. Если рядом с полем расположена кнопка , то можно выбрать тип объекта из списка. Уточнение типа бывает необходимо, если вблизи точки, на которую указывает курсор в графическом окне, расположены несколько объектов различных типов.
- Подведите курсор мыши так, чтобы он указывал на объект.
- Нажмите левую кнопку мыши. В результате имя объекта окажется в текстовое поле, а сам объект выделяется подсветкой в графическом окне. Чтобы очистить поле и снять подсветку, нажмите Esc.

Для параметров типа **ТОЧКА** можно указывать точки и опорные точки контуров.

Для параметров типа **ПРЯМАЯ** можно указывать прямые и линейные сегменты контуров.

Для параметров типа **ОКРУЖН** можно указывать окружности и дуговые сегменты контуров.

Ввод параметров с помощью диалогового окна или меню

Для некоторых параметров предусмотрена возможность задания через диалоговое окно или меню. Рядом с такими полями имеется кнопка для обращения к диалоговому окну  или меню , которые обеспечивают необходимые данные.

Выбор нужного варианта из нескольких возможных

Если при заданных параметрах схемы действие может приводить к неоднозначному результату (несколько геометрических объектов, различные положения инструмента и т.п.), необходимо выбрать нужный вариант. В этом случае в графическом окне отображаются все возможные варианты и в строке состояния появляется сообщение:

«Выберите нужный вариант».

Для уточнения:

1. Установите курсор мыши на выбранный вариант в графическом окне.
2. Нажмите левую кнопку мыши.

Чтобы отказаться от всех вариантов, нажмите ESC.

Редактирование текста оператора

Сформированный в результате построения оператор может быть отредактирован перед вводом в программу. Например, имена объектов, сформированные автоматически, могут быть заменены конкретными, отвечающими смыслу построения.

Для редактирования текста оператора выберите команду меню **Ввод / Оператор**. После этого появится окно [Оператор](#)¹⁰⁵, с текстом оператора. Отредактируйте текст оператора и нажмите кнопку **Ввод**.

Отмена последнего построения

Для отмены последнего построения используете команду [Отменить](#)¹⁰⁸.

Возврат последнего отмененного построения

Для отмены последнего построения используете команду [Вернуть](#)^[108].

1.5.1.2 Автоматический ввод

Ряд схем построения, например, *Построение контура* по элементам, допускает автоматический ввод. В этом режиме для ввода объекта достаточно лишь указать его мышью. Подтверждение нажатием кнопки **Ввод** не требуется. Такие схемы на панели инструментов *Параметры* содержат кнопку **Авто**:



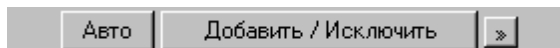
Для включения режима автоматического ввода нажмите кнопку **Авто**:



Автоматический ввод распространяется на все схемы, обладающие таким свойством, и действует до отмены повторным нажатием кнопки **Авто**.

1.5.1.3 Выделение множества объектов

Ряд схем построения предназначен для работы со множеством объектов. Это такие схемы как, например, *Задание массива точек по элементам*, *Задание массива контуров по элементам*, *Формирование набора*, *Экспорт*, *схемы технологических переходов* и др. В этих схемах требуется сначала выделить необходимые объекты, а затем выполнить требуемую операцию. Такие схемы на панели инструментов *Параметры* содержат следующие элементы управления:




При выделении множества объектов разрешены следующие действия.

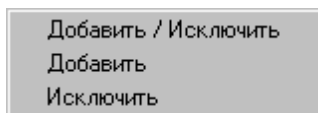
Добавить – добавляет объект к множеству объектов.

Исключить – исключает объект из множества объектов.

Добавить / Исключить – добавляет новый объект к множеству объектов или исключает ранее включенный объект.

Для добавления или исключения объекта укажите объект мышью или введите имя объекта в поле редактирования и нажмите кнопку с именем действия.

Для переключения действия нажмите кнопку  и выберите команду меню:



Эти схемы построения допускают также автоматическое формирование множества объектов. В этом режиме для добавления/исключения элемента достаточно лишь указать его мышью. Нажатие кнопки **Добавить / Исключить** не требуется. Для включения режима автоматического добавление/исключение элемента нажмите кнопку **Авто**:



Для переключения действия нажмите кнопку  и выберите команду меню. Повторное нажатие кнопки **Авто** отменяет режим автоматического добавления/исключения элемента.

1.5.1.4 Единицы измерения

Линейные размеры измеряются в миллиметрах, угловые – в градусах. Параметры, назначающие линейные и угловые размеры, задаются целыми и десятичными долями миллиметров и градусов.

1.5.1.5 Формат числовых данных

Число представляется в виде последовательности цифр, среди которых может находиться точка или буква **E**. Точка отделяет целую часть от дробной, а буква **E** -мантиссу числа от его порядка. Перед самым числом и перед его порядком может стоять знак "минус"(-). Пробелы и другие символы внутри числа недопустимы, например:

1.23 верно

2.15E5 верно

E4 неверно

Линейные размеры измеряются в миллиметрах, линейные – в градусах. Параметры, назначающие линейные и угловые размеры, задаются целыми и десятичными долями миллиметров и градусов.

При вводе размеров, заданных на чертеже, можно указывать условное обозначение поля допуска.

Формат:

*размер * поле допуска*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>Размер</i>	Значение (величина) размера.
<i>поле допуска</i>	Литерал с указанием условного обозначения поля допуска.

 В обозначении поля допуска должны использоваться только латинские буквы.

Размер, введенный с указанием условного обозначения поля допуска, будет пересчитан системой на размер, находящийся в середине поля допуска указанного класса точности. Это позволяет избежать трудоемких вычислений и необходимости использования справочников или ГОСТ. Система проверяет соответствие введенного размера и условного обозначения поля допуска значениям, имеющимся в базе данных. Таблицы диапазонов размеров и условных обозначений полей допусков сделаны открытыми и могут корректироваться и дополняться пользователями.

Примеры:

110*^{h7} для системы вала или 110*^{H7} для системы отверстия.

32*^{e8} - задание размера 32 с качеством e8 (системы вала). Система пересчитает этот размер на размер, находящийся в середине поля допуска указанного класса точности:

$$32 + (-0.050 + (-0.089)) / 2 = 31.9305$$

Для ввода диаметрального размера можно задать 32*^{e8}/2. В этом случае система произведет расчет по следующей формуле:

$$(32 + (-0.050 + (-0.089)) / 2) / 2 = 15,96525$$

Система расчета допусков включает в себя файл **DOPUSK.TXT**, находящийся в папке **\BIN**, который имеет следующую структуру:

```
#g6
1,3,-2,-8
3,6,-4,-12
6,10,-5,-14
10,18,-6,-17
18,30,-7,-20
30,50,-9,-25
50,80,-10,-29
80,120,-12,-34
120,180,-14,-39
```

Символ # в первой позиции открывает описание качества.

Далее следуют строки, содержащие 4 числа:

2 целых числа - интервал размеров, мм.

2 целых или вещественных числа - предельные отклонения, мкм.

Разделы задания допусков могут следовать в произвольном порядке.

Например, пользователь при построении геометрического элемента ввел размер 110*^{g6}. Последовательность действий системы следующая:

В файле **DOPUSK.TXT** находится строка с заданным классом точности - '#g6'.

Ищется интервал, в котором находится заданный размер. Это интервал (80-120).

Следующие два числа определяют верхнее и нижнее предельное отклонение для заданного класса точности (-0.012 -0.034). К номинальному размеру добавляется среднее арифметическое значение предельных отклонений. В результате получается:

$$110 + (-0.012 + (-0.034)) / 2 = 109.977$$

Построенный геометрический элемент будет иметь размер 109.977.

Список интервалов размеров и классов точности, учтенных в системе, может быть расширен пользователем путем добавления недостающих интервалов размеров и классов точности следующим образом:

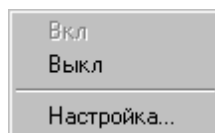
- в файле **DOPUSK.TXT** ищется нужный класс точности. Если его нет, в конец файла добавляется строка в формате *#класс точности по ГОСТ*;
- заполняются интервалы размеров для заданного класса точности и значения предельных отклонений для каждого интервала в мкм.

1.5.1.6 Использование объектных привязок

Ряд схем построения предполагает ввод точек. Но не всегда нужная точка уже построена, как объект и значит для этих схем нужны дополнительные построения, которые требуют затраты времени.

В системе реализована возможность ввода точек, являющихся элементами других объектов.

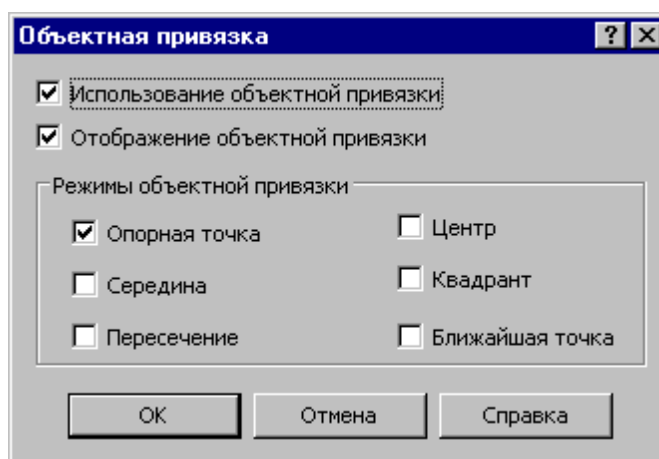
В [строке состояния](#)^[34] при активном графическом окне отображается информация о состоянии объектных привязок. При нажатии на индикаторе состояния правой кнопки мыши появится контекстное меню:



Вкл – Включить использование объектных привязок.

Выкл – Выключить использование объектных привязок

Настройка... – Настройка объектных привязок.

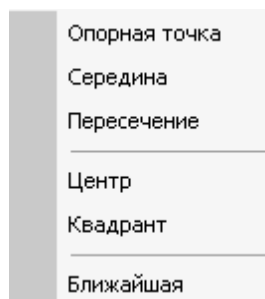


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Использование объектной привязки	Включить/выключить использование объектных привязок
<input checked="" type="checkbox"/> Отображение объектной привязки	Включить/выключить отображение объектных привязок. Если флажок сбросить, объектные привязки не отображаются на экране, но могут быть выбраны в качестве точки
Режимы объектной привязки	
<input checked="" type="checkbox"/> Опорная точка	В качестве точки может быть выбрана опорная точка контура (начало или конец сегмента контура)

Элемент	Описание	
<input checked="" type="checkbox"/> Середина	В качестве точки может быть выбрана середина сегмента контура	△
<input checked="" type="checkbox"/> Пересечение	В качестве точки может быть выбрана точка пересечения любых уже построенных объектов	×
<input checked="" type="checkbox"/> Центр	В качестве точки может быть выбран центр объекта типа окружность или дугового сегмента контура	○
<input checked="" type="checkbox"/> Квадрант	В качестве точки может быть выбрана точка, являющаяся квадрантом объекта типа окружность или дугового сегмента. Если выбирается дуговой сегмент, точка, являющаяся квадрантом должна лежать на этом сегменте.	◇
<input checked="" type="checkbox"/> Ближайшая точка	В качестве точки может быть выбрана ближайшая точка контура	⌂

В случае, когда нужно использовать конкретную объектную привязку, можно, не меняя настройки, локально переопределить режим выбора.

При нажатии **CTRL**+правая кнопка мыши появится контекстное меню



Выбор одного из режимов блокирует выбор всех остальных вариантов объектных привязок. В результате осуществляется поиск только объектных привязок выбранного типа.

1.5.2 Задание обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка

Задание обработки включает в себя построение траектории движения инструмента и назначение в ее точках технологических команд. Имеются два способа построения

траектории движения:

- движение по геометрическим объектам;
- задание технологических переходов.

При задании движения по геометрическим объектам используются различные способы построения фрагментов траектории на основе геометрических параметров инструмента и геометрических объектов, описывающих геометрию детали.

Фрагменты траектории могут задаваться:

- явным заданием геометрических объектов, вдоль которых происходит движение,
- автоматически,
- копированием построенного участка.

Технологические команды также могут:

- явно назначаться в точках траектории,
- вставляться автоматически при автоматической генерации траектории,
- копироваться вместе с траекторией.

Построение участка траектории начинается с задания начальной точки, которая становится текущей. При явном задании траектории из текущей точки строятся движения инструмента по различным схемам. Текущая точка перемещается в конец построенного фрагмента, являясь исходной при добавлении новых движений.

При автоматическом построении обработка детали ведется технологическими переходами, исходя из параметров обработки и геометрии детали и инструмента. По определенной схеме формируются движения инструмента на вспомогательных перемещениях, черновых и чистовых проходах, а также технологические команды, определяющие режимы обработки.

При копировании траектории происходит преобразование координат исходного участка и перенесение технологических команд в соответствующие точки полученного участка.

См. также:

- ▣ [Ввод в графическом окне](#)^[85]
- ▣ [Построение траектории движения](#)^[22]

1.5.3 Преобразование координат

Для задания параметров преобразования используется диалоговое окно *Преобразование координат*. С помощью него можно сформировать преобразование (матрицу) поворота, переноса, масштабирования, выбрать ранее введенное преобразование (матрицу) или ортогональную систему координат.

Новое преобразование может быть получено следующими способами:

- Вводом матрицы по схеме, выбираемой в окне [Преобразование объектов](#)^[204]. В качестве типа объекта следует выбрать тип *Матрица*, а в поле *Матрица* задать имя нового преобразования.
- Вводом преобразования поворота, переноса, масштабирования или их комбинации при задании параметров базовых преобразований с сохранением преобразования.
- Заданием геометрического определения матрицы в выполненной части программы.

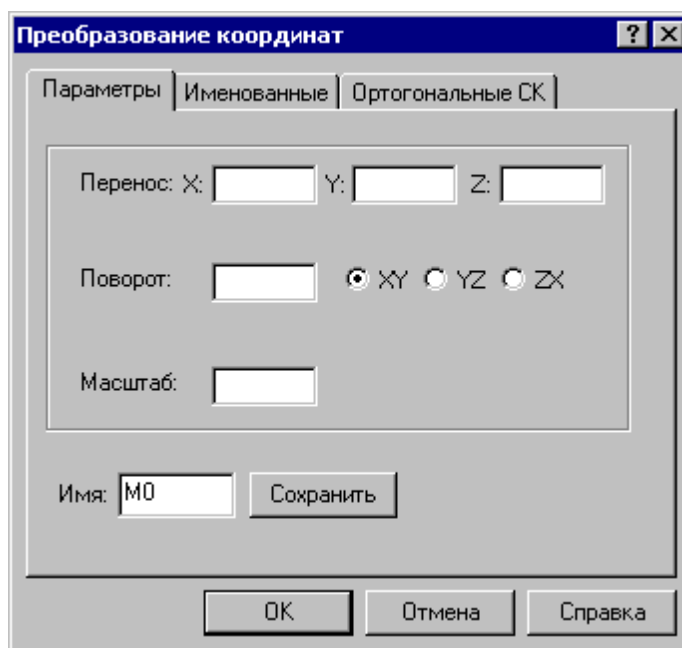
- заданием ортогональной системы координат.

Темы этого раздела:

- ▣ [Параметры базовых преобразований](#)^[94]
- ▣ [Выбор ранее введенного преобразования](#)^[95]
- ▣ [Выбор ортогональной системы координат](#)^[96]
- ▣ [Преобразование траектории](#)^[96]
- ▣ [Группирование участков траектории](#)^[98]

1.5.3.1 Параметры базовых преобразований

Для задания преобразования переноса, поворота, масштабирования или их комбинации используется вкладка *Параметры* диалогового окна *Преобразование координат*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Перенос по X	Перенос по оси X
<input type="checkbox"/> Перенос по Y	Перенос по оси Y
<input type="checkbox"/> Перенос по Z	Перенос по оси Z
<input type="checkbox"/> Поворот	Угол поворота
<input checked="" type="radio"/> XY	Поворот вокруг оси Z (в плоскости XY).
<input checked="" type="radio"/> YZ	Поворот вокруг оси X (в плоскости YZ).
<input checked="" type="radio"/> ZX	Поворот вокруг оси Y (в плоскости ZX).

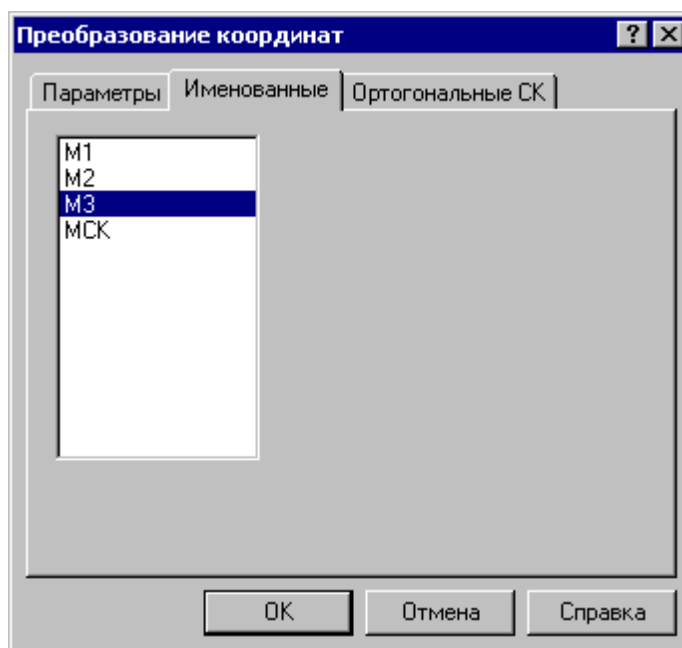
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Масштаб	Коэффициент масштабирования. Положительное число меньше 1 задает уменьшение, больше 1 – увеличение
<input type="checkbox"/> Имя	Имя, под которым сохраняется преобразование
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранить	Сохранение преобразования в виде матрицы

Элементарные преобразования выполняются в следующем порядке: перенос, масштабирование, поворот.

Сохранение преобразования позволяет в дальнейшем использовать для задания аналогичного преобразования его имя, которое может быть выбрано из списка во вкладке *Матрицы*.

1.5.3.2 Выбор ранее введенного преобразования

Для задания преобразования, введенного ранее матрицей преобразования, используется вкладка *Матрицы* диалогового окна *Преобразование координат*:

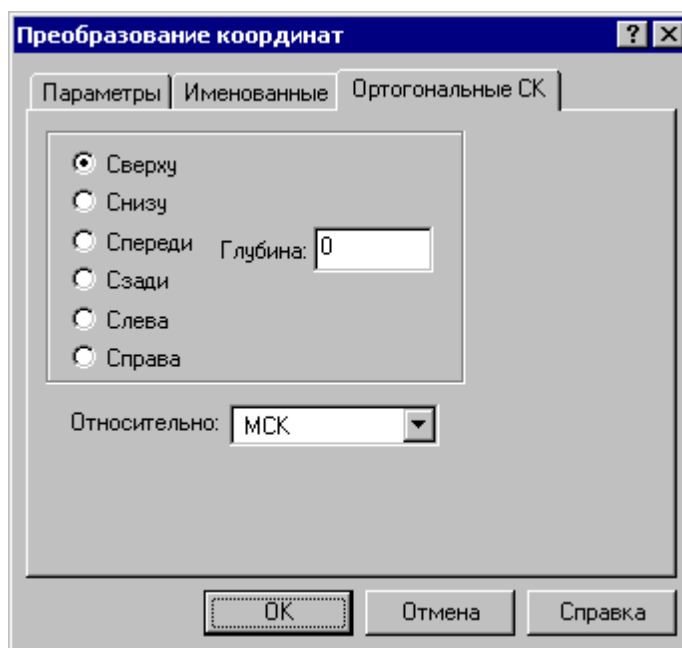


В списке отображаются матрицы преобразования, введенные ранее. Выбранная матрица используется в качестве параметра схемы построения.

Для удаления матрицы из списка матриц используется схема [Удаление геометрического объекта](#)^[217].

1.5.3.3 Выбор ортогональной системы координат

Для задания ортогональной системы координат используется вкладка *Ортогональные СК* диалогового окна *Преобразование координат*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Сверху	Система координат, соответствующая виду сверху
<input type="radio"/> Снизу	Система координат, соответствующая виду снизу
<input checked="" type="radio"/> Спереди	Система координат, соответствующая виду спереди
<input type="radio"/> Сзади	Система координат, соответствующая виду сзади
<input type="radio"/> Слева	Система координат, соответствующая виду слева
<input type="radio"/> Справа	Система координат, соответствующая виду справа
<input type="checkbox"/> Глубина	Смещение системы координат относительно плоскости XY ортогональной системы координат
<input type="checkbox"/> Относительно	Система координат, относительно которой определяется ортогональная система

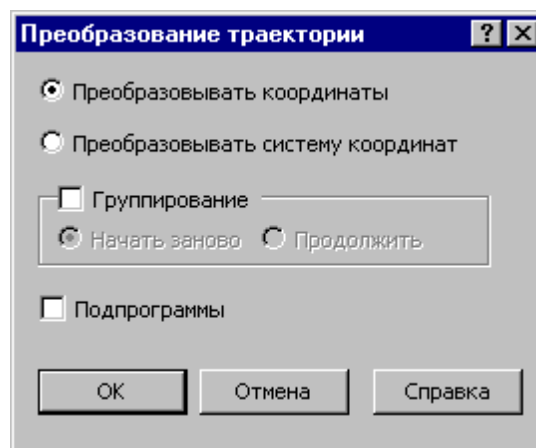
1.5.3.4 Преобразование траектории

При преобразовании траектории с использованием операций переноса, поворота и т.п. возникает необходимость разделить следующие ситуации:

- Преобразование действует на координаты сегментов траектории, не меняя систему координат инструмента.

- Преобразуется только система координат инструмента и детали (ПСК), а относительные координаты элементов траектории остаются, как у исходной траектории.

Выбор режима преобразования координат производится в диалоговом окне *Преобразование траектории*, которое появляется после задания данных в схеме и команды *Ввод*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Преобразовывать координаты	Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.
<input type="radio"/> Преобразовывать систему координат	Преобразование системы координат инструмента и детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. Если флажок сброшен, результат выполнения технологического перехода оформляется в виде отдельного участка траектории. Если флажок установлен, то траектория перехода объединяется с предыдущим переходом, участвующим в группировании. См. раздел Группирование участков траектории ^[98] .
<input checked="" type="radio"/> Начать заново	Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы.
<input type="radio"/> Продолжить	Продолжение группирования.
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы	В ряде случаев части исходной программы, описывающие одинаковую обработку, могут быть оформлены в УП как результат работы одной выделенной подпрограммы. В качестве подпрограмм могут быть представлены обработка отдельного слоя многослойной обработки, обработка, полученная в результате копирования. Если флажок установлен, происходит автоматическое формирование подпрограмм.

Формат:

1. Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.

ОСЬИНСТР ФИКС

2. Преобразование с фиксированными координатами за счет изменения системы координат инструмента и детали (ПСК).

ОСЬИНСТР ОРИЕНТ

Пример:

ОСЬИНСТР ФИКС

ХОД+=M4, ХОД(25)

В приведенном примере система координат построенного участка траектории, полученного в результате матричного преобразования, совпадает с исходной системой координат.

1.5.3.5 Группирование участков траектории

Результат выполнения перехода оформляется в виде отдельного участка траектории (**ХОД**). Ему может предшествовать траектория безопасного перемещения инструмента к началу обработки, который также представляет собой отдельный участок. Предварительное перемещение инструмента строится с учетом безопасного расстояния и обеспечивает отсутствие столкновения инструмента с заготовкой, патроном, задней бабкой и люнетом. Отделение участка позиционирования от собственно обработки позволяет использовать выделенный фрагмент обработки при копировании обработки, не привязываясь к его конкретному положению в пространстве. Сама обработка при этом переносится в нужное место, а связующие участки позиционирования строятся заново для нового положения преобразованной траектории.

При копировании траектории обработки, выполняемой за несколько технологических переходов, удобно воспользоваться группированием участков траектории. В режиме группирования не производится разбиение траектории на отдельные участки, относящиеся к разным технологическим переходам. Траектория последующего перехода объединяется с предыдущим переходом, участвующим в группировке. Сгруппированная таким образом последовательность переходов может рассматриваться как единый переход и участвовать в дальнейших преобразованиях как единое целое.

При группировании применяются следующие элементы управления:

Группирование Начать заново Продолжить

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. Если флажок сбросить, результат выполнения технологического перехода оформляется в виде отдельного участка траектории. Если флажок установлен, то траектория перехода объединяется с предыдущим переходом, участвующим в группировании.
<input checked="" type="radio"/> Начать заново	Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы.
<input checked="" type="radio"/> Продолжить	Продолжение группирования.

Включение режима группирования. Чтобы включить режим группирования при выполнении перехода, нужно на вкладке Схема установить флажок **Группирование** и расположенный рядом переключатель в положение **Начать заново**.

Формат:

ГРУПХОД ВКЛ

Продолжение группирования. На последующих переходах переключатель **Группирование** будет установлен в положение **Продолжить**. Это означает, что дальнейшая обработка будет оформляться как единый переход с предыдущим без разделения на отдельные участки.

Начало новой группы. Если режим группирования уже включен, очередной переход может рассматриваться в качестве продолжения текущей группы траекторий, так и как начало новой группы. Чтобы завершить сформированную группу и начать новую, установите переключатель **Группирование** в положение **Начать заново**.

Формат:

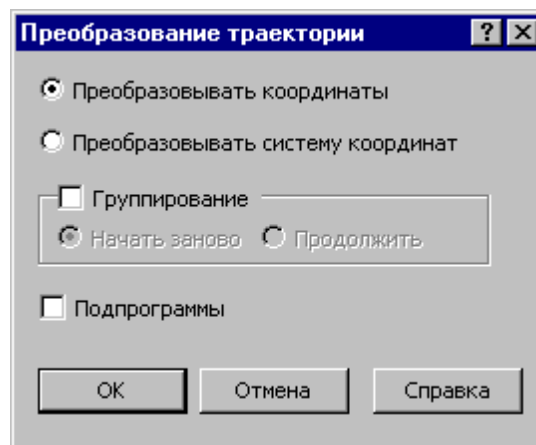
ГРУПХОД ВКЛ

Отмена группирования. Для отмены режима группирования сбросьте флажок **Группирование**.

Формат:

ГРУПХОД ВЫКЛ

Группирование при копировании траектории. Описанные правила распространяются и на преобразование траектории.



Траектория, полученная при копировании, может быть оформлена в виде отдельных фрагментов (флажок **Группирование** снят), как единый фрагмент (**Начать заново**) или включена во фрагмент, объединение которого было начато на предыдущих переходах (**Продолжить**).

1.5.4 Ввод технологических данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Технология

Ввод технологических данных может производиться следующими способами:

- Назначением технологической команды в текущей точке траектории (см. раздел [Ввод технологических данных](#)^[233]).
- Вставкой технологической команды в заданную точку траектории (схема [Вставка технологической команды](#)^[232]).

1.5.5 Управление инструментами

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Инструменты

Для работы с инструментами предусмотрены следующие действия:

- Добавление нового инструмента.
- Просмотр и изменение параметров инструмента.
- Выбор инструмента для обработки.

Смотри:

[Инструмент для токарной и фрезерной обработки](#)^[364].


1.5.6 Ввод параметров построения

Для управления построением траектории движения и эквидистанты действует ряд параметров, которые задаются с помощью диалогового окна *Параметры построения*.

Темы этого раздела:

- [Ввод параметров траектории движения](#)^[101]
- [Ввод параметров построения эквидистанты](#)^[102]

1.5.6.1 Ввод параметров траектории движения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Параметры траектории

Параметры, определяющие особенности расчета траектории - метод интерполяции и скругление углов - могут быть заданы во вкладке *Параметры траектории* диалогового окна *Создать программу*:

Параметры построения

Параметры эквидистанты | **Параметры траектории**

Скругление углов

Внутренний радиус: мм %

Внешний радиус: мм %

Интерполяция

Линейно-круговая С делением на квадранты

Линейная

Максимальный радиус:

Минимальная длина дуги:

Максимальная длина отрезка:

Точность аппроксимации

Наружный допуск:

Внутренний допуск:

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Внутренний радиус	Скругление внутренних углов траектории. Если флажок установлен, скругляются внутренние углы траектории при включенной коррекции на радиус инструмента.
<input type="checkbox"/> Внутренний радиус	Величина радиуса скругления внутренних углов траектории в мм или в % от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Внешний радиус	Скругление внешних углов траектории. Если флажок установлен, скругляются внешние углы траектории при включенной коррекции на радиус инструмента.
<input type="checkbox"/> Внешний радиус	Величина радиуса скругления внешних углов траектории в мм или в % от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Единицы измерения величины скругления в мм.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> %	Единицы измерения величины скругления в % от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Линейно-круговая	Линейно-круговая интерполяция (аппроксимация кривых дугами окружностей).
<input checked="" type="checkbox"/> Линейная	Линейная интерполяция (аппроксимация окружностей отрезками прямых).
<input checked="" type="checkbox"/> С делением на квадранты	Линейно-круговая интерполяция с делением на квадранты. Если флажок установлен, то интерполяция выполняется без деления на квадранты.
<input type="checkbox"/> Максимальный радиус	Максимальный радиус окружности, при превышении которого круговая интерполяция заменяется линейной.
<input type="checkbox"/> Минимальная длина дуги	Минимальная длина дуги при круговой интерполяции. Меньшие дуги заменяются отрезком прямой.
<input type="checkbox"/> Максимальная длина отрезка	Максимальная длина отрезка при линейной интерполяции.
<input type="checkbox"/> Наружный допуск	Точность аппроксимации касательными при линейной интерполяции.
<input type="checkbox"/> Внутренний допуск	Точность аппроксимации хордами при линейной интерполяции.

Следующие рисунки иллюстрируют применение допусков при линейной интерполяции.

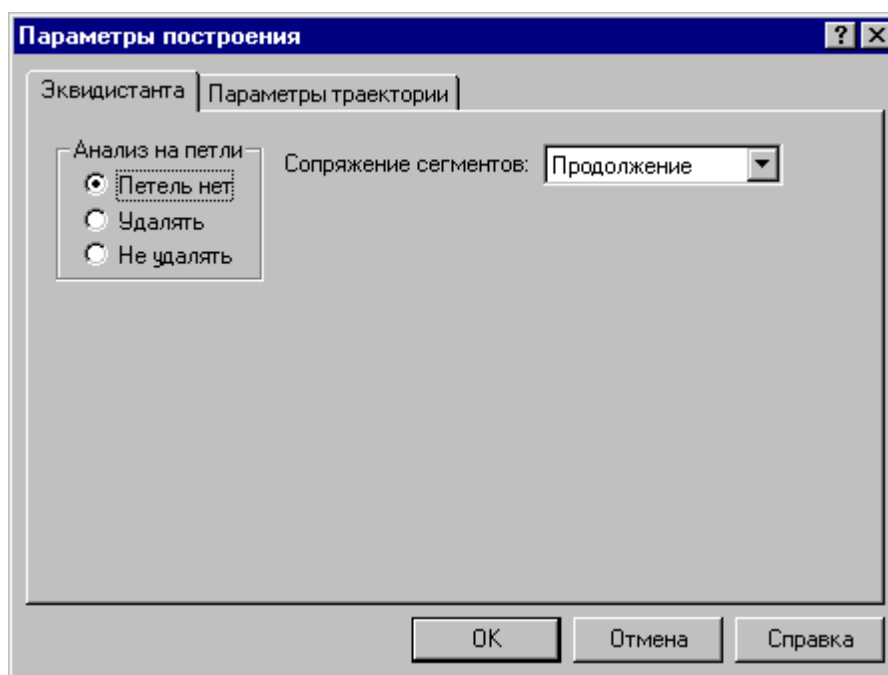


При одновременном задании наружного и внутреннего допусков выполняется аппроксимация секущими. Если допуски не заданы, то наружный допуск устанавливается равным 0.05, а внутренний – равным 0.

1.5.6.2 Ввод параметров построения эквидистанты

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Параметры эквидистанты

Параметры, определяющие особенности построения эквидистанты – анализ на вырождения (петли) и сглаживание углов, - могут быть заданы во вкладке *Параметры эквидистанты* диалогового окна *Параметры построения*:



Элемент	Описание
Анализ на петли	
<input checked="" type="radio"/> Петель нет	Отсутствие вырождений в эквидистанте. Этот режим применяется в том случае, когда эквидистанта не содержит петель.
<input checked="" type="radio"/> Удалять	Удаление вырождений в эквидистанте.
<input checked="" type="radio"/> Не удалять	Отключение анализа и корректировки вырождений.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение сегментов	Способ сопряжения соседних сегментов. <ul style="list-style-type: none"> • Скругление. Встраивание между сегментами сопрягающего скругления

Элемент	Описание
	<div data-bbox="657 309 874 568" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="943 280 1422 573" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="595 607 1390 674">• Продолжение. Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения. <div data-bbox="683 701 890 987" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="948 701 1422 994" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="595 1025 1390 1093">• Угол. Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения. <div data-bbox="683 1120 890 1406" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="952 1120 1422 1413" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="595 1451 1390 1518">• Усеченный угол. Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы усекаются дополнительным отрезком.

Элемент	Описание

1.5.7 Ввод оператора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Оператор

В процессе ввода программы предусмотрена возможность задания действия оператором Техтрана в окне *Оператор*, не открывая окно с текстом программы.

Если установлена некоторая схема построения, команда **Оператор** формирует оператор Техтрана без ввода в программу и показывает его в окне *Оператор*. Если при этом происходит построение геометрического объекта, он выделяется в графическом окне.

Окно *Оператор* позволяет также произвести контроль значения оператора присваивания арифметического выражения или геометрического построения без ввода в программу.

Окно *Оператор* имеет вид:



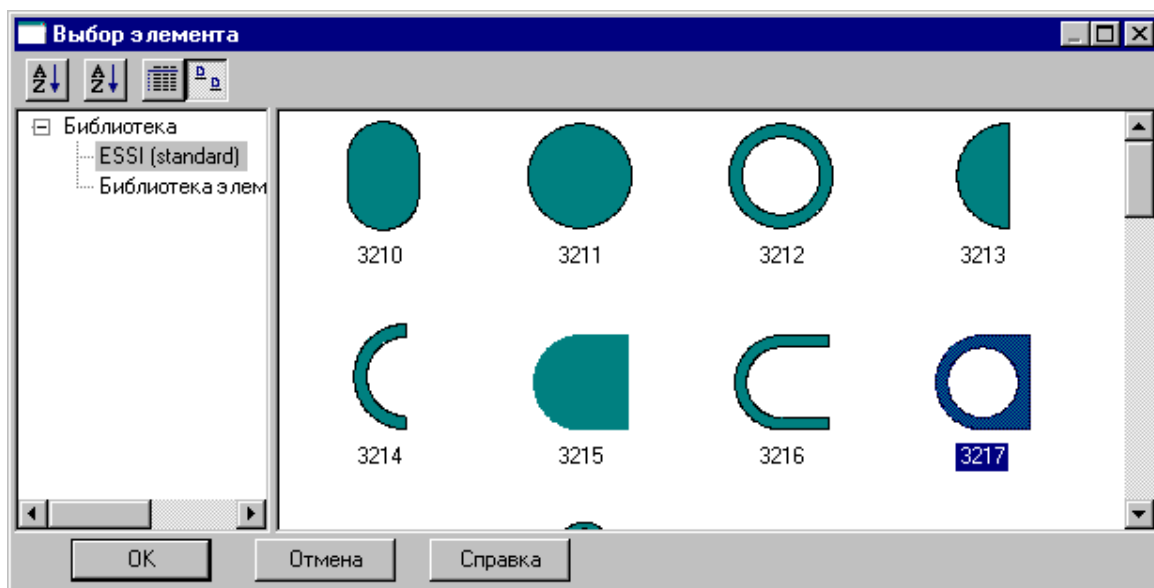
Элемент	Описание
Оператор	Оператор Техтрана, который требуется ввести в программу.
Ввод	Ввод оператора в программу.
Контроль	Контроль результата выполнения оператора. По этой кнопке происходит выполнение оператора без его ввода в программу и выдается его результат.

1.5.8 Ввод элемента

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Элемент

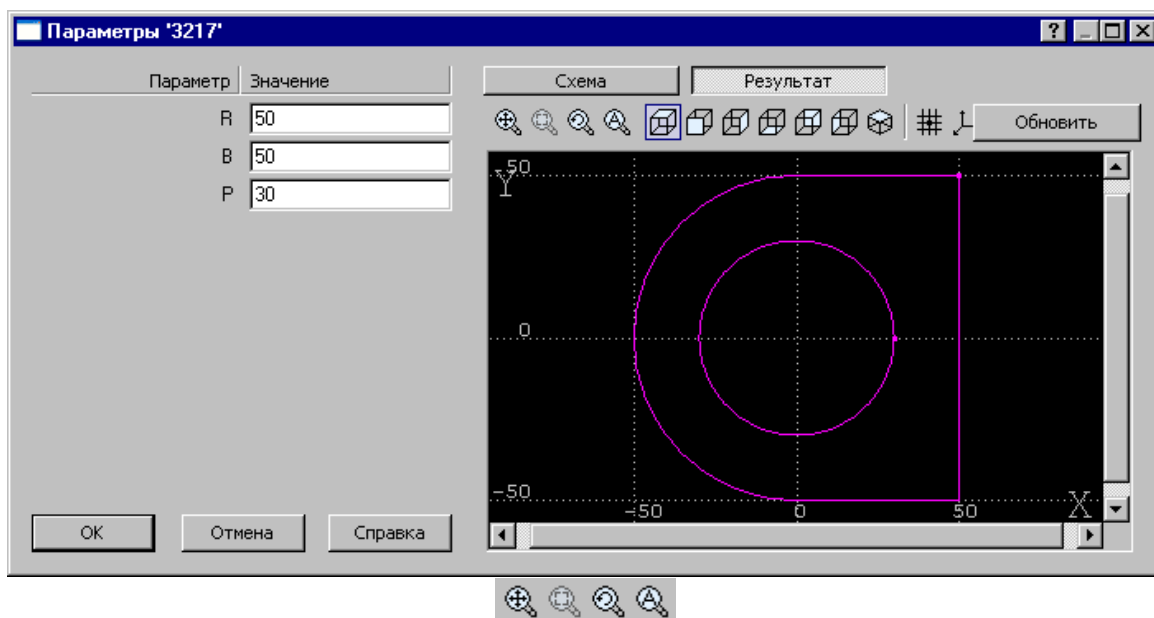
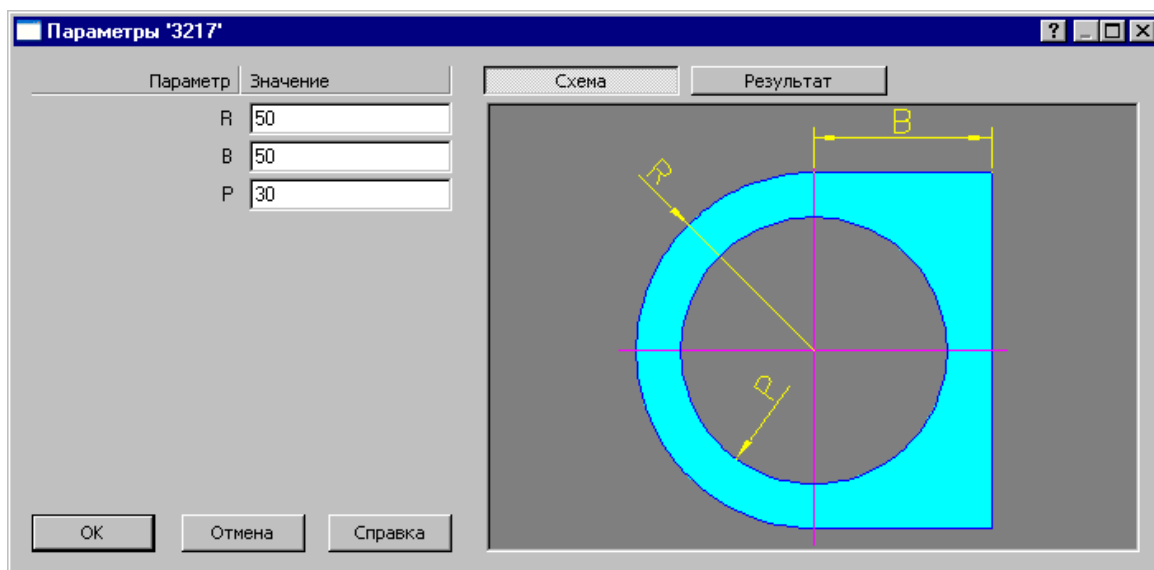
Вставляемый элемент выбирается в диалоговом окне *Выбор элемента*.

Окно разделено на две части. В левой части отображается иерархия папок библиотеки. В правой части отображаются элементы, содержащиеся в выбранной папке. Можно изменять размер окна и переносить границу, разделяющую левую и правую части.




Элемент	Описание
	Если кнопка нажата, то список папок отображается в лексикографическом порядке. Иначе список папок отображается в порядке их описания в библиотеке.
	Если кнопка нажата, то список элементов отображается в лексикографическом порядке. Иначе список элементов отображается в порядке их описания в библиотеке.
	Если кнопка нажата, то список элементов отображается в таблице.
	Если кнопка нажата, то элементы отображаются в виде значков.
<input type="checkbox"/> ОК	Принимается выбор выделенного элемента и окно закрывается. Тот же результат достигается двойным щелчком по выбранному элементу.

Если вставляемый элемент является параметрическим, то задание значений параметров осуществляется в диалоговом окне *Параметры 'имя элемента'*.



Элемент	Описание
Параметр	Столбец содержит имена параметров.
Значение	Столбец содержит поля, предназначенные для задания значений параметров. Поля могут быть следующих типов: поле редактирования, флажок, раскрывающийся список.
■ Схема	Если кнопка нажата, то правая область окна содержит схему элемента, имеющую необходимые пояснения для параметров.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Результат	Если кнопка нажата, то правая область окна содержит графическое представление результата подстановки параметров.
	Панели инструментов, содержащая команды управления изображением ^[77] в графическом окне
<input type="checkbox"/> Обновить	При нажатии на кнопку: <ul style="list-style-type: none"> • проверяются на корректность значения параметров; • выполняется соответствующий элементу макрос; • результат выполнения отображается в графическом окне.

См. также:

- [Библиотека элементов](#)^[333]

1.5.9 Конец программы


Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Конец

Команда **Конец** завершает ввод программы. Текстран переходит в состояние *отсутствие выполнения*

1.5.10 Отказ от последнего действия

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Z	Ввод / Отменить

Команда **Отменить** предназначена для отказа от последнего действия.

 Если выбрать команду при нажатой клавише **Ctrl**, то вместо отмены последнего действия будет удалена последняя выполненная строка программы.

1.5.11 Возврат последнего отмененного действия

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Y	Ввод / Вернуть

Команда **Вернуть** предназначена для возврата последнего отмененного действия.

1.5.12 Продолжение ввода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Продолжить

Команда **Продолжить** предназначена для продолжения ввода последней программы в том случае, когда был завершен ввод некоторой программы или снято ее выполнение. По этой команде происходит повторное открытие на ввод предыдущей программы и становится возможным последующий ввод.

1.5.13 Ввод станка

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Станок

Команда **Станок** предназначена для выбора оборудования для получения УП. Если оборудование уже было задано, его можно поменять.

В случае изменения оборудования в программе с выполненной обработкой возможно возникновение ошибок, связанных с тем, что в обработке учитывались параметры конкретного оборудования.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название	Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> Паспорт	Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> Параметр1	Первый параметр постпроцессора. Чаще всего им является номер управляющей программы.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Параметр2	Второй параметр постпроцессора. Разработчик модуля станка может использовать его по своему усмотрению.
<input checked="" type="checkbox"/> Оборудование	Выбор оборудования через диалоговое окно Оборудование ^[303]

1.6 Построение геометрических объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия

В Техтроне можно построить геометрические объекты следующих типов: точка, прямая, окружность, контур. Эти объекты могут быть объединены в массивы. Преобразования позволяют создавать новые объекты, полученные из исходных преобразованием системы координат.

Объект каждого типа может быть построен различными способами. Для построения объекта необходимо сначала выбрать схему построения, которая снабжена собственным набором параметров и схематическим изображением.


Темы этого раздела:

- [Построение точки](#) ^[111]
- [Построение прямой](#) ^[117]
- [Построение окружности](#) ^[122]
- [Построение контура](#) ^[126]
- [Построение массива точек](#) ^[153]
- [Построение массива прямых](#) ^[167]
- [Построение массива окружностей](#) ^[173]
- [Построение массива контуров](#) ^[175]
- [Построение парного контура](#) ^[184]
- [Вычисления](#) ^[201]
- [Преобразование объектов](#) ^[204]

См. также:

- [Ввод в графическом окне](#) ^[85]
- [Формат числовых данных](#) ^[89]

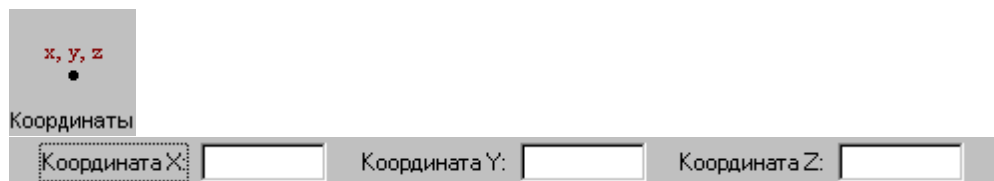
1.6.1 Построение точки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Точка

Для выбора схемы построения точки используется окно *Построение точки*.



1.6.1.1 Точка, заданная прямоугольными координатами

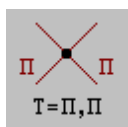


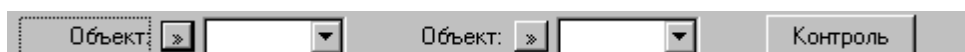
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.2 Точка, заданная пересечением двух объектов





Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Объект	Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Объект	Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Вычисление точки пересечения двух объектов и вывод результата в окне сообщений Контроль.

См. также :

- Формат оператора точки пересечения двух прямых (Описание языка)
- Формат оператора точки пересечения прямой и окружности (Описание языка)
- Формат оператора точки пересечения двух окружностей (Описание языка)
- Формат оператора точки пересечения прямой и сегмента контура (Описание языка)
- Формат оператора точки пересечения окружности и сегмента контура (Описание языка)
- Формат оператора точки пересечения сегментов двух контуров (Описание языка)

1.6.1.3 Точка поверхности, имеющая заданную координату



Проекция



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем
<input type="checkbox"/> Координата	Координата X или Y.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.4 Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние



Скольжение

Объект: Точка: Расстояние:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между точками, измеренное по объекту.

См. также :

- Формат оператора точки, перемещаемой по прямой (Описание языка)
- Формат оператора точки, перемещаемой по окружности (Описание языка)

1.6.1.5 Точка, заданная приращениями координат другой точки



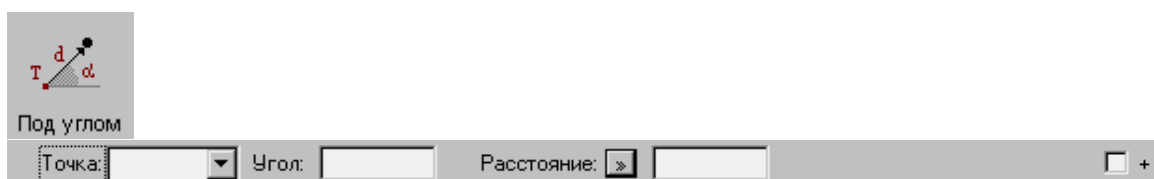
Точка: Приращение X: Приращение Y: Приращение Z: +

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Приращение X Координата X	Приращение по оси X или абсолютная координата X. Тип может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Приращение Y Координата Y	Приращение по оси Y или абсолютная координата Y. Тип может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем..
<input type="checkbox"/> Приращение Z Координата Z	Приращение по оси Z или абсолютная координата Z. Тип может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем..
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.6 Точка на заданном расстоянии от данной точки под углом к X



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямой, проходящей через точки, и осью X.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между точками. По кнопке >> рядом с полем можно выбрать приращение одной из координат заданной точки или нужное значение абсолютной координаты строящейся точки.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.7 Точка пересечения окружности и ее радиуса

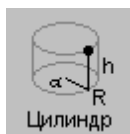


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между радиусом окружности и осью X.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.8 Точка, заданная цилиндрическими координатами



Угол: Радиус: Высота: Плоскость:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол	Полярный угол проекции точки на координатную плоскость.
<input type="checkbox"/> Радиус	Полярный радиус проекции точки на координатную плоскость.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота точки над координатной плоскостью.
<input checked="" type="checkbox"/> Плоскость	Координатная плоскость.

1.6.1.9 Точка, являющаяся центром окружности



Окружность:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.10 Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке



Объект: Точка:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.



Элемент	Описание
 Точка	Точка.

См. также :

- Формат оператора точки прямой (Описание языка)
- Формат оператора точки окружности (Описание языка)
- Формат оператора точки контура (Описание языка)

1.6.1.11 Точка контура, ближайшая к другому контуру

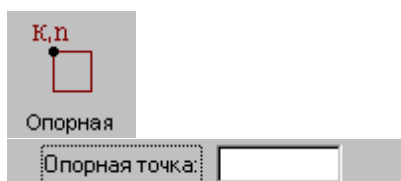



Элемент	Описание
 Контур	Первый контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
 Контур	Второй контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.12 Опорная точка контура

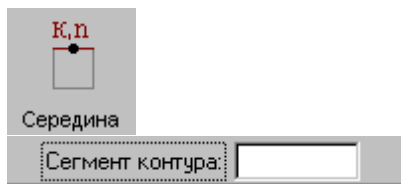


Элемент	Описание
 Опорная точка	Порядковый номер опорной точки.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.13 Точка, являющаяся серединой сегмента контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Сегмент контура	Сегмент контура.

1.6.1.14 Текущая точка контура



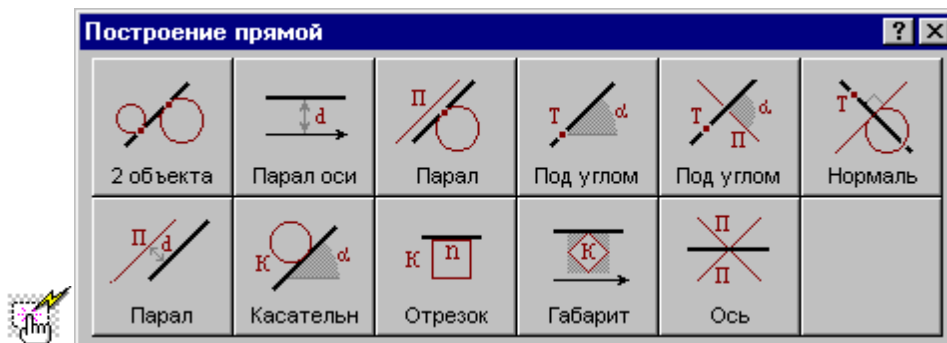
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2 Построение прямой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Прямая

Для выбора схемы построения прямой используется окно *Построение прямой*:



1.6.2.1 Прямая, касающаяся двух геометрических объектов



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также:

- Прямая, проходящая через две точки, заданные координатами (Описание языка)
- Прямая, проходящая через две точки (Описание языка)
- Прямая, проходящая через точку и касающаяся окружности (Описание языка)
- Прямая, касающаяся двух окружностей (Описание языка)
- Прямая, проходящая через точку и касающаяся контура (Описание языка)

1.6.2.2 Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние от оси координат.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.3 Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.

См. также :

- Прямая, проходящая через точку и параллельная другой прямой (Описание языка)
- Прямая параллельная другой прямой и касающаяся окружности (Описание языка)

1.6.2.4 Прямая, проходящая через точку под углом к X

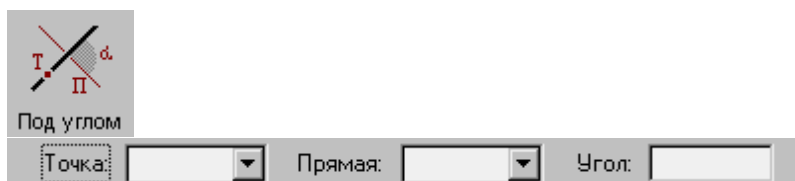


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямой и осью X.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.5 Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямыми.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.6 Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой

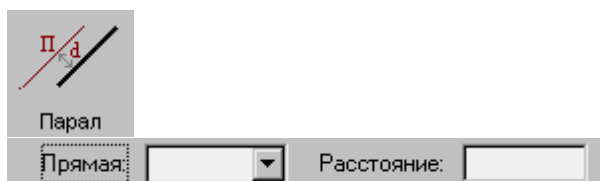


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект: прямая окружность или контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также :

- Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная к другой прямой (Описание языка)
- Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная контуру (Описание языка)

1.6.2.7 Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между прямыми.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.8 Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X





Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямой и осью X.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.9 Прямая, заданная отрезком контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Сегмент контура	Сегмент контура.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.10 Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.11 Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Первая прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Вторая прямая.

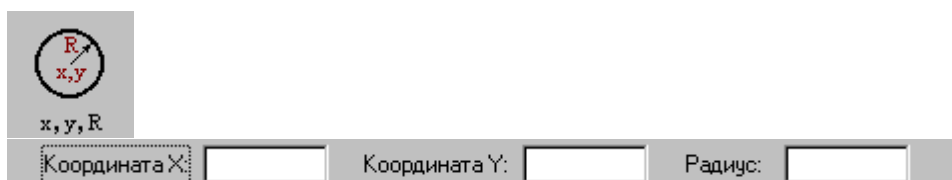
1.6.3 Построение окружности

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Окружность

Для выбора схемы построения окружности используется окно Построение окружности:



1.6.3.1 Окружность, определенная координатами центра и радиусом



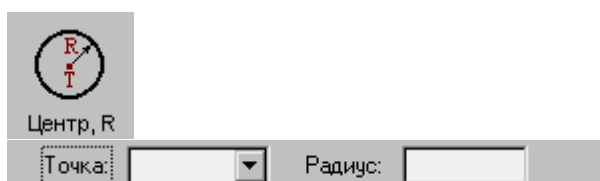
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X центра окружности.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y центра окружности.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.2 Окружность, определенная радиусом и точкой-центром

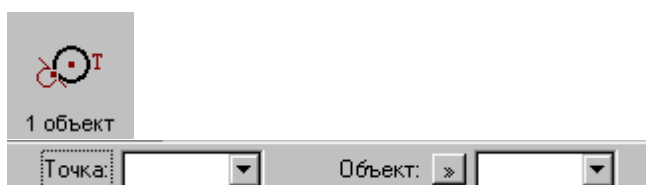


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка (центр окружности).
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.3 Окружность, определенная точкой, являющейся ее центром и касающаяся заданного объекта



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка (центр окружности).
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также:

- Окружность, определенная точкой центра, и касающаяся прямой (Описание языка)
- Окружность, определенная точкой центра, и проходящая через точку (Описание

языка)

- Окружность, определенная точкой центра, и касающаяся окружности (Описание языка)

1.6.3.4 Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов



2 объекта

 Радиус:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также :

- Окружность заданного радиуса, касающаяся двух пересекающихся прямых (Описание языка)
- Окружность заданного радиуса, касающаяся прямой и проходящая через точку (Описание языка)
- Окружность заданного радиуса, касающаяся прямой и окружности (Описание языка)
- Окружность заданного радиуса, касающаяся двух окружностей (Описание языка)
- Окружность заданного радиуса, проходящая через две точки (Описание языка)
- Окружность заданного радиуса, проходящая через точку и касающаяся окружности (Описание языка)

1.6.3.5 Окружность, касающаяся трех объектов



3 объекта

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также :

- Окружность, касающаяся трех прямых (Описание языка)
- Окружность, проходящая через три точки (Описание языка)

1.6.3.6 Окружность заданного радиуса, проходящая через точку с центром, лежащим на прямой

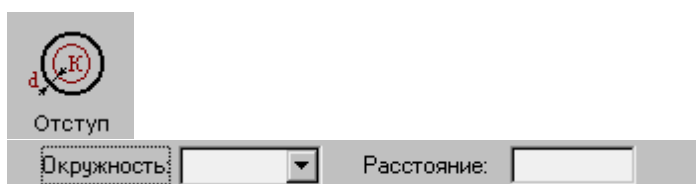


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая..
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.7 Окружность, концентричная заданной окружности

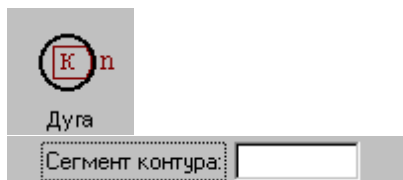


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Разность радиусов окружностей.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.8 Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Сегмент контура	Сегмент контура.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4 Построение контура

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Контур

Наряду с элементарными типами геометрических объектов в Техтроне имеется комбинированный тип – **контур**. Объекты этого типа представляют собой совокупности отрезков прямых и дуг окружностей. Контуры определяют геометрию области обработки при выполнении различных технологических переходов.

Элементы контура, используемые в различных схемах построениях, не имеют собственных символических имен и характеризуются своим порядковым номером или координатами.

Сегмент контура – отрезок прямой или дуга окружности, из которых состоит контур. Определяется именем контура и порядковым номером сегмента:

контур, номер сегмента.

Может использоваться, например, для указания участка контура, с которым пересекается прямая или окружность.

Опорная точка – точка сопряжения соседних сегментов. Определяется именем контура и своим порядковым номером

контур, номер точки.

Может использоваться, например, для задания технологической команды.

Точка контура – точка, лежащая на контуре (опорная точка или точка, принадлежащая сегменту контура). Определяется именем контура и порядковым номером или точкой.

контур, {номер точки/точка}.

Стык сегментов – часть контура, включающая сопряжение соседних сегментов. Определяется именем контура и сегментом, имеющим наименьший порядковый номер.

контур, номер сегмента.

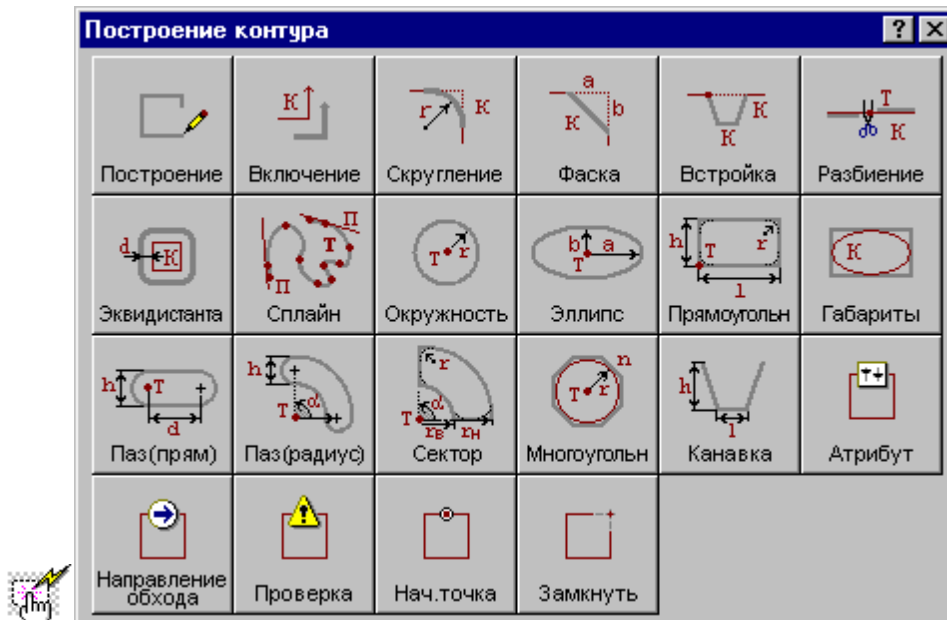
Замкнутый контур – контур, начальная и конечная точки которого совпадают.

Начальная точка контура имеет номер 0, конечная точка первого сегмента – номер 1, конечная точка второго сегмента – номер 2 и т. д. Первый сегмент контура имеет номер 1.

Контур может быть задан различными способами:

- объединением составляющих его элементов
- преобразованием другого контура,
- построением эквидистанты к другому контуру,
- построением сплайна, проходящего через множество точек,
- построением типового контура.

Для выбора схемы построения контура используется окно *Построение контура*.



1.6.4.1 Построение контура по элементам



При построении контура по элементам он составляется из последовательности смежных фрагментов. Включаемый фрагмент может представлять собой единичный отрезок или

дугу окружности, множество сегментов, являющихся частью другого контура, целый контур, множество отрезков и т.п.

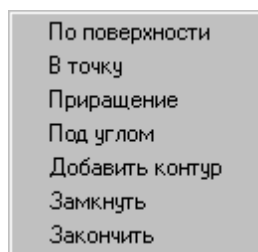
Заданные фрагменты последовательно включаются в строящийся контур, который выделяется цветом в графическом окне. Построение контура завершается командой **Конец контура**.

При построении контура могут использоваться следующие схемы:

- Часть контура, проходящая по поверхности.
- Отрезок контура, проведенный из текущей точки в заданную точку.
- Отрезок контура, заданный приращением координат текущей точки.
- Отрезок контура, проведенный из текущей точки под углом к оси X.
- Включение в контур другого контура с преобразованием.
- Замыкание контура

Для выбора схемы построения:

1. Откройте меню, нажав кнопку **Схема>>** на панели инструментов *Параметры*.
2. Выберите схему построения из меню.



Если новый контур должен начинаться с ранее построенного контура, то в окне *Построение контура* вместо схемы *Построение контура по элементам* следует выбрать схему *Включение в контур другого контура*. Кнопка **Схема>>** на панели инструментов *Параметры* в этом случае станет доступной после включения первого фрагмента.

Контур может использоваться в других операциях только после завершения построения. Для этого нажмите кнопку **Конец**, выберите команду меню **Закончить** или выберите команду меню **Замкнуть**.

Построение нескольких контуров одновременно невозможно.

Темы этого раздела:

- [Начальная точка контура](#)^[129]
- [Часть контура, проходящая по поверхности](#)^[129]
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[130]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[131]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[132]
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[134]
- [Включение в контур другого контура](#)^[135]
- [Замыкание контура](#)^[137]
- [Завершение построения контура](#)^[137]

1.6.4.1.1 Начальная точка контура, заданная точкой



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Координаты точки Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем..

См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]

1.6.4.1.2 Часть контура, проходящая по поверхности



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> Поверхность	Прямая, окружность, контур, точка. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >>, расположенной рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура

Построение контура производится по тем же правилам, по которым задается движение инструмента (см. раздел [Построение траектории движения](#)^[221]). Положение инструмента определяется двумя управляющими поверхностями: направляющей поверхностью (НП) и ограничивающей поверхностью (ОП).

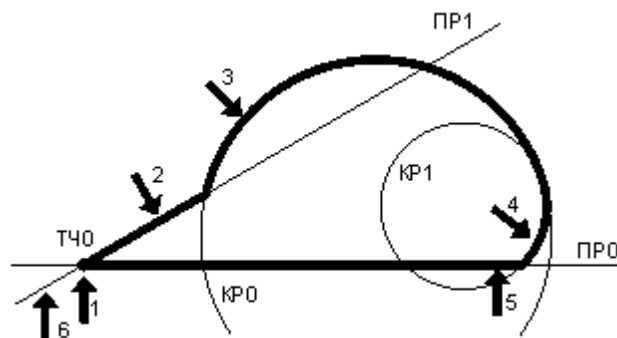
При вводе контура действуют следующие правила:

- Сегменты контура задаются поверхностями, в которые они входят.
- Сегменты объединяются в порядке задания.
- Начальная точка должна принадлежать самой первой НП.
- ОП должна иметь общую точку с НП.

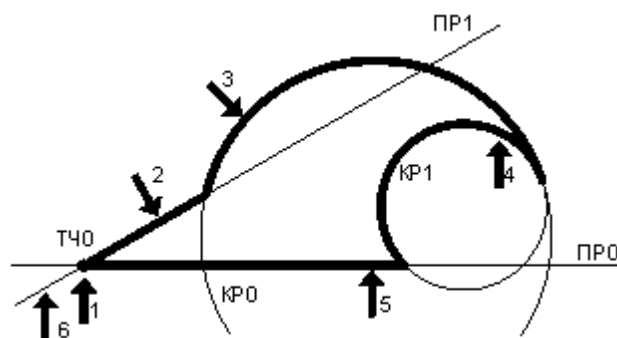
Для избежания неопределенности при снятии объектов в графическом окне указывайте мышью на участок ОП (НП), который заключен между граничными точками сегмента. Граничные точки сегментов определяются следующими соглашениями:

- Начальной точкой первого сегмента является начальная точка контура.
- Конечной точкой сегмента является точка пересечения или касания НП и ОП. Если точек пересечения две или больше, выбирается точка ближайшая к курсору мыши при вводе ОП.
- Конечная точка сегмента является начальной для следующего.

Следующий пример иллюстрирует построение контура с использованием схемы Сегмент контура, заданный управляющей поверхностью. Предварительно построенные объекты: ТЧ0, ПР0, ПР1, КР0, КР1. Стрелки с номерами отмечают место указания объекта мышью и последовательность ввода.



Иное указание сегментов приводит к другому результату.

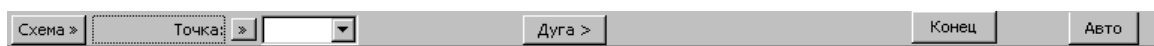


См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]
- Операторы непрерывного движения в описании контура (Описание языка)

1.6.4.1.3 Сегмент контура с заданной конечной точкой





Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> Точка	Точка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координаты	Координаты конечной точки. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек. Включение в контур множества отрезков, последовательно соединяющих все точки массива. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Автоматическое построение сегмента
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга >	Построение дуги из текущей точки в заданную точку

См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[134]

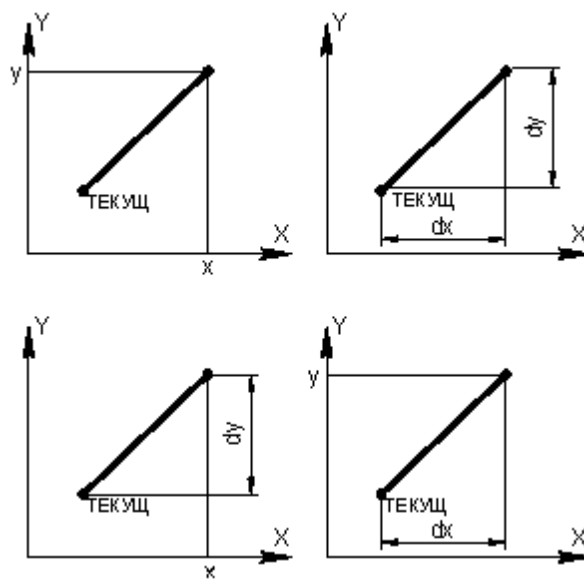
1.6.4.1.4 Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение по оси X. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение по оси Y. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input type="checkbox"/> Дуга >	Построение дуги из текущей точки в заданную точку

Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Ввод в графическом окне](#)^[85]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[134]

1.6.4.1.5 Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки

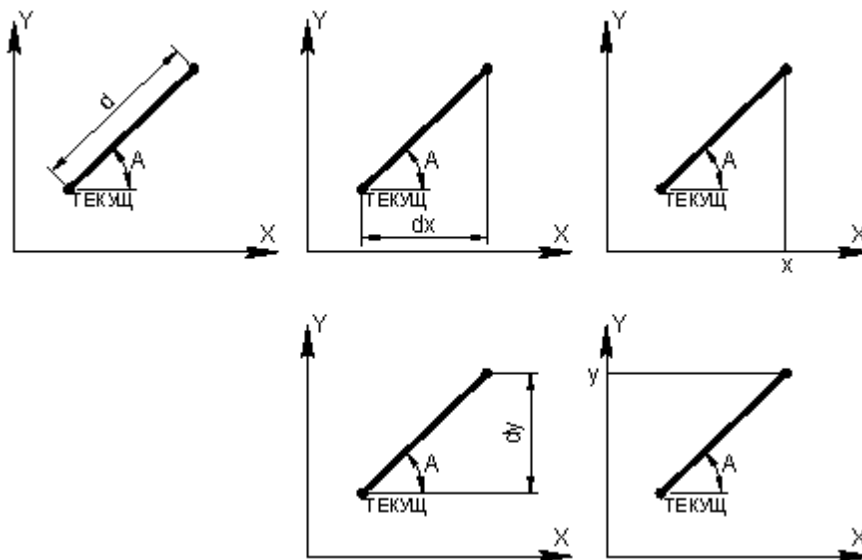


Схема >	Угол: <input type="text"/>	Расстояние: > <input type="text"/>	Дуга >	Конец
---------	----------------------------	------------------------------------	--------	-------

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Схема	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол, который составляет отрезок с осью X.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние до конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение по оси X. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение по оси Y. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input type="checkbox"/> Дуга >	Построение дуги из текущей точки в заданную точку

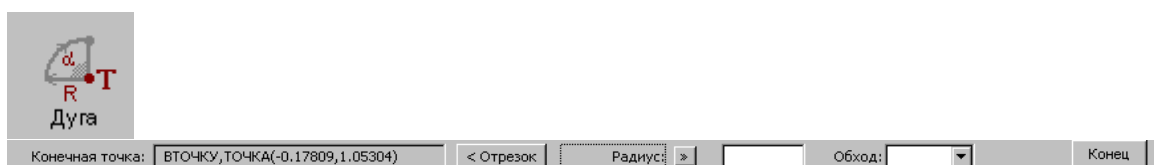
Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[134]

1.6.4.1.6 Дуга контура с заданной конечной точкой



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Конечная точка	Конечная точка дуги
<input type="checkbox"/> Точка центра	Точка центра дуги. Точка должна быть центром окружности, проходящей через текущую точку и конечную точку дуги. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус дуги. Строятся все возможные варианты дуги с заданным радиусом выбранного направления. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Центр. угол	Центральный угол дуги. Строятся все возможные варианты дуги с заданным центральным углом выбранного направления. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление обхода дуги (ПОЧС\ПРЧС). Если параметр не задан, строятся все возможные варианты дуги.
<input checked="" type="checkbox"/> < Отрезок	Возврат в схему построения прямолинейного сегмента контура с заданной конечной точкой.

См. также :

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[130]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[131]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[132]

1.6.4.1.7 Включение в контур другого контура

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Схема	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур
<input type="checkbox"/> Обход	Направление обхода контура: ПОЧС – по часовой стрелке (замкнутый контур), ПРОЧС – против часовой стрелки (замкнутый контур), ПО – в порядке описания сегментов контура, ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура.
<input type="checkbox"/> >	Отображение дополнительных параметров.
<input type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input checked="" type="checkbox"/> +	Если флажок установлен, то исходный контур сохраняется, если снят – удаляется.

Если направление обхода контура не задано, то включение контура осуществляется по следующим правилам.

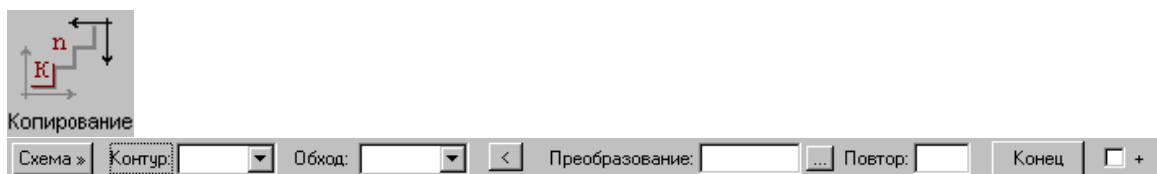
Если включаемый контур является началом нового контура, необходимо уточнить, какой из концов контура станет начальной точкой. В связи с этим после ввода контура выдается запрос на уточнение: Выберите *начальную точку контура*. Требуется указать мышью граничную точку исходного контура, которая является началом строящегося контура. Оставшаяся точка после уточнения становится текущей точкой, и добавление сегментов будет производиться со стороны этой точки.

Если часть контура уже построена, то при добавлении контура может возникнуть необходимость уточнения, каким концом его присоединить к построенной части. В связи с этим после ввода контура выдается запрос на уточнение: Выберите *точку присоединения контура*. Требуется указать мышью граничную точку заданного контура, которой он будет присоединен к построенной части. Оставшаяся точка после уточнения становится текущей точкой, и добавление сегментов будет производиться со стороны этой точки.

Если же направление обхода контура задано, то точка присоединения контура определяется однозначно: **ПО** – первая точка контура, **ОБРАТН** – последняя точка контура, **ПОЧС**, **ПРОЧС** – точка соответствующая выбранному направлению обхода.

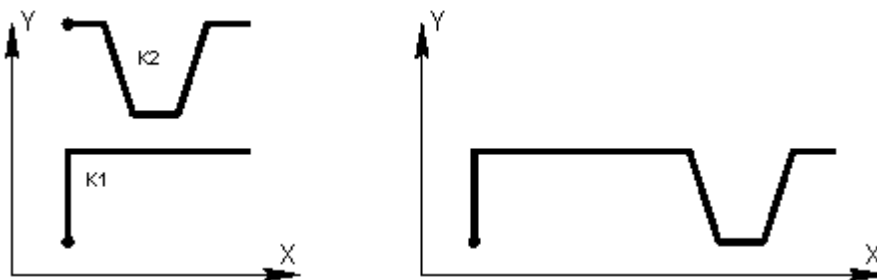
При включении контура, к нему может быть применено преобразование координат, и задано число повторений действия. Для ввода дополнительных параметров следует нажать кнопку

>

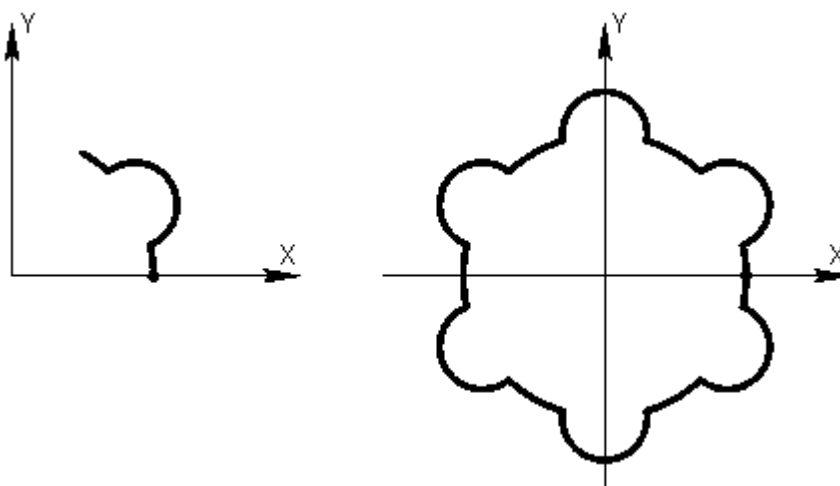


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат [93].
<input type="checkbox"/> Повтор	Число повторений включения контура.
<input type="checkbox"/> <	Скрытие дополнительных параметров.

Построение контура последовательным включением контуров K1 и K2 иллюстрирует следующий рисунок.



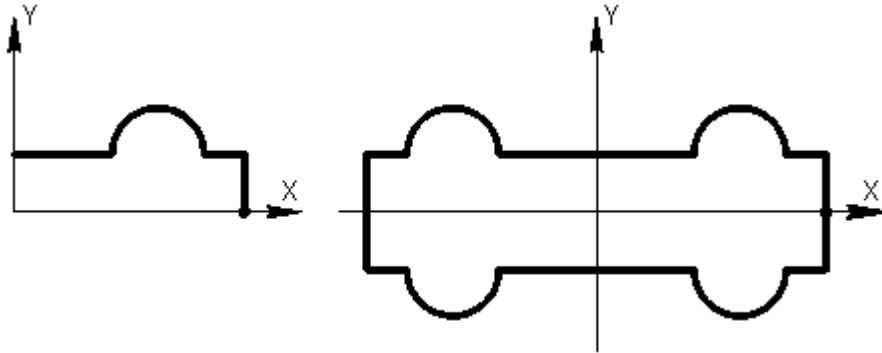
Построение контура многократным включением исходного контура с преобразованием иллюстрирует следующий рисунок.



При построении подобных контуров сначала необходимо построить фрагмент, приведенный на левом рисунке. Затем, в схеме включения контура, в качестве исходного контура

следует задать первый фрагмент, ввести параметры матричного преобразования и количество повторений. В данном примере используется поворот на 60° , количество повторений – 5.

При построении симметричных контуров следует предварительно задать матрицы симметрии, выбрав схему *Симметрия относительно заданной прямой* в окне *Преобразование объектов*. В качестве типа объекта следует выбрать тип **Матрица**, а в поле Матрица задать имя нового преобразования. Эти матрицы следует выбрать на вкладке *Матрицы* в окне *Преобразование координат*.



В данном примере предварительно были заданы две матрицы, задающие симметрию относительно осей координат.

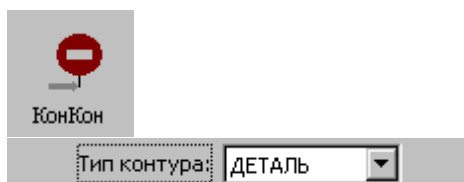
См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[127]
- [Ввод в графическом окне](#)^[85]
- Оператор включения контура (Описание языка)

1.6.4.1.8 Замыкание контура

Предусмотрена возможность построения замкнутого контура соединением текущей точки с начальной точкой контура. Замыкание контура завершает построение.

1.6.4.1.9 Завершение контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Тип контура	Тип контура: КОНТУР – обычный контур ХОД – траектория движения инструмента,

Элемент	Описание
	ДЕТАЛЬ – контур детали, ЗАГОТОВ – контур заготовки (листа), РАЗМЕТКА – маркировочный контур, ОСТАТОК – контур делового отхода.

При завершении построения контура могут быть явно указан тип контура и задан атрибут обработки.

1.6.4.2 Скругление, встроенное между сегментами контура



Скругление

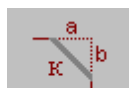
Стык сегментов: Радиус:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стык сегментов	Встраивание скругления между заданными сегментами контура. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >>, расположенной рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Контур	Встраивание скругления между всеми смежными сегментами контура (в тех случаях, где это возможно).
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления.

См. также:

- Оператор встраивания фасок и скруглений в контур (Описание языка)

1.6.4.3 Фаска, встроенная между сегментами контура



Фаска

Стык сегментов: Расстояние: Расстояние: Угол:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стык сегментов	Точка, лежащая на стыке двух соседних сегментов контура

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние от опорной точки до фаски на сегменте, выделенном сплошной линией
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние от опорной точки до фаски на сегменте, выделенном пунктирной линией
<input type="checkbox"/> Угол	Наклон фаски к оси X

Возможны следующие варианты задания фаски по данной схеме:

- расстояниями от опорной точки до фаски на обоих сегментах;
- расстояниями от опорной точки до фаски на сегменте, выделенном сплошной линией, и наклоном фаски;
- расстояниями от опорной точки до фаски на сегменте, выделенном пунктирной линией, и наклоном фаски.

См. также:

- Оператор встраивания фасок и скруглений в контур (Описание языка)

1.6.4.4 Встройка контура в другой контур

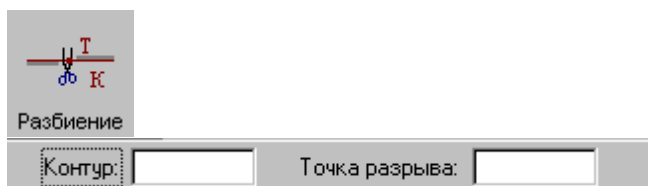


Встройка

Точка вставки: Точка на: Точка привязки:

Элемент	Описание
Точка вставки	
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, в который производится встройка.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка на Координаты на	Точка на контуре, в которую производится встройка или координаты точки на контуре. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Точка привязки	Точка контура, который встраивается, которая будет совмещена с точкой вставки. Контур должен быть разомкнут . В качестве точки привязки могут выбираться начальная или конечная точка контура.

1.6.4.5 Разбиение контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Точка разрыва	Точка разрыва контура.

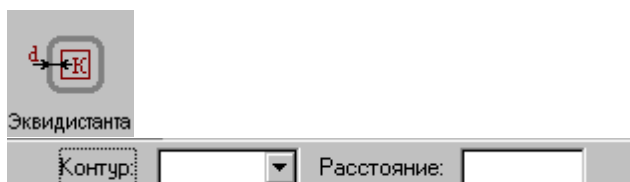
1.6.4.6 Назначение атрибутов контуру



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, которому присваивается атрибут
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров, которому присваивается атрибут
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта
<input checked="" type="checkbox"/> Тип контура	Тип контура: КОНТУР – обычный контур ХОД – траектория движения инструмента, ДЕТАЛЬ – контур детали, ЗАГОТОВ – контур заготовки (листа), РАЗМЕТКА – маркировочный контур, ОСТАТОК – контур делового отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип линии <input type="checkbox"/>	Если флажок установлен, то заданный тип линии будет назначен выбранным контурам. Список содержит типы линий, определенные в файле ТЕНТРАН.LIN . Этот файл имеет формат идентичный формату используемого в <i>AutoCAD</i> файла <i>ACAD.LIN</i> . Если в поле редактирования значение не

Элемент	Описание
	задано, то атрибут контура будет сброшен.

1.6.4.7 Контур, эквидистантный к данному контуру



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Исходный контур.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между контурами.

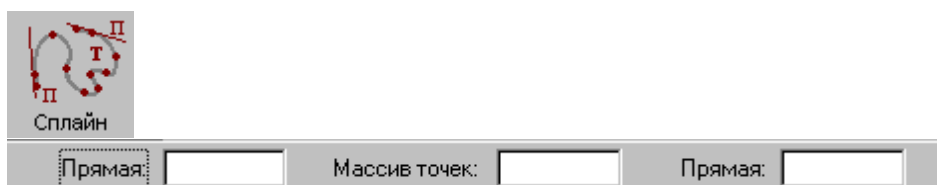
[Параметры построения эквидистанты](#)^[102] задаются в диалоговом окне *Параметры построения* и определяют тип эквидистанты и необходимость анализа на вырождения (петли).

При построении контура по данной схеме возникает необходимость уточнения, с какой стороны от исходного контура строится эквидистанта. В связи с этим после ввода контура в графическом окне показываются все возможные варианты и выдается запрос на уточнение: *Выберите нужный вариант*. Требуется указать его мышью.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.8 Контур-сплайн



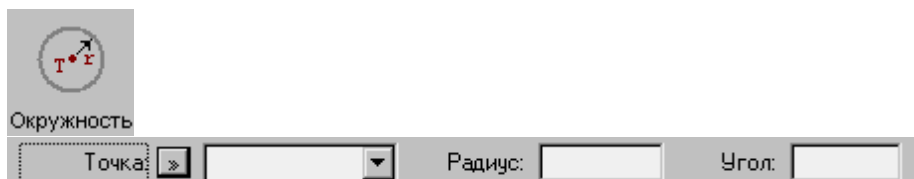
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Прямая, касательная к кривой в начальной точке (необязательный параметр).
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Прямая, касательная к кривой в конечной точке (необязательный параметр).

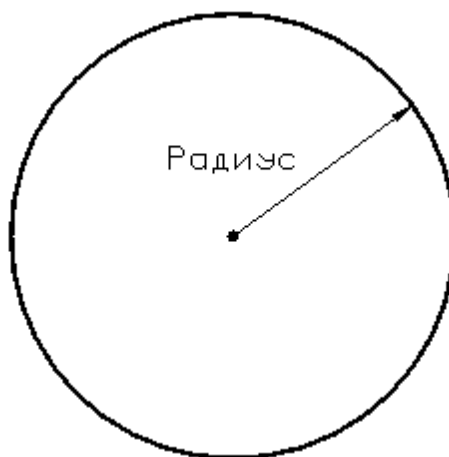
См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.9 Контур, имеющий форму окружности



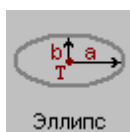
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр окружности, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр окружности, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота контура относительно оси X. Поворот осуществляется относительно центра окружности



См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

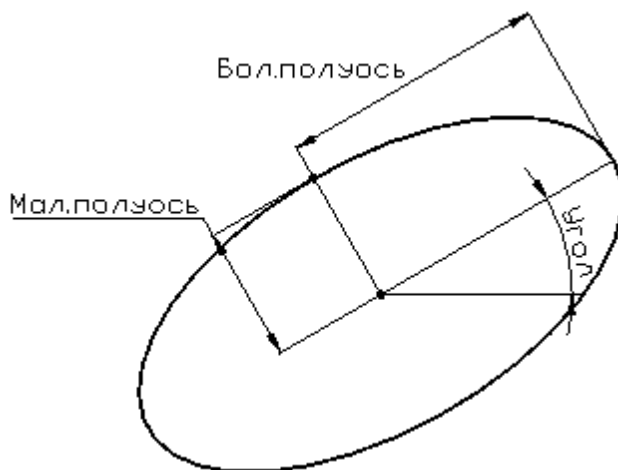
1.6.4.10 Контур, имеющий форму эллипса



Эллипс

Точка: Бол. полуось: Мал. полуось: Точность: Угол:

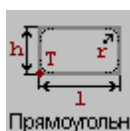
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр эллипса, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр эллипса, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Бол. полуось	Большая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/> Мал. полуось	Малая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/> Точность	Точность построения эллипса. Задаёт отклонение построенного контура от математической кривой.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона эллипса к оси X.



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

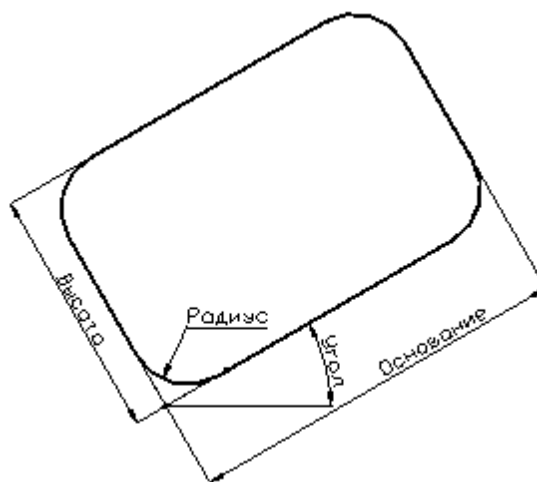
1.6.4.11 Контур, имеющий форму прямоугольника



Прямоугольн

Точка: Основание: Высота: Радиус: Угол:

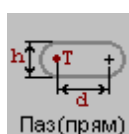
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Левый нижний угол прямоугольника, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Левый нижний угол прямоугольника, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Основание	Основание прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления углов.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона прямоугольника к оси X.



См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.12 Контур, имеющий форму прямого паза

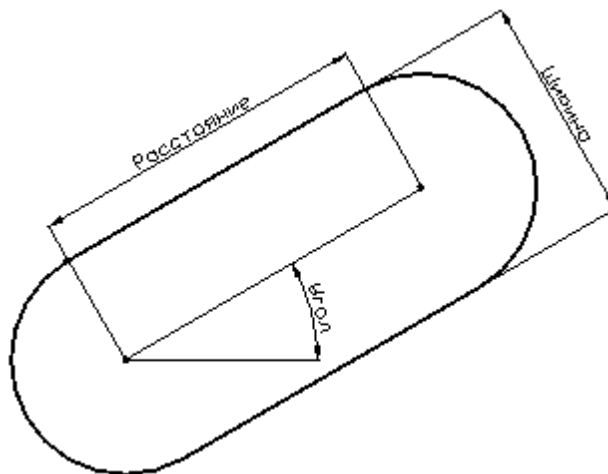


Паз(прям)

Точка: Расстояние: Ширина: Угол:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр левой окружности, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр левой окружности, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между центрами окружностей.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина паза.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона паза к оси X.



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

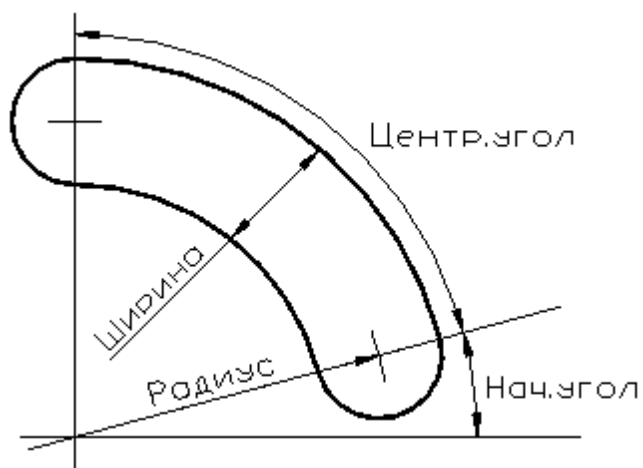
1.6.4.13 Контур, имеющий форму радиусного паза



Паз(радиус)

Точка: Радиус: Ширина: Нач. угол: Центр. угол:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр паза, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр паза, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина паза.
<input type="checkbox"/> Нач. угол	Угол наклона прямой, проведенной через центр паза и центр скругляющей окружности, к оси X.
<input type="checkbox"/> Центр. угол	Угол между прямыми, проведенными через центры скругляющих окружностей.



См. также:

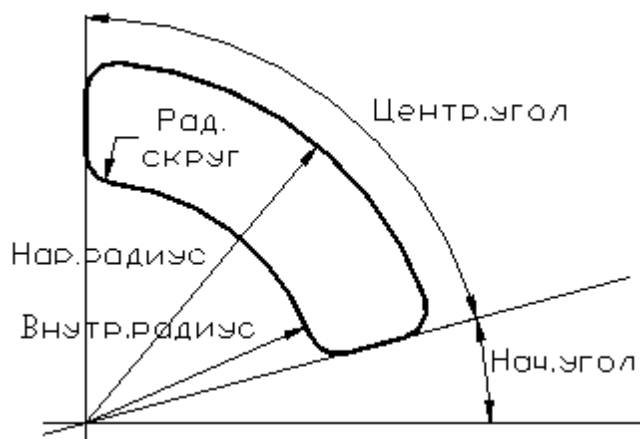
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.14 Контур, имеющий форму сектора



Точка: <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	Нар. радиус: <input type="text"/>	Нач. угол: <input type="text"/>	Радиус: <input type="text"/>
		Внут. радиус: <input type="text"/>	Центр. угол: <input type="text"/>	

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр сектора, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр сектора, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Нар. радиус	Радиус наружной окружности.
<input type="checkbox"/> Внут. радиус	Радиус внутренней окружности.
<input type="checkbox"/> Нач. угол	Начальный угол сектора.
<input type="checkbox"/> Центр. угол	Центральный угол сектора.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления.



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

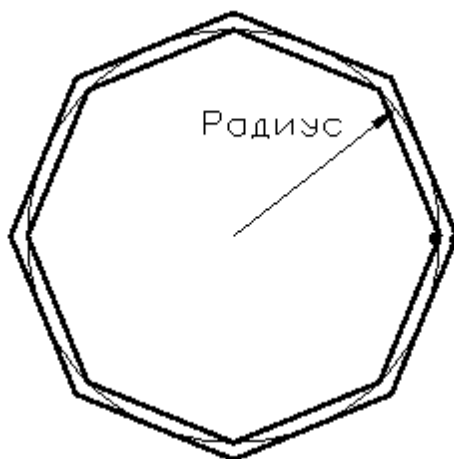
1.6.4.15 Контур, имеющий форму правильного многоугольника



Многоугольн

Точка: Число сторон: Радиус: Угол:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр окружности, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр окружности, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Число сторон	Число сторон правильного многоугольника.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота контура относительно оси X. Поворот осуществляется относительно центра вписанной(описанной) окружности



При построении контура по данной схеме возникает необходимость уточнения, какой требуется многоугольник: вписанный или описанный. В связи с этим после ввода параметров в графическом окне показываются оба варианта и выдается запрос на уточнение: *Выберите нужный вариант*. Требуется указать его мышью.

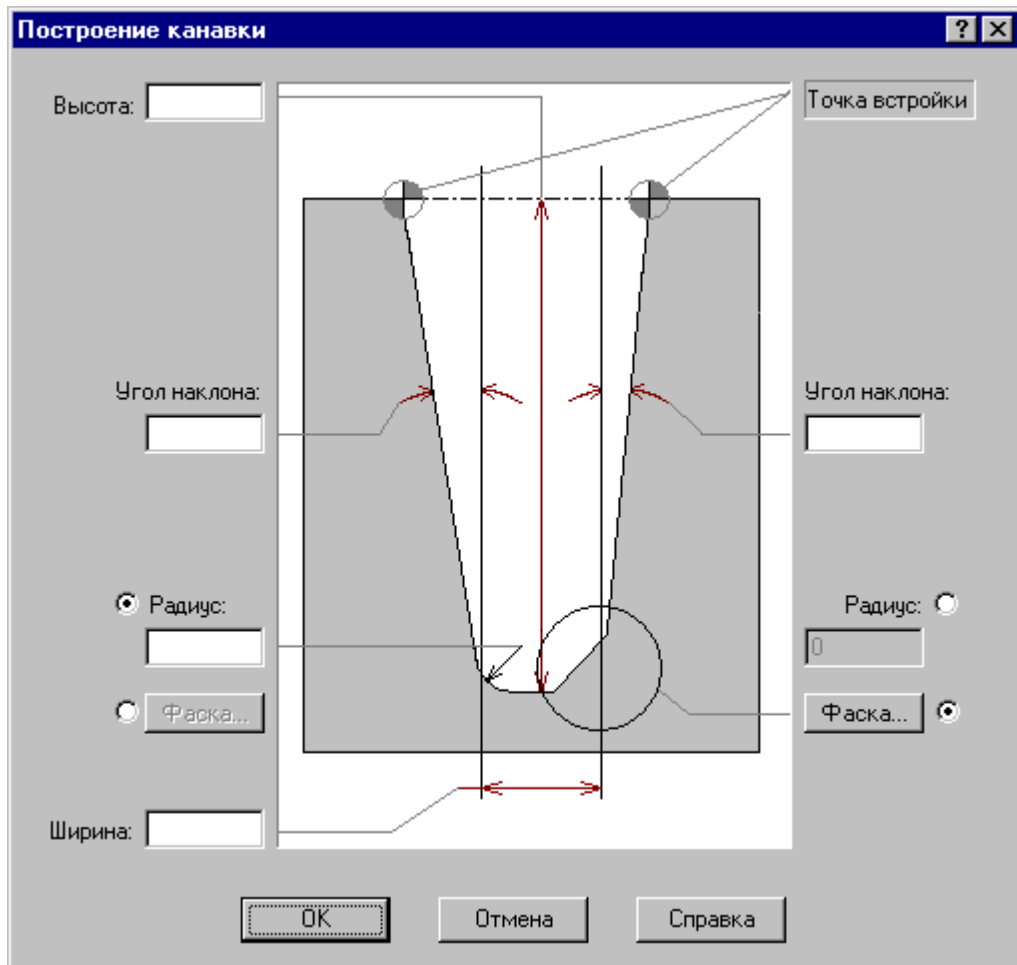
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.4.16 Контур канавки



Параметры контура канавки задаются в диалоговом окне *Построение канавки*.

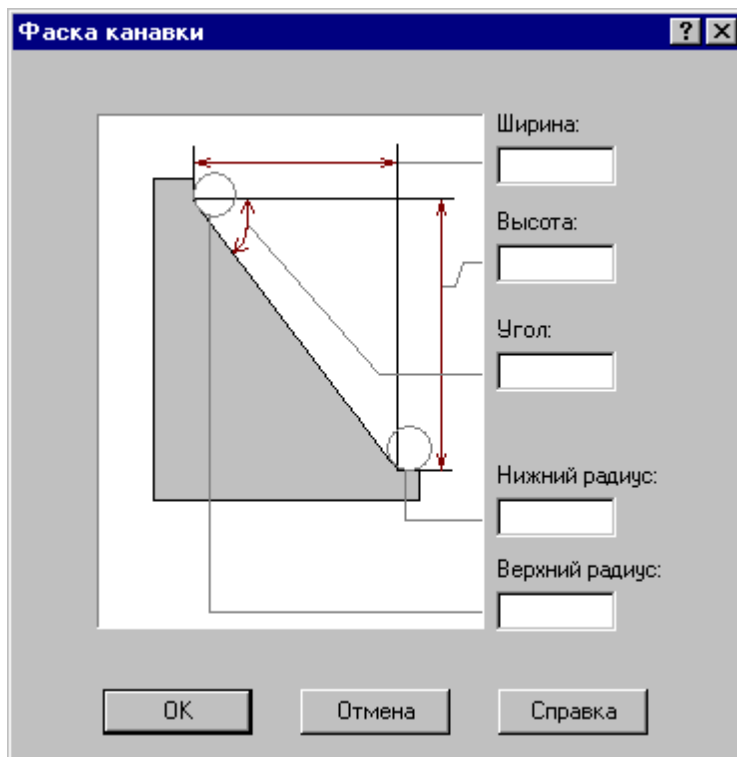


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Высота	Высота канавки.
<input type="checkbox"/> Угол наклона	Углов наклона стенки канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Радиус	Скругление на дне канавки.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления на дне канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Фаска	Фаска на дне канавки.
<input type="checkbox"/> Фаска	Задание параметров фаски в диалоговом окне Фаска канавки [150].
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина канавки.

 Угол наклона, фаска и радиус на дне канавки задаются независимо для правой и левой стенок.

1.6.4.16.1 Фаска канавки

Параметры фасок канавки задаются в диалоговом окне *Фаска канавки*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина фаски.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота фаски.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол фаски.
<input type="checkbox"/> Нижний радиус	Радиус скругления нижнего угла фаски.
<input type="checkbox"/> Верхний радиус	Радиус скругления верхнего угла фаски.

 Могут быть заданы любые два параметра, определяющие размеры фаски.

1.6.4.17 Изменение направления описания контура



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Обход	Новое направление описания контура: ПОЧС – по часовой стрелке (замкнутый контур), ПРЧС – против часовой стрелки (замкнутый контур), ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура.

Если выбрано направление обхода **ПОЧС** или **ПРЧС**, для выбранных объектов производится проверка замкнутости. Если встречаются незамкнутые контуры, производится запрос на продолжение операции для замкнутых контуров, т.к. для незамкнутых такое направление описания не определено.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.18 Построение габаритного контура



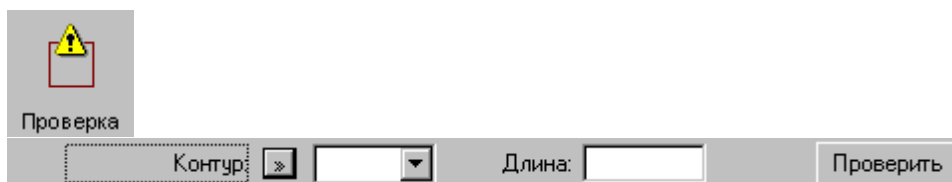
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	Задание смещения для габаритного контура
<input type="checkbox"/> Расстояние	Величина смещения габаритного контура

Строится прямоугольник, параллельный координатным осям и охватывающий исходный контур или массив контуров.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

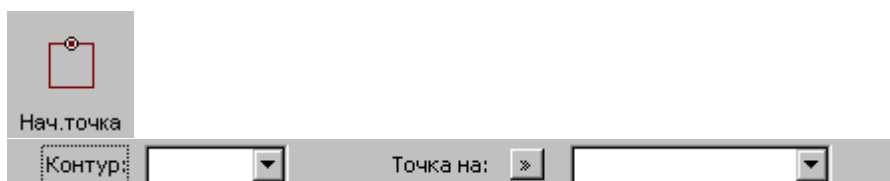
1.6.4.19 Проверка контуров на самопересечение



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Длина	Минимальная длина сегмента, допустимая при проверке. Сегменты меньше заданной длины выделяются цветом.
<input checked="" type="checkbox"/> Проверить	Выполнение проверки

Производится проверка выделенных объектов на корректное построение. Самопересекающиеся контуры или сегменты меньше заданной длины выделяются цветом.

1.6.4.20 Изменение начальной точки контура



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, в котором надо изменить начальную точку
<input checked="" type="checkbox"/> Точка на	Точка на выбранном контуре, являющаяся новой стартовой точкой контура
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты на	Точка на выбранном контуре, заданная своими координатами, являющаяся новой стартовой точкой контура
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта

1.6.4.21 Замыкание контура путем сопряжения его концов



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, который надо замкнуть
<input type="checkbox"/> Точность	Точность сопряжения, используемая при замыкании. Если флажок сброшен, берется системная точность 0.00001

Производит замыкание контура путем сопряжения его концов или усечения самопересекающегося контура.

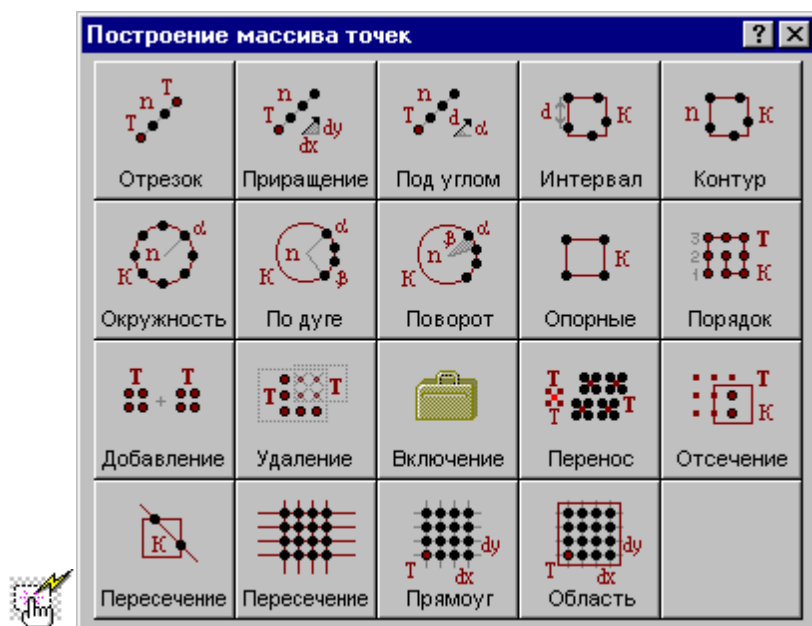
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5 Построение массива точек

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Массив точек

Для выбора схемы построения массива точек используется окно *Построение массива точек*:



1.6.5.1 Точки, равномерно расположенные между двумя точками



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Начальная точка отрезка.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Конечная точка отрезка.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.2 Перенос точек заданное число раз



Точка: Приращение X: Приращение Y: Повтор:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка, заданная геометрическим объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная своими координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение по оси Y.
<input type="checkbox"/> Повтор	Число точек.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.3 Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом



Под углом

Точка: Угол: Расстояние: Число элементов: x

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол с осью X.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между точками.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.4 Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Шаг	Расстояние между точками.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	<p>Задание смещения точек по нормали к контуру. Если флажок установлен, для рассчитанных точек вводится дополнительное смещение по нормали к контуру. Величина смещения задается в поле Расстояние. Знак смещения определяет сторону, в которую смещаются точки относительно контура (при обходе по описанию контура): смещение > 0 – вправо смещение < 0 – влево.</p> <p>Если флажок сброшен, точки массива располагаются по контуру с заданным шагом, начиная с начальной точки контура.</p>
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние смещения точек по нормали к контуру.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.5 Точки, равномерно расположенные по контуру



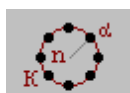
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.6 Точки, равномерно расположенные по окружности



Окружность

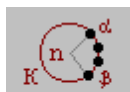
Окружность: Обход: ПОЧС От: Точка: Число элементов:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление построения массива (ПОЧС/ПРЧС)
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона к оси X, определяющий местоположение начальной точки на окружности.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка на окружности.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.5.7 Точки, равномерно расположенные по сектору окружности



По дуге

Окружность: Обход: ПОЧС От: Точка: До: Угол: Число элементов:

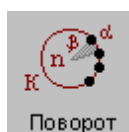
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление построения массива (ПОЧС/ПРЧС)
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона к оси X , определяющий местоположение точки на окружности.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка на окружности.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.

 В данной версии корректно работает только задание комбинации двух точек или двух углов

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.8 Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом



Поворот

Окружность: Обход: От: Точка: Шаг: Расстояние: Число элементов:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление построения массива (ПОЧС/ПРЧС)
<input type="checkbox"/> От: Угол	Угол наклона к оси X , определяющий местоположение начальной точки на окружности.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка на окружности
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между радиусами, проходящими через соседние точки.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число точек.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.9 Все опорные точки контура



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	Задание смещения для построения эквидистанты к контуру. Если флажок установлен, в поле Расстояние вводится расстояние от контура, на котором строится эквидистанта
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние от контура, на котором строится эквидистанта.

При построении по данной схеме возникает необходимость уточнения, с какой стороны от исходного контура строится эквидистанта. В связи с этим после ввода контура в графическом окне показываются все возможные варианты и выдается запрос на уточнение: *Выберите эквидистанту, на которой расположены точки.* Требуется указать ее мышью.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

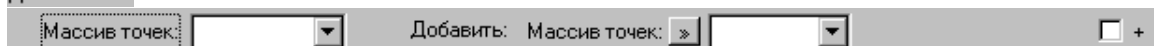
1.6.5.10 Точки массива точек, упорядоченные контуром



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Исходный массив точек.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Порядок включения элементов: ОБРАТН - обход против описания контура ПО - обход по описанию контура).
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, которым упорядочивается массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория, которой упорядочивается массив точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

1.6.5.11 Добавление точек в массив точек

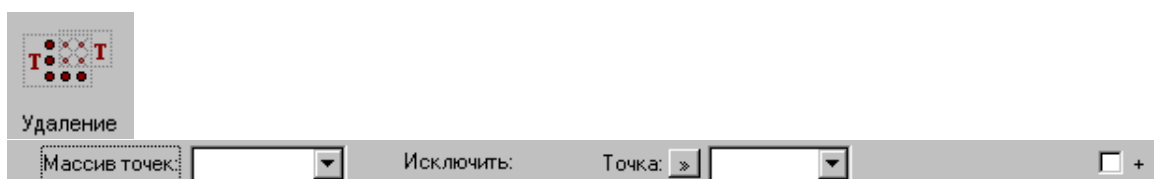


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек, в который происходит включение.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Массив точек	Добавляемый массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Точка	Добавляемая точка, заданная геометрическим объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Координаты	Добавляемая точка, заданная своими координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.12 Исключение точек из массива точек



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Исходный массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Исключить: Массив точек	Исключаемый массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Исключить: Точка	Исключаемая точка, заданная геометрическим объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> Исключить: Координаты	Исключаемая точка, заданная своими координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.13 Задание массива точек по элементам



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить / Исключить	Добавление точки в массив или исключение точки из массива.
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки в массив.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Искл ^ю чить	Исключение точки из массива.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> х	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

1.6.5.14 Перенос массива точек в каждую точку другого массива



Перенос

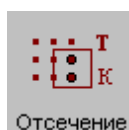
Массив точек: Центр: Точка: Положение: Массив точек: Поворот: Угол:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Переносимый массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Положение: Массив точек	Массив точек, в который производится перенос.
<input checked="" type="checkbox"/> Центр: Точка	Базовая точка переноса.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.15 Отсечение точек массива границами области



Отсечение

Массив точек: Контур: Положение: +

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Исходный массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, определяющий область.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров, определяющий область.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Положение	Определение точек массива, подлежащих отсечению: Внутри области – точки внутри заданной области; Снаружи области – точки вне заданной области; На границе области – точки на контуре заданной области;
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

 Задаваемый контур должен быть обязательно замкнутым.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.16 Точки пересечения контура и геометрического объекта



Пересечение

Контур: Объект: Смещение: Расстояние:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	Задание смещения для построения эквидистанты к контуру. Если флажок установлен, в поле Расстояние вводится расстояние от контура, на котором строится эквидистанта
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние от контура, на котором строится эквидистанта.

При построении по данной схеме возникает необходимость уточнения, с какой стороны от исходного контура строится эквидистанта. В связи с этим после ввода контура в графическом окне показываются все возможные варианты и выдается запрос на уточнение: *Выберите эквидистанту, на которой расположены точки.* Требуется указать ее мышью.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.17 Точки пересечения геометрических объектов



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив прямых	Тип геометрического объекта
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.

Строит массив точек пересечения геометрических объектов. в качестве параметров могут выступать объекты следующих типов:

- прямая
- окружность
- контур
- массив прямых
- массив окружностей
- массив контуров
- траектория

См. также :

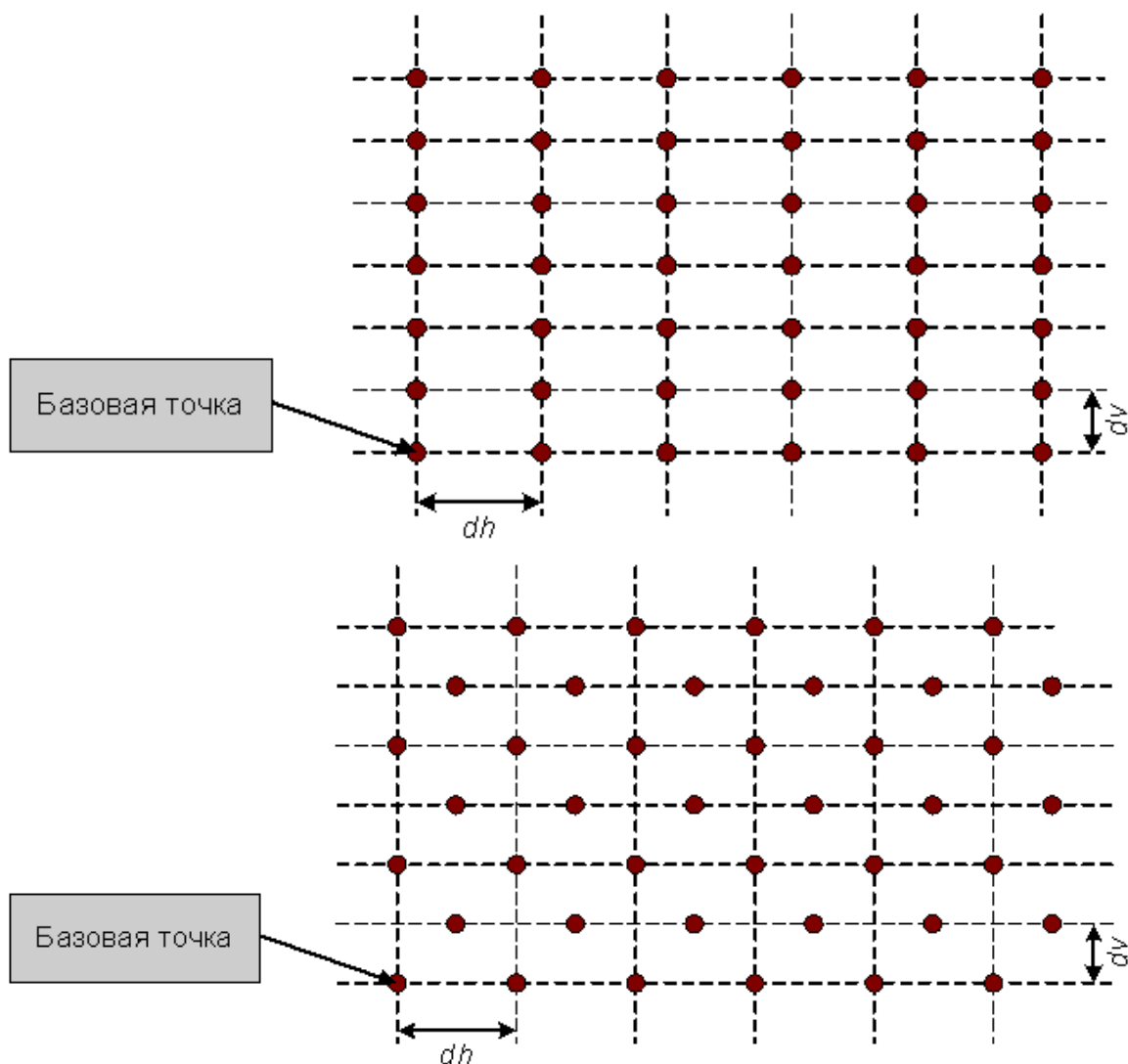
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.18 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Базовая точка сетки
<input type="checkbox"/> Приращение	Шаг сетки по горизонтали

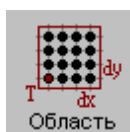
Элемент	Описание
X	
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Шаг сетки по вертикали
<input type="checkbox"/> Повтор X	Число столбцов
<input type="checkbox"/> Повтор Y	Число строк
<input checked="" type="checkbox"/> Со смещением	Если флажок установлен, четные ряды смещаются по горизонтали на половину шага.



См. также:

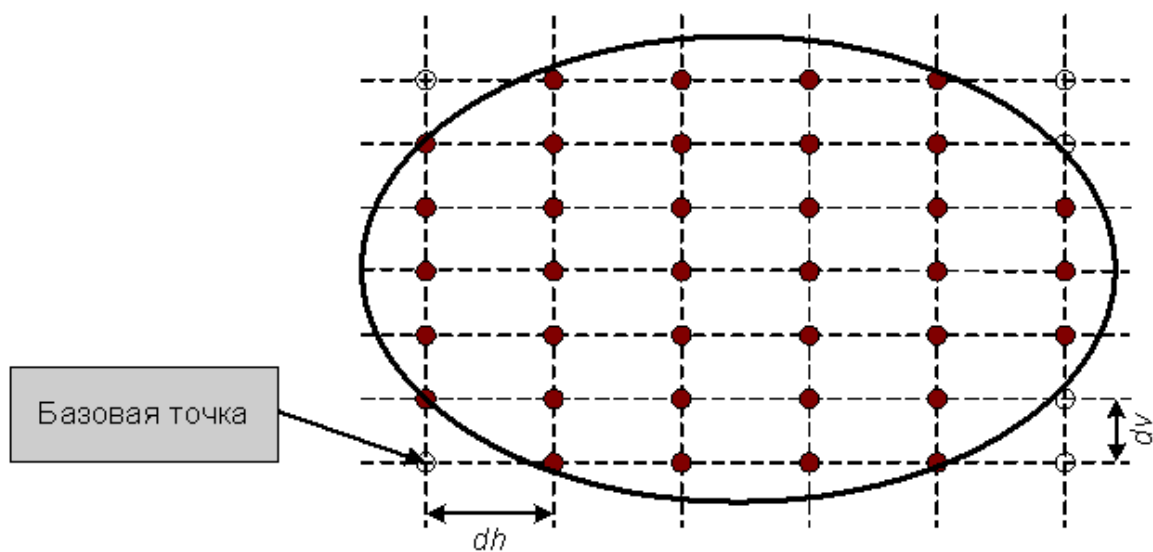
- Формат оператора (Описание языка)

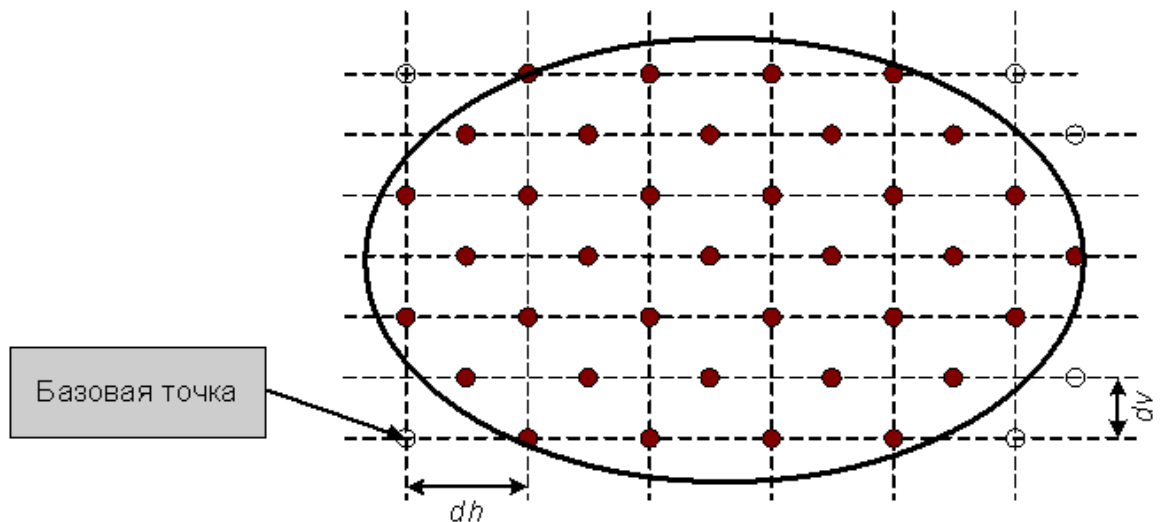
1.6.5.19 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы



Точка: Приращение X: Приращение Y: Контур: Со смещением

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Базовая точка сетки
<input type="checkbox"/> Приращение X	Шаг сетки по горизонтали
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Шаг сетки по вертикали
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, определяющий область.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров, определяющий область.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> Со смещением	Если флажок установлен, четные ряды смещаются по горизонтали на половину шага.





См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6 Построение массива прямых

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Массив прямых

Для выбора схемы построения массива прямых используется окно *Построение массива прямых*:



1.6.6.1 Заданное число прямых, параллельных данной прямой



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между прямыми.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число прямых.

При построении по данной схеме возникает необходимость уточнения, с какой стороны от исходной прямой находится массив прямых. В связи с этим после ввода данных в графическом окне показываются прямые по одну и по другую сторону от исходной и выдается запрос на уточнение: *Выберите прямую, входящую в один из массивов.* Требуется указать ее мышью.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.2 Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол к оси X.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.3 Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.


Элемент	Описание
 Точка	Точка.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.4 Прямые, определяющие все отрезки контура

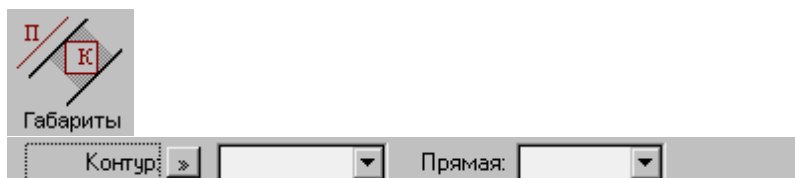




Элемент	Описание
 Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.5 Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой



Элемент	Описание
 Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем
 Прямая	Прямая.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.6 Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси

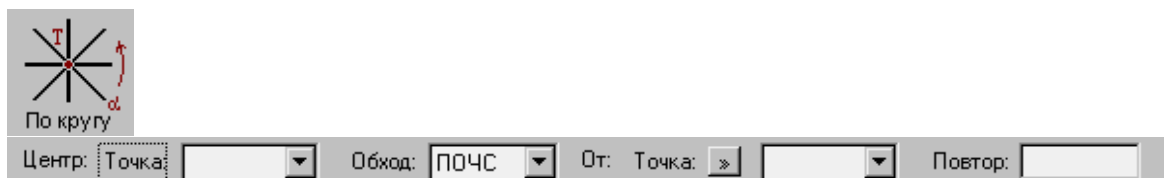


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.7 Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям



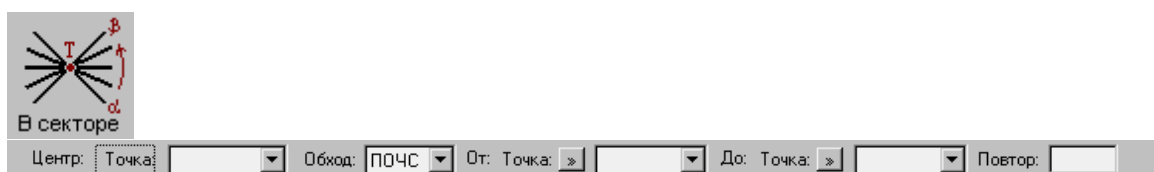
Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, равномерно расположенных по всем направлениям, начиная с заданного.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Центр: Точка	точка, через которую проходят все прямые
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	направление следования углов, задающих положение прямых
<input checked="" type="checkbox"/> От: Точка	точка, задающая положение первой прямой
<input checked="" type="checkbox"/> От: Угол	положение первой прямой
<input type="checkbox"/> Повтор	число прямых

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.8 Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов



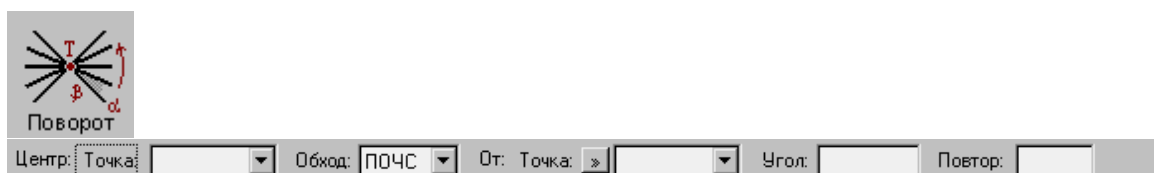
Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, равномерно расположенных в диапазоне углов.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Центр: Точка	точка, через которую проходят все прямые
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	направление следования углов, задающих положение прямых
<input checked="" type="checkbox"/> От: Точка	точка, задающая положение первой прямой
<input checked="" type="checkbox"/> От: Угол	положение первой прямой
<input checked="" type="checkbox"/> До: Точка	точка, задающая положение последней прямой
<input checked="" type="checkbox"/> До: Угол	положение последней прямой
<input type="checkbox"/> Повтор	число прямых

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.9 Прямые, расположенные с заданным угловым интервалом



Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, расположенных с заданным угловым интервалом.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Центр: Точка	точка, через которую проходят все прямые
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	направление следования углов, задающих положение прямых
<input checked="" type="checkbox"/> От: Точка	точка, задающая положение первой прямой
<input checked="" type="checkbox"/> От: Угол	положение первой прямой

<input type="checkbox"/> Угол	угловой интервал между соседними прямыми
<input type="checkbox"/> Повтор	число прямых

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.6.10 Задание массива прямых по элементам



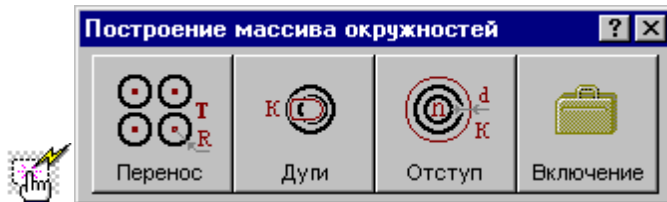
Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Объект, включаемый в массив
<input type="checkbox"/> Авто	Задание автоматического режима включения объектов в массив без подтверждения. Если кнопка нажата – для включения в массив или исключения из массива достаточно последовательно указывать объекты в графическом окне. В зависимости от установленной команды (Добавить , Исключить , Добавить/Исключить) будет производиться соответствующее действие. В ручном режиме (кнопка Авто отжата), после задания объекта требуется произвести действие нажатием соответствующей кнопки (Добавить , Исключить , Добавить/Исключить).
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление в массив или исключение из массива
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление в массив
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение из массива
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

1.6.7 Построение массива окружностей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Массив окружностей

Для выбора схемы построения массива окружностей используется окно *Построение массива окружностей*:



1.6.7.1 Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.2 Окружности, задающие все дуги контура

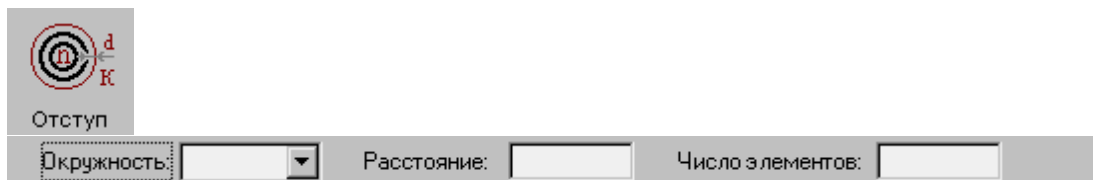


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.3 Окружности, концентричные данной с указанным интервалом



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между окружностями.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число окружностей.

При построении по данной схеме возникает необходимость уточнения, с какой стороны от исходной окружности находится массив окружностей. В связи с этим после ввода данных в графическом окне показываются окружности по одну и по другую сторону от исходной и выдается запрос на уточнение: *Выберите окружность, входящую в один из массивов.* Требуется указать ее мышью.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.4 Задание массива окружностей по элементам




Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

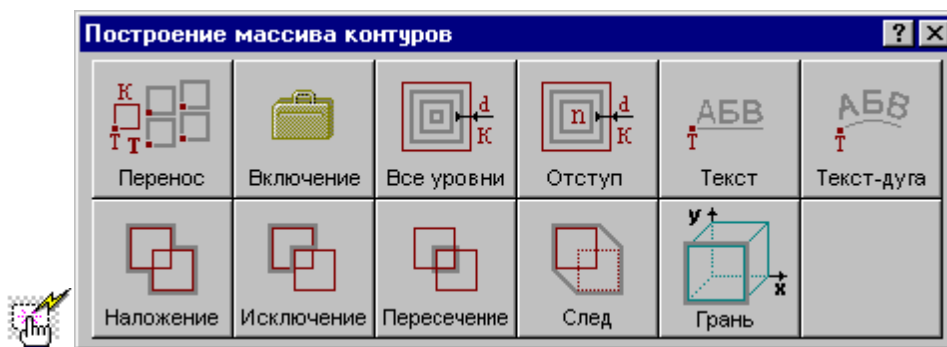
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Объект, включаемый в массив
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Задание автоматического режима включения объектов в массив без подтверждения. Если кнопка нажата – для включения в массив или исключения из массива достаточно последовательно указывать объекты в графическом окне.

	<p>В зависимости от установленной команды (Добавить, Исключить, Добавить/Исключить) будет производиться соответствующее действие.</p> <p>В ручном режиме (кнопка Авто отжата), после задания объекта требуется произвести действие нажатием соответствующей кнопки (Добавить, Исключить, Добавить/Исключить).</p>
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление в массив или исключение из массива
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление в массив
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение из массива
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

1.6.8 Построение массива контуров

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Массив контуров

Для выбора схемы построения массива контуров используется окно *Построение массива контуров*:



1.6.8.1 Контур, полученные переносом контура во все точки массива с поворотом на заданный угол



Контур: Точка: Массив точек: Поворот: Угол:

Массив контуров: Точка: Массив точек: Поворот: Угол: +

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта для преобразования
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Базовая точка переноса. Перенос контура происходит таким образом, что базовая точка оказывается в точках массива.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Создание нового объекта. Если флажок установлен, то создается новый объект, если флажок сброшен, то переопределяется старый.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.2 Массив контуров, заданный перечислением элементов



Включение

Контур:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление контура в массив или исключение контура из массива.
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление контура в массив.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Искл ючить	Исключение контура из массива.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также :

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]

1.6.8.3 Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Замкнутый контур.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между эквидистантами.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.4 Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между эквидистантами.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число элементов массива.

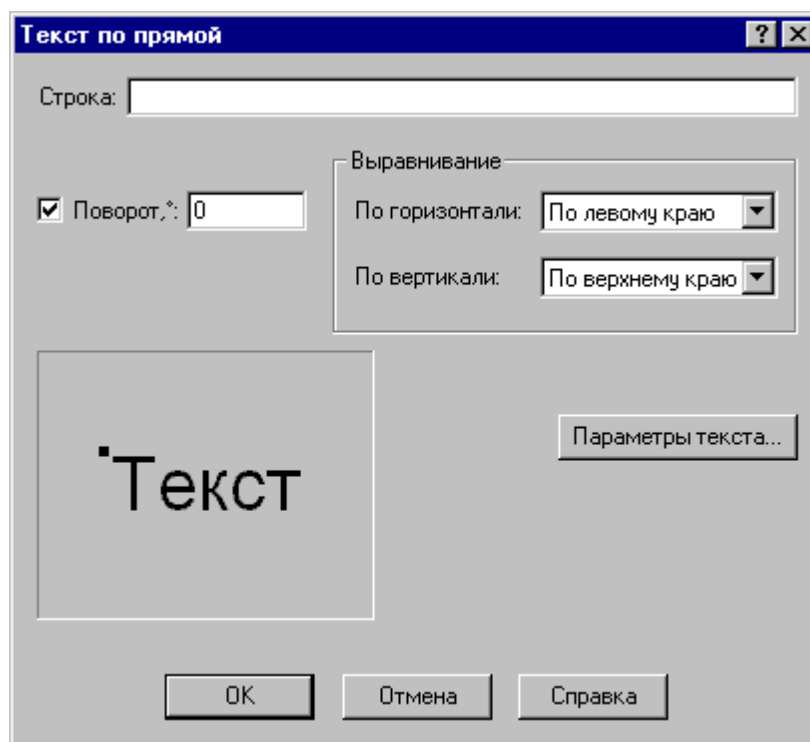
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.5 Массив контуров, заданный текстом



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка привязки текста (начало текста).



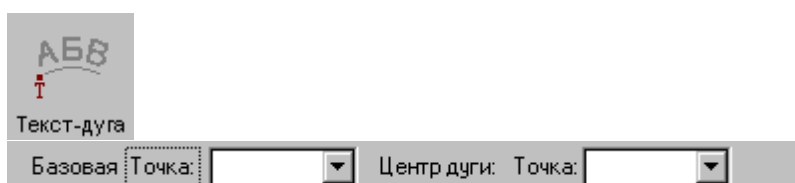
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Поворот	Признак поворота исходной строки относительно оси X
<input type="checkbox"/>	
Выравнивание	

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали	Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали
<input checked="" type="checkbox"/> По вертикали	Выравнивание текста относительно базовой точки по вертикали
<input type="checkbox"/> Параметры текста...	Установка параметров текста, задаваемых в окне Параметры текста ¹⁸³ .

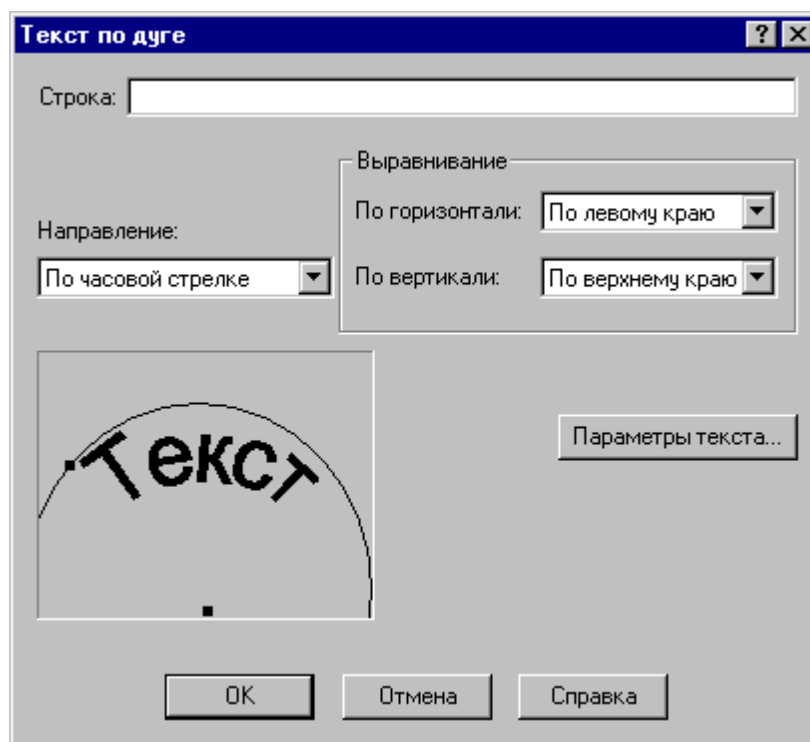
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.6 Текст, расположенный по дуге



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Базовая Точка	Точка привязки текста (начало текста).
<input checked="" type="checkbox"/> Центр дуги: Точка	Точка центра дуги, по которой располагается исходный текст.

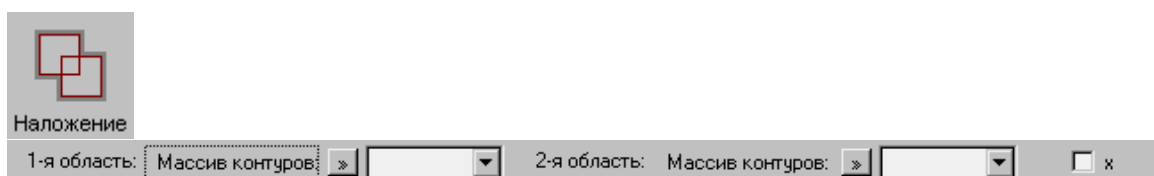


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Направление	Направление текста относительно дуги
Выравнивание	
<input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали	Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали
<input checked="" type="checkbox"/> По вертикали	Выравнивание текста относительно базовой точки по вертикали
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры текста...	Установка параметров текста, задаваемых в окне Параметры текста ¹⁸³ .

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.7 Объединение областей

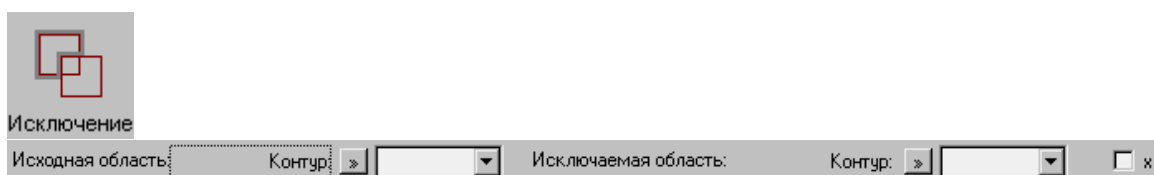


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.8 Исключение области из области

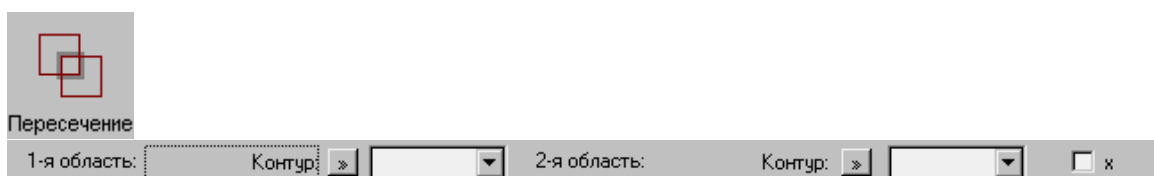


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.9 Пересечение областей

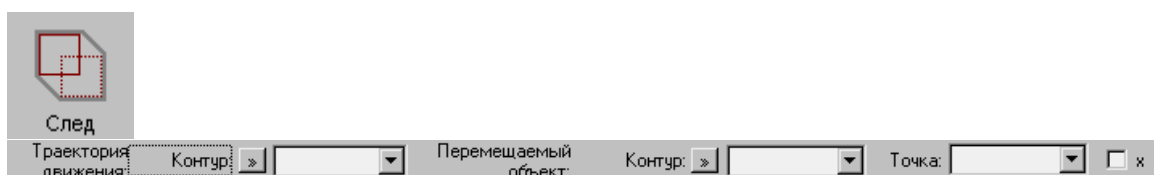


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.10 Построение границ следа контура



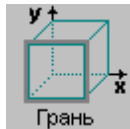
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Траектория движения	Объект, по которому будет производиться перемещение
<input type="checkbox"/> Перемещаемый объект	Объект, который будет перемещаться
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Базовая точка перемещения, которой перемещаемый контур перемещается по траектории (точка может не принадлежать перемещаемому объекту)
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.11 Построение границ грани

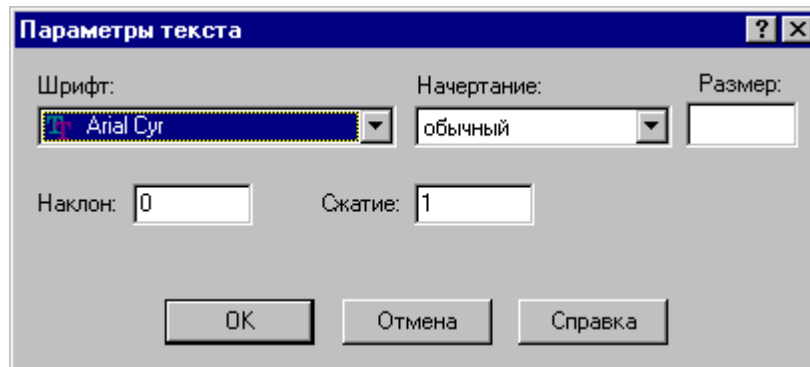


Грань модели: ПСК грани

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Грань модели	Выбранная грань модели
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК грани	Если флажок установлен, при построении учитывается система координат выбранной грани. Иначе построения ведутся в мировой системе координат

1.6.8.12 Параметры текста


Для задания параметров (атрибутов) текста используется диалоговое окно *Параметры текста*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Выбор шрифта. Шрифт – это набор, содержащий графическое представление цифр, букв и символов. Шрифт характеризуется именем (например, Times Roman, Arial), а также другими атрибутами, такими как размер, начертание и наклон.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начертание	Выбор начертания. Начертание описывает характерные особенности оформления. Варианты начертания шрифта: обычный, полужирный , <i>курсив</i> , полужирный курсив .
<input type="checkbox"/> Размер	Размер шрифта в мм.
<input type="checkbox"/> Наклон	Угол наклона символа относительно оси X в градусах.
<input type="checkbox"/> Сжатие	Коэффициент сжатия текста (величина > 0). Если коэффициент сжатия больше 1, то текст будет сжиматься, если коэффициент сжатия меньше 1, то текст будет расширяться.

1.6.9 Построение парного контура

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Парный контур

Парный контур представляет собой тело, заключенное между базовым и вторичным контуром. Плоскости, в которых лежат контуры, – базовая и вторичная плоскости, – должны быть параллельны. Боковая поверхность парного контура представляет собой линейчатую поверхность, состоящую из сопрягающихся граней. Каждая грань ограничена парой сегментов, один из которых лежит в базовой плоскости, а другой – во вторичной плоскости. Можно представить, что такой объект образуется движением прямой линии, соединяющей точки базового и вторичного контуров. Это позволяет судить о пространственных характеристиках детали – соответствии элементов базового и вторичного контуров, наклонных гранях, сопряжении граней различными способами.

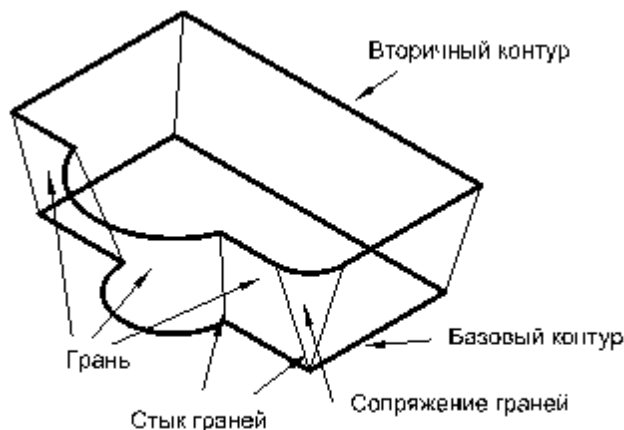
К основным понятиям, характеризующим парный контур, относятся следующие.

- **Базовый контур** – контур, лежащий в основании тела в базовой плоскости.
- **Базовая плоскость** – плоскость, в которой лежит базовый контур. Базовая плоскость параллельна плоскости XY.
- **Вторичный контур** – контур,
- **Вторичная плоскость** – плоскость, в которой лежит вторичный контур. Вторичная плоскость параллельна базовой плоскости.
- **Боковая поверхность** – линейчатая поверхность, соединяющая базовый и вторичный контуры.
- **Грань** – участок боковой поверхности, ограниченный сегментом базового контура и сегментом вторичного контура. Сегмент вторичного контура может иметь нулевую длину (узел).
- **Стык граней** – способ сопряжения смежных граней парного контура
- **Образующая** – прямая, соединяющая соответствующие точки базового и вторичного

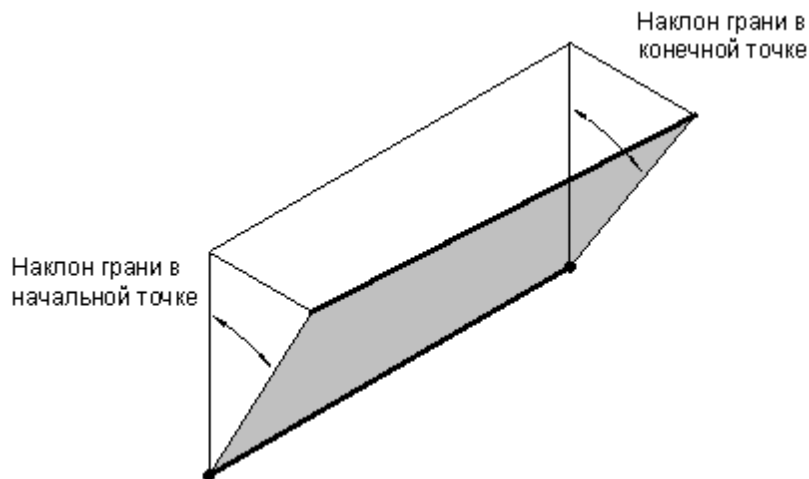
контуров.

- **Сегмент контура** – участок контура, описанный одним оператором движения (отрезок или дуга).
- **Толщина** – расстояние между базовой и вторичной плоскостями.
- **Узел** – дополнительная точка сопряжения базового и вторичного контуров. Эквивалентна точке начала фиктивного сегмента – сегмента нулевой длины.

Основные понятия проиллюстрированы на следующем рисунке.



Грань характеризуется наклоном в начальной и конечной точках и способом сопряжения с соседними гранями. **Наклон грани** измеряется в направлении, перпендикулярном направлению сегмента базового контура. Отклонение грани вправо относительно направления сегмента соответствует положительной конусности.

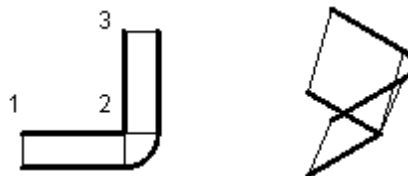


Сопряжения граней. Грани парного контура могут сопрягаться плавно или образовывать излом. Построение пространственного сопряжения соседних граней в выбранной опорной точке возможно одним из следующих способов.

Угол – грани стыкуются по линии их пересечения без встраивания дополнительных элементов.



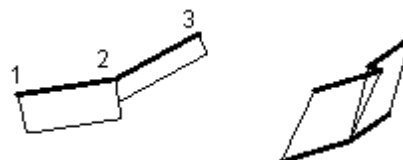
Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности с центром в опорной точке.



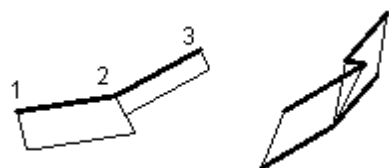
Скругление – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



Излом (пред) – задает скачкообразное изменение поперечного угла наклона относительно предыдущего сегмента.

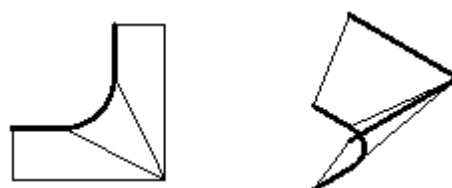


Излом (след) – задает скачкообразное изменение поперечного угла наклона относительно следующего сегмента.

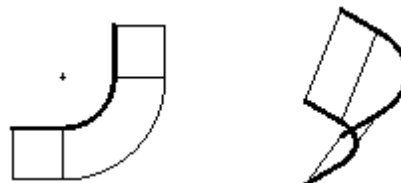


Сопряжение на дуге. Если грань опирается на дугу базового контура, то возможно построение поверхности, сопрягающей грани, прилегающие к ней. Сопряжение на дуге может быть задано одним из следующих способов.

Угол – сегменты на вторичном контуре стыкуются в точке пересечения без встройки дополнительного элемента.

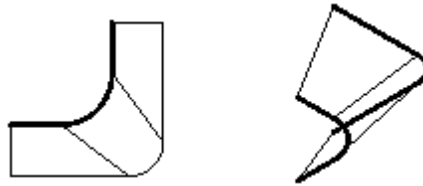


Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности, концентрическая с

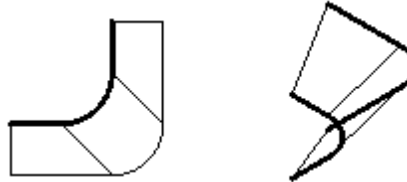


исходной.

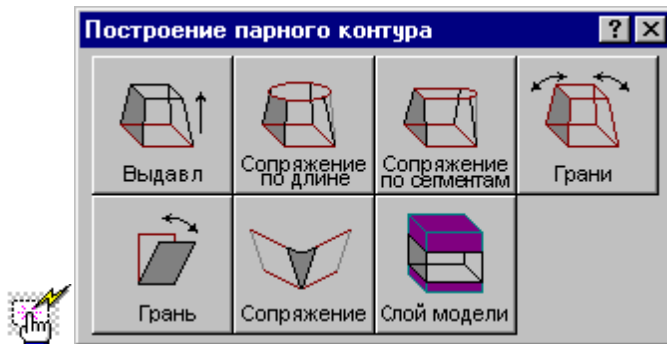
Скругление – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



Цилиндр – между гранями встраивается цилиндрическая поверхность.

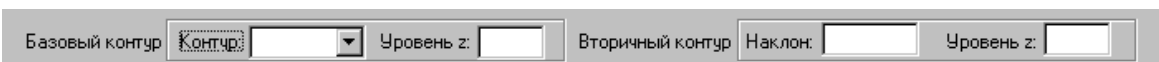


Выбор схемы построения парного контура и задание параметров граней осуществляется в окне *Построение парного контура*.



1.6.9.1 Построение парного контура с заданным наклоном граней

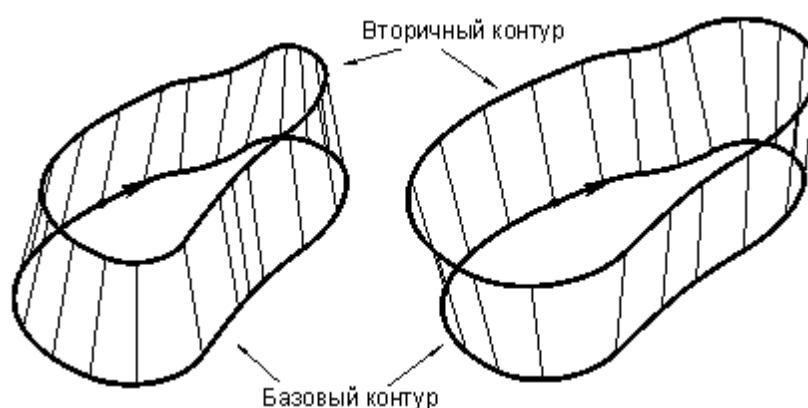
Построение контура с заданным наклоном граней можно представить как выдавливание исходного контура в направлении перпендикулярном плоскости контура с постоянным углом конусности.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Базовый контур	Параметры базового контура.
<input type="checkbox"/> Контур	Базовый контур.
<input type="checkbox"/> Уровень Z	Уровень Z базового контура.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Вторичный контур	Параметры вторичного контура.
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Уровень Z	Уровень Z вторичного контура.

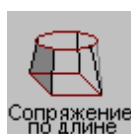
Примеры парных контуров, построенных выдавливанием исходного контура, приведены на следующем рисунке. Направление исходного контура указано стрелкой. Контур слева соответствует положительному значению угла наклона, справа – отрицательному.



Данная схема может служить основой для более сложных построений. Сначала строится болванка – парный контур с одинаковым наклоном боковых поверхностей. Затем путем последовательных приближений заготовка доводится до требуемой формы – это можно сравнить с постепенной механической подгонкой модели из гибкой проволоки. За одну операцию производится «выгибание» одной или нескольких смежных граней. Возможно изменение способа сопряжения граней. Для выполнения этих действий предназначены схемы *Задание ориентации всех граней парного контура*, *Задание ориентации грани парного контура*, *Задание способа сопряжения граней парного контура*.

1.6.9.2 Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров

Данный способ дает возможность построить парный контур перемещением образующей по базовому и вторичному контурам с пропорциональным разбиением сопрягаемых участков в соответствии с их длиной.



Базовый контур Вторичный контур

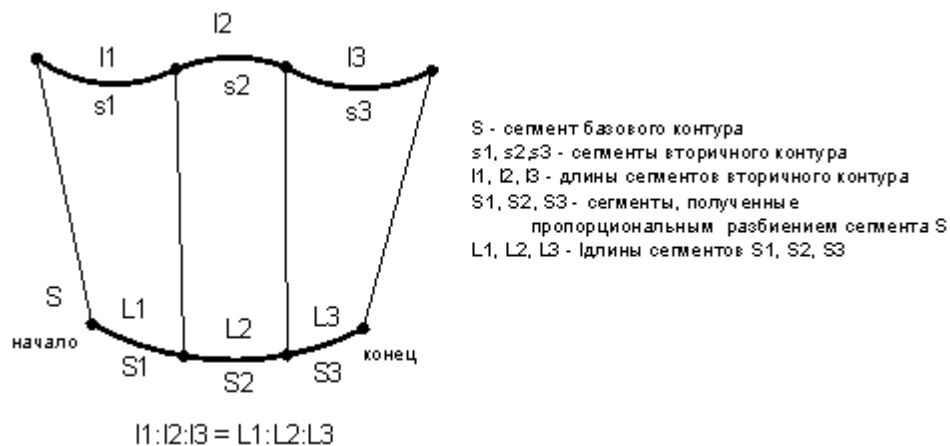
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Базовый контур	Параметры, описывающие базовый контур.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Уровень z	Уровень z базового контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Вторичный контур	Параметры, описывающие вторичный контур.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Уровень z	Уровень z вторичного контура.

Сопряжение базового и вторичного контуров производится автоматически по участкам, заключенным между узловыми точками. Узловыми точками являются:

- начальная и конечная точки контура;
- точки, помеченные как узловые В качестве узловой точки может выступать как опорная точка, так и промежуточная точка сегмента контура.

При построении парного контура гарантируется соответствие узловых точек в порядке обхода контуров, связывание граничных точек сегментов происходит автоматически: из соображений пропорциональности общих длин соответствующих участков рассчитывается положение промежуточных точек на контурах. Сначала связываются начальные точки базового и вторичного контуров, затем первая узловая точка в базовом контуре и первая узловая точка во вторичном контуре, затем вторые по порядку узлы и т.д. Количество узловых точек контуров обычно одинаково; в противном случае участки, несвязанные попарно, дорабатываются при неподвижном положении образующей в конце контура с меньшим количеством узлов. Участки, ограниченные узловыми точками, могут состоять из нескольких сегментов и иметь различную длину.

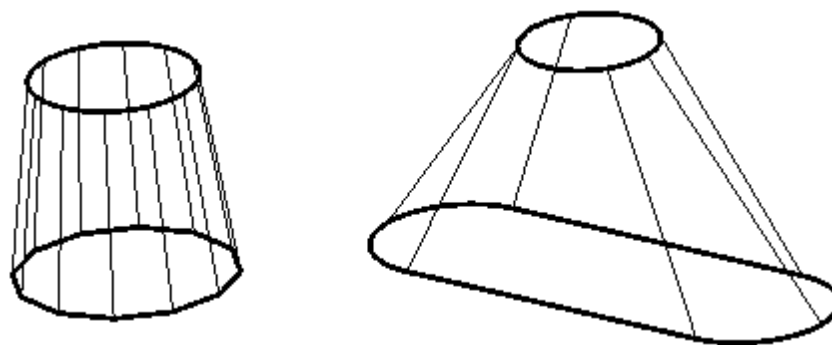
Принцип пропорционального разбиения контура проиллюстрирован следующим рисунком.



Базовый контур состоит из одного сегмента, вторичный – из трех сегментов. Начала и концы контуров сопрягаются образующими гарантированно, при этом нижний контур автоматически разбивается на три участка дополнительными точками. Соотношение длин

этих участков такое же, как и соотношение длин сегментов верхнего контура.

Примеры парных контуров, построенных автоматическим сопряжением двух контуров, приведены на следующем рисунке.



1.6.9.3 Парный контур, полученный поэлементным сопряжением двух контуров

Данный способ дает возможность построить парный контур перемещением образующей по базовому и вторичному контурам по сегментам.



Сопряжение по сегментам

Базовый контур Вторичный контур

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Базовый контур	Параметры, описывающие базовый контур.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Уровень z	Уровень z базового контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Вторичный контур	Параметры, описывающие вторичный контур.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input type="checkbox"/> Уровень z	Уровень z вторичного контура.

Сопряжение сегментов базового и вторичного контуров производится попарно в порядке описания. Точками соответствия узловые точки, которыми являются:

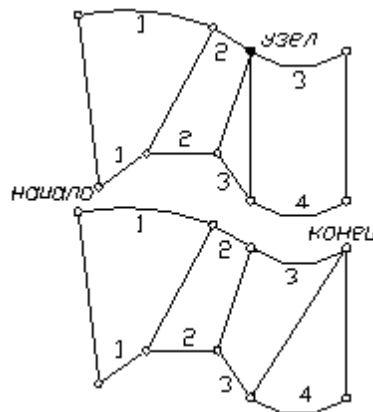
- опорные точки;
- точки, помеченные как узловые.

Для введения на базовом и вторичном контурах дополнительных точек соответствия они должны быть помечены как узловые. Если требуется, чтобы точке одного из контуров соответствовал сегмент другого контура, необходимо вставить в этой точке узел, который

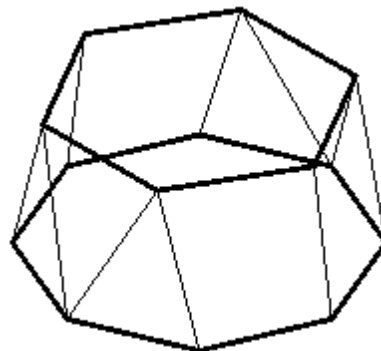
может повторяться несколько раз. В качестве узловой точки может выступать как опорная точка, так и промежуточная точка сегмента контура.

Если количество сегментов, включая пустые, не одинаково для базового и вторичного контуров, то они дорабатываются при неподвижном положении образующей в конце контура с меньшим количеством сегментов.

На следующем рисунке изображены два варианта сопряжения контуров с различным количеством сегментов. В первом случае после описания второго сегмента введена узловая точка, поэтому этой точке будет соответствовать третий сегмент базового контура. Во втором случае, без привязки к узлу, "лишний" четвертый сегмент базового контура будет обрабатываться после обхода вторичного контура, при неподвижном верхнем конце проволоки.



Пример парного контура, построенного по сегментному сопряжению двух контуров, приведен на следующем рисунке.



1.6.9.4 Задание ориентации всех граней парного контура

Возможно задание ориентации и способов сопряжения для всех граней парного контура.



Парный контур: >

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Парный контур	Парный контур.
<input type="checkbox"/> >	Отображение дополнительных параметров.
<input type="checkbox"/> Параметры	Задание параметров парного контура в диалоговом окне <i>Парный контур</i> .

Парный контур: КПАНО.ПО

Наклон: Толщина:

Уровень базового контура: Снизу Сверху

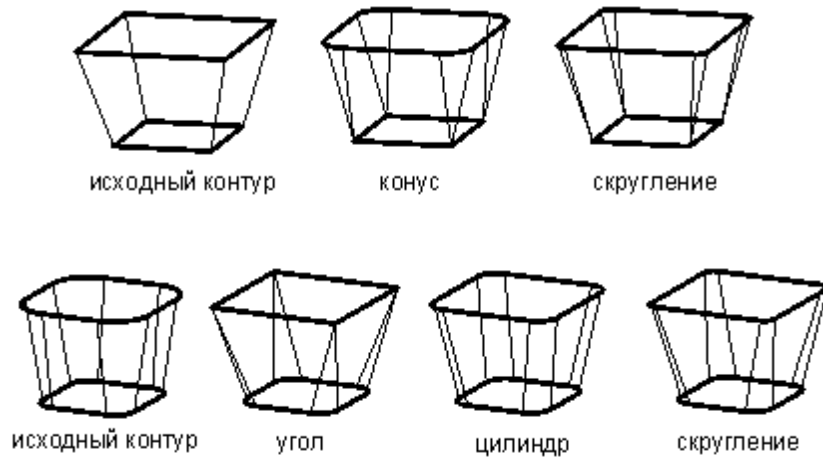
Сопряжение: Радиус:

Сопряжение на дуге: Радиус:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина парного контура.
<input type="checkbox"/> Уровень базового контура	Абсолютная координата Z базового контура
<input checked="" type="checkbox"/> Снизу	В парном контуре базовый контур находится снизу (вторичный – сверху)
<input checked="" type="checkbox"/> Сверху	В парном контуре базовый контур находится сверху (вторичный - снизу)
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения граней парного контура: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение на дуге	Способ сопряжения сегментов вторичного контура при наличии дуги на базовом контуре: угол, конус, скругление, цилиндр.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.

Примеры парных контуров, построенных с использованием различных способов сопряжения граней, приведены на следующих рисунках.



Предусмотрена возможность задания ориентации граней участка парного контура. В качестве точек начала и конца участка могут быть заданы опорные точки и точки, принадлежащие сегментам контура.



Грани

Парный контур:	Начало участка Точка на: >	Конец участка Точка на: >>	Обход:	Параметры...
----------------	-------------------------------	-------------------------------	--------	--------------

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Парный контур	Парный контур.
<input type="checkbox"/> <	Скрытие дополнительных параметров.
<input type="checkbox"/> Начало участка	Начало участка парного контура.
<input type="checkbox"/> Точка на	Точка на контуре, определяющая начало участка. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, лежащая на контуре. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координаты	Координаты точки на контуре, определяющей начало

Элемент	Описание
на	участка. При задании может быть указано любое место на контуре, предварительное построение точки не требуется. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> Конец участка	Конец участка парного контура.
<input type="checkbox"/> Точка на	Точка на контуре, определяющая конец участка. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координаты на	Координаты точки на контуре, определяющей конец участка. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление обхода: ПОЧС – по часовой стрелке (замкнутый контур), ПРОЧС – против часовой стрелки (замкнутый контур), ПО – в порядке описания сегментов контура, ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура,
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры	Задание параметров участка парного контура в диалоговом окне <i>Участок парного контура</i> .

Участок парного контура: КПАНО,ПО,14,12

Наклон: Толщина:

Сопряжение: ▼ Радиус:

Сопряжение на дуге: ▼ Радиус:

Начало Конец

Наклон: Наклон:

Сопряжение: ▼ Сопряжение: ▼

Радиус: Радиус:

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон граней участка парного контура.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина парного контура.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения граней участка парного контура: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение на дуге	Способ сопряжения сегментов вторичного контура при наличии дуги на базовом контуре: угол, конус, скругление, цилиндр.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	Параметры, описывающие начальную точку участка парного контура.
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон грани в начальной точке участка парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения грани парного контура в начальной точке: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Конец	Параметры, описывающие конечную точку участка парного контура.
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон грани в конечной точке участка парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения грани парного контура в конечной точке: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.

Пример изменения параметров участка парного контура приведен на следующих рисунках. Здесь для всего участка задан способ сопряжения граней «конус», способ сопряжения на дуге – «цилиндр», а для начальной и конечной точек – «угол».

Участок парного контура: КПАРН1,ПО,2,9

Наклон: 10 Толщина: 5

Сопряжение: Конус

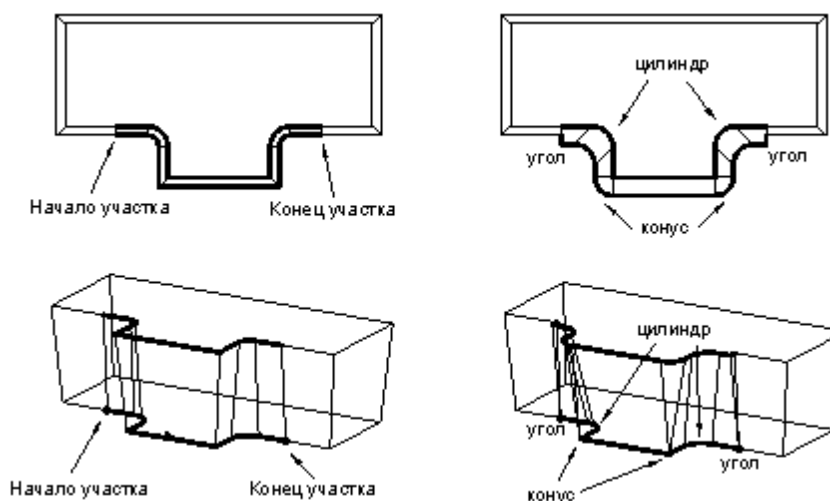
Сопряжение на дуге: Цилиндр

Начало Конеч

Наклон: Наклон:

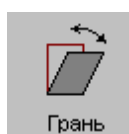
Сопряжение: Угол Сопряжение: Угол

OK Отмена Справка



1.6.9.5 Задание ориентации грани парного контура

Возможно задание ориентации и способов сопряжения для отдельной грани парного контура.



Грань

Грань: []

Параметры...

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Парный контур	Парный контур.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры	Задание параметров грани парного контура в диалоговом окне <i>Грань</i> .

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Ориентация	Ориентация грани парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Постоянный наклон	Если флажок установлен, то грань имеет постоянный наклон. Если флажок сброшен, то грань имеет разный наклон в начальной и конечной точках.
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	Параметры, описывающие начальную точку грани парного контура.
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон грани парного контура в начальной точке.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения грани парного контура в начальной точке: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Конец	Параметры, описывающие конечную точку грани парного контура.
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон грани парного контура в конечной точке.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения грани парного контура в конечной точке: угол, конус, скругление, излом.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение на дуге	Сопряжение сегментов вторичного контура при наличии дуги на базовом контуре:
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение на дуге	Способ сопряжения сегментов вторичного контура при наличии дуги на базовом контуре: угол, конус, скругление, цилиндр.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.
<input type="checkbox"/> <<Предыдущая	Переход к предыдущей грани парного контура.
<input type="checkbox"/> Следующая>>	Переход к следующей грани парного контура.

Пример изменения параметров грани парного контура приведен на следующих рисунках. Здесь для начальной точки задан способ сопряжения – «скругление», а для конечной – «конус».

Грань: КПАРН0,3

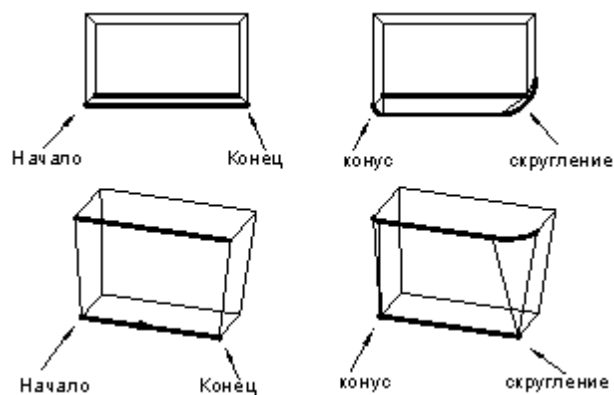
Ориентация Постоянный наклон: -10

Начало Конец

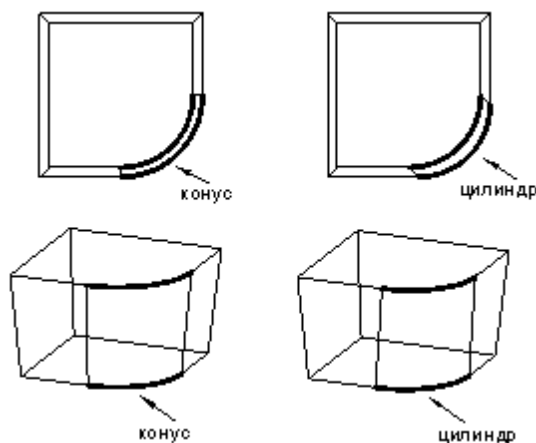
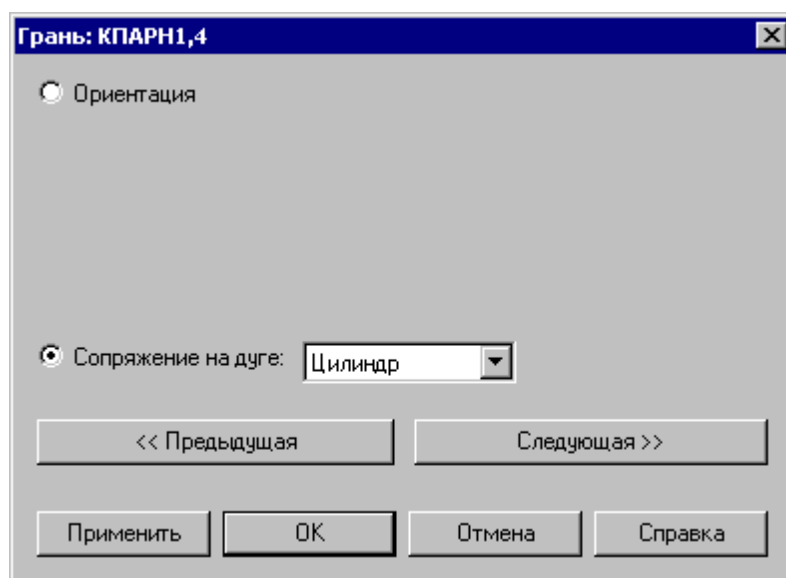
Сопряжение: Сопряжение:

Радиус:

Сопряжение на дуге:



Пример изменения способа сопряжения для дуги на базовом контуре приведен ниже. Способ сопряжения «конус» заменяется на «цилиндр».



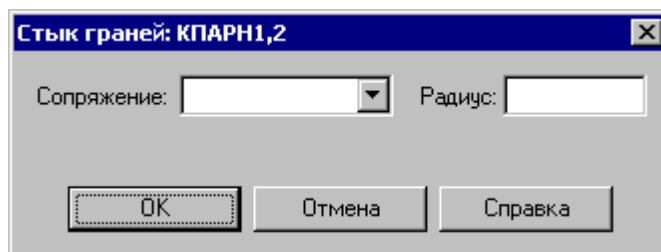
1.6.9.6 Задание способа сопряжения граней парного контура

Для смежных граней парного контура может быть задан способ сопряжения.



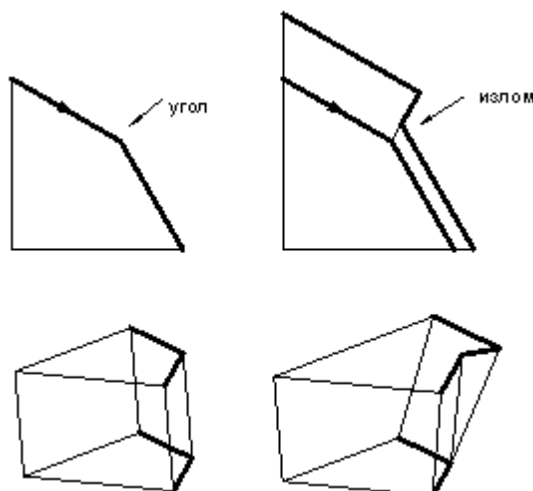
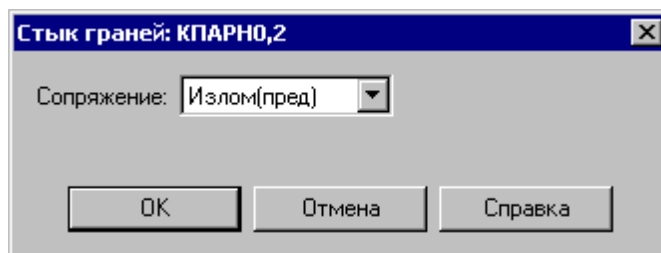
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стык граней	Стык граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Параметры	Выбор способа сопряжения граней парного контура в

Элемент	Описание
	диалоговом окне <i>Стык граней</i> .



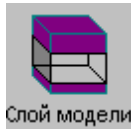
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения граней парного контура: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.

Пример изменения способа сопряжения граней приведен ниже. Способ сопряжения «угол» заменяется на «излом(пред)».



1.6.9.7 Парный контур, полученный сечением модели

Производится построение парного контура, представляющего слой модели, отсеченный от нее двумя параллельными плоскостями на некотором расстоянии друг от друга. Границы полученного слоя оформляются в виде одного или нескольких временных парных контуров с вертикальными гранями.



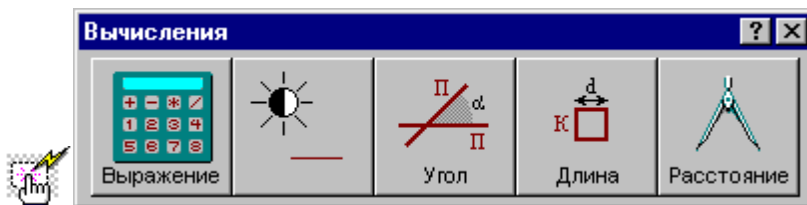
Система координат: Направление осей... Верхний уровень: Нижний уровень:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат, в которой будет построен парный контур по грани или ребру модели
<input checked="" type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей выбранной системы координат
<input type="checkbox"/> Верхний уровень	Выбор верхнего уровня слоя по грани или ребру модели
<input type="checkbox"/> Нижний уровень	Выбор нижнего уровня слоя по грани или ребру модели

1.6.10 Вычисления

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Вычисления

Вычисление различных характеристик геометрических объектов происходит по схемам, задаваемым в окне *Вычисления*:

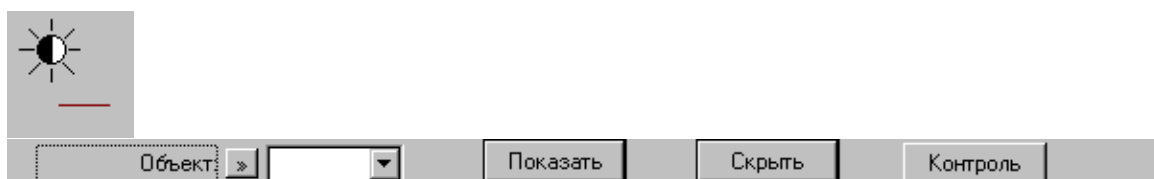


1.6.10.1 Арифметическое выражение



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выражение	Арифметическое выражение.
<input checked="" type="checkbox"/> Функция	Выбор функций для подстановки в арифметическое выражение.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Контроль результата.
<input checked="" type="checkbox"/> Оператор...	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ¹⁰⁵ .

1.6.10.2 Объект



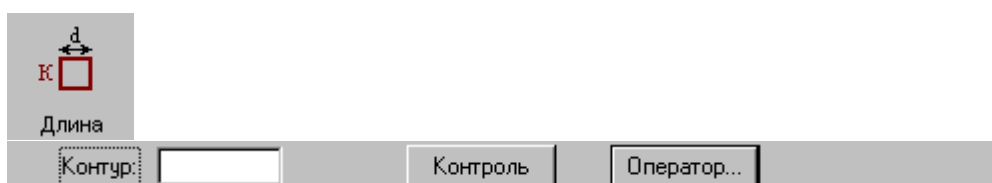
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект.. Тип объекта может быть задан конкретно с помощью кнопки >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Показать	Показать объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Скрыть	Скрыть объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Данные об объекте.

1.6.10.3 Угол между прямыми



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Первая прямая.
<input type="checkbox"/> Прямая	Вторая прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Контроль результата. Результат – значение стандартной функции УГОЛПР.
<input checked="" type="checkbox"/> Оператор...	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ¹⁰⁵ .

1.6.10.4 Длина контура



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Контроль результата. Результат – значение стандартной функции ДЛИНА.
<input checked="" type="checkbox"/> Оператор...	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ¹⁰⁵ .

1.6.10.5 Расстояние между двумя объектами



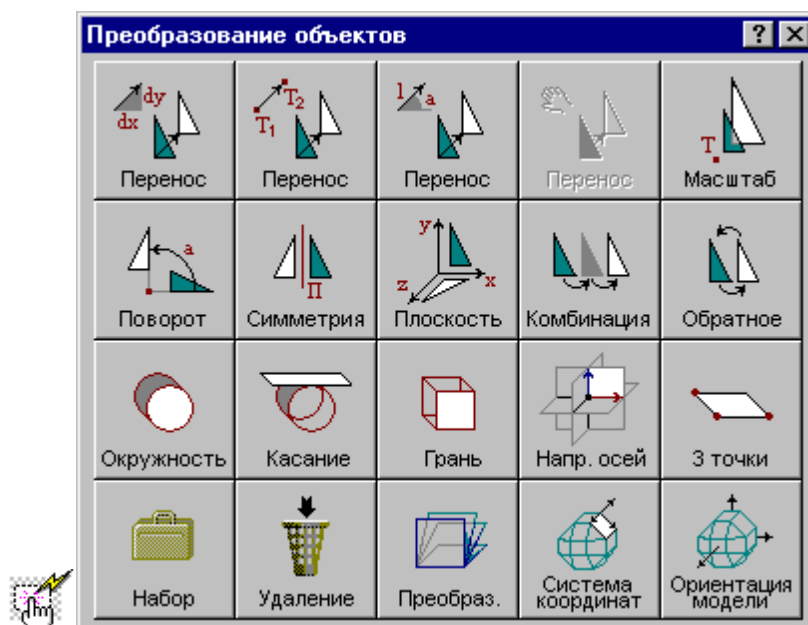
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

Элемент	Описание
■ Контроль	Контроль результата. Результат – значение стандартной функции РАСТ.
■ Оператор...	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ¹⁰⁵ .

1.6.11 Преобразование объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Преобразование

Для выбора схемы преобразования используется окно *Преобразование объектов*:



Преобразуемыми объектами могут быть следующие: точка, прямая, окружность, контур, участок траектории, массив точек, массив прямых, массив окружностей или массив контуров.

Преобразование объектов осуществляется введением локальной системы координат, полученной преобразованием мировой системы координат, таким образом, что преобразуемый объект в локальной системе координат имеет те же параметры, что и в мировой системе координат. Это преобразование координат описывается матрицей.

Можно ввести именованное преобразование, выбрав в качестве объекта матрицу. Это преобразование можно будет использовать в дальнейшем при построении объектов с

преобразованием координат.

1.6.11.1 Перенос, заданный приращением координат



Перенос

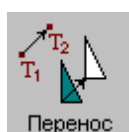
Приращение X: Приращение Y: Приращение Z:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Приращение X	Перемещение по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Перемещение по оси Y.
<input type="checkbox"/> Приращение Z	Перемещение по оси Z.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.2 Перенос из точки в точку



Перенос

Исходная Точка: Целевая Точка:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Исходная Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Целевая Точка	Точка.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также:

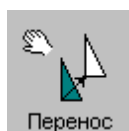
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.3 Перенос на заданное расстояние под углом



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Объект...	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input type="checkbox"/> ПСК..	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица
<input checked="" type="checkbox"/> Угол	Угол с осью X луча, задающего направление копирования объектов.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Смещение объекта, измеряемое в заданном направлении.

1.6.11.4 Динамическое перемещение



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Деталь	Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Приращение X	Перемещение по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Перемещение по оси Y.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота.
<input checked="" type="checkbox"/> Переворот	Преобразование симметрии (переворот) детали. Преобразование может быть запрещено установкой флажка Не переворачивать в параметрах детали.
<input type="checkbox"/> Обновить	Приведение изображения в графическом окне в соответствие с содержанием полей.
<input type="checkbox"/> Контроль...	Настройка параметров контроля при перемещении деталей. Параметры задаются в диалоговом окне Контроль при перемещении.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Если флажок установлен, исходный объект сохраняется. Если флажок сброшен, исходный объект удаляется.
<input checked="" type="checkbox"/> Копировать обработку	Если флажок установлен, происходит копирование обработки детали (при наличии). Если флажок сброшен, происходит копирование детали без обработки

1.6.11.5 Масштабирование



Масштаб

Масштаб: Точка: Объект... ПСК... Матрица

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Масштаб	Коэффициент масштабирования. Положительное число меньше 1 задает уменьшение, больше 1 – увеличение.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Центр преобразования (необязательный параметр).
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.6 Поворот на заданный угол



Поворот

Угол: Точка: Плоскость:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Центр преобразования (необязательный параметр).
<input checked="" type="checkbox"/> Плоскость	Плоскость, в которой производится поворот.
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.7 Симметрия относительно прямой



Симметрия

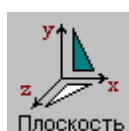
Прямая:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

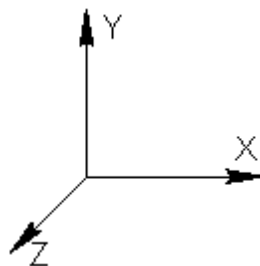
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.8 Преобразование в другую координатную плоскость

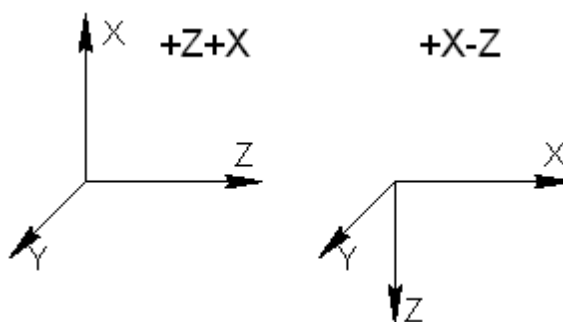


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Вид	Ортогональная система координат, соответствующая стандартному виду.
<input type="checkbox"/> Координата	Смещение системы координат относительно плоскости XY ортогональной системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

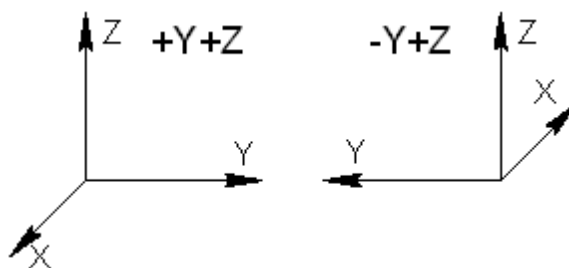
Схема позволяет преобразовать объект, построенный в мировой системе координат, изображенной на следующем рисунке, в одну из локальных систем координат, соответствующим стандартным видам. Эти системы координат являются правосторонними, что позволяет сохранить направление обхода окружностей и команды коррекции.



Переход к плоскости **ZX** возможен следующими способами.



Переход к плоскости **YZ** возможен следующими способами.



См. также:


- Формат оператора (Описание языка)





1.6.11.9 Комбинированное преобразование




Комбинация







Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ⁹³ .

Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[93] .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

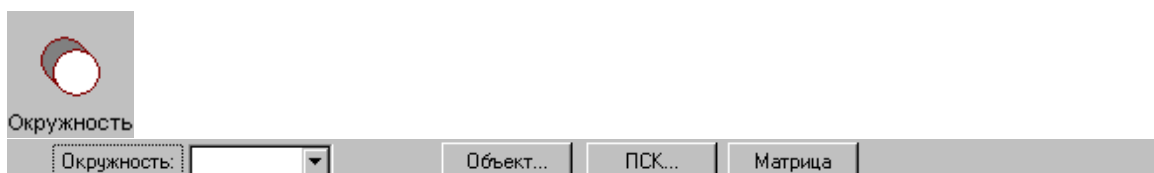
 Комбинированное преобразование эквивалентно применению сначала первого преобразования, а затем преобразованию полученного результата.





1.6.11.10 Обратное преобразование



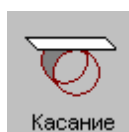
Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[93] .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.




1.6.11.11 Система координат, связанная с окружностью

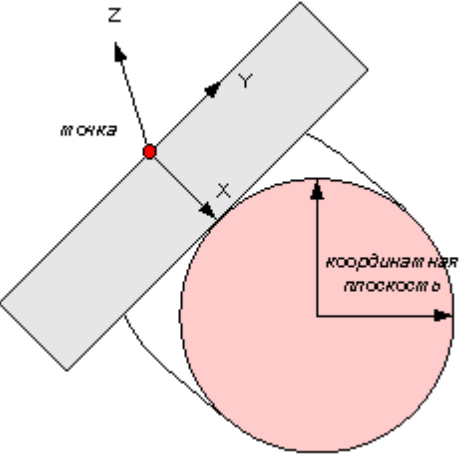
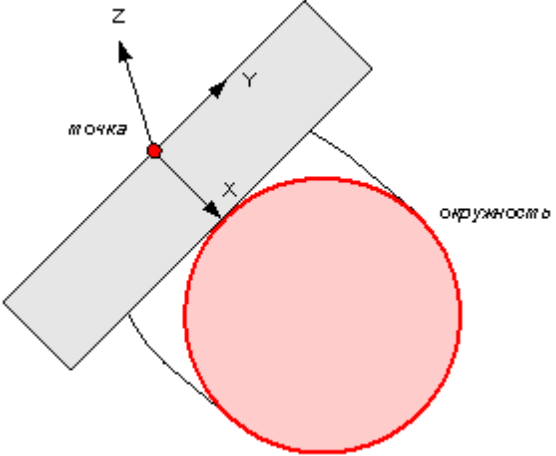


Элемент	Описание
 Окружность	Окружность.
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

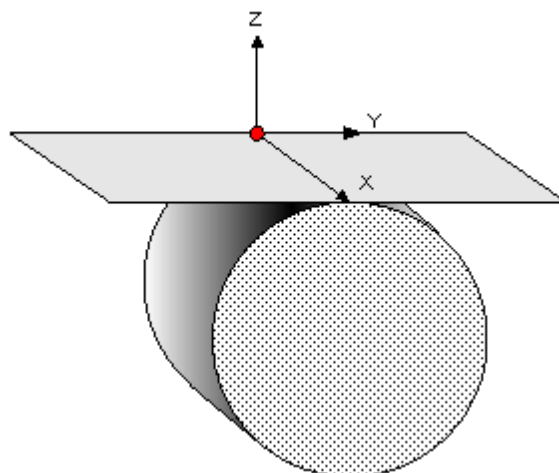
1.6.11.12 Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру



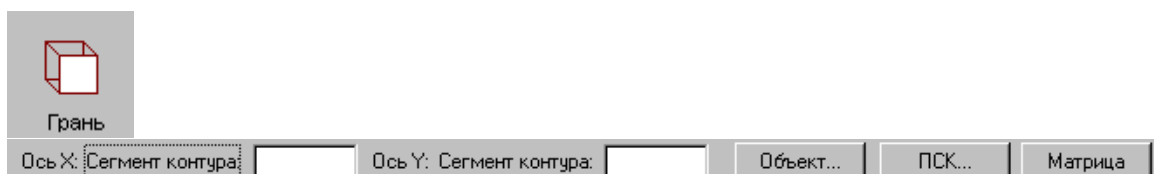
Элемент	Описание
 Точка	Точка касания. Тип объекта может быть выбран с помощью кнопки >> рядом с полем
 Сечение цилиндра	Определяет ориентацию цилиндра, расположением в пространстве его сечения. Сечение цилиндра может быть задано либо координатной плоскостью, либо окружностью. Тип объекта может быть выбран с помощью кнопки >> рядом с полем
 Плоскость	Сечение цилиндра лежит в одной из координатных плоскостей МСК, а ось цилиндра совпадает с соответствующей осью координат. ПОВХУ – сечение цилиндра лежит в плоскости ХУ, ось цилиндра совпадает с осью Z ПОВУЗ – сечение цилиндра лежит в плоскости YZ, ось цилиндра совпадает с осью X ПОВЗХ – сечение цилиндра лежит в плоскости ZX, ось цилиндра совпадает с осью Y

Элемент	Описание
	
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Сечение цилиндра задается окружностью 
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

Начало системы координат находится в заданной точке. Плоскость XY полученной системы координат расположена по касательной к цилиндру, а ее YZ - перпендикулярно его оси. Ось X ориентирована по направлению оси цилиндра, ось Y – касается поверхности цилиндра, а ось Z пересекает ось цилиндра под прямым углом.

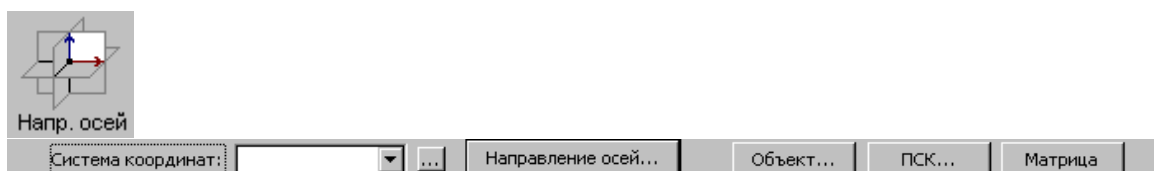


1.6.11.13 Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ось X: Сегмент контура	Сегмент контура.
<input type="checkbox"/> Ось Y: Сегмент контура	Сегмент контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

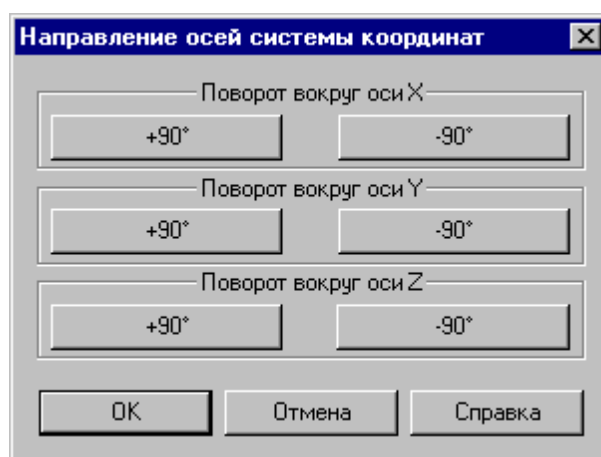
1.6.11.14 Изменение направления осей системы координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат или задание в диалоговом окне Преобразование координат ^[93] .
<input type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ^[215] .
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

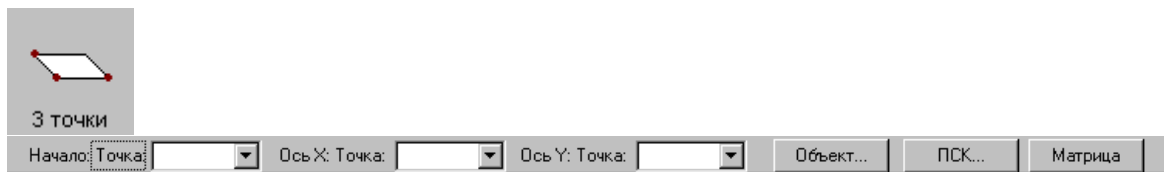
1.6.11.14.1 Направления осей системы координат

Для изменения направления осей системы координат предназначено диалоговое окно *Направление осей системы координат*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Поворот вокруг оси X	Поворот системы координат вокруг оси X.
<input type="checkbox"/> Поворот вокруг оси Y	Поворот системы координат вокруг оси Y.
<input type="checkbox"/> Поворот вокруг оси Z	Поворот системы координат вокруг оси Z.
<input type="checkbox"/> +90°	Поворот системы координат вокруг выбранной оси на +90°.
<input type="checkbox"/> -90°	Поворот системы координат вокруг выбранной оси на -90°.

1.6.11.15 Система координат в плоскости, проходящей через три точки



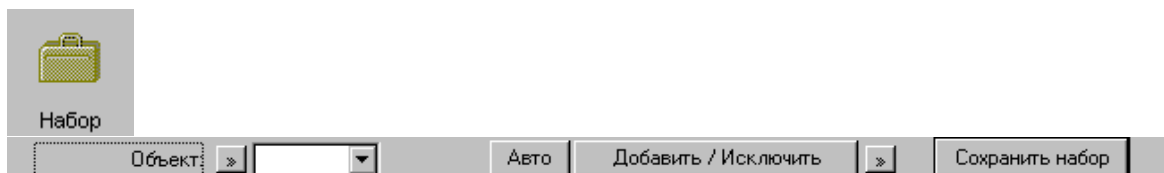
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начало: Точка	Начало системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Ось X: Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Ось Y: Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[218] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[218] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

1.6.11.16 Объединение объектов в набор

Набор – это группа объектов. Объединение объектов в набор позволяет выполнять над всеми членами набора одно и то же действие, например, перенос или поворот, одновременно, также как и над одиночным объектом. Может быть задан только один набор объектов, которому присваивается имя НАБОР. Объект может быть добавлен в набор или исключен из набора. Набор может содержать объекты разных типов.

Формирование набора может выполняться двумя способами:

- явно, с помощью схемы объединения объектов в набор *Формирование набора*;
- неявно, в схемах, разрешающих групповые операции над объектами (например, *Динамическое перемещение*, *Копирование*, *Экспорт*).



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Сохранить набор	Сохранение набора для последующего использования.

Действие схемы основано на формировании массива объектов и сохранении его в виде набора. Элементы массива выделяются на экране цветом. Сохраненный набор можно использовать в дальнейшем. Для выбора набора при выполнении операций преобразования объектов следует выбрать объект с именем НАБОР из выпадающего списка поля ввода.


Неявное формирование набора производится последовательным указанием объектов, включаемых в набор. Группу объектов можно включить в набор с помощью рамки. Для этого нажмите одновременно клавишу Alt и левую кнопку мыши и, удерживая их нажатыми, выделите рамкой необходимые объекты на экране. Повторное указание объекта приведет к исключению его из набора. Этой возможностью можно пользоваться не только в схеме *Формирование набора*, но также в схемах *Динамическое перемещение*, *Копирование*, *Экспорт* и др.

См. также :

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) ⁸⁸



1.6.11.17 Удаление геометрического объекта



Элемент	Описание
 Объект	Удаляемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке рядом с полем.


1.6.11.18 Преобразование геометрического объекта



Элемент	Описание
 Объект	Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
 Преобразование	Преобразование координат. Для задания параметров преобразования в диалоговом окне Преобразование координат [93] нажмите кнопку ... рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Задаёт число элементов массива, полученного из исходного объекта в результате последовательного применения заданного преобразования координат. Первый элемент массива совпадает с исходным объектом. Если значение не задано, построенный объект является результатом однократного преобразования исходного объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> +	Если флажок установлен, исходный объект сохраняется. Если флажок сброшен, исходный объект удаляется.

1.6.11.19 Задание пользовательской системы координат



Элемент	Описание
 Сиситема координат	Выбор системы координат или задание в диалоговом окне Преобразование координат [93].

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ²¹⁵ .
<input type="checkbox"/> Ввод МСК	Переход к мировой системе координат.

1.6.11.20 Ориентация модели



Ориентация модели

<input type="checkbox"/> Совмещение	Грань модели: <input type="checkbox"/>	Положение: <input type="text" value="+X"/>	Расстояние: <input type="text"/>	Угол: <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Поворот	Грань модели: <input type="checkbox"/>	Положение: <input type="text" value="+X"/>	Расстояние: <input type="text"/>	Угол: <input type="text"/>

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> >> <input type="checkbox"/> Совмещение <input type="checkbox"/> Поворот	<p>Выбор варианта ориентации модели</p> <ul style="list-style-type: none"> • Совмещение - выбранный элемент совмещается с заданным положением. • Поворот - выбранный элемент поворачивается в плоскости, перпендикулярной заданного положения <ul style="list-style-type: none"> ➤ в плоскости YZ при задании положения +X или -X, ➤ в плоскости XU при задании положения +Z или -Z, ➤ в плоскости ZX при задании положения +Y или -Y, <p>Знак положения определяет направление оси, куда выводится выбранный элемент (например, при задании положения +X положение выбранного элемента будет соответствовать углу 0 на оси X, при задании положения -X положение выбранного элемента будет соответствовать углу 180 на оси X)</p>
<input type="checkbox"/> Грань модели	<p>Модель ориентируется по выбранной грани в соответствии со значением, заданным в поле Положение.</p> <p>Допустимые типы поверхности грани - плоскость и поверхность вращения (цилиндр, конус или тор).</p> <p>Если грань - плоскость, то она совмещается с плоскостью, перпендикулярной заданной оси (например, плоскость YZ при задании положения +X или -X).</p> <p>Направление нормали к грани совпадает с направлением заданной оси (например, при задании положения +X) или противоположно (например, при задании положения -X).</p>


Элемент	Описание
	<p>Если грань - поверхность вращения (цилиндр, конус или тор), то её ось совмещается с заданной осью.</p> <p>Проекция нормали к конусу на выбранную ось имеет выбранный знак.</p>
<input type="checkbox"/> Ребро модели	<p>Модель ориентируется по выбранному ребру в соответствии со значением, заданным в поле Положение.</p> <p>Допустимые типы линии ребра - эллипс (в том числе и окружность) и прямая.</p> <p>Если тип линии ребра – эллипс (окружность), то:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Точка центра эллипса (окружности) совмещается с точкой начала координат. • Ребро совмещается с плоскостью, перпендикулярной заданной оси (например, плоскость YZ при задании положения +X или -X). • Проекция нормали к сопряженной грани на выбранную ось имеет выбранный знак. <p>Если тип линии ребра – прямая, то:</p> <ul style="list-style-type: none"> • С точкой начала координат совмещается ближайшая конечная точка ребра. • Ребро совмещается с заданной осью. • Другая конечная точка лежит на выбранной оси с выбранной стороны от точки начала координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Положение	Ось, относительно которой производится ориентация грани.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Дополнительное смещение модели вдоль оси, заданной в поле Положение , после выполнения совмещения.
<input type="checkbox"/> Угол	Дополнительный поворот модели вокруг оси, заданной в поле Положение , после выполнения поворота.

Например:

Если при обработке токарно-фрезерную деталь нужно сориентировать по оси вращения и дополнительно по какому-либо отверстию, которое не лежит ни на одной из осей координат, то делаем следующее:

- Выбираем **Грань модели** и указываем на цилиндрическую грань требуемого отверстия, потом выбираем положение **+Y**. Модель ориентируется по углу.
- Снова выбираем **Грань модели** и указываем на цилиндрическую грань, соосную оси вращения детали, потом выбираем положение **+X**. Модель ориентируется по оси вращения.

1.7 Построение траектории движения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Траектория

Траекторией движения инструмента является линия, по которой перемещается в пространстве геометрический центр инструмента. Траектория состоит из отдельных участков, обход которых производится в определенном порядке. В программе участки траектории представляются одномерным массивом **ХОД**, элементы которого расположены в порядке обработки.

Траектория движения инструмента может быть получена следующими способами.

- Заданием всех фрагментов траектории. При последовательном задании траектории необходимо указать исходное положение инструмента, а затем последовательно добавлять к траектории новые фрагменты, которые могут описываться различными способами. Началом следующего участка считается задание новой начальной точки.
- Преобразованием или объединением построенных участков. Построение траектории путем преобразования или объединения предполагает существование уже построенных участков.

В Техтроне существуют два типа движения:

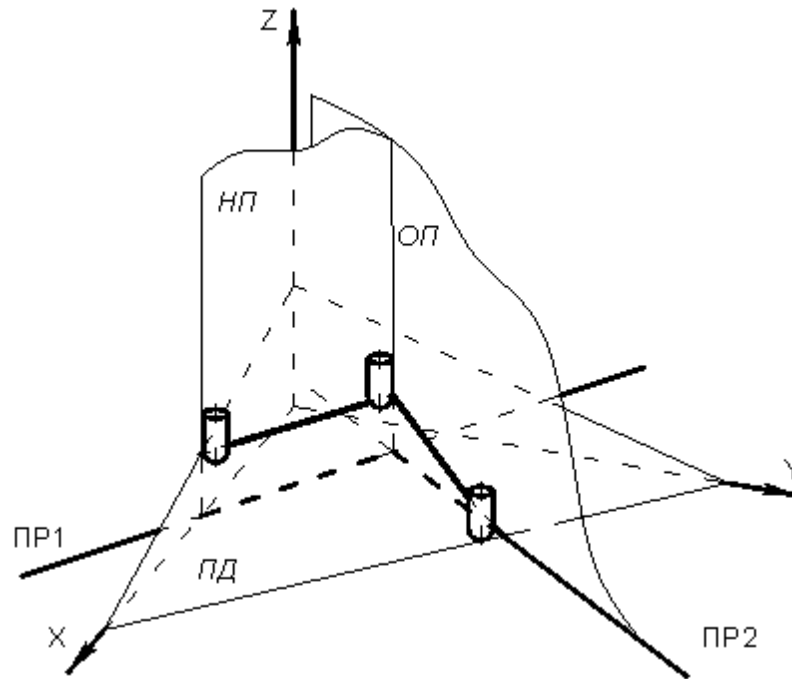
- **поточечное движение**, при котором перемещение инструмента программируется прямым заданием либо конечной точки, либо величин приращений координат;
- **непрерывное движение**, при котором перемещение программируется перечислением элементов траектории инструмента (т.е. участков прямых, окружностей, частей контуров) с указанием направления движения.

При программировании поточечного движения явно задается каждое перемещение инструмента либо приращениями координат относительно предыдущего положения, либо точкой результирующего положения центра (вершины) инструмента.

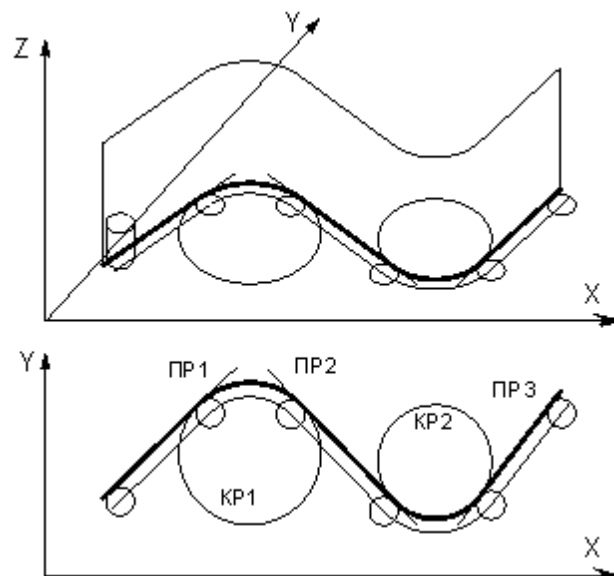
При программировании непрерывного движения на Техтроне описывается движение инструмента относительно трех поверхностей:

- поверхности детали (ПД);
- направляющей поверхности (НП);
- ограничивающей поверхности (ОП).

Следующий рисунок поясняет эти понятия.



При непрерывном движении инструмент находится в постоянном контакте с поверхностью детали и направляющей поверхностью и своим торцом касается поверхности детали, а боковой поверхностью или осью касается направляющей поверхности. Поверхность детали представляет собой плоскость – горизонтальную или наклонную. По умолчанию *ПД* совпадает с плоскостью *XY*. Конечное положение инструмента после выполнения очередной команды непрерывного движения определяется ограничивающей поверхностью. Следующий рисунок иллюстрирует применение направляющей и ограничивающей поверхностей:



Прямые и окружности, составляющие контур детали, представляют собой проекции *НП* и *ОП* на горизонтальную плоскость. В дальнейшем для простоты изложения *НП* и *ОП*

отождествляются со своими проекциями на плоскость XY. Так, для участков траектории, изображенной на рисунке б направляющей и ограничивающей поверхностями являются:

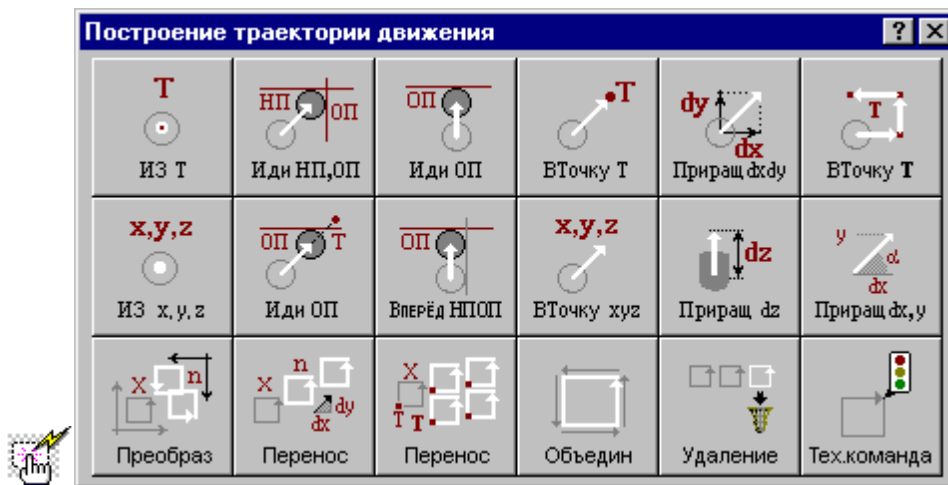
Участок траектории	НП	ОП
1-2	ПР1	КР1
2-3	КР1	ПР2
3-4	ПР2	КР2
4-5	КР2	ПР3
5-6	ПР3

Непрерывное движение начинается с вывода инструмента в рабочее положение относительно управляющих поверхностей: *НП* и *ОП*. Возможны три способа подхода инструмента к управляющим поверхностям.

- Подход по кратчайшему расстоянию к *ОП*.
- Подход к управляющим поверхностям *НП* и *ОП*.
- Подход к *ОП* в направлении, заданном точкой или вектором.

После выход инструмента на управляющие поверхности, движение по геометрическим элементам осуществляется с помощью команд непрерывного движения.

Выбор команд построения траектории движения осуществляется в окне *Построение траектории движения*:



1.7.1 Исходное положение инструмента, заданное точкой



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

Команда задает начало следующего участка траектории.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]

1.7.2 Исходное положение инструмента, заданное координатами



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X исходной точки.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y исходной точки.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z исходной точки.

1.7.3 Движение в точку

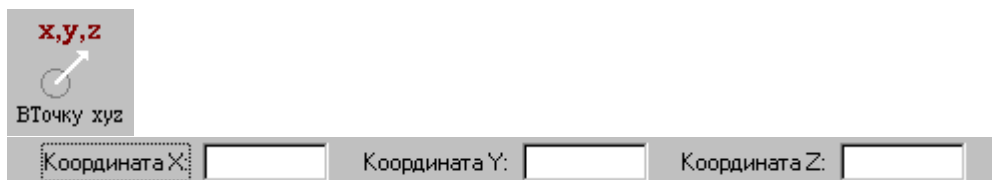


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)⁸⁸

1.7.4 Движение инструмента в точку, заданную координатами



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.

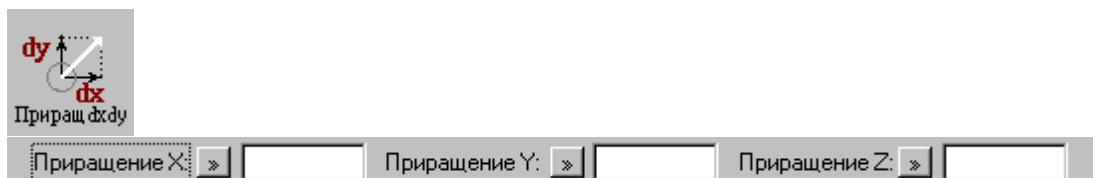
1.7.5 Движение инструмента по точкам массива



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек

По данной команде в траекторию включается множество отрезков, соединяющих все точки массива.

1.7.6 Перемещение инструмента, заданное приращением координат



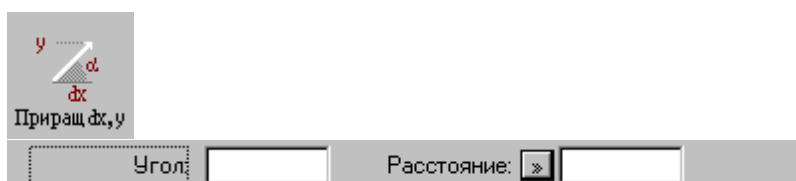
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение вектора по оси X
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение вектора по оси Y
<input type="checkbox"/> Приращение Z	Приращение вектора по оси Z
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

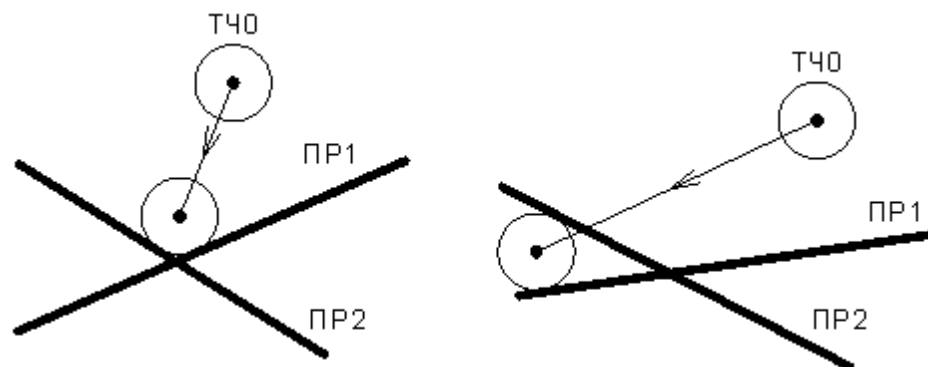
1.7.7 Перемещение инструмента по оси Z



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Приращение Z	Приращение по оси Z.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

1.7.8 Отрезок траектории под углом



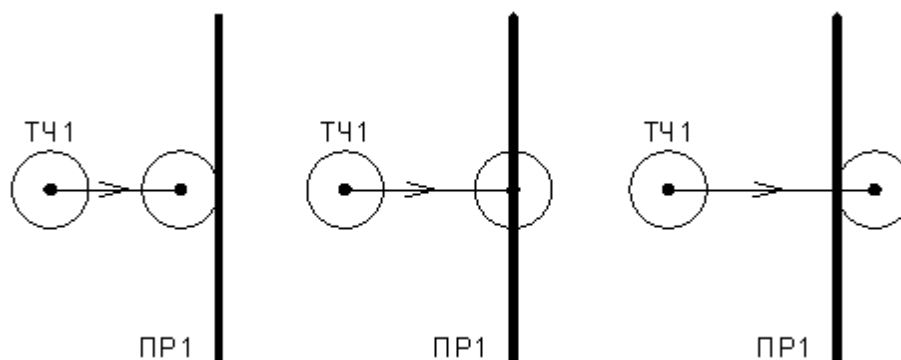


1.7.10 Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ОП: Поверхность	Ограничивающая поверхность.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Включение ввода объекта без подтверждения.
<input checked="" type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

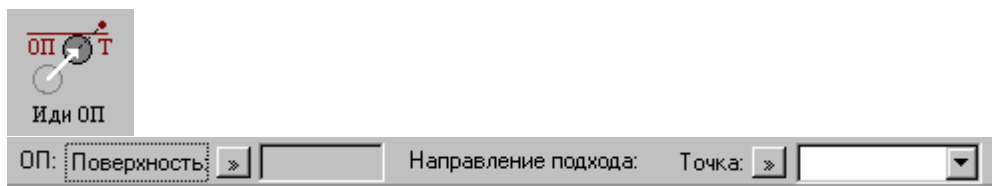
Команда задает начало непрерывного движения. По ней инструмент выводится в рабочее положение относительно ограничивающей поверхности (ОП).



См. также:

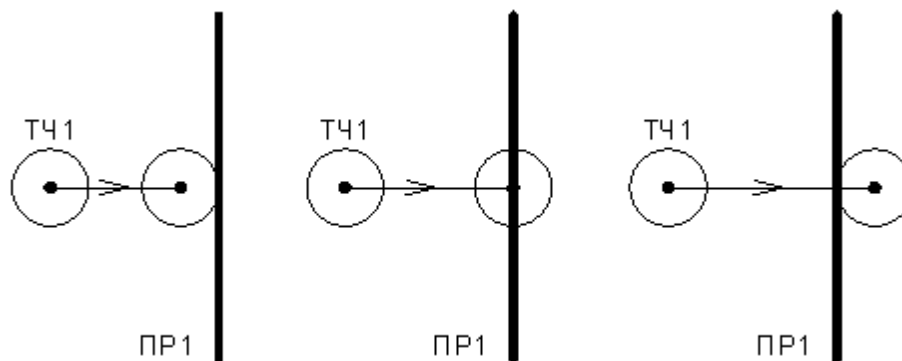
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) ⁸⁸

1.7.11 Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ОП: Поверхность	Ограничивающая поверхность.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Подвод в направлении точки
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Подвод в направлении точки, заданной координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Вектор	Подвод в направлении вектора.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

Данная команда используется в начале непрерывного движения и выводит инструмент в рабочее положение относительно ограничивающей поверхности в направлении, заданном точкой или вектором.



1.7.12 Движение инструмента по геометрическим элементам



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ОП: Поверхность	Ограничивающая поверхность.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Включение ввода объекта без подтверждения.
<input checked="" type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

При вводе траектории действуют следующие правила:

- Перед началом движения необходимо выполнить [подвод инструмента](#)^[228] к поверхности движения.
- Движение осуществляется вдоль направляющей поверхности (НП) и ограничивается ограничивающей поверхностью (ОП). ОП должна иметь общую точку с НП.
- Направляющей считается поверхность, которая на предыдущем движении была ограничивающей.
- При движении вдоль окружности или замкнутого контура выбирается тот участок поверхности, который был указан при ее задании в графическом окне. Поэтому при вводе объектов указывайте мышью на участок ОП (НП), вдоль которого будет двигаться инструмент.

Граничные точки сегментов определяются следующими соглашениями:

- Начальной точкой первого сегмента является точка перед подводом.
- Конечной точкой сегмента является точка пересечения или касания НП и ОП. Если точек пересечения несколько, выбирается ближайшая к курсору мыши при вводе ОП.
- Конечная точка сегмента является начальной для следующего.

См. также:

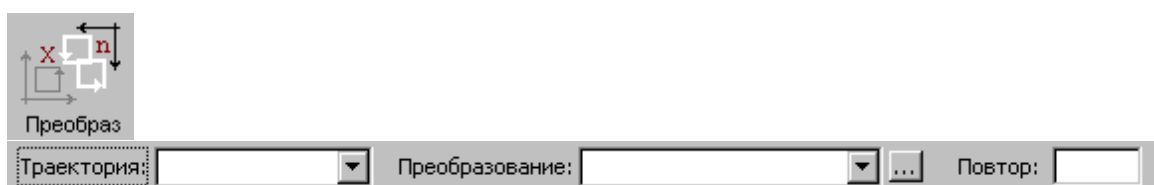
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[88]

1.7.13 Траектория, полученная объединением двух участков



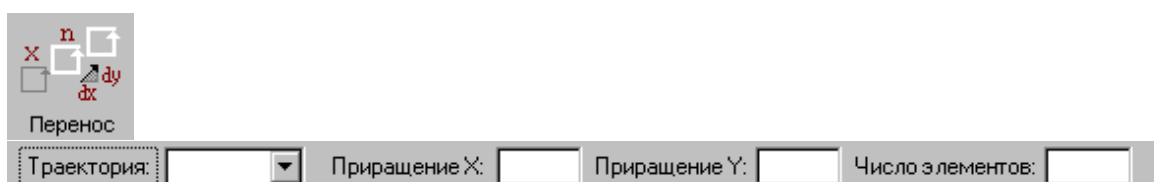
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начало: Траектория	Первый участок траектории
<input checked="" type="checkbox"/> Конец: Траектория	Второй участок траектории

1.7.14 Копирование участка траектории с преобразованием координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Участок траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> Преобразование	Задание преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ⁹³
<input type="checkbox"/> Повтор	Число повторений операции преобразования координат.

1.7.15 Перенос участка траектории заданное число раз



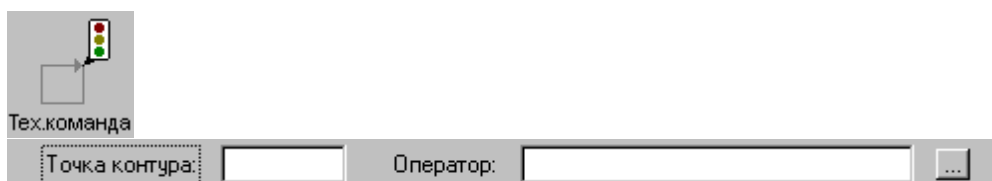
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Участок траектории.
<input type="checkbox"/> Приращение X	Величина переноса по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Величина переноса по оси Y.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число повторений операции преобразования координат.

1.7.16 Перенос участка траектории во все точки массива точек



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Участок траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.
<input type="checkbox"/> Привязка: Точка	Точка привязки участка траектории. Участок траектории помещается в новую позицию так, что точка привязки совмещается с точкой массива.

1.7.17 Вставка технологической команды



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка контура	Точка контура, в которую вставляется технологическая команда.
<input type="checkbox"/> Точка траектории	Точка траектории, в которую вставляется технологическая команда.
<input type="checkbox"/> Оператор	Технологический оператор. Введите оператор с клавиатуры или перейдите в диалоговое окно Технология ²³³ , нажав кнопку рядом с полем.

1.7.18 Удаление последнего участка траектории



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Повтор	Количество удаляемых участков траектории.


1.7.19 Технологические команды

Технологические команды предназначены для ввода команд постпроцессора в выделенные точки траектории.

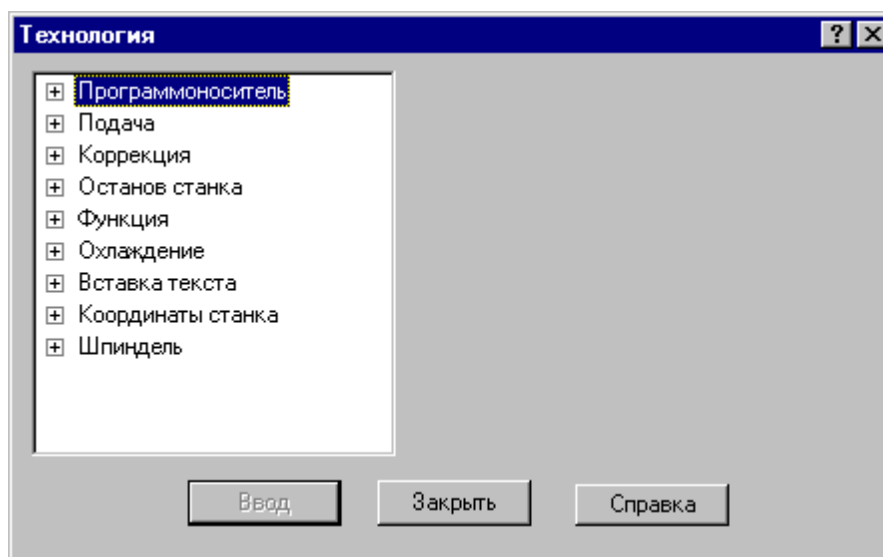
См. также:

- [Ввод технологических данных](#)^[233]

1.8 Ввод технологических данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Технология

Для ввода технологических данных используется диалоговое окно *Технология*, отображающее все технологические команды, доступные для используемого в программе оборудования.



Для ввода команды в диалоговом окне *Технология*:

- Выберите технологическую команду в дереве команд.
- Задайте параметры команды.
- Нажмите кнопку **Ввод**.

Темы этого раздела:

- [Управление программноносителем](#)^[234]
- [Управление подачей](#)^[237]
- [Ввод и отмена коррекции](#)^[238]
- [Стандартные циклы](#)^[242]
- [Останов станка](#)^[251]

- [Подготовительные и вспомогательные функции](#)^[252]
- [Дополнительные функции](#)^[253]
- [Охлаждение](#)^[254]
- [Поворотный стол](#)^[254]
- [Вставка текста](#)^[255]
- [Система координат станка](#)^[258]
- [Шпиндель](#)^[261]
- [Резка](#)^[263]

1.8.1 Управление программносителем

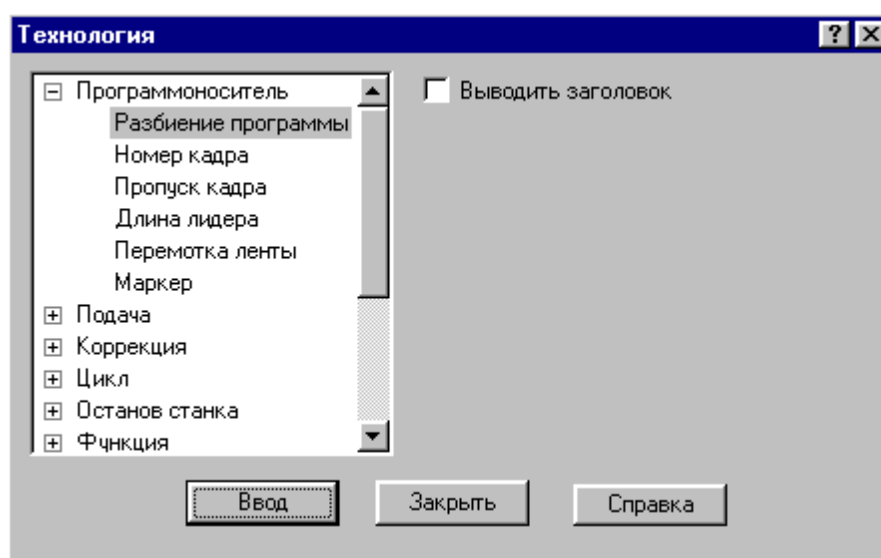
Команды этой группы позволяют управлять формированием управляющей программы и дают возможность изменять нумерацию кадров, отмечать кадры для условного пропуска, разбивать программу на части, управлять перемоткой носителя и др.

Темы этого раздела:

- [Разбиение программы](#)^[234]
- [Номер кадра](#)^[235]
- [Пропуск кадра](#)^[236]
- [Длина лидера](#)^[236]
- [Перемотка ленты](#)^[237]
- [Маркер](#)^[237]

1.8.1.1 Разбиение программы

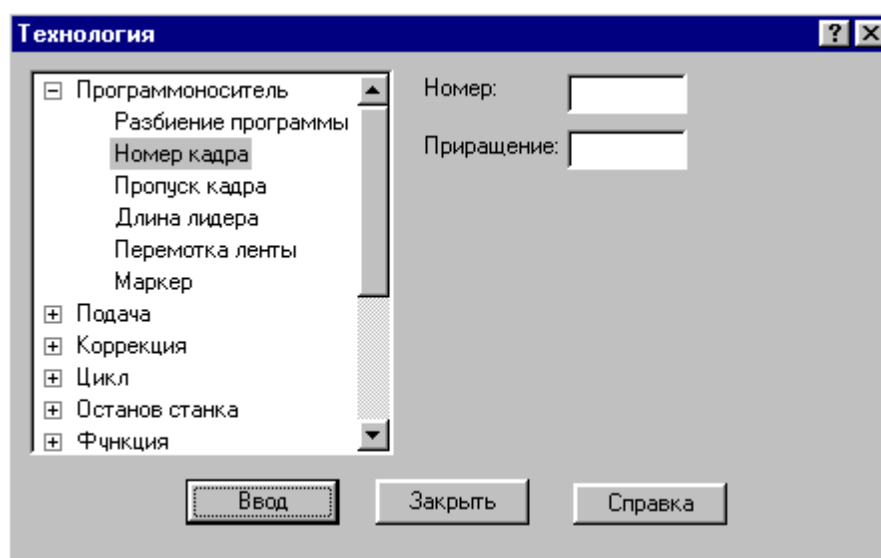
Команда предназначена для разбиения управляющей программы, если изготовить единый программноноситель по каким-либо причинам невозможно (например, из-за ограничения по длине).



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Выводить заголовок	Вывод заголовка перед новой частью управляющей программы.

1.8.1.2 Номер кадра

Команда предназначена для изменения нумерации кадров управляющей программы. Она позволяет изменить порядковый номер следующего кадра и шаг нумерации.

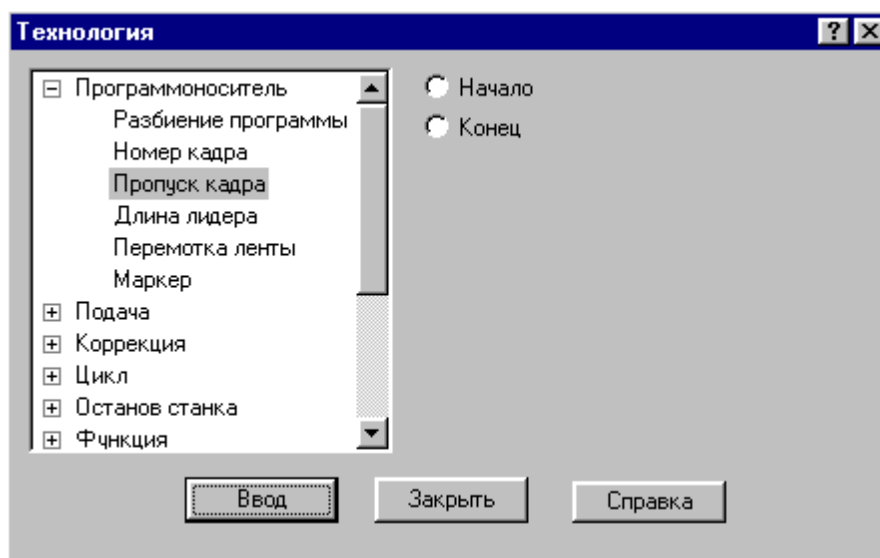


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер	Номер следующего кадра.
<input type="checkbox"/> Приращение	Шаг нумерации.

 По умолчанию кадры управляющей программы нумеруются с 1; шаг тоже равен 1.

1.8.1.3 Пропуск кадра

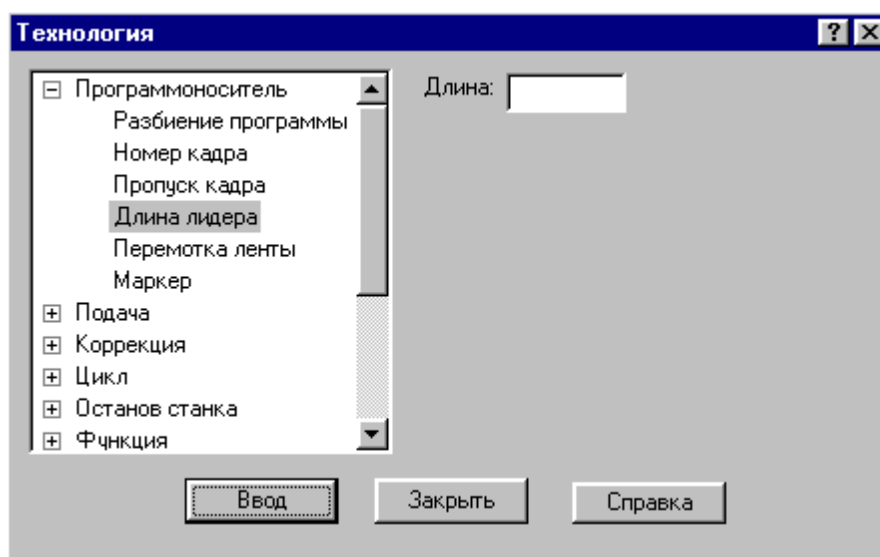
Команда предназначена для маркировки группы кадров символом ‘/’ в начале кадра.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Начало	Начало условного пропуска кадров.
<input checked="" type="radio"/> Конец	Конец условного пропуска кадров.

1.8.1.4 Длина лидера

Команда предназначена для изменения длины заправочной части перфоленты.



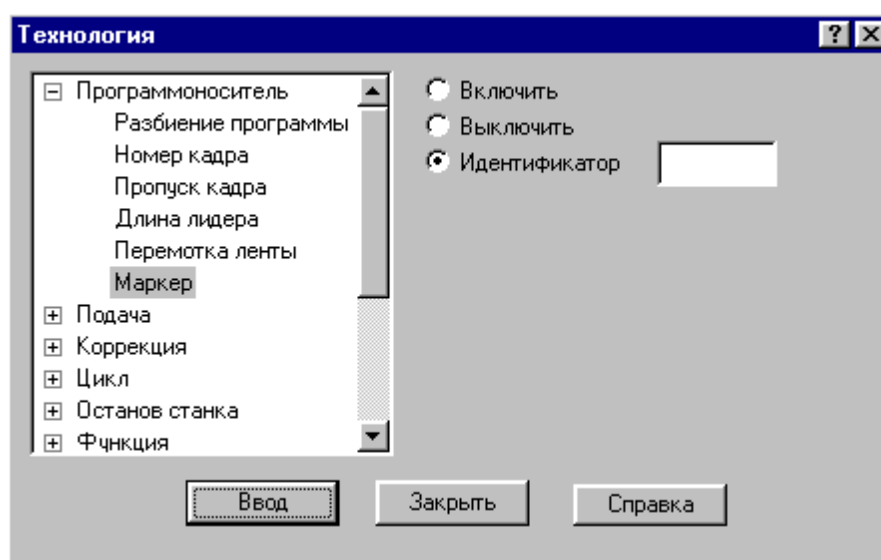
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина заправочной части перфоленты в см.

1.8.1.5 Перемотка ленты

Команда задает перемотку программносителя.

1.8.1.6 Маркер

Команда предназначена для создания маркера на программноносителе.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Включить	Включение маркировки.
<input checked="" type="radio"/> Выключить	Выключение маркировки.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/> Идентификатор	Идентификатор метки в управляющей программе.

1.8.2 Управление подачей

Ускоренные перемещения инструмента задаются командой **Быстро**, рабочие подачи - командой **Подача**. Обработка этих команд зависит от особенностей станка и системы управления, т.е. определяется паспортными данными станка.

Темы этого раздела:

- [Быстро](#)²³⁸

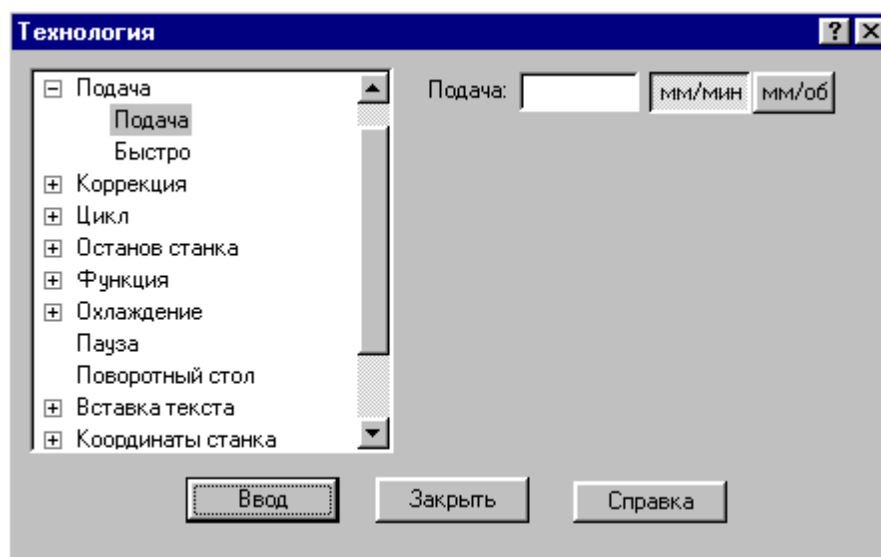
- [Подача](#)^[238]

1.8.2.1 Быстро

Команда задает ускоренные перемещения инструмента.

1.8.2.2 Подача

Команда задает рабочую подачу.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Подача	Величина рабочей подачи.
<input checked="" type="radio"/> мм/мин	Подача в миллиметрах в минуту.
<input checked="" type="radio"/> мм/об	Подача в миллиметрах на оборот.

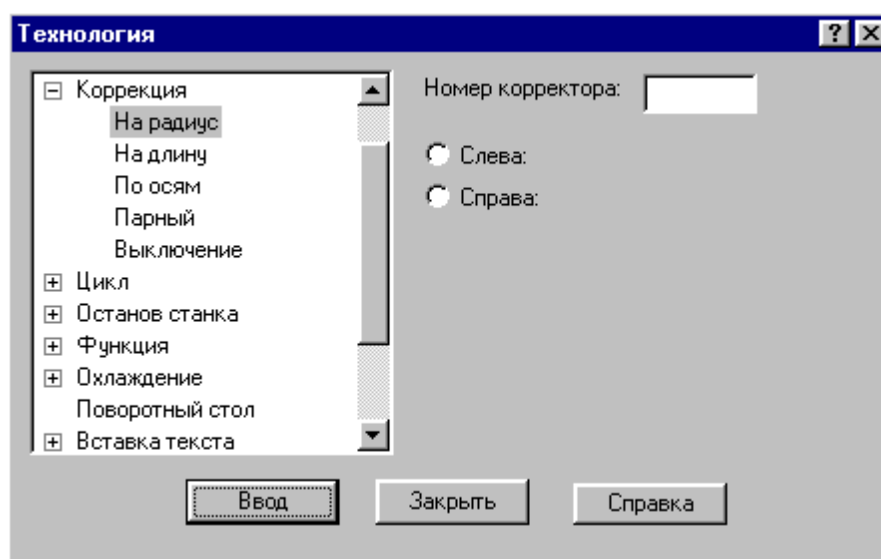
1.8.3 Ввод и отмена коррекции

Команды этой группы позволяют задавать коррекцию на длину инструмента, на радиус, на отдельные линейные перемещения. Для многоинструментальных станков эти команды могут быть заданы только после загрузки инструмента.

Темы этого раздела:

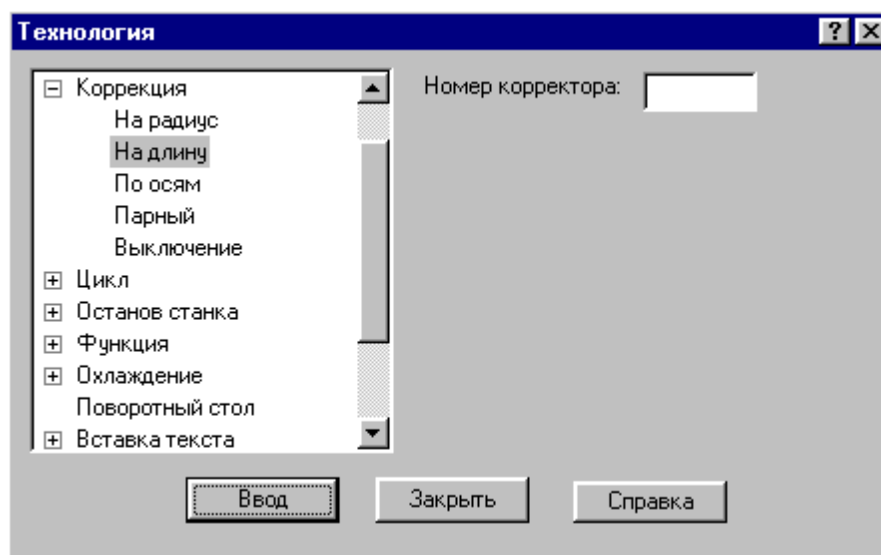
- [Коррекция на радиус](#)^[239]
- [Коррекция на длину](#)^[239]
- [Коррекция по осям](#)^[240]
- [Парная коррекция](#)^[241]
- [Отмена коррекции](#)^[242]

1.8.3.1 Коррекция на радиус



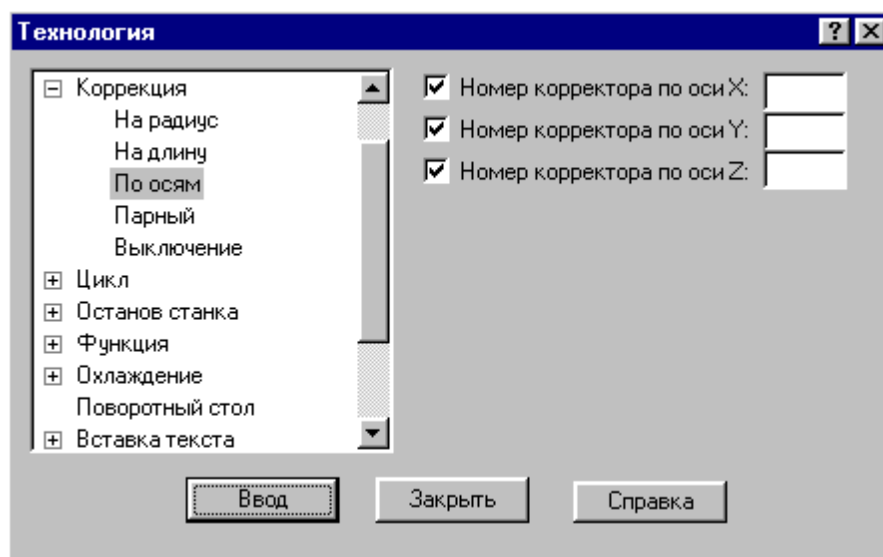
Элемент	Описание
<input type="text"/> Номер корректора	Номер корректора.
<input checked="" type="radio"/> Справа	Инструмент справа от обрабатываемого контура.
<input checked="" type="radio"/> Слева	Инструмент слева от обрабатываемого контура.

1.8.3.2 Коррекция на длину



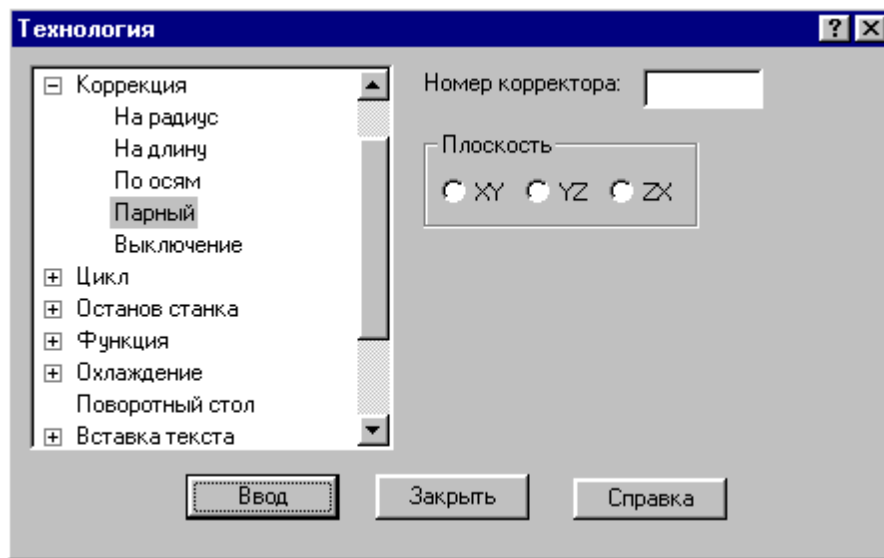
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер корректора	Номер корректора.

1.8.3.3 Коррекция по осям



Элемент	Описание
Номер корректора по оси X <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Включение коррекции по оси X. Номер корректора по оси X.
Номер корректора по оси Y <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Включение коррекции по оси Y. Номер корректора по оси Y.
Номер корректора по оси Z <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Включение коррекции по оси Z. Номер корректора по оси Z.

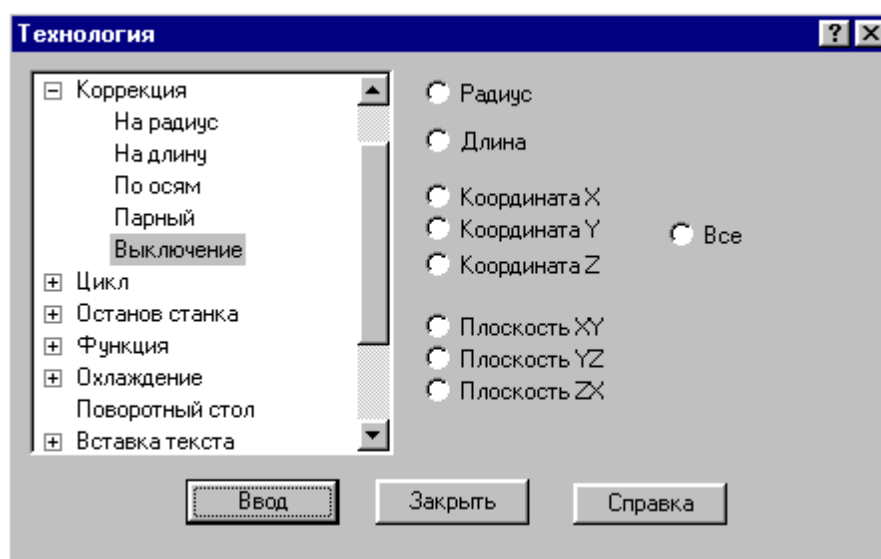
1.8.3.4 Парная коррекция



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> XY	Коррекция в плоскости XY.
<input checked="" type="radio"/> YZ	Коррекция в плоскости YZ.
<input checked="" type="radio"/> ZX	Коррекция в плоскости ZX.
<input type="checkbox"/> Номер корректора	Номер корректора.

1.8.3.5 Отмена коррекции

Команда позволяет отменить или последний введенный корректор заданного типа, или все действующие корректоры.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Радиус	Отмена коррекции на радиус.
<input checked="" type="radio"/> Длина	Отмена коррекции на длину.
<input checked="" type="radio"/> Координата X	Отмена линейной коррекции по оси X.
<input checked="" type="radio"/> Координата Y	Отмена линейной коррекции по оси Y.
<input checked="" type="radio"/> Координата Z	Отмена линейной коррекции по оси Z.
<input checked="" type="radio"/> Плоскость XY	Отмена парной коррекции в плоскости XY.
<input checked="" type="radio"/> Плоскость YZ	Отмена парной коррекции в плоскости YZ.
<input checked="" type="radio"/> Плоскость ZX	Отмена парной коррекции в плоскости ZX.
<input checked="" type="radio"/> Все	Отмена всех корректоров.

1.8.4 Стандартные циклы

Команды этой группы позволяют задать параметры стандартных циклов сверлильно-расточной обработки. Стандартные циклы выполняются в каждой точке траектории, заданной командами поточечного движения, до выключения цикла.

Темы этого раздела:

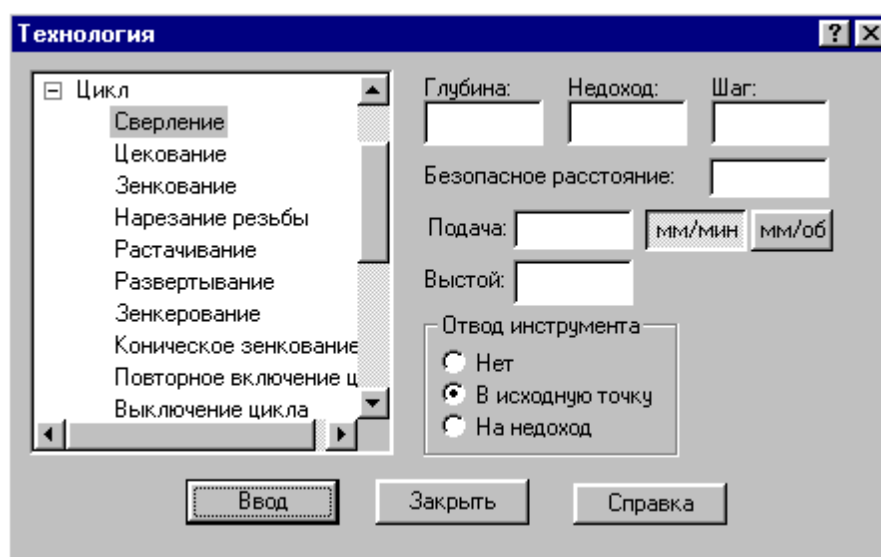
- [Сверление](#)^[243]

- [Цекование](#) ^[244]
- [Зенкование](#) ^[245]
- [Коническое зенкование](#) ^[246]
- [Нарезание резьбы](#) ^[247]
- [Растачивание](#) ^[248]
- [Развертывание](#) ^[249]
- [Зенкерование](#) ^[250]
- [Повторное включение цикла](#) ^[250]
- [Выключение цикла](#) ^[250]
- [Ручное управление циклом](#) ^[251]

1.8.4.1 Сверление

В зависимости от значений параметров, команда может задавать три типа циклов:

- сверление (G81);
- глубокое сверление с отводом инструмента в исходную точку (G83);
- глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода (G73).



Элемент	Описание
□ Глубина	Глубина отверстия.
□ Шаг	Шаг глубокого сверления.
□ Недоход	Недоход до поверхности детали.
□ Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
□ Подача	Рабочая подача.
☑ мм/мин	Подача в мм/мин.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.
Отвод инструмента	
<input checked="" type="checkbox"/> Нет	Сверление без отвода инструмента (G81).
<input checked="" type="checkbox"/> В исходную точку	Глубокое сверление с отводом инструмента в исходную точку (G83).
<input checked="" type="checkbox"/> На недоход	Глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода (G73).

1.8.4.2 Цекование

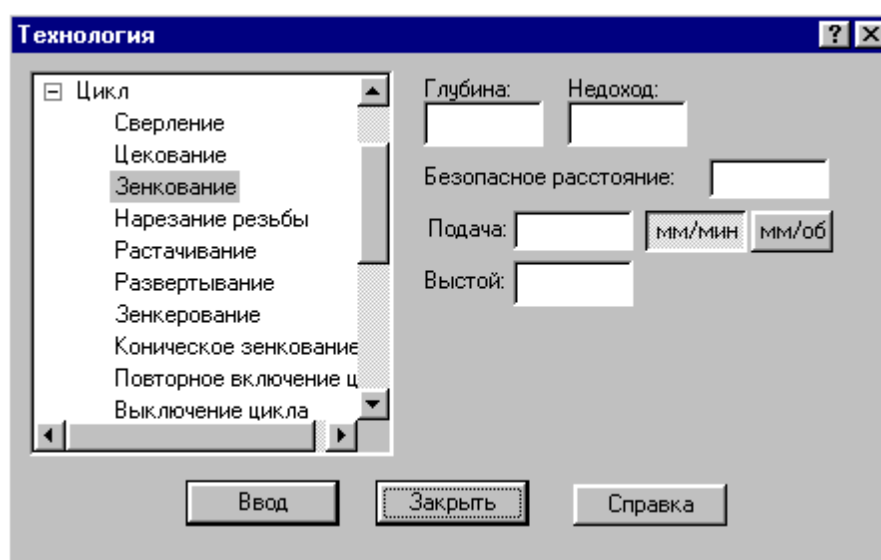
Команда задает цикл цекования (G82).

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Подача в мм/мин.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.

1.8.4.3 Зенкование

Команда задает цикл зенкования (G82).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.

1.8.4.4 Коническое зенкование

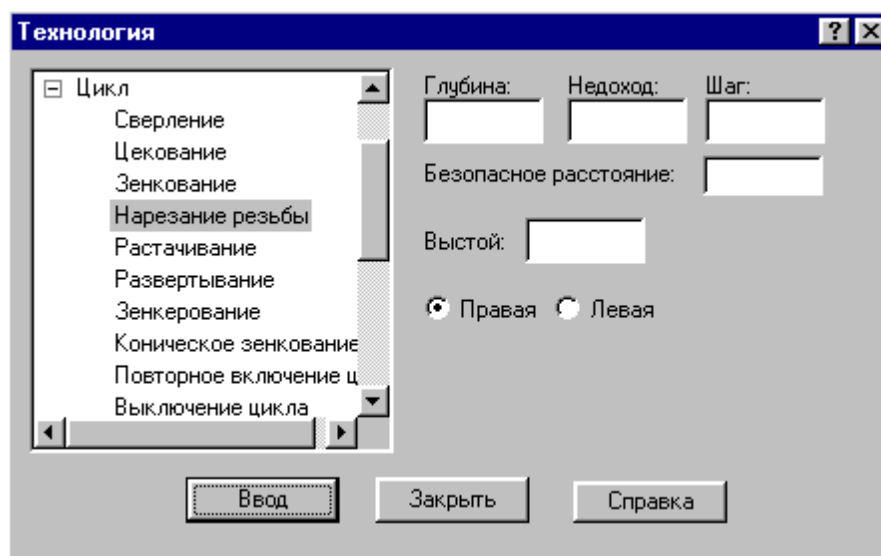
Команда задает цикл зенкования (G82) с расчетом глубины перемещения зенковки.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр зенковки (диаметр фаски).
<input type="checkbox"/> Рабочий угол	Рабочий угол зенковки.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="radio"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="radio"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.

1.8.4.5 Нарезание резьбы

Команда задает циклы нарезания резьбы метчиком: правой(G84) и левой(G63).

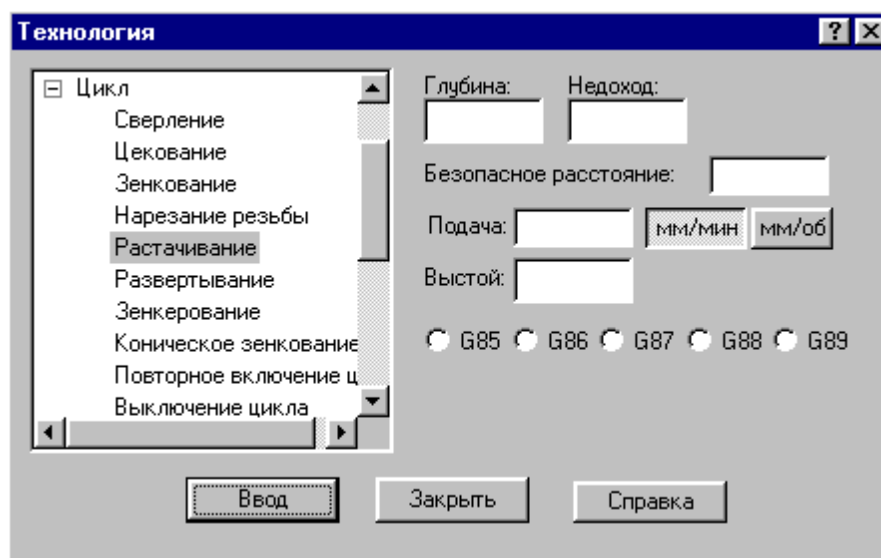


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.
<input checked="" type="radio"/> Правая	Правая резьба.
<input checked="" type="radio"/> Левая	Левая резьба.

 Шаг резьбы определяет значение подачи в мм/об.

1.8.4.6 Растачивание

Команда задает циклы растачивания различных модификаций (G85-G89).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.
<input checked="" type="checkbox"/> G85	Цикл растачивания G85.
<input checked="" type="checkbox"/> G86	Цикл растачивания G86 (развертывание).
<input checked="" type="checkbox"/> G87	Цикл растачивания G87.
<input checked="" type="checkbox"/> G88	Цикл растачивания G88.
<input checked="" type="checkbox"/> G89	Цикл растачивания G89.

1.8.4.7 Развертывание

Команда задает цикл развертывания (G86).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.

1.8.4.8 Зенкерование

Команда задает цикл зенкерования (G86).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<input checked="" type="radio"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="radio"/> мм/об	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.

1.8.4.9 Повторное включение цикла

Команда включает ранее выключенный цикл с теми же параметрами.

1.8.4.10 Выключение цикла

Команда отменяет выполнение стандартного цикла в каждой точке траектории. Если необходимо возобновить выполнение цикла, следует применить команду **Повторное включение цикла**.

1.8.4.11 Ручное управление циклом

Команда останавливает инструмент в каждой точке траектории, для того чтобы оператор мог выполнить цикл вручную.

1.8.5 Останов станка

Команды этой группы применяются для задания безусловного и условного остановов станка, а также выдержки времени.

Темы этого раздела:

- [Останов](#)^[251]
- [Технологический останов](#)^[251]
- [Пауза](#)^[251]

1.8.5.1 Останов

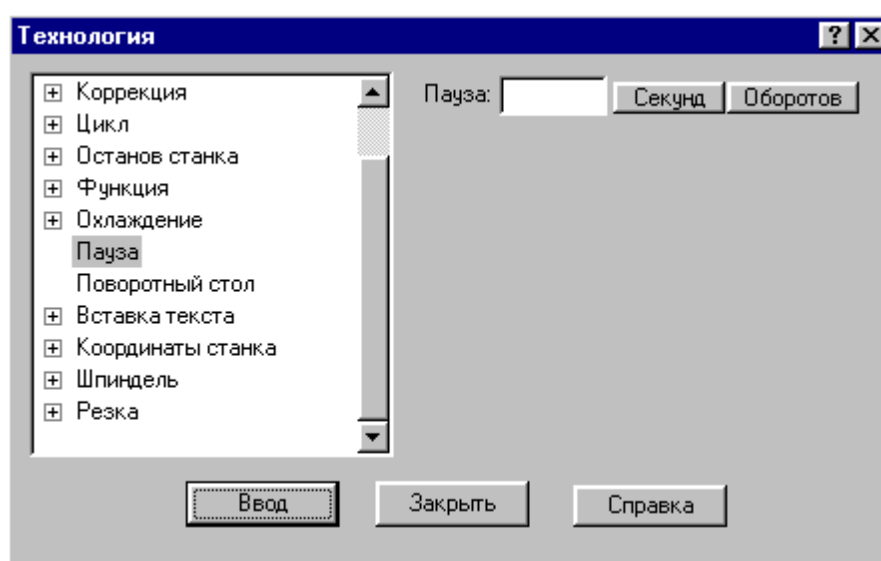
Команда задает безусловный останов станка (M00).

1.8.5.2 Технологический останов (ввод в диалоговом окне)

Команда задает условный останов станка (M01).

1.8.5.3 Пауза

Команда предназначена для задания останова станка на заданное время.

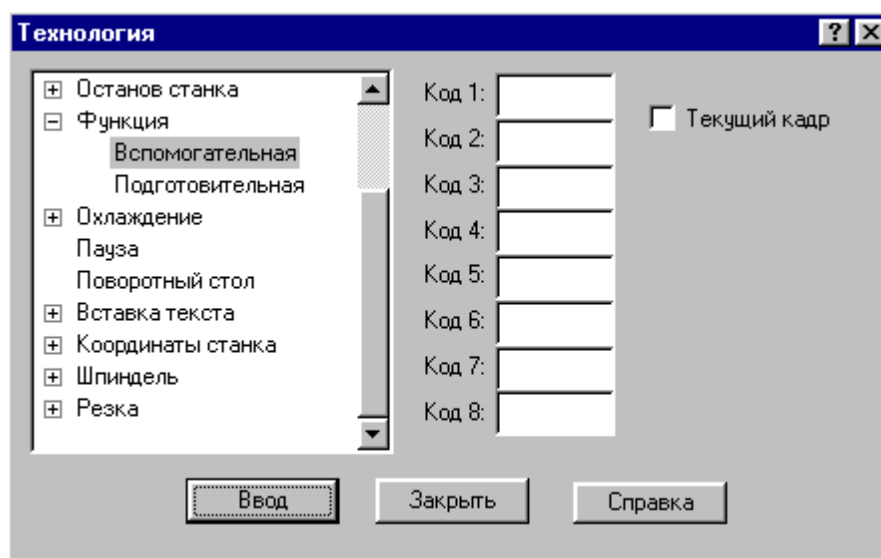


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Пауза	Продолжительность паузы.
<input checked="" type="checkbox"/> секунд	Продолжительность паузы измеряется в секундах.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> оборотов	Продолжительность паузы измеряется количеством оборотов шпинделя. В этом случае предварительно должна быть задана скорость вращения шпинделя.

1.8.6 Подготовительные и вспомогательные функции

Вставка в кадр управляющей программы кодов подготовительных (типа G) и вспомогательных (типа M) функций выполняется в диалоговом окне:



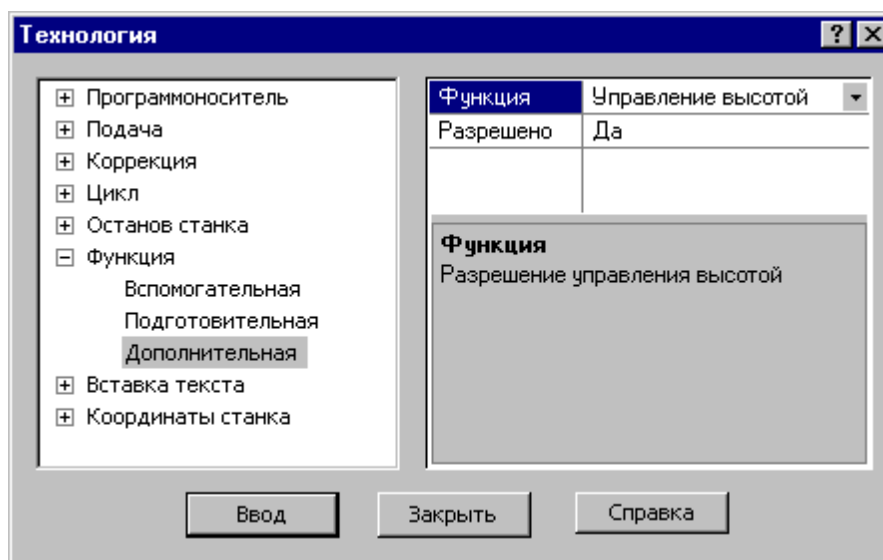
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код 1	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 2	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 3	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 4	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 5	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 6	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 7	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 8	Код функции.
<input checked="" type="checkbox"/> Текущий кадр	Вставка всех функций в текущий кадр. Вставка в текущий кадр приводит к завершению формирования кадра.

Этот способ не следует использовать для задания функций, формируемых автоматически

или по специальной команде, так как заданные значения не проверяются, что может привести к несоответствию состояния станка состоянию постпроцессора. Например, недопустимо задание таким способом кодов интерполяции, команд включения шпинделя, коррекции и т.п.

1.8.7 Дополнительные функции

Вызов дополнительных функций постпроцессора посредством операторов постпроцессора ППФУН выполняется в диалоговом окне:



Диалоговое окно доступно после выбора станка, имеющего паспорт с определенным параметром ДопФункц.

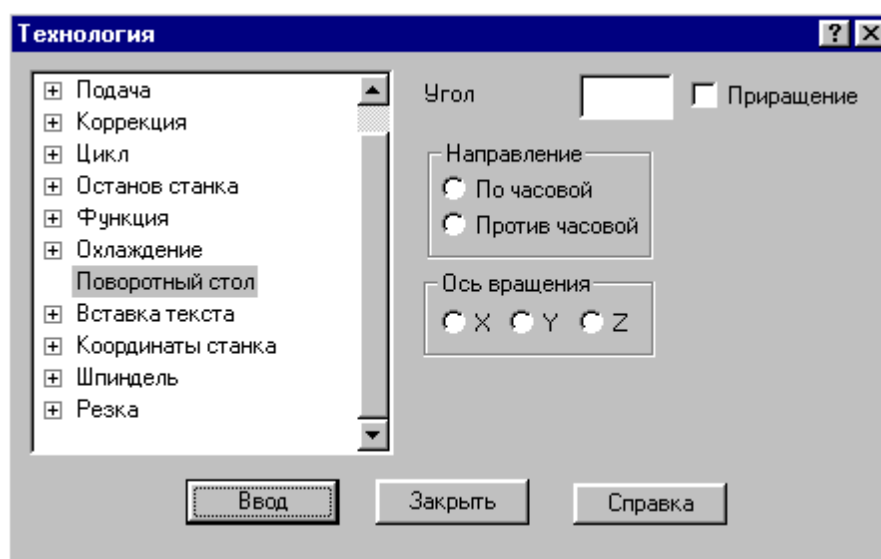
В первой строке таблицы выбирается дополнительная функция.

В остальных строках таблицы задаются значения параметров дополнительной функции.

Под таблицей находится область, в которой отображается описание текущего элемента таблицы – дополнительной функции, параметра или его значения.

1.8.8 Поворотный стол

Команда предназначена для управления поворотным столом.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота стола (абсолютное значение или приращение).
<input checked="" type="checkbox"/> Приращение	Задание угла в приращениях.
Направление	
<input checked="" type="radio"/> По часовой	Поворот стола по часовой стрелке.
<input checked="" type="radio"/> Против часовой	Поворот стола против часовой стрелки.
Ось вращения	
<input checked="" type="radio"/> X	Поворот стола вокруг оси X.
<input checked="" type="radio"/> Y	Поворот стола вокруг оси Y.
<input checked="" type="radio"/> Z	Поворот стола вокруг оси Z.

1.8.9 Охлаждение

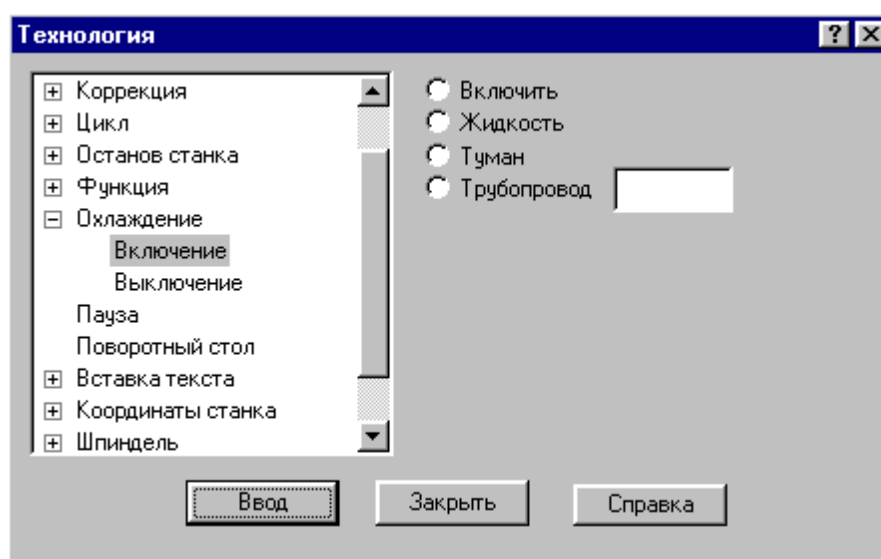
Команды этой группы применяются для управления охлаждением.

Темы этого раздела:

- [Включение охлаждения](#)^[255]
- [Выключение охлаждения](#)^[255]

1.8.9.1 Включение охлаждения

Команда предназначена для включения охлаждения.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Включить	Включение охлаждения.
<input checked="" type="radio"/> Жидкость	Включение охлаждения жидкостью.
<input checked="" type="radio"/> Туман	Включение охлаждения туманом.
<input checked="" type="radio"/> Трубопровод	Включение охлаждения с помощью трубопровода.
<input type="checkbox"/> Трубопровод	Номер трубопровода.

1.8.9.2 Выключение охлаждения

Команда предназначена для выключения охлаждения.

1.8.10 Вставка текста

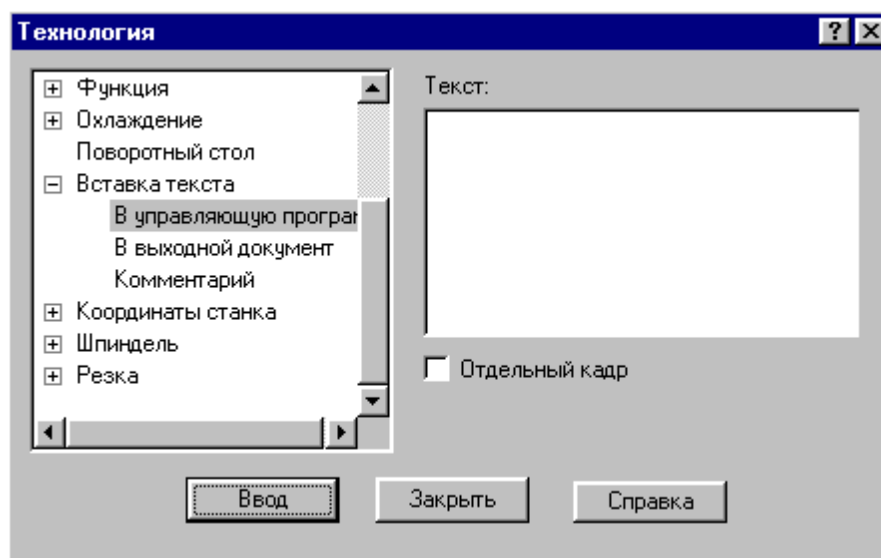
Команда этой группы предназначены для вставки текста в управляющую программу и выходные документы, формируемые постпроцессором.

Темы этого раздела:

- [Вставка текста в управляющую программу](#)^[256]
- [Вставка текста в выходной документ](#)^[256]
- [Комментарий](#)^[257]

1.8.10.1 Вставка текста в управляющую программу

Команда предназначена для вставки строк в управляющую программу.



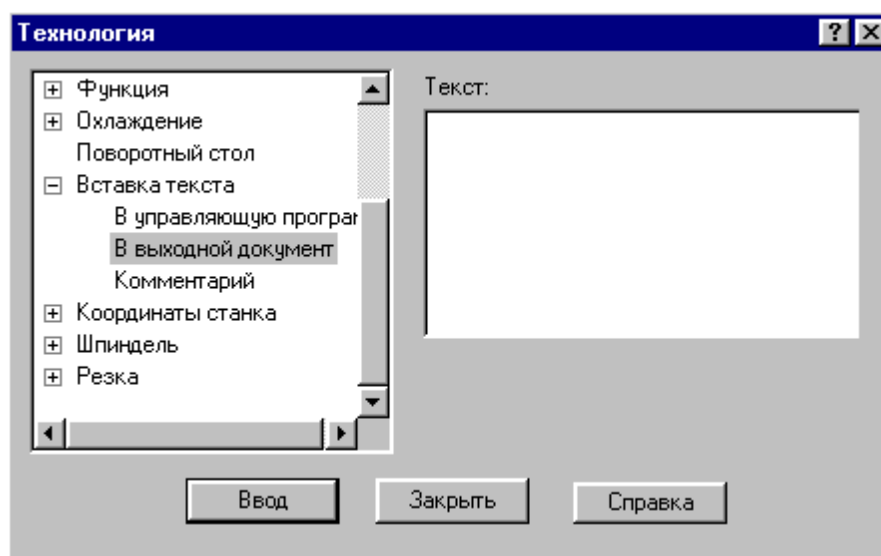
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Текст, вставляемый в управляющую программу.
<input checked="" type="checkbox"/> Отдельный кадр	Вывод текста отдельным кадром.
<input checked="" type="checkbox"/> Номер кадра	Вывод номера кадра.

Если установлен флажок **Отдельный кадр**, то каждая строка символов выводится отдельным кадром, если же флажок сброшен, то строки добавляется в конец текущего кадра.

Если установлен флажок **Номер кадра**, то номер кадра формируется автоматически.

1.8.10.2 Вставка текста в выходной документ

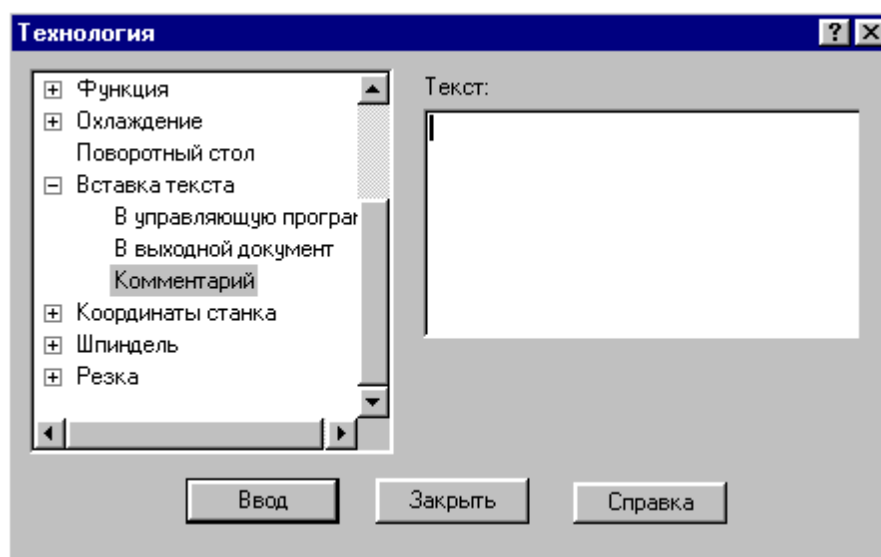
Команда предназначена для вставки текста в выходные документы, формируемые постпроцессором. Использование этой команды регламентируется разработчиком модуля станка.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Текст, вставляемый в выходной документ.

1.8.10.3 Комментарий

Команда предназначена для передачи строки символов модулю станка. Использование этой команды регламентируется разработчиком модуля станка. Обычно команда используется для вставки произвольного текста в управляющую программу без нумерации. В отличие от команды вставки текста в УП этот процесс контролируется модулем станка.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Текст комментария.

1.8.11 Система координат станка

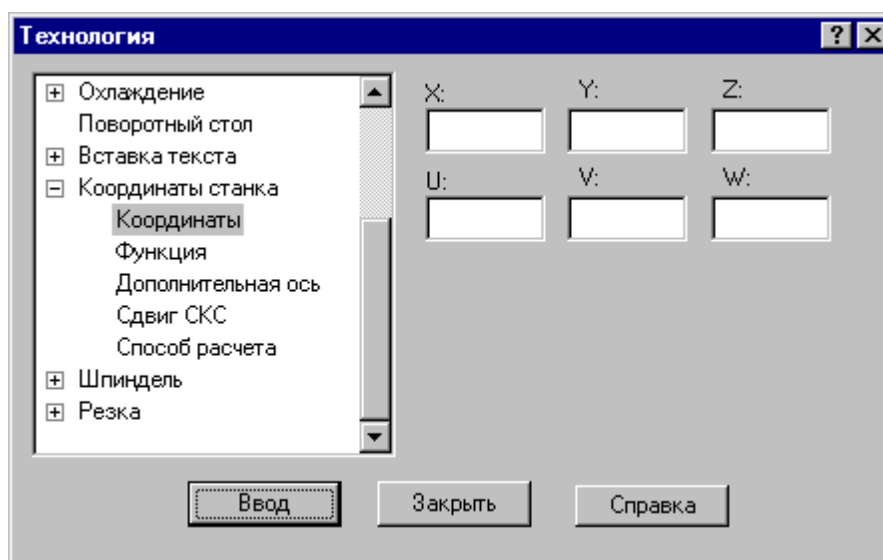
Команды этой группы предназначены для задания местных систем координат, сдвига начала координат и для управления переключением координатных осей.

Темы этого раздела:

- [Координаты](#)^[258]
- [Функция](#)^[259]
- [Дополнительная ось](#)^[259]
- [Сдвиг СКС](#)^[260]
- [Способ расчета координат](#)^[261]

1.8.11.1 Координаты

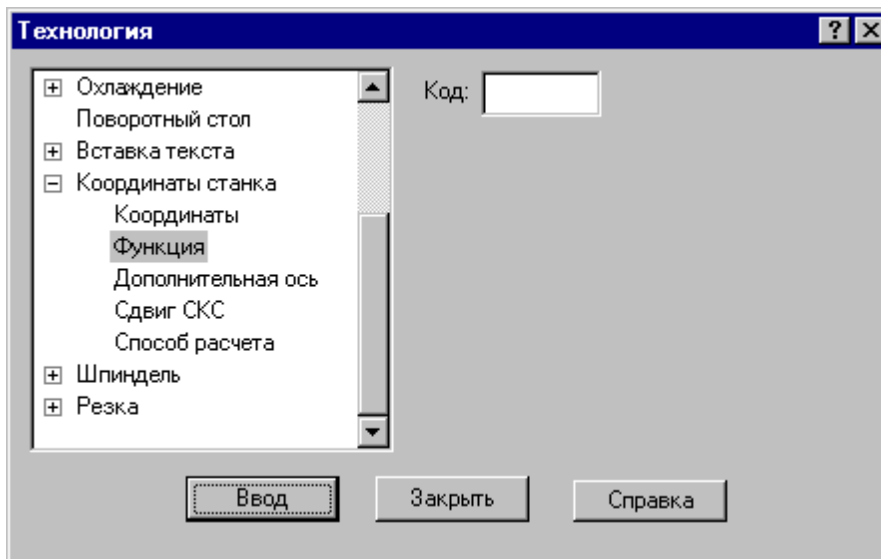
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания смещения ее основных и дополнительных осей относительно абсолютного нуля.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> X	Смещение оси X.
<input type="checkbox"/> Y	Смещение оси Y.
<input type="checkbox"/> Z	Смещение оси Z.
<input type="checkbox"/> U	Смещение оси U.
<input type="checkbox"/> V	Смещение оси V.
<input type="checkbox"/> W	Смещение оси W.

1.8.11.2 Функция

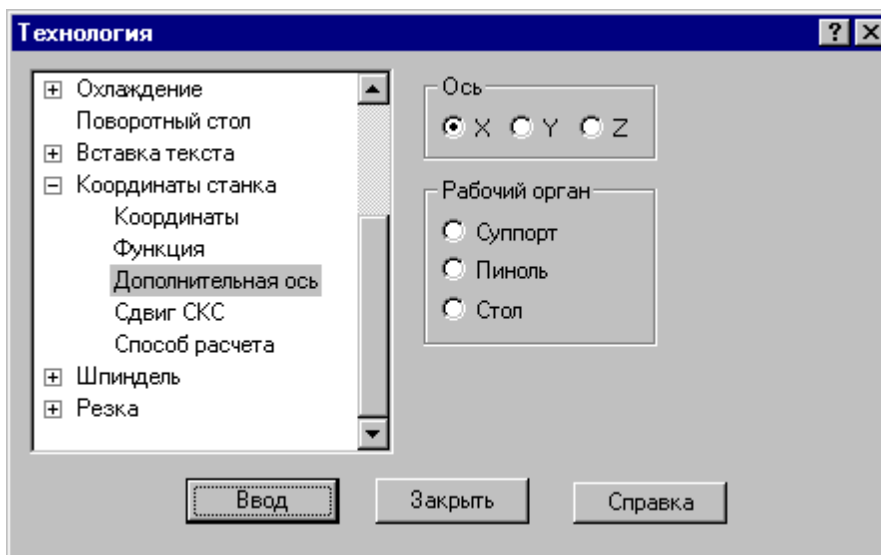
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания ее кода (G - функции).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код	Код местной системы координат (G-функция).

1.8.11.3 Дополнительная ось

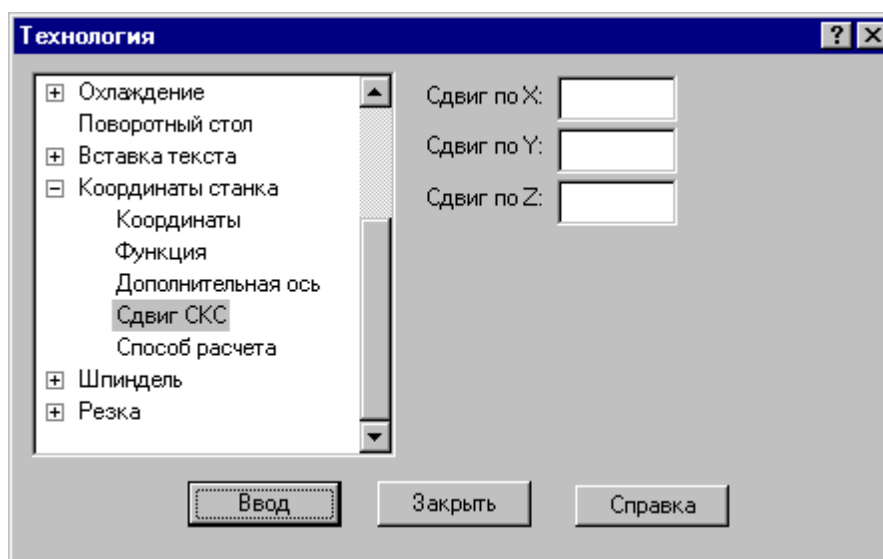
Команда предназначена для управления дополнительными осями станка. Перемещение по каждой из трех осей системы координат может задано под различными адресами в соответствии с кинематикой конкретного станка. Команда позволяет для оси системы координат детали задать рабочий орган осуществляющий движение по этой оси.



Элемент	Описание
Ось	
<input checked="" type="checkbox"/> X	Ось X в системе координат детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Y	Ось Y в системе координат детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Z	Ось Z в системе координат детали.
Рабочий орган	
<input checked="" type="checkbox"/> Суппорт	Движение по выбранной оси за счет перемещения суппорта.
<input checked="" type="checkbox"/> Пиноль	Движение по выбранной оси за счет перемещения пиноли.
<input checked="" type="checkbox"/> Стол	Движение по выбранной оси за счет перемещения стола.

1.8.11.4 Сдвиг системы координат станка

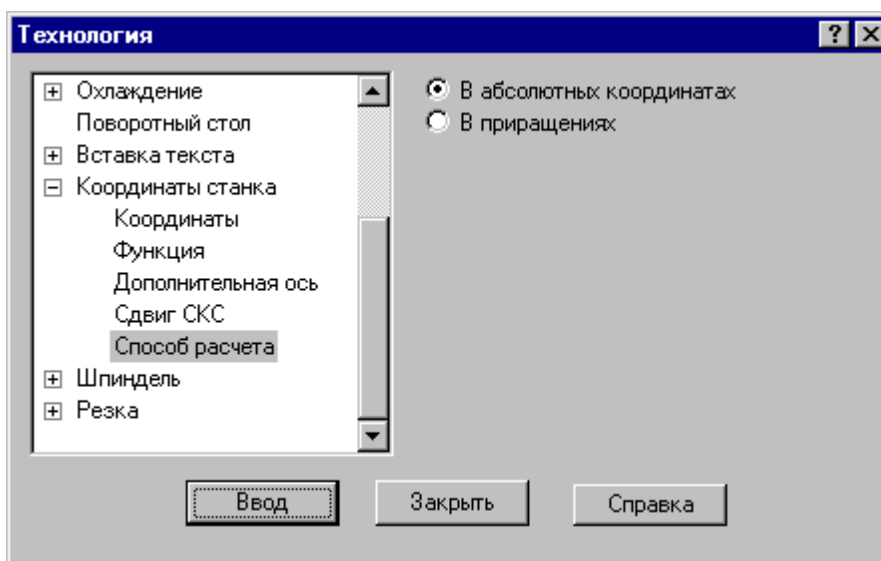
Команда предназначена для задания сдвига системы координат станка или детали относительно абсолютного нуля.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Сдвиг по X	Сдвиг системы координат по оси X.
<input type="checkbox"/> Сдвиг по Y	Сдвиг системы координат по оси Y.
<input type="checkbox"/> Сдвиг по Z	Сдвиг системы координат по оси Z.

1.8.11.5 Способ расчета координат

Команда предназначена для выбора способа расчета координат: в абсолютных значениях или в приращениях.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> В абсолютных координатах	Расчет координат в абсолютных значениях.
<input checked="" type="radio"/> В приращениях	Расчет координат в приращениях.

1.8.12 Шпиндель

Команды этой группы предназначены для управления шпинделем.

Темы этого раздела:

- [Включение шпинделя](#)^[261]
- [Выключение шпинделя](#)^[262]
- [Скорость шпинделя](#)^[262]
- [Вспомогательные функции](#)^[263]

1.8.12.1 Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

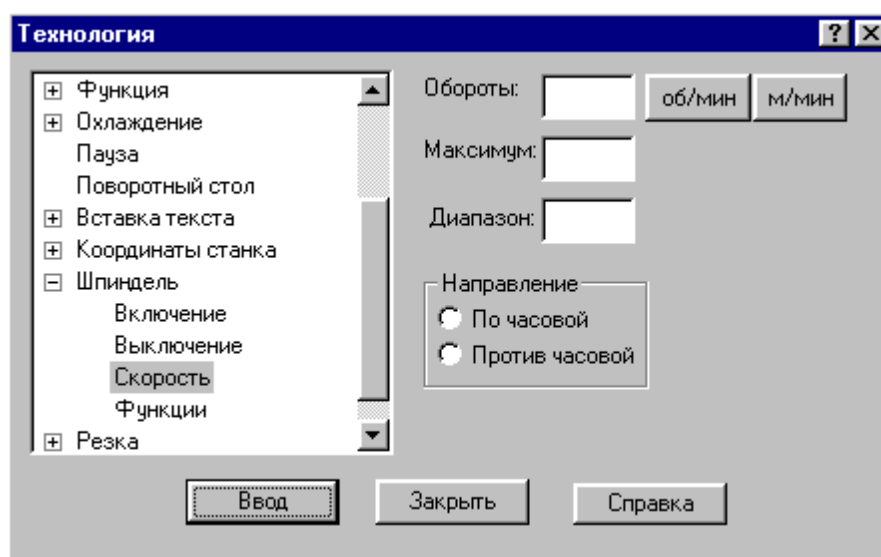
Команда предназначена для включения шпинделя без задания частоты вращения. Может использоваться для восстановления ранее заданных параметров после останова станка.

1.8.12.2 Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

Команда предназначена для выключения шпинделя.

1.8.12.3 Скорость шпинделя

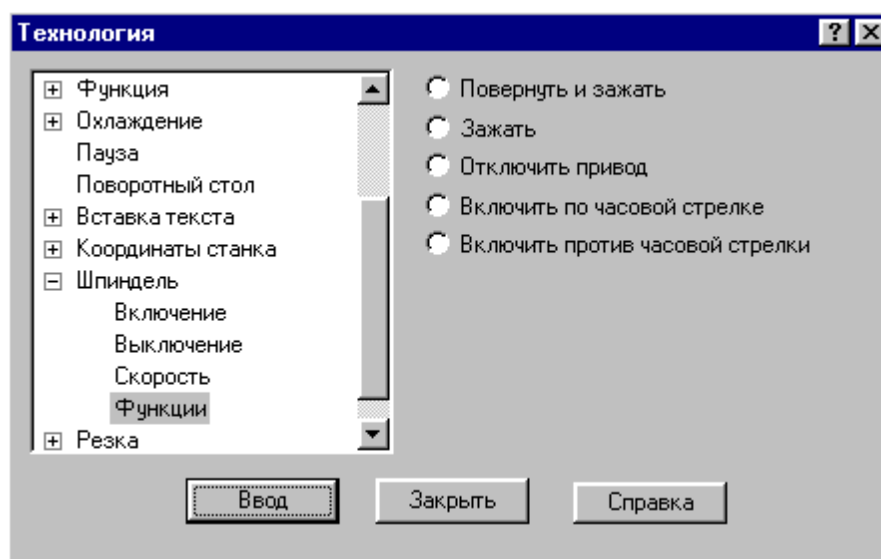
Команда предназначена для задания скорости вращения шпинделя, направления вращения и диапазона оборотов. Скорость может быть задана либо частотой вращения, либо скоростью резания. Второй вариант допустим только для систем ЧПУ, допускающих программирование скорости резания. В этом случае может быть задана для контроля максимальная частота вращения.




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Обороты	Скорость вращения шпинделя.
<input checked="" type="radio"/> об/мин	Частота вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="radio"/> м/мин	Скорость резания в м/мин.
<input type="checkbox"/> Максимум	Максимальная частота вращения в об/мин.
<input type="checkbox"/> Диапазон	Диапазон оборотов шпинделя.
Направление	
<input checked="" type="radio"/> По часовой	Вращение шпинделя по часовой стрелке.
<input checked="" type="radio"/> Против часовой	Вращение шпинделя против часовой стрелки.

1.8.12.4 Вспомогательные функции

Команда предназначена для задания вспомогательных функций управления шпинделем. На некоторых станках эти функции могут отсутствовать.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Повернуть и зажать	Останов шпинделя в ориентированном положении и его зажим.
<input checked="" type="radio"/> Зажать	Зажим шпинделя.
<input checked="" type="radio"/> Отключить привод	Отключение привода поворота шпинделя.
<input checked="" type="radio"/> Включить по часовой стрелке	Включение вращения шпинделя по часовой стрелке.
<input checked="" type="radio"/> Включить против часовой стрелки	Включение вращения шпинделя против часовой стрелки.

 Функции, задающие направление вращения, позволяют изменять направление без задания частоты вращения. Это обычно используется, если станок не имеет программного управления частотой вращения шпинделя.

1.8.13 Резка

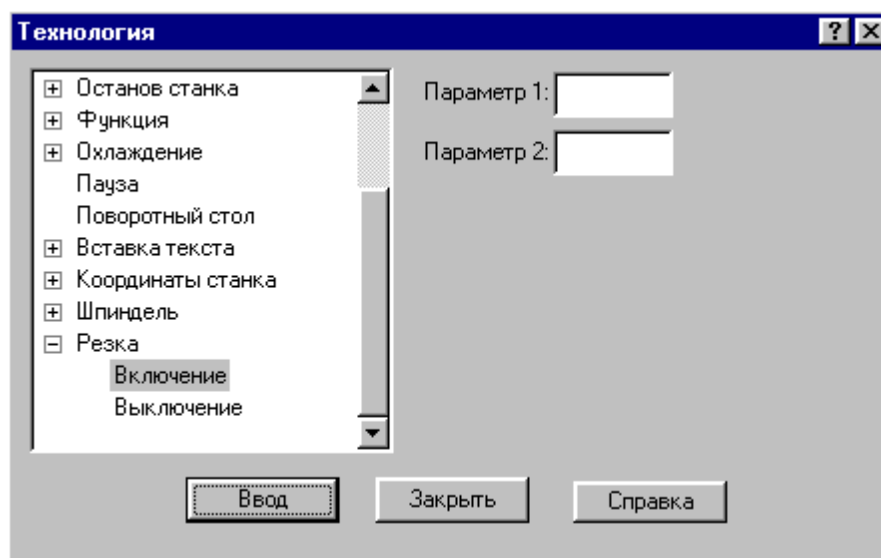
Команда предназначена для задания параметров электроэрозионной обработки.

Темы этого раздела:

- [Включение резки](#)²⁶⁴
- [Выключение резки](#)²⁶⁴

1.8.13.1 Включение резки

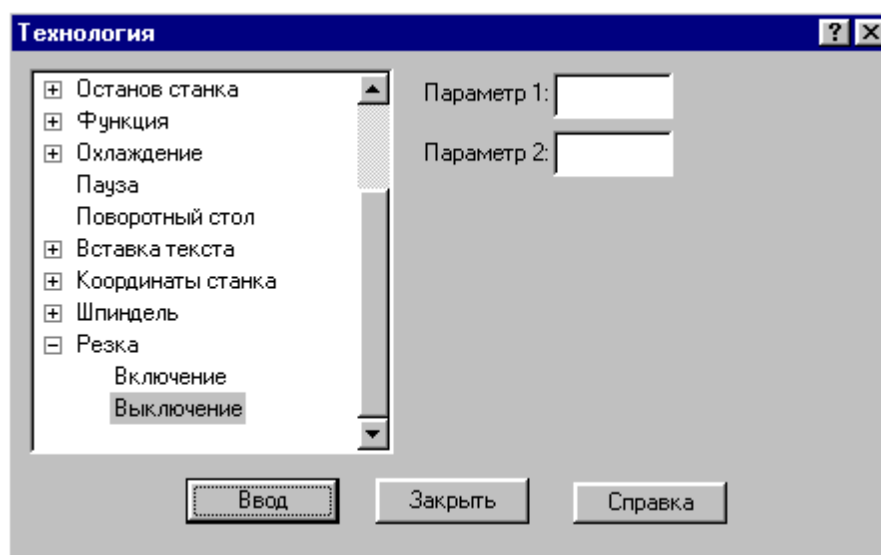
Команда предназначена для включения резки.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Параметр 1	Первый параметр.
<input type="checkbox"/> Параметр 2	Второй параметр.

1.8.13.2 Выключение резки

Команда предназначена для выключения резки.



Элемент	Описание
▢ Параметр 1	Первый параметр.
▢ Параметр 2	Второй параметр.

1.9 Выполнение программы

Действия, задаваемые операторами программы на Техтроне, производятся в результате **выполнения** операторов программы процессором Техтрона.

Компилятор производит синтаксический контроль оператора, при котором проверяется, правильно ли заданы имена и служебные слова, соблюдены ли требуемые форматы. Если часть текста оформлена в виде отдельного файла, то компилятор вставляет этот текст в программу. При обращении к макросу компилятор выполняет вставку тела макроса в программу и заменяет формальные параметры фактическими значениями.

Интерпретатор производит построение геометрических объектов, вычисляет значения арифметических и логических выражений, стандартных функций, рассчитывает траекторию движения инструмента. Если в программе были использованы операторы цикла и операторы передачи управления, то интерпретатор производит необходимые проверки и переходы.

Процессор формирует данные об обработке детали в виде последовательности технологических команд и команд движения инструмента. Затем они преобразуются в управляющую программу для конкретного оборудования с ЧПУ и другие документы, связанные с процессом обработки. Такое преобразование обеспечивает встроенный постпроцессор.

Темы этого раздела:

- ▢ [Состояния выполнения программы](#)^[265]
- ▢ [Команды выполнения программы](#)^[267]
- ▢ [Контроль данных](#)^[270]
- ▢ [Контроль значений](#)^[272]
- ▢ [Задание точек останова](#)^[274]
- ▢ [Ошибки, возникающие при выполнении программы](#)^[274]
- ▢ [Получение управляющей программы](#)^[275]

1.9.1 Состояния выполнения программы

Техтрон может находиться в следующих состояниях:

- отсутствие выполнения;
- выполнение;
- приостановленное выполнение.

Начать выполнять программу можно только тогда, когда не выполняется никакая программа. По одной из [команд выполнения](#)^[267] начинается процесс выполнения. При этом Техтрон полностью переключается на выполнение программы, и никакие другие действия невозможны. В строке состояния выводится комментарий: *“Выполнение программы...”*

(Прервать - *Ctrl+Break*)” и имя программы с номером последнего выполненного оператора. Выполнение завершается по достижению конца программы (оператора **КОНЕЦ**).

Приостановка выполнения программы происходит в следующих случаях:

- Если не достигнут конец программы после того, как отработаны следующие команды:

- [Выполнение всей программы](#)^[267]

- [Выполнение программы до конца](#)^[267]


- [Выполнение программы до курсора](#)^[268]

- [Выполнение строки программы](#)^[269]

- [Выполнение оператора](#)^[269]

- При возникновении [ошибки выполнения](#)^[274].

- В результате [прерывания выполнения программы](#)^[270]

Строка программы, на которой приостановлено выполнение, отмечается маркером . В состоянии приостановленного выполнения возобновляется работа в режиме диалога.

В этом состоянии:

- Действуют все механизмы [ввода программы](#)^[85].

- Выполнение программы может быть продолжено командами:

- [Выполнение всей программы](#)^[267]

- [Выполнение программы до конца](#)^[267]

- [Выполнение программы до курсора](#)^[268]

- [Выполнение строки программы](#)^[269]

- [Выполнение оператора](#)^[269]

- Возможен [отказ от выполнения программы](#)^[268].

- Можно редактировать строки текста, которые еще не выполнялись после очередного запуска программы, и добавлять новые строки. При выполнении все строки воспринимаются в том виде, в котором они находятся на момент выполнения. Однако при повторном выполнении строки без перезапуска программы (например, в операторе цикла) внесенные в нее изменения не учитываются. Если части программы, прошедшая стадию компиляции, подвергалась редактированию, то при последующем выполнении выдается системное предупреждение с запросом: “*Текст выполняемой программы изменен. Отказаться от выполнения?*”. Чтобы внесенные изменения были учтены, следует нажать кнопку **Да** и выполнить программу повторно.

- Доступны средства просмотра и контроля выполнения:

- [Просмотр программы и положения текущего оператора в программе](#)^[281].

- [Просмотр графики](#)^[282]

- [Контроль данных](#)^[270]

- [Контроль объектов](#)^[79]

- [Просмотр команд обработки](#)^[282]

- [Просмотр управляющей программы](#)^[283]

- [Протоколы работы](#)^[283]

1.9.2 Команды выполнения программы

Команды выполнения позволяют выполнять и отлаживать программу на Техтране из активного окна. Используя различные команды выполнения, можно выполнить программу целиком или по частям, приостанавливая процесс для анализа результатов выполнения отдельных операторов.

Управлять выполнением программы можно с помощью следующих команд:

- [Выполнение всей программы](#)^[267]
- [Выполнение программы до конца](#)^[267]
- [Выполнение программы до курсора](#)^[268]
- [Выполнение строки программы](#)^[269]
- [Выполнение оператора](#)^[269]
- [Возврат из подпрограммы](#)^[270]
- [Отказ от выполнения программы](#)^[268]
- [Прерывание выполнения программы](#)^[270]

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[265]

1.9.2.1 Выполнение всей программы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F9	Выполнение / Все

По этой команде выполняются все операторы программы.

Команда начинает или продолжает выполнение программы. Программа выполняется от текущего оператора до тех пор, пока не будет:

- Достигнут конец программы (выполнен оператор **КОНЕЦ**). При этом выполнение завершается.
- Выполнен последний оператор в окне. В этом случае выполнение приостанавливается на следующей строке.

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[265]

1.9.2.2 Выполнение программы до конца

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F9	Выполнение / До конца

По этой команде выполняются все операторы программы без завершения выполнения.

Команда начинает или продолжает выполнение программы. Программа выполняется от текущего оператора до тех пор, пока не будет:

- Выполнены все операторы программы до оператора **КОНЕЦ**.
- Выполнен последний оператор в окне.


После отработки команды выполнение приостанавливается.

Эта команда может быть использована для продолжения [ввода программы](#)⁸⁵.

См. также:

- ▣ [Состояния выполнения программы](#)²⁶⁵

1.9.2.3 Отказ от выполнения программы


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F2	Выполнение / Отказ

Отказ от выполнения программы завершает выполнение приостановленной программы. Завершение выполнения программы переводит Техтран в состояние, в котором эта или другая программа может быть выполнена с начала.

См. также:

- ▣ [Состояния выполнения программы](#)²⁶⁵

1.9.2.4 Выполнение программы до курсора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F4	Выполнение / До курсора


Команда предназначена для того, чтобы без остановок выполнять части программы и приостанавливать выполнение в заданном месте.

Команда начинает или продолжает выполнение программы. Программа выполняется от текущего оператора до строки, в которой находится курсор. После отработки команды выполнение приостанавливается.

См. также:

- ▣ [Состояния выполнения программы](#)²⁶⁵

1.9.2.5 Выполнение строки программы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F8	Выполнение / Строка

По этой команде выполняются все операторы текущей строки.


Команда начинает или продолжает выполнение программы. После выполнения всех операторов, находящихся в текущей строке, выполнение программы приостанавливается на следующей выполняемой строке программы. Эта команда не приводит к раскрытию оператора **ВЫЗОВ** или оператора вставки текста "*"".

Выполнение строки программы удобно использовать при работе с уже отлаженными группами операторов, выполняя их как один оператор, не отображая при отладке переходы к частям программы, не содержащимся в текущем окне.

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)²⁶⁵

1.9.2.6 Выполнение оператора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F7	Выполнение / Оператор

По этой команде выполняется текущий оператор программы.

Команда начинает или продолжает выполнение программы. После выполнения текущего оператора выполнение программы приостанавливается на следующем выполняемом операторе.

Отличие выполнения оператор от выполнения строки проявляется в тех случаях, когда в одной строке программы заключено несколько выполняемых операторов. Это возможно, если используется:

- Оператор **ВЫЗОВ** или оператор вставки текста "*"".
- Несколько операторов, разделенных ";".
- Несколько операторов движения через ":".


Выполнение оператора **ВЫЗОВ** или оператора вставки текста "*" командой выполнения оператора переводит выполнение программы в файл, где находится текст макроса или подстановки. При этом автоматически активизируется окно, содержащее этот текст.

Использование команды выполнения оператора дает возможность последовательно выполнять в пошаговом режиме несколько операторов в одной строке, записанных через точку с запятой, так, как если бы они находились на разных строках. Аналогично, эта команда позволяет выполнять по отдельности каждый из операторов движения при сокращенной записи нескольких операторов через двоеточие.

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[265]

1.9.2.7 Возврат из подпрограммы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+F7	Выполнение / Возврат

По этой команде выполняются все операторы макроса или подстановки и происходит выход в текст основной программы.

При этом автоматически активизируется окно, содержащее текст основной программы.

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[265]

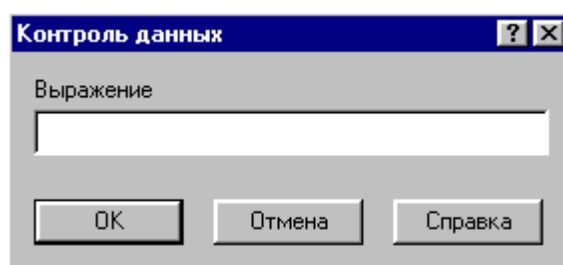
1.9.2.8 Прерывание выполнения программы

Процесс выполнения программы может быть прерван нажатием сочетания клавиш Ctrl+Break. В результате выполнение программы приостанавливается на следующем операторе программы.

1.9.3 Контроль данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+K	Выполнение / Контроль

Имеется возможность получения текущих значений переменных, а также значений арифметических выражений, содержащих константы, переменные, функции, объединенные арифметическими действиями. Для этого используется диалоговое окно *Контроль данных*



Элемент	Описание
▢ Выражение	<p>Выражение для контроля. Введите его с клавиатуры или скопируйте из буфера обмена. Текст может быть скопирован из окна с текстом программы, для этого перед командой контроля данных установите курсор на нужное слово или выделите фрагмент текста.</p> <p>Выражение может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ простой вещественной переменной; ▪ элементом одномерного или двумерного массива вещественного типа; ▪ функцией, используемой в Техтроне; ▪ арифметическим выражением, допустимым в Техтроне, включающем в себя: <ul style="list-style-type: none"> ▪ арифметические действия: +, -, *, /, **, ▪ константы, простые переменные и элементы массивов вещественного типа, ▪ функции; ▪ простой геометрической переменной; ▪ элементом одномерного или двумерного массива геометрического типа; ▪ вложенным геометрическим определением.

При контроле геометрического объекта он выделяется цветом. Имя, тип и параметры результата выводятся в окно сообщений *Контроль*:


Тип объекта	Параметры
Вещественный	Значение
Точка	Координаты
Прямая	Уравнение, угол наклона к оси X
Окружность	Координаты центра, радиус
Контур	Число сегментов, координаты начальной точки, замкнутость
Плоскость	Коэффициенты нормального уравнения
Матрица	Коэффициенты матрицы

См. также :

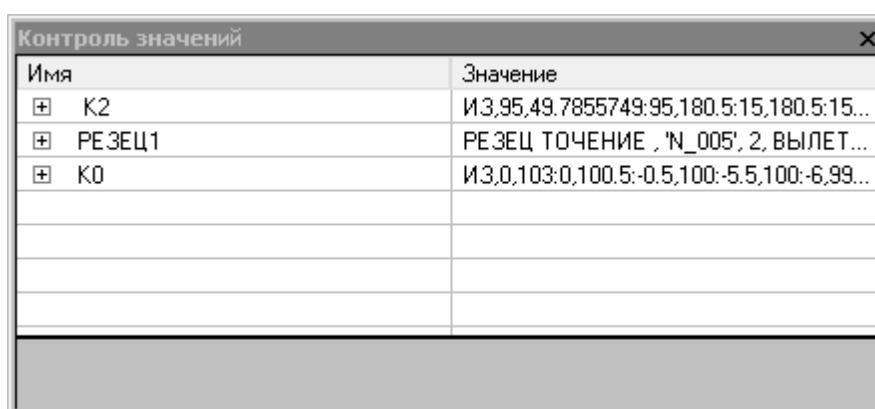
- ▢ [Состояния выполнения программы](#)^[265]

- [Контроль объектов в графическом окне](#) ⁷⁹

1.9.4 Контроль значений

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Выполнение / Контроль значений

Контроль значений – специализированный инструмент, позволяющий получить в режиме отладки, текущие значения переменных, а также значений арифметических выражений, содержащих константы, переменные, функции, объединенные арифметическими действиями, на любой стадии выполнения программы. Для этого используется окно *Контроль значений*.



Имя	Значение
+ K2	ИЗ,95,49,7855749:95,180.5:15,180.5:15...
+ РЕЗЕЦ1	РЕЗЕЦ ТОЧЕНИЕ , 'N_005', 2, ВЫЛЕТ...
+ K0	ИЗ,0,103:0,100.5:-0.5,100:-5.5,100:-6,99...

Элемент	Описание
Имя	Редактируемая область, предназначенная для ввода и отображения имен контролируемых переменных, констант, вычисляемых выражений и т.д.
Значение	Нередактируемая область окна, в которой, напротив соответствующей записи в столбце «Имя», отображается значение контролируемой величины
Панель описания	Нередактируемая область серого цвета, находящаяся под столбцами, предназначенная для вывода дополнительной информации о контролируемом значении, если такая информация имеется.

Добавление требуемой величины для контроля

- Выделите в тексте программы требуемую переменную или выражение и в контекстном

меню выберите пункт *Добавить в Контроль значений*.

Вырезать	Ctrl+X
Копировать	Ctrl+C
Вставить	Ctrl+V
Удалить	Del
Все	F9
До конца	Ctrl+F9
Отказ	Ctrl+F2
До курсора	F4
Строка	F8
Оператор	F7
Возврат	Shift+F7
Точка останова	Ctrl+F3
Контроль...	Alt+K
Добавить в Контроль значений	ALT+W
Службное слово	F1

- Выделите в тексте программы требуемую переменную или выражение и нажмите *ALT+W*.
- Выберите пустую ячейку в столбце *Имя*, нажмите **F2**, введите имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.
- Выберите пустую ячейку в столбце *Имя*, выполните двойной щелчок мыши, введите имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.

Редактирование записей

- Выберите ячейку в столбце *Имя*, нажмите **F2**, отредактируйте имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.
- Выберите ячейку в столбце *Имя*, выполните двойной щелчок мыши, отредактируйте имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.


Контекстное меню


Копировать	Ctrl+C
Редактировать	Enter
Удалить	Del
Очистить	
Скрыть описание	


Элемент	Описание
Копировать	Скопировать в буфер обмена текст выбранной ячейки
Редактировать	Перейти в режим редактирования записи



Элемент	Описание
Удалить	Удалить выбранную строку
Очистить	Удалить все имеющиеся записи
Скрыть/ Показать описание	Скрыть или показать панель описания

1.9.5 Задание точек останова

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F3	Выполнение / Точка останова

Точка останова – маркер особого типа, устанавливающийся напротив выбранной пользователем строки с текстом программы, позволяющий приостановить выполнение программы по достижении маркером выполнения  этой строки в режиме отладки.

В случае успешной установки точки останова, слева от выбранной строки должен появиться круглый маркер красного цвета .

В процессе отладки, при использовании команд выполнения: *Все*, *До конца* и *До курсора*, при достижении курсором выполнения  строки с установленной точкой останова произойдет переход программы в состояние приостановленного выполнения. Признаком перехода программы в режим приостановленного выполнения является совмещение маркеров выполнения и точки останова  напротив выбранной строки.

1.9.6 Ошибки, возникающие при выполнении программы

При обнаружении ошибки в программе выдается диагностическое сообщение с описанием ошибки. После закрытия окна сообщения активизируется окно с текстом, в котором обнаружена ошибка, а курсор позиционируется в место ошибки.

Если ошибка незначительная, выполнение программы только приостанавливается и может быть продолжено после устранения ошибки. Если при выполнении ошибочного оператора состояние данных программы не может быть восстановлено, выполнение прекращается. В этом случае после исправления ошибки необходимо выполнить программу сначала.

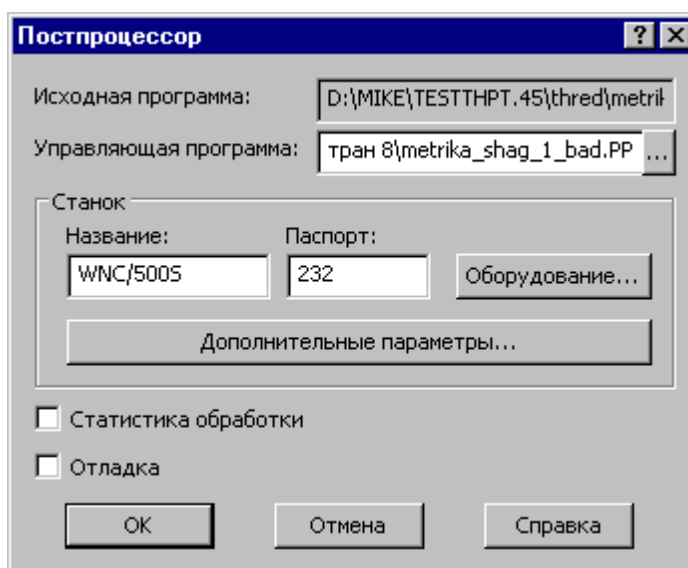
См. также :

-  [Просмотр последней ошибки](#)²⁸⁵

1.9.7 Получение управляющей программы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F10	Выполнение / Постпроцессор

Данные об обработке детали, в виде последовательности команд движения инструмента и технологических команд, сформированные процессором, преобразуются в управляющую программу и другие, связанные с обработкой документы, с помощью постпроцессора. Запуск постпроцессора производится из диалогового окна *Постпроцессор*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Исходная программа	Имя файла с исходной программой.
<input type="checkbox"/> Управляющая программа	Имя файла с управляющей программой. Файл, сформированный в результате работы постпроцессора, по умолчанию называется так же, как исходная программа и имеет расширение PP. В качестве папки для этого файла по умолчанию берется папка для выходных файлов, заданная в настройке расположения файлов .
Станок	Станок, для которого формируется управляющая программа. По умолчанию берется станок, заданный при создании программы. Однако он может быть изменен на любой другой из доступного оборудования. Для просмотра списка оборудования, нажмите кнопку Оборудование
<input type="checkbox"/> Название	Название станка.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Паспорт	Номер паспорта станка.
<input checked="" type="checkbox"/> Оборудование	Выбор оборудования в диалоговом окне Оборудование ^[303] .
<input checked="" type="checkbox"/> Дополнительные параметры	Задание значений оперативных паспортных параметров в диалоговом окне Дополнительные параметры постпроцессора ^[276] .
<input checked="" type="checkbox"/> Статистика обработки	Формирование файла статистики обработки, содержащего информацию об использовании инструмента, времени обработке, размере УП и др.
<input checked="" type="checkbox"/> Отладка	Запускает процесс отладки постпроцессора. Флажок доступен, если разрешено использование отладчика в настройках постпроцессора ^[330] .

По завершению работы постпроцессора управляющая программа отображается в текстовом окне. Сообщения и ошибки, возникшие при работе постпроцессора, выводятся в окно *Протокол постпроцессора*. Команды **Следующее сообщение** и **Предыдущее сообщение** последовательно выводят тексты диагностических сообщений в строку состояния и показывают операторы программы, к которым относятся эти сообщения.

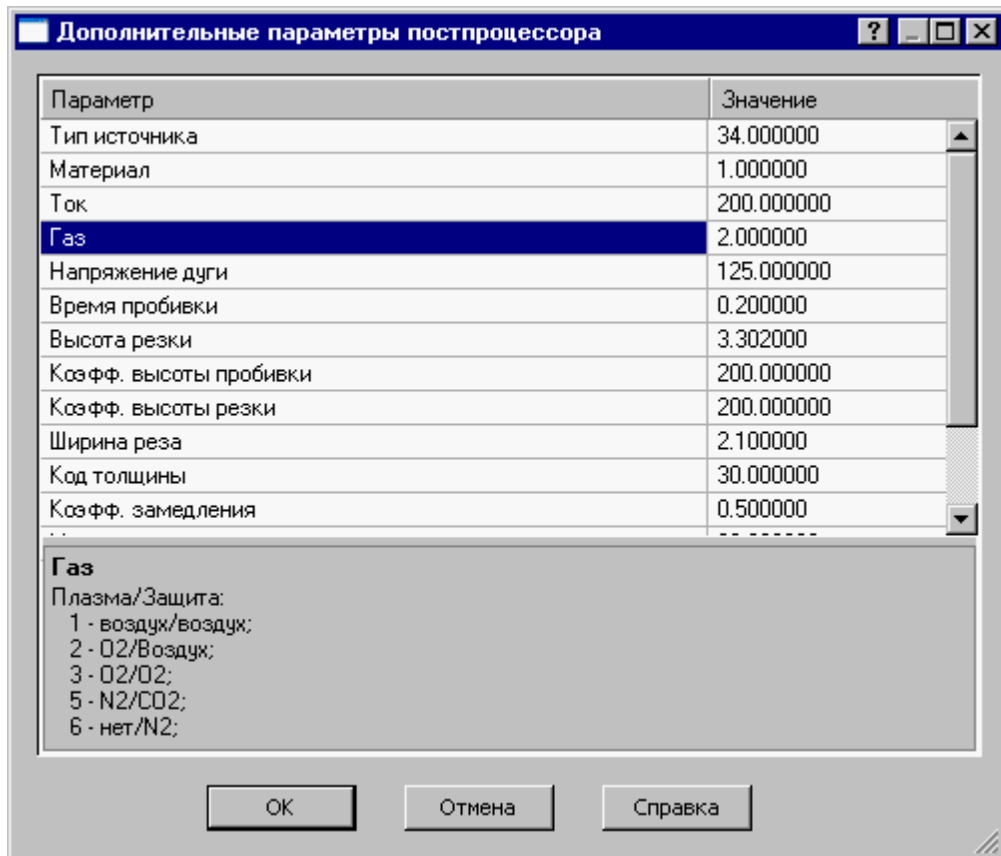
См. также :

- [Выбор оборудования](#)^[303]
- [Просмотр команд обработки](#)^[282]
- [Протокол постпроцессора](#)^[284]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[283]
- [Сообщения и ошибки](#)^[285]

1.9.7.1 Дополнительные параметры постпроцессора

Традиционно в Техтрane информация об особых условиях обработки передается в постпроцессор с помощью технологических команд, издаваемых при построении обработки, и паспортных данных, определяемых в паспорте станка. Это вызывает необходимость при любых изменениях условий обработки вносить исправления в уже построенную обработку или создавать новый паспорт. Иногда бывает полезно оперативно изменить некоторые условия обработки.

Диалоговое окно *Дополнительные параметры постпроцессора* позволяет задать значения специальных оперативных паспортных параметров.



Элемент	Описание
Таблица параметров	Список дополнительных параметров и их значений.
Значение параметра	Поле для редактирования значения выбранного в таблице параметра.
Комментарий	Комментарий к выбранному в таблице параметру

Чтобы в таблице параметров появились названия параметров, которые надо менять, надо задать в паспорте атрибуты **НАЗВАНИЕ** и **ПРИМ** (см. раздел Паспортные данные):

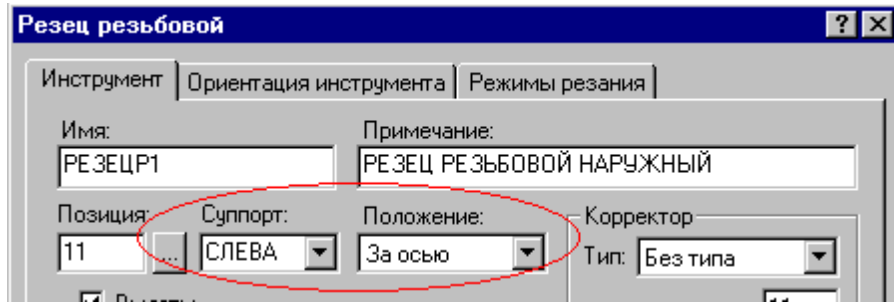
1.9.7.2 Разделение управляющей программы по инструментальным головкам

Современные станки позволяют обрабатывать деталь одновременно разными инструментами за счет параллельного выполнения нескольких УП.

Последовательность команд обработки на этапе формирования УП может быть сгруппирована по задействованным в программе инструментальным головкам. Это означает, что сформированная в программе последовательность команд будет обрабатываться постпроцессором следующим, образом: сначала постпроцессор выделит и

обрабатывает команды, управляющие инструментами, которые относятся к одной головке, затем – команды, связанные с другой головкой и т.д.

Принадлежность инструмента к определенной инструментальной головке определяется двумя параметрами (*Суппорт* и *Положение*), указывающими положение головки относительно рабочей зоны станка. Иными словами, для разделения команд по инструментальным головкам на этапе формирования УП необходимо, чтобы обработка велась инструментами, относящимися к разным головкам. А это в свою очередь определяется тем, как были описаны инструменты в программе.



Для того чтобы постпроцессор работал в режиме разделения УП по инструментальным головкам, необходимо:

- В паспорт станка включить следующее описание:

ГрупУП = ДА

(См. раздел Описание инструментов: ГрупУП (Описание языка ТЕХПОСТ).)

- Включить в паспорт станка описание положения головок в Таблицу систем координат инструментов (Описание языка ТЕХПОСТ)

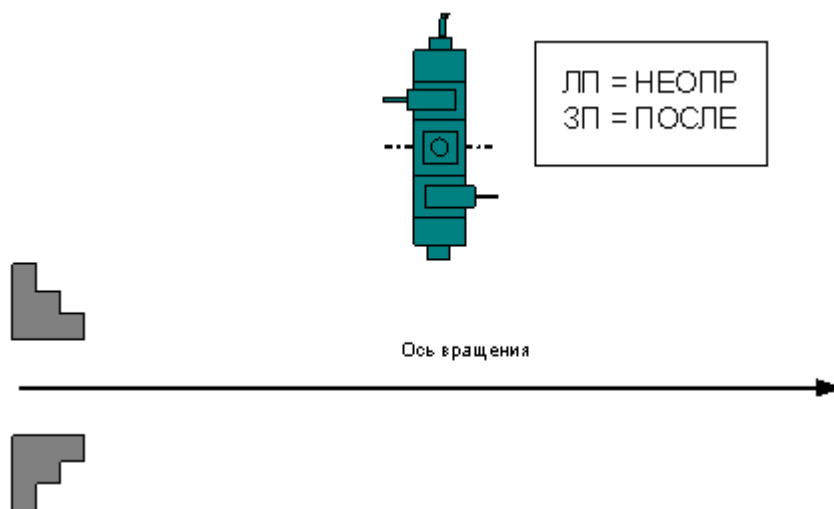
Формат задания:

ИнстрСК <обработка>, <головка>, <шпиндель>, <направления осей>

$$\langle \text{револьверная головка} \rangle = \left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{НЕОПР} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПЕРЕД} \\ \text{ПОСЛЕ} \\ \text{НЕОПР} \end{array} \right\}$$

С помощью приведенных признаков положения головки можно описать до 4-х револьверных головок. В следующих примерах будем обозначать признак (СЛЕВА, СПРАВА, НЕОПР) =ЛП, а (ПЕРЕД, ПОСЛЕ, НЕОПР)=ЗП.

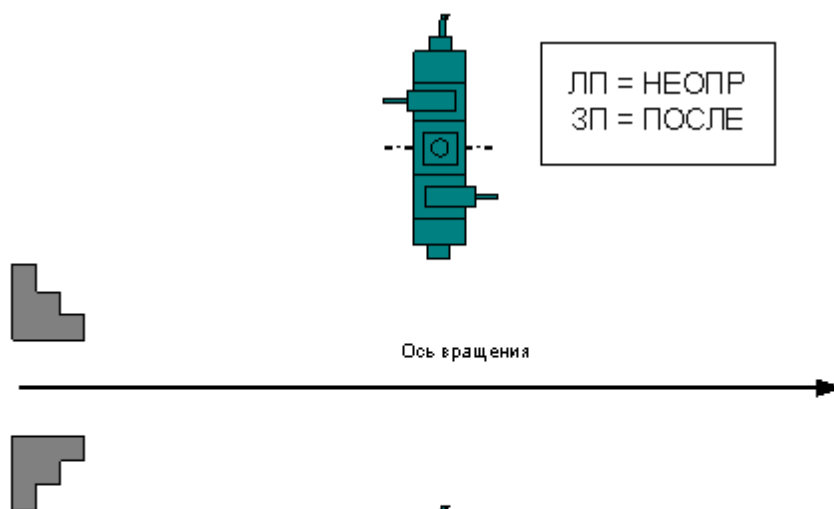
- Револьверная головка перед осью вращения



Формат:

ИнстрСК ТОЧЕН, НЕОПР, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +

- Две револьверные головки – за осью вращения и перед осью вращения

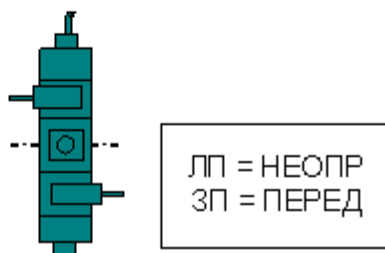


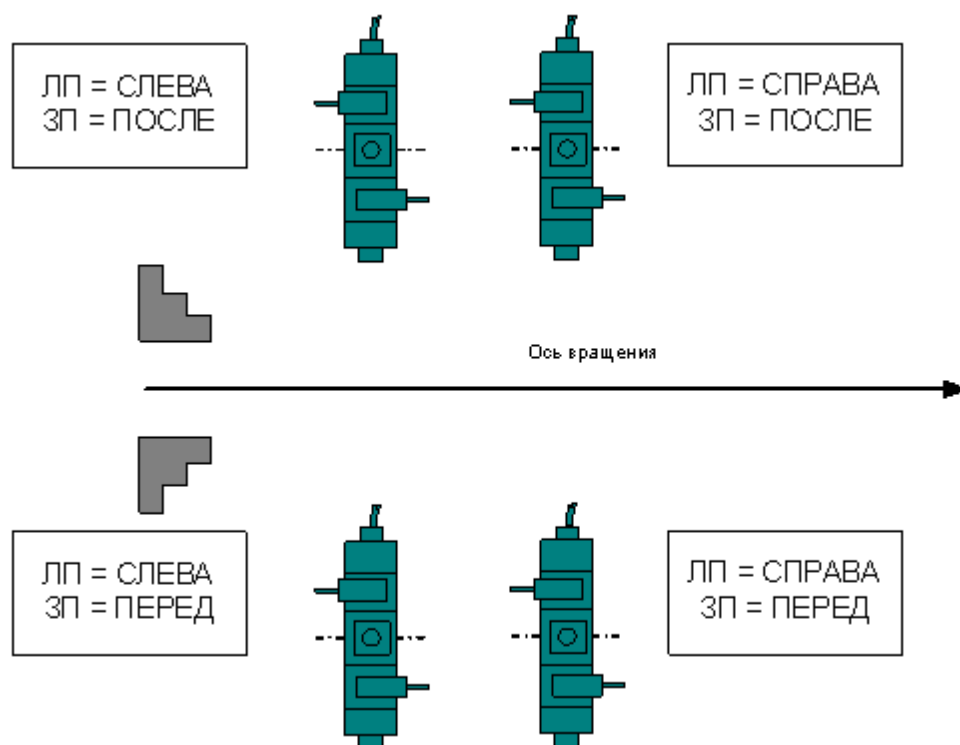
Формат:

ИнстрСК ТОЧЕН, НЕОПР, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +

ИнстрСК ТОЧЕН, НЕОПР, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +

- Четыре револьверные головки





Формат:

ИнстрСК ТОЧЕН, СЛЕВА, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +
ИнстрСК ТОЧЕН, СПРАВА, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +
ИнстрСК ТОЧЕН, СЛЕВА, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +
ИнстрСК ТОЧЕН, СПРАВА, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +

- При задании инструмента в программе указать положение револьверной головки

Если для программы выбран паспорт станка, в котором предусмотрено группирование УП по револьверным головкам (**ГрупУП = ДА**), поля *Суппорт* и *Положение* отображаются только те значения параметров, которые соответствуют описанным в паспорте станка револьверным головкам.

Выделенные группы команд (относящихся к определенной инструментальной головке) оформляются постпроцессором как отдельные программы, то есть начинаются командой **СТАНОК**, завершаются командой **КОНЕЦУП** и разделяются командой **РАЗБПР**. В секции **СТАНОК** доступна информация об инструментальной головке, к которой относится последующая группа команд

Если исходная программа оформлена в виде несколько частей с помощью оператора **АБЗАЦ**, то разделение затронет каждую группу команд, относящуюся к соответствующей инструментальной головке.

1.9.7.3 Оформление УП в виде последовательности подпрограмм

Чтобы оформить УП в виде последовательности подпрограмм, надо задать в паспорте:

ИнстрПП=ДА

Каждая подпрограмма включает команды обработки, относящиеся к определенному инструменту от команды **ЗАГРУЗ** до команды **РАЗГРУЗ**.

См. также:

- Оформление УП в виде последовательности подпрограмм (Описание языка ТЕХПОСТ)

1.10 Просмотр данных


Процессор в ходе выполнения программы формирует последовательность команд обработки и протокол работы, содержащий сообщения об ошибках и отладочные данные. Эти данные можно просмотреть в окнах *Обработка* и *Протокол выполнения*.

Постпроцессор формирует УП и свой протокол работы с сообщениями об ошибках и отладочными данными. Эту информацию можно просмотреть в окнах *имя.РР* и *Протокол постпроцессора*.

Темы этого раздела:

- [Просмотр программы](#)^[281]
- [Просмотр паспорта станка](#)^[282]
- [Просмотр модуля станка](#)^[282]
- [Просмотр графики](#)^[282]
- [Просмотр команд обработки](#)^[282]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[283]
- [Просмотр статистики обработки](#)^[283]
- [Протоколы работы](#)^[283]
- [Сообщения и ошибки](#)^[285]

1.10.1 Просмотр программы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Программа


Команда используется для просмотра текущей программы.

Команда делает активным окно выполняемой программы и позиционирует курсор на текущий оператор.

Строка программы, на которой приостановлено выполнение, отмечается маркером .

Имя текущей программы с номером последнего выполненного оператора выводится в строке состояния.


1.10.2 Просмотр паспорта станка

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Паспорт станка

Команда используется для просмотра текущего паспорта станка.

Команда делает активным окно текущего паспорта станка.


1.10.3 Просмотр модуля станка

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Модуль станка

Команда используется для просмотра текущего модуля станка.

Команда делает активным окно текущего модуля станка.

1.10.4 Просмотр графики

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Графика

Команда делает активным окно *Графика*.

См. также :


- [Графическое отображение программы](#) ⁶⁹

1.10.5 Просмотр команд обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Обработка

В результате работы программы формируются последовательность команд движения инструмента и технологических команд. Для просмотра команд обработки используется окно *Обработка*. Эти данные преобразуются постпроцессором в управляющую программу.

1.10.6 Просмотр управляющей программы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Управляющая программа

Команда делает активным окно управляющей программы. Командой разрешается пользоваться только после работы постпроцессора.

1.10.7 Просмотр статистики обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Статистика обработки

Команда делает активным окно статистики обработки. Это окно содержит сведения о работе инструментов и об управляющей программе. Командой разрешается пользоваться только после работы постпроцессора.

1.10.8 Протоколы работы

Процессор и постпроцессор в ходе выполнения программы формируют протоколы работы, содержащие сообщения об ошибках и отладочные данные.

См. также:

- [Протокол выполнения](#)^[283]
- [Протокол постпроцессора](#)^[284]

1.10.8.1 Протокол выполнения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Протокол выполнения

Команда делает активным окно *Протокол выполнения* с диагностической информацией, сформированной процессором в результате выполнения программы. Объем этой информации зависит от установок, задаваемых в диалоговом окне *Протокол*.

Трассировка программы, т.е. вывод результатов выполнения операторов, может быть выполнена на уровне программы или на уровне макроса. В первом случае, в протокол будут включены только результаты выполнения операторов, находящихся вне макроса; во втором – результаты выполнения всех операторов.

Если задан вывод всех операторов, то в протокол включаются результаты выполнения операторов **ЕСЛИ, НАМЕТКУ, ПОВТОР, КОНЦИКЛ, ВЫЗОВ, КОНЕЦ МАКРОСА, КОНТУР**, арифметических выражений, геометрических определений. Если задан вывод только управляющих операторов, то в протокол включаются результаты выполнения операторов **ЕСЛИ, НАМЕТКУ, ПОВТОР, КОНЦИКЛ, ВЫЗОВ, КОНЕЦ МАКРОСА**. Перед результатом выводится номер соответствующей строки.


Если включен вывод результатов обработки, то в протокол выводятся следующие параметры выполняемого движения: данные об инструменте, метод интерполяции и точность линейной аппроксимации, параметры геометрических объектов, образующих контур, координаты начальной точки, координаты точек пересечения эквидистант, координаты опорных точек. При наличии в программе таблично заданных кривых и контуров формируются сообщения "НАЧАЛО КОНТУРА", "КОНЕЦ КОНТУРА", а также параметры геометрических элементов и координаты точек пересечения этих элементов. Если задан режим **Все**, то дополнительно выводятся следующие параметры: координаты точек разбиения окружностей на квадранты, промежуточные точки аппроксимации окружности отрезками прямых, сообщение "ДВИЖЕНИЕ ПО КОНТУРУ" и траектория движения по контуру или по таблично заданной кривой.

Данные обо всех геометрических элементах выводятся в соответствии с их внутренним представлением. Строки, содержащие ошибки движения выводятся всегда.

См. также :

- [Настройка протокола процессора](#)^[325]

1.10.8.2 Протокол постпроцессора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Протокол постпроцессора

Команда делает активным окно *Протокол постпроцессора* с диагностической информацией, сформированной постпроцессором в результате выполнения программы модуля станка. Объем этой информации зависит от установок, задаваемых в диалоговом окне *Протокол*.

Трассировка программы, т.е. вывод результатов выполнения операторов, может быть выполнена на уровне модуля станка или на уровне макроса. В первом случае, в протокол будут включены только результаты выполнения операторов, находящихся вне макроса; во втором – результаты выполнения всех операторов.

Если задан вывод всех операторов, то в протокол включаются результаты выполнения операторов **ЕСЛИ, НАМЕТКУ, ПОВТОР, КОНЦИКЛ, ВЫЗОВ, КОНЕЦ МАКРОСА**, арифметических выражений, символьных выражений. Если задан вывод только управляющих операторов, то в протокол включаются результаты выполнения операторов **ЕСЛИ, НАМЕТКУ, ПОВТОР, КОНЦИКЛ, ВЫЗОВ, КОНЕЦ МАКРОСА**. Перед результатом выводится номер соответствующей строки.

Если используются автономные постпроцессоры, то протокол будет содержать только

сообщения об ошибках (файл *.err).

См. также:

- [Настройка протокола постпроцессора](#)^[326]

1.10.9 Сообщения и ошибки

В ходе выполнения программы выдается диагностическая информация в виде сообщений об ошибках, предупреждений и информационных сообщений. В одних случаях, диагностика появляется в виде окон сообщений, требующих ответа, в других - записывается прямо в протоколы.

См. также:

- [Возврат к последней ошибке](#)^[285]
- [Переход к следующему сообщению](#)^[285]
- [Переход к предыдущему сообщению](#)^[285]

1.10.9.1 Возврат к последней ошибке

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Последняя ошибка

Команда перемещает курсор на тот оператор программы, к которому относится текущее сообщение процессора об ошибке и выводит окно сообщений с текстом ошибки.

1.10.9.2 Переход к следующему сообщению

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F6	Просмотр / Следующее сообщение

Команда перемещает курсор на тот оператор программы, к которому относится следующее сообщение постпроцессора. Эта команда доступна только в том случае, если при работе постпроцессора в окно Протокол постпроцессора выводились диагностические сообщения.

1.10.9.3 Переход к предыдущему сообщению

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+F6	Просмотр / Предыдущее

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		сообщение

Команда перемещает курсор на тот оператор программы, к которому относится предыдущее сообщение постпроцессора. Эта команда доступна только в том случае, если при работе постпроцессора в окно Протокол постпроцессора выводились диагностические сообщения.

1.11 Данные об обработке

Данные об обработке формируются в ходе выполнения программы в виде последовательности команд движения инструмента и технологических команд. Текстовое представление этих данных в формате операторов Техтрана можно просмотреть в окне *Обработка*.

В окне *Обработка* предусмотрен ряд функций, облегчающий анализ полученной траектории.

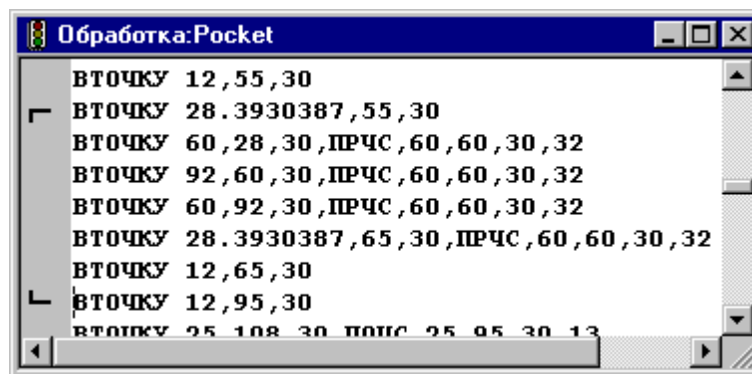
- Имеется возможность управления прорисовкой траектории и технологических команд в графическом окне.
- Имеется возможность отображать информацию о состоянии обработки

Темы этого раздела:

- ▣ [Команды управления прорисовкой](#)^[286]
- ▣ [Отображение состояния обработки](#)^[293]

1.11.1 Команды управления прорисовкой

В графическом окне отображается фрагмент траектории, называемый **областью видимости**. Область видимости отмечается в окне *Обработка* специальными маркерами.



В начальном состоянии область видимости включает всю построенную траекторию. Предусмотрена возможность изменения границ области видимости. После изменения области видимости команды прорисовки будут действовать от начала выделенного фрагмента траектории.

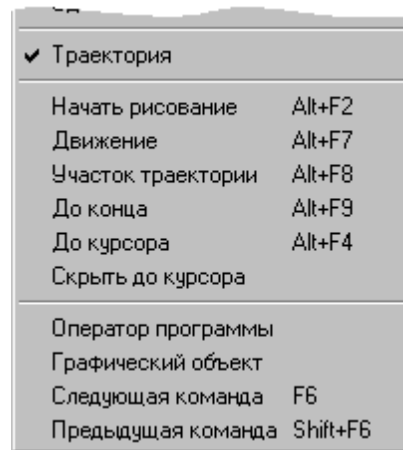
Средства прорисовки позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Это дает возможность получить представление о порядке следования элементов траектории.

Управлять прорисовкой можно с помощью следующих команд:

- Начать рисование
- Рисовать движение
- Рисовать участок траектории
- Рисовать траекторию до конца
- Рисовать траекторию до курсора
- Скрыть траекторию до курсора

Предусмотрена возможность для указанной команды обработки, найти соответствующий ей оператор программы и графический объект.

Для управления прорисовкой можно использовать команды контекстного меню.



Темы этого раздела:


- ▣ [Начало рисования](#)^[287]
- ▣ [Рисование движения](#)^[288]
- ▣ [Рисование участка траектории](#)^[288]
- ▣ [Рисование траектории до конца](#)^[288]
- ▣ [Рисование траектории до курсора](#)^[289]
- ▣ [Гашение траектории до курсора](#)^[289]
- ▣ [Задание границ области видимости в графическом окне](#)^[289]
- ▣ [Поиск оператора программы](#)^[289]
- ▣ [Выделение графического объекта](#)^[289]
- ▣ [Переход к следующей команде обработки](#)^[289]
- ▣ [Переход к предыдущей команде обработки](#)^[290]

1.11.1.1 Начало рисования


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F2	Графика / Прорисовка / Начать рисование

Прорисовка начинается с команды **Начать рисование**, которая очищает графическое окно от траекторий. Далее могут следовать в произвольном порядке команды прорисовки.

1.11.1.2 Рисование движение


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F7	Графика / Прорисовка / Следующее движение

Команда **Движение** рисует очередной сегмент траектории.


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+Alt+F7	Графика / Прорисовка / Предыдущее движение

Команда исключает из области видимости последний нарисованный сегмент траектории.

1.11.1.3 Рисование участка траектории


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F8	Графика / Прорисовка / Следующий участок траектории

Команда **Участок траектории** рисует или дорисовывает нарисованный частично очередной участок траектории.

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+Alt+F8	Графика / Прорисовка / Предыдущий участок траектории

Команда исключает из области видимости последний нарисованный участок траектории.

1.11.1.4 Рисование траектории до конца

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F9	Графика / Прорисовка / Рисовать до конца

Команда **До конца** рисует всю траектории.

1.11.1.5 Рисование траектории до курсора

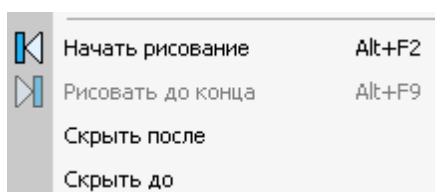
Команда контекстного меню **До курсора** рисует траекторию от верхней границы области видимости до команды обработки в строке, указанной курсором. Маркер нижней границы области видимости перемещается в эту строку.

1.11.1.6 Гашение траектории до курсора

Команда контекстного меню **Скрыть до курсора** гасит траекторию от верхней границы области видимости до команды обработки, указанной курсором. Маркер верхней границы области видимости перемещается в эту строку.

1.11.1.7 Задание границ области видимости в графическом окне

Имеется возможность произвольно задавать границы области видимости из окна Графика. Для этого следует указать граничные сегменты фрагмента траектории и выполнить команды **Скрыть до** и **Скрыть после**. Доступ к этим командам осуществляется посредством контекстного меню окна *Графика*.



Для выделения фрагмента траектории подведите курсор мыши к требуемому сегменту траектории, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню нужную команду. Часть траектории, расположенная до или после указанного сегмента погаснет.

1.11.1.8 Поиск оператора программы

Для указанной команды обработки можно найти соответствующий ей оператор программы. Для этого предназначена команда контекстного меню **Оператор**. Команда обработки отмечается значком ➡, а оператор в окне программы отмечается текстовым курсором.


1.11.1.9 Выделение графического объекта

Для указанной команды обработки можно найти соответствующий ей графический объект. Для этого предназначена команда контекстного меню **Графический объект**. Команда обработки отмечается значком ➡, а графический объект выделяется цветом.

1.11.1.10 Переход к следующей команде обработки


Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F6	Просмотр / Следующее сообщение

Команда выделяет графический объект соответствующий следующей команде обработки.

Команда обработки отмечается значком , а графический объект выделяется цветом.

1.11.1.11 Переход к предыдущей команде обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Shift+F6	Просмотр / Предыдущее сообщение

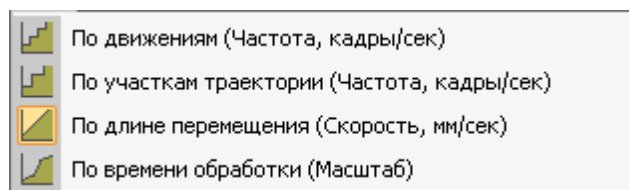
Команда выделяет графический объект соответствующий предыдущей команде обработки. Команда обработки отмечается значком , а графический объект выделяется цветом.

1.11.1.12 Воспроизведение обработки

Воспроизведение выполненной обработки позволяет отрисовать ее в автоматическом режиме с любого места. Позиционирование осуществляется при помощи перемещения ползунка на Панели управления **Прорисовка 2**.



Выбор режима воспроизведения позволяет задать один из вариантов:



Темы этого раздела:

- [Управление воспроизведением](#)^[291]
- [Задание скорости воспроизведения](#)^[292]

См. также:

- [Воспроизведение по движениям](#)^[291]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)^[291]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)^[291]
- [Воспроизведение по времени обработки](#)^[292]
- [Настройка воспроизведения](#)^[322]

1.11.1.12.1 Управление воспроизведением

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Прорисовка / Воспроизведение / Воспроизведение обработки


Воспроизведение запускается командой **Воспроизведение обработки**. Повторное выполнение данной команды приостанавливает воспроизведение.

При нажатии на стрелку справа можно выбрать режим воспроизведения.

Темы этого раздела:


- [Воспроизведение по движениям](#)^[291]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)^[291]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)^[291]
- [Воспроизведение по времени обработки](#)^[292]

1.11.1.12.1.1 Воспроизведение по движениям

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Прорисовка / Воспроизведение / По движениям


В режиме воспроизведения обработки по отдельным движениям инструмента отрисовываются отдельные сегменты траектории.

1.11.1.12.1.2 Воспроизведение по участкам траектории

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Прорисовка / Воспроизведение / По участкам траектории

В режиме воспроизведения обработки по участкам траектории отрисовываются участки траектории целиком.


1.11.1.12.1.3 Воспроизведение по длине перемещения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Прорисовка / Воспроизведение / По длине

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		перемещения

В режиме воспроизведения обработки по длине перемещения происходит равномерная отрисовка траектории с заданной скоростью.

1.11.1.12.1.4 Воспроизведение по времени обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Графика / Прорисовка / Воспроизведение / По времени обработки

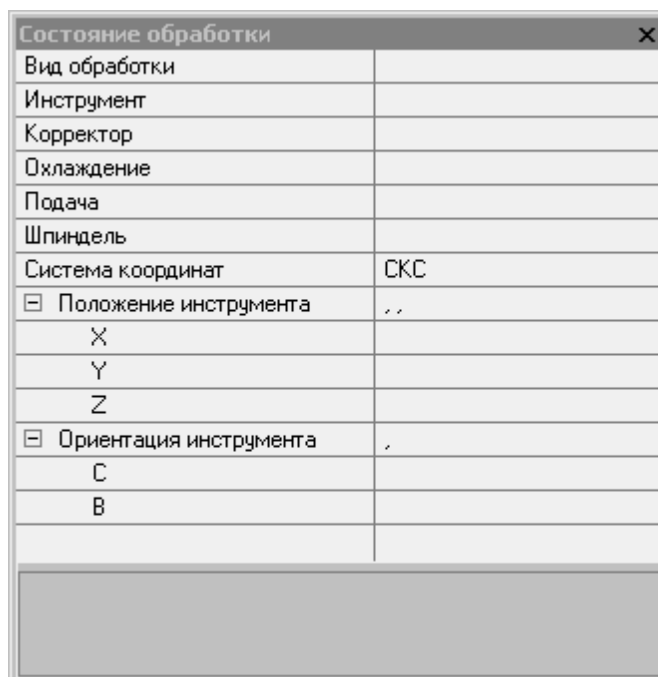
В режиме воспроизведения обработки по времени обработки происходит отрисовка траектории с учетом реального времени прохождения инструментом каждого сегмента траектории с заданной подачей.

1.11.1.12.2 Задание скорости воспроизведения

Положение ползунка на шкале скорости задает скорость воспроизведения обработки для каждого [режима](#)^[290]. Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка [Воспроизведение](#)^[322] диалогового окна *Настройка графики*.

1.11.2 Отображение состояния обработки

Предусмотрена возможность отображения состояния обработки для текущего сегмента траектории. Эта информация выводится в окно *Состояние обработки*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Вид обработки	Вид текущей обработки (токарная или фрезерная)
<input type="checkbox"/> Инструмент	Имя текущего загруженного инструмента.
<input type="checkbox"/> Корректор	Текущий корректор загруженного инструмента
<input type="checkbox"/> Охлаждение	Текущее состояние охлаждения инструмента
<input type="checkbox"/> Подача	Текущая подача.
<input type="checkbox"/> Шпиндель	Текущие обороты шпинделя.
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Текущая система координат для отображения координат текущей точки. <ul style="list-style-type: none"> • ПСК - пользовательская система координат. • СКС - система координат станка
<input type="checkbox"/> Y	Координата Y текущей точки в текущей системе координат.
<input type="checkbox"/> X	Координата X текущей точки в текущей системе координат.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Z	Координата Z текущей точки в текущей системе координат.
<input type="checkbox"/> C	Угол поворота оси инструмента относительно оси вращения детали в текущей системе координат.
<input type="checkbox"/> B	Угол поворота оси инструмента относительно оси Y в текущей системе координат.

Отображение состояния обработки задается командой меню **Настройка / Состояние обработки**.

1.12 Текстовый редактор

Текстовый редактор позволяет создавать, редактировать и просматривать текст. Набирайте текст в текстовом редакторе, как на пишущей машинке. Для перевода строки нажмите Enter. Чтобы вырезать, скопировать или вставить текст, предварительно необходимо выделить фрагмент текста. Команды текстового редактора можно разбить на несколько групп.

Темы этого раздела:

- [Команды перемещения курсора](#)^[294]
- [Команды выделения текста](#)^[295]
- [Команды вставки и удаления](#)^[297]
- [Работа с буфером обмена](#)^[297]
- [Удаление выделенного фрагмента](#)^[298]
- [Выделение всего текста документа](#)^[299]
- [Отмена последней выполненной команды](#)^[299]
- [Повторение последней отмененной команды](#)^[299]
- [Поиск](#)^[300]
- [Замена](#)^[300]
- [Переход](#)^[301]
- [Закладки](#)^[302]

1.12.1 Команды перемещения курсора

Команда	Сочетание клавиш
На символ влево	Стрелка влево
На символ вправо	Стрелка вправо
На слово влево	Ctrl+Стрелка влево

Команда	Сочетание клавиш
На слово вправо	Ctrl+Стрелка вправо
На строку вниз	Стрелка вниз
На строку вверх	Стрелка вверх
На страницу назад	PgUp
На страницу вперед	PgDn
К началу строки	Home
В конец строки	End
В начало экрана	Ctrl+PgUp
В конец экрана	Ctrl+PgDn
В начало документа	Ctrl+Home
В конец документа	Ctrl+End


1.12.2 Команды выделения текста

Выделение текста с помощью клавиатуры

Текст выделяют с помощью клавиш перемещения курсора, удерживая нажатой клавишу Shift. Чтобы продолжить выделение за пределами видимой в окне области, перемещайте курсор за границу окна. Текст в окне будет прокручиваться.

Расширение выделения	Сочетание клавиш
На один символ вправо	Shift+Стрелка вправо
На один символ влево	Shift+Стрелка влево
До конца слова	Shift+ Ctrl+Стрелка вправо
До начала слова	Shift+ Ctrl+Стрелка влево
До конца строки	Shift+End
До начала строки	Shift+Home
На одну строку вниз	Shift+Стрелка вниз

Расширение выделения	Сочетание клавиш
На одну строку вверх	Shift+Стрелка вверх
На один экран вниз	Shift+PgDn
На один экран вверх	Shift+PgUp
До конца текста	Shift+Ctrl+PdDn
До начала текста	Shift+Ctrl+PgUp
Выделить весь документ	Ctrl+A

 Для выделения текста можно использовать те же сочетания клавиш, что и для перемещения курсора, нажав дополнительно клавишу Shift. Например, сочетание клавиш Ctrl+Стрелка вправо перемещает курсор к следующему слову, а сочетание клавиш Ctrl+Shift+Стрелка вправо выделяет текст от курсора до начала следующего слова.

Выделение текста с помощью мыши

Что выделить	Действие
Любой фрагмент текста	Используйте перетаскивание.
Слово	Дважды щелкните слово.
Строку текста	Переместите указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, после чего щелкните кнопкой мыши.
Несколько строк текста	Переместите указатель к левому краю одной из строк так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, а затем перетащите указатель вверх или вниз.
Большой блок текста	Щелкните начало фрагмента, прокрутите документ так, чтобы на экране появился конец фрагмента, а затем щелкните его, удерживая нажатой клавишу Shift.
Весь документ	Переместите указатель к левому краю текста документа так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, после чего трижды щелкните кнопкой мыши.

1.12.3 Команды вставки и удаления

Команда	Сочетание клавиш
Удалить символ слева от курсора	Backspace
Удаление слово слева от курсора	Ctrl+Backspace
Удалить символ справа от курсора	Del
Удалить слово справа от курсора	Ctrl+Del
Режим вставки вкл/выкл	Ins
Удалить выделенный фрагмент	Del
Удалить выделенный фрагмент в буфер обмена	Ctrl+X или Shift+Del
Копировать выделенный фрагмент в буфер обмена	Ctrl+C или Ctrl+Ins
Вставить содержимое буфера обмена	Ctrl+V или Shift+Ins
Отмена последнего действия	Ctrl+Z или Alt+Backspace

1.12.4 Работа с буфером обмена

Команды работы с буфером обмена позволяют переносить фрагменты документов с одного места на другое в пределах одного документа, из одного документа в другой документ, из одной программы в другую.

Темы этого раздела:

- [Удаление выделенного фрагмента в буфер обмена](#)^[298]
- [Копирование выделенного фрагмента в буфер обмена](#)^[298]
- [Вставка фрагмента из буфера обмена](#)^[298]

1.12.4.1 Вырезать

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+X или Shift+Del	Правка / Вырезать

Команда удаляет выделенный фрагмент текста и помещает его в буфер обмена.

1.12.4.2 Копировать

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+C или Ctrl+Ins	Правка / Копировать

Команда копирует выделенный фрагмент в буфер обмена.

1.12.4.3 Вставить

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+V или Shift+Ins	Правка / Вставить

Команда вставляет фрагмент текста из буфера обмена в текущую позицию документа с заменой выделенного фрагмента текста. Команда доступна только в том случае, если буфер обмена содержит данные.

1.12.5 Удалить

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Команда удаляет выделенный текст без помещения его в буфер обмена. Эта команда становится доступной только после выделения текста. Удаленный текст восстановить нельзя. Чтобы иметь возможность восстановить текст, используйте команду **Вырезать** или **Копировать**.

1.12.6 Выделить все

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+A	Правка / Выделить все

Команда выделяет весь текст документа.

1.12.7 Отменить

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Z или Alt+Backspace	Правка / Отменить

Команда отменяет последнюю выполненную команду или удаляет последний введенный фрагмент. Редактор запоминает несколько команд, поэтому повторное применение команды **Отменить** отменит предыдущую команду.

1.12.8 Вернуть

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Y	Правка / Вернуть

Команда повторяет последнюю отмененную команду или восстанавливает последний удаленный фрагмент.

1.12.9 Повторение поиска

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F3	Правка / Найти далее

Команда повторяет последнюю команду поиска или замены в диалоговых окнах Найти или Заменить.

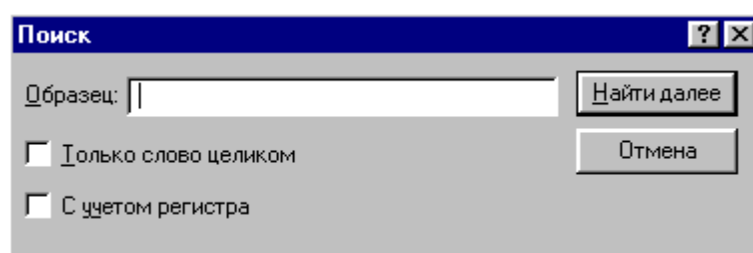
См. также:

- [Поиск](#)^[300]
- [Замена](#)^[300]

1.12.10 Поиск

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F	Правка / Найти

Текстовый редактор позволяет найти в документе заданный текст. Для этого используется диалоговое окно *Поиск*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Образец	Строка, являющаяся образцом для поиска.
<input checked="" type="checkbox"/> Только слово целиком	Поиск только целых слов, т.е. образца, ограниченного с обеих сторон разделителями.
<input checked="" type="checkbox"/> С учетом регистра	Поиск с учетом регистра, т.е. строчные и заглавные буквы считаются не совпадающими.
<input checked="" type="checkbox"/> Найти далее	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля Образец .

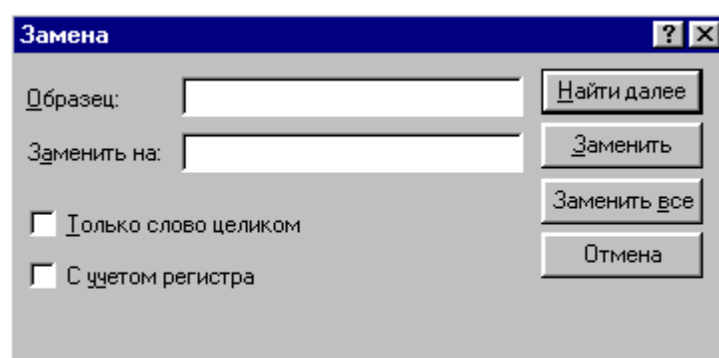
См. также:

- [Повторение поиска](#)^[299]
- [Замена](#)^[300]

1.12.11 Замена

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+H	Правка / Заменить

Текстовый редактор позволяет найти в документе заданный текст и заменить его другим. Для этого используется диалоговое окно *Замена*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Образец	Строка, являющаяся образцом для поиска.
<input type="checkbox"/> Заменить на	Текст для замещения.
<input checked="" type="checkbox"/> Только слово целиком	Поиск только целых слов, т.е. образца, ограниченного с обеих сторон разделителями.
<input checked="" type="checkbox"/> С учетом регистра	Поиск с учетом регистра, т.е. строчные и заглавные буквы считаются не совпадающими.
<input checked="" type="checkbox"/> Найти далее	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля Образец .
<input checked="" type="checkbox"/> Заменить	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля Образец и замена ее текстом из поля Заменить на .
<input checked="" type="checkbox"/> Заменить все	Поиск всех вхождений в текст строки из поля Образец и замена ее текстом из поля Заменить на .

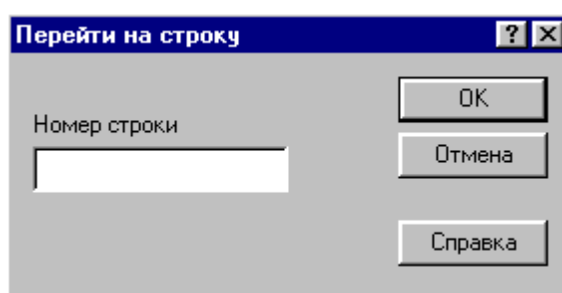
См. также:

- [Поиск](#)^[300]

1.12.12 Переход

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Правка / Перейти

Редактор позволяет устанавливать текущую строку по ее номеру. Для этого предназначено диалоговое окно *Перейти на строку*.




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер строки	Номер строки, которая должна стать текущей.

 Техтран показывает номер текущей строки в [Строке состояния](#) ^[34].

См. также :

- [Поиск](#) ^[300]
- [Замена](#) ^[300]

1.12.13 Закладки

Если при просмотре или редактировании текстового файла необходимо часто обращаться к одним и тем же строкам, то такие строки можно пометить с помощью закладок. Закладка отображается пиктограммой  слева от текста.

Команда	Сочетание клавиш
Установить закладку	Ctrl+F12
Перейти на следующую закладку	F12
Перейти на предыдущую закладку	Shift+F12
Удалить закладку	Ctrl+F12 в строке с закладкой

1.13 Настройка Техтрана

Настройка работы различных компонент системы необходима для учета индивидуальных особенностей пользователя, конкретных условий работы и возможностей техники. Средства настройки позволяют:

- включать в состав главного окна различные компоненты;
- управлять диагностической информацией;
- настраивать параметры текстового редактора;
- настраивать параметры графического окна;

- настраиваться на различное оборудование;
- задавать расположение используемых и формируемых файлов.

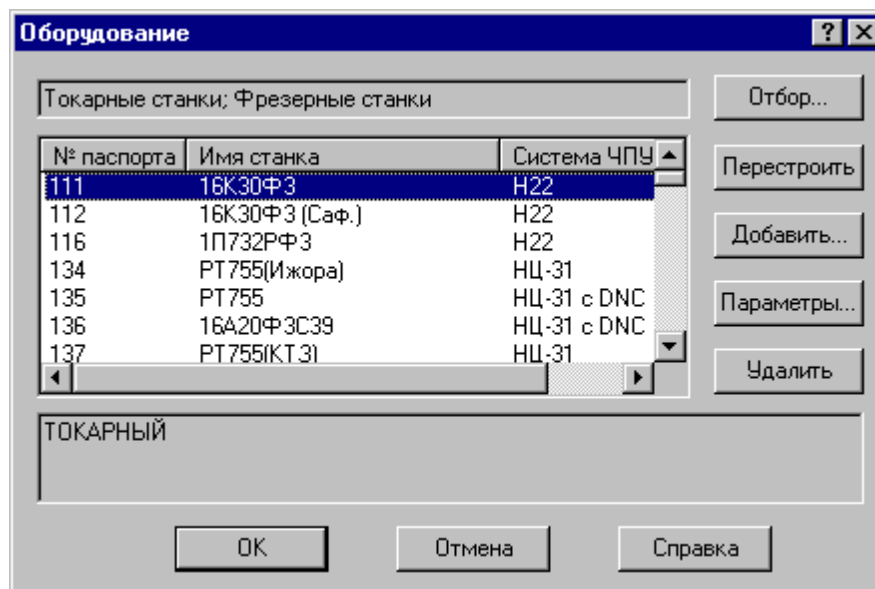
Темы этого раздела:

- [Включение в состав главного окна различных компонент](#) ^[308]
- [Настройка внешнего вида программы](#) ^[309]
- [Настройка оборудования](#) ^[303]
- [Настройка текстового редактора](#) ^[311]
- [Настройка окна Графика](#) ^[312]
- [Настройка протоколов](#) ^[324]
- [Настройка расположения файлов](#) ^[328]
- [Настройка документирования](#) ^[329]
- [Настройка постпроцессора](#) ^[330]
- [Импорт и экспорт настроек](#) ^[331]
- [Настройка ввода](#) ^[306]
- [Настройка библиотеки элементов](#) ^[333]

1.13.1 Оборудование

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Оборудование

Техтран позволяет программировать обработку на различном оборудовании. Список оборудования, с которым работает Техтран, отображается в диалоговом окне *Оборудование*. Это окно используется для настройки системы на новое оборудование и для выбора оборудования при получении управляющей программы для конкретного сочетания станок/система ЧПУ.



Элемент	Описание
	Список оборудования. В окне отображаются номер паспорта, имя станка и тип системы ЧПУ.
Отбор	Выбор типа оборудования, отображаемого в списке. Выбор производится в диалоговом окне Типы оборудования ^[305] .
Перестроить	Удаляет существующий список оборудования и создает его заново из доступного оборудования в соответствии с текущими правилами отбора.
Добавить	Добавление в список нового оборудования. Данные о станке задаются в диалоговом окне Станок ^[304] .
Параметры	Просмотр параметров оборудования. Данные о станке отображаются в диалоговом окне Станок ^[304] .
Удалить	Удаление оборудования из списка. Удаление производится без подтверждения. Файлы с диска не удаляются.

1.13.1.1 Параметры подключения оборудования

В Техтрэне каждому конкретному сочетанию станок/система ЧПУ назначается уникальный номер паспорта. Он используется при задании оборудования, для которого программируется обработка. С номером паспорта станка должен быть связан паспорт станка и модуль станка. Паспорт станка описывает технические, скоростные и временные характеристики станка, а модуль станка описывает алгоритм преобразования команд в управляющую программу.

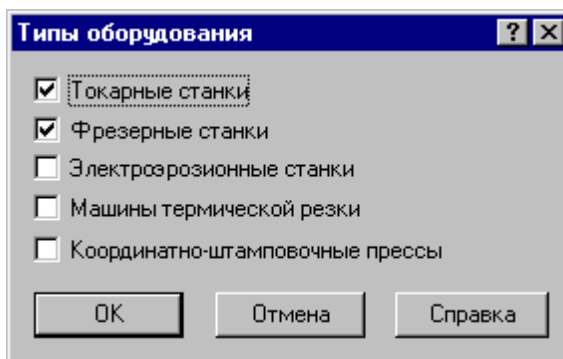
Диалоговое окно *Станок* используется для задания, просмотра и корректировки параметров настройки на оборудование:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Тип станка	Тип выбранного станка.
<input type="checkbox"/> Номер паспорта	Номер паспорта станка. Уникальный номер, идентифицирующий сочетание станок/система ЧПУ.
<input type="checkbox"/> Система ЧПУ	Название системы ЧПУ.
<input type="checkbox"/> Имя станка	Название станка.
<input checked="" type="checkbox"/> Файл паспорта	Имя файла паспорта станка. Выпадающий список включает все файлы, паспортов станка. Папка с паспортами станков задается в поле Паспорта в диалоговом окне Расположение ^[328] .
<input type="checkbox"/> Файл модуля	Имя файла модуля станка. Папка с модулями станков задается в поле Модули в диалоговом окне Расположение ^[328] .

Полный список оборудования, с которым происходит работа, отображается в диалоговом окне [Оборудование](#) ^[303]

1.13.1.2 Типы оборудования

По умолчанию в окне *Оборудование* отображается оборудование соответствующее виду обработки. Если необходимо вывести список оборудования определенного типа, то диалоговое окно *Типы оборудования* позволяет выполнить необходимый отбор:

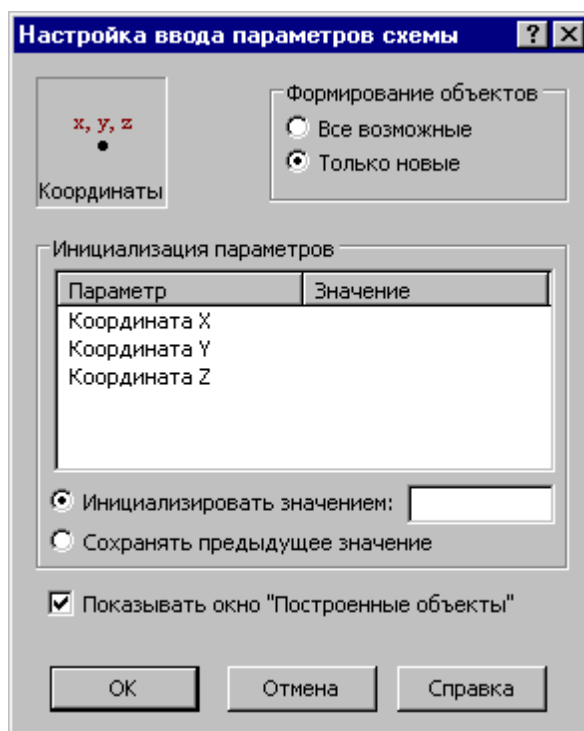


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Токарные станки	Отображение в списке токарных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Фрезерные станки	Отображение в списке фрезерных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Электроэрозионные станки	Отображение в списке электроэрозионных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Машины термической резки	Отображение в списке машин термической резки.
<input checked="" type="checkbox"/> Координатно-штамповочные прессы	Отображение в списке координатно-штамповочных прессов

1.13.2 Настройка ввода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Ввод

Действия, выполняемые Техтраном при вводе данных, могут быть заданы независимо для каждой схемы. Для этого предназначено диалоговое окно *Настройка ввода параметров схемы*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Формирование объектов	Способ формирования объектов.
<input checked="" type="radio"/> Все возможные	Формирование всех возможных объектов, которые могут быть построены по данной схеме.
<input checked="" type="radio"/> Только новые	Формирование только таких объектов, которые не совпадают с ранее построенными.
<input type="checkbox"/> Инициализация параметров	Таблица параметров схемы.
<input checked="" type="radio"/> Инициализировать значением	Инициализация параметра значением, заданным в поле редактирования.
<input type="checkbox"/>	Значение параметра.
<input checked="" type="radio"/> Сохранять предыдущее значение	Сохранение в поле предыдущего значения параметра после выполнения построения . Предыдущее значение может использоваться, если по одной и той же схеме подряд строится несколько объектов, у которых некоторые параметры совпадают.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Показывать окно "Построенные объекты"	Если флажок установлен, при построении объектов будет показано окно с вариантами построения ⁸¹ . Если флажок сброшен, варианты построения будут отображаться только на экране.

1.13.3 Настройка панелей инструментов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Панели инструментов / Стандартная
		Настройка / Панели инструментов / Объект
		Настройка / Панели инструментов / Выполнение
		Настройка / Панели инструментов / Прорисовка
		Настройка / Панели инструментов / Прорисовка 2
		Настройка / Панели инструментов / Вид
		Настройка / Панели инструментов / Ввод
		Настройка / Панели инструментов / Модель
		Настройка / Панели инструментов / Токарная модель
		Настройка / Схема
		Настройка / Параметры

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Оператор
		Настройка / Состояние обработки
		Настройка / Строка состояния

В состав главного окна могут быть включены различные компоненты: панели инструментов, окно параметров и схемы построения, окно ввода оператора и строка состояния. Показать или эти компоненты можно с помощью команд приведенных в этой таблице. Повторный ввод команды отменяет предыдущее действие.

1.13.4 Настройка внешнего вида приложения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Внешний вид приложения

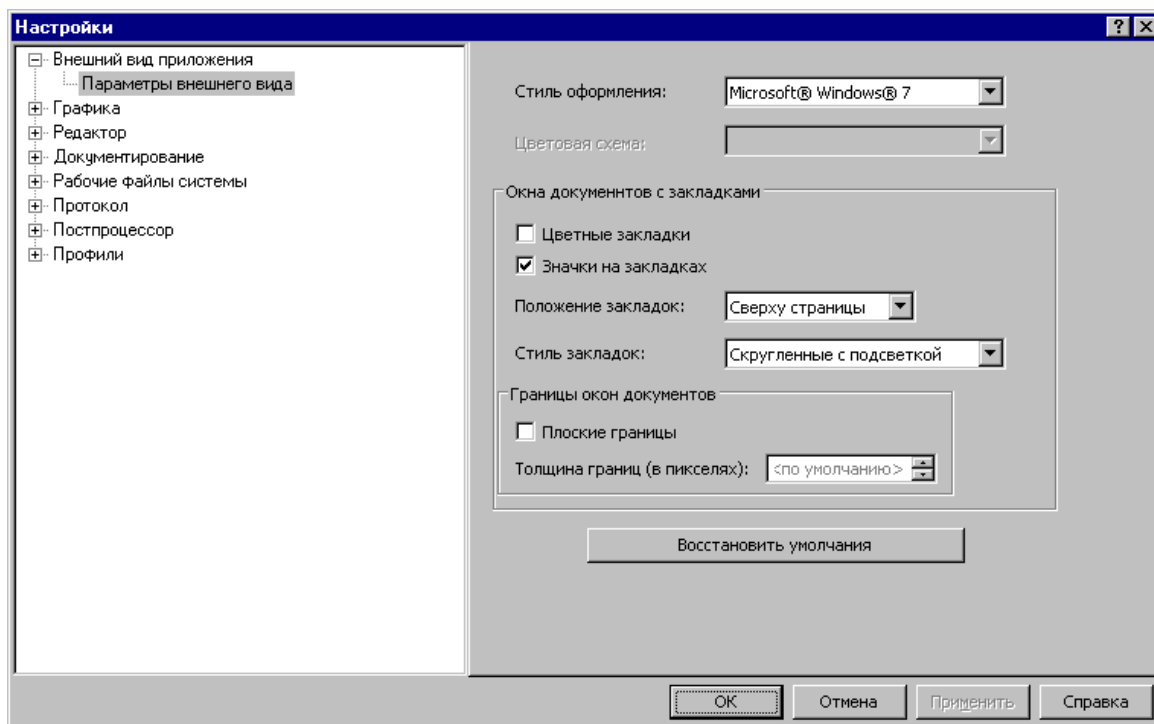
Средства настройки внешнего вида приложения позволяют задать стиль, цвет и внешний вид приложения при запуске.

Темы этого раздела:

- [Параметры внешнего вида приложения](#)^[310]

1.13.4.1 Параметры внешнего вида приложения

Для настройки внешнего вида программы предназначено диалоговое окно *Параметры внешнего вида*.



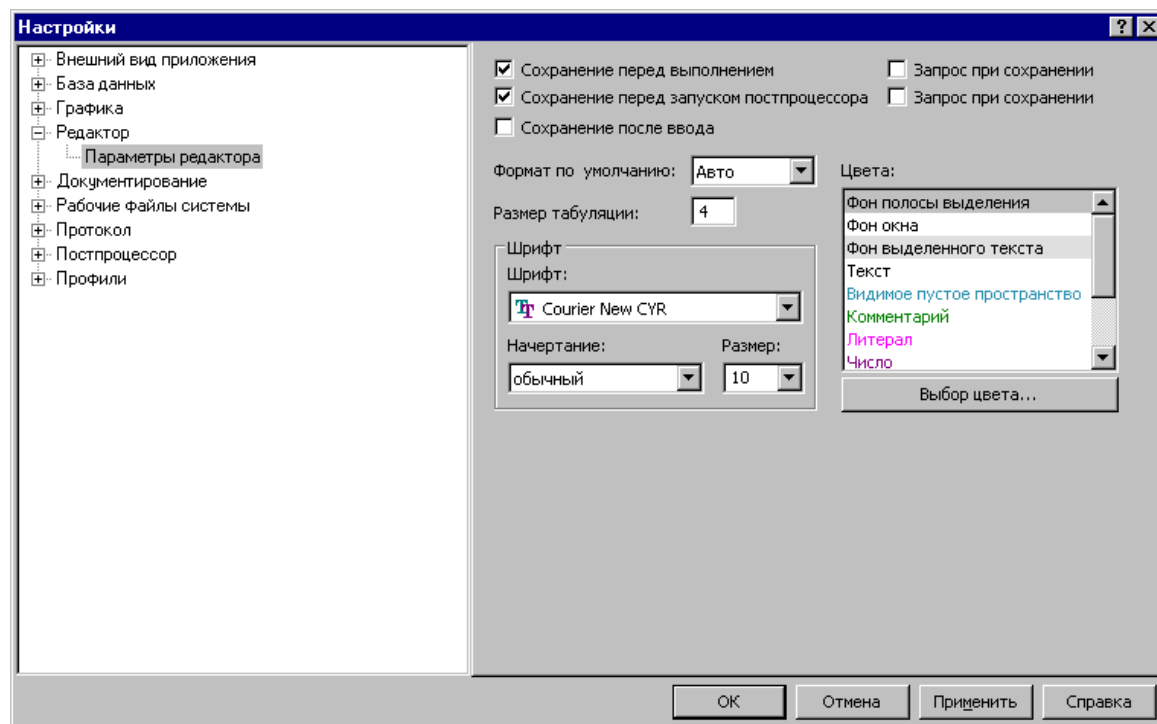
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стиль оформления	Список, из которого можно выбрать стиль оформления приложения.
<input type="checkbox"/> Цветовая схема	Список, из которого можно выбрать цветовое оформление приложения. Список доступен, если стиль приложения — Microsoft® Office 2007 .
<input checked="" type="checkbox"/> Цветные закладки	Если флажок установлен, закладки отображаются разноцветными.
<input checked="" type="checkbox"/> Значки на закладках	Если флажок установлен, на закладках отображаются значки типа открытого документа.
<input type="checkbox"/> Положение закладок	Список, из которого можно выбрать положение закладок на экране.
<input type="checkbox"/> Стиль закладок	Список, из которого можно выбрать стиль оформления закладок. Визуальное отображение зависит от стиля оформления приложения.
<input checked="" type="checkbox"/> Плоские границы	Если флажок установлен, границы окон документов имеют плоские границы. Иначе границы выглядят объемными.

<input type="checkbox"/> Толщина границ	Задание толщины границ окон документов
<input checked="" type="checkbox"/> Восстановить умолчания	При нажатии на кнопку выполняется сброс параметров к начальным установкам. Система принимает вид первого запуска после установки на компьютер.

1.13.5 Настройка редактора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Редактор

Настройка текстового редактора относится ко всем текстовым окнам, открытым в процессе работы. Для настройки параметров редактора используется диалоговое окно *Редактор*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранение перед выполнением	Автоматическое сохранение текста программы перед ее выполнением. Если флажок установлен, то перед выполнением программы по любой команде выполнения или перед вводом команды текст программы автоматически сохраняется.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранение перед запуском постпроцессора	Автоматическое сохранение текста программы перед запуском постпроцессора. Если флажок установлен, то перед запуском постпроцессора текст программы автоматически сохраняется.
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранение после ввода	Автоматическое сохранение текста программы после ввода команды. Если флажок установлен, то после ввода каждой команды текст программы автоматически сохраняется.
<input checked="" type="checkbox"/> Запрос при сохранении	Выдача запроса для подтверждения сохранения текста программы. Если флажок установлен, то перед сохранением текста выдается запрос, и сохранение производится только при подтверждении команды.
<input checked="" type="checkbox"/> Формат по умолчанию	Формат текстового файла по умолчанию: DOS, Windows, Авто . DOS – формат DOS Windows – формат Windows Авто – автоматическое распознавание формата файла Формат по умолчанию используется при открытии и создании файлов без явного указания формата. Например, при открытии макросов, включаемых файлов или создания нового документа.
<input type="checkbox"/> Размер табуляции	Количество пробелов, равное одному символу табуляции.
<input type="checkbox"/> Цвета	Настройка цветов в окне текстового редактора. В списке присутствуют элементы, для которых можно изменить цвет.
<input type="checkbox"/> Выбор цвета	Настройка цвета элемента, выделенного в списке Цвета.
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Имя шрифта в окне текстового редактора.
<input checked="" type="checkbox"/> Начертание	Начертание текста в окне текстового редактора.
<input checked="" type="checkbox"/> Размер	Размер шрифта в окне текстового редактора.

1.13.6 Настройка графики

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Графика

Средства настройки [графического окна](#)^[69] позволяют изменять используемые в нем цвета,

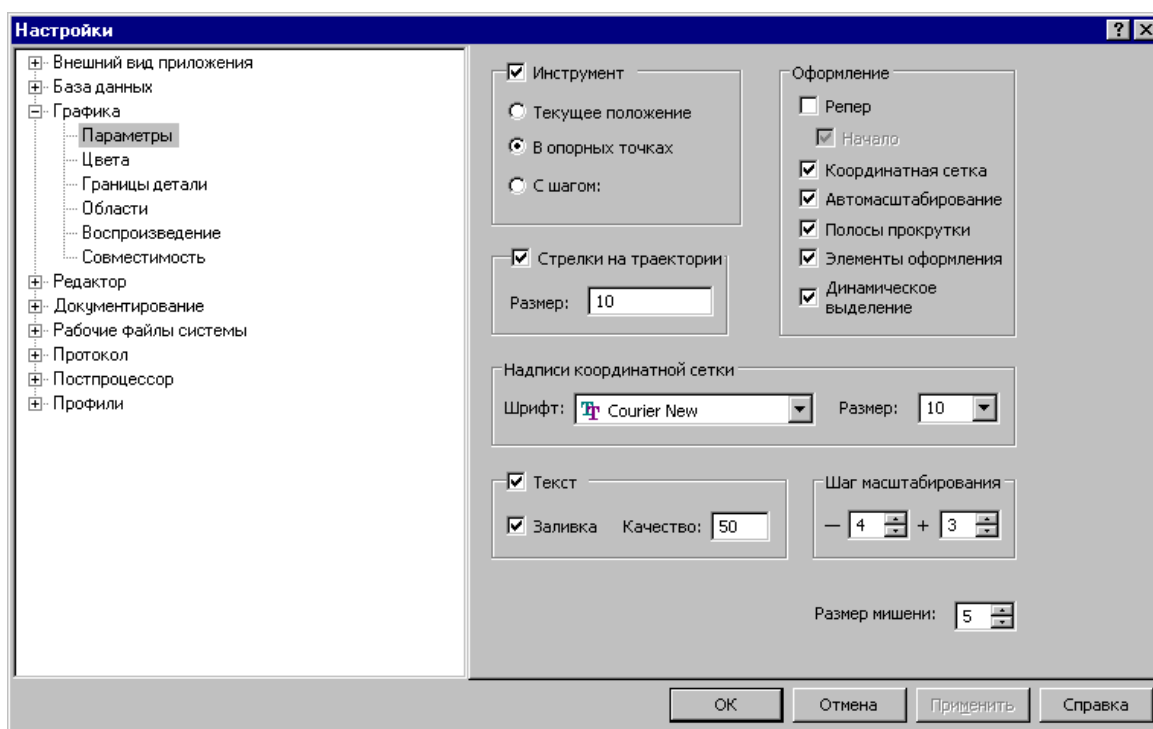
указывать, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, задавать параметры отображения объектов и элементов оформления, переключать режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов, установить границы детали и т.п. Настройка графического окна производится с помощью диалогового окна *Настройка графики*.

Темы этого раздела:

- [Параметры отображения](#)^[313]
- [Настройка цветов](#)^[316]
- [Установка границ детали](#)^[317]
- [Настройка областей](#)^[318]
- [Настройка совместимости](#)^[320]
- [Настройка воспроизведения](#)^[322]

1.13.6.1 Параметры окна Графика

Параметры отображения графического окна определяют, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, их размер и вид, режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов. Эти параметры назначаются во вкладке *Параметры* диалогового окна *Настройка графики*.



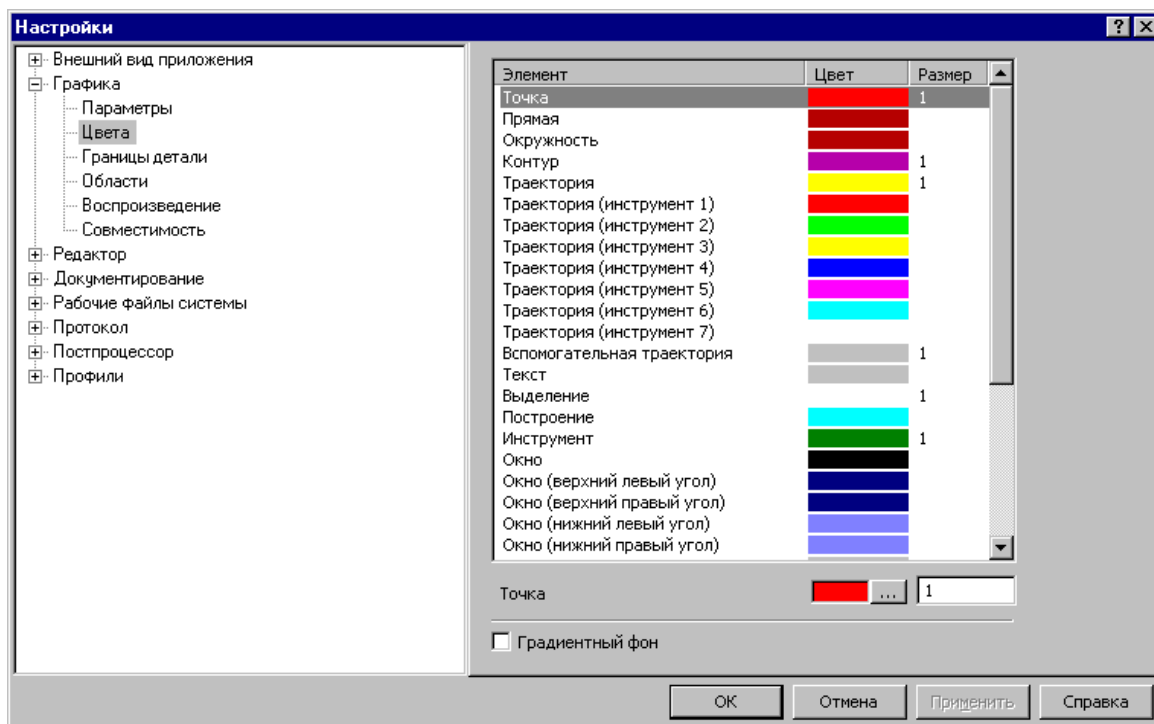
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Инструмент	Отображение инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Текущее положение	Отображение инструмента в текущей точке траектории.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> В опорных точках	Отображение инструмента в узловых точках траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> С шагом	Отображение инструмента в точках траектории с заданным интервалом.
<input type="checkbox"/>	Интервал, через который рисуется инструмент.
<input checked="" type="checkbox"/> пк, мм	Задание интервала рисования инструмента в миллиметрах или пикселях
<input type="checkbox"/> Оформление	Включение / выключение отображения различных элементов оформления.
<input checked="" type="checkbox"/> Репер	Отображение репера текущей ПСК.
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	Задание положения репера текущей ПСК. Если флажок сброшен, репер отображается в фиксированном месте в левом нижнем углу графического поля. Если флажок установлен, репер отображается в точке начала соответствующей ПСК, если эта точка попадает в экран (в противном случае, отображается в фиксированном месте в левом нижнем углу графического поля)
<input checked="" type="checkbox"/> Координатная сетка	Отображение координатной сетки.
<input checked="" type="checkbox"/> Автомасштабирование	Автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы вновь построенный объект был виден.
<input checked="" type="checkbox"/> Полосы прокрутки	Отображение полос прокрутки по границам графического окна.
<input checked="" type="checkbox"/> Элементы оформления	Включение / выключение отображения элементов оформления (зажимное приспособление, точка смены инструмента, технологические команды)
<input checked="" type="checkbox"/> Динамическое выделение	Выделение геометрических объектов на экране при перемещении курсора мыши. Если флажок установлен, при перемещении курсора мыши построенные геометрические объекты будут подсвечиваться. Подсвеченный объект можно снять в поле параметров графического редактора.
<input checked="" type="checkbox"/> Стрелки на траектории	Включение / выключение рисования стрелок на траектории.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Размер	Размер стрелок.
<input type="checkbox"/> Надписи разметки	Тип и размер шрифта для координатной шкалы.
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Тип шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> Размер	Размер шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> Текст	Включение / выключения отображения текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Заливка	Включение / выключение заливки текста (заливки пространства между наружным и внутренним контурами символа).
<input type="checkbox"/> Качество	Качество текста – параметр, влияющий на восприятие текста.
<input type="checkbox"/> Шаг масштабирования	Величина шага при уменьшении и увеличении масштаба.
<input type="checkbox"/> +	Величина шага при уменьшении масштаба.
<input type="checkbox"/> -	Величина шага при увеличении масштаба.
<input type="checkbox"/> Размер мишени	Размер мишени (квадрата для захвата объекта).

1.13.6.2 Настройка цветов в окне Графика

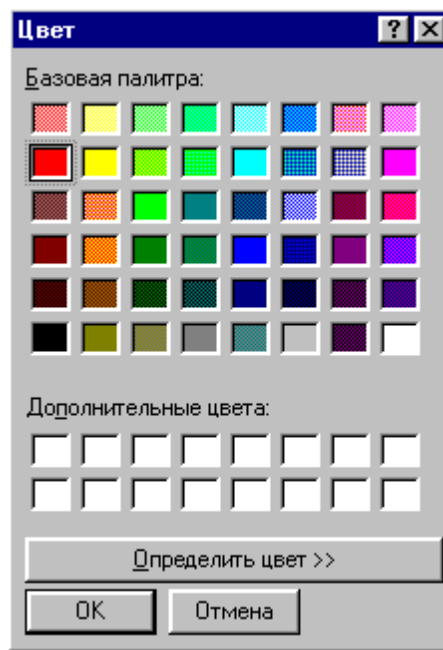
Для настройки цветов и размеров объектов и элементов оформления графического окна используется вкладка Цвета диалогового окна *Настройка графики*.



Элемент	Описание
Элемент	Список объектов и элементов оформления графического окна, которые можно настроить. В окне отображаются название объекта, его цвет и размер. Если размер не задан, то он не подлежит настройке.
Точка	Название объекта, параметры которого настраиваются.
...	Выбор цвета объекта.
	Поле для задания размера объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> Градиентный фон	Плавный переход от одного цвета к другому при задании различных цветов фона графического окна.

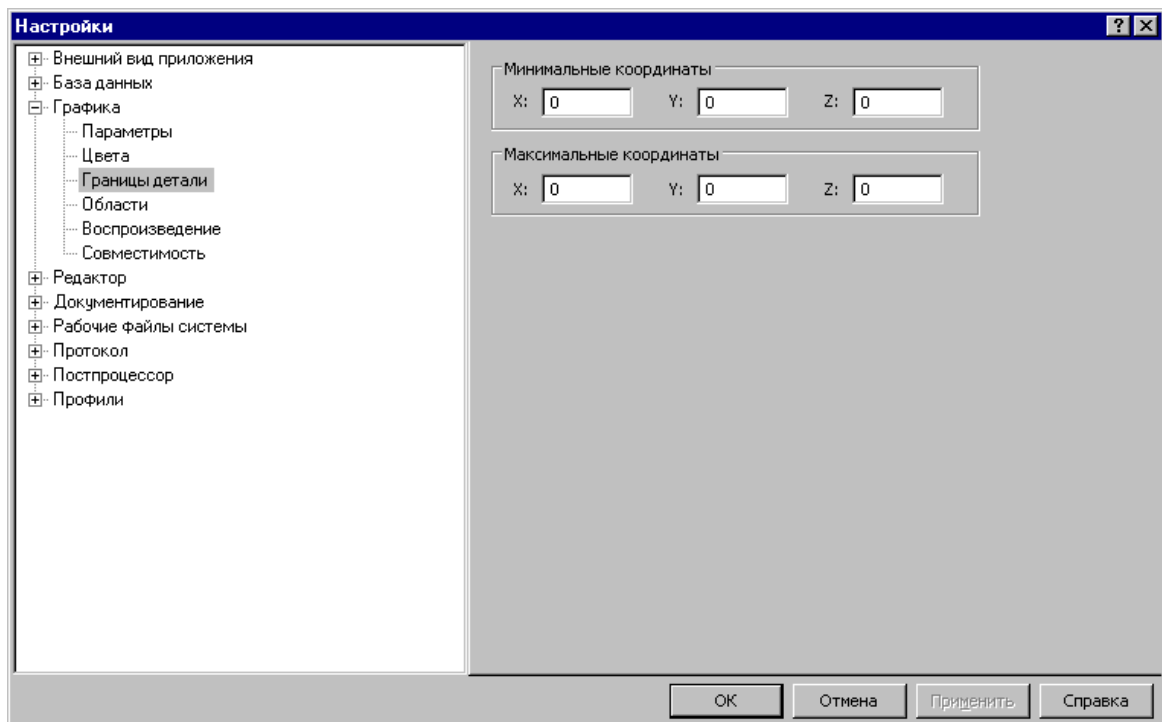
Цвета траекторий зависят от порядка определения инструментов в программе на языке ТЕХТРАН. Они не меняются при переопределении инструмента. Так как доступно только 7 цветов траекторий, то через каждые 7 инструментов цвета траекторий повторяются.

Цвет любого объекта может быть изменен нажатием на кнопку справа от цветного поля. При этом появляется стандартное окно настройки цветов *Цвет*:



1.13.6.3 Границы вида

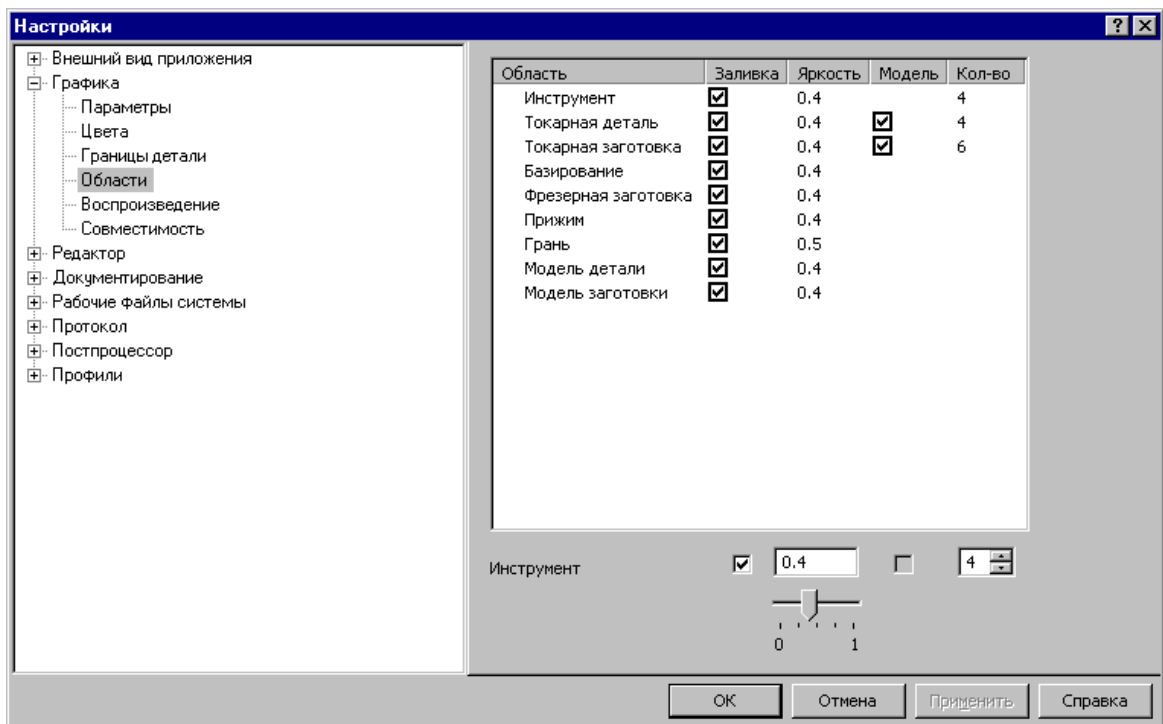
Установка границ вида детали обеспечивает возможность быстрого перехода к [границам детали](#)^[77] в графическом окне. Для установки границ детали используется вкладка *Границы вида* диалогового окна *Настройка графики*.



Элемент	Описание
Минимальные координаты	
<input type="checkbox"/> X	Минимальная координата X.
<input type="checkbox"/> Y	Минимальная координата Y.
<input type="checkbox"/> Z	Минимальная координата Z.
Максимальные координаты	
<input type="checkbox"/> X	Максимальная координата X.
<input type="checkbox"/> Y	Максимальная координата Y.
<input type="checkbox"/> Z	Максимальная координата Z.

1.13.6.4 Настройка областей

Для настройки внешнего вида областей в графическом окне используется вкладка *Области* диалогового окна *Настройка графики*.



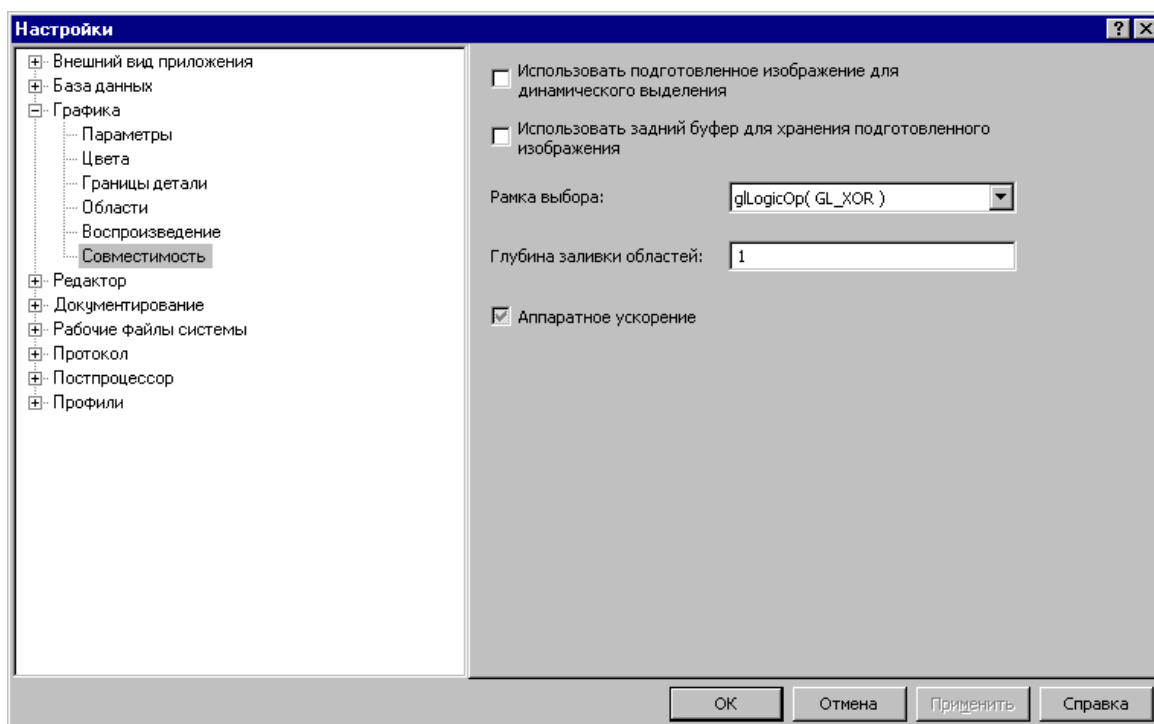
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Элемент	Список областей в графическом окне, которые можно настроить. В окне отображаются:

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • Область - название объекта Грань - поверхность, образуемая парным контуром Инструмент - инструмент для обработки Модель детали - объемная модель детали Модель заготовки - объемная модель заготовки Прижим - прижим при фрезерной обработке Токарная деталь - обрабатываемая деталь Токарная заготовка - обрабатываемая заготовка Базирование - устройство базирования детали (патрон, оправка) • Заливка - возможность заливки объекта • Яркость - яркость заливки в долях от цвета рисования объекта • Модель - возможность отобразить объект в виде проволочной модели • Кол-во - количество образующих проволочной модели. <p>Если возможность отобразить объект в виде проволочной модели отсутствует, то она не подлежит настройке.</p>
<input type="checkbox"/> Инструмент	Название объекта, параметры области которого настраиваются.
<input checked="" type="checkbox"/>	Если флажок установлен, область объекта заливается или объект отображается в виде проволочной модели

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/>	Поля для задания яркости заливки объекта в долях от цвета рисования ³¹⁶ объекта и количества образующих проволоочной модели.

1.13.6.5 Настройка совместимости

Программное и аппаратное обеспечение видеоподсистемы компьютера могут иметь особенности, помогающие или препятствующие выполнению различных действий. Настройки, находящиеся на вкладке *Совместимость* диалогового окна *Настройка графики*, позволяют учесть эти особенности.

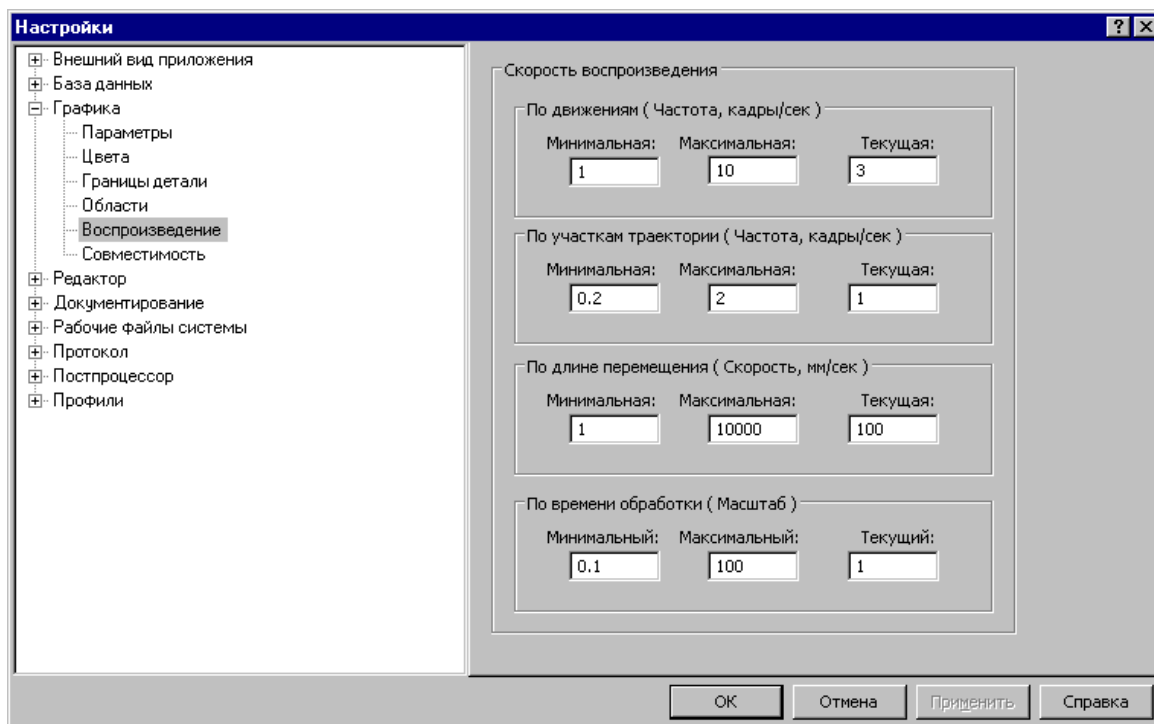


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать подготовленное изображение ...	Использование подготовленного изображения в большинстве случаев ускоряет реакцию системы при подсветке объектов (динамическое выделение и объектные привязки). Если формирование изображение сопровождается ошибками, то флажок следует сбросить.
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать задний буфер...	В некоторых реализациях OpenGL (функция SwapBuffers выполняет копирование заднего буфера в передний) подготовленное для динамического выделения изображение может быть сохранено в специальном буфере. Если формирование изображение

Элемент	Описание
	сопровождается ошибками, то флажок следует сбросить.
<input checked="" type="checkbox"/> Рамка выбора	В случае некорректного отображения рамки выбора (остается след при движении мыши, задержки при перерисовке, зависание системы при выборе объектов рамкой и т.п.) <i>попробуйте изменить этот параметр.</i> Для разных компьютеров и разных операционных систем он может быть разным.
<input type="checkbox"/> Глубина заливки областей	Заливка области не должна закрывать объекты, находящиеся в той же плоскости (точки, прямые, окружности, контуры). Для этого заливка выполняется на некоторой дополнительной глубине по отношению к контуру границы области. По умолчанию используется минимально различимая в реализации OpenGL величина. В некоторых случаях этого значения оказывается не достаточно, и параметр позволяет задать увеличивающий коэффициент. Для применения измененного значения требуется перезапуск Текстрана.
<input checked="" type="checkbox"/> Аппаратное ускорение	В случаях использование аппаратного ускорения видеокарты может приводить к очень существенному замедлению работы системы. Если флажок установлен, используется аппаратное ускорение видеокарты, если флажок сброшен, аппаратное ускорение не используется. В неопределенном состоянии флажка система сама определяет использовать или не использовать аппаратное ускорение видеокарты.

1.13.6.6 Настройка воспроизведения

Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка *Воспроизведение* диалогового окна *Настройка графики*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> По движениям (Частота, кадры/сек)	Воспроизведение обработки по отдельным движениям инструмента.
<input type="checkbox"/> Минимальная	Минимальная скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается минимальное число движений инструмента, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число.
<input type="checkbox"/> Максимальная	Максимальная скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается максимальное число движений инструмента, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная .
<input type="checkbox"/> Текущая	Текущая скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается число движений инструмента, которые отрисовываются за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная .

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> По участкам траектории (Частота, кадры/сек)	Воспроизведение обработки по отдельным участкам.
<input type="checkbox"/> Минимальная	Минимальная скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается минимальное число участков траектории, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число.
<input type="checkbox"/> Максимальная	Максимальная скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается максимальное число участков траектории, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная .
<input type="checkbox"/> Текущая	Текущая скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается число участков траектории, которые отрисовываются за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная .
<input checked="" type="checkbox"/> По длине перемещения (Скорость, мм/сек)	Воспроизведение обработки по длине перемещения.
<input type="checkbox"/> Минимальная	Минимальная скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается минимальная длина перемещения инструмента, которая может быть отрисована за 1 секунду. Допустимо любое положительное число.
<input type="checkbox"/> Максимальная	Максимальная скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается максимальная длина перемещения инструмента, которая может быть отрисована за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная .
<input type="checkbox"/> Текущая	Текущая скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается длина перемещения, которая отрисовывается за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная .
<input checked="" type="checkbox"/> По времени обработки	Воспроизведение обработки по времени обработки.

Элемент	Описание
(Масштаб)	Учитывается реальное время прохождения инструментом каждого сегмента с заданной подачей.
<input type="checkbox"/> Минимальный	Минимальная скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается минимальный коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории. Допустимо любое положительное число.
<input type="checkbox"/> Максимальный	Максимальная скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается максимальный коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальный .
<input type="checkbox"/> Текущий	Текущая скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальный и меньше заданного в поле Максимальный .

1.13.7 Настройка протоколов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Протокол

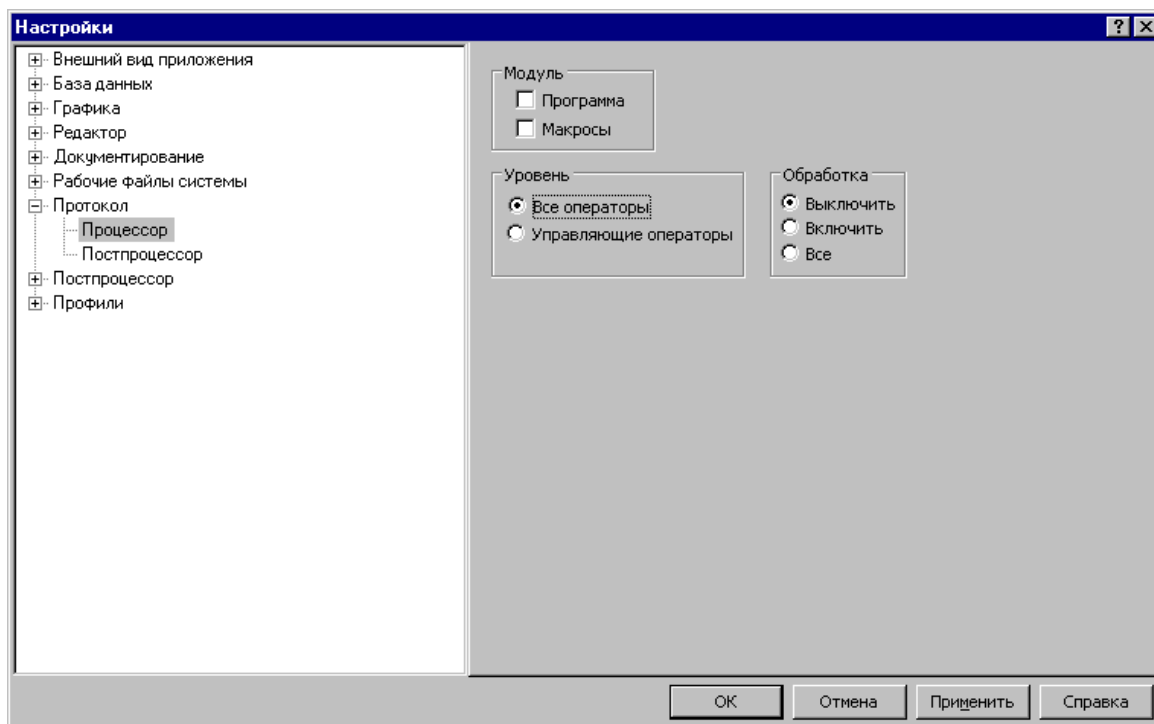
Диагностическая информация, формируемая в процессе работы, выводится в окна [Протокол выполнения](#)^[283] и [Протокол постпроцессора](#)^[284]. Объем и детализация информации зависит от настроек, сделанных через диалоговое окно *Протокол*.

Темы этого раздела:

- [Настройка протокола выполнения](#)^[325]
- [Настройка протокола постпроцессора](#)^[326]

1.13.7.1 Настройка протокола выполнения

Настройка *протокола выполнения*^[283] позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе выполнения программы. Для этого используется вкладка *Процессор* диалогового окна *Протокол*.



Элемент	Описание
Модуль	Тип программного модуль, к которому относится вывод диагностической информации: главная программа или макрос. Для вывода диагностики в протокол выполнения необходимо установить флажок модуля, в котором производится проверка. Если не установлен ни один из флажков, вывод информации не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Программа	Диагностика главной программы. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к главной программе.
<input checked="" type="checkbox"/> Макросы	Диагностика макросов. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к макросам.
Уровень	Уровень детализации выводимой информации.
<input checked="" type="radio"/> Все операторы	Трассировка всех операторов. В этом режиме выводится информация по всем операторам (значения арифметических и логических выражений, параметры геометрических объектов, входы и выходы из макро и т.д.).

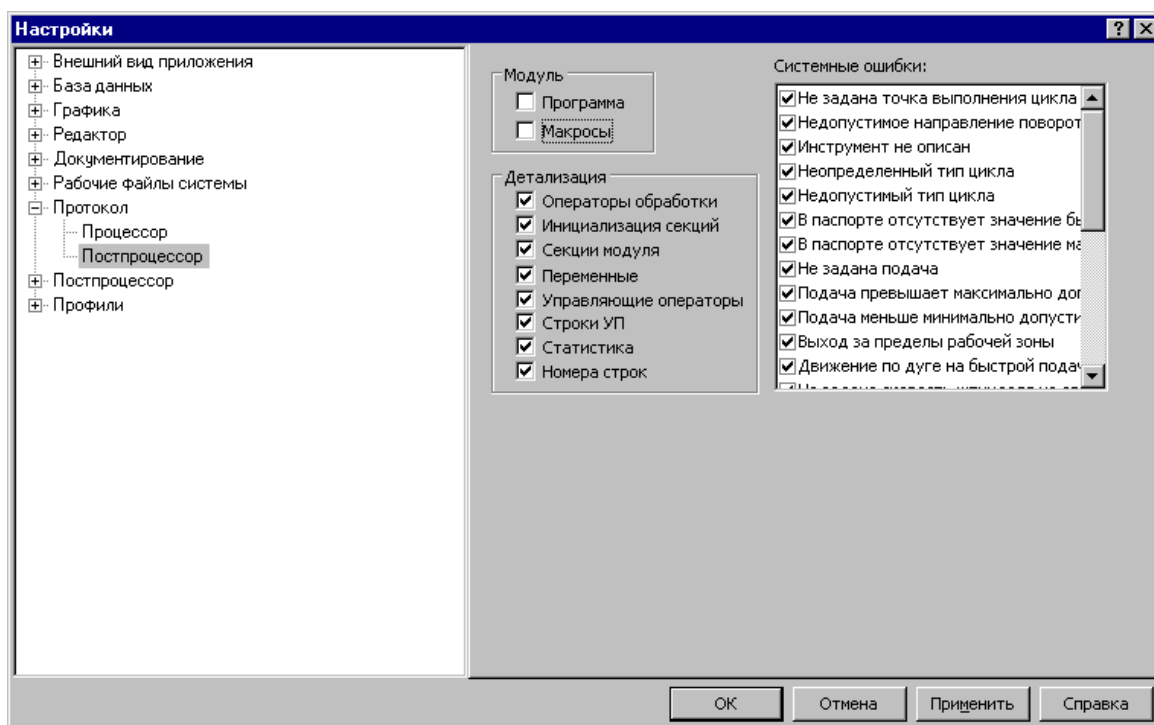
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Управляющие операторы	Трассировка только управляющих операторов. В этом режиме выводится информация только по управляющим операторам.
Обработка	Управление выводом диагностической информации об обработке
<input checked="" type="checkbox"/> Выключить	Выключение вывода данных о траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> Включить	Вывод только данных об опорных точках траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> Все	Вывод всех данных о траектории.

См. также :

- [Просмотр результатов](#)^[281]

1.13.7.2 Настройка протокола постпроцессора

Настройка [протокола постпроцессора](#)^[284] позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе работы постпроцессора. Для этого используется вкладка *Постпроцессор* диалогового окна *Протокол*.



Элемент	Описание
Модуль	Тип программного модуль, к которому относится вывод диагностической информации: главная программа или макрос.

Элемент	Описание
	Для вывода диагностики в протокол постпроцессора необходимо установить флажок модуля, в котором производится проверка. Если не установлен ни один из флажков, вывод информации не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Программа	Диагностика главной программы. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к главной программе.
<input checked="" type="checkbox"/> Макросы	Диагностика макросов. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к макросам.
Детализация	Уровень детализации выводимой информации.
<input checked="" type="checkbox"/> Операторы обработки	Вывод названий выполняемых операторов обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Инициализация секций	Вывод инициализации переменных секции модуля станка
<input checked="" type="checkbox"/> Секции модуля	Вывод действий, происходящих в секции модуля станка
<input checked="" type="checkbox"/> Переменные	Вывод переменных
<input checked="" type="checkbox"/> Управляющие операторы	Вывод операторов: <ul style="list-style-type: none"> • Условный оператор • ЦИКЛ • НА МЕТКУ • МАКРО • Переход в секцию и из секции
<input checked="" type="checkbox"/> Строки УП	Вывод строк, соответствующих строкам, выводимым в окно УП
<input checked="" type="checkbox"/> Статистика	Вывод в протокол статистики обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Номера строк	Вывод информации об источнике данных: имени файла и номера соответствующей строки
<input type="checkbox"/> Системные ошибки	Управление выводом сообщений постпроцессора в протокол. Если флажок около сообщения установлен, оно выводится в протокол, иначе не выводится.

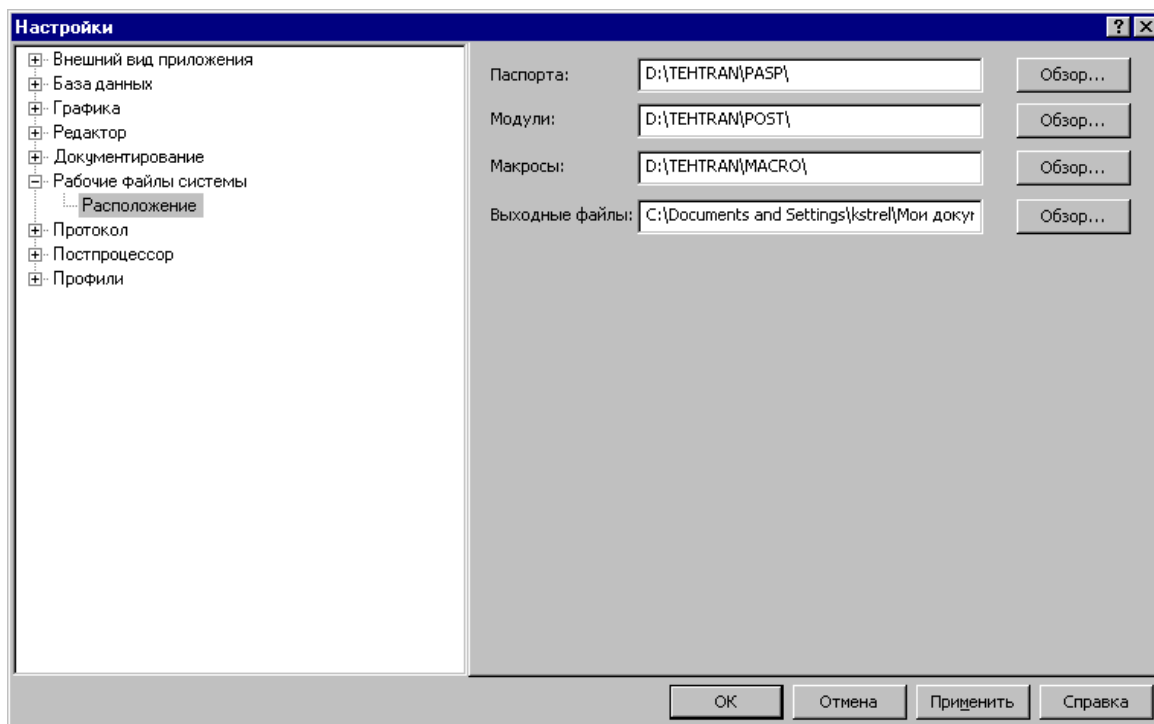
См. также:

 [Просмотр результатов](#)²⁸

1.13.8 Настройка расположения файлов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы

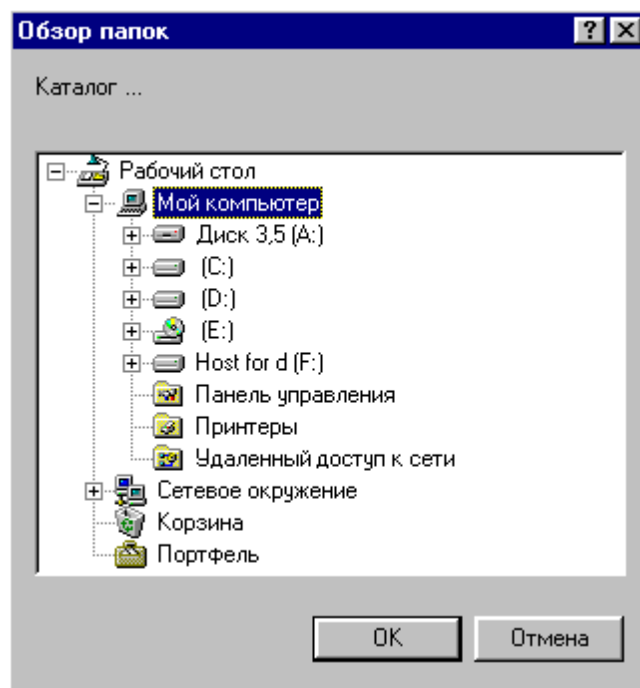
Пути к папкам, в которых размещены системные и рабочие файлы, задаются в диалоговом окне *Рабочие файлы системы*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Паспорта	Папка, содержащая паспорта станков. Из этой папки берутся файлы паспортов станка при анализе списка доступного оборудования.
<input type="checkbox"/> Модули	Папка, содержащая модули станков. Из этой папки берутся файлы модулей станка при анализе списка доступного оборудования.
<input type="checkbox"/> Макросы	Папка, содержащая макросы. Макросы, находящиеся в этой папке, могут быть использованы в программе без указания пути.
<input type="checkbox"/> Выходные	Папка, содержащая выходные файлы. К выходным файлам

Элемент	Описание
файлы	относятся файлы, формируемые в процессе работы: управляющие программы, выходные документы постпроцессора и т.п.
<input type="checkbox"/> Обзор	Выбор папки через диалоговое окно <i>Обзор папок</i> .

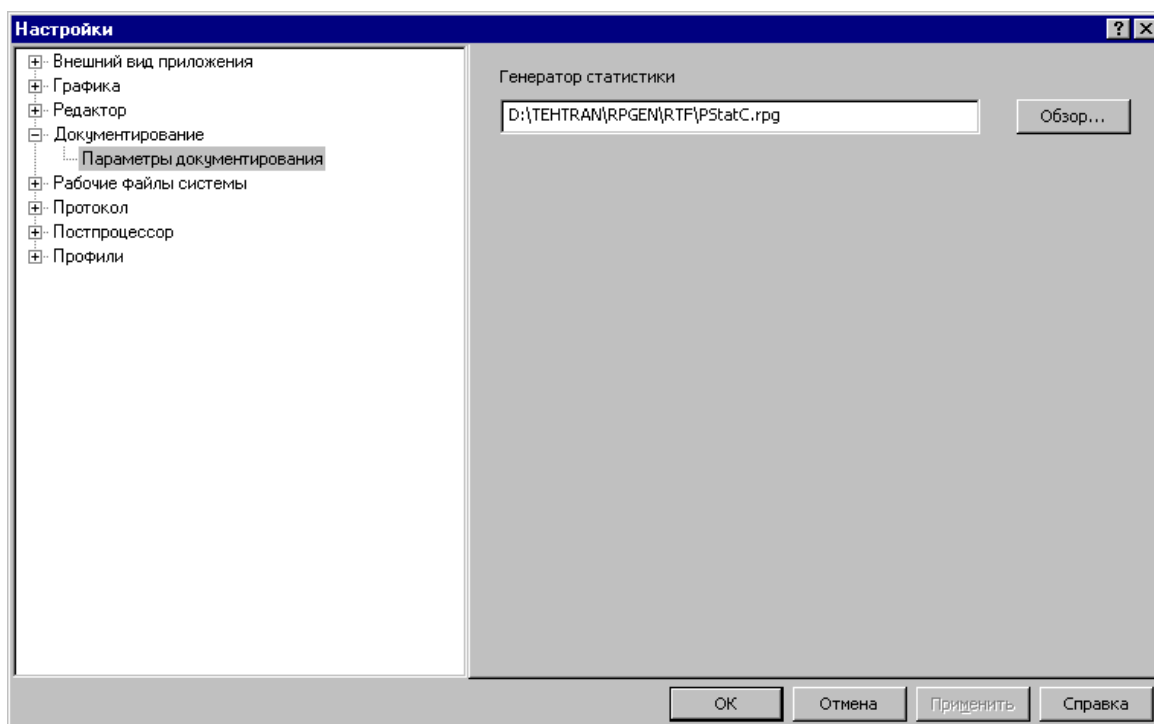
Для выбора папки используется стандартное диалоговое окно *Обзор папок*.



1.13.9 Настройка документирования

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Документирование

Пути к файлам генераторов выходных документов задаются в диалоговом окне *Документирование*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.

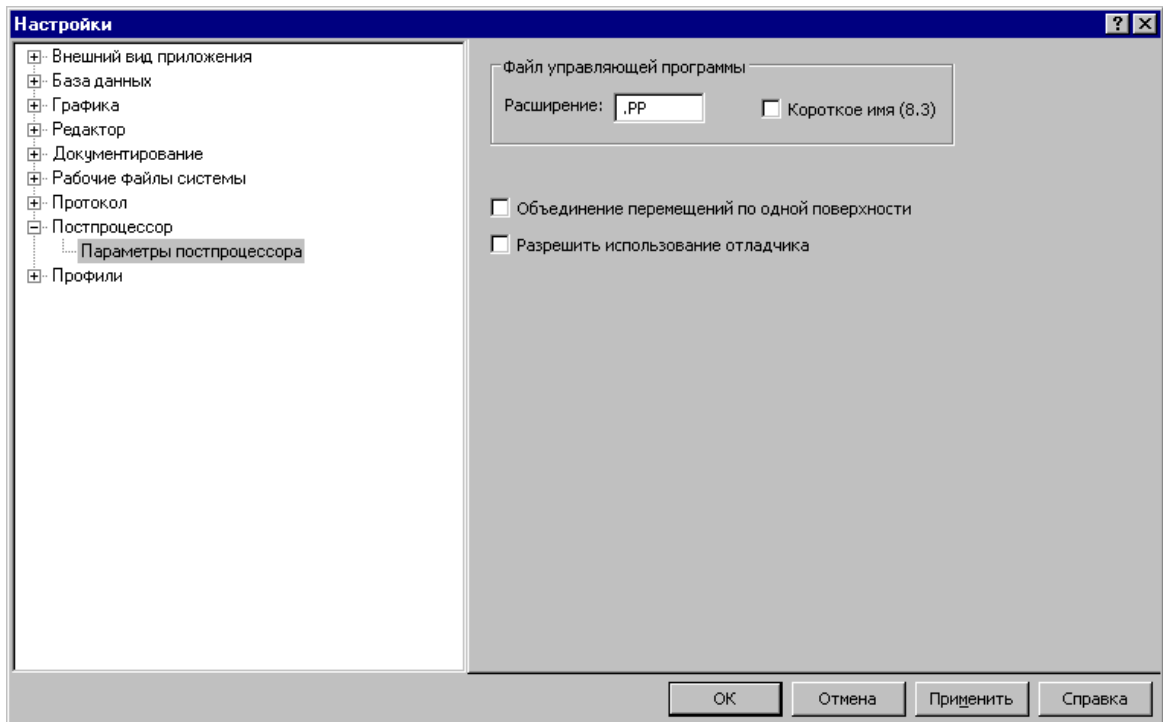


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки	Путь к файлу генератора статистики обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> Обзор	Выбор папки через диалоговое окно Обзор папок.

1.13.10 Настройка постпроцессора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Постпроцессор

Для настройки постпроцессора предназначено диалоговое окно *Параметры постпроцессора*.



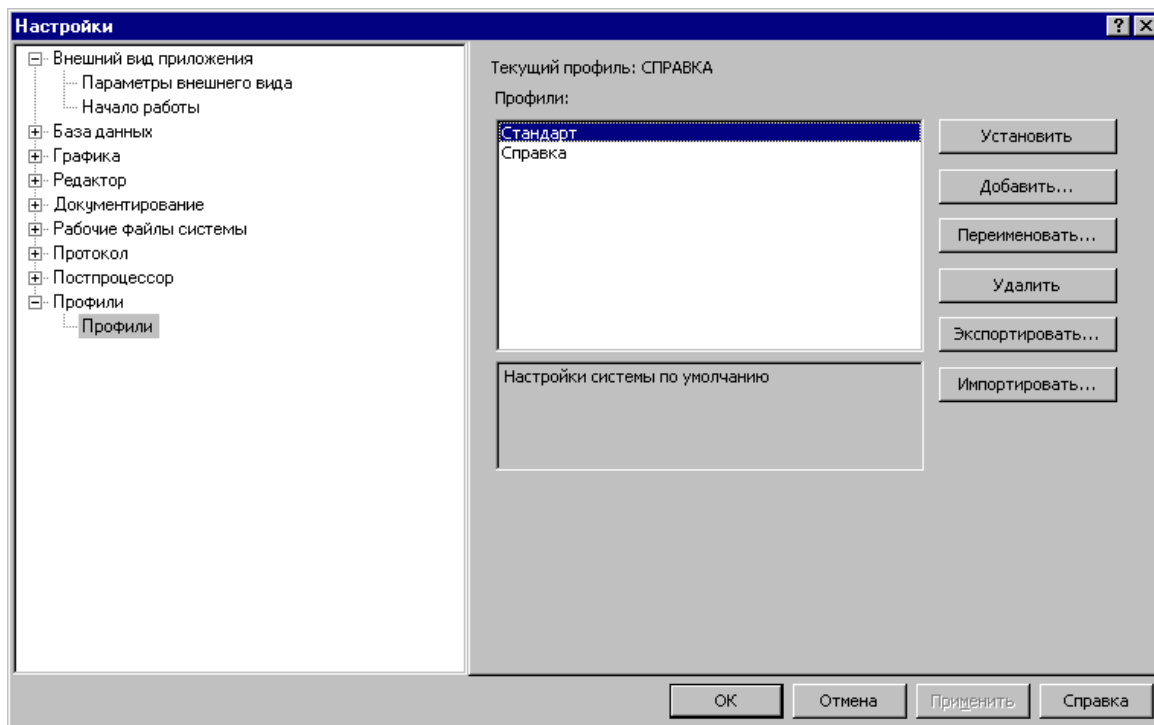
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Файл управляющей программы	Свойства имени файла управляющей программы.
<input type="checkbox"/> Расширение	Тип файла управляющей программы. По умолчанию – ".PP"
<input checked="" type="checkbox"/> Короткое имя (8.3)	Если флажок установлен, имя файла формируется в формате 8.3.
<input checked="" type="checkbox"/> Объединение перемещений по одной поверхности	Если флажок установлен, идущие подряд сегменты траектории движения, которые относятся к одной поверхности, объединяются в один сегмент.
<input checked="" type="checkbox"/> Разрешить использование отладчика	Добавляет возможность использовать режим отладки, но не запускает сам процесс отладки

1.13.11 Профили настроек

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки /

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Профили

Для настройки сохранения настроек в файле и чтения настроек из файла предназначено диалоговое окно Экспорт/Импорт настроек.

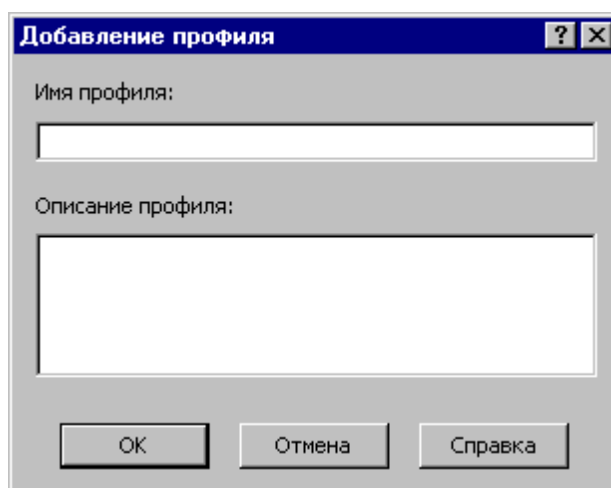


Элемент	Описание
Профили	Список существующих профилей оформления приложения.
	Описание текущего выделенного профиля оформления
Добавить...	Добавить ^[333] в список новый профиль оформления.
Переименовать..	Изменить ^[333] имя и описание выделенного в списке профиля оформления
Удалить	Удалить из списка текущий выделенный профиль оформления
Установить	Выделенный в списке профиль оформления становится текущим. Применяются все настройки
Экспортировать...	Записать настройки выделенного в списке профиля в файл
	Прочитать настройки из файла. В списке появляется новая

Элемент	Описание
Импортировать. ..	запись. Чтобы применить импортированные настройки, надо выбрать прорфиль в списке и нажать кнопку Установить

1.13.11.1 Добавление/Переименование профиля

Для добавления или переименования профиля настроек предназначено диалоговое окно *Добавление/Переименование профиля*



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя профиля	Имя добавляемого или изменяемого профиля оформления.
<input type="checkbox"/> Описание профиля	Описание добавляемого или изменяемого профиля оформления

1.13.12 Библиотека элементов

Библиотека элементов предназначена для хранения типовых элементов – деталей и их фрагментов, а также их обработки.

Программирование элементов выполняется с помощью макросов Техтрана. Это позволяет включать в библиотеку элементы, содержащие не только описание геометрии и обработки деталей, но и любые действия, определенные в языке Техтран.

Библиотека расположена в папке макросов, путь к которой задается в диалоговом окне [Расположение](#)^[328]. По умолчанию это <папка установки>\MACRO.

Библиотека имеет иерархическую структуру и состоит из папок, содержащих элементы и другие вложенные папки. В папке макросов расположена корневая папка библиотеки.

Темы этого раздела:

- [Описание папки](#)^[334]
- [Описание элемента](#)^[334]

■ [Отладка элемента](#)^[338]

1.13.12.1 Описание папки

Содержимое папки библиотеки описывается файлом **LIB.INI**. Файл текстовый, имеет синтаксис INI-файла и состоит из секций. Каждая секция может содержать несколько строк.

Секция	Строка	Описание
LIB	@=<имя2 >	Имя папки. Используется при формировании секции DIR в файле LIB.INI родительской папки.
DIR	<имя1>=< имя2>	Вложенная папка: <имя1> - имя вложенной папки в файловой системе; <имя2> - имя вложенной папки в дереве окна Выбор элемента ^[106] .
MAC	<имя>=<т екст>	Элемент папки: <имя> - имя файла макроса без расширения. Отображается в списке элементов под значками и в столбце <i>Имя</i> окна Выбор элемента ^[106] ; <текст> - описание макроса. Отображается в столбце <i>Комментарий</i> окна Выбор элемента ^[106] .
ASM		Сейчас секция не используется. Зарезервировано для включения в библиотеку сборок.

Кроме файла **LIB.INI** каждая папка содержит файл **LIB.BMP**, в котором хранятся значки для элементов. Файл **LIB.BMP** формируется автоматически по файлам эскизов элементов ***.WMF**. После изменения списка элементов папки (секция **MAC** файла **LIB.INI**) или перерисовки эскизов элементов файл **LIB.BMP** необходимо удалять.

1.13.12.2 Описание элемента

Элемент <имя элемента> в библиотеке описывается несколькими файлами:

Файл	Назначение	Обязательность
<имя элемента>.INI ^[336]	расширенное описание	нет
<имя элемента>.MAC ^[335]	макрос	да
<имя элемента>.WMF ^[336]	графическое представление	нет


См. также :

■ Как включить имеющийся макрос в библиотеку элементов (Советы пользователю Техтрана))

1.13.12.2.1 Файл <имя элемента>.MAC

Это обязательный файл макроса на языке Техтран.

Обязательный заголовок макроса (оператор **МАКРО**) используется для построения списка макропараметров. Передача исходных данных в макрос и возврат результата из макроса должны выполняться только с использованием текстовых макропараметров, полный список которых должен присутствовать в заголовке.

 **Текущая реализация не позволяет использовать в исходных данных определенные в программе объекты.**

Макропараметры разделяются по назначению ([Параметр элемента](#)^[335], [Возвращаемое значение](#)^[335], [Отладочный параметр](#)^[336]), которое автоматически определяется по значению по умолчанию из заголовка макроса (атрибуты **type** и **control** в расширенном описании элемента).

Параметр элемента

Макропараметр отображается в таблице параметров в диалоговом окне [Параметры 'имя элемента'](#)^[107]. Значение параметра может быть изменено интерактивно.

Имя макропараметра отображается в столбце *Параметр* диалогового окна.

Значение макропараметра по умолчанию используется для определения типа управляющего элемента, размещаемого в столбце *Значение* диалогового окна:

- если значение – правильное число (например, '3.14') или не определено, то используется поле редактирования (**type=NUMBER, control=EDIT**);
- если значение – литерал (например "'текст'"), то используется поле редактирования (**type=STRING, control=EDIT**);
- если значение – логическая константа (например 'ИСТИНА'), то используется флажок (**type=BOOL, control=TOGGLE**);
- в остальных случаях (за исключением определения назначения макропараметра как возвращаемого значения или отладочного параметра) используется поле редактирования (**type=KEYWORD, control=EDIT**).

Возвращаемое значение

Если значение по умолчанию начинается с символа процента (например, '%КОНТУР'), то макропараметр определяется как возвращаемое значение (**type=RETURN, control=NONE**).

Перед вызовом макроса будет объявлена новая переменная и ее имя будет передано в качестве значения макропараметра.

Значение по умолчанию должно иметь одну из форм:

- '%<тип>'

- '%<тип>()'
- '%<тип>(<индексы>)'

где <тип> - один из типов данных Техтрана, <индексы> - размерность массива. Тогда оператор объявления переменной будет иметь одну из форм соответственно:

- <тип> <имя>
- <тип> <имя>()
- <тип> <имя>(<индексы>)

где <имя> - имя новой переменной, сформированное автоматически.

Отладочный параметр

Если значение по умолчанию заключено в круглые скобки (например, '(0)'), то макропараметр определяется как отладочный.

Значение макропараметра может быть изменено только при ручном формировании оператора **ВЫЗОВ**.

1.13.12.2.2 Файл <имя элемента>.WMF

Это необязательный файл с графическим представлением элемента.

Файл используется для показа схемы элемента в диалоговом окне [Параметры 'имя элемента'](#)^[107].

Файл также используется для формирования значка, отображаемого в диалоговом окне [Выбор элемента](#)^[106]. Значок строится размером 64*64, в качестве прозрачного фона используется цвет RGB(0,255,0), а примитивы метафайла, имеющие цвета RGB(255,255,0) и RGB(255,0,255), не отображаются.

1.13.12.2.3 Файл <имя элемента>.INI

Это файл с расширенным описанием элемента. Это необязательный файл, так как обычно программа автоматически назначает макропараметрам корректные атрибуты. Эти атрибуты используются при построении таблицы параметров в диалоговом окне [Параметры 'имя элемента'](#)^[106] и формировании оператора **ВЫЗОВ**. Файл имеет синтаксис INI-файла.

Каждая секция файла описывает один из макропараметров. Имя секции соответствует имени макропараметра из заголовка макроса (оператор **МАКРО**), усеченному до 8 символов и преобразованному к верхнему регистру. Секция содержит список определений атрибутов макропараметра в форме <атрибут>=<значение>.

Атрибут	Значение
@	Текст, отображаемый в столбце <i>Параметр</i> . Например: @= Наружный диаметр По умолчанию это непреобразованное имя макропараметра.

Атрибут	Значение
control	<p>Тип управляющего элемента, используемого для редактирования значения параметра в столбце <i>Значение</i>:</p> <p>EDIT – текстовое поле</p> <p>LIST – раскрывающийся список</p> <p>COMBO – текстовое поле с раскрывающимся списком</p> <p>TOGGLE – флажок</p> <p>NONE – параметр не редактируется и в таблице не отображается.</p> <p>Например:</p> <p>control=EDIT</p> <p>По умолчанию тип определяется автоматически по значению макропараметра по умолчанию (см. описание файла <имя элемента>.MAC^[335]).</p>
type	<p>Тип значения макропараметра:</p> <p>NUMBER – число; при вводе производится синтаксическая проверка</p> <p>STRING – литерал; в операторе ВЫЗОВ значение заключается в дополнительные апострофы</p> <p>KEYWORD – ключевое слово</p> <p>BOOL – логическое значение</p> <p>RETURN – возвращаемое значение</p> <p>DEBUG – отладочный параметр.</p> <p>Например:</p> <p>type=NUMBER</p> <p>По умолчанию тип определяется автоматически по значению макропараметра по умолчанию (см. описание файла <имя элемента>.MAC^[335]).</p>
default	<p>Значение макропараметра по умолчанию.</p> <p>Например:</p> <p>default=15.0</p> <p>Для макропараметра типа RETURN значение должно иметь особый формат^[335].</p> <p>По умолчанию значение равно значению макропараметра по умолчанию из заголовка макроса (оператор МАКРО)</p>
value1 value2 ...	<p>Список значений для управляющих элементов LIST и COMBO.</p> <p>Например:</p> <p>value1=ПОЧС</p> <p>value2=ПРЧС</p> <p>value3=ПО</p> <p>value4=ОБРАТН</p>

1.13.12.3 Отладка элемента

Синтаксические ошибки при вводе значений параметров в диалоговом окне [Параметры](#) ['имя элемента'](#)^[106] выявляются автоматически.

Более сложную обработку ошибок (проверки на диапазон допустимых значений, согласованность параметров) следует реализовывать в самом макросе. При обнаружении ошибки – выдавать сообщение с помощью оператора **СООБЩОКН** и останавливать продолжение выполнения (сейчас это можно сделать, например, делением на ноль).

При возникновении ошибки выполнения текст вспомогательной программы, содержащей вызов макроса, и текст макроса не показываются. Для просмотра этих текстов и локализации ошибки нужно при нажатии кнопки **ОК** в окне сообщения об ошибке удерживать клавишу **SHIFT**.

Для тонкой отладки макроса можно использовать отладочные параметры.

1.14 Управление окнами

Средства управления окнами позволяют с помощью мыши или клавиатуры:

- перемещать окна;
- изменять размер окон;
- переключать активные окна;
- закрывать окна;
- изменять размещение окон.

Темы этого раздела:






- [Заголовок окна](#)^[338]
- [Стандартное размещение окон](#)^[340]
- [Ручное управление окнами](#)^[341]
- [Список окон](#)^[343]

1.14.1 Заголовок окна




Заголовок расположен в верхней части окна. Он содержит имя окна и элементы управления. Состав элементов управления зависит от типа окна.





Заголовок окна программы содержит следующие элементы:

- кнопку управления меню программы (значок программы) ;
- имя программы (Техтран) и имя документа;
- кнопку разворачивания окна ;
- кнопку свертывания окна ;
- кнопку восстановления размеров окна ;
- кнопку закрытия окна .



Заголовок окна документа содержит следующие элементы:

- кнопку управления меню документа (значок документа). Значок зависит от типа

документа, например, ;

- имя документа;
- кнопку развертывания окна ;
- кнопку свертывания окна ;
- кнопку восстановления размеров окна ;
- кнопку закрытия окна .

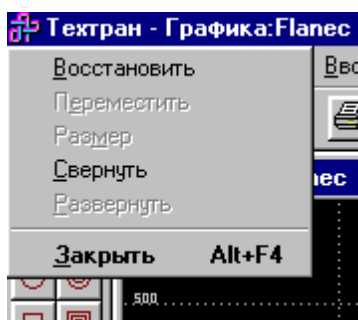
Заголовок диалогового окна содержит следующие элементы:

- имя окна;
- кнопку контекстной справки ;
- кнопку закрытия окна .

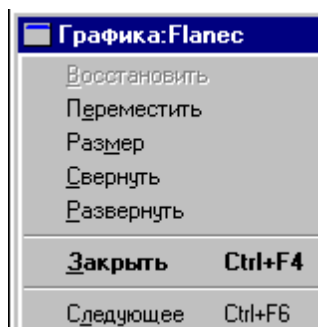
Заголовок окна может использоваться для:

- перемещения окна - укажите мышью на заголовок и перетащите его;
- развертывания окна - дважды щелкните мышью заголовок окна.

Меню программы имеет следующий вид:



Меню окна документа имеет следующий вид:








Эти меню включают следующие команды:

- [Восстановление размеров окна](#)^[341]
- [Перемещение окна](#)^[342]
- [Изменение размеров окна](#)^[342]
- [Свертывание окна](#)^[342]
- [Развертывание окна](#)^[342]
- [Закрытие окна](#)^[342]
- [Переход к следующему окну](#)^[343]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[343]

1.14.2 Полосы прокрутки

Полосы прокрутки располагаются на правой и нижней границах окна документа. Для перемещения по документу можно использовать мышь, перетаскивая бегунок, нажимая на кнопки со стрелками или щелкая на полосе между бегунком и стрелками.

Элементы управления полосами прокрутки:

-  - показывает горизонтальную и вертикальную позиции в документе,
-  – перемещение в окне влево;
-  – перемещение в окне вправо;
-  – перемещение в окне вверх;
-  – перемещение в окне вниз.

1.14.3 Стандартное размещение окон

Все открытые окна можно разместить на экране каскадом, рядом сверху вниз или рядом справа налево. При этом свернутые и закрытые окна не меняют своего состояния. Значки свернутых окон могут быть переупорядочены.

Темы этого раздела:

- [Размещение окон каскадом](#)^[340]
- [Размещение окон рядом сверху вниз](#)^[340]
- [Размещение окон рядом слева направо](#)^[341]
- [Выравнивание значков окон](#)^[341]
- [Размещение окон в виде закладок](#)^[341]

1.14.3.1 Размещение окон каскадом

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Каскад

Позволяет расположить окна каскадом (с наложением).

1.14.3.2 Размещение окон рядом сверху вниз

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Сверху вниз

Позволяет расположить окна рядом (без наложения) сверху вниз.

1.14.3.3 Размещение окон рядом слева направо

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Слева направо

Позволяет расположить окна рядом (без наложения) слева направо.

1.14.3.4 Выравнивание значков окон

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Выровнять значки

Размещает все значки свернутых окон вдоль нижнего края окна.

1.14.3.5 Размещение окон в виде закладок

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Показывать закладки

Позволяет расположить окна в виде закладок.

1.14.4 Ручное управление окнами


Команды управления окнами позволяют с помощью мыши или клавиатуры изменять размеры окон и их расположение.

Темы этого раздела:


- [Восстановление размеров окна](#)^[341]
- [Перемещение окна](#)^[342]
- [Изменение размеров окна](#)^[342]
- [Свертывание окна](#)^[342]
- [Развертывание окна](#)^[342]
- [Закрытие окна](#)^[342]
- [Переход к следующему окну](#)^[343]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[343]

1.14.4.1 Восстановление размеров окна

По этой команде активное окно возвращается к тому размеру и в то положение, которые оно имело до выполнения команд **Свернуть** или **Развернуть**.

Использование мыши. Нажмите кнопку восстановления размеров окна  в заголовке окна.


1.14.4.2 Перемещение окна

По этой команде курсор приобретает вид четырехконечной стрелки . Вы можете переместить активное окно или диалоговое окно клавишами направления (стрелка влево, вправо, вверх, вниз).

Использование мыши. Для перемещения окна, укажите мышью на заголовок и перетащите его.

Примечание. Эта команда недоступна, если окно развернуто.

1.14.4.3 Изменение размеров окна

По этой команде курсор приобретает вид четырехконечной стрелки . Для изменения размеров активного окна клавишами со стрелками выполните следующие действия:

1. Нажмите одну из клавиш направления (стрелка влево, вправо, вверх, вниз), чтобы переместить курсор к изменяемой границе окна.
2. Нажмите клавишу направления для перемещения границы.
3. Нажмите Enter, когда окно примет желаемый размер.

Примечание: - эта команда недоступна, если окно развернуто.

Использование мыши. Захватите угол или сторону окна, нажав левую кнопку, и когда окно примет желаемый размер, отпустите кнопку.


1.14.4.4 Свергивание окна

По этой команде окно программы или окно документа свергивается в пиктограмму.

Использование мыши. Нажмите кнопку свергивания окна  в заголовке окна.

1.14.4.5 Развергивание окна

По этой команде активное окно разворачивается на весь экран.

Использование мыши. Нажмите кнопку развергивания окна  в заголовке окна или дважды щелкните мышью заголовок окна.

1.14.4.6 Закрытие окна

Команда закрывает активное окно или диалоговое окно.

Примечание: - если открыты несколько окон для одного документа, команда **Заккрыть** в меню документа закрывает только одно окно. Все окна сразу можно закрыть с помощью команды **Заккрыть** в меню **Файл**.

Использование мыши. Двойной щелчок по значку документа или программы приводит к тому же результату, что и выбор команды **Заккрыть**.

Сочетание клавиш:

Ctrl+F4 закрывает окно документа;

Alt+F4 закрывает окно программы или диалоговое окно.

1.14.4.7 Переход к следующему окну

По этой команде происходит переход к следующему открытому окну документа.

Сочетание клавиш: Ctrl+F6

1.14.4.8 Переход к предыдущему окну

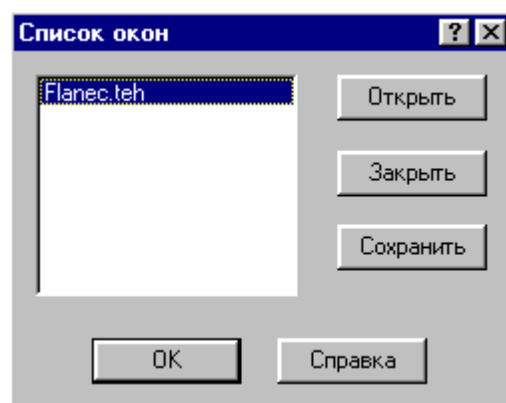
По этой команде происходит переход к предыдущему открытому окну документа.

Сочетание клавиш: Shift+Ctrl+F6

1.14.5 Список окон

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Окно / Список окон

Для просмотра всех открытых текстовых окон используется диалоговое окно *Список окон*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Список окон	Список открытых окон
<input type="checkbox"/> Открыть	Активизация окна, выбранного в списке.
<input type="checkbox"/> Закреть	Закрытие окна, выбранного в списке.
<input type="checkbox"/> Сохранить	Сохранить документ окна, выбранного в списке.

См. также:

- [Список открытых окон](#)³⁴⁴

1.14.5.1 Список открытых окон

Список открытых окон позволяет переключать активное окно.

1.15 Справочник по командам Техтрана

Данный раздел содержит сводную таблицу команд Техтрана, а также описание меню, панелей инструментов и сочетаний клавиш, посредством которых осуществляется доступ к командам.

Темы этого раздела:









- [Команды](#)^[344]
- [Сочетание клавиш](#)^[357]


1.15.1 Команды

Темы этого раздела:

- [Работа с документами](#)^[344]
- [Команды ввода](#)^[345]
- [Команды выполнения](#)^[348]
- [Команды просмотра](#)^[349]
- [Команды управления графическим отображением](#)^[350]
- [Команды редактирования текста](#)^[354]
- [Команды настройки](#)^[356]
- [Команды управления окнами](#)^[356]
























1.15.1.1 Работа с документами





















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Создание документа		Ctrl+N	Файл / Создать	
Открытие документа		Ctrl+O	Файл / Открыть	
Закрытие документа			Файл / Закрыть	
Сохранение активного документа		Ctrl+S	Файл / Сохранить	
Сохранение активного			Файл / Сохранить	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
документа под другим именем			как	
Сохранение всех измененных документов			Файл / Сохранить все	»»
Сохранение геометрических объектов в файле			Файл / Экспорт	»»
Ввод геометрических объектов из файла			Файл / Импорт	»»
Печать активного документа		Ctrl+ P	Файл / Печать	»»
Предварительный просмотр документа			Файл / Предварительный просмотр	»»
Параметры страницы			Файл / Параметры страницы	»»
Завершение работы		Alt+F4	Файл / Выход	»»

1.15.1.2 Команды ввода

















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Построение точки			Ввод / Геометрия / Точка	»»
Построение прямой			Ввод / Геометрия / Прямая	»»
Построение окружности			Ввод / Геометрия / Окружность	»»

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Построение контура			Ввод / Геометрия / Контур 
Построение массива точек			Ввод / Геометрия / Массив точек 
Построение массива прямых			Ввод / Геометрия / Массив прямых 
Построение массива окружностей			Ввод / Геометрия / Массив окружностей 
Построение массива контуров			Ввод / Геометрия / Массив контуров 
Вычисления			Ввод / Геометрия / Вычисления 
Преобразование объектов			Ввод / Геометрия / Преобразование 
Задание движения			Ввод / Траектория 
Описание инструмента			Ввод / Инструменты 
Ввод параметров траектории движения			Ввод / Параметры траектории 
Ввод параметров построения эквидистанты			Ввод / Параметры эквидистанты 
Ввод оператора			Ввод / 

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			Оператор	
Конец программы			Ввод / Конец	
Отказ от последнего действия			Ввод / Отменить	
Вернуть последнее отмененное действия			Ввод / Вернуть	
Продолжение ввода			Ввод / Продолжить	
Ввод технологических команд			Ввод / Технология	
Фрезерная обработки			Ввод / Обработка / Фрезерная обработка	
Параметры фрезерной обработки				
Токарная обработка			Ввод / Обработка / Токарная обработка	
Параметры токарной обработки			Ввод / Параметры обработки	
Базирование детали			Ввод / Обработка / Базирование детали	
Задание точки смены			Ввод / Обработка / Точка смены	






Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Задание запретной области			Ввод / Обработка / Запретная область 

1.15.1.3 Команды выполнения

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Выполнение всей программы		F9	Выполнение / Все 
Выполнение программы до конца		Ctrl+F9	Выполнение / До конца 
Отказ от выполнения программы		Ctrl+F2	Выполнение / Отказ 
Выполнение программы до курсора		F4	Выполнение / До курсора 
Выполнение строки программы		F8	Выполнение / Строка 
Выполнение оператора		F7	Выполнение / Оператор 
Возврат из подпрограммы		Shift+F7	Выполнение / Возврат 
Задание точек останова		Ctrl+F3	Выполнение / Точка останова 
Контроль данных		Alt+K	Выполнение / Контроль 









Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Контроль значений			Выполнение / Контроль значений >>
Получение управляющей программы		Ctrl+ F10	Выполнение / Постпроцессор >>





















1.15.1.4 Команды просмотра

















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Просмотр графики			Просмотр / Графика >>
Просмотр программы			Просмотр / Программа >>
Просмотр паспорта станка			Просмотр / Паспорт станка >>
Просмотр модуля станка			Просмотр / Модуль станка >>
Просмотр команд обработки			Просмотр / Обработка >>
Просмотр управляющей программы			Просмотр / Управляющая программа >>
Просмотр статистики обработки			Просмотр / Статистика обработки >>
Протокол выполнения			Просмотр / Протокол выполнения >>
Протокол постпроцессора			Просмотр / Протокол постпроцессора >>















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			ра	
Возврат к последней ошибке			Просмотр / Последняя ошибка	
Переход к следующему сообщению		F6	Просмотр / Следующее сообщение	
Переход к предыдущему сообщению		Shift+F6	Просмотр / Предыдущее сообщение	

1.15.1.5 Команды управления графическим отображением














Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Прорисовка траектории				
Нарисовать траекторию до конца		Alt+F9	Графика / Прорисовка / Рисовать до конца	
Начать рисование видимой части траектории		Alt+F2	Графика / Прорисовка / Начать рисование	
Вернуться к предыдущему участку траектории инструмента в графическом окне		Shift+Alt+F8	Графика / Прорисовка / Предыдущий участок траектории	
Вернуться к предыдущему движению инструмента в графическом окне		Shift+Alt+F7	Графика / Прорисовка / Предыдущее движение	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Нарисовать следующий участок траектории инструмента в графическом окне		Alt+F8	Графика / Прорисовка / Следующий участок траектории	
Нарисовать движение инструмента в следующую точку в графическом окне		Alt+F7	Графика / Прорисовка / Следующее движение	
Виды				
Общий вид		Ctrl+W	Графика / Общий вид	
Границы детали		Ctrl+E	Графика / Границы детали	
Предыдущий вид		Ctrl+Q	Графика / Предыдущий вид	
Автомасштабирование			Графика / Автомасштабирование	
Ориентация				
Вид сверху			Графика / Ориентация / Вид сверху	
Вид спереди			Графика / Ориентация / Вид спереди	
Вид справа			Графика / Ориентация / Вид справа	
Вид снизу			Графика / Ориентация / Вид снизу	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Вид сзади			Графика / Ориентация / Вид сзади	
Вид слева			Графика / Ориентация / Вид слева	
Изометрия		Ctrl+I	Графика / Ориентация / Изометрия	
Координатная сетка			Графика / Ориентация / Координатная сетка	
Репер			Графика / Ориентация / Репер	
Сдвиг				
Сдвиг вправо		Alt+Стрелка вправо	Графика / Сдвиг / Вправо	
Сдвиг влево		Alt+Стрелка влево	Графика / Сдвиг / Влево	
Сдвиг вверх		Alt+Стрелка вверх	Графика / Сдвиг / Вверх	
Сдвиг вниз		Alt+Стрелка вниз	Графика / Сдвиг / Вниз	
Поворот				
Поворот вокруг оси X по часовой стрелке		Alt+Shift+ Стрелка вверх	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПоЧС	
Поворот вокруг оси X против часовой стрелки		Alt+Shift+ Стрелка вниз	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПрЧС	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Поворот вокруг оси Y по часовой стрелке		Alt+Shift+ Стрелка вправо	Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПоЧС	
Поворот вокруг оси Y против часовой стрелки		Alt+Shift+ Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПрЧС	
Поворот вокруг оси Z по часовой стрелке		Ctrl+Shift + Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПоЧС	
Поворот вокруг оси Z против часовой стрелки		Ctrl+Shift + Стрелка вправо	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПрЧС	
Масштаб				
Увеличение масштаба		Ctrl+Стре лка вверх	Графика / Масштаб / Увеличить	
Уменьшение масштаба		Ctrl+Стре лка вниз	Графика / Масштаб / Уменьшить	
Управление объектами				
Показать окно объектов			Графика / Объект	
Показать/скрыть геометрию			Графика / Геометрия	
Показать/скрыть контуры			Графика / Контур	
Показать/скрыть траекторию			Графика / Траектория	

1.15.1.6 Команды редактирования текста

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Вырезать		Ctrl+X или Shift+Del	Правка / Вырезать	
Копировать		Ctrl+C или Ctrl+Ins	Правка / Копировать	
Вставить		Ctrl+V или Shift+Ins	Правка / Вставить	
Удалить		Del	Правка / Удалить	
Выделить все		Ctrl+A	Правка / Выделить все	
Отменить		Ctrl+Z или Alt+Back space	Правка / Отменить	
Поиск		Ctrl+F	Правка / Найти	
Повторение поиска		F3	Правка / Найти далее	
Замена		Ctrl+H	Правка / Заменить	
Переход			Правка / Перейти	

1.15.1.7 Команды настройки

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Показать/скрыть панель Стандартная			Настройка / Панели	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			инструментов / Стандартная	
Показать/скрыть панель Объект			Настройка / Панели инструментов / Объект	
Показать/скрыть панель Выполнение			Настройка / Панели инструментов / Выполнение	
Показать/скрыть панель Прорисовка			Настройка / Панели инструментов / Прорисовка	
Показать/скрыть панель Вид			Настройка / Панели инструментов / Вид	
Показать/скрыть панель Ввод			Настройка / Панели инструментов / Ввод	
Показать/скрыть схему построения			Настройка / Схема	
Показать/скрыть параметры построения			Настройка / Параметры	
Показать/скрыть строку состояния			Настройка / Строка состояния	
Настройка оборудования			Настройка / Оборудовани е	»»
Настройка текстового редактора			Настройка / Настройки / Редактор	»»

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Настройка окна Графика			Настройка / Настройки / Графика
Настройка протоколов работы			Настройка / Настройки / Протокол
Настройка расположения файлов			Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы


1.15.1.8 Команды управления окнами

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Размещение окон каскадом			Окно / Каскад
Размещение окон рядом сверху вниз			Окно / Расположить горизонтальн о
Размещение окон рядом слева направо			Окно / Расположить вертикально
Выравнивание значков окон			Окно / Выровнять значки
Список окон			Окно / Список окон
Размещение окон в виде закладок			Окно / Показывать закладки

1.15.2 Сочетание клавиш

Сочетания клавиш ускоряют выполнение часто используемых действий. Используемые сочетания клавиш разделены на следующие группы:

- [Работа с документами](#)^[357]
- [Правка и перемещение текста](#)^[357]
- [Работа с меню](#)^[359]
- [Работа с окнами](#)^[360]
- [Функциональные клавиши](#)^[362]

 Сочетания клавиш, указанных в справочной системе, меню и диалоговых окнах, соответствуют американской раскладке клавиатуры. В Текстрене назначение сочетания клавиш не зависит от текущей раскладки клавиатуры. Например, для поиска текста можно нажать Ctrl+F (американская раскладка клавиатуры) или Ctrl+A (русская раскладка клавиатуры).

1.15.2.1 Сочетания клавиш для работы с документами

Действие	Сочетание клавиш
Создание документа	Ctrl+N
Открытие документа	Ctrl+O
Сохранение документа	Ctrl+S
Поиск текста	Ctrl+F
Повтор поиска	F3
Замена текста	Ctrl+H
Прерывание действия	Esc
Отмена действия	Ctrl+Z

1.15.2.2 Сочетания клавиш для работы с текстом

Вставка и удаление текста


Действие	Сочетание клавиш
Удаление символа слева от курсора	Backspace

Действие	Сочетание клавиш
Удаление слова слева от курсора	Ctrl+Backspace
Удаление символа справа от курсора	Del
Удаление слова справа от курсора	Ctrl+Del
Удаление выделенного фрагмента в буфер обмена	Ctrl+X
Отмена последнего действия	Ctrl+Z
Копирование текста или рисунка	Ctrl+C
Вставка содержимого буфера обмена	Ctrl+V

Выделение текста

Текст выделяют с помощью клавиш перемещения курсора, удерживая нажатой клавишу SHIFT.

Расширение выделения	Сочетание клавиш
На один символ вправо	Shift+Стрелка вправо
На один символ влево	Shift+Стрелка влево
До конца слова	Shift+Ctrl+Стрелка вправо
До начала слова	Shift+Ctrl+Стрелка влево
До конца строки	Shift+End
До начала строки	Shift+Home
На одну строку вниз	Shift+Стрелка вниз
На одну строку вверх	Shift+Стрелка вверх
На один экран вниз	Shift+PgDn
На один экран вверх	Shift+PgUp
Выделить весь документ	Ctrl+A

 Для выделения текста можно использовать те же сочетания клавиш, что и для перемещения курсора, нажав дополнительно клавишу Shift. Например, сочетание клавиш Ctrl+Стрелка вправо перемещает курсор к следующему слову, а сочетание клавиш Ctrl+Shift+Стрелка вправо выделяет текст от курсора до начала следующего слова.


Перемещение курсора

Переход	Сочетание клавиш
На символ влево	Стрелка влево
На символ вправо	Стрелка вправо
На слово влево	Ctrl+Стрелка влево
На слово вправо	Ctrl+Стрелка вправо
На строку вниз	Стрелка вниз
На строку вверх	Стрелка вверх
На страницу назад	PgUp
На страницу вперед	PgDn
К началу строки	Home
В конец строки	End
В начало экрана	Ctrl+PgUp
В конец экрана	Ctrl+PgDn
В начало документа	Ctrl+Home
В конец документа	Ctrl+End

1.15.2.3 Сочетания клавиш для работы с меню

Действие	Сочетание клавиш
Вызвать контекстное меню	SHIFT+F10
Активизировать главное меню	F10
Вызвать меню значка программы (в заголовке программы)	Alt+Пробел

Действие	Сочетание клавиш
Выбрать следующую или предыдущую команду меню или подменю	Стрелка вниз или Стрелка вверх (с вызовом меню или подменю)
Выбрать меню слева или справа с раскрытым подменю, переключиться между главным меню и подменю	Стрелка влево или Стрелка вправо
Выбрать первую или последнюю команду меню или подменю	Home или End
Закрыть раскрытое меню и подменю одновременно	Alt
Закрыть раскрытое меню или закрыть только подменю, оставив меню	Esc

 С помощью клавиатуры можно выбрать любую команду в строке меню или на видимой панели инструментов. Для выбора строки меню следует нажать клавишу ALT. Для последующего выбора панели инструментов нужно нажимать клавиши CTRL+TAB до тех пор, пока не будет выбрана нужная панель. Чтобы появилось нужное меню, нужно нажать букву, которая подчеркнута в названии меню, содержащем нужную команду. Чтобы выбрать команду, следует нажать букву, подчеркнутую в имени нужной команды.

1.15.2.4 Сочетания клавиш для работы с окнами

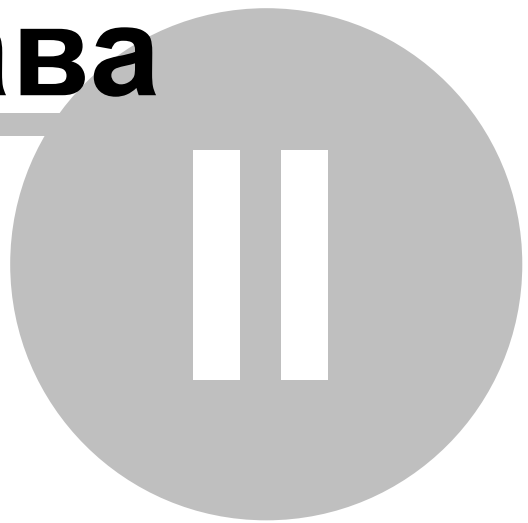
Действие	Сочетание клавиш
Переключиться на следующую программу	Alt+Tab
Переключиться на предыдущую программу	Alt+Shift+Tab
Вызвать меню Windows Пуск	Ctrl+Esc
Переключиться на следующее окно документа	Ctrl+F6
Переключиться на предыдущее окно документа	Ctrl+Shift+F6

Действие	Сочетание клавиш
Переключиться на следующую вкладку	Ctrl+Tab или Ctrl+PgDn
Переключиться на предыдущую вкладку	Ctrl+Shift+Tab или Ctrl+PgUp
Переместиться на следующую команду или группу команд	Tab
Переместиться на предыдущую команду или группу команд	Shift+Tab
Перемещаться между командами в выбранном раскрывающемся списке или между некоторыми командами в группе команд	Клавиши со стрелками
Выполнить операцию, назначенную выбранной кнопке; установить или сбросить флажок	Пробел
Переместиться на нужную команду в раскрывающемся списке	Клавишу с первым символом имени команды (когда выбран раскрывающийся список)
Выбрать команду или установить или сбросить флажок с подчеркнутым символом в имени команды	Alt+ символ команды
Открыть раскрывающийся список	Alt+Стрелка вниз (когда выбран раскрывающийся список)
Закрыть раскрывающийся список	Esc (когда выбран раскрывающийся список)
Выполнить операцию, назначенную кнопке по умолчанию в диалоговом окне	Enter
Отменить команду и закрыть диалоговое окно	Esc


1.15.2.5 Функциональные клавиши

	Клавиша	SHIFT	CTRL	ALT
F1	Вызов справки	Вызов контекстной справки		
F2			Отказ от выполнения программы	Начать рисование видимой части траектории (окно Графика)
F3	Найти далее		Точка останова	
F4	Выполнить программу до курсора		Закреть окно документа	Выход из Техтрана
F5				
F6	Переход к следующему сообщению	Переход к предыдущему сообщению	Переход к следующему окну	
F7	Выполнить оператор	Возврат из подпрограммы		Нарисовать следующее движение
F8	Выполнить строку			Нарисовать участок траектории
F9	Выполнить все		Выполнить до конца	Нарисовать все участки траектории
F10	Активизация меню		Выполнить постпроцессор	
F12	Перейти на следующую закладку	Перейти на предыдущую закладку	Установить закладку	

Глава



2 Описание инструмента

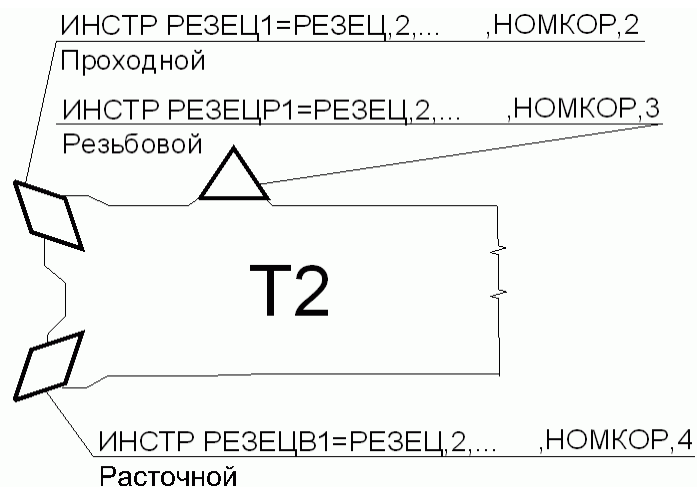
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Инструменты

Для работы с инструментами предусмотрены следующие действия.

- Добавление нового инструмента.
- Просмотр и изменение параметров инструмента.
- Выбор инструмента для обработки. Техтран позволяет использовать в программе различные инструменты и управлять ими в процессе обработки. Геометрические параметры инструмента требуются при формировании траектории движения и отображении инструмента в графическом окне.

Техтран позволяет использовать в программе различные инструменты и управлять ими в процессе обработки. Геометрические параметры инструмента требуются при формировании траектории движения и отображении инструмента в графическом окне. Чтобы использовать в программе инструменты, необходимо предварительно описать их параметры и присвоить уникальные имена для дальнейшей работы.

В Техтране принимается модель инструмента с двумя режущими кромками – главной и вспомогательной (бинарная модель). Инструменты, имеющие более двух режущих кромок, разбиваются на бинарные, каждый из которых должен описываться своим оператором **ИНСТР** как на рисунке:



Оператор **ИНСТР** служит для задания параметров режущего инструмента.

Общий формат описания инструмента:

ИНСТР имя = описание инструмента [, примечание]
[, аппаратная головка][, описание корректоров]

Параметры:

Параметр	Описание
<i>имя</i>	Идентификатор имени инструмента.
<i>описание инструмента</i>	Описание параметров инструмента.
<i>примечание</i>	Примечание к инструменту.
<i>аппаратная головка</i>	Описание устройства крепления инструмента.
<i>описание корректоров</i>	Описания корректоров, связанных с инструментом (см. Корректор).

Следует помнить, что:

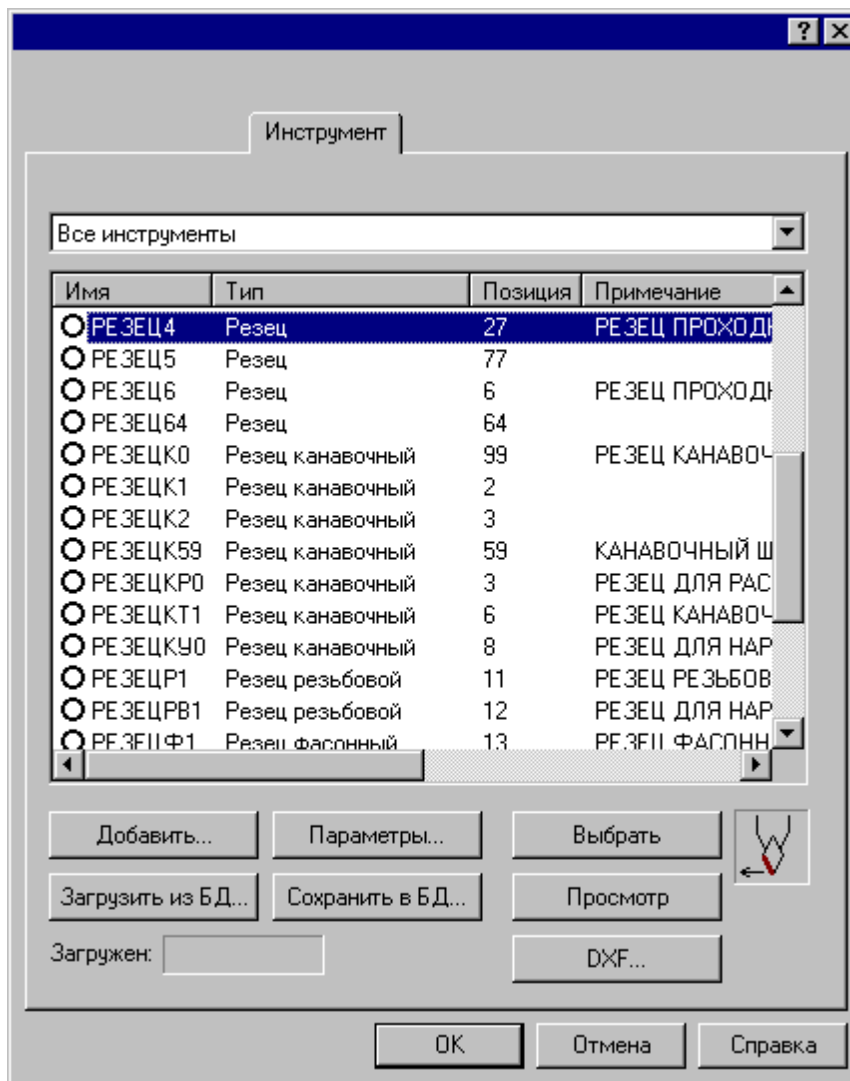
1. Оператор **ИНСТР** имеет описательный характер – геометрические и технологические параметры инструмента становятся доступны системе Техтран только после применения операторов выбора и загрузки инструмента.
2. Отсутствие оператора **ИНСТР** эквивалентно заданию инструмента нулевого диаметра.
3. Новый оператор **ИНСТР** отменяет действие предыдущего.
4. Оператор **ИНСТР** для различных инструментов имеет различные форматы.

Темы этого раздела:

- [Задание инструмента](#)^[366]
- [Задание корректоров](#)^[368]
- [Вылеты](#)^[372]
- [Просмотр инструмента](#)^[373]
- [Контур державки инструмента](#)^[374]
- [Требования к контуру державки инструмента](#)^[375]
- [Ограничения на изменения параметров инструмента](#)^[376]
- [Положение инструмента](#)^[377]
- [Параметры резца](#)^[383]
- [Параметры фасонного резца](#)^[395]
- [Параметры канавочного резца](#)^[401]
- [Параметры резьбового резца](#)^[412]
- [Параметры инструментов для центровых переходов](#)^[418]
- [Параметры вспомогательных инструментов](#)^[480]
- [Параметры фрезы](#)^[471]
- [Параметры резьбовой фрезы](#)^[475]

2.1 Задание инструмента

Для работы с инструментами используется диалоговое окно *Инструменты*:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Загружен	Имя последнего загруженного инструмента. Поле имеет справочный характер и не доступно для редактирования.
<input type="checkbox"/>	Список инструментов.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить	Ввести в список инструментов новый инструмент с помощью диалогового окна задания параметров конкретного инструмента. В тексте программы формируется оператор ИНСТР .
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры	Получение данных или корректировка параметров

Элемент	Описание
	инструмента, отмеченного в списке инструментов, с помощью окна диалога Параметры инструмента. Результатом работы данного действия будет появление в тексте программы оператора ИНСТР имя = Описание инструмента.
■ Загрузить из БД	Загрузить инструменты из базы данных
■ Сохранить в БД	Записать инструменты в базу данных
■ Выбрать	Выбор инструмента из списка для дальнейшей обработки. Выбор инструмента из списка можно осуществить нажатием левой клавиши мыши на переключатель слева от соответствующего инструмента.
■ Просмотр	Посмотреть контур режущей части инструмента и, если заданы, контуры нережущей части инструмента и державки в отдельном окне Инструмент ^[373]
■ DXF	Вывести в формате DXF контур режущей части инструмента и, если заданы, контуры нережущей части инструмента и державки
☑	<p>Фильтр просмотра списка инструментов. С его помощью можно вывести список только тех инструментов, которые подходят для заданной обработки. Возможны следующие значения фильтра:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Инструменты для фрезерной обработки ■ Инструменты для токарной обработки ■ Все инструменты ■ Резцы^[383] ■ Резцы фасонные^[395] ■ Резцы канавочные^[401] ■ Резцы резьбовые^[412] ■ Сверла^[419] ■ Сверла центровочные^[426] ■ Метчики^[451] ■ Фрезы^[471] ■ Зенкеры^[444] ■ Конические зенковки^[441]

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Цилиндрические зенковки^[438] ▪ Цековки^[448] ▪ Развертки^[434] ▪ Расточной инструмент^[423]
Комплект	

Для удобства поиска инструмента в таблице отображаются те инструменты, которые соответствуют типу перехода. Чтобы в таблице отображались инструменты других типов, можно выбрать необходимый критерий отбора в списке над таблицей.

В результате изменения алгоритма работы системы корректировка заготовки производится по действительным размерам инструмента, для чего большинство параметров инструмента сделано обязательными. Это сделано с целью приблизить процесс разработки управляющей программы к моделированию отработки этой управляющей программы на станке.

С каждым инструментом может быть задан индивидуальный набор **режимов обработки**. Такая возможность позволяет не описывать параметры обработки каждый раз при смене инструмента, а использовать данные о режимах обработки, связанные с определенным инструментом.

Режимы резания инструмента задаются на вкладке [Режимы резания](#)^[568] диалогового окна описания инструмента. Чтобы при обработке инструментом использовался некоторый связанный с ним режим, необходимо установить флажок напротив этого режима и задать соответствующие параметры. Тогда при выборе инструмента для обработки будет действовать заданный в нем режим, и его параметры заполнят соответствующие поля на вкладке *Режимы резания* диалогового окна параметров перехода. Для перехода не обязательно использовать именно эти установки. Они могут быть изменены в рамках перехода. Режимы, которые не определены в инструменте, остаются при его загрузке неизменными.

Для резцов и канавочных резцов возможно дополнительно задание ориентации инструмента.

2.2 Задание корректоров

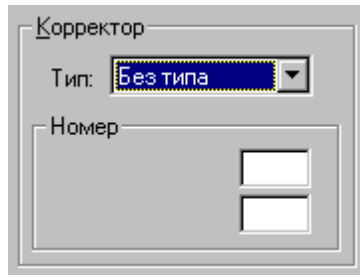
Различают следующие **типы коррекции**:

- Без типа;
- По осям;
- Парный;
- На радиус.

- На инструмент.

Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров. Поэтому в диалоговом окне *Параметры инструмента* компонента Корректоры имеет различные виды в зависимости от типа коррекции:

Корректоры без указания типа

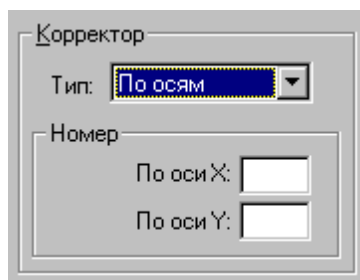


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: Без типа .
Номер	Номер корректора.
<input type="checkbox"/>	Номер первого корректора.
<input type="checkbox"/>	Номер второго корректора.

Формат: **НОМКОР** *a, b*

Включаются корректоры на длину инструмента.

Корректоры по осям координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: По осям .
Номер	Номер корректора.
<input type="checkbox"/> По оси X	Номер корректора по оси X.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> По оси Y	Номер корректора по оси Y.

Формат: **НОМКОР**, **ХКООРД**, *a*, **УКООРД**, *b*

Включаются корректоры по осям X, Y, соответствующим станочным осям Z, X.

Парные корректоры

Корректор

Тип: Парный

Номер

В плоскости XY:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: Парный .
Номер	Номер корректора.
<input checked="" type="checkbox"/> В плоскости XY	Номер корректора в плоскости XY.

Формат: **НОМКОР**, **ХУПЛ**, *a*

Включается парный корректор.

Корректоры на инструмент

Корректор

Тип: На инструмент

Номер

На радиус:

На длину:

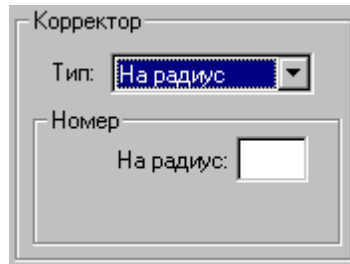
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: На инструмент .
Номер	Номер корректора.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> На радиус	Номер корректора на радиус.
<input type="checkbox"/> На длину	Номер корректора на длину.

Формат: **НОМКОР**, **РАДИУС**, *a*, **ДЛИНА**, *b*

Включается корректор на длину и радиус

Корректоры на радиус



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: На радиус .
Номер	Номер корректора.
<input type="checkbox"/> На радиус	Номер корректора на радиус.

Формат: **НОМКОР**, **РАДИУС**, *a*

Включается корректор на радиус. Тип коррекции (СПРАВА / СЛЕВА) определяется системой по положению режущей кромки относительно детали

Где:

a, *b* – номера корректоров;

ХКООРД, **УКООРД** – модификаторы, указывающие ось координат, по которой действует корректор с указанным номером;

ХУПЛ – модификатор, задающий парную коррекцию в указанной плоскости;

РАДИУС – модификатор ввода коррекции на радиус при вершине инструмента;

ДЛИНА – модификатор ввода коррекции на длину инструмента;

Для использования типа корректора “На радиус”, при окончательной или предварительной (с технологическим припуском) обработке контуров, надо учитывать особенности конкретной системы ЧПУ, возможность расчета устройством ЧПУ эквидистантной траектории, особенности этого расчета, особенности действия и задания корректоров (как правило, все это подробно описано в инструкциях к системам ЧПУ).

В случае если ЧПУ в корректоре использует разницу, между задаваемым радиусом инструмента и реальным, то в УП задается эквидистантный контур. Система ЧПУ выстраивает свой эквидистантный контур от заданного, с учетом корректора-разницы. Для

этого в параметрах инструмента необходимо задать радиус инструмента”.

Если ЧПУ в корректоре использует реальный радиус (или диаметр) инструмента, то в УП задается чистовой (или с припуском) контур. Для этого в параметрах инструмента необходимо предварительно задать радиус инструмента равный “0”.

В обоих случаях обращаем внимание на то, что если задаваемый контур имеет внутренние радиуса или углы, то радиус инструмента, который можно использовать для данной обработки ограничен – он не может превышать значения, при котором, в расчете эквидистантного контура ЧПУ, появляются вырождающиеся участки траектории.

Некоторые системы ЧПУ не способны обходить изломы – “радиус-радиус” и “радиус-прямая”. Подобные точки контура необходимо предварительно скруглить допустимыми радиусами. Или в “Параметрах траектории” включить “Скругление углов” и задать необходимые значения:

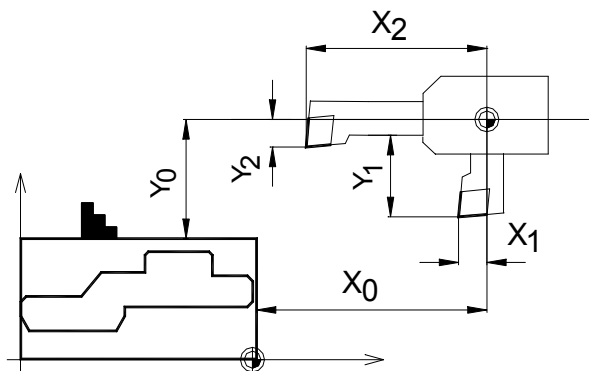
СГЛАЖ ВНУТРИ,РАДИУС,0.2

СГЛАЖ ВНЕ,РАДИУС,0.2

2.3 Вылеты

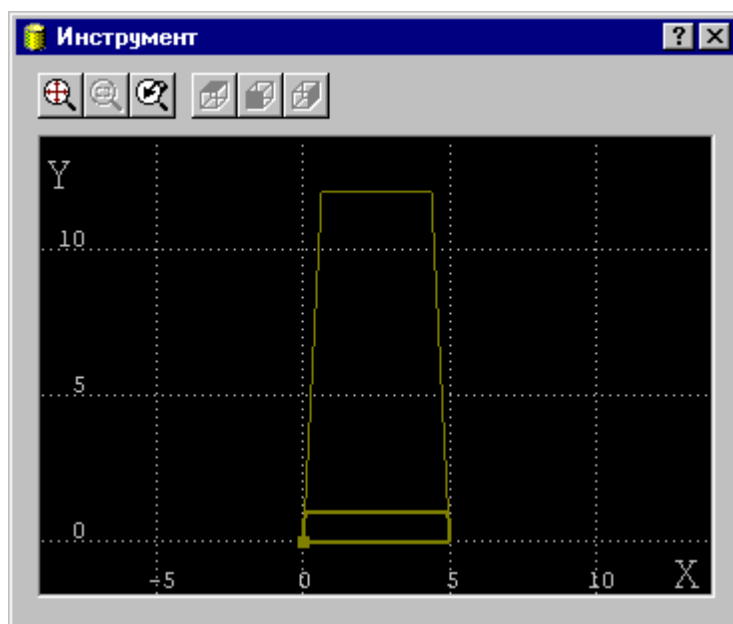
Вылеты режущего инструмента определяются, как показано на рисунке:

Определение вылетов инструмента



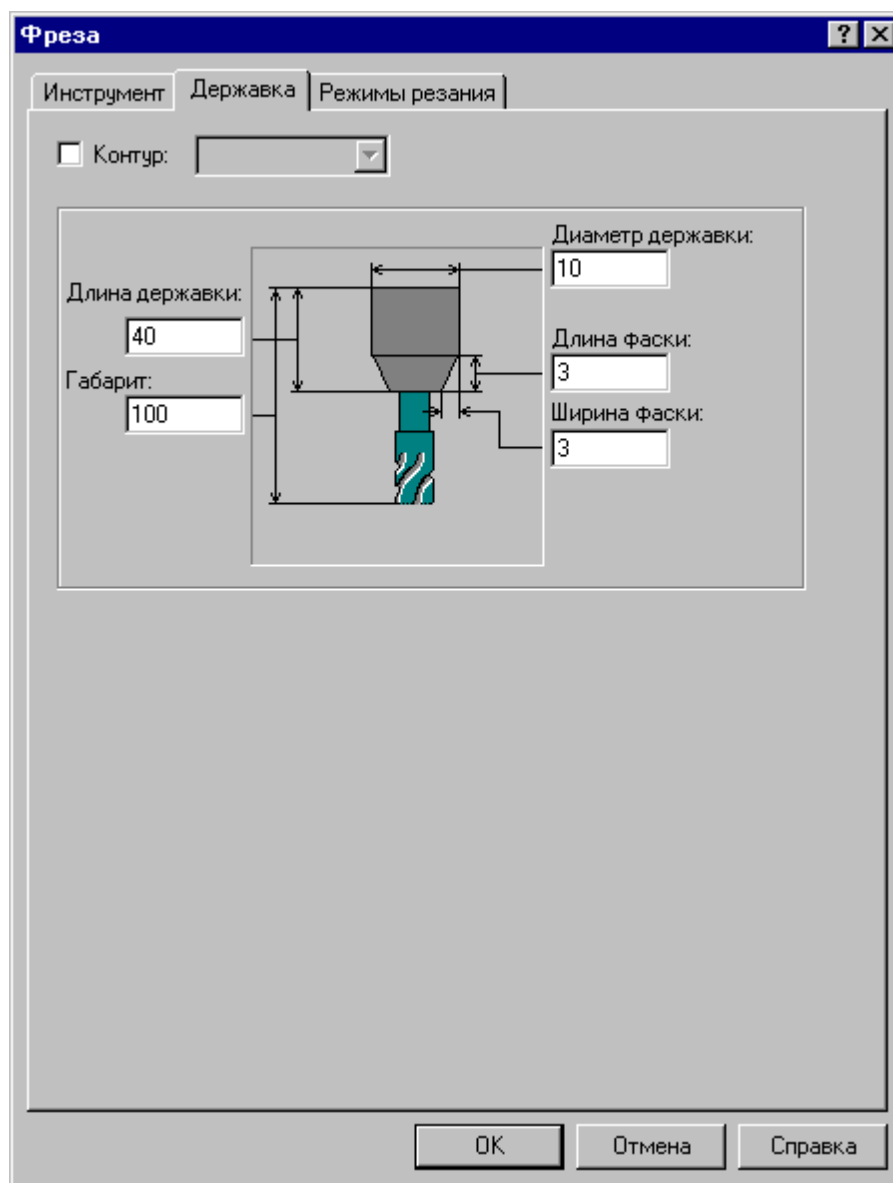
2.4 Просмотр инструмента

Посмотреть контур режущей части инструмента и, если заданы, контуры нережущей части инструмента и державки можно в окне *Инструмент*, который имеет вид:



2.5 Контур державки инструмента

Для центровых инструментов реализована возможность задания контура державки при задании параметров инструмента. Диалоговое окно *Державка* имеет вид



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина державки	Длина контура державки
<input type="checkbox"/> Диаметр державки	Диаметр контура державки
<input type="checkbox"/> Габарит	Расстояние от точки привязки инструмента до конца контура

Элемент	Описание
	державки
<input type="checkbox"/> Длина фаски	Длина фаски контура державки
<input type="checkbox"/> Ширина фаски	Ширина фаски контура державки
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Имя контура державки инструмента. Задается, если установлен флажок.

Задание контура державки, связанного с описываемым инструментом. В Техтроне данному действию соответствует часть оператора **ИНСТР**, начинающаяся со служебного ключевого слова **ДЕРЖАВКА**.

См. также:

- [Требования к контуру державки инструмента](#)^[375];

2.6 Требования к контуру державки инструмента

- Контур должен быть замкнутым и не самопересекающимся.
- Контур не должен включать в себя режущую часть инструмента. Контур державки и режущая часть инструмента должны быть согласованы по взаимному геометрическому положению. Т.к. пока в Техтроне все резцы изображаются в положении «за осью станка», то и державку сейчас нужно рисовать как бы «за осью станка».
- Контур должен быть построен в *реальных* размерах.
- Построение контура державки должно происходить таким образом, чтобы в сочетании с контуром режущей части (с учетом способа учета радиуса скругления данного инструмента при обработке) он представлял бы контур инструмента.
- Построение контура в AutoCAD
 - При наличии файла с нарисованным инструментом преобразовать **внешний** контур державки в замкнутую полилинию, не учитывая режущую часть инструмента.
 - Скопировать полученную полилинию таким образом, чтобы точка привязки инструмента (с учетом способа учета радиуса скругления данного инструмента при обработке) переместилась в точку с координатами 0,0.
 - Экспортировать полученную полилинию в файл DXF, описывающий державку резца. Имя файла желательно задать таким же, как обозначение резца по чертежу. В дальнейшем предусматривается хранение инструментов в базе данных.
- В Техтроне
 - Импортировать DXF с построенным контуром державки или построить его внутри системы.
 - Задать полученному контуру атрибут невидимости, чтобы он не отображался на экране. Для этого:

- Войти в построение контура.
- Выбрать схему Маркировка контура.
- Выбрать построенный контур, задать ему атрибут КОНТУР и сбросить флажок видимости.
- В диалоговом окне *Параметры инструмента* в поле **Контур державки** выбрать имя построенного контура.
- Для управления контролем столкновением контура державки с заготовкой предназначаются операторы КОНТРОЛЬ ДЕРЖАВКА ВКЛ и КОНТРОЛЬ ДЕРЖАВКА ВЫКЛ.

См. также :

- [Контур державки инструмента](#)^[374];

2.7 Ограничения на изменения параметров инструмента

При описании инструмента введены ограничения на изменения параметров инструмента.

Условия проверки:

- Инструмент должен быть загружен и им должна быть проведена хоть какая-то обработка

Для всех загруженных инструментов нельзя менять:

- Вылеты
- Положение на станке (За осью\Перед осью)
- Суппорт (СЛЕВА\СПРАВА)

Для всех типов резцов нельзя менять:

- Управление расчетом траектории движения (расчет поправок или эквидистанта)
- Форму пластины
- Радиус при вершине
- Угол установки (Установ резца)

Резец канавочный - нельзя менять:

- Ширину резца
- Привязку (СЛЕВА/СПРАВА/ЦЕНТР).
- Главный угол в плане

Для изменения привязки канавочного резца в переходе обработки канавок надо использовать оператор ПРИВЯЗКА СЛЕВА/СПРАВА. При этом в описании канавочного резца необходимо задание ДВУХ корректоров. При отсутствии корректоров или задании в описании канавочного резца ОДНОГО корректора привязку менять нельзя.

Весь центровый инструмент - нельзя менять:


- Диаметр
- Угол при вершине

Сверло центровочное - нельзя менять:

- Тип загруженного центровочного сверла
- Диаметр хвостовика
- Диаметр конуса
- Угол отверстия
- Угол конуса
- Радиус образующей

Метчик - нельзя менять:

- Шаг резьбы

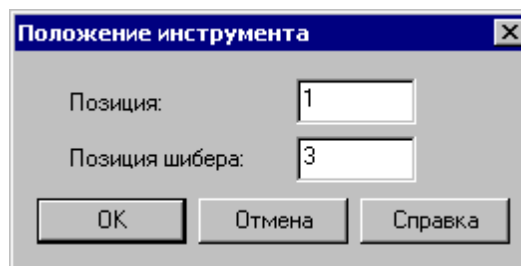
 При изменении параметров инструмента в тексте программы на *Техтране* путем копирования оператора **ИНСТР** необходимо копировать весь оператор, включая задание режимов резания, охлаждения и ориентации, если они были заданы ранее. В противном случае, при копировании только оператора **ИНСТР**, у инструмента отменятся все ранее заданные параметры и при обработке формироваться не будут!

Пример блока операторов, которые необходимо копировать при ручном редактировании параметров инструмента:

```
ИНСТР РЕЗЕЦ1=РЕЗЕЦ ТОЧЕНИЕ,'РЕЗЕЦ1',1,УСТАНОВ,3,ПЛАСТИНА,4,
УГОЛ,93,7,РАДИУС,0.8,КРОМКА,12,8,6,4,ПОПРАВКА ВКЛ,
ПРИМ,'ЧЕРНОВОЙ СПРАВА',НОМГОЛОВ,СЛЕВА,НОМКОР,1
РЕЗЕЦ1:Ш ПИНДЛ,ОБМИН,2000,ПОЧС,ДИАП,1
РЕЗЕЦ1:ПОДАЧА ЧЕРН,ММОБ,0.3
РЕЗЕЦ1:ПОДАЧА ЧИСТ,ММОБ,0.2
РЕЗЕЦ1:ОХЛАД ВКЛ
```

2.8 Положение инструмента

Диалоговое окно *Положение инструмента* для расширенного задания положения инструмента имеет вид:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке или магазине).

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Позиция шибера	Условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.

2.9 Смена инструмента

Предлагаемый механизм смены инструмента обеспечивает назначение безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки.

В общем случае смена инструмента включает отвод текущего (загруженного в настоящий момент) инструмента перед обработкой, загрузку нового инструмента и отвод инструмента после выполнения обработки. Очевидно, если загруженный инструмент отсутствует, а инструмент для последующей обработки не указан, задание параметров смены инструмента не имеет смысла.

Вкладка *Смена инструмента* позволяет задать безопасные положения инструментов в следующих ситуациях:

Загрузка нового инструмента.

Смена инструмента для обработки новым инструментом. (Загрузка нового инструмента с предварительным отводом предыдущего инструмента в безопасную позицию, а затем его разгрузкой.)

Отвод ранее загруженного инструмента в безопасную позицию без смены.

Отвод инструмента после выполнения обработки (с разгрузкой или без разгрузки).

Смена инструмента

Отвод перед обработкой: СВЕРЛОЦ1

X: 100 абс отн Y: 0 абс отн Z: 150 абс отн

Подвод перед обработкой: СВЕРЛО1

X: 100 абс отн Y: 0 абс отн Z: 150 абс отн

Отвод после обработки: СВЕРЛО1

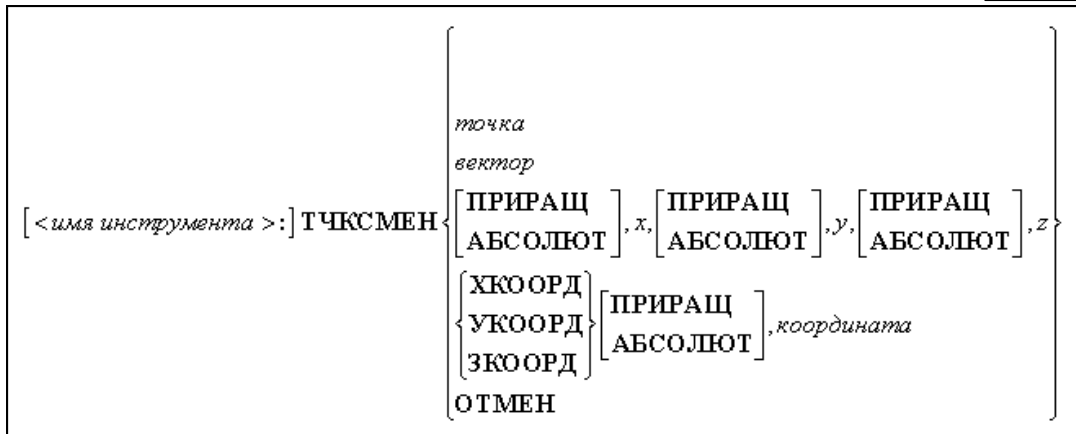
X: 100 абс отн Y: 0 абс отн Z: 150 абс отн

Не выполнять разгрузку

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Отвод перед обработкой	Определяет положение отвода текущего (загруженного) инструмента перед тем, как будет выполнена обработка. Если обработка будет производиться другим инструментом, то после отвода текущего инструмента выполняется его разгрузка. Если инструмент уже загружен, и следующий переход выполняется без смены инструмента, то при необходимости инструмент может быть отведен в безопасную позицию без разгрузки. Если флажок сброшен, отвод не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Отвод после обработки	Определяет положение отвода инструмента после обработки. По умолчанию отвод инструмента после обработки не производится. Чтобы выполнить отвод после обработки, необходимо установить соответствующий флажок
<input checked="" type="checkbox"/> Не выполнять разгрузку	Если флажок установлен, то после отвода инструмента он не будет разгружен, оставаясь в работоспособном состоянии.
<input type="checkbox"/> Подвод перед обработкой	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка. Для каждого

Элемент	Описание
	инструмента может быть определено собственное положение, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Оно задается при описании инструмента на вкладке Инструмент группой параметров Точка смены
<input type="checkbox"/>	Имя инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другим осям
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другим осям
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой осям
<input checked="" type="radio"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="radio"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки

Данная операция задается оператором:



Параметры:

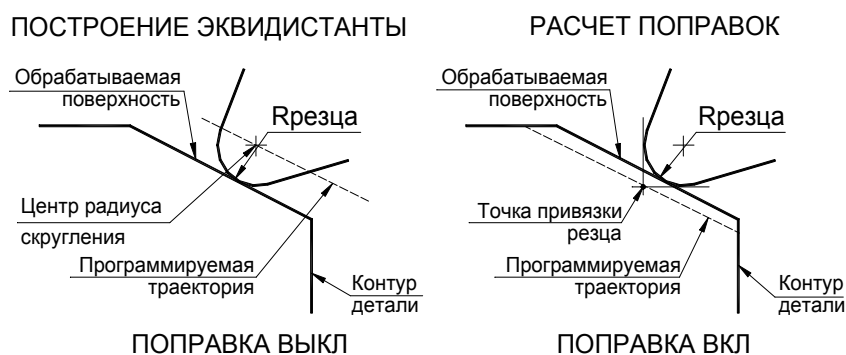
Параметр	Описание
<i><имя инструмента></i>	Имя инструмента, для которого определяется точка смены. Если для инструмента определена точка смены, она становится текущей при каждой загрузке этого инструмента
<i>точка</i>	Абсолютные координаты точки смены инструмента
<i>вектор</i>	Относительные координаты точки смены инструмента
<i>x</i>	Координата x точки смены инструмента
<i>y</i>	Координата y точки смены инструмента
<i>z</i>	Координата z точки смены инструмента
<i>координата</i>	Координата по одной из осей координат в зависимости от модификатора ХКООРД/УКООРД
ПРИРАЩ	Указывает на то, что соответствующая составляющая задана в относительных координатах
АБСОЛЮТ	Указывает на то, что соответствующая составляющая задана в абсолютных координатах
ХКООРД	Координата отсчитывается по оси x.
УКООРД	Координата отсчитывается по оси y
ЗКООРД	Координата отсчитывается по оси z
ОТМЕН	Отмена задания точки смены инструмента

2.10 Учет радиуса при вершине резца

При наличии у проходных, расточных и канавочных резцов радиуса при вершине возможны два варианта расчета траектории движения инструмента с использованием оператора **ПОПРАВКА**:

- расчетом поправок на траекторию движения инструмента (расчет ведется относительно точки привязки резца). В операторе **ИНСТР** задается **ПОПРАВКА ВКЛ**;
- построением эквидистантой траектории движения инструмента (расчет ведется относительно центра радиуса скругления при вершине резца). В операторе **ИНСТР** задается **ПОПРАВКА ВЫКЛ**.

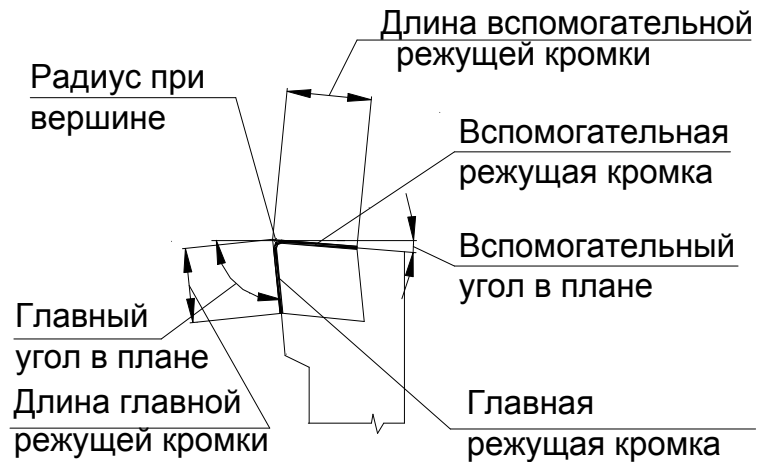
Ниже приведен рисунок, поясняющий использование поправок:



2.11 Резец

К данному типу инструмента относятся проходные, расточные и подрезные резцы.

Ниже приведен рисунок резца с основными параметрами, его описывающими:



См. также :

- [Ввод параметров для резца](#)^[385];
- [Формат оператора для резца](#)^[389];
- [Определение режущей части пластин](#)^[383];
- [Вылеты](#)^[372];
- Задание корректоров;
- [Учет радиуса при вершине резца](#)^[382];
- Конгур державки инструмента;

2.11.1 Определение режущей части пластин

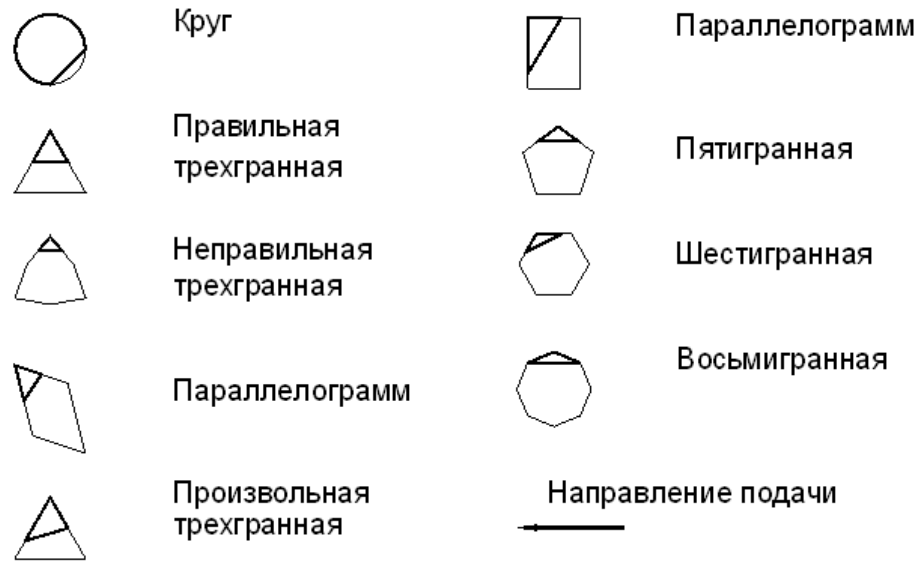
Для всех технологических переходов инструмент может быть разделен на две части:

- режущая часть инструмента
- нерабочая часть инструмента

Режущая часть инструмента строится системой по заданию допустимых глубин резания для резцов и длины режущей части для центрального инструмента.

Вся остальная часть пластины считается нерабочей частью инструмента.

Определение режущей части пластин для точения

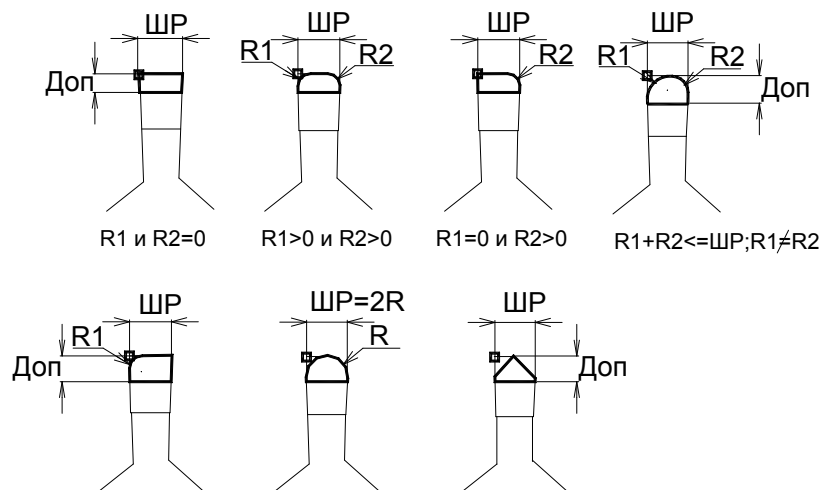


Если режущая часть задана, то именно по ней производится корректировка заготовки, а система безусловно контролирует столкновение нерабочей части инструмента с заготовкой на любой подаче. В случае столкновения выдается сообщение об ошибке.

Допустимые глубины резания не могут быть меньше радиуса резца и больше длины проекции режущей кромки на соответственно главный или вспомогательный угол резца.

Для наглядности отображения режущей части инструмента на экране на вкладке *Цвета* диалогового окна *Настройка графики* добавлена возможность задать толщину именно для режущей части для рисования инструмента (см. [Настройка цветов в окне Графика](#)^[316]). В таком случае режущая часть отображается более толстой линией, чем нерабочая.

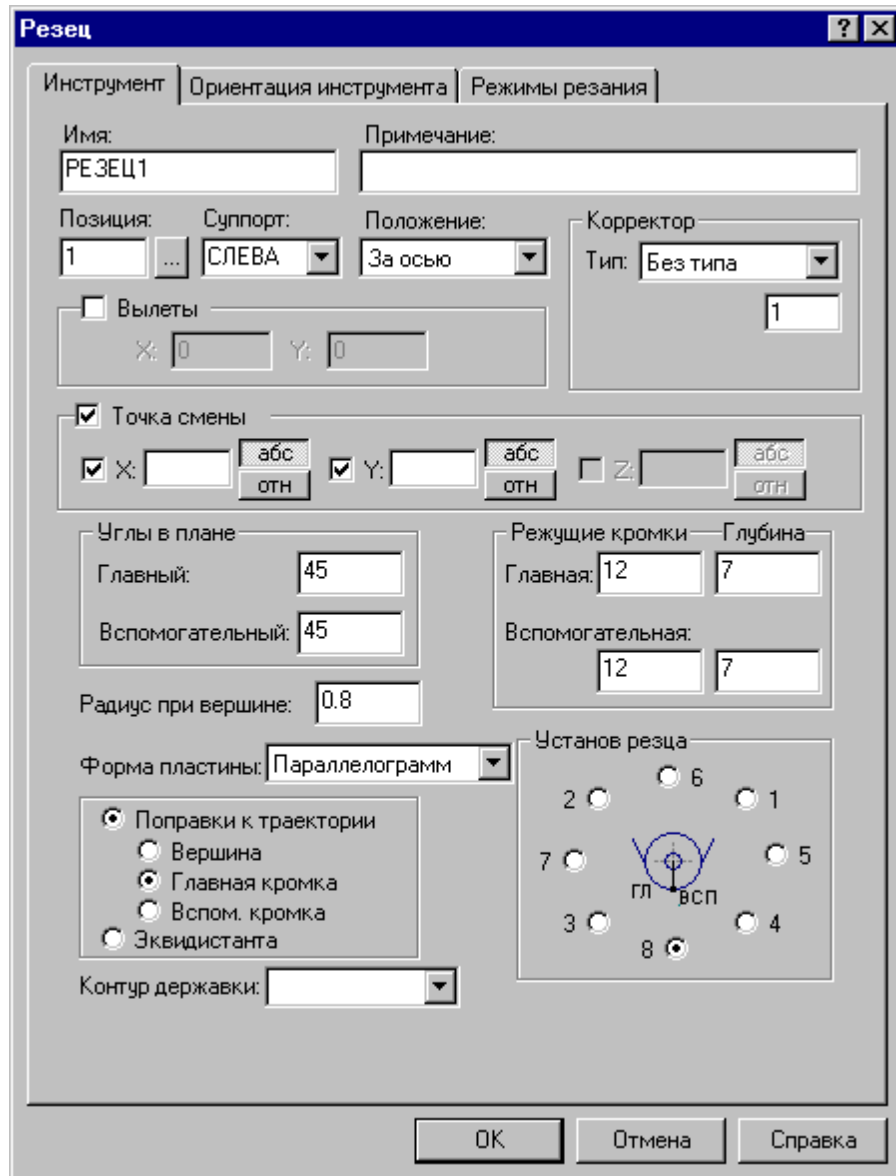
Определение режущей части канавочных и отрезных резцов



Доп - допустимая величина резания боковой стороной резца

2.11.2 Ввод параметров для резца

Для инструмента типа РЕЗЕЦ окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Нажатие на кнопку справа от поля вызывает диалоговое окно расширенного задания позиции инструмента с помощью диалогового окна Положение инструмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т. д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию резца. Чаще всего краткая характеристика.
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода

Элемент	Описание
	относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
Углы в плане	
<input type="checkbox"/> Главный	Главный угол в плане резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательный	Вспомогательный угол в плане резца.
Режущие кромки	
<input type="checkbox"/> Главная	Длина главной режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательная	Длина вспомогательной режущей кромки резца.
Глубина	
<input type="checkbox"/> Главная	Допустимая глубина резания для главной режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательная	Допустимая глубина резания для вспомогательной режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Радиус при вершине	Радиус при вершине инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Форма пластины	Форма режущей пластины инструмента. (см. Форма пластины ^[395])
<input checked="" type="checkbox"/> Поправки к траектории	Режим учета радиуса при вершине инструмента при расчете траектории движения инструмента. Расчет траектории ведется относительно точки привязки резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Вершина	Точка привязки резца определяется классическим способом. Расчет траектории ведется относительно точки привязки резца. Доступно для резцов с установом 5,6,7,8.
<input checked="" type="checkbox"/> Главная кромка	Точка привязки резца находится со стороны главной кромки инструмента. Расчет траектории ведется

Элемент	Описание
	относительно точки привязки резца. Доступно для резцов с установом 5,6,7,8.
<input checked="" type="checkbox"/> Вспом. кромка	Точка привязки резца находится со стороны вспомогательной кромки инструмента. Расчет траектории ведется относительно точки привязки резца. Доступно для резцов с установом 5,6,7,8.
<input checked="" type="checkbox"/> Эквидистанта	Режим расчета траектории относительно центра радиуса при вершине резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров). Резцы данного вида могут иметь следующие типы коррекции : Без типа; По осям; Парный; На радиус.
<input checked="" type="checkbox"/> Установ резца	Положение режущих кромок резца (см. Установ резца ^[391]).
<input checked="" type="checkbox"/> Контур державки	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Резец](#)^[383];
- [Формат оператора для резца](#)^[389];
- [Ориентация инструмента](#)^[526];
- [Установ резца](#)^[391];
- Корректор;

2.11.3 Формат оператора для резца

Формат оператора для резцов:

```

ИНСТР ид = РЕЗЕЦ,ТОЧЕНИЕ, имя, поз [, поз1] [,ПЕРЕД] ВЫЛЕТ, x,y, УСТАНОВ,n ,ПЛАСТИНА,
    УГОЛ,гл, всп, РАДИУС, r ,КРОМКА,гл,всп [, длгл, длвсп] [ ,ПРИВЯЗКА { СПРАВА }
    { СЛЕВА }
    { ЦЕНТР } ],
    ПОПРАВКА { ВКЛ }
    { ВЫКЛ } [,ДЕРЖАВКА,контур] [,ПРИМ, 'текст'] [,ВРЕМЯРАБ,t]
    [,НОМГОЛОВ, { СЛЕВА }
    { СПРАВА } ] [,НОМКОР, { n1
    [ХКООРД,a] [,УКООРД,b]
    ХУПД,n
    РАДИУС, f
    } ]
    
```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РЕЗЕЦ, ТОЧЕНИЕ , <i>поз</i> [, <i>поз1</i>]	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае

Параметр	Описание
	привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
УСТАНОВ , <i>n</i>	Положение режущих кромок резца. (см. рисунки, поясняющие различные положения установки резца)
ПЛАСТИНА	Задание формы режущей пластины инструмента: 1 – круг 2 - неправильная трехгранная 3 - правильная трехгранная 4 – параллелограмм 5 – пятигранная 6 – шестигранная 7 – произвольная трехгранная 8 – восьмигранная
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя построенного контура, являющегося контуром державки для данного инструмента.
УГОЛ , <i>гл, всп</i>	Главный и вспомогательный углы в плане резца.
РАДИУС , <i>r</i>	Радиус при вершине инструмента.
КРОМКА , <i>гл, всп</i>	Длины режущих кромок инструмента.
<i>дгл, длвсп</i>	Допустимые глубины резания для режущих кромок инструмента.
ПРИВЯЗКА	Положение точки привязки относительно инструмента. СЛЕВА – Точка привязки резца находится со стороны главной кромки инструмента. СПРАВА – Точка привязки резца находится со стороны вспомогательной кромки инструмента. ЦЕНТР – (умолчание) Точка привязки резца определяется классическим способом.
ПОПРАВКА	Управление расчетом траектории движения инструмента в токарных переходах при наличии у резцов радиуса при вершине. ВКЛ – (умолчание) происходит учет поправок при расчете траектории движения инструмента (расчет ведется относительно точки привязки резца). ВЫКЛ – строится эквидистантная траектория движения

Параметр	Описание
	инструмента, т.е. расчет ведется относительно центра радиуса при вершине резца.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ, 'текст'	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ, t	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
nI	Номер корректора (вид коррекции: без типа)
ХКООРД, a УКООРД, b	Корректоры по осям X и Y с номерами a и b (вид коррекции: по осям).
ХУПД, n	Парный корректор с номером n (вид коррекции: по осям).
РАДИУС, f	Корректор на радиус (вид коррекции: на радиус). Тип коррекции (СПРАВА / СЛЕВА) определяется системой по положению режущей кромки относительно детали.

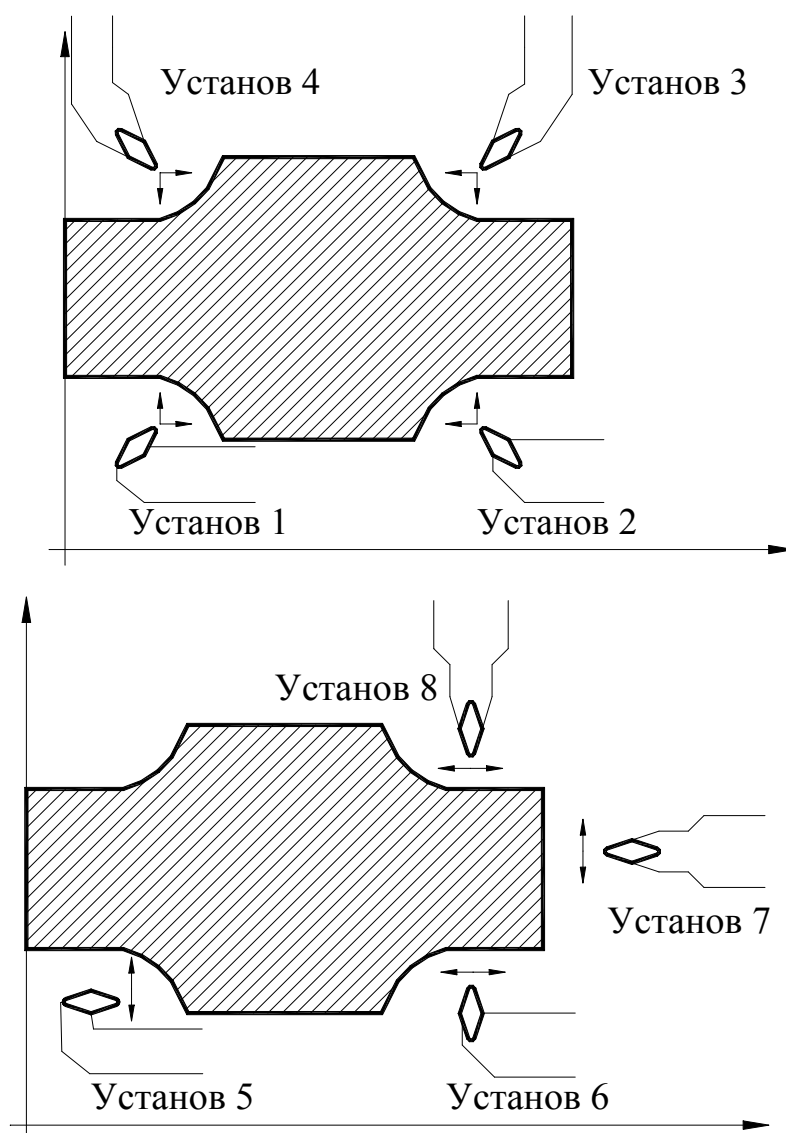
См. также:

- [Параметры резца](#)^[383];
- [Ввод параметров для резца](#)^[385];
- [Корректор](#)^[368];
- [Установ резца](#)^[391];

2.11.4 Установ резца

Установ резца определяет положение режущих кромок резца относительно горизонтальной оси **ОХ**. В Техтране данному действию соответствует часть оператора **ИНСТР**, начинающаяся со служебного ключевого слова **УСТАНОВ**.

Положение режущих кромок резца относительно детали



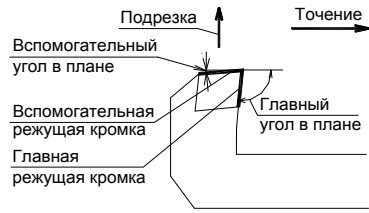
Примеры определения параметров резцов для точения / растачивания / подрезки

Для установов 1-4:

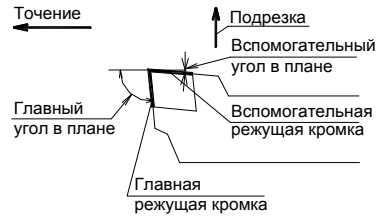
$$0 \leq \text{УВ} \leq 90$$

$$90 \leq \text{УГ} \leq 180$$

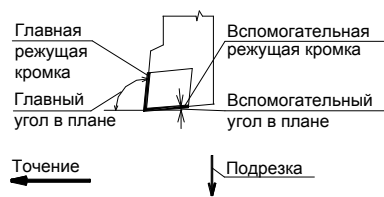
Установ резца - 1
Расточной обратный



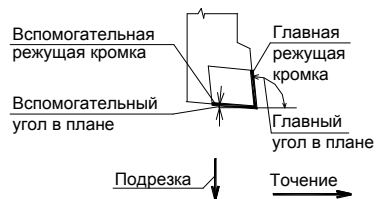
Установ резца - 2
Расточной



Установ резца - 3
Проходной/подрезной



Установ резца - 4
Проходной/подрезной обратный

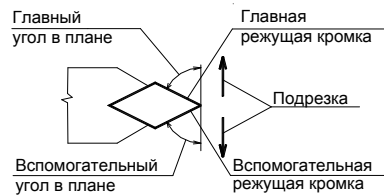


Для установов 5-8:

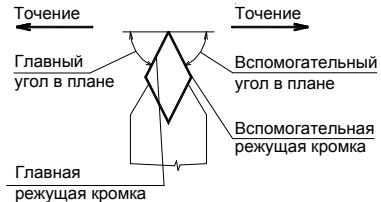
$$0 < \text{УГ} \leq 90$$

$$0 < \text{УВ} \leq 90$$

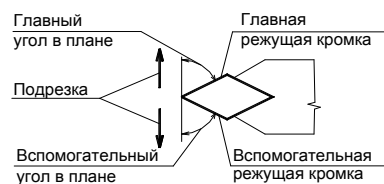
Установ резца - 5
Контурный



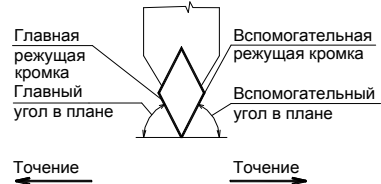
Установ резца - 6
Расточной контурный



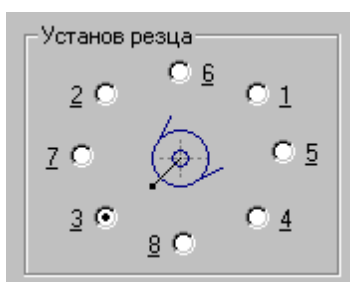
Установ резца - 7
Контурный



Установ резца - 8
Резец для контурного точения



В диалоговом окне *Параметры инструмента* компонента **Установ резца** имеет вид:



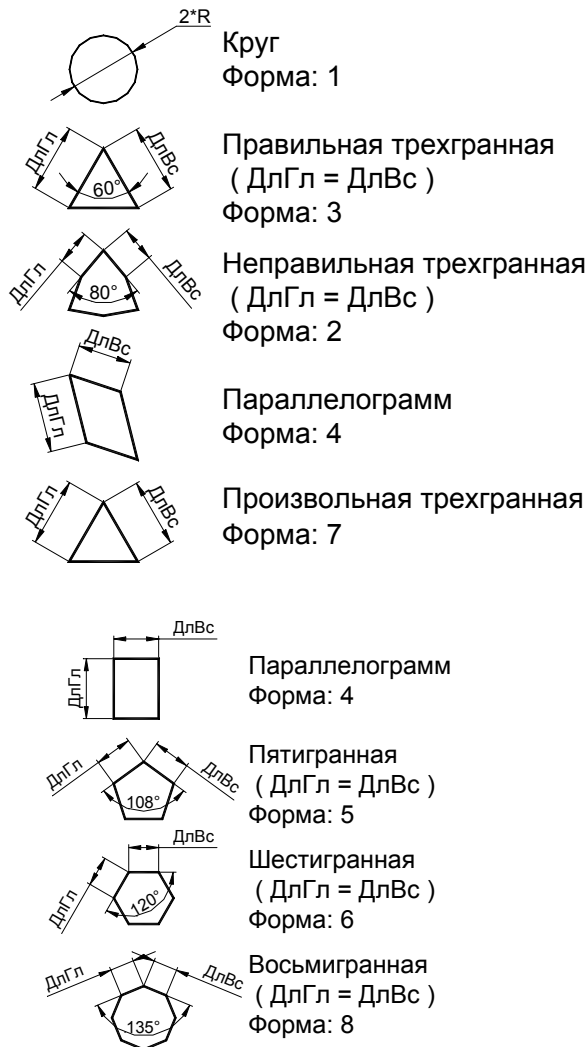
Элемент	Описание
<input type="radio"/> 1	Схема установки резца 1.
<input type="radio"/> 2	Схема установки резца 2.
<input type="radio"/> 3	Схема установки резца 3.
<input type="radio"/> 4	Схема установки резца 4.
<input type="radio"/> 5	Схема установки резца 5.
<input type="radio"/> 6	Схема установки резца 6.
<input type="radio"/> 7	Схема установки резца 7.
<input type="radio"/> 8	Схема установки резца 8.

1. Для установов резца 5 и 7 допустимо задание поперечной или конгурной подачи.
2. Для установов резца 6 и 8 допустимо задание продольной или конгурной подачи.
3. При сумме главного и вспомогательного углов, равной 180° , используйте пластину круглой формы.
4. Резец с пластиной круглой формы должен иметь радиус больше 0.
5. Сумма главного и вспомогательного углов резца должна быть не более 180° .

2.11.5 Форма режущей пластины

Формы режущих пластин показаны на рисунке:

Используемые типы пластин и их параметры



ДлГл - длина главной режущей кромки

ДлВс - длина вспомогательной режущей кромки

Форма: - форма режущей пластины в операторе ИНСТР

2.12 Резец фасонный

При фасонном точении считается, что профиль рабочей части резца обеспечивает получение нужной формы детали, поэтому для фасонных резцов геометрия резца на задается.

Точки привязки

Примеры определения точек привязки для фасонных резцов приведены на следующем рисунке:



Точка привязки фасонного резца расположена со стороны начала зоны.

См. также :

- [Ввод параметров для фасонного резца](#)^[397];
- [Формат оператора для фасонного резца](#)^[399];
- [Вылеты](#)^[372];

2.12.1 Ввод параметров для фасонного резца

Для инструмента типа **РЕЗЕЦ ФАСОННЫЙ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Нажатие на кнопку справа от поля вызывает диалоговое окно расширенного задания позиции инструмента с помощью диалогового окна Положение инструмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию фасонного резца. Чаще всего краткая характеристика резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода

Элемент	Описание
	относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров). Резцы данного вида могут иметь следующие типы коррекции : Без типа; По осям; Парный.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур режущей части	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0)..
<input checked="" type="checkbox"/> Контур державки	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Резец фасонный](#)^[395];
- [Формат оператора для фасонного резца](#)^[399]

2.12.2 Формат оператора для фасонного резца

Формат оператора для фасонных резцов:

```

ИНСТР иd = РЕЗЕЦ, ФАСОН, имя, нос [ , носl ], [ ПЕРЕД, ] ВЫЛЕТ, x, y, [ , ПРОФИЛЬ, контур ]
[ , ПРИМ, 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ, t ] [ , НОМГОЛОВ, { СЛЕВА
{ СПРАВА } } ]
[ , НОМКОР, { [ , ХКООРД, a ] [ , УКООРД, b ] }
{ ХУПЦ, n } ]
```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>иd</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена

Параметр	Описание
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РЕЗЕЦ, ФАСОН , <i>поз</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРОФИЛЬ , <i>контур</i>	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
<i>NI</i>	Номер корректора (вид коррекции: без типа)
ХКООРД , <i>a</i> УКООРД , <i>b</i>	Корректоры по осям X и Y с номерами <i>a</i> и <i>b</i> (вид коррекции: по осям).
ХУПЛ , <i>n</i>	Парный корректор с номером <i>n</i> (вид коррекции: по осям).

См. также:

- [Резец фасонный](#)^[395];
- [Ввод параметров для фасонного резца](#)^[397];

■ [Корректор](#)³⁶⁸

2.13 Резец канавочный

К данному типу инструмента относятся канавочные и отрезные резцы.

При задании корректоров на обе вершины канавочного резца настройка инструмента производится по обеим вершинам, при этом первый корректор относится к вершине, расположенной со стороны начала зоны.

Задание главного угла больше 90° возможно только для отрезных резцов.

Задание радиуса при вершине инструмента при главном угле больше 90° недопустимо.

Для угловых канавочных резцов радиусы при вершине инструмента должны быть равны между собой.

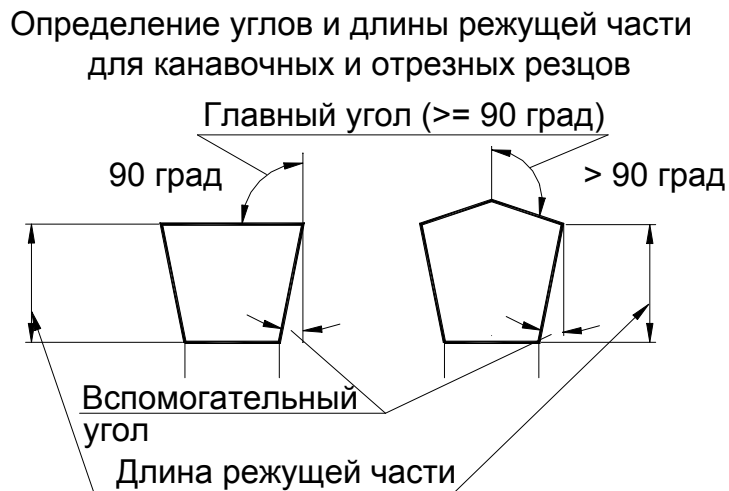
Совместное задание привязки инструмента по центру и учета радиуса при вершине резца построением эквидистантной траектории возможно только при условии равенства радиусов. Величина радиуса должна быть равна половине ширины канавочного резца.

Совместное задание второго корректора и привязки инструмента по центру недопустимо.

Величина вспомогательного угла канавочного угла может изменяться в интервале от -90° до 90° .

Угол и длина канавочного резца

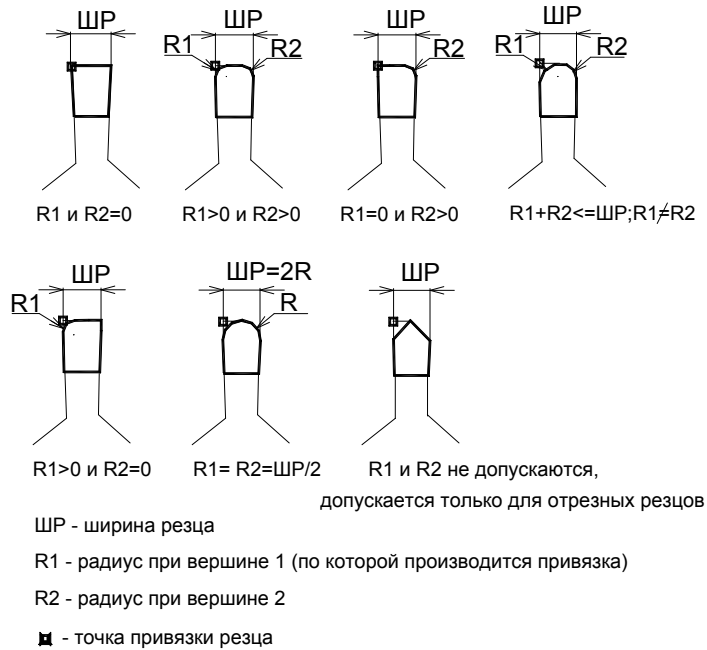
Примеры определения некоторых параметров канавочных резцов приведены на следующем рисунке:



Точки привязки

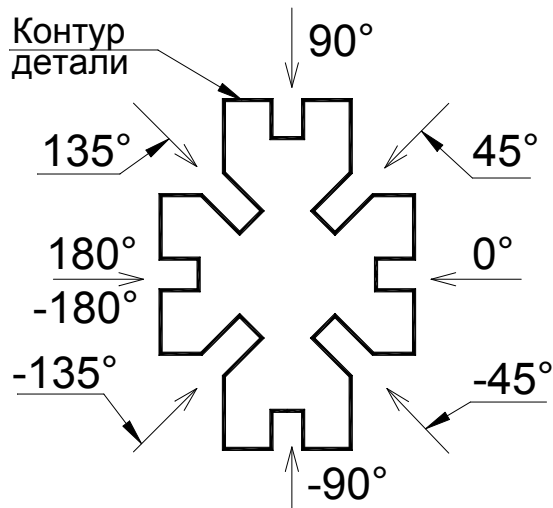
Определение параметров и точек привязки канавочных и отрезных резцов

Направление подачи =
угол установки



Угол установки канавочного резца

Задание угла установки для канавочных резцов
(угол установки равен направлению подачи)



См. также:

- [Ввод параметров для канавочного и отрезного резцов](#)^[403];
- [Формат оператора для канавочного и отрезного резцов](#)^[407];
- [Привязка инструмента](#)^[409];
- [Вылеты](#)^[372];
- [Пример расчета ориентации инструмента \(УУСТ\)](#)^[625];

2.13.1 Ввод параметров для канавочного и отрезного резцов

Для инструмента типа **РЕЗЕЦ КАНАВОЧНЫЙ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Нажатие на кнопку справа от поля вызывает диалоговое окно расширенного задания позиции инструмента с помощью диалогового окна <i>Положение инструмента</i> .
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию резца. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> abc	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
Радиусы	
<input type="checkbox"/> При вершине 1	Радиус при вершине 1 инструмента (по которой производится привязка).
<input type="checkbox"/> При вершине 2	Радиус при вершине 2 инструмента.
Углы в плане	
<input type="checkbox"/> Главный	Главный угол в плане отрезного или канавочного резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательный 1	Вспомогательный угол в плане отрезного или канавочного резца со стороны первой вершины инструмента (по которой производится привязка)
<input type="checkbox"/> Вспомогательный 2	Вспомогательный угол в плане отрезного или канавочного резца при второй вершине инструмента
<input type="checkbox"/> Дно	Угол наклона дна канавочного резца
Режущая часть	
<input type="checkbox"/> Длина	Длина режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Глубина	Допустимая величина резания боковой стороной канавочного резца. Должна быть больше величины радиуса при вершине канавочного резца.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина отрезного или канавочного резца.
<input type="checkbox"/> Угол установки <input checked="" type="checkbox"/>	Угол установки канавочного резца (всегда равен направлению подачи)

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Поправки к траектории	Режим учета радиуса при вершине инструмента при расчете траектории движения инструмента. Расчет траектории ведется относительно точки привязки резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Эквидистанта	Режим расчета траектории относительно центра радиуса при вершине резца.
<input type="checkbox"/> Привязка	Положение точки привязки канавочного резца относительно вершин (см. Привязка инструмента ⁴⁰⁹)
<input type="checkbox"/> Подача	Задание угла установки канавочного резца вдоль направления подачи. Выбор угла направления подачи определяется выбором в графическом окне сегмента контура, вдоль которого будет происходить обработка. Сегмент контура должен быть отрезком.
<input type="checkbox"/> Дно	Задание угла установки канавочного резца перпендикулярно дну канавки. Выбор угла направления подачи определяется выбором в графическом окне сегмента контура, перпендикулярно которому будет происходить обработка. Сегмент контура должен быть отрезком.
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров). Резцы данного вида могут иметь следующие типы коррекции : Без типа; По осям; Парный; На радиус.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур державки	Имя контура державки инструмента.

1. Задание главного угла больше 90° возможно только для отрезных резцов.
2. Задание радиуса при вершине инструмента при главном угле больше 90° недопустимо.
3. Для угловых канавочных резцов радиусы при вершине инструмента должны быть равны между собой.
4. Совместное задание привязки инструмента по центру и учета радиуса при вершине резца построением эквидистантной траектории возможно только при условии равенства радиусов. Величина радиуса должна быть равна половине ширины канавочного резца.
5. Совместное задание второго корректора и привязки инструмента по центру недопустимо.
6. Величина вспомогательных углов канавочного угла может изменяться в интервале от -90° до 90° .

См. также:

- [Резец канавочный](#)^[401];
- [Формат оператора для канавочного и отрезного резцов](#)^[407]
- [Привязка инструмента](#)^[409];
- [Ориентация инструмента](#)^[526].

2.13.2 Формат оператора для канавочного и отрезного резцов

Формат оператора для канавочных и отрезных резцов:

```

ИНСТР ид = РЕЗЕЦ, КАНАВКА, имя, поз [, поз1], [ ПЕРЕД, ] ВЫЛЕТ, x, y,
    УСТАНОВ, угол, ШИРИНА, d, УГОЛ, гл, всп1, всп2, дно, РАДИУС, r, r1,
    КРОМКА, гл, всп [, длгл, длвсп] [ ПРИВЯЗКА, { СЛЕВА
    СПРАВА
    ЦЕНТР } ], ПОПРАВКА { ВКЛ
    ВЫКЛ }
    [, ДЕРЖАВКА, контур] [, ПРИМ, 'текст' ] [, ВРЕМЯРАБ, t]
    [ ,НОМГОЛОВ, { СЛЕВА
    СПРАВА } ] [ ,НОМКОР, { n1 [, n2]
    [ХКООРД, a] [,УКООРД, b]
    ХУЩЛ, n
    РАДИУС, f } ]
    
```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РЕЗЕЦ КАНАВКА , <i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения

Параметр	Описание
ВЫЛЕТ x, y	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . x и y – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
УСТАНОВ , $угол$	Угол установки канавочного резца (всегда равен направлению подачи)
ШИРИНА , d	Ширина канавочного или отрезного резца
УГОЛ , $гл, всп1, всп2$	Главный и вспомогательные углы канавочного резца.
$дно$	Угол наклона дна канавочного резца
РАДИУС , $r, r1$	Радиусы при вершине инструмента.
КРОМКА , $гл, всп$	Длины режущих кромок инструмента. Для канавочного резца задается только одна длина – $гл$. Параметр $всп$ всегда равен 0
$дгл, длвсп$	Допустимые глубины резания для режущих кромок инструмента. Для канавочного резца задается только одна глубина – $дгл$. Параметр $длвсп$ всегда равен 0
ПРИВЯЗКА	Положение точки привязки канавочного резца относительно вершин (см. Привязка инструмента ^[409])
ПОПРАВКА	Управление расчетом траектории движения инструмента в токарных переходах при наличии у резцов радиуса при вершине. ВКЛ – (умолчание) происходит учет поправок при расчете траектории движения инструмента (расчет ведется относительно точки привязки резца). ВЫКЛ – строится эквидистантная траектория движения инструмента, т.е. расчет ведется относительно центра радиуса при вершине резца.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ , ' $текст$ '	Примечание к инструменту (до 80 символов).

Параметр	Описание
ВРЕМЯРАБ, t	стойкость инструмента в минутах
ДЕРЖАВКА, контур	Имя построенного контура, являющегося контуром державки для данного инструмента.
НОМКОР	Задание коррекции.
$n1, n2$	Номера корректоров (вид коррекции: без типа)
ХКООРД, a УКООРД, b	Корректоры по осям X и Y с номерами a и b (вид коррекции: по осям).
ХУПД, n	Парный корректор с номером n (вид коррекции: по осям).
РАДИУС, f	Корректор на радиус (вид коррекции: на радиус). Тип коррекции (СПРАВА / СЛЕВА) определяется системой по положению режущей кромки относительно детали.

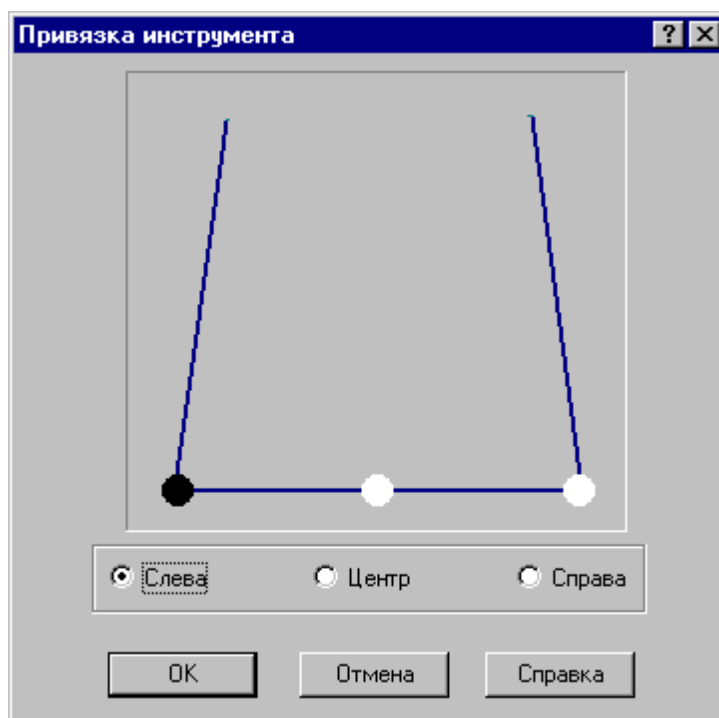
См. также:

- [Резец канавочный](#)^[401];
- [Ввод параметров для канавочного и отрезного резцов](#)^[403];
- [Задание корректоров](#)^[368];
- [Привязка инструмента](#)^[409];

2.13.3 Привязка

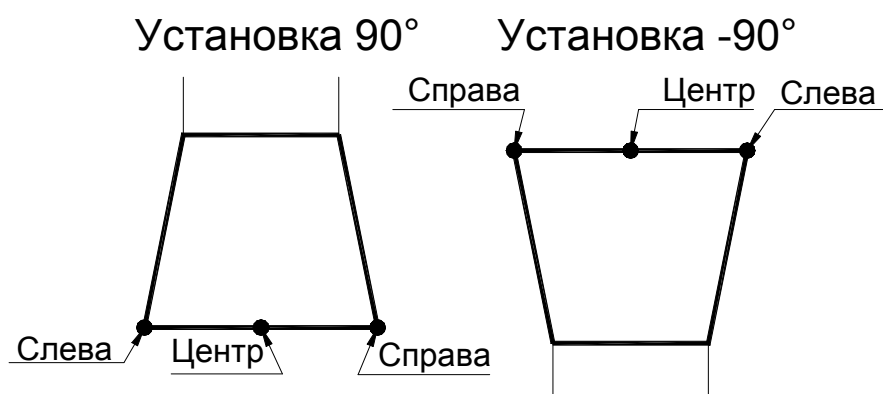
Привязка канавочного резца определяет точку резца, относительно которой ведется расчет траектории движения инструмента. В Техтроне данному действию соответствует часть оператора **ИНСТР**, начинающаяся со служебного слова **ПРИВЯЗКА**.

Диалоговое окно *Привязка инструмента* для определения положения привязки канавочного резца имеет вид:

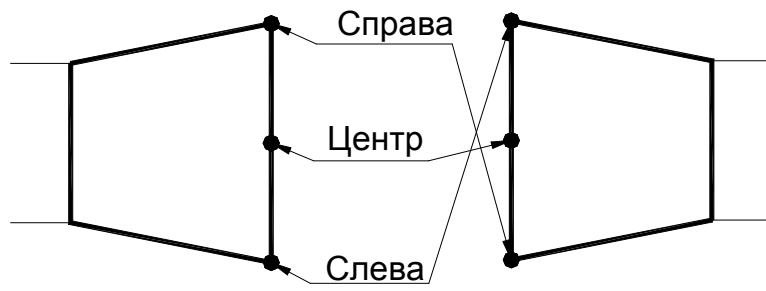


Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Слева <input checked="" type="radio"/> Справа <input checked="" type="radio"/> Центр	Положение точки привязки инструмента.

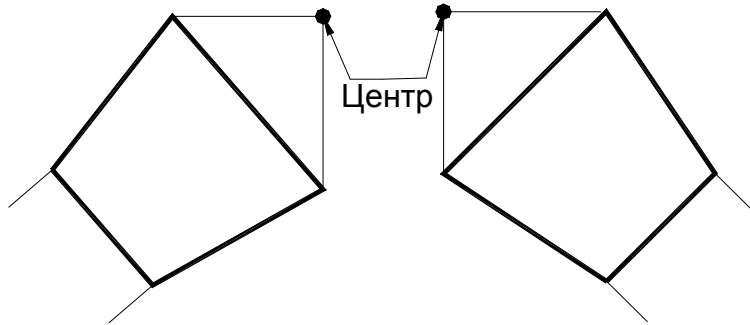
Положение точек привязки для различной установки резцов



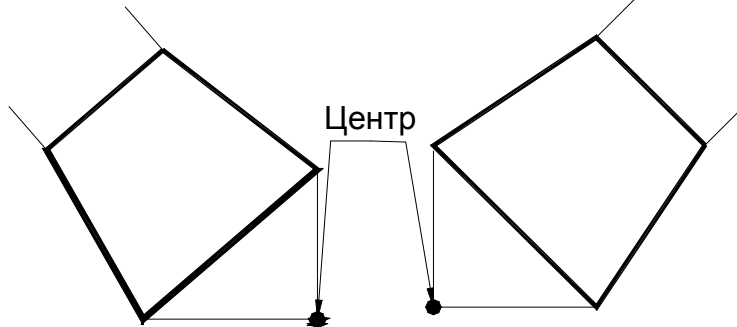
Установка 180° Установка 0°



Установка -135° Установка -45°



Установка 135° Установка 45°



 Для резцов с установкой под углом допустимо задание только привязки по центру

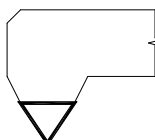
2.14 Резец резьбовой

Примеры определения параметров для резьбовых резцов приведены на следующем рисунке:

Резец для внутренней резьбы



РЕЗЕЦ,1,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,ВНУТРИ,%,
ПЛАСТИНА,3,УГОЛ,60,60



РЕЗЕЦ,2,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,ВНЕ,%,
ПЛАСТИНА,3,УГОЛ,60,60

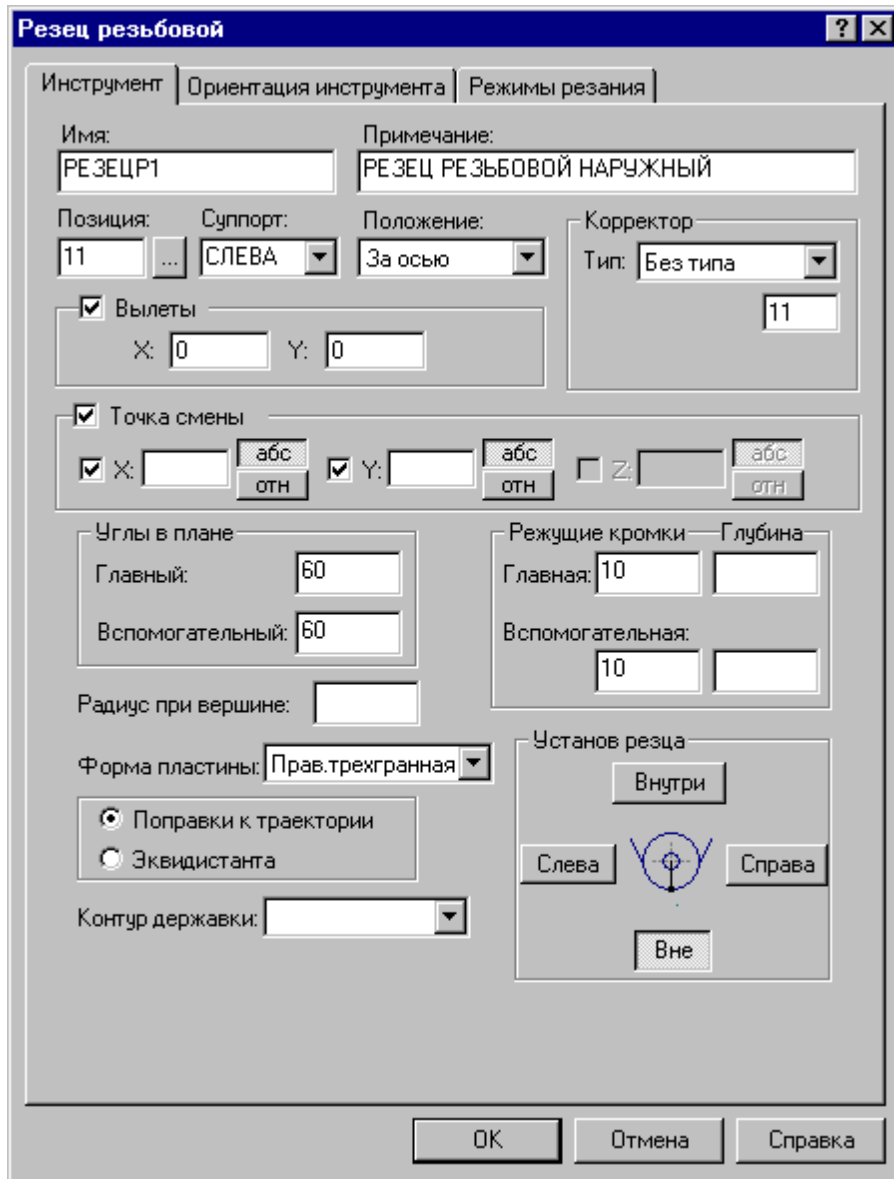
Резец резьбовой наружный

См. также:

- [Ввод параметров резьбового резца](#)^[413];
- [Формат оператора для резьбового резца](#)^[416];
- [Вылеты](#)^[372];

2.14.1 Ввод параметров для резьбового резца

Для инструмента типа **РЕЗЕЦ РЕЗЬБОВОЙ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера,

Элемент	Описание
	револьверной головки, дополнительного суппорта и т. д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию резца. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
Углы в плане	

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Главный	Главный угол в плане резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательный	Вспомогательный угол в плане резца.
Режущие кромки	
<input type="checkbox"/> Главная	Длина главной режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательная	Длина вспомогательной режущей кромки резца.
Глубина	
<input type="checkbox"/> Главная	Допустимая глубина резания для главной режущей кромки резца.
<input type="checkbox"/> Вспомогательная	Допустимая глубина резания для вспомогательной режущей кромки резца.
Радиус при вершине	
<input type="checkbox"/> Радиус при вершине	Радиус при вершине инструмента.
Установ резца	
<input checked="" type="checkbox"/> Установ резца	Положение режущих кромок резца. ВНЕ – для наружной резьбы ВНУТРИ – для внутренней резьбы СПРАВА – для правой торцевой резьбы СЛЕВА – для левой торцевой резьбы
Форма пластины	
<input checked="" type="checkbox"/> Форма пластины	Форма режущей пластины инструмента. (см. Форма пластины [395])
Поправки к траектории	
<input checked="" type="checkbox"/> Поправки к траектории	Режим учета радиуса при вершине инструмента при расчете траектории движения инструмента. Расчет траектории ведется относительно точки привязки резца.
Эквидистанта	
<input checked="" type="checkbox"/> Эквидистанта	Режим расчета траектории относительно центра радиуса при вершине резца.
Корректор. Тип	
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров). Резцы данного вида могут иметь следующие типы коррекции : Без типа;

Элемент	Описание
	По осям; Парный.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур державки	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Резец резбовой](#)^[412]
- [Формат оператора для резбового резца](#)^[416]
- [Ориентация инструмента](#)^[526]

2.14.2 Формат оператора для резбового резца

Формат оператора для резбовых резцов:

ИНСТР <i>ид</i> = РЕЗЕЦ, РЕЗБРЕЗ, <i>имя</i> , <i>поз</i> [<i>поз1</i>], ВЫЛЕТ, <i>x</i> , <i>y</i> , [ПЕРЕД,] УСТАНОВ, $\left. \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{СЛЕВА} \end{array} \right\}$,
ПЛАСТИНА, $\left. \begin{array}{l} 3 \\ 4 \end{array} \right\}$, УГОЛ, <i>эл</i> , <i>всп</i> , РАДИУС, <i>r</i> , КРОМКА, <i>эл,всп</i> [<i>,длэл, длвсп</i>], ПОПРАВКА $\left. \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}$
[,ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>][,ПРИМ, ' <i>текст</i> '][,ВРЕМЯРАБ, <i>t</i>][,НОМГОЛОВ, $\left. \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\}$]
$\left[\begin{array}{l} \text{,НОМКОР, } \left\{ \begin{array}{l} \text{[ХКООРД, } a \text{]} \text{[,УКООРД, } b \text{]} \\ \text{ХУПЦ, } n \end{array} \right\} \end{array} \right]$

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РЕЗЕЦ РЕЗБРЕЗ , <i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.

Параметр	Описание
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ x, y	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . x и y – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
УСТАНОВ	ВНЕ – наружная резьба ВНУТРИ – внутренняя резьба СПРАВА – правая торцевая резьба СЛЕВА – левая торцевая резьба
ПЛАСТИНА	Задание формы режущей пластины инструмента: 3 – правильная трехгранная 4 – параллелограмм
УГОЛ , $гл, всп$	Главный и вспомогательный углы в плане резца.
РАДИУС , r	Радиус при вершине инструмента.
КРОМКА , $гл, всп$	Длины режущих кромок инструмента.
$дгл, длвсп$	Допустимые глубины резания для режущих кромок инструмента.
ПОПРАВКА	Управление расчетом траектории движения инструмента в токарных переходах при наличии у резцов радиуса при вершине. ВКЛ – (умолчание) происходит учет поправок при расчете траектории движения инструмента (расчет ведется относительно точки привязки резца). ВЫКЛ – строится эквидистантная траектория движения инструмента, т.е. расчет ведется относительно центра радиуса при вершине резца.
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , t	стойкость инструмента в минутах
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более

Параметр	Описание
	одной револьверной головки или суппорта
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя построенного контура, являющегося контуром державки для данного инструмента.
НОМКОР	Задание коррекции.
<i>nI</i>	Номер корректора (вид коррекции: без типа)
ХКООРД, a УКООРД, b	Корректоры по осям X и Y с номерами a и b (вид коррекции: по осям).
ХУПД, n	Парный корректор с номером n (вид коррекции: по осям).

См. также:

- [Резец резьбовой](#)^[412];
- [Ввод параметров резьбового резца](#)^[413];
- [Задание корректоров](#)^[368];

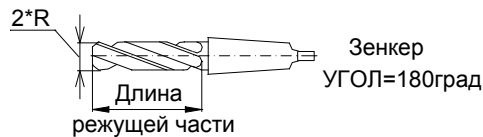
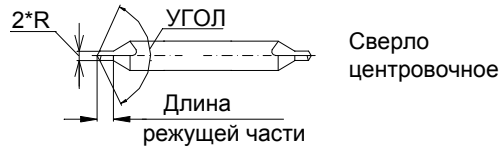
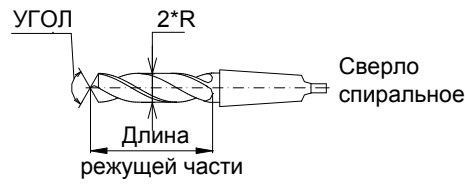
2.15 Инструменты для центровых переходов

Для обработки цилиндрических сквозных и глухих отверстий в системе Техтран предусмотрены технологические переходы СВЕРЛЕНИЕ и ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ, в которых используется центровой инструмент, при этом форма и размеры отверстия определяются формой и размерами инструмента.

Под центровым инструментом понимается весь концевой инструмент для обработки отверстий – сверла, зенкеры, развертки и т.п.

Параметры центрового инструмента

Задание геометрических параметров для разных типов центровых инструментов показано на следующем рисунке:

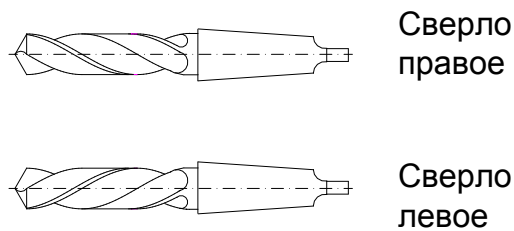


Темы этого раздела:

- ☐ [Сверло](#)^[419]
- ☐ [Расточной инструмент](#)^[423]
- ☐ [Центровочное сверло](#)^[426]
- ☐ [Развертка](#)^[434]
- ☐ [Цилиндрическая зенковка](#)^[438]
- ☐ [Коническая зенковка](#)^[441]
- ☐ [Зенкер](#)^[444]
- ☐ [Цековка](#)^[448]
- ☐ [Метчик](#)^[451]

2.15.1 Сверло

Среди сверл различают правый и левый инструмент, как показано на рисунке:



См. также:

- ☐ [Ввод параметров для сверла](#)^[420]
- ☐ [Формат оператора для сверла](#)^[455]

2.15.1.1 Ввод параметров для сверла

Для инструмента типа **СВЕРЛО** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

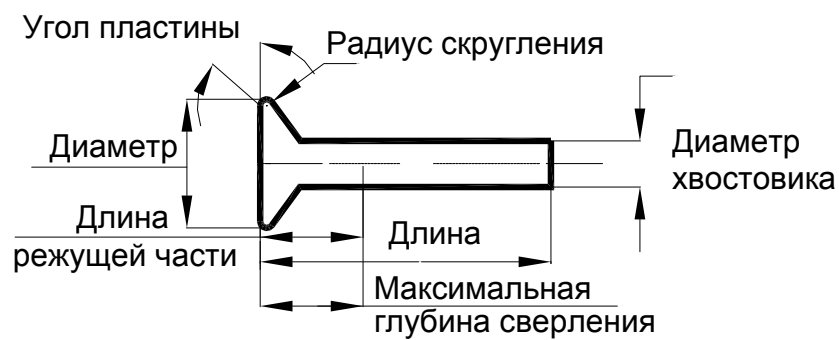
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки

<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина сверла	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр сверла	Диаметр сверла.
<input type="checkbox"/> Угол при вершине	Величина угла при вершине сверла.
<input type="checkbox"/> Радиус скругления	Радиус нижней дуги скругления сверла
<input type="checkbox"/> Диаметр вершины	Меньший диаметр инструмента, который удаляет материал вдоль оси сверления
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур режущей части	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0). Если задан контур режущей части, остальные геометрические параметры инструмента задавать не обязательно.

См. также:

- [Сверло](#)^[419]
- [Формат оператора для сверла](#)^[455]

2.15.2 Расточной инструмент



Расточной инструмент

См. также:

- [Ввод параметров для расточного инструмента](#)^[424];
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)^[457];

2.15.2.1 Ввод параметров для расточного инструмента

Для инструмента типа **РАСТОЧКА** вкладка *Инструмент* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию инструмента. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр расточного инструмента.
<input type="checkbox"/> Угол пластины	Угол режущей пластины расточного инструмента
<input type="checkbox"/> Радиус скругления	Радиус скругления вершины твердосплавной режущей пластины
<input type="checkbox"/> Диаметр хвостовика	Диаметр хвостовика
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

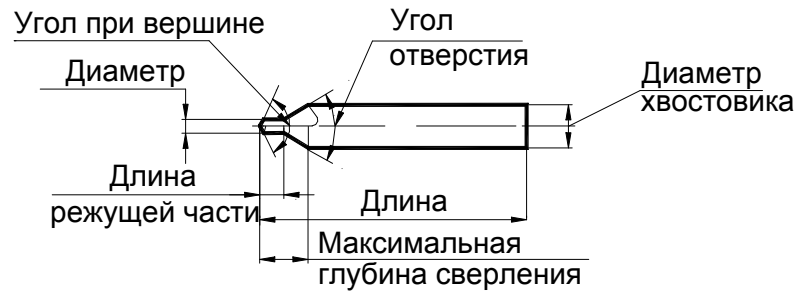
См. также:

- [Расточной инструмент](#)^[423]
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)^[457]

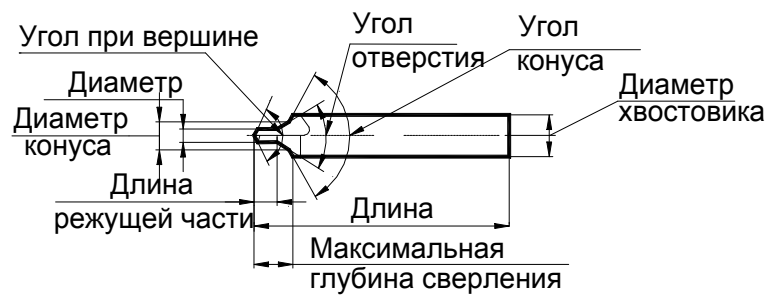
2.15.3 Центровочное сверло

Параметры центровочных сверл

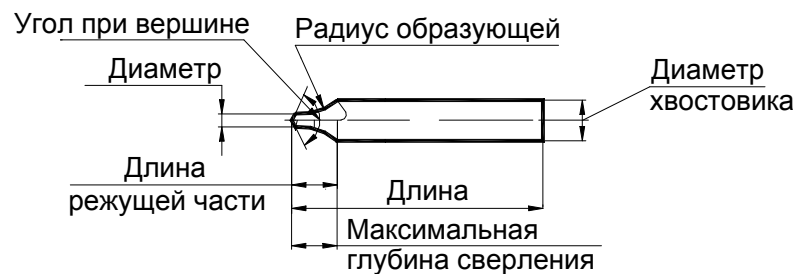
Задание геометрических параметров для разных типов центровочных сверл показано на рисунках:



Сверло для центровочных отверстий 60°
и для центровых отверстий 75°
без предохранительного конуса



Сверло для центровых отверстий 60°
с предохранительным конусом 120°



Сверло для центровых отверстий
с дугообразной образующей

См. также:

- [Ввод параметров для центровочного сверла](#)^[428];
- [Формат оператора для центрового сверла](#)^[458];

2.15.3.1 Ввод параметров для центровочного сверла

Для инструмента типа **СВЕРЛО ЦЕНТРОВОЧНОЕ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Сверло центровочное

Инструмент | Державка | Режимы резания

Имя: СВЕРЛОЦ1 Примечание:

Позиция: Суппорт: СЛЕВА Положение: За осью Корректор: Тип: На инструмент

Вылеты X: 0 Y: 0 На длину:

Точка смены X: абс отн Y: абс отн Z: абс отн

Вид: Левый Правый Тип центровочного сверла: Для отверстий 60° без предохранительного конуса

Выбор сверла

Диаметр хвостовика: 20.0 Диаметр сверла: 8.0

Длина: 83.0 Угол при вершине: 118

Длина режущей части: 11.5

Угол отверстия: 60

OK Отмена Справка

Сверло центровочное [?] [X]

Инструмент | Державка | Режимы резания

Имя: СВЕРЛОЦ1 Примечание:

Позиция: Суппорт: Положение: Корректор
[] ... СЛЕВА За осью Тип: На инструмент

Вылеты
X: 0 Y: 0 На длину: []

Точка смены
 X: [] Y: [] Z: []
[abs] [abs] [abs]
[отн] [отн] [отн]

Вид: Левый Правый
Тип центровочного сверла: Для отверстий 60° с предохранительным конусом 120°

Выбор сверла

Диаметр хвостовика:	18.0	Диаметр сверла:	5.0
Длина:	72.0	Угол при вершине:	118
Диаметр конуса, min:	10.6	Длина режущей части:	7.5
Угол отверстия:	60	Угол конуса:	120

OK Отмена Справка

Сверло центровочное [?] [X]

Инструмент | Державка | Режимы резания

Имя: СВЕРЛОЦ1 Примечание:

Позиция: Суппорт: Слева Положение: За осью Корректор: На инструмент

Вылеты X: 0 Y: 0 На длину:

Точка смены X: абс отн Y: абс отн Z: абс отн

Вид: Левый Правый Тип центровочного сверла: С дугообразной образующей

Выбор сверла

Диаметр хвостовика: 6.3 Диаметр сверла: 2.5
 Длина: 47.0 Угол при вершине: 118
 Длина режущей части: 6.7
 Радиус образующей: 8.0

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию центровочного сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого центровочного сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого центровочного сверла для определения

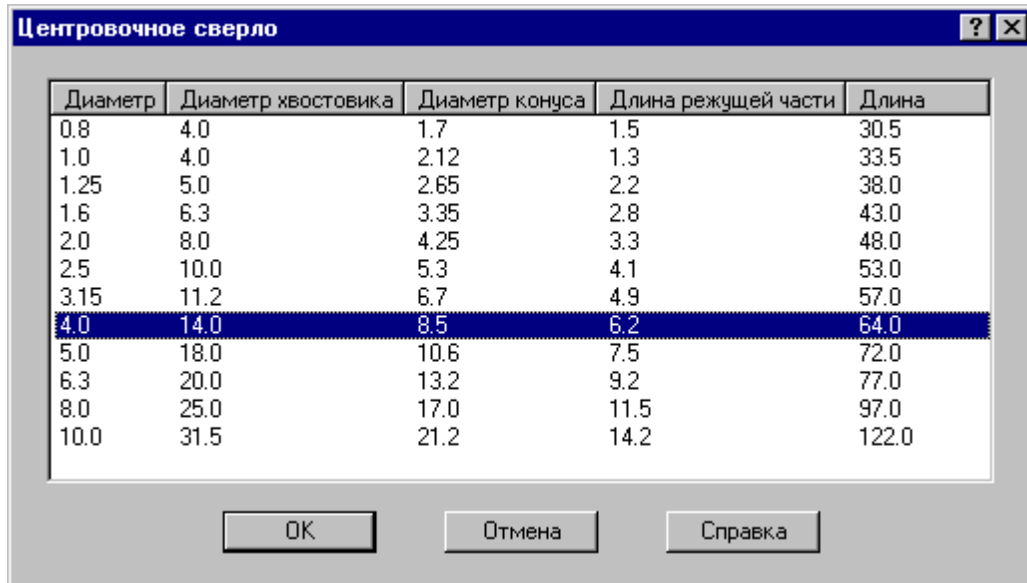
Элемент	Описание
	направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Тип центровочного сверла	Тип центровочного сверла по ГОСТ 14952
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор сверла	Выбор параметров центровочного сверла из списка
<input type="checkbox"/> Диаметр хвостовика	Диаметр хвостовика центровочного сверла.
<input type="checkbox"/> Длина	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр сверла	Диаметр центровочного сверла.
<input type="checkbox"/> Угол при вершине	Величина угла при вершине центровочного сверла.
<input type="checkbox"/> Угол отверстия	Величина угла отверстия, выполняемого центровочным сверлом.
<input type="checkbox"/> Диаметр конуса, min	Диаметр конуса центровочного сверла.
<input type="checkbox"/> Угол конуса	Угол конуса центровочного сверла.
<input type="checkbox"/> Радиус образующей	Радиус образующей центровочного сверла.
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Центровочное сверло](#)^[426]
- [Формат оператора для центрового сверла](#)^[458]

2.15.3.1.1 Выбор центровочного сверла

Диалоговое окно *Центровочное сверло(Развертки)* для выбора параметров центровочного сверла имеет вид:



Элемент	Описание
	Список инструментов, описанных в системе

См. также:

- [Формат файлов центровочного сверла](#)⁴³³

2.15.3.1.2 Описание формата файлов центрового сверла

В папке установки системы находится папка **DEF_TOOL**, в которой расположены файлы:

centr_drill_A.txt – центровочные сверла для центровочных отверстий 60° без предохранительного конуса

centr_drill_B.txt – центровочные сверла для центровых отверстий 60° с предохранительным конусом 120°

centr_drill_C.txt – центровочные сверла для центровых отверстий 75° без предохранительного конуса


centr_drill_R.txt – центровочные сверла для центровых отверстий с дугообразной образующей

ream.txt – развертки

Структура всех файлов одинакова:

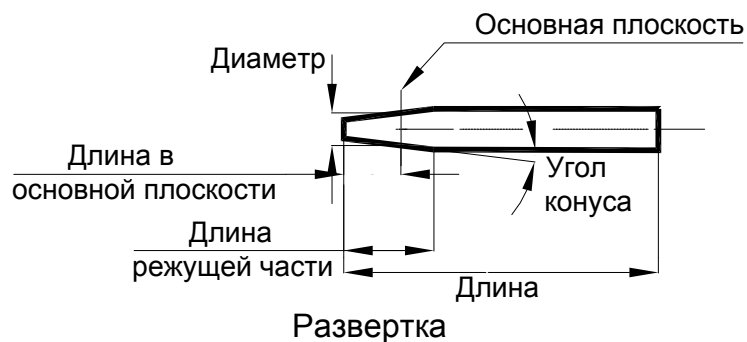
1 строка – заголовки столбцов в таблице, разделенные символом табуляции

2 – n строки – значения соответствующие параметрам, заданным в 1 строке, разделенные символом табуляции

 Файлы можно пополнять, добавляя в них **целые строки** соответствующих значений

2.15.4 Развертка

Задание геометрических параметров для разверток показано на рисунке:



См. также:

- [Ввод параметров для разверток^{\[435\]}](#)
- [Формат оператора для развертки^{\[461\]}](#)

2.15.4.1 Ввод параметров для развертки

Для инструмента типа **РАЗВЕРТКА** вкладка *Инструмент* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию центровочного сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

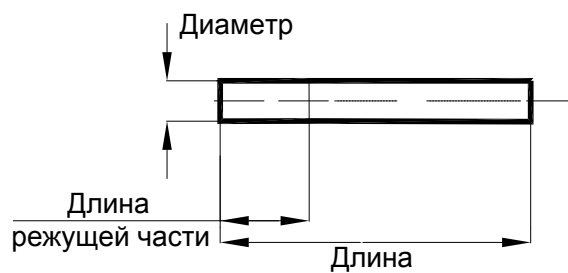
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор развертки	Выбор параметров развертки из списка
<input type="checkbox"/> Длина развертки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина в основной пл-ти	Расстояние от конца инструмента до плоскости, в которой задается номинальный диаметр развертки (основная плоскость)
<input type="checkbox"/> Диаметр развертки	Диаметр развертки, задаваемый в основной плоскости.
<input type="checkbox"/> Угол конуса	Угол конуса развертки.
<input checked="" type="checkbox"/> Конусность	Информация о конусности развертки. Выводится, если инструмент описан в списке для выбора.
<input checked="" type="checkbox"/> Источник информации	Справочник или ГОСТ, откуда взято описание инструмента. Выводится, если инструмент описан в списке для выбора и заполнена графа «Источник».
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Развертка](#)^[434]
- [Формат оператора для развертки](#)^[461]

2.15.5 Цилиндрическая зенковка

Задание геометрических параметров для цилиндрической зенковки показано на рисунке:



Цилиндрическая зенковка

См. также:

- [Ввод параметров для цилиндрических зенковок;](#)⁴³⁹
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки;](#)⁴⁶²

2.15.5.1 Ввод параметров для цилиндрической зенковки

Для инструмента типа **ЗЕНКОВКА ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера,

Элемент	Описание
	револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

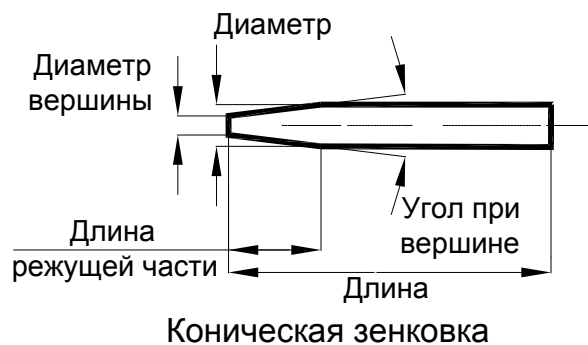
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина зенковки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр зенковки	Диаметр инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Цилиндрическая зенковка](#)^[438]
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки](#)^[462]

2.15.6 Коническая зенковка

Задание геометрических параметров для конической зенковки показано на следующем рисунке:



См. также :

- [Ввод параметров для конической зенковки](#)^[442]
- [Формат оператора для конической зенковки](#)^[464]

2.15.6.1 Ввод параметров для конической зенковки

Для инструмента типа **ЗЕНКОВКА КОНИЧЕСКАЯ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера,

Элемент	Описание
	револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

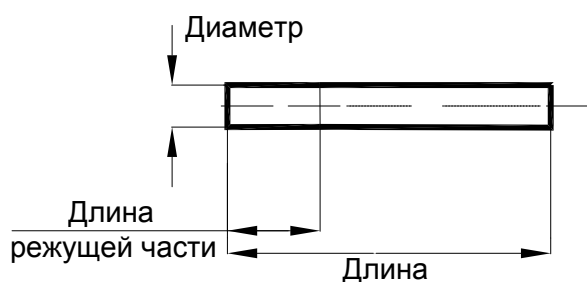
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина зенковки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр зенковки	Диаметр зенковки.
<input type="checkbox"/> Угол при вершине	Величина угла при вершине зенковки.
<input type="checkbox"/> Диаметр вершины	Меньший диаметр инструмента, который удаляет материал вдоль оси сверления
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректора ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Коническая зенковка](#)^[441]
- [Формат оператора для конической зенковки](#)^[464]

2.15.7 Зенкер

Задание геометрических параметров для зенкера показано на рисунке:



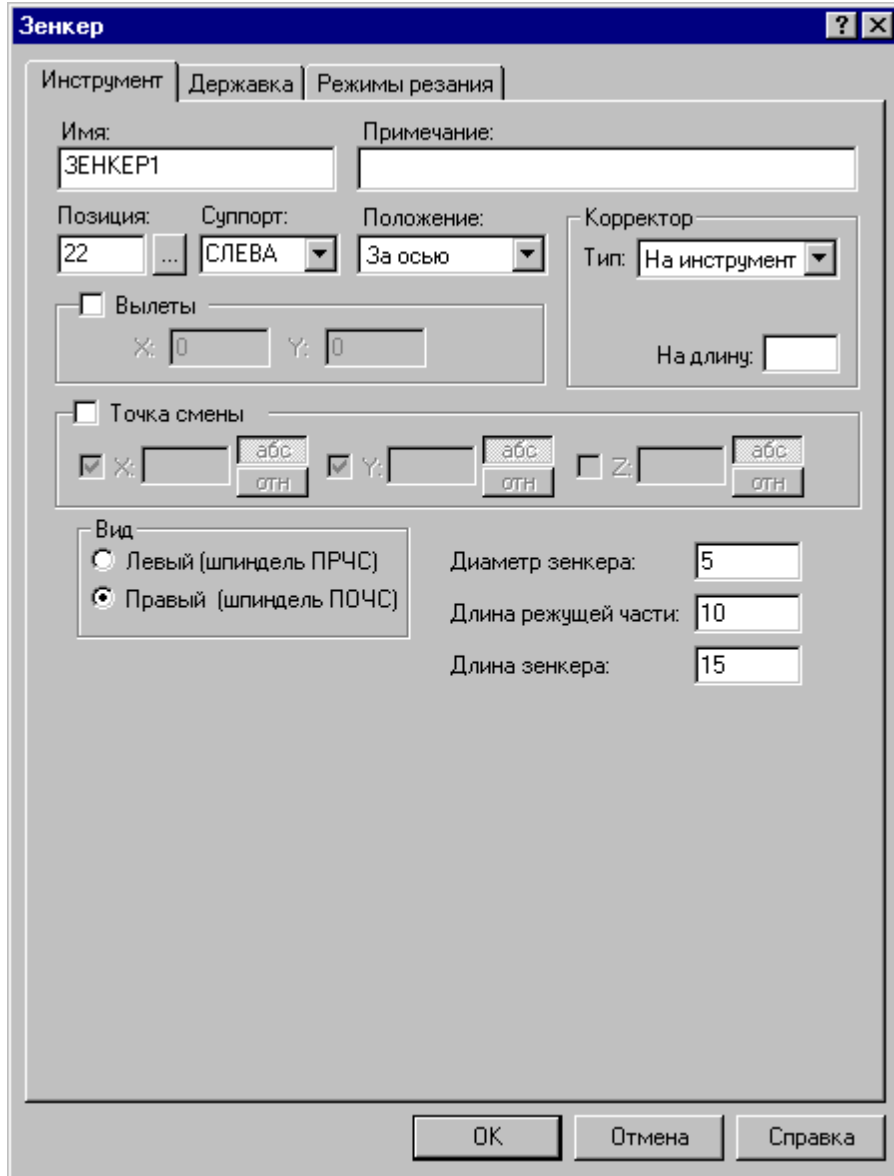
Зенкер

См. также:

- [Ввод параметров для зенкера](#)⁴⁴⁵;
- [Формат оператора для зенкера](#)⁴⁶⁶;

2.15.7.1 Ввод параметров для зенкера

Для инструмента типа **ЗЕНКЕР** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:



Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной)

Элемент	Описание
	головке).
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки

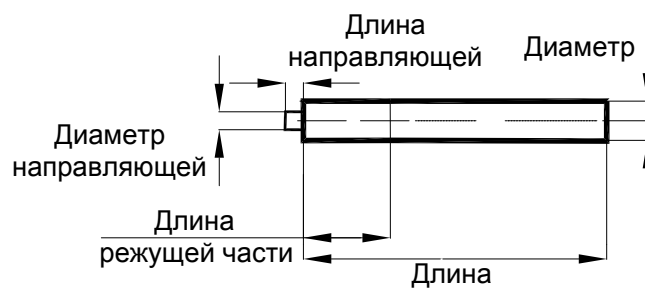
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина зенкера	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр зенкера	Диаметр инструмента
<input type="checkbox"/> Радиус скругления	Радиус нижней дуги скругления сверла
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Контур режущей части	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0). Если задан контур режущей части, остальные геометрические параметры инструмента задавать не обязательно.

См. также :

- [Зенкер](#)^[444]
- [Формат оператора для зенкера](#)^[466]

2.15.8 Цековка

Задание геометрических параметров для цековки показано на рисунке:



Цековка

См. также:

- [Ввод параметров для цековки](#)^[449];
- [Формат оператора для цековки](#)^[467];

2.15.8.1 Ввод параметров для цековки

Для инструмента типа **ЦЕКОВКА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина цековки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр цековки	Диаметр инструмента
Направляющая	
<input type="checkbox"/> Длина	Длина направляющей
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр направляющей
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Параметры для цековки](#)^[448]
- [Формат оператора для цековки](#)^[467]

2.15.9 Метчик

См. также :

- [Ввод параметров для метчика](#)^[452];
- [Формат оператора для метчика](#)^[469];

2.15.9.1 Ввод параметров для метчика

Для инструмента типа **МЕТЧИК** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Примечание	Комментарий к описанию центрального инструмента. Чаще всего краткая характеристика.
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера,

Элемент	Описание
	револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты (см. Вылеты ^[372])	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого центрального инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого центрального инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина метчика	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр метчика	Диаметр метчика.
<input type="checkbox"/> Угол конуса	Коническая резьба используется, чтобы создать более плотную изоляцию между сопрягаемыми деталями. Метчики для трубной резьбы сведены на конус и имеют форму конической резьбы.
<input type="checkbox"/> Шаг резьбы	Шаг резьбы для метрических резьб.
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР ^[368]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Метчик](#)^[451]
- [Формат оператора для метчика](#)^[469]

2.15.10 Форматы операторов

Темы этого раздела:

- [Формат оператора для сверла](#)^[455]
- [Формат оператора для развертки](#)^[461]
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки](#)^[462]
- [Формат оператора для конической зенковки](#)^[464]
- [Формат оператора для зенкера](#)^[466]
- [Формат оператора для цековки](#)^[467]
- [Формат оператора для метчика](#)^[469]
- [Формат оператора для центрального сверла](#)^[458]
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)^[457]

2.15.10.1 Формат оператора для сверла

Формат оператора для центровых инструментов:

```

ИНСТР ид = СВЕРЛО , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр1 ] , УГОЛ , угол
[ , РАДИУС , радиус ] , КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , ПРОФИЛЬ , контур ] [ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]
    
```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
СВЕРЛО	Признак сверла.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр сверла.

Элемент	Описание
диаметр1	Меньший диаметр инструмента, который удаляет материал вдоль оси сверления
РАДИУС, радиус	Радиус нижней дуги скругления сверла
УГОЛ, угол	Величина угла при вершине сверла
КРОМКА, гл	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ, 'текст'	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ, t	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА, b	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА, контур	Имя контура державки инструмента.
ПРОФИЛЬ, контур	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).

См. также :

- [Ввод параметров для сверла^{\[420\]}](#);
- [Корректор^{\[368\]}](#);

2.15.10.2 Формат оператора для расточного инструмента

Формат оператора для центровых инструментов:

```

ИНСТР ид = РАСТОЧ , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр1 ] , УГОЛ , угол
[ , РАДИУС , радиус ] , КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , ПРИМ , 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]
    
```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РАСТОЧ	Признак расточного инструмента.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр расточного инструмента.

Элемент	Описание
<i>диаметр1</i>	Диаметр хвостовика
РАДИУС , <i>радиус</i>	Радиус скругления вершины твердосплавной режущей пластины
УГОЛ , <i>угол</i>	Угол режущей пластины расточного инструмента
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для расточного инструмента](#)^[424];
- [Корректор](#)^[368];

2.15.10.3 Формат оператора для центрового сверла

Формат оператора для центровочного сверла:

```

ИНСТР ид = СВЕРЛО ЦЕНТРОВ, имя, поз [, поз1] [, ВЪЛЕТ, x, y] [, ПЕРЕД, { ПРАВЫЙ } { ЛЕВЫЙ } [, ТИП, тип]
[ , ДЛИНА, длина ], ДИАМЕТР, диаметр [, диаметр1 [, диаметр2 ]], УГОЛ, угол [, угол1 [, угол2 ]]
[ , РАДИУС, рад ] КРОМКА, гл [, ПРИМ, 'текст'] [, ВРЕМЯРАБ, t] [, ДЕРЖАВКА, контур ]
[ , НОМГОЛОВ, { СЛЕВА } { СПРАВА } ] [, НОМКОР, ДЛИНА, b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена.
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
СВЕРЛО ЦЕНТРОВ	Признак центровочного сверла.
<i>поз, поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям <i>X</i> и <i>Y</i> равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ТИП , <i>тип</i>	Тип центровочного сверла по ГОСТ 14952. 1 – для центровочных отверстий 60° без предохранительного конуса 2 – для центровых отверстий 60° с предохранительным конусом 120° 3 – для центровых отверстий 75° без предохранительного конуса 4 – для центровых отверстий с дугообразной образующей
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр центровочного сверла.
<i>диаметр1</i>	Диаметр хвостовика.
<i>диаметр2</i>	Диаметр конуса (для типа 2).
УГОЛ , <i>угол</i>	Величина угла при вершине центровочного сверла.

Элемент	Описание
<i>угол1</i>	Величина угла отверстия (кроме типа 4).
<i>угол2</i>	Величина угла конуса (для типа 2).
РАДИУС , <i>рад</i>	Радиус образующей (для типа 4).
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Центровочное сверло](#)^[426];
- [Ввод параметров для центровочного сверла](#)^[428];
- [Корректор](#)^[368];
- [Формат файлов центровочного сверла](#)^[433];

2.15.10.4 Формат оператора для развертки

Формат оператора для развертки:

```

ИНСТР ид = РАЗВЕР , имя, поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x, y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
                                         { ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр , УГОЛ , угол
КРОМКА , гл, оснпл [ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА
                  СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РАЗВЕР	Признак развертки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр развертки, задаваемый в основной плоскости.
УГОЛ , <i>угол</i>	Угол конуса развертки.

Элемент	Описание
КРОМКА , <i>дл</i>	Длина режущей части инструмента.
<i>оснпл</i>	Расстояние от конца инструмента до плоскости, в которой задается номинальный диаметр развертки (основная плоскость)
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Развертка](#)^[434];
- [Корректор](#)^[368];
- [Ввод параметров для развертки](#)^[435];

2.15.10.5 Формат оператора для цилиндрической зенковки

Формат оператора для цилиндрической зенковки:

```

ИНСТР ид = ЦЗЕНК , имя , нос [ , нос l ] [ , ВЪЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр , КРОМКА , дл
[ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ЦЗЕНК	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз, поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям <i>X</i> и <i>Y</i> равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр цилиндрической зенковки.
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на

Элемент	Описание
	инструмент).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- ▣ [Ввод параметров для цилиндрической зенковки](#)^[439];
- ▣ [Корректор](#)^[368];

2.15.10.6 Формат оператора для конической зенковки

Формат оператора для конической зенковки:

```

ИНСТР ид = КЗЕНК , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ
                                                                                   ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр1 ] , УГОЛ , угол
, КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ] [ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА
                                                                                   СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
КЗЕНК	Признак конической зенковки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае

Элемент	Описание
	привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр зенковки.
<i>диаметр1</i>	Меньший диаметр инструмента, который удаляет материал вдоль оси сверления
УГОЛ , <i>угол</i>	Величина угла при вершине инструмента
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров для конической зенковки^{\[442\]}](#);
- [Корректор^{\[368\]}](#);

2.15.10.7 Формат оператора для зенкера

Формат оператора для зенкера:

```
ИНСТР ид = ЗЕНКЕР , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , РАДИУС , радиус ] , КРОМКА , гл
[ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ] [ , ПРОФИЛЬ , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]
```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена.
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ЦЗЕНК	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр зенкера.
РАДИУС , <i>радиус</i>	Радиус нижней дуги скругления сверла

Элемент	Описание
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.
ПРОФИЛЬ , <i>контур</i>	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).

См. также:

- [Ввод параметров для зенкера](#)^[445];
- [Корректор](#)^[368];

2.15.10.8 Формат оператора для цековки

Формат оператора для цековки:

```

ИНСТР ид = ЦЕКОВ , имя , ноз [ , нозl ] [ , ВЪЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр ] , КРОМКА , гл [ , длинапр ]
[ , ПРИМ , 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ЦЗЕНК	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз, поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям <i>X</i> и <i>Y</i> равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр цековки.
<i>днапр</i>	Диаметр направляющей цековки.
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<i>длнапр</i>	Длина направляющей цековки.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах

Элемент	Описание
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА, <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА, контур	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для цековки](#)^[449];
- [Корректор](#)^[368];

2.15.10.9 Формат оператора для метчика

Формат оператора для метчиков и плашек:

```

ИНСТР ид = МЕТЧИК, имя, поз [поз1] [, ВЫЛЕТ, x, y], [ ПЕРЕД, { ПРАВЫЙ
                                                                 ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА, длина ], ДИАМЕТР, диам [, УГОЛ, угол ], КРОМКА, гл [, ШАГ, шаг ]
[ , ДЕРЖАВКА, контур ] [, ПРИМ, 'текст' ] [, ВРЕМЯРАБ, t ]
[ , НОМГОЛОВ, { СЛЕВА
                                                                 СПРАВА } ] [, НОМКОР, ДЛИНА, b ]

```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
МЕТЧИК	Признак метчика.
<i>поз поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в

Параметр	Описание
	которых размерная привязка инструмента производится вне станка . x и y – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр метчика.
УГОЛ , <i>угол</i>	Коническая резьба используется, чтобы создать более плотную изоляцию между сопрягаемыми деталями. Метчики для трубной резьбы сведены на конус и имеют форму конической резьбы.
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
ШАГ <i>шаг</i>	Шаг резьбы для метрических резьб.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для метчика](#)^[452];
- [Корректор](#)^[368];

2.16 Фреза

См. также:

- ❑ [Ввод параметров фрезы](#)^[471];
- ❑ [Формат оператора для фрезы](#)^[474]
- ❑ [Корректор](#)^[368];

2.16.1 Ввод параметров фрезы

Для инструмента типа **ФРЕЗА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Фреза [?] [X]

Инструмент | Державка | Режимы резания

Имя: Примечание:

Позиция: ... Суппорт: Положение: Корректор: Тип:

Вылеты X: Y:

Точка смены

X: Y: Z:

Вид: Левый (шпиндель ПРЧС) Правый (шпиндель ПОЧС)

Диаметр фрезы:

Радиус скругления:

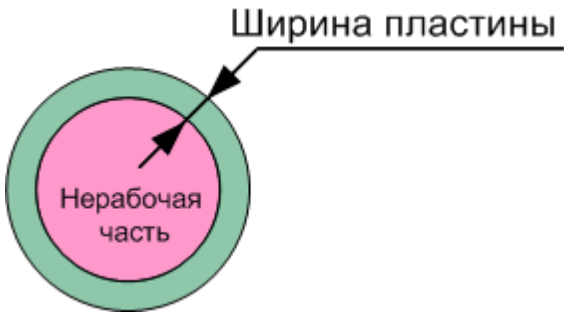
Длина режущей части:

Длина фрезы:

Ширина пластины:

ОК Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X .
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y .
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левой фрезы для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правой фрезы для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина фрезы	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр фрезы	Диаметр фрезы.
<input type="checkbox"/> Ширина пластины	<p>В качестве инструмента для плунжерного фрезерования может быть использована фреза с режущей пластиной. У такой фрезы имеется внутренняя нерабочая часть, наличие которой накладывает на ее использование ряд ограничений. Для учета ограничения нерабочей части фрезы надо при описании фрезы задать ширину режущей пластины.</p> 
<input type="checkbox"/> Радиус скругления	Радиус при вершине фрезы
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Корректор). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на инструмент.

См. также:

- [Формат оператора для фрезы](#)^[474]

2.16.2 Формат оператора для фрезы

Формат оператора для фрезы:

```
ИНСТР ид = ФРЕЗА , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
, ДИАМЕТР , диаметр [ , ШИРИНА , w ] [ , РАДИУС , радиус ] [ , ДЛИНА , длина ] ,
КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ] [ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР [ , РАДИУС , a ] [ , ДЛИНА , b ] ]
```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена /
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ФРЕЗА	Признак фрезы.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.

Элемент	Описание
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр фрезы.
ШИРИНА , <i>w</i>	Ширина режущей пластины
РАДИУС , <i>радиус</i>	Радиус скругления при вершине фрезы
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
РАДИУС , <i>a</i>	Корректор на радиус с номером <i>a</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров фрезы](#)^[471];
- [Корректор](#)^[368];

2.17 Резьбовая фреза

См. также:

- [Ввод параметров резьбовой фрезы](#)^[476];
- [Формат оператора для резьбовой фрезы](#)^[478]
- [Корректор](#)^[368];

2.17.1 Ввод параметров для резьбовой фрезы

Для инструмента типа **РЕЗЬБОВАЯ ФРЕЗА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Примечание	Комментарий к описанию центрального инструмента. Чаще всего краткая характеристика.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого центрального инструмента для определения

Элемент	Описание
	направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого центрального инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина фрезы	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр фрезы	Диаметр фрезы.
<input type="checkbox"/> Шаг резьбы	Шаг резьбы для метрических резьб.
<input type="checkbox"/> Глубина резьбы	Глубина резьбы.
<input type="checkbox"/> Диаметр хвостовика	Диаметр хвостовика резьбовой фрезы.
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. КОРРЕКТОР). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Резьбовая фреза \(формат оператора\)⁴⁷⁸](#)

2.17.2 Формат оператора для резьбовой фрезы

Формат оператора для резьбовой фрезы:

```

ИНСТР ид = РЕЗЬФРЕЗ, имя, ноз [ноз1] [, ВЫЛЕТ, x, y] [, ПЕРЕД, { ПРАВЫЙ } { ЛЕВЫЙ } ] [, ДЛИНА, длина ],
    ДИАМЕТР, диам, дхвост, глуб, КРОМКА, гл [, ШАГ, шаг] [, ДЕРЖАВКА, контур] [, ПРИМ, 'текст' ]
    [, ВРЕМЯРАБ, t] [, НОМГОЛОВ, { СЛЕВА } { СПРАВА } ] [, НОМКОР, [РАДИУС, a] [, ДЛИНА, b]]

```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
РЕЗБФРЕЗ	Признак резьбовой фрезы.
<i>поз поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям <i>X</i> и <i>Y</i> равны 0.
ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
ДЛИНА , <i>длина</i>	Длина инструмента.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр фрезы.
<i>дхвост</i>	Диаметр хвостовика.
<i>глуб</i>	Глубина резьбы.
КРОМКА , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
ШАГ <i>шаг</i>	Шаг резьбы для метрических резьб.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.

Параметр	Описание
ДЛИНА, b	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
РАДИУС, a	Корректор на радиус с номером a (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для резьбовой фрезы](#)^[476];
- [Корректор](#)^[368];

2.18 Вспомогательные инструменты

Для выполнения станочных операций возможно задание вспомогательного инструмента. Этот вид инструмента не является режущим. В некоторых случаях он ведет себя особенно. Например, вспомогательный инструмент типа ПАТРОН может быть загружен одновременно с другим (режущим) инструментом.

Темы этого раздела:

- [Инструмент для прутковой подачи](#)^[480]
- [Патрон](#)^[484]

2.18.1 Инструмент для прутковой подачи

Прутковая подача может выполняться при помощи специального инструмента. В зависимости от типа устройства прутковой подачи на конкретном станке может использоваться один из двух видов инструмента:

для выталкивания прутка - упор

для вытягивания прутка - цанга

См. также:

- [Ввод параметров для упора/цанги](#)^[481];
- [Формат оператора для упора/цанги](#)^[487];

2.18.1.1 Ввод параметров для упора/цанги

Для инструмента типа **УПОР** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Упор

Инструмент

Имя: УПОР1 Примечание:

Позиция: 2 Суппорт: СЛЕВА Положение: За осью Корректор Тип: Без типа 2

Вылеты X: 0 Y: 0

Точка смены X: [абс/отн] Y: [абс/отн] Z: [абс/отн]

OK Отмена Справка

Для инструмента типа **ЦАНГА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Цанга [?] [X]

Инструмент

Имя: ЦАНГА1 Примечание:

Позиция: 2 ... Суппорт: СЛЕВА Положение: За осью Корректор Тип: Без типа 2

Вылеты X: 0 Y: 0

Точка смены X: [абс] [отн] Y: [абс] [отн] Z: [абс] [отн]

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Нажатие на кнопку справа от поля вызывает диалоговое окно расширенного задания позиции инструмента с помощью диалогового окна Положение инструмента.
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию фасонного резца. Чаще всего краткая характеристика резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	<p>Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип коррекции. Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Задание корректоров^[368]). Резцы данного вида могут иметь следующие типы коррекции:</p> <p>Без типа; По осям; Парный.</p>

См. также :

- [Инструмент для прутковой подачи](#)^[480]
- [Формат оператора для упора/цанги](#)^[487]

2.18.2 Патрон

Позволяет связать патрон с инструментальной револьверной головкой.. Может использоваться для станков, в которых конгршпиндель жестко связан с револьверной головкой и перемещается вместе с ней. На таких станках необходимо зарезервировать в револьверной головке позицию, которую нельзя занимать режущим инструментом, чтобы обеспечить возможность работы конгршпинделя.

См. также :

- [Ввод параметров для патрона](#)^[485];
- [Формат оператора для патрона](#)^[489];

2.18.2.1 Ввод параметров для патрона

Для инструмента типа **ПАТРОН** вкладка *Инструмент* имеет вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> Позиция	Номер инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Нажатие на кнопку справа от поля вызывает диалоговое окно расширенного задания позиции инструмента с помощью диалогового окна Положение инструмента.
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т. д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию фасонного резца. Чаще всего краткая характеристика резца.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> X	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> Y	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка смены	Определяет положение для загрузки инструмента, которым будет выполняться последующая обработка, используемое при его загрузке в качестве умолчания. Если флажок сброшен, инструмент загружается в текущей заданной точке смены
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Y	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя абс/отн . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z. Для данного типа инструмента не используется
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ВСПОМ УПОР, <i>поз</i> ВСПОМ ЦАНГА, <i>поз</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям <i>X</i> и <i>Y</i> равны 0.
ПРОФИЛЬ, <i>контур</i>	Имя контура инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ, ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
НОМКОР	Задание коррекции.
<i>nI</i>	Номер корректора (вид коррекции: без типа)
ХКООРД, <i>a</i> УКООРД, <i>b</i>	Корректоры по осям <i>X</i> и <i>Y</i> с номерами <i>a</i> и <i>b</i> (вид коррекции: по осям).
ХУПД, <i>n</i>	Парный корректор с номером <i>n</i> (вид коррекции: по осям).

См. также :

- [Ввод параметров для упора/цанги](#)^[481];
- [Корректор](#)^[368];

2.18.3.2 Формат оператора для патрона

Формат оператора для патрона:

```
ИНСТР ид = ВСПОМЗАЖИМ, имя, поз [, поз1], [ПЕРЕД,] ВЫЛЕТ, x, y, [, ПРОФИЛЬ, контур]
[ , ПРИМ, 'текст' ] [ , НОМГОЛОВ, { СЛЕВА
                               } ] [ , НОМКОР, { nl
                               } ] [ , УКООРД, b ]
```

Параметры оператора:

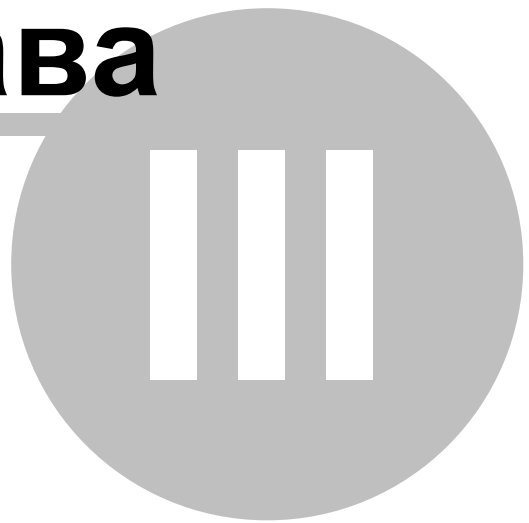
Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ВСПОМ ЗАЖИМ , <i>поз</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). При использовании инструмента с несколькими режущими кромками инструмент при одной позиции инструмента в резцедержке должен иметь несколько номеров в системе. При последовательном использовании вершин инструмента движение в точку смены и из точки смены и команда на смену инструмента формироваться не будут. Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
ВЫЛЕТ <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится вне станка . <i>x</i> и <i>y</i> – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям X и Y равны 0.
ПРОФИЛЬ , <i>контур</i>	Имя контура инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более

Параметр	Описание
	одной револьверной головки или суппорта
ПРИМ, 'текст'	Примечание к инструменту (до 80 символов).
НОМКОР	Задание коррекции.
<i>nI</i>	Номер корректора (вид коррекции: без типа)
ХКООРД, <i>a</i> УКООРД, <i>b</i>	Корректоры по осям X и Y с номерами <i>a</i> и <i>b</i> (вид коррекции: по осям).
ХУПЛ, <i>n</i>	Парный корректор с номером <i>n</i> (вид коррекции: по осям).

См. также :

- [Ввод параметров для упора/цанги](#)^[481];
- [Корректор](#)^[368];

Глава



3 Токарно-фрезерная обработка

Техтран® Токарно-фрезерная обработка ориентирована на современные токарно-фрезерные центры, предназначенные для высокоточного изготовления сложных деталей. Такие станки позволяют совмещать в рамках одной технологической операции традиционную токарную обработку с фрезерованием и обработкой отверстий. Сквозной процесс обработки с произвольным чередованием токарных и фрезерных переходов без переустановки детали позволяет свести к минимуму погрешности. Фрезерная обработка выполняется с использованием оси вращения (оси Z на станке), которая может применяться как для непрерывного управления, так и для позиционирования.

Темы этого раздела:

- [Токарная обработка](#)^[492]
- [Фрезерная обработка](#)^[733]

3.1 Токарная обработка

При программировании токарной обработки обеспечивается:

- выделение зон обработки;
- определение стартовой точки зоны;
- формирование команды на смену инструмента;
- формирование технологических команд: включение/выключение шпинделя, охлаждения, рабочей и быстрой подачи, коррекции и т.д.;
- выделение припусков на последующую обработку;
- разбивка зоны обработки на проходы;
- формирование рабочих и вспомогательных перемещений инструмента при обработке зоны;
- определение траектории движения инструмента: из точки смены в стартовую точку зоны, между переходами (при отсутствии смены инструмента) и из текущей точки в точку смены (с учетом обхода возможных препятствий).

При автоматическом построении траектории обработка детали ведется, исходя из параметров обработки и геометрии детали и инструмента. По определенной схеме формируются движения инструмента на вспомогательных перемещениях, черновых и чистовых проходах, а также технологические команды, определяющие режимы обработки.

Программа обработки детали включает: описание геометрии детали и заготовки, задание общих технологических параметров обработки, задание параметров режущего инструмента, выбор технологического перехода, задание зоны обработки и описание технологического перехода.

Проектирование токарной обработки ведется в следующей последовательности:

- построение контуров детали и заготовки;
- задание общих технологических параметров обработки (базирование детали, точка смены, запретная область);
- задание параметров режущего инструмента;
- выбор технологического перехода, задание зоны обработки и описание

технологического перехода.

После этого производится выделение зоны обработки с учетом припуска, запретных областей (в т.ч. патрона или оправки), геометрии инструмента и вида зоны, а затем рассчитывается траектория движения инструмента и корректируется заготовка по результатам выполненного перехода.

Если результаты обработки не устраивают пользователя, необходимо выполнить команду [Отменить](#)^[108]. При этом переход удаляется, а контуры детали и заготовки возвращаются к состоянию, в котором они находились к моменту начала перехода.

Темы этого раздела:

- [Требования к описанию контуров](#)^[493]
- [Построение сложных контуров](#)^[494]
- [Технологические параметры](#)^[495]
- [Описание инструмента](#)^[364]
- [Технологические переходы](#)^[531]
- [Ввод технологических команд](#)^[699]

См. также:

- [Формат числовых данных](#)^[89];

3.1.1 Требования к описанию контуров

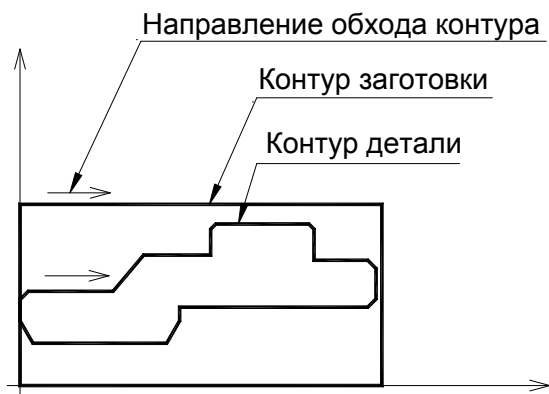
Информация о контурах детали и заготовки является исходной и обязательной для работы системы.

Ввиду того, что тела вращения симметричны относительно оси X, необходимо описывать только половину периметра контуров детали и заготовки, обязательно расположенную выше оси X, независимо от типа станка. Обработка за или перед осью вращения в дальнейшем учитывается используемым постпроцессором. При этом рекомендуется совмещать левый торец детали с началом координат. Деталь описывается в том виде, в каком она находится на чертеже, все необходимые перевороты детали для моделирования прямого и обратного установов производятся системой при задании технологических параметров обработки (см. [Обратный зажим](#)^[514]).

Контуры детали и заготовки не должны иметь самопересечений.

Все элементы контура детали не должны выходить за пределы контура заготовки.

Контуры детали и заготовки обязательно должны быть **замкнуты**. При отсутствии внутренних поверхностей замыкание контуров необходимо производить по оси X. Если какой-либо контур не замкнут, будет выдано сообщение об ошибке. На рисунке, приведенном ниже, изображены контура детали и заготовки, где контур заготовки, не имеющий внутренних поверхностей, замкнут по оси X.



3.1.2 Построение сложных контуров

Для работы с деталями повышенной сложности (нагруженных большим количеством типовых и повторяющихся элементов) – можно воспользоваться рядом приемов, которые облегчат работу с подобными деталями.

В идеальном случае геометрия детали должна содержать все конструктивные элементы, заложенные в чертеже. На практике – это довольно сложно и не всегда оправдано. Можно ограничиться построением основных элементов, а более мелкие и повторяющиеся (в том числе некоторые фаски, уклоны и скругления) – встроить позже, перед самой обработкой этих элементов.

Построение детали можно осуществить в отдельном файле «*.teh», и в дальнейшем использовать уже в программе обработки, подключив – как вставка текста из внешнего файла (см. раздел Специальные операторы). Для этого в подключаемых файлах необходимо закомментировать или удалить строки с операторами – **ДЕТАЛЬ, СТАНОК, КОНЕЦ**. При этом все содержимое подключаемых файлов (контура, примитивы, переменные, массивы, промежуточные построения и т.д.) полностью доступны в дальнейшей работе.

Промежуточные построения – «перегружают» окно графики. Этого можно избежать, если геометрию детали и заготовки реализовать в отдельном файле, затем геометрию контуров *только* детали и заготовки экспортировать через «DXF» в программу обработки или опять в отдельный «подключаемый» файл.

Если программа обработки разбивается на несколько отдельных (поэтапных) программ – можно воспользоваться экспортом геометрии через «DXF». Для этого, после окончания обработки первого этапа, геометрия заготовки и геометрия детали экспортируется через «DXF» в файл для последующего этапа и т.д.

Экспортом геометрии через «DXF» полезно воспользоваться, когда ведется предварительная обработка детали – под последующую обработку, в этом случае контур детали в дальнейшем можно использовать как контур заготовки.

Несколько рекомендаций по уменьшению трудоемкости задания контуров детали и заготовки:

Для канавок, образующих лабиринтные уплотнения: можно описать одну канавку, задать ее обработку, а затем выполнить следующие действия:

- Включить возможность корректировки контура детали (*Параметры обработки – сбросить флажок Столкновение инструмента с деталью* – формируется оператор **КОНТРОЛЬ ДЕТАЛ ВЫКЛ**).
- Скопировать траекторию или траектории обработки канавки требуемое число раз (*Построение траектории движения – Перенос участка траектории заданное число раз*).
- Если расстояния между канавками разные, то копировать столько раз, сколько нужно, если расстояния одинаковы, то одной командой.
- Выключить возможность корректировки контура детали (*Параметры обработки – Столкновение инструмента с деталью* – установить флажок - формируется оператор **КОНТРОЛЬ ДЕТАЛ ВКЛ**).


По возможности не использовать в построениях ссылки на геометрию контура заготовки (она очень легко может измениться).

3.1.3 Технологические параметры

Темы этого раздела:

- [Базирование детали](#)^[495]
- [Задание точки смены](#)^[523]
- [Ориентация инструмента](#)^[526]
- [Задание запретной области](#)^[528]

3.1.3.1 Базирование детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Базирование детали

Команда **Базирование детали** предназначена для ввода параметров базирования детали на станке и задания исходных контуров для обработки.

К ним относятся:

- контур детали – контур, который надо получить в результате обработки;
- контур заготовки – исходный контур для обработки;
- вид зажимного приспособления станка (патрон, оправка, центр);
- точка привязки инструмента на станке;
- координата торца зажимного приспособления для контроля на столкновение инструмента с патроном или оправкой.
- безопасное расстояние базирования детали в патроне или оправке для перемещения инструмента.

Формат оператора базирования детали:

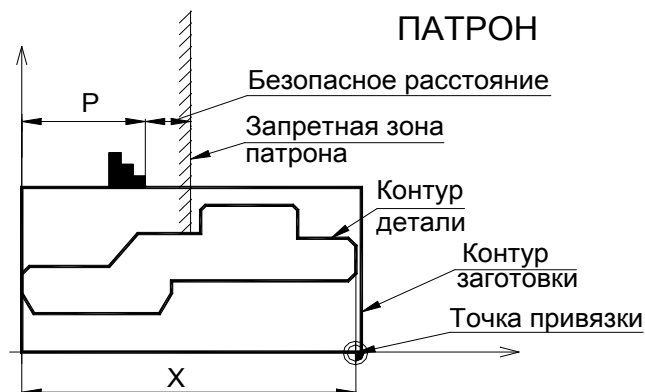
$$\text{ЗАЖИМ, ДЕТАЛЬ, } \textit{деталь}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \\ \text{ЦЕНТР} \end{array} \right\}, \textit{заготовка} [\text{КООРД, } X], \\ \left[\left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\} \right], [\text{ШИРИНА, } a, \text{ВЫСОТА, } b], \text{РАСТ}, \left[\left\{ \begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЩ} \end{array} \right\} \right], P, P2]$$

Элемент	Описание
ДЕТАЛЬ, <i>деталь</i>	Контур детали.
ВНЕ	Задание патрона.
ВНУТРИ	Задание оправки.
ЦЕНТР	Задание базирования по торцу детали (на карусельных станках или обработка в центрах).
<i>заготовка</i>	Контур заготовки.
КООРД, X	Координата X точки привязки инструмента в системе координат детали (по умолчанию X=0).
СЛЕВА	Задание левого патрона.
СПРАВА	Задание правого патрона.
ШИРИНА <i>a</i>	Ширина кулачка патрона/оправки или длина центра.
ВЫСОТА <i>b</i>	Высота кулачка патрона/оправки или разница максимального и минимального диаметров центра.
АБСОЛЮТ	Расстояние до торца патрона или оправки торца патрона задается в абсолютных координатах.
ПРИРАЩ	Расстояние до торца патрона или оправки торца патрона задается относительно торца заготовки.
РАСТ, <i>P, P2</i>	Для обработки в патроне или оправке – <i>P</i> – расстояние до торца патрона или оправки в системе координат детали, <i>P2</i> – безопасное расстояние базирования детали в патроне или оправке. Для обработки в центрах – <i>P</i> и <i>P2</i> – минимальный и максимальный диаметры центра.

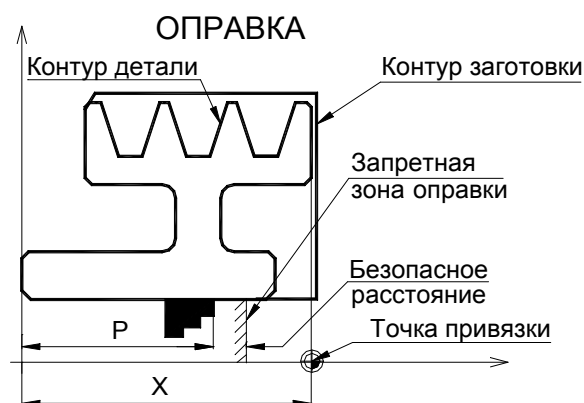
Задание точки привязки обеспечивает привязку системы координат детали XU , принятой в Техтране и, в которой описаны контуры детали и заготовки, к системе координат станка XZ , в которой программируются перемещения режущего инструмента.

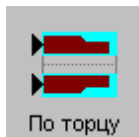


Под базированием детали **в патроне** принято считать зажим заготовки за ее наружную поверхность. При этом перед торцом патрона создается запретная зона, ограничивающая движение вершины инструмента при обработке **наружных** поверхностей детали. При обработке внутренних поверхностей детали движение инструмента не ограничивается (см. рисунок):

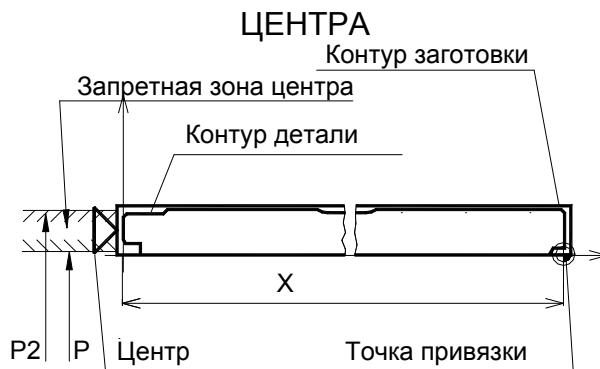


Под базированием детали **на оправке** принято считать зажим заготовки за ее внутреннюю поверхность. При этом перед торцом оправки создается запретная зона, ограничивающая движение вершины инструмента при обработке **внутренних** поверхностей детали. При обработке наружных поверхностей детали движение инструмента не ограничивается. При обработке на оправке, заготовка должна иметь отверстие (глухое или сквозное) или выточку (см. рисунок):





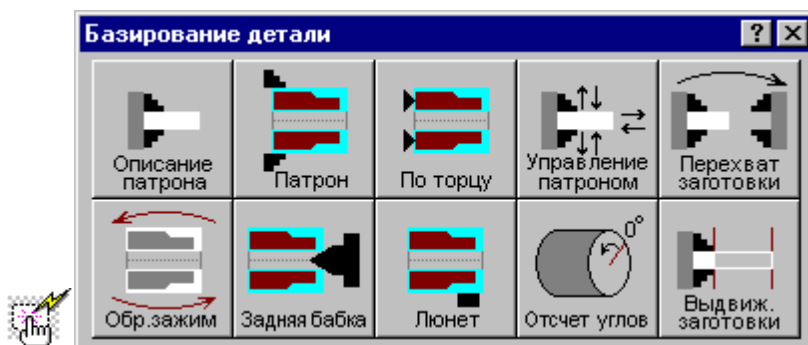
Возможно базирование по левому торцу детали (на карусельных станках или обработка на центрах). При такой обработке формируется запретная зона между минимальным и максимальным диаметрами центра, ограничивающая движение инструмента. Такое базирование называется **обработка в центрах** (см. рисунок):



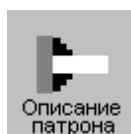
1. После выполнения базирования на экране появляются схематические изображения выбранной схемы базирования и точки привязки инструмента.
2. Все дальнейшие действия проводятся в системе координат станка XZ. Все параметры обработки также задаются в системе координат станка XZ.
3. Перед выполнением базирования в патроне или на оправке необходимо предварительно описать зажимное приспособление. Без этого дальнейшие действия с ним будут невозможны.

Схемы базирования детали представлены в диалоговом окне *Базирование детали*:

Базирование в патроне задает зажим детали за наружную или внутреннюю поверхность детали, в зависимости от параметров зажимного приспособления.



3.1.3.1.1 Описание патрона/оправки



Данная операция задается оператором:

ЗАЖИМ $\left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \end{array} \right\}$. ШИРИНА, *ширина*, ВЫСОТА, *высота*, РАСТ, *б.р.*

Описание патрона/оправки [?] [X]

Геометрия

Безопасное расстояние:

Ширина кулачка:

Высота кулачка:

Базирование

Патрон

Оправка

Положение шпинделя

Левый шпиндель (Не задан)

Правый шпиндель (Не задан)

Использовать как инструмент

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до торца патрона
<input type="checkbox"/> Ширина кулачка	Ширина кулачка патрона
<input type="checkbox"/> Высота кулачка	Высота кулачка патрона
Положение шпинделя	
<input checked="" type="radio"/> Левый шпиндель	Задание левого шпинделя
<input checked="" type="radio"/> Правый шпиндель	Задание правого шпинделя

Элемент	Описание
Базирование	
<input checked="" type="checkbox"/> Патрон	Зажим заготовки за ее наружную поверхность
<input checked="" type="checkbox"/> Оправка	Зажим заготовки за ее внутреннюю поверхность
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать как инструмент	Взведение флажка позволяет связать патрон с инструментальной револьверной головкой. Может использоваться для станков, в которых патрон конгршпинделя жестко связан с револьверной головкой и перемещается вместе с ней. На таких станках необходимо зарезервировать в револьверной головке позицию, которую нельзя занимать режущим инструментом, чтобы обеспечить возможность работы патрона конгршпинделя.
<input type="checkbox"/>	Имя инструмента, связанного с патроном
<input type="checkbox"/> Задать...	Задание инструмента, который будет связан с патроном

 Если установлен флажок "Использовать как инструмент", формируется оператор


ЗАЖИМ $\left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\}$, *имя инструмента*

3.1.3.1.2 Базирование детали в патроне/оправке



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Деталь	Контур детали.
<input type="checkbox"/> Построить	Построение контура детали по модели ⁵⁰³ .
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	Контур заготовки.
<input type="checkbox"/> Построить	Построение контура заготовки по модели ⁵⁰³ или по

Элемент	Описание
	построенному контуру детали ^[504] .

 Данная операция задается оператором:

$$\text{ЗАЖИМ ДЕТАЛЬ, } \textit{деталь}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \end{array} \right\}, \textit{заготовка}, \text{КООРД, } X \left[\begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right]$$

$$\left[\text{, ШИРИНА, } a, \text{ВЫСОТА, } b \right], \text{РАСТ} \left[\begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЩ} \end{array} \right], P, P2$$

Базирование в патроне/оправке ? X

Положение шпинделя

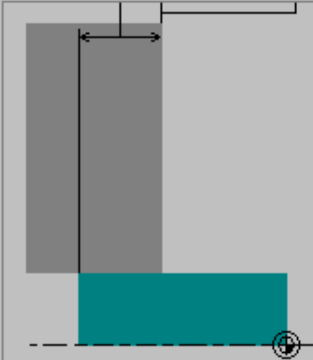
Левый шпиндель
Базирование: Патрон
Разжат

Правый шпиндель
Базирование: Патрон
Разжат

Торец патрона

Относительно заготовки

Глубина зажима: Абсолютная координата: Выбор...



Система координат станка

Номер: Сдвиг

X:

Y:

Точка привязки инструмента:

Выбор...

OK
Отмена
Справка

Элемент	Описание
Торец патрона	
<input checked="" type="checkbox"/> Относительно заготовки	Переключение способа задания точки отсчета координаты торца патрона. Если флажок сброшен, координата торца патрона задается в абсолютных координатах. Если он установлен, координата торца патрона задается относительно торца заготовки.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Абсолютная координата	Координата торца патрона в абсолютных координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне точки торца патрона. В поле снимается X-координата торца патрона в абсолютных координатах
<input type="checkbox"/> Глубина зажима	Координата торца патрона относительно торца заготовки.
Положение шпинделя	
<input checked="" type="checkbox"/> Левый шпиндель	Задание левого шпинделя
<input checked="" type="checkbox"/> Правый шпиндель	Задание правого шпинделя
Система координат станка	
<input type="checkbox"/> Номер	Номер системы координат станка
<input type="checkbox"/> Сдвиг X	Сдвиг системы координат станка по оси X
<input type="checkbox"/> Сдвиг Y	Сдвиг системы координат станка по оси Y

Если установлен флажок задания номера системы координат станка, перед оператором ЗАЖИМ формируется оператор

КООРДСТ РЕГ, номер

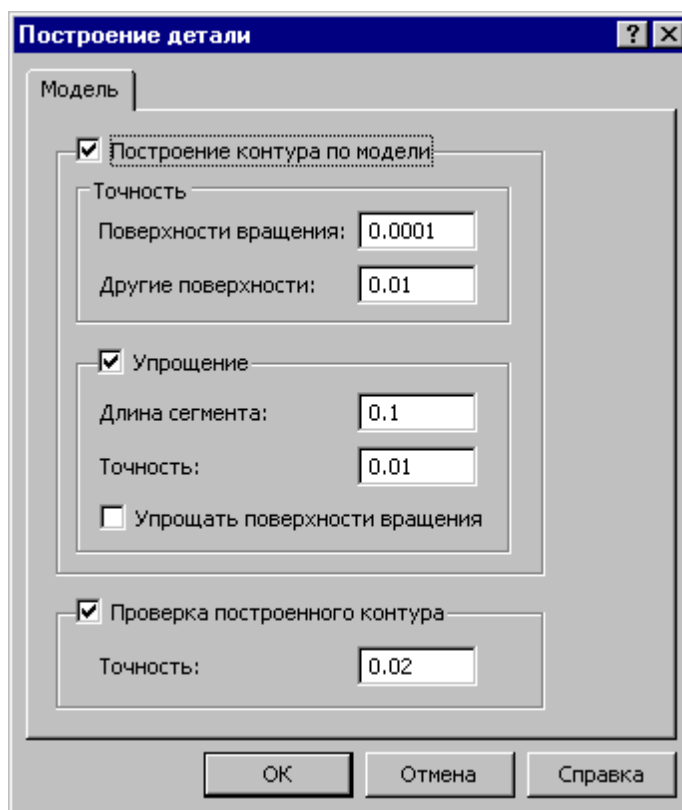
Если установлен флажок сдвига системы координат станка, перед оператором ЗАЖИМ формируется оператор

СДВИГ, сдвиг X, сдвиг Y

3.1.3.1.2.1 Построение контура детали/заготовки по модели

Работа с объемной моделью основывается на геометрическом ядре C3D компании "АСКОН"

Для построения контура с использованием модели предназначено диалоговое окно *Построение детали/заготовки*



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Построение контура по модели	Построение сечения модели и получение по нему контура
Точность	
<input type="checkbox"/> Поверхности вращения	Точность аппроксимации сегментов, полученных от поверхностей вращения
<input type="checkbox"/> Другие поверхности	Точность аппроксимации всех остальных сегментов. Так же с этой же точностью происходит первичная проверка на вхождение сегментов в токарный контур. Не может быть меньше чем точность поверхностей вращения.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Упрощение	Упрощению подлежат элементы контура, состоящие из последовательных сегментов, каждый из которых не больше чем Длина сегмента . Если в результате упрощения какого-либо элемента невозможно получить элемент, в котором сегментов меньше чем в упрощаемом, то такой элемент остаётся без изменений.
<input type="checkbox"/> Длина сегмента	Упрощению подлежат элементы контура, состоящие из последовательных сегментов, каждый из которых не больше чем заданная величина
<input type="checkbox"/> Точность	Точность построения новых элементов
<input checked="" type="checkbox"/> Упрощать поверхности вращения	Сегменты, полученные от поверхностей вращения, по умолчанию не могут входить в элементы для упрощения, для того чтобы включить их в процесс упрощения, нужно установить флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка построенного контура	Точность, с которой проверяется токарный контур на зарезание модели. Не может быть меньше чем сумма точности построения других поверхностей и точности упрощения Проверка контура на соответствие модели. По выбранному контуру строится тело вращения и проверяется, не выходит ли исходная модель за пределы построенного тела вращения. Эта операция длительная и может превышать время построения сечения в десятки раз, в зависимости от сложности исходной модели.
<input type="checkbox"/> Точность	

3.1.3.1.2.2 Построение типовой заготовки

Наиболее вероятной конфигурацией заготовки для токарной обработки является прямоугольник, описанный вокруг построенного контура детали.

Для построения типовой заготовки предназначена вкладка *Типовая* диалогового окна *Построение детали/заготовки*

Построение заготовки [?] [X]

Модель Типовая

Размер по Y
 в диаметрах в радиусах

Габариты заготовки

Ymax:
 Абсолютное Приращение

Xmin:
 Абсолютное Приращение

Габариты детали

Xmax:
 Абсолютное Приращение

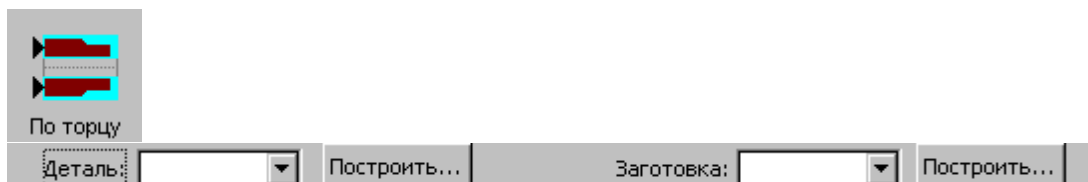
Ymin:
 Абсолютное Приращение

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
Размер по Y	
<input checked="" type="radio"/> В диаметрах	Размеры прямоугольника заготовки по Y задаются в диаметрах
<input checked="" type="radio"/> В радиусах	Размеры прямоугольника заготовки по Y задаются в радиусах
Габариты детали	
<input type="checkbox"/>	Габариты выбранного контура детали
Габариты заготовки	
<input checked="" type="radio"/> Абсолютное	Задание габарита заготовки в абсолютных координатах
<input checked="" type="radio"/> Приращение	Задание габарита заготовки в приращениях относительно соответствующего габарита детали
<input type="checkbox"/> Ymax	Верхний габарит заготовки

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ymin	Нижний габарит заготовки
<input type="checkbox"/> Xmax	Правый габарит заготовки
<input type="checkbox"/> Xmin	Левый габарит заготовки

3.1.3.1.3 Базирование детали в центрах



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Деталь	Контур детали.
<input type="checkbox"/> Построить	Построение контура детали по модели ^[503] .
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	Контур заготовки.
<input type="checkbox"/> Построить	Построение контура заготовки по модели ^[503] или по построенному контуру детали.

Данная операция задается оператором:

$$\text{ЗАЖИМ ДЕТАЛЬ, деталь, ЦЕНТР, заготовка, КООРД, } X \left[\begin{array}{l} \{ \text{СЛЕВА} \} \\ \{ \text{СПРАВА} \} \end{array} \right]$$

$$[\text{, ШИРИНА, } a, \text{ ВЫСОТА, } b], \text{ РАСТ, } P, P2$$

Зажим в центрах [?] [X]

Положение шпинделя

Левый шпиндель
 Правый шпиндель

Длина центра:

Система координат станка

Номер:

Сдвиг

X:
Y:

Максимальный диаметр: Выбор...

Минимальный диаметр: Выбор...

Точка привязки инструмента: Выбор...

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Максимальный диаметр	Максимальный диаметр центра
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне точки максимального или минимального диаметра центра. В поле снимется Y-координата выбранной точки.
<input type="checkbox"/> Минимальный диаметр	Минимальный диаметр центра
<input type="checkbox"/> Длина центра	Длина центра
<input type="checkbox"/> Точка привязки инструмента	Координата точки привязки. Задается координата X точки привязки инструмента в системе координат детали. Координата Y всегда равна 0, так как точка привязки находится на оси вращения.
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне точки привязки инструмента. В поле снимется X-координата выбранной точки.
Положение шпинделя	
<input checked="" type="radio"/> Левый шпиндель	Задание левого шпинделя

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Правый шпиндель	Задание правого шпинделя
Система координат станка	
<input type="checkbox"/> Номер	Номер системы координат станка
<input type="checkbox"/> Сдвиг X	Сдвиг системы координат станка по оси X
<input type="checkbox"/> Сдвиг Y	Сдвиг системы координат станка по оси Y

Если установлен флажок задания номера системы координат станка, перед оператором ЗАЖИМ формируется оператор

КООРДСТ **РЕГ**, *номер*

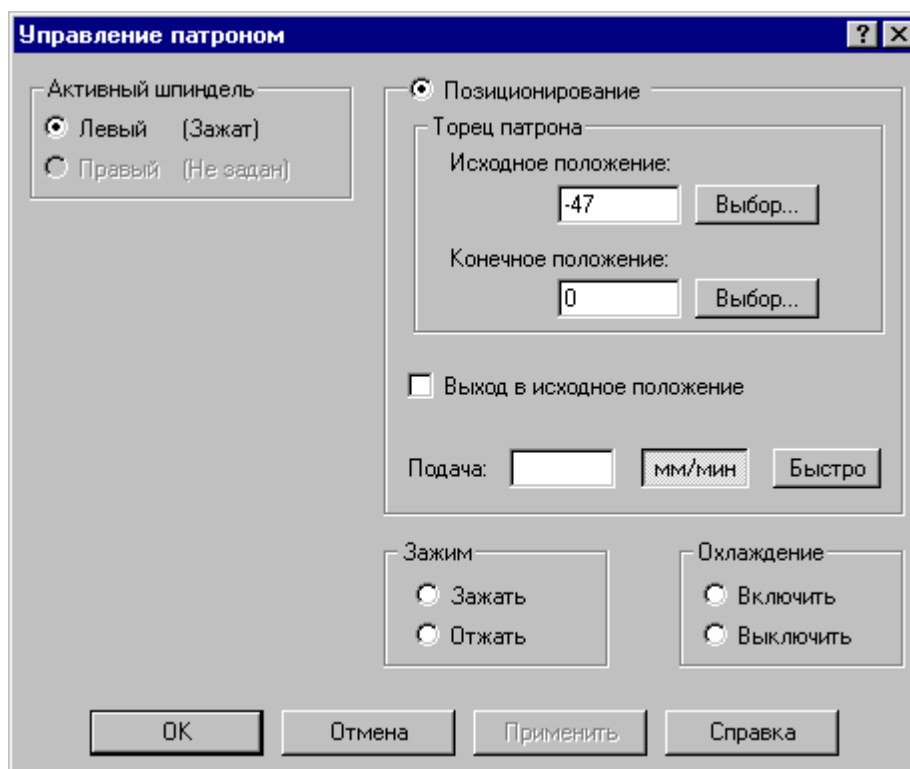
Если установлен флажок сдвига системы координат станка, перед оператором ЗАЖИМ формируется оператор

СДВИГ, *сдвиг X, сдвиг Y*

3.1.3.1.4 Управление патроном



Диалоговое окно предназначено для ввода команд управления патроном:



Так как деталь может быть зажата в левом и правом патронах одновременно (для отрезки при изготовлении из прутка), то определим активный шпиндель.

Активный шпиндель - тот, для которого произведено *базирование детали*. Для изменения активного шпинделя нужно заново произвести базирование детали [в патроне](#)^[500] или [в центрах](#)^[506]

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Позиционирование	Перемещение патрона
Торец патрона	
<input type="checkbox"/> Исходное положение	Исходное положение патрона (задается один раз и соответствует рабочему положению патрона на станке). При каждом перемещении выводится одно и то же.
<input type="checkbox"/> Конечное положение	Конечное положение патрона при перемещении.
<input type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне точки торца патрона. В поле снимается X-координата торца патрона в абсолютных координатах

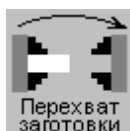
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Выход в исходное положение	Вывод патрона в его рабочее положение на станке (ноль оси перемещения патрона).
<input type="checkbox"/> Подача	Величина подачи перемещения патрона в мм/мин
<input type="checkbox"/> мм/мин	Задание подачи перемещения в мм/мин
<input type="checkbox"/> Быстро	Задание подачи перемещения БЫСТРО
Активный шпиндель	
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Выбор управления левым шпинделем
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Выбор управления правым шпинделем
Зажим	
<input checked="" type="checkbox"/> Зажать	Зажим активного шпинделя
<input checked="" type="checkbox"/> Отжать	Разжим активного шпинделя
Охлаждение	
<input checked="" type="checkbox"/> Включить	Включение охлаждения (прочистка патрона)
<input checked="" type="checkbox"/> Выключить	Выключение охлаждения (прочистка патрона)

 Команды управления задаются оператором:

ЗАЖИМ { СЛЕВА } { СПРАВА }	{ ТЕКУЩ ВКЛ ВЫКЛ ОХЛАД, { ВКЛ } { ВЫКЛ } ПОДХОД, <i>иск. пол, кон. пол.</i> , { ММИН, подача } { БЫСТРО } ОТХОД, { ММИН, подача } { БЫСТРО } }
--------------------------------------	--

Элемент	Описание
СЛЕВА	Команда для левого патрона.
СПРАВА	Команда для правого патрона.
ТЕКУЩ	Текущий патрон. Определяет, в каком патроне сейчас базируется деталь и каким шпинделем в данный момент идет управление
ВКЛ	Зажим патрона.
ВЫКЛ	Разжим патрона
ОХЛАД	Включение/выключение охлаждения (прочистка патрона).
ПОДХОД	Перемещения патрона
<i>исх.пол</i>	Исходное положение патрона (задается один раз и соответствует рабочему положению патрона на станке). При каждом перемещении выводится одно и то же
<i>кон.пол</i>	Конечное положение патрона при перемещении
ММИН <i>подача</i>	Величина подачи перемещения патрона.
БЫСТРО	Перемещение на быстрой подаче
ОТХОД	Вывод патрона в исходное положение. Подразумевается вывод патрона в его рабочее положение на станке (ноль оси перемещения патрона)

3.1.3.1.5 Перехват заготовки



Диалоговое окно предназначено для задания параметров цикла перехвата заготовки в контршпиндель.


После выполнения перехвата нужно заново произвести базирование детали [в патроне](#)^[500] или [в центрах](#)^[506].

Цикл перехвата заготовки [?] [X]

<p>Главный шпиндель</p> <p>Базирование: Патрон</p> <p>Зажат</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Вращение</p> <p>Обороты: <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="ПоЧС"/> <input type="button" value="ПрЧС"/></p>	<p>Контршпиндель</p> <p>Базирование: Оправка</p> <p>Разжат</p> <p>Торец патрона</p> <p>Исходное положение: <input type="text"/> <input <="" p="" type="button" value="Выбор..."/> <p>Позиция переключения быстрого хода: <input type="text" value="0"/> <input <="" p="" type="button" value="Выбор..."/> <p>Позиция захвата: <input type="text" value="0"/> <input <="" p="" type="button" value="Выбор..."/> <p>Подача: <input type="text"> мм/мин</input></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Угловое смещение: <input type="text" value="0"/></p> </p></p></p>
---	---

Элемент	Описание
Главный шпиндель	
<input type="checkbox"/> Базирование	Состояние главного шпинделя
<input checked="" type="checkbox"/> Вращение	Признак задания вращения главного шпинделя при перехвате заготовки. Если флажок сброшен, перехват происходит при невращающемся шпинделе.
<input type="checkbox"/> Обороты	Скорость вращения главного шпинделя
<input checked="" type="checkbox"/> ПоЧС	Направление вращения главного шпинделя по часовой стрелке
<input checked="" type="checkbox"/> ПрЧС	Направление вращения главного шпинделя против часовой стрелки
Контршпиндель	
<input type="checkbox"/> Базирование	Состояние контршпинделя
<input type="checkbox"/> Исходное положение	Исходная позиция контршпинделя
<input type="checkbox"/> Позиция переключения	Позиция переключения с быстрого хода на выбранную подачу при перемещении контршпинделя для захвата заготовки

Элемент	Описание
быстрого хода	
<input type="checkbox"/> Позиция захвата	Позиция захвата заготовки
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне соответствующей точки. В поле снимается X-координата выбранной точки
<input checked="" type="checkbox"/> Угловое смещение <input type="checkbox"/>	Угловое смещение конгршпинделя относительно главного шпинделя. Если флажок сброшен, угловое смещение не задается (равно 0).
<input type="checkbox"/> Подача	Величина подачи перемещения патрона в мм/мин

 Цикл перехвата задается оператором:

ПЕРЕХВАТ, *параметр₁*, *параметр₂*, ..., *параметр_n*

Число параметров неограниченно.

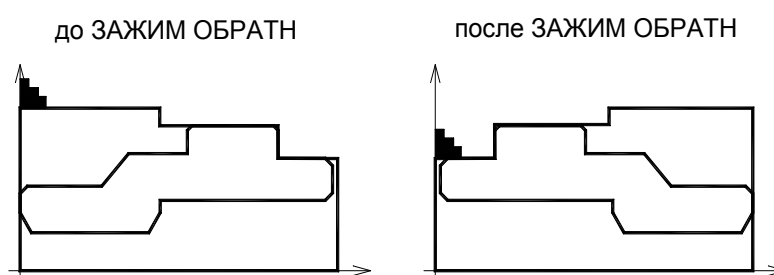
Элемент	Описание
<i>параметр1</i>	Исходная позиция конгршпинделя.
<i>параметр2</i>	Угловое смещение конгршпинделя относительно главного шпинделя
<i>параметр3</i>	Скорость вращения главного шпинделя
<i>параметр4</i>	Направление вращения главного шпинделя (-1 - не задано, 3 - правое(ПОЧС), 4 - левое(ПРЧС))
<i>параметр5</i>	Позиция захвата заготовки
<i>параметр6</i>	Позиция переключения быстрого хода
<i>параметр7</i>	Ширина кулачков патрона конгршпинделя (берется из описания патрона конгршпинделя)
<i>параметр8</i>	Режим перехвата (с вращением или без вращением)
<i>параметр9</i>	Величина подачи подхода для захвата

3.1.3.1.6 Обратный захват




Данная команда требует подтверждения.

При задании обратного зажима, система Техтран производит поворот контуров детали и заготовки на 180 градусов для обработки детали с другой стороны, и отображает это на экране дисплея (см. рисунок):



При повторном задании обратного зажима, контуры детали и заготовки возвращаются в первоначальное положение.

 Данная операция задается оператором:

ЗАЖИМ ОБРАТН.

3.1.3.1.7 Угол установки заготовки




Отсчет углов

Точка привязки:	Координаты: <input type="checkbox"/>	Угол: <input type="text"/>
Точка привязки:	Точка: <input type="checkbox"/>	Угол: <input type="text"/>

Элемент	Описание
Точка привязки	
<input type="checkbox"/> Координаты	Координаты точки, для которой задается угол поворота.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка, для которой задается угол поворота.
<input type="checkbox"/> Угол	Величина угла установки заготовки
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа задания точки.

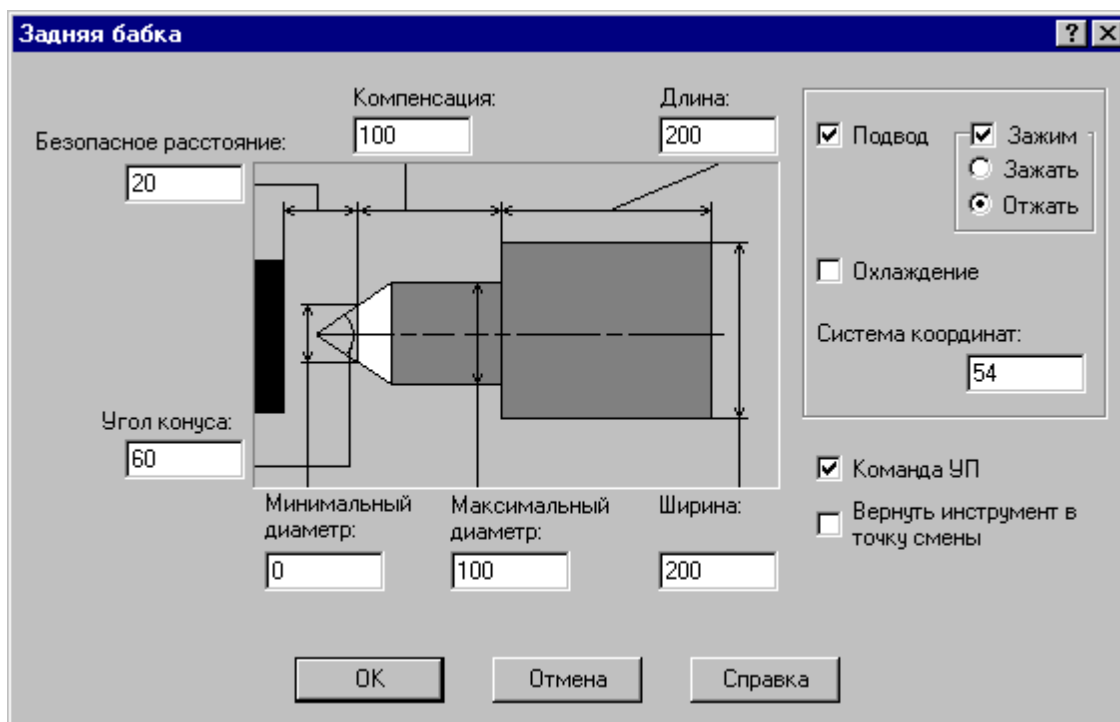
Эта схема позволяет выбрать начало отсчета углов поворота заготовки относительно оси вращения. В результате в точке привязки устанавливается ориентация заготовки на заданный угол. Выбранное таким образом начало отсчета угловых координат не влияет на геометрические параметры модели обработки. Сдвиг координат учитывается при передаче угловых координат в модуль станка.

 Данная операция задается оператором:

СДВИГ УГОЛ, *угол*.


3.1.3.1.8 Описание задней бабки





Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Расстояние подвода задней бабки к заготовке.
<input type="checkbox"/> Длина	Длина пиноли задней бабки.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина пиноли задней бабки.
<input type="checkbox"/> Максимальный диаметр	Диаметр задней бабки.
<input type="checkbox"/> Минимальный диаметр	Минимальный диаметр задней бабки для усеченного конуса.
<input type="checkbox"/> Угол конуса	Угол конуса задней бабки.
<input type="checkbox"/> Компенсация	Вылет задней бабки.
<input type="checkbox"/> Система координат	Локальная система координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Охлаждение	Управление охлаждением задней бабки.
<input checked="" type="checkbox"/> Подвод	Подвод задней бабки на заданное безопасное расстояние. Для задания отвода задней бабки сбросьте этот флажок.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Зажим	Управление зажимом задней бабки. Для ввода команды зажима или отжима задней бабки установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Зажать	Задание зажима задней бабки.
<input checked="" type="checkbox"/> Отжать	Задание отжима задней бабки.
<input checked="" type="checkbox"/> Команда УП	Формирование команд управлением задней бабкой в управляющей программе. Для того, чтобы команды управления задней бабкой не формировались в УП, сбросьте этот флажок
<input checked="" type="checkbox"/> Вернуть инструмент в точку смены	Формирование возврата инструмента в точку смены перед подводом и зажимом задней бабки. Для того, чтобы возврат не формировался в УП, сбросьте этот флажок

 Описание геометрии бабки задается оператором:


[НЕОБР] БАБКА ДЛИНА *длина*, ШИРИНА *ширина*, ДИАМЕТР \varnothing , $\varnothing 1$
УГОЛ *угол*, ВЪЛЕТ *вълет*

 Подвод бабки на заданное безопасное расстояние задается оператором:


[НЕОБР] БАБКА ПОДХОД *безопасное расстояние, система координат*

 Отвод бабки задается оператором:

[НЕОБР] БАБКА ОТХОД

 Зажим бабки задается оператором:

[НЕОБР] БАБКА ЗАЖИМ ВКЛ [,ОХЛАД { ВКЛ
ВЫКЛ }]

 Отжим бабки и отвод ее на заданное безопасное расстояние задается оператором:

[НЕОБР] БАБКА ЗАЖИМ ВЫКЛ [,ОХЛАД ВЫКЛ]

3.1.3.1.9 Описание люнета



Люнет [?] [X]

Длина:

Ширина:

Привязка:

Система координат:

Подвод

Зажим

Зажать

Отжать

Охлаждение

Команда УП


Вернуть инструмент в точку смены

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Привязка	Координата привязки люнета к заготовке.
<input type="checkbox"/> Длина	Длина люнета.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина люнета.
<input type="checkbox"/> Система координат	Локальная система координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Охлаждение	Управление охлаждением люнета.
<input checked="" type="checkbox"/> Подвод	Позиционирование люнета на координату, заданную привязкой на безопасном расстоянии от контура заготовки. Для задания отвода люнета сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Зажим	Управление зажимом люнета. Для ввода команды зажима или отжима люнета установите этот флажок.
<input checked="" type="radio"/> Зажать	Задание зажима люнета.


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Отжать	Задание отжима люнета.
<input checked="" type="checkbox"/> Команда УП	Формирование команд управлением люнета в управляющей программе. Для того, чтобы команды управления люнета не формировались в УП, сбросьте этот флажок
<input checked="" type="checkbox"/> Вернуть инструмент в точку смены	Формирование возврата инструмента в точку смены перед подводом и зажимом люнета. Для того, чтобы возврат не формировался в УП, сбросьте этот флажок

 Описание геометрии люнета задается оператором:


[НЕ ОБР] ЛЮНЕТ ДЛИНА *длина*, ШИРИНА *ширина*

 Позиционирование люнета на координату, заданную привязкой на безопасном расстоянии от контура заготовки задается оператором:


[НЕ ОБР] ЛЮНЕТ ПОДХОД *привязка, система координат*

 Отвод люнета задается оператором:

[НЕ ОБР] ЛЮНЕТ ОТХОД

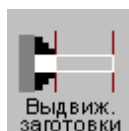
 Зажим люнета задается оператором:

[НЕ ОБР] ЛЮНЕТ ЗАЖИМ ВКЛ [,ОХЛАД { ВКЛ
ВЫКЛ }]

 Отжим люнета и отвод от контура заготовки на безопасное расстояние задается оператором:

[НЕ ОБР] ЛЮНЕТ ЗАЖИМ ВЫКЛ [,ОХЛАД ВЫКЛ]

3.1.3.1.10 Прутковая подача



Диалоговое окно предназначено для задания параметров цикла выдвижения заготовки (прутковой подачи):

Выдвижение заготовки

Пруток

Конечная позиция:

Подача: мм/мин

Шпиндель

Обороты:

Выстой: сек

Метод движения

Толкать Использовать инструмент

Тянуть Использовать патрон

Инструмент

Безопасное расстояние:

Отвод упора

Позиция подвода по X:

Подача позиционирования: мм/мин

Подача перемещения: мм/мин

Элемент	Описание
Пруток	
<input type="checkbox"/> Конечная позиция	Конечная позиция прутка по Z
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор в графическом окне соответствующей точки. В поле снимается X-координата выбранной точки
<input checked="" type="checkbox"/> Подача	Величина подачи прутка в мм/мин. Если флажок сброшен, подача прутка не задается
Шпиндель	
<input checked="" type="checkbox"/> Шпиндель	Если флажок установлен, подача прутка осуществляется при вращающемся шпинделе
<input type="checkbox"/> Обороты	Частота вращения шпинделя
<input checked="" type="checkbox"/> ПоЧС	Направление вращения шпинделя по часовой стрелке
<input checked="" type="checkbox"/> ПрЧС	Направление вращения шпинделя против часовой стрелки
<input type="checkbox"/> Вывой	Вывой после перемещения прутка


Элемент	Описание
Метод движения	
<input checked="" type="checkbox"/> Толкать	Выталкивание прутка
<input checked="" type="checkbox"/> Тянуть	Вытягивание прутка при помощи специального инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать инструмент	Использование при выталкивании прутка специального инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать патрон	Использование в качестве инструмента для вытягивания патрона
Инструмент	
<input type="checkbox"/>	Список инструментов, доступных для использования
<input type="checkbox"/> Задание	Задание инструмента для выталкивания или вытягивания прутка (при пустом списке) или редактирование выбранного инструмента
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние отвода инструмента
<input type="checkbox"/> Отвод упора	Величина отвода упора при выталкивании
<input type="checkbox"/> Глубина зажима	Глубина захвата прутка при вытягивании
<input type="checkbox"/> Позиция подвода по X	Позиция перемещения инструмента перед выдвиганием прутка по X
<input type="checkbox"/> Подача позиционирования	Величина подачи позиционирования инструмента
<input type="checkbox"/> Подача перемещения	Величина подачи перемещения инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Единицы подачи позиционирования
<input checked="" type="checkbox"/> Быстро	Позиционирование инструмента на быстрой подаче

Формат оператора

$$\text{ПРУТОК} \left\{ \begin{array}{l} \text{ТЯНУТЬ} \\ \text{ТОЛКАТЬ} \end{array} \right\}, x[, y] [\text{РАСТ}, \text{безоп} [\text{зажим}]] [\text{ВЫСТОЙ}, \text{СЕК}, \text{выстой}]$$

$$[\text{ИНСТР}, \text{инстр}] [\left\{ \begin{array}{l} \text{ПЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right\}, \text{штинд}] [\text{ПОДАЧА}, \text{подача}_1 [\text{подача}_2, \text{подача}_3]]$$

Элемент	Описание
ТЯНУТЬ	Вытягивание прутка при помощи специального инструмента
ТОЛКАТЬ	Выталкивание прутка
<i>x</i>	Конечная позиция прутка по Z
<i>y</i>	Позиция перемещения инструмента перед выдвиганием прутка по X
РАСТ , <i>безоп</i>	Безопасное расстояние отвода инструмента
<i>зажим</i>	Глубина захвата прутка при методе ТЯНУТЬ или величина отвода упора при методе ТОЛКАТЬ
ВЫСТОЙ , <i>выстой</i>	Выстой после перемещения прутка
СЕК	Единица выстоя (сейчас только СЕК)
ИНСТР , <i>инстр</i>	Признак использования инструмента для прутковой подачи
ПОЧС ПРЧС	Направление вращения шпинделя
<i>шпинд</i>	Частота вращения шпинделя
<i>подача₁</i>	Величина подачи прутка в мм/мин(если не задается, то равно 0)
<i>подача₂</i>	Величина подачи перемещения инструмента в мм/мин
<i>подача₃</i>	Величина подачи позиционирования инструмента в мм/мин или БЫСТРО

 Цикл прутковой подачи задается оператором:

ПРУТПОД, *параметр₁*, *параметр₂*, ..., *параметр_n*

Число параметров неограниченно.

Элемент	Описание
<i>параметр₁</i>	ТЯНУТЬ/ТОЛКАТЬ – тип движения прутка.
<i>параметр₂</i>	Конечная позиция прутка по Z

Элемент	Описание
<i>параметр₃</i>	Позиция перемещения инструмента перед выдвиганием прутка по X
<i>параметр₄</i>	Безопасное расстояние отвода инструмента (при отсутствии инструмента равно -1)
<i>параметр₅</i>	Глубина захвата прутка при методе ТЯНУТЬ или величина отвода упора при методе ТОЛКАТЬ (при отсутствии инструмента равно -1)
<i>параметр₆</i>	Выстой после перемещения прутка
<i>параметр₇</i>	Единица выстоя (сейчас только СЕК)
<i>параметр₈</i>	Признак использования инструмента для прутковой подачи (0 – нет, 1 – да)
<i>параметр₉</i>	Величина подачи прутка в мм/мин(если не задается, то равно -1)
<i>параметр₁₀</i>	Величина подачи перемещения инструмента в мм/мин (при отсутствии инструмента равно -1)
<i>параметр₁₁</i>	Величина подачи позиционирования инструмента в мм/мин или БЫСТРО (при отсутствии инструмента равно -1)

3.1.3.2 Задание точки смены

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Точка смены

Команда **Точка смены** служит для задания точки смены инструмента с помощью окна диалога *Точка смены*:



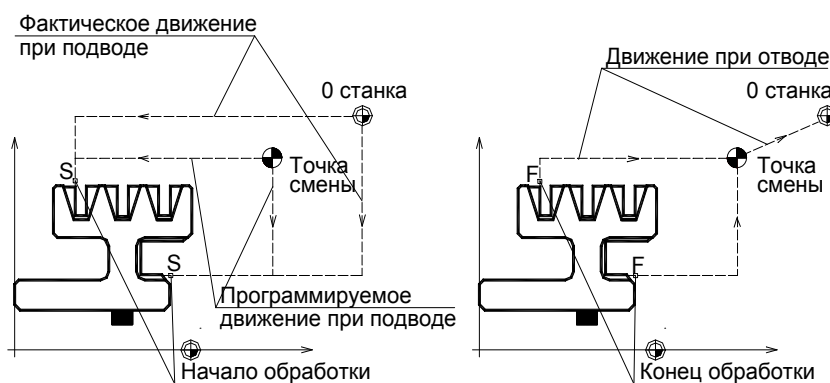
В точке смены производится выбор и загрузка инструмента для обработки. Из точки смены программируется движение инструмента в стартовую точку зоны S. После

обработки зоны осуществляется отвод инструмента из финишной точки зоны F в точку смены с учетом обхода возможных препятствий.


В некоторых моделях токарных станков с ЧПУ смена инструмента происходит в фиксированной точке, которая носит название **Ноль станка**. Координаты этой точки технологу заранее неизвестны, так как они определяются только при наладке станка. В этом случае точка смены должна находиться между деталью и этой фиксированной точкой **Ноль станка**.

Тем самым обеспечивается безопасный подвод инструмента из точки **Ноль станка** в стартовую точку зоны S и безопасный отвод инструмента из финишной точки зоны F сперва в точку смены, а из нее в точку **Ноль станка** с учетом обхода возможных препятствий (заход инструмента в канавки, карманы, предварительно просверленные или расточенные отверстия и выход из них).

Фактически движение при подводе инструмента осуществляется прямо из точки **Ноль станка** в стартовую точку зоны S. После обработки зоны инструмент сперва выходит в точку смены, а уже из нее – в точку **Ноль станка** в соответствии с внутренним алгоритмом работы УЧПУ станка.




При смене инструмента автоматически учитываются вылеты инструмента по осям X и Y, если они заданы при описании инструмента.

 После выполнения команды на экране появляется схематическое изображение точки смены.

3.1.3.2.1 Задание точки смены через ранее построенную точку




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Ранее построенная точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Возврат	Вывести загруженный инструмент в точку смены

 Данная операция задается оператором:


ТЧКСМЕН точка.

3.1.3.2.2 Задание точки смены через координаты

x,y,z

Из x, y, z

Координата X: Координата Y:

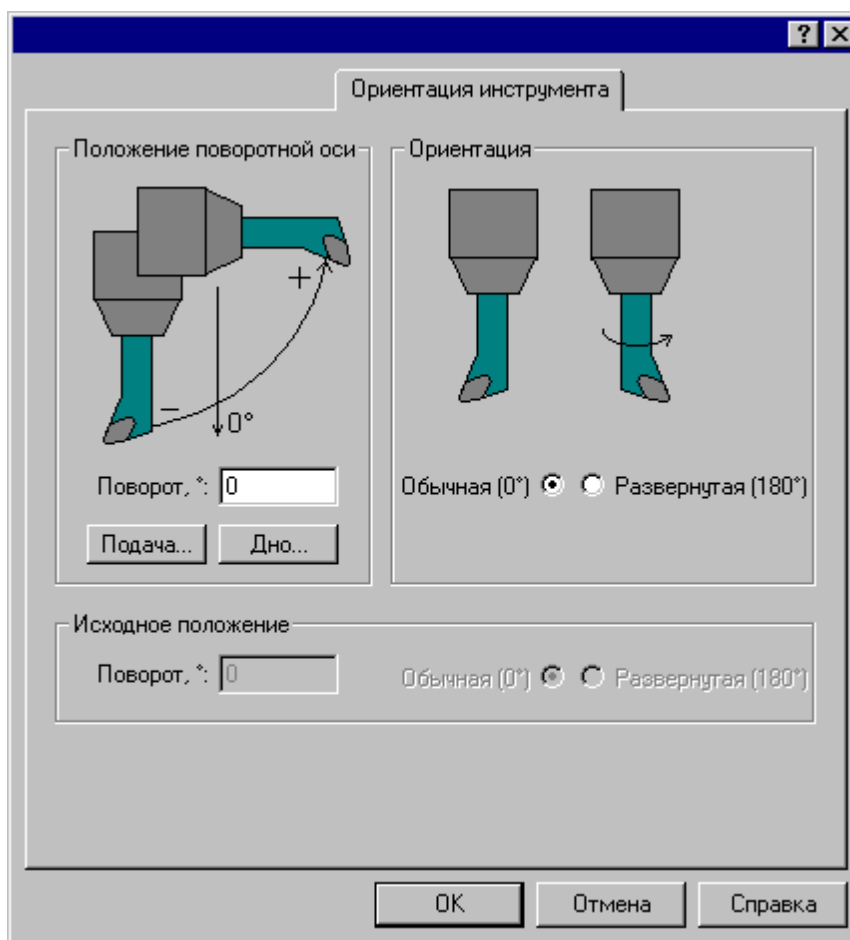
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Возврат	Вывести загруженный инструмент в точку смены

 Данная операция задается оператором:

ТЧКСМЕН X, Y.

3.1.3.3 Ориентация инструмента

Команды ориентации инструмента позволяют управлять углом поворотной оси и ориентацией инструмента в инструментальной головке.



Элемент	Описание
☐ Поворот, °	Угол поворотной оси со знаком. Отсчитывается от вертикального положения и задается абсолютное значение.
■ Подача	Задание ориентации инструмента вдоль направления подачи. Выбор угла направления подачи определяется выбором в графическом окне сегмента контура, вдоль которого будет происходить обработка. Сегмент контура должен быть отрезком. Угол поворота рассчитывается в соответствии с формулами, описанными в разделе Пример расчета ориентации инструмента (УУСТ) ^[625] Возможен выбор только для канавочного резца
■ Дно	Задание ориентации инструмента перпендикулярно дну канавки. Выбор угла направления подачи определяется выбором в графическом окне сегмента контура,

Элемент	Описание
	перпендикулярно которому будет происходить обработка. Сегмент контура должен быть отрезком. Угол поворота рассчитывается в соответствии с формулами, описанными в разделе Пример расчета ориентации инструмента (УУСТ) ^[625] Возможен выбор только для канавочного резца
<input checked="" type="checkbox"/> Обычная (0°)	Обычное положение инструмента в инструментальной головке
<input checked="" type="checkbox"/> Развернутая (180°)	Развернутое положение инструмента в инструментальной головке. Поворот производится относительно текущей оси инструмента.
Исходное положение	
<input type="checkbox"/> Поворот, ° <input checked="" type="checkbox"/> Обычная (0°) <input checked="" type="checkbox"/> Развернутая (180°)	Угол поворотной оси со знаком и положение инструмента в инструментальной головке, заданные при описании инструмента

Задание начальной ориентации инструмента производится при описании инструмента. При этом будет сформирован оператор:

$$\langle \text{имя инструмента} \rangle : \text{УУСТ } \text{угол поворота оси}, \begin{cases} \text{НОРМАЛ} \\ \text{ОБРАТН} \end{cases}$$


Изменение ориентации инструмента возможно между переходами и при выполнении технологического перехода. При этом будет сформирован оператор

$$\text{УУСТ } \text{угол поворота оси}, \begin{cases} \text{НОРМАЛ} \\ \text{ОБРАТН} \end{cases}$$


Параметры:

Параметр	Описание
$\langle \text{имя инструмента} \rangle$	Имя инструмента, для которого задается ориентация
угол поворота оси	Угол поворотной оси со знаком. Отсчитывается от вертикального положения и задается абсолютное значение
НОРМАЛ	Обычное положение инструмента в инструментальной головке

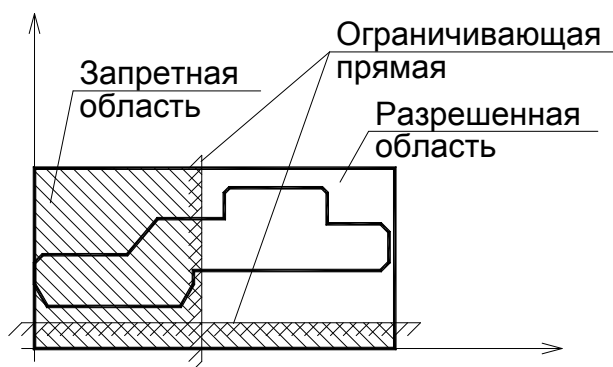
Параметр	Описание
ОБРАТН	Развернутое положение инструмента в инструментальной головке. Поворот производится относительно текущей оси инструмента.

 Инструмент будет загружен в начальной ориентации, описанной в инструменте. При выборе инструмента для выполнения технологического перехода **инициализация** диалогового окна производится значениями **начальной ориентации**. Если инструмент для следующего перехода **не меняется**, значения текущей ориентации **не меняются**.

3.1.3.4 Задание запретной области

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Запретная область

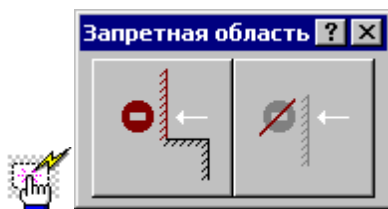
Команда **Запретная область** предназначена для задания запретной области для движения вершины инструмента на рабочем ходу. Запретная область может использоваться для исключения части зоны обработки (исключение канавок из обработки, учет пиноли задней бабки, подрезка не до оси вращения и т.п.), как это показано на рисунке:



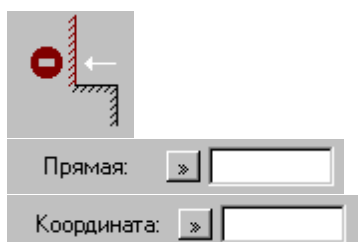
В Техтроне разрешается подход инструмента на быстром ходу через запретную область к стартовой точке зоны обработки и выход на быстром ходу из финишной точки зоны в точку смены инструмента.

Возможно задание области произвольным числом ограничивающих прямых. При этом необходимо учитывать, что прямые в Техтроне бесконечны.

Варианты задания Запретной области представлены в окне диалога *Запретная область*:



3.1.3.4.1 Добавление прямой в запретную область



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Прямая, задающая границу
<input type="checkbox"/> Координата	Координата границы.

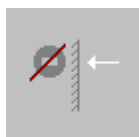
Данная операция задается оператором:

$$\text{ОБЛАСТЬ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ХБ} \\ \text{ХМ} \\ \text{УБ} \\ \text{УМ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{координата} \\ \text{прямая} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ХБ} \\ \text{ХМ} \\ \text{УБ} \\ \text{УМ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{координата} \\ \text{прямая} \end{array} \right\} \dots$$


После задания координаты границы или выбора прямой, являющейся границей, и нажатия кнопки **Ввод** на экране будут нарисованы четыре окружности (если задана координата), проходящие через точку с координатами (*Координата границы*, *Координата границы*) или две окружности (если задана прямая), касающиеся выбранной прямой. Эти окружности определяют положение запретной области относительно заданной координаты, соответствующие модификаторам **ХБ**, **ХМ**, **УБ**, **УМ**. Выбором нужной окружности определяется положение запретной области относительно заданной ограничивающей прямой.

Данный вариант задания запретной области не переопределяет ранее заданную область, а добавляет выбранную прямую к ранее определенным.

3.1.3.4.2 Отмена запретной области



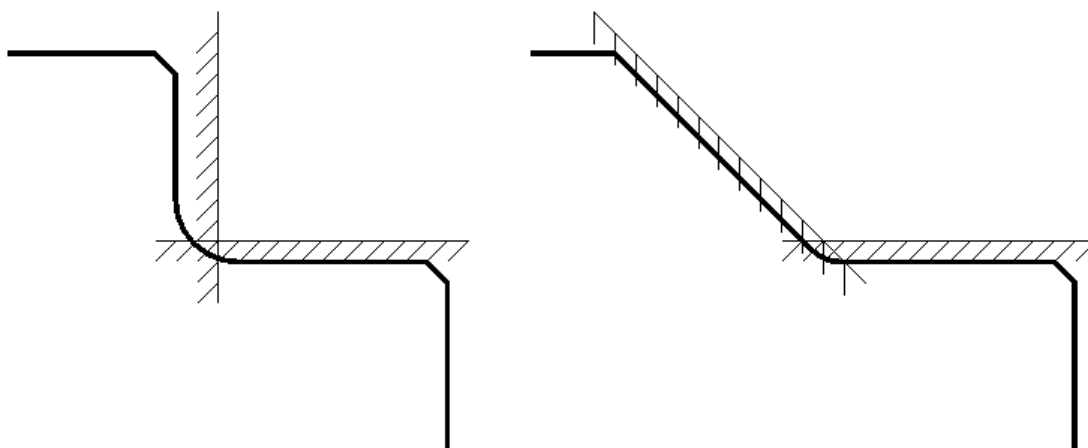
Данная команда требует подтверждения.

 Данная операция задается оператором:

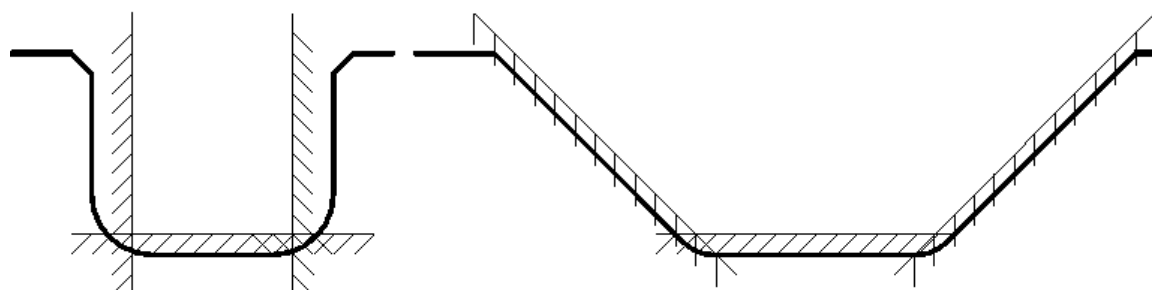
ОБЛАСТЬ ОТМЕН.

3.1.3.4.3 Примеры использования запретной области

Точение с циклом фиксированной формы



Точение канавок с циклом



3.1.4 Технологические переходы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Токарная обработка

В Техтрэне реализованы следующие виды токарных технологических переходов:

- **ТОЧЕНИЕ** – точение наружных поверхностей произвольной формы проходными резцами;
- **РАСТАЧИВАНИЕ** – растачивание внутренних поверхностей произвольной формы расточными резцами;
- **ПОДРЕЗКА** - подрезка торцевых поверхностей произвольной формы подрезными резцами;
- **ТОЧЕНИЕ КАНАВОК** – точение наружных, торцевых, угловых и внутренних канавок произвольной формы канавочными резцами;
- **ФАСОННОЕ ТОЧЕНИЕ** – точение наружных, торцевых, угловых и внутренних фасонных поверхностей фасонными резцами. При фасонном точении считается, что профиль рабочей части резца обеспечивает получение нужной формы детали;
- **СВЕРЛЕНИЕ** – обработка сквозных и глухих цилиндрических отверстий центровым инструментом;
- **ГЛУБОКОЕ СВЕРЛЕНИЕ** – обработка сквозных и глухих цилиндрических отверстий центровым инструментом с использованием циклов глубокого сверления;
- **НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ РЕЗЦОМ** – нарезание метрических, трубных и дюймовых цилиндрических и конических, трапецидальных и упорных, а также нестандартных, однопроходных и многопроходных резьб резцом с использованием и без использования циклов ЧПУ;
- **ЦЕПОЧКА РЕЗЬБ** – обработка цепочки резьб;

- **НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКОМ / ПЛАШКОЙ** – нарезание метрических, трубных и дюймовых цилиндрических и конических резьб метчиком или плашкой;
- **ОТРЕЗКА** – отрезка заготовок и готовых деталей из прутка отрезными резцами.
- **ПРОРЕЗКА** – прорезка наружных, торцевых, угловых и внутренних канавок канавочными резцами.
- **ОБРАБОТКА ВИНТОВОГО ПАЗА** – обработка винтовых пазов
- **ОБРАБОТКА ЦЕПОЧКИ ВИНТОВЫХ ПАЗОВ** – обработка цепочки винтовых пазов
- Наряду с этим в системе сохраняется возможность описания движения инструмента стандартными средствами системы Техтран (поточечное движение, движение по контуру и т.д.).

Команда **Токарная обработка** предназначена для выбора нужного технологического перехода с помощью диалогового окна *Токарная обработка*.



3.1.4.1 Задание зоны обработки

После описания режущего инструмента производится выбор технологического перехода и задание зоны обработки.

В зависимости от выбранного технологического перехода зона обработки может задаваться разными способами:

- Для переходов точения, растачивания, подрезки, обработки канавок, нарезания резьбы резцом и фасонного точения зона обработки задается двумя точками на контуре детали или контуром.
- Для перехода прорезки зона обработки задается одной точкой на контуре детали.
- Для переходов сверления, нарезания резьбы метчиком и отрезки зона обработки задается внутри описания параметров перехода.
- Для переходов винтового паза, цепочки винтовых пазов и цепочки резьб зона обработки задается контуром.

См. также:

- [Задание зоны обработки двумя точками](#)^[533]
- [Задание зоны обработки одной точкой](#)^[534]
- [Задание зоны обработки для центровых переходов](#)^[535]
- [Задание зоны обработки контуром](#)^[535]
- [Задание зоны обработки винтового паза](#)^[539]
- [Задание зоны цепочки винтовых пазов](#)^[539]
- [Задание зоны цепочки резьб](#)^[542]
- [Задание зоны обработки отрезки](#)^[538]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]
- [Использование встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.1.1 Задание зоны обработки двумя точками

Выбор зоны	Начало зоны: »	Конец зоны: »
Выбор зоны	Координаты начала зоны: »	Координаты конца зоны: »

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор зоны	Выбор варианта задания зоны обработки. Возможно задание зоны обработки на контуре детали или ввод контура зоны.
<input type="checkbox"/> Начало зоны	Точка начала зоны.
<input type="checkbox"/> Координаты начала зоны	Координаты начала зоны на контуре детали
<input type="checkbox"/> Конец зоны	Точка конца зоны.
<input type="checkbox"/> Координаты конца зоны	Координаты конца зоны на контуре детали

Зона обработки для переходов, обрабатываемых резцами, задается указанием **начала зоны** и **конца зоны** на контуре детали.

Если Вы хотите задать [зону обработки контуром](#)^[535], нажмите кнопку **Выбор зоны** и выберите **Ввод контура зоны**.

Зона обработки для перехода точения задается указанием начала и конца зоны на контуре детали.

Подведите курсор мыши к опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся началом зоны и нажмите левую кнопку мыши. После этого подведите курсор мыши к опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся концом зоны и нажмите левую кнопку мыши.

Так как контур детали замкнут, и возможны два варианта обхода контура от начала к концу зоны, то необходимо уточнить обрабатываемый участок, указав на него мышью, и нажав

левую клавишу мыши.

Выбранная зона выделяется цветом с квадратиками по концам.

Оператор описания зоны обработки имеет следующий формат:

$$\text{ЗОНА, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{номер} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{номер} \end{array} \right\}$$

Элемент	Описание
ПОЧС	Задание обхода элементов контура детали от начала зоны до конца зоны по часовой стрелке.
ПРЧС	Задание обхода элементов контура детали от начала зоны до конца зоны против часовой стрелки.
<i>точка</i>	Геометрический объект точка . Может находиться в любом месте контура детали.
<i>номер</i>	Номер опорной точки контура (точки пересечения или касания сегментов контура). Отсчет опорных точек начинается с начальной точки контура детали, которая имеет номер 0.

См. также :

- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.1.2 Задание зоны обработки одной точкой

Начало зоны:

Координаты начала зоны:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Начало зоны	Точка начала зоны.
<input type="checkbox"/> Координаты начала зоны	Координаты начала зоны на контуре детали

Зона обработки для перехода прорезка задается указанием точки на контуре детали.
Выбранная зона выделяется цветным квадратиком.

Оператор описания зоны обработки имеет следующий формат:

ЗОНА, $\left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{номер} \end{array} \right\}$

Элемент	Описание
<i>точка</i>	Геометрический объект точка . Может находиться в любом месте контура детали.
<i>номер</i>	Номер опорной точки контура (точки пересечения или касания сегментов контура). Отсчет опорных точек начинается с начальной точки контура детали, которая имеет номер 0.

3.1.4.1.3 Задание зоны обработки для центровых переходов

После описания режущего инструмента производится выбор технологического перехода и задание зоны обработки.

Для центровых переходов зона задается указанием координаты **X** начала обработки при задании параметров перехода.

После задания зоны обработки задаются параметры перехода и система производит расчет траектории движения инструмента и корректировку заготовки по результатам выполнения перехода.

См. также :

- [Использование встроенных циклов УЧПУ \[702\]](#)

3.1.4.1.4 Задание зоны обработки контуром



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор зоны	Выбор варианта задания зоны обработки. Возможно задание зоны обработки на контуре детали или ввод контура зоны.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Контур зоны	Контур, который будет обработан в качестве зоны обработки.

Если Вы хотите задать [зону обработки на контуре детали](#)^[533], нажмите кнопку **Выбор зоны** и выберите **Задание зоны на контуре детали**.

Для точения и канавок возможно задание зоны обработки контуром.

Оператор описания зоны обработки имеет следующий формат

ЗОНА, *контур*

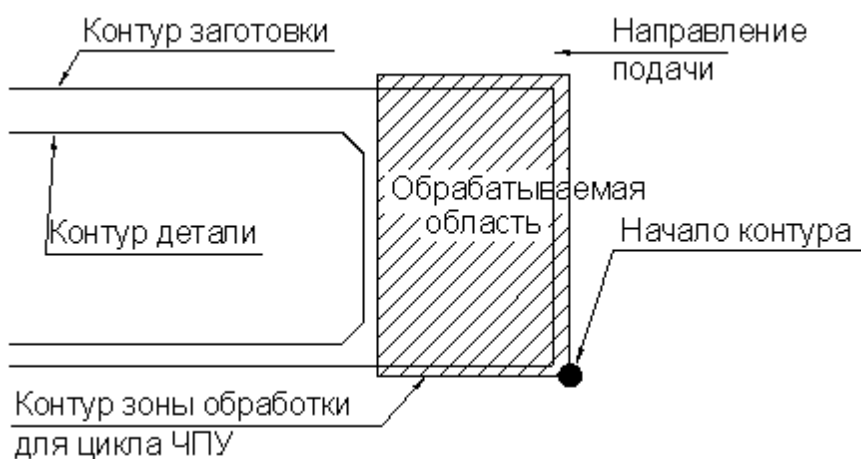
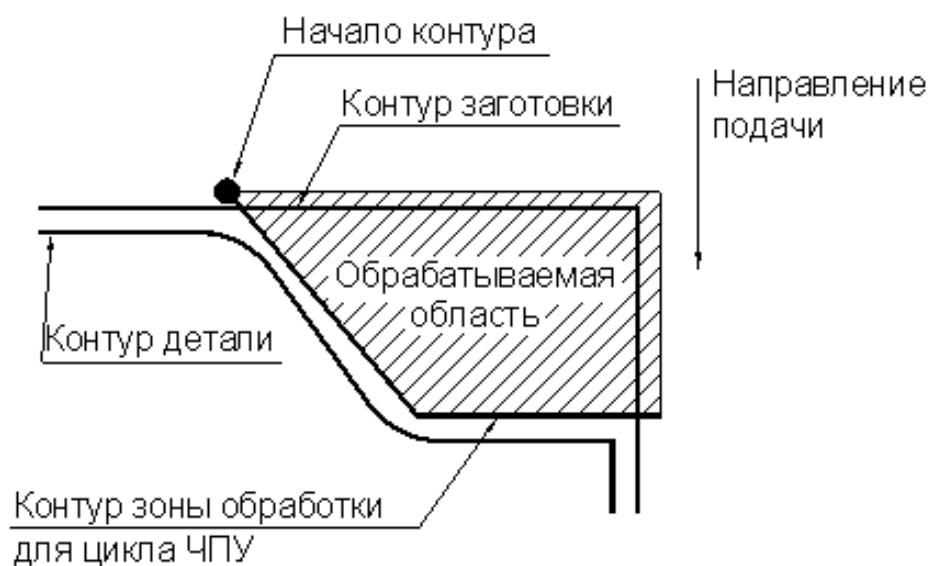
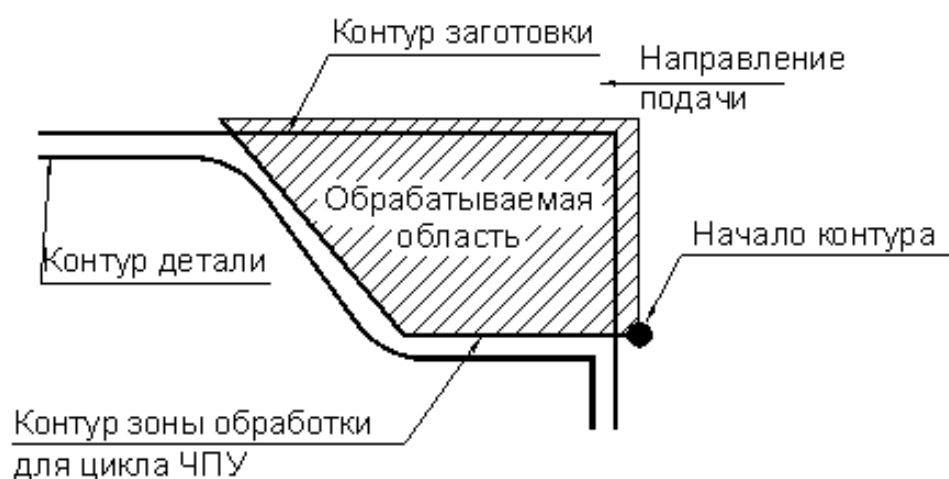
Элемент	Описание
<i>контур</i>	Геометрический объект контур .

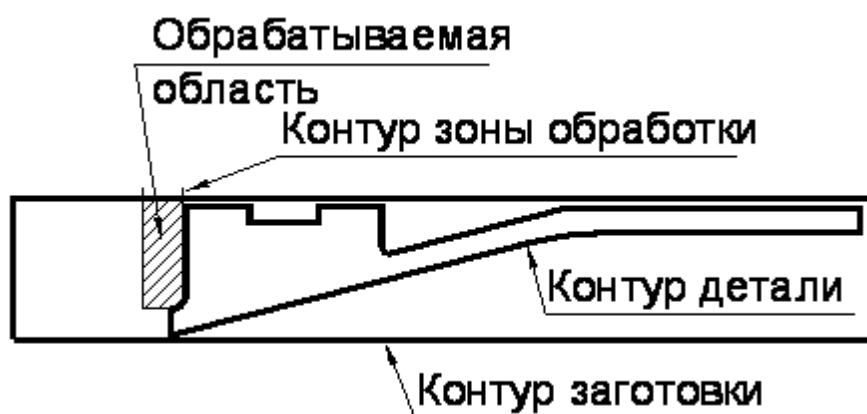
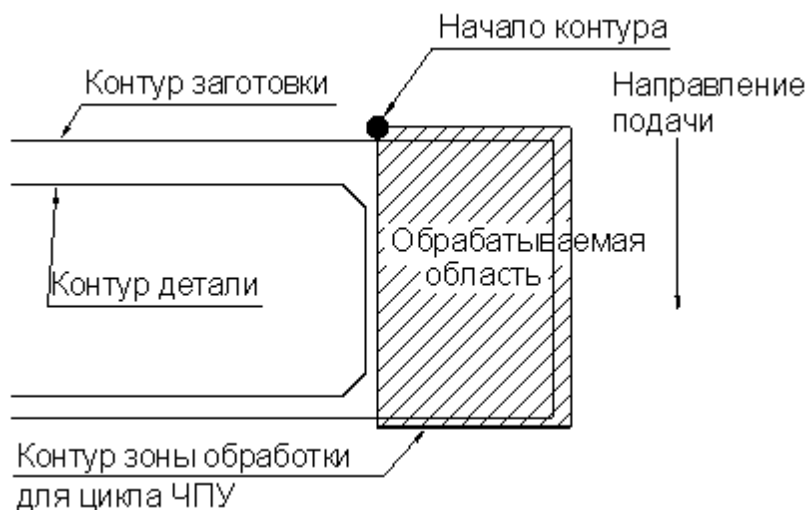
После задания зоны обработки задаются параметры перехода и система производит расчет траектории движения инструмента и корректировку заготовки по результатам выполнения перехода. Оператор описания зоны обработки имеет следующий формат:

Ограничения для контура, выбираемого в качестве зоны обработки:

- Контур должен быть построен, как зона обработки (от начала обработки к концу).
- Контур должен быть разомкнут.
- Контур не должен пересекаться с контуром детали.
- Контур не должен пересекаться с патроном или оправкой (находиться в запретной области патрона/оправки).
- Точки начала и конца контура не должны находиться внутри контура заготовки.
- Задание зоны обработки контуром является альтернативным способом задания зоны цикла УЧПУ.
- При использовании циклов ЧПУ контур должен обеспечивать требуемую форму зоны обработки для конкретного ЧПУ (см. раздел [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]).

Примеры задания зоны обработки контуром показаны на рисунках ниже:





3.1.4.1.5 Задание зоны обработки отрезки

Авто

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Начало зоны/ Координаты начала зоны	Точка или координаты начала зоны
<input type="checkbox"/> Конец зоны/ Координаты конца зоны	Точка или координаты конца зоны
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Если флажок установлен, зона обработки определяется системой. Если флажок не установлен, зона обработки задается двумя точками ^[533]

3.1.4.1.6 Задание зоны обработки винтового паза

Начало: Точка: Конеч: Точка: Контур:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начало: точка/координаты	Точка или координаты начала зоны
<input checked="" type="checkbox"/> Конеч: точка/координаты	Точка или координаты конца зоны
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур профиля винтового паза. Строится как <i>незамкнутый</i> контур в любом месте. При обработке начало контура профиля переносится системой в точку начала зоны с учетом пути разгона.

Подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся началом зоны и нажмите левую кнопку мыши. После этого подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся концом зоны и нажмите левую кнопку мыши.

После этого подведите курсор мыши к построенному контуру, являющемуся профилем винтового паза и нажмите левую кнопку мыши.

Выбранная зона войдет в оператор обработки перехода винтового паза.

3.1.4.1.7 Задание зоны цепочки винтовых пазов

Возможно два варианта задания зоны цепочки винтовых пазов:

- **Задание новой цепочки.**

Если Вы хотите задать новую цепочку, нажмите кнопку Выбор цепочки и выберите Задание цепочки.

Выбор цепочки Начало цепочки: Точка: Далее >>

Конец участка: Точка: Шаг: Изменение шага: Добавить Закончить

Контур: Параметры цепочки...

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор	Выбор варианта задания цепочки резьб. Возможно задание

Элемент	Описание
цепочки	новой цепочки или выбор уже сформированного контура цепочки
<input checked="" type="checkbox"/> Начало цепочки: точка/координаты	Точка или координаты начала цепочки резьб
<input type="checkbox"/> Далее >>	Переход к заданию следующих точек цепочки
<input checked="" type="checkbox"/> Конец участка: точка/координаты	Точка или координаты конца участка цепочки резьб
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы на участке цепочки
<input type="checkbox"/> Изменение шага	Изменение шага резьбы на участке цепочки
<input type="checkbox"/> Закончить	Конец формирования цепочки и переход к заданию контура профиля винтового паза
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки в цепочку
<input type="checkbox"/> Параметры цепочки	Просмотр параметров сформированной цепочки
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур профиля винтового паза. Строится как <i>незамкнутый</i> контур в любом месте. При обработке начало контура профиля переносится системой в точку начала зоны с учетом пути разгона.

Подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся началом цепочки и нажмите левую кнопку мыши. После этого нажмите кнопку **Далее>>**. Этим действием Вы ввели начальную точку цепочки. Появится следующая строка параметров для дальнейшего ввода.

Подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся концом зоны и нажмите левую кнопку мыши. В полях **Шаг** и **Изменение шага** введите числовые значения. Нажмите кнопку **Добавить**. Этим действием Вы ввели следующую точку цепочки и значения шага резьбы на участке между предыдущей введенной точкой и текущей. Повторите эти действия для всех точек цепочки, включая последнюю. **Только после того, как добавлена последняя точка цепочки,** нажмите кнопку **Закончить**.

После этого подведите курсор мыши к построенному контуру, являющемуся профилем винтового паза и нажмите левую кнопку мыши.

При нажатии кнопки [Параметры цепочки](#)^[544] можно посмотреть построенную цепочку и

изменить заданные величины шага и изменения шага резьбы.

Перед оператором обработки сформируется контур цепочки с шагом резьбы на каждом участке.

КОНТУР К4=ИЗ ТЧ10,ХБ
ШАГРЕЗ 36,0
ВТОЧКУ ТЧ8
ШАГРЕЗ 33,0
ВТОЧКУ ТЧ7
ШАГРЕЗ 30,0
ВТОЧКУ ТЧ6
ШАГРЕЗ 27,0
ВТОЧКУ ТЧ5
ШАГРЕЗ 24,0
ВТОЧКУ ТЧ41
ШАГРЕЗ 21,0
ВТОЧКУ ТЧ4
КОНКОН

Этот контур и выбранный профиль войдут в оператор обработки перехода винтового паза.

- **Выбор уже существующей цепочки.**

Если цепочка уже определена, и Вы хотите задать только параметры обработки винтового паза, нажмите кнопку **Выбор цепочки** и выберите **Ввод контура цепочки**.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выбор цепочки	Выбор варианта задания цепочки пазов. Возможно задание новой цепочки или выбор уже сформированного контура цепочки
<input checked="" type="checkbox"/> Контур цепочки	Контур цепочки винтовых пазов
<input checked="" type="checkbox"/> Контур профиля	Контур профиля винтового паза. Строится как <i>незамкнутый</i> контур в любом месте. При обработке начало контура профиля переносится системой в точку начала зоны с учетом пути разгона.

Подведите курсор мыши к построенному контуру, являющемуся профилем винтового паза и нажмите левую кнопку мыши.

После этого подведите курсор мыши к построенному контуру, являющемуся цепочкой винтового паза и нажмите левую кнопку мыши.

Выбранная зона войдет в оператор обработки перехода винтового паза.

3.1.4.1.8 Задание зоны цепочки резьб

Возможно два варианта задания зоны цепочки резьб:

- **Задание новой цепочки.**

Если Вы хотите задать новую цепочку, нажмите кнопку **Выбор цепочки** и выберите **Задание цепочки**.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выбор цепочки	Выбор варианта задания цепочки резьб. Возможно задание новой цепочки или выбор уже сформированного контура цепочки
<input type="checkbox"/> Начало цепочки: точка\координаты	Точка или координаты начала цепочки резьб
<input type="checkbox"/> Далее >>	Переход к заданию следующих точек цепочки
<input type="checkbox"/> Конец участка: точка\координаты	Точка или координаты конца участка цепочки резьб
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы на участке цепочки
<input type="checkbox"/> Изменение шага	Изменение шага резьбы на участке цепочки
<input type="checkbox"/> Закончить	Конец формирования цепочки и переход к заданию контура профиля винтового паза
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки в цепочку
<input type="checkbox"/> Параметры цепочки	Просмотр параметров сформированной цепочки

Подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной точке на контуре детали, являющейся началом цепочки и нажмите левую кнопку мыши. После этого нажмите кнопку **Далее>>**. Этим действием Вы ввели начальную точку цепочки. Появится следующая строка параметров для дальнейшего ввода.

Подведите курсор мыши к точке на экране, опорной точке контура детали или построенной

точке на контуре детали, являющейся концом зоны и нажмите левую кнопку мыши. В полях **Шаг** и **Изменение шага** введите числовые значения. Нажмите кнопку **Добавить**. Этим действием Вы ввели следующую точку цепочки и значения шага резьбы на участке между предыдущей введенной точкой и текущей. Повторите эти действия для всех точек цепочки, включая последнюю. *Только после того, как добавлена последняя точка цепочки*, нажмите кнопку **Закончить**.

После этого подведите курсор мыши к построенному контуру, являющемуся профилем винтового паза и нажмите левую кнопку мыши.

При нажатии кнопки [Параметры цепочки](#)^[544] можно посмотреть построенную цепочку и изменить заданные величины шага и изменения шага резьбы.

Перед оператором обработки сформируется контур цепочки с шагом резьбы на каждом участке.

КОНТУР К4=ИЗ ТЧ10,ХБ
ШАГРЕЗ 36,0
ВТОЧКУ ТЧ8
ШАГРЕЗ 33,0
ВТОЧКУ ТЧ7
ШАГРЕЗ 30,0
ВТОЧКУ ТЧ6
ШАГРЕЗ 27,0
ВТОЧКУ ТЧ5
ШАГРЕЗ 24,0
ВТОЧКУ ТЧ41
ШАГРЕЗ 21,0
ВТОЧКУ ТЧ4
КОНКОН

Этот контур войдет в оператор описания зоны.

- **Выбор уже существующей цепочки.**

Если цепочка уже определена, и Вы хотите задать только параметры обработки резьбы, нажмите кнопку **Выбор цепочки** и выберите **Ввод контура цепочки**.

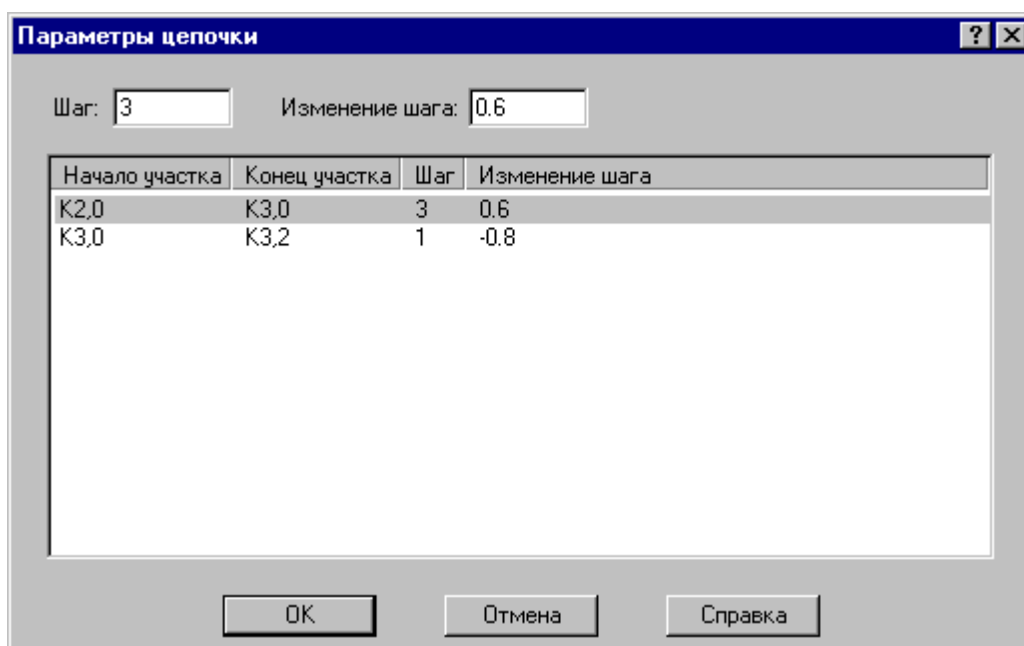
Выбор цепочки Контур цепочки


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выбор цепочки	Выбор варианта задания цепочки резьб. Возможно задание новой цепочки или выбор уже сформированного контура цепочки
<input checked="" type="checkbox"/> Контур цепочки	Контур цепочки резьб

Оператор описания зоны см. [Задание зоны обработки контуром](#)^[535]


3.1.4.1.9 Параметры цепочки

Диалоговое окно *Параметры цепочки* предназначено для просмотра параметров цепочки винтовых пазов и редактирования заданных значений шага резьбы и изменения шага. Он имеет следующий вид:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы на участке цепочки
<input type="checkbox"/> Изменение шага	Изменение шага резьбы на участке цепочки
	Список участков цепочки винтовых пазов. Параметры Шаг и Изменение шага при перемещении по списку отражаются в соответствующих полях диалога и могут быть отредактированы

3.1.4.2 Параметры обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Параметры обработки

Для выполнения технологического перехода задаются параметры, определяющие получаемую траекторию движения инструмента.

Часть параметров является общей для всех переходов.

К ним относятся:

- [безопасное расстояние до контура заготовки](#)^[547];
- [режимы резания](#)^[568];
- [припуск на последующую обработку](#)^[547];
- [направление подвода и отвода инструмента](#)^[549];
- [использование встроенных циклов УЧПУ](#)^[549];

Параметры, специфичные для конкретных переходов, описаны в соответствующих переходах.

Вкладка *Параметры обработки* предназначена для задания общих для всех переходов параметров и имеет вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Задание безопасного расстояния до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности и, начиная с

Элемент	Описание
	которого движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Припуск по оси X	Величина припуска на последующую обработку в направлении, перпендикулярном оси вращения детали.
<input type="checkbox"/> Припуск по оси Z	Величина припуска на последующую обработку в направлении оси вращения детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Задание направления подвода инструмента из точки смены инструмента в стартовую точку зоны и отвода его из финишной точки зоны в точку смены. Если флажок установлен, подвод / отвод осуществляется вдоль осей координат, иначе подвод / отвод осуществляется по кратчайшему расстоянию.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Задаёт использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ. Тип формируемого цикла зависит от выполняемого перехода и проверяется постпроцессором на наличие соответствующего цикла в УЧПУ. Если флажок установлен, в УП формируется встроенный цикл
Контроль	
<input checked="" type="checkbox"/> Столкновение инструмента с деталью	Если флажок установлен (умолчание), система проверяет пересечение следа движения режущей части инструмента с контуром детали. Иначе никаких проверок не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Распадение заготовки на две части	Если флажок установлен, система запрещает распадение заготовки на части при движении инструмента. Если флажок сброшен (умолчание), при распадении заготовки на части происходит поиск той части, в которой находится деталь, а остальные удаляются.
<input checked="" type="checkbox"/> Столкновение державки инструмента с заготовкой	Если флажок установлен (умолчание), система проверяет пересечение следа движения державки инструмента с контуром заготовки. Иначе никаких проверок не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Совпадение начала зоны обработки и привязки канавочного резца	Если флажок установлен (умолчание), система проверяет совпадение начала зоны обработки и привязки канавочного резца. Иначе никаких проверок не производится.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Касание заготовки при позиционировании	Если флажок установлен (умолчание), система проверяет касание следа движения режущей части инструмента с контуром детали при позиционировании инструмента. Иначе никаких проверок не производится.

См. также :

- [Контроль](#)^[550];
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]
- [Оператор ПОДАЧА](#)^[573]
- [Оператор ШПИНДЕЛЬ](#)^[574]
- [Связь параметров коррекции в переходе и операторе](#)^[575]

3.1.4.2.1 Безопасное расстояние

Формат оператора:

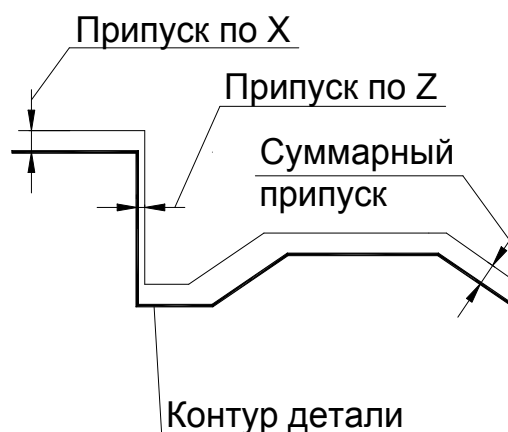
БЕЗОПРСТ *расстояние*

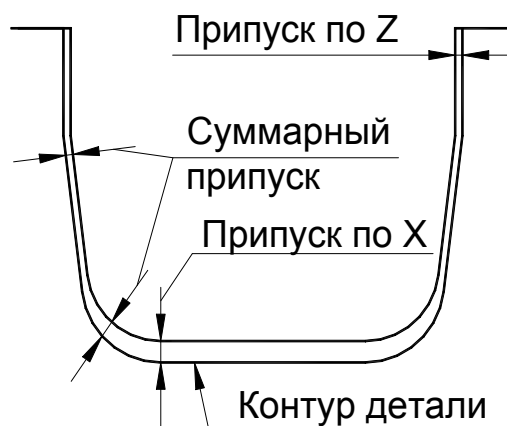
Задаёт безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности и, начиная с которого движение инструмента осуществляется на рабочей подаче. Примеры, иллюстрирующие задание безопасного расстояния, приведены в описании технологических переходов.

Безопасное расстояние должно быть больше нуля. *По умолчанию в системе принято безопасное расстояние, равное 1 мм*

3.1.4.2.2 Припуск

В системе возможно задание припуска на последующую обработку, который оставляется и после черновой, и после чистовой обработки (см. рисунок):





Это позволяет делать чистовую обработку за необходимое по технологическим соображениям число проходов, уменьшая припуск и повторяя чистовой проход. Последний проход производится с нулевым припуском.

Такое задание припуска позволяет, кроме того, получить траекторию движения инструмента, аналогичную точению с контурной подачей, при этом позволяет пользователю самому назначать глубину резания на каждом проходе. Такая обработка целесообразна, когда форма заготовки близка к форме готовой детали (точные штамповки, отливки, заготовки после термообработки).

Задание припуска возможно только для переходов точения, растачивания, подрезки, точения канавок, фасонного точения и отрезки. Для центровых переходов и нарезания резьбы резцом припуск не задается, а заданный ранее припуск игнорируется.

Возможно задание различного припуска по осям. В этом случае суммарный припуск строится следующим образом. Сначала строится эквидистанта с величиной меньшего из заданных значений припуска, а потом она сдвигается на величину разницы между заданными значениями припуска по осям в направлении большего припуска. Если величина одного из припусков равна 0, то суммарный припуск строится сдвигом на величину второго припуска вдоль соответствующей оси.

Такое построение суммарного припуска позволяет точно выдержать заданные значения припуска по осям (на торцевых и диаметральных поверхностях) и обеспечить плавный переход между ними на наклонных и сферических поверхностях.

Припуск задается на сторону и действует до его переопределения. Описывается оператором **ПРИПУСК**.

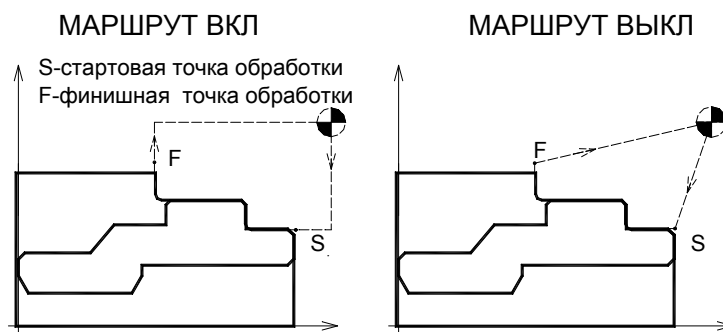
Формат оператора:

ПРИПУСК расстояние X, расстояние Z.

Элемент	Описание
<i>расстояние X</i>	Величина припуска на последующую обработку в направлении, перпендикулярном оси вращения детали.
<i>расстояние Z</i>	Величина припуска на последующую обработку в направлении оси вращения детали.

3.1.4.2.3 Направление подвода и отвода инструмента

Оператор **МАРШРУТ** задает направление подвода инструмента из точки смены инструмента в стартовую точку зоны и отвода его из финишной точки зоны в точку смены, а также движения инструмента между зонами обработки (см. рисунок):



Формат оператора:

МАРШРУТ { **ВКЛ**
ВЫКЛ }

Элемент	Описание
ВКЛ	Подвод / отвод осуществляется вдоль осей координат.
ВЫКЛ	Подвод / отвод осуществляется по кратчайшему расстоянию.

3.1.4.2.4 Использование встроенных циклов УЧПУ

Оператор **ЦИКЛ** задает использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ. Тип формируемого цикла зависит от выполняемого перехода и проверяется постпроцессором на наличие соответствующего цикла в УЧПУ. При отсутствии или ошибочном задании использования циклов УЧПУ система формирует траекторию движения инструмента без использования циклов УЧПУ.

Перед оператором **ЦИКЛ** должен стоять признак **НЕОБР**, блокирующий немедленный вывод оператора в УП и передающий информацию технологическому процессору.

Формат оператора:

НЕОБР, ЦИКЛ { <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">ВКЛ</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">ВЫКЛ</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> </tr> </table>	ВКЛ	}	ВЫКЛ	}
ВКЛ	}			
ВЫКЛ	}			

Элемент	Описание
ВКЛ	Включение цикла УЧПУ.
ВЫКЛ	Выключение цикла УЧПУ.

См. также:

- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.2.5 Контроль

При формировании движения инструмента система формирует след движения режущей части и державки инструмента для обеспечения безопасной работы. Предусмотрен контроль построенных следов. Он может быть безусловный и управляемый.

Безусловный контроль выполняется системой всегда. К нему относится:

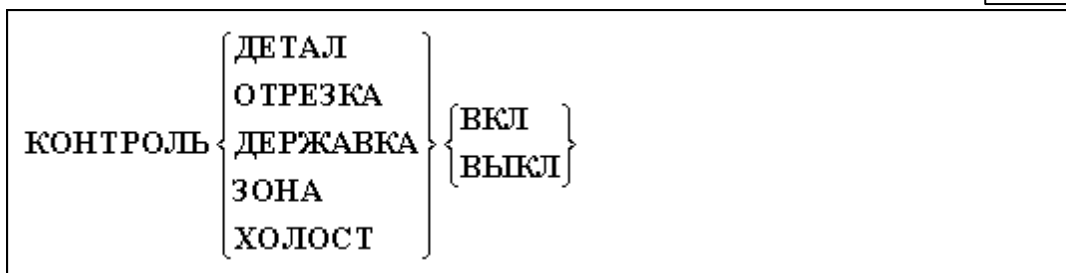
- Контроль на столкновение инструмента с патроном, оправкой или центром.
- Контроль на столкновение инструмента с заготовкой на быстрых перемещениях.
- Контроль на столкновение инструмента с заготовкой нерабочей частью.
- Запрещена обработка при величине текущей подачи, превышающей подачу черного прохода для черновой обработки или подачу чистового прохода для чистовой обработки.

К управляемому контролю относится:

- [Контроль на столкновение инструмента с деталью](#)^[551].
- [Режим контроля распада заготовки на части](#)^[551].
- [Режим контроля столкновения державки инструмента с заготовкой](#)^[552].
- [Режим контроля совпадения начала зоны обработки и привязки канавочного резца](#)^[552].
- [Режим контроля касания инструмента с заготовкой при позиционировании](#)^[552]

Движение инструмента может вызвать корректировку контуров детали заготовки. Контроль столкновения и корректировки построенных следов с исходными контурами описывается оператором **КОНТРОЛЬ**

Формат оператора:



Параметры:

Элемент	Описание
ДЕТАЛ	Режим контроля столкновения режущей части инструмента с деталью.
ОТРЕЗКА	Режим контроля распада заготовки на части.
ДЕРЖАВКА	Режим контроля столкновения державки инструмента с заготовкой.
ЗОНА	Режим контроля совпадения начала зоны обработки и привязки канавочного резца.
ХОЛОСТ	Режим контроля касания режущей части инструмента с заготовкой при позиционировании
ВКЛ	Включение контроля.
ВЫКЛ	Выключение контроля.

3.1.4.2.5.1 Контроль столкновения инструмента с деталью

Так как зарезание детали недопустимо, по умолчанию система контролирует пересечение следа движения инструмента с контуром детали (**КОНТРОЛЬ ДЕТАЛ ВКЛ**). Если оно произошло, выдается сообщение об ошибке и обработка детали прекращается.

В некоторых случаях бывает нужно, чтобы инструмент при движении корректировал контур детали (**КОНТРОЛЬ ДЕТАЛ ВЫКЛ**). Например, при выполнении макроса, задающего обработку сложного кармана, в котором задано движение инструмента по заданным поверхностям.

⚠ ОТКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ СТОЛКНОВЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА С ДЕТАЛЬЮ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ, ПРИ ЭТОМ ВСЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЦЕЛОСТНОСТЬ ДЕТАЛИ ЛЕЖИТ НА ТЕХНОЛОГЕ.

3.1.4.2.5.2 Контроль распада заготовки на части

Движение инструмента может вызвать корректировку заготовки. В результате корректировки возможна ситуация, когда заготовка распалась на несколько частей. По умолчанию система при распаде заготовки на части производит поиск той части, в которой находится деталь, а остальные удаляются, если они не закреплены в патроне (

КОНТРОЛЬ ОТРЕЗКА ВЫКЛ).

Если нужен более жесткий контроль над распадением заготовки на части, любое распадение заготовки на независимые части вызовет ошибку и дальнейшая обработка детали прекращается (**КОНТРОЛЬ ОТРЕЗКА ВКЛ**).

3.1.4.2.5.3 Контроль столкновения державки инструмента с заготовкой

Если инструменту сопоставлен контур державки, система наряду с построением следа движения режущей части инструмента формирует след движения державки. По умолчанию система контролирует пересечение следа движения державки инструмента с контуром заготовки (**КОНТРОЛЬ ДЕРЖАВКА ВКЛ**). Если оно произошло, выдается сообщение об ошибке и обработка детали прекращается.

Если движение державки инструмента не важно, то, отключив контроль (**КОНТРОЛЬ ДЕРЖАВКА ВЫКЛ**) можно игнорировать пересечение следа движения державки с исходными контурами детали и заготовки.

3.1.4.2.5.4 Контроль совпадения начала зоны обработки и привязки канавочного резца

По умолчанию система контролирует совпадение начала зоны обработки и точкой привязки канавочного резца (**КОНТРОЛЬ ЗОНА ВКЛ**). Если они не совпадают выдается сообщение об ошибке и обработка детали прекращается.

Если взаимное расположение начала зоны обработки и точкой привязки канавочного резца не важно, то, отключив контроль (**КОНТРОЛЬ ЗОНА ВЫКЛ**) можно попытаться обработать выбранную зону. Это приведет к усложнению траектории и усложнению восприятия этой траектории.

3.1.4.2.5.5 Контроль касания инструмента с заготовкой при позиционировании

Так как позиционирование инструмента происходит в большинстве случаев на быстрой подаче, по умолчанию система контролирует касание следа движения инструмента с контуром детали (**КОНТРОЛЬ ХОЛОСТ ВКЛ**). Если оно произошло, выдается сообщение об ошибке и обработка детали прекращается.

Если касание заготовки при позиционировании не может привести критическим последствиям, то, отключив контроль (**КОНТРОЛЬ ХОЛОСТ ВЫКЛ**) можно игнорировать касание следа движения инструмента с исходными контурами детали и заготовки.

3.1.4.2.6 Подход к детали и отход от детали

Подход к детали и отход от детали задается с помощью вкладки *Подход/Отход*. Для удобства, все многообразие способов подхода и отхода разделено на 3 уровня, которым соответствуют отдельные вкладки. Уровень 1 объединяет наиболее простые и употребительные способы. Уровень 2 позволяет выбрать одну из стандартных схем, включающих от 1 до 3-х сегментов в различных сочетаниях. И, наконец, уровень 3 позволяет конструировать собственные схемы подхода и отхода из отдельных элементов, путем задания типа сегмента и способа сопряжения с другими сегментами.

Если требуется задать более сложный способ, то перейдите на более высокий уровень,

нажав кнопку **Больше>>**. Для возврата на более низкий уровень, нажмите кнопку **<<Меньше**.

При формировании траектории подхода или отхода выполняется контроль пересечения инструментом контура детали. При возникновении ошибки место ошибки выделяется на экране и выдается сообщение:

«При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

Темы этого раздела:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.1.4.2.6.1 Способы подхода к детали и отхода от детали

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

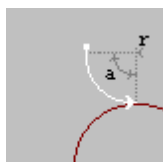
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

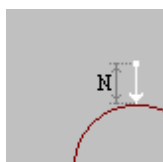
В следующей таблице приведены стандартные схемы подхода и отхода. Эти схемы могут быть выбраны на первом и втором уровнях. Для задания иных способов следует использовать третий уровень.



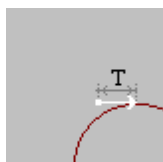
Нет подхода. Обработка начинается из точки подхода принадлежащей контуру.



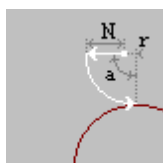
Подход по дуге. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



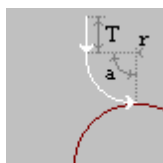
Подход по нормали. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



Подход по касательной. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



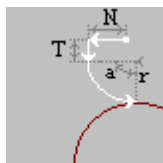
Подход по нормали и дуге. Объединение движений по нормали и по дуге.



Подход по дуге и касательной. Объединение движений по дуге и по касательной.



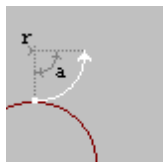
Подход по нормали и касательной. Объединение движений по нормали и касательной.



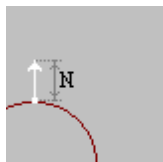
Подход по нормали, дуге и касательной. Объединение движений по нормали, по дуге и по касательной.



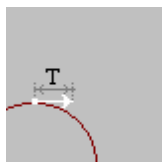
Нет отхода. Обработка заканчивается в точке отхода принадлежащей контуру.



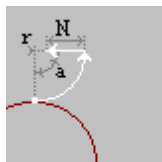
Отход по дуге. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



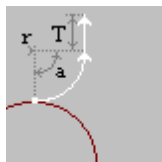
Отход по нормали. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



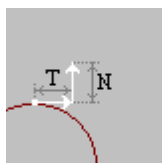
Отход по касательной. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



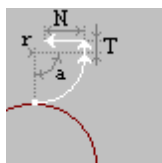
Отход по дуге и нормали. Объединение движений по дуге и по нормали.



Отход по касательной и дуге. Объединение движений по касательной и по дуге.

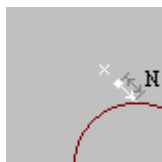


Отход по касательной и нормали. Объединение движений по касательной и по нормали.

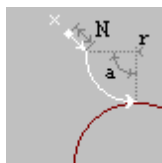


Отход по касательной, дуге и нормали. Объединение движений по касательной, по дуге и по нормали.

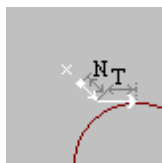
В следующей таблице приведены некоторые схемы подхода и отхода, которые можно задать на третьем уровне.



Подход по прямой. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку прямой заданной длины, соединяющей текущую точку с точкой подхода.



Подход по прямой и дуге. Объединение движений по прямой и по дуге.



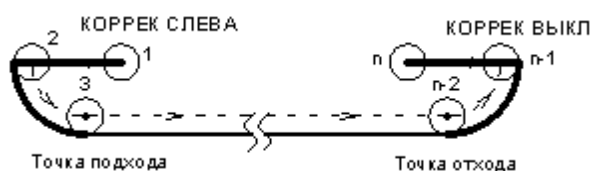
Подход по прямой и касательной. Объединение движений по прямой и по касательной.

Подход по прямой, дуге и касательной. Объединение движений по прямой, по дуге и по касательной.

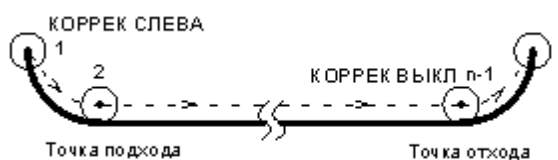


Следующие примеры показывают некоторые способы подхода к контуру и отхода от контура, а также точки, в которых задаются технологические команды.

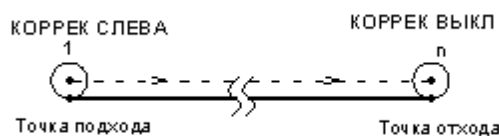
1. Подход по нормали и дуге, отход по дуге и нормали.



2. Подход по дуге, отход по дуге.



3. Участки подхода и отхода не заданы.

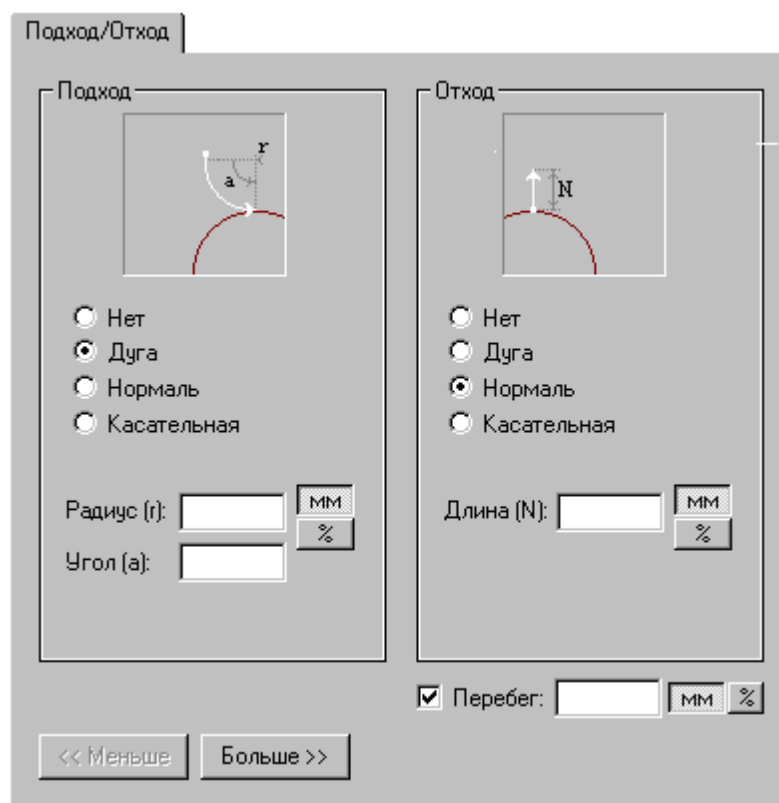


См. также:

- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) ^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) ^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) ^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) ^[565]

3.1.4.2.6.2 Подход к контуру и отход от контура (уровень 1)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="radio"/> Нет	Нет подхода/отхода. Обработка начинается/заканчивается в точке принадлежащей контуру.
<input checked="" type="radio"/> Касательная	Подход/отход по касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="radio"/> Дуга	Подход/отход по дуге.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="radio"/> Нормаль	Подход/отход по нормали.

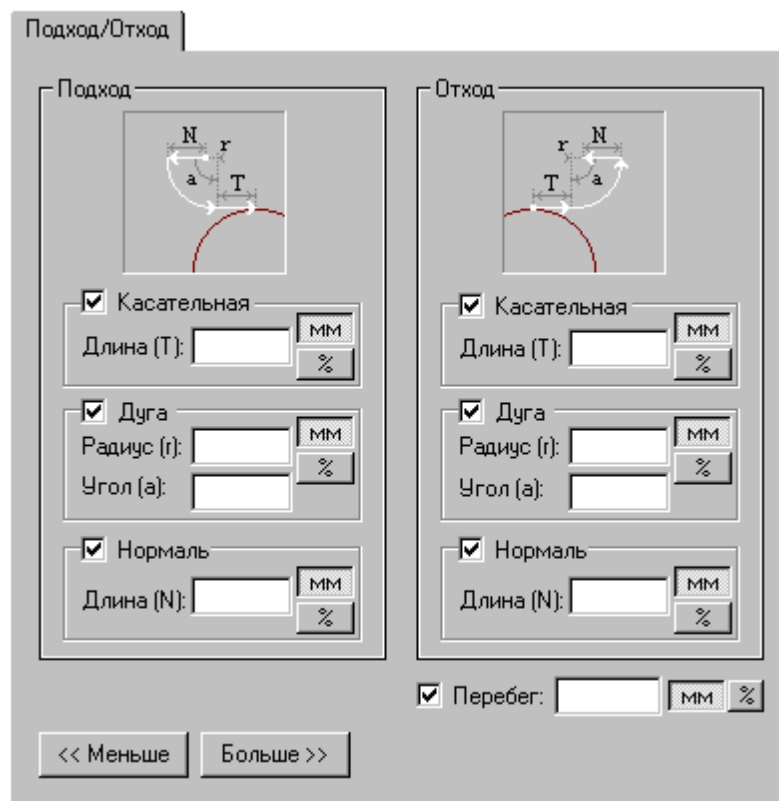
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.1.4.2.6.3 Подход к контуру и отход от контура (уровень 2)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Касательная	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга	Участок подхода или участок отхода содержит дугу.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Нормаль	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок нормали.
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.

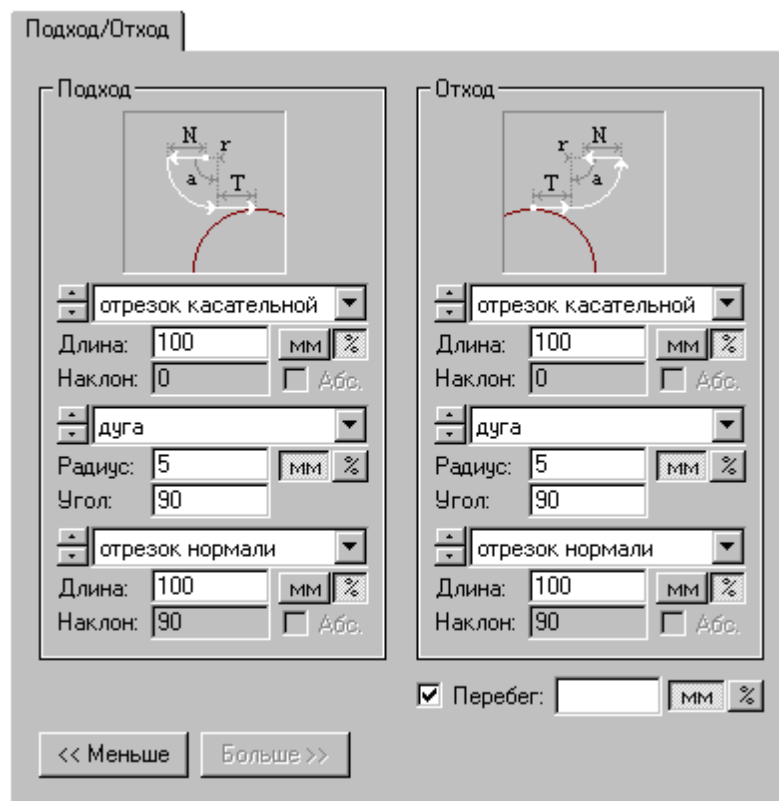
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.1.4.2.6.4 Подход к контуру и отход от контура (уровень 3)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



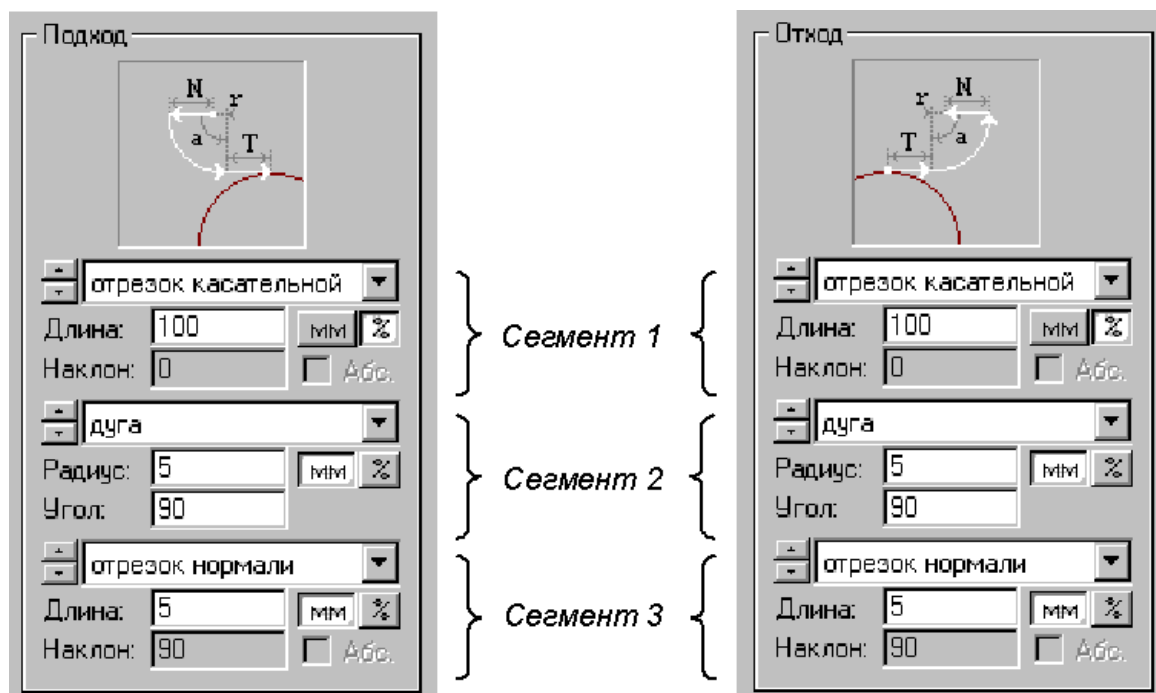
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="radio"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="radio"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

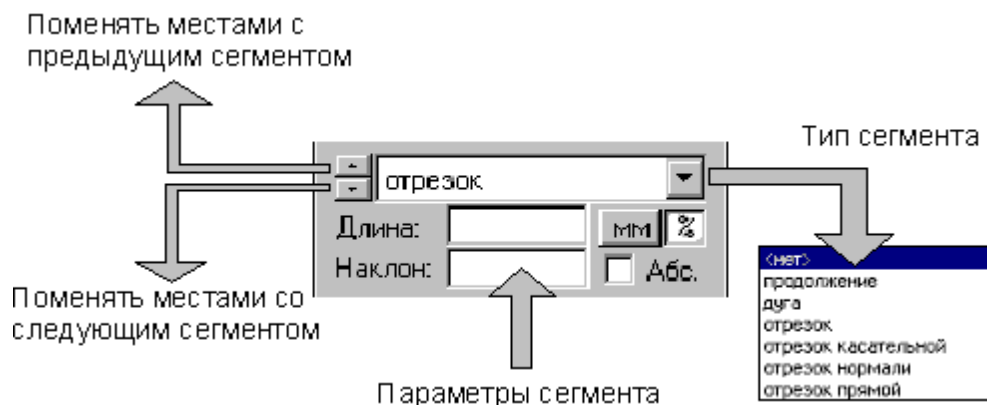
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

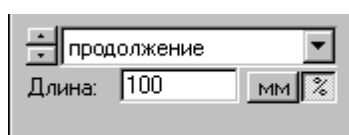
Описание участка подхода или отхода состоит из трех групп управляющих элементов, каждая из которых описывает один сегмент. Первая группа всегда описывает ближайший к контуру сегмент.



Элементы управления доступные при описании сегмента показаны на следующем рисунке.

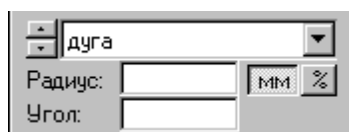


Тип сегмента – продолжение. В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина сегмента.

Тип сегмента – дуга. В участок подхода включается дуга заданного радиуса и с заданным центральным углом, касающаяся следующего сегмента, в участок отхода включается дуга, касающаяся предыдущего сегмента.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол дуги подхода/отхода.

Тип сегмента – отрезок. В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Угол наклона отрезка прямой.
<input checked="" type="checkbox"/> Абс	Если флажок установлен, то угол наклона отсчитывается от оси X. Если флажок сброшен, то угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.

Тип сегмента – отрезок касательной. В участок подхода включается отрезок заданной длины, касающийся следующего сегмента, в участок отхода включается отрезок, касающийся предыдущего сегмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка касательной.

Тип сегмента – отрезок нормали. В участок подхода включается отрезок заданной длины, расположенный по нормали к следующему сегменту, в участок отхода включается отрезок, расположенный по нормали к предыдущему сегменту.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка нормали.

Тип сегмента – отрезок прямой. В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)^[559]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.1.4.2.7 Операторы ПОДХОД и ОТХОД

Для задания параметров подхода и отхода предназначены операторы **ПОДХОД** и **ОТХОД**.

Формат:

$\text{ПОДХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [\langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$
$\text{ОТХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [\langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$
$\langle \text{сегмент} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{нормаль} \rangle \\ \langle \text{касательная} \rangle \\ \langle \text{дуга} \rangle \\ \langle \text{прямая} \rangle \\ \langle \text{отрезок} \rangle \\ \langle \text{продолжение} \rangle \end{array} \right\}$
$\langle \text{дуга} \rangle ::= \text{РАДИУС} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{радиус}, \text{УГОЛ}, \text{угол}_1$
$\langle \text{продолжение} \rangle ::= \text{ПРОДОЛЖ} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_2$
$\langle \text{отрезок} \rangle ::= \text{ОРИЕНТ} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_4, \text{НАКЛОН} \left[\begin{array}{l} \text{ПРИРАЩ} \\ \text{АБСОЛЮТ} \end{array} \right], \text{угол}_2$
$\langle \text{прямая} \rangle ::= \text{ПРЯМ} \left\{ \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right] \right\}, \text{длина}_2 \\ \text{ТЕКУЩ}$


$$\langle \text{нормаль} \rangle ::= \text{ПЕРП} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_1$$


$$\langle \text{касательная} \rangle ::= \text{КАС} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_3$$

Параметры:


Элемент	Описание
ОТМЕН	Отсутствие достраивания участков подхода/отхода.
АВТО	Задание автоматического расчета величины и направления подхода/отхода.
РАДИУС , <i>радиус</i>	Радиус дуги подхода/отхода.
УГОЛ , <i>угол₁</i>	Угол дуги подхода/отхода.
ПЕРП	Описывает нормаль подхода/отхода.
ПРЯМ	В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.
КАС	Описывает касательную подхода/отхода.
ПРОДОЛЖ	В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.
ОРИЕНТ	В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом
ММ	Длина участка подхода/отхода в мм.
ПРОЦ	Длина участка подхода/отхода в процентах от радиуса инструмента.
ТЕКУЩ	Подход из текущей точки (без указания длины отрезка)
<i>длина₁</i>	Длина участка нормали.
<i>длина₂</i>	Длина отрезка прямой.
<i>длина₃</i>	Длина участка касательной.
<i>длина₄</i>	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
$длина_5$	Расстояние, на которое продлевается сегмент контура.
ПРИРАЩ	Угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.
АБСОЛЮТ	Угол наклона отсчитывается от оси X.
$угол_2$	Угол наклона отрезка прямой.

 **Задание подхода и отхода инструмента должно быть одинаковым: автоматическим или ручным.** (Режим доступен только в токарной обработке).


 При ручном задании подходов и отходов участки подхода и отхода строятся соответственно к точкам начала и конца зоны независимо от того, есть там припуск под обработку или нет.

Это может привести как к положительным, так и к отрицательным результатам, поэтому будьте внимательны. При необходимости используйте встраивание точек в сегменты контура детали для того, чтобы избежать движения инструмента по уже обработанным участкам.

 Возможен вариант работы перехода точения с использованием нулевого подхода или отхода к началу и концу обработки. Для этого на закладке Подход/Отход перехода точения необходимо снять флажок **Авто** и все остальные флажки.

В этом случае величину быстрой подачи нужно задать равной величине рабочей подачи. Это необходимо для того, чтобы не было быстрых перемещений рядом с деталью.

Для объединения перемещений по одной поверхности при формировании управляющей программы надо включить Настройка – Постпроцессор – Объединение перемещений по одной поверхности.

 При отсутствии операторов подход к контуру и отход от контура производятся непосредственно в точках подхода и отхода без встраивания в траекторию дополнительных сегментов.

Перебег

Оператор **ПЕРЕБЕГ** используется для задания величины перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.

Формат:

ПЕРЕБЕГ $\left[\begin{array}{l} \text{ПРОЦ} \\ \text{ММ} \end{array} \right] , \text{число}$
--

Параметры:

Элемент	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от радиуса инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
Число	Величина перебега.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)^[561]

3.1.4.2.8 Ввод режимов резания

Вкладка *Режимы резания* предназначена для задания подач на различных участках траектории движения инструмента, для задания частоты вращения шпинделя и охлаждения. Задание режимов возможно при описании инструмента или задании параметров технологического перехода.

Задание охлаждения возможно только при задании режимов резания в инструменте, т.к. оно является неотъемлемой частью инструмента.

Задание стойкости возможно только при задании режимов резания в инструменте при условии, что инструмент еще не использовался.

Режимы резания

Шпиндель

Обороты: об/мин
м/мин Максимум:

ПочС ПрЧС Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
Чистовая обработка	
Черновая обработка	
Позиционирование	Быстро
Отвод	
Подвод	
Врезание	

Позиционирование мм/мин
мм/об

Охлаждение:

Стойкость: мин

При программировании обработки в виде отдельных команд непрерывного или поточечного движения группа параметров Подача используется для задания значений подач, используемых на различных фазах движения, а также назначения текущей подачи из имеющегося набора. При этом диалоговое окно принимает вид:

Режимы резания

Шпиндель

Обороты: об/мин м/мин Максимум:

ПоЧС ПрЧС Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
<input type="radio"/> Чистовая обработка	0.08 мм/об
<input type="radio"/> Черновая обработка	0.3 мм/об
<input type="radio"/> Позиционирование	Быстро
<input type="radio"/> Отвод	0.9 мм/об
<input type="radio"/> Подвод	2 мм/об
<input type="radio"/> Врезание	0.12 мм/об

Позиционирование мм/мин мм/об Быстро


Расчет...

Охлаждение:

Стойкость: мин

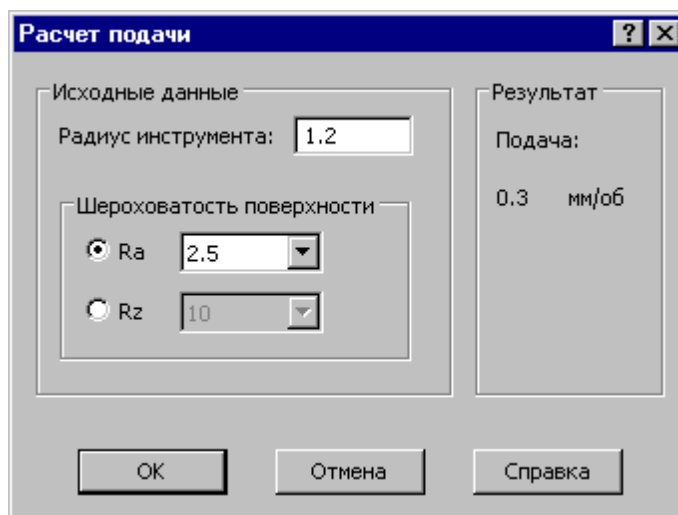
Элемент	Описание
Шпиндель	
<input type="checkbox"/> Обороты	Величина частоты вращения шпинделя или постоянной скорости резания (в зависимости от единиц измерения).
<input checked="" type="checkbox"/> об/мин	Единицы измерения частоты вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> м/мин	Единицы измерения скорости резания в м/мин.
<input type="checkbox"/> Максимум	Максимальная частота вращения шпинделя или максимальная скорость резания для заданной постоянной скорости резания.
<input type="checkbox"/> Диапазон	Номер диапазона оборотов шпинделя.
<input checked="" type="radio"/> ПоЧС	Включение направления вращения шпинделя по часовой стрелке.
<input checked="" type="radio"/> ПрЧС	Включение направления вращения шпинделя против часовой стрелки.

Элемент	Описание
Подача	
<input type="checkbox"/>	Таблица, в которой отображаются текущие значения подач на различных фазах движения. Каждой фазе движения соответствует строка таблицы. Параметры из текущей (выделенной) строки отображаются в полях под таблицей.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Чистовая обработка	Значение подачи для чистовой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Черновая обработка	Значение подачи для черновой обработки (задание рабочей подачи).
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> позиционирование	Значение подачи при позиционировании.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Подвод	Значение подачи для подвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Отвод	Значение подачи для отвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Врезание	Значение подачи при врезании.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/мин	Единицы измерения подачи в мм/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> мм/об	Единицы измерения подачи в мм/об.
<input checked="" type="checkbox"/> Быстро	Ускоренная подача.
<input checked="" type="checkbox"/> Расчет...	Расчет подачи ^[572] . Возможен только для расчета черновой и чистовой подачи в токарной обработке для проходных и канавочных резцов.
Охлаждение	
<input checked="" type="checkbox"/> Охлаждение	Включение охлаждения для инструмента. Если охлаждение для инструмента не задается, сбросьте флажок

Элемент	Описание
	<p>Тип охлаждения инструмента</p> <p>Различают следующие типы охлаждения:</p> <p>Жидкость – охлаждение жидкостью</p> <p>Туман – охлаждение туманом</p> <p>Воздух – охлаждение воздухом</p> <p>Внутреннее – охлаждение производится через специальные отверстия в инструменте</p> <p>Внутреннее высокое – охлаждение производится подачей сжатого воздуха под давлением</p> <p>Трубопровод – охлаждение по отдельному трубопроводу</p>
<input type="checkbox"/>	Номер трубопровода, подающего охлаждающий компонент
Стойкость	
<input type="checkbox"/> Стойкость	Стойкость инструмента в минутах. Определяет максимальное время работы данным инструментом

3.1.4.2.8.1 Расчет подачи

Диалоговое окно *Расчет подачи* предназначено для расчета рабочей подачи на основании радиуса инструмента и шероховатости поверхности



Расчет подачи

Исходные данные

Радиус инструмента:

Шероховатость поверхности

Ra

Rz

Результат

Подача: 0.3 мм/об

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
ЧИСТ	Признак рабочей подачи чистовых проходов. Если чистовая подача не задана, то обработка происходит на рабочей подаче.
ХОЛОСТ	Признак подачи холостых перемещений.
ВРЕЗАНИЕ	Признак подачи врезания, на которой инструмент выходит на глубину следующего прохода. Если подача врезания не задана, то врезание происходит на рабочей подаче.
ОТХОД	Признак подачи отвода инструмента на контур безопасности из конечной точки прохода. Если подача отвода не задана, то отвод происходит на рабочей подаче.
ПОДХОД	Признак подачи подвода инструмента к точке начала прохода. Если подача подвода не задана, то подвод происходит на рабочей подаче.
ММОБ, число	Величина подачи в мм/об.
ММИН, число	Величина подачи в мм/мин.
БЫСТРО	Задание быстрой подачи.

Значения по умолчанию:

- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ЧЕРН, ЧИСТ, ВРЕЗАНИЕ** на черновых, чистовых проходах и на ходах врезания действует рабочая подача;
- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ОТХОД, ХОЛОСТ** на участках отхода от обрабатываемой поверхности и при холостых перемещениях от зоны к зоне действует подача **БЫСТРО**.

Подача, заданная с модификатором **ХОЛОСТ** действует только на участках позиционирования на уровне **БЕЗОПРСТ**. Подача на перемещениях от плоскости безопасности до уровня недохода равна подаче отвода в плоскость безопасности; они задаются с модификатором **ОТХОД**.

См. также:

- [Ввод режимов резания](#) ^[568];

3.1.4.2.10 Оператор ШПИНДЕЛЬ

Частота вращения шпинделя и диапазон оборотов шпинделя на станке задаются оператором **ШПИНДЛ** языка Техтран. Перед оператором **ШПИНДЛ** ставится признак **НЕОБР**, блокирующий немедленный вывод оператора в УП и передающий информацию технологическому процессору для вывода в УП в требуемом месте. Без слова **НЕОБР**

параметры шпинделя (обороты, диапазон) будут выведены в УП немедленно, что приведет к неправильной УП.

См. также:

- [Ввод режимов резания](#)^[568];

3.1.4.2.11 Связь параметров коррекции в переходе и операторе

При задании использования коррекции **в траектории** формируется оператор

КОРРЕК ВЫКЛ

При задании использования коррекции **в системе ЧПУ** формируется оператор

ЦЕНТР,КОРРЕК ВКЛ

В УП формируются команды коррекции **G41/G42/G40**.

При задании использования коррекции **на износ** формируется оператор

КОРРЕК ВКЛ

В УП формируются команды коррекции **G41/G42/G40**.

При задании обработки **без** коррекции формируется оператор

ЦЕНТР,КОРРЕК ВЫКЛ

3.1.4.3 Точение

Переходы **ТОЧЕНИЕ**, **РАСТАЧИВАНИЕ** и **ПОДРЕЗКА** реализованы по одним схемам обработки и используют, одинаково описанные в системе, инструменты (резцы или канавочные резцы), поэтому здесь будет описан переход **ТОЧЕНИЕ**.

Переходы **РАСТАЧИВАНИЕ** и **ПОДРЕЗКА** описываются аналогично и имеют те же параметры.



Перед заданием параметров точения необходимо выбрать инструмент – резец или


канавочный резец.

Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделах [Задание зоны обработки двумя точками](#)^[533] и [Задание зоны обработки контуром](#)^[535].

После задания зоны обработки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода точения с помощью диалогового окна *Точение*.

Диалоговое окно *Точение* имеет вкладки:

- [Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.
- [Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.
- [Параметры](#)^[577] Для ввода параметров перехода точения.
- [Подход/отход](#)^[552] Для ввода параметров ручного подхода и отхода к зоне обработки.
- [Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента.
- [Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

 Результатом выполнения перехода является сформированная траектория движения инструмента. Кроме того, по результатам выполнения перехода производится корректировка заготовки (по сформированной траектории движения инструмента с учетом радиуса при вершине инструмента).

См. также:

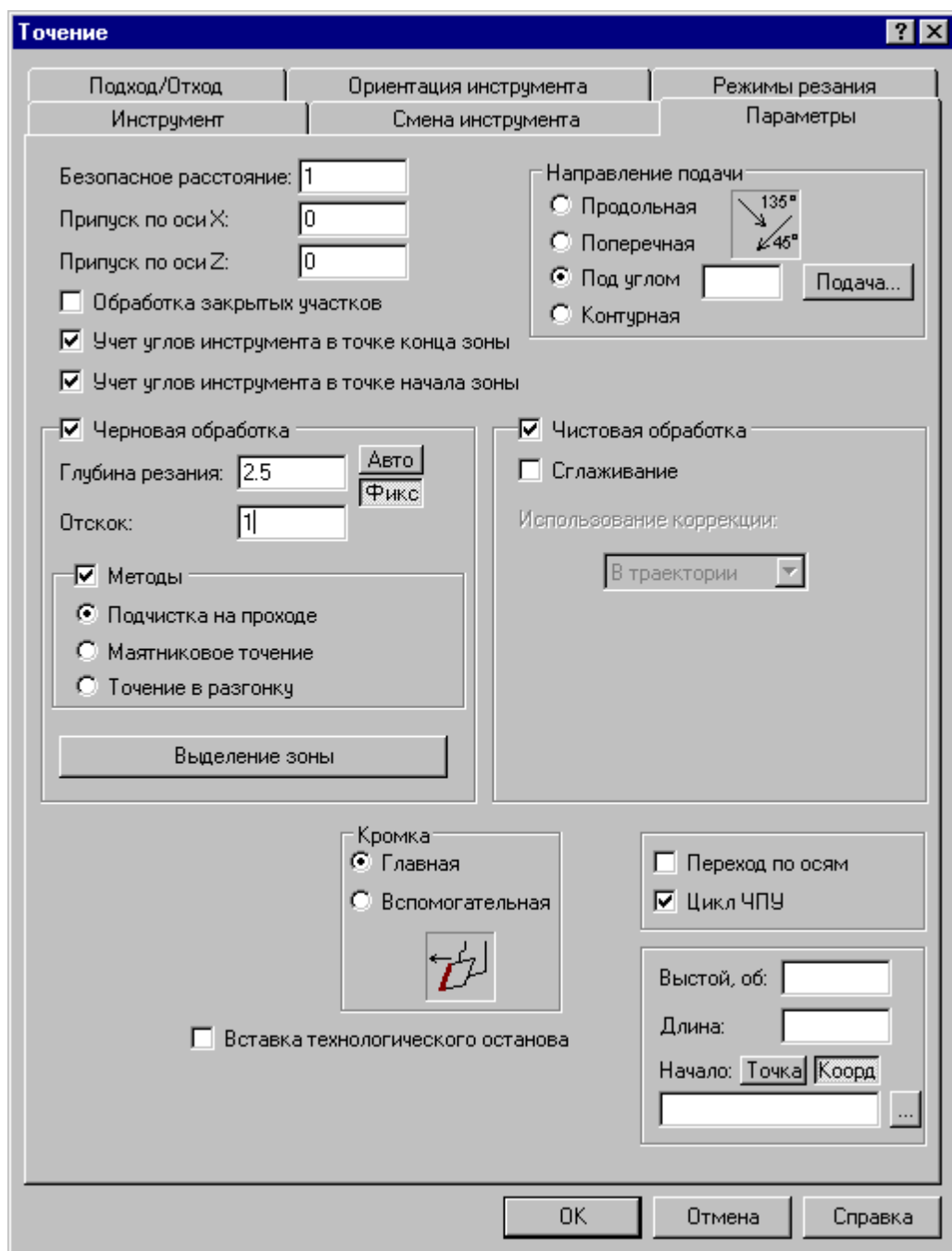
- [Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки](#)^[584];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[586];
- [Задание направления подачи](#)^[592];
- [Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи](#)^[592];
- [Схемы обработки](#)^[605]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.1 Параметры точения / растачивания / подрезки

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода дополнительных параметров следующих видов токарных технологических переходов:



- точение;
- растачивание;
- подрезка.

Так как вкладка *Параметры* имеет общий вид для трех, выше описанных переходов, то ниже приводится вид вкладки *Параметры* для перехода точения резцом:



Вид вкладки *Параметры* для перехода точения канавочным резцом:

Точение [?] [X]

Подход/Отход	Ориентация инструмента	Режимы резания
Инструмент	Смена инструмента	Параметры
Безопасное расстояние: <input type="text" value="1"/> Припуск по оси X: <input type="text" value="0.2"/> Припуск по оси Z: <input type="text" value="0.2"/> <input type="checkbox"/> Обработка закрытых участков <input checked="" type="checkbox"/> Учет углов инструмента в точке конца зоны <input checked="" type="checkbox"/> Учет углов инструмента в точке начала зоны <input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка Глубина резания: <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="Авто"/> <input type="button" value="Фикс"/> Отскок: <input type="text" value="1"/> <input checked="" type="checkbox"/> Методы <input checked="" type="radio"/> Подчистка на проходе <input type="radio"/> Маятниковое точение <input type="radio"/> Точение в разгонку <input type="button" value="Выделение зоны"/>	Направление подачи <input type="radio"/> Продольная <input checked="" type="radio"/> Поперечная  <input type="radio"/> Под углом <input type="radio"/> Контурная <input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка <input type="checkbox"/> Сглаживание Использование коррекции: <input type="text" value="В траектории"/>	<input type="checkbox"/> Переход по осям <input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ Выстой, об: <input type="text"/> Длина: <input type="text"/> Начало: <input type="text" value="Точка"/> <input type="text" value="Коорд"/> <input type="text"/> ...
Инструмент:  <input type="checkbox"/> Сменить привязку инструмента <input type="checkbox"/> Вставка технологического останова	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Отмена"/> <input type="button" value="Справка"/>	

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Припуск по оси X	Величина припуска на последующую обработку в направлении, перпендикулярном оси вращения детали.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Припуск по оси Z	Величина припуска на последующую обработку в направлении оси вращения детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка закрытых участков	Обработка закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи. Для того чтобы производилась обработка закрытых участков, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Учет углов инструмента в точке конца зоны	Корректировка зоны по углам инструмента в точке конца зоны. Корректировка закрытых участков по углам производится всегда. Чтобы не корректировать зону по углам инструмента в точке конца зоны, сбросьте флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Учет углов инструмента в точке начала зоны	Корректировка зоны по углам инструмента в точке начала зоны. Корректировка закрытых участков по углам производится всегда. Чтобы не корректировать зону по углам инструмента в точке начала зоны, сбросьте флажок.
Черновая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка	Режим черновой обработки. Для того чтобы система сформировала черновые проходы инструмента, установите этот флажок.
<input type="checkbox"/> Глубина резания	Глубина резания одного прохода для черновой обработки (задается на сторону). Для чистовой обработки глубина резания не задается. Она фактически равна толщине оставшегося металла минус припуск на последующую обработку.
<input type="checkbox"/> АВТО	При разбиении на проходы сначала рассчитывается число проходов, затем оно округляется до ближайшего большего целого и глубина резания пересчитывается исходя из числа проходов. При этом глубина резания получается одинаковой на всех проходах, включая последний. Удобно использовать при небольшом числе проходов.
<input type="checkbox"/> ФИКС	При разбиении на проходы используется заданная пользователем глубина резания, при этом на последнем проходе глубина резания может быть меньше заданной. Удобно использовать при большом числе проходов.
<input type="checkbox"/> Отскок	Величина отхода инструмента после прохода.
<input checked="" type="checkbox"/> Методы	Выбор метода формирования траектории обработки. Если флажок установлен, обработка выполняется одним из выбранных методов. Если данный флажок сброшен, то

Элемент	Описание
	формируется обработка с подчисткой зоны (умолчание)
<input checked="" type="checkbox"/> Подчистка на проходе	Обработка с подчисткой на проходе (в операторах токарных переходов формируется модификатор СКВОЗН).
<input checked="" type="checkbox"/> Маятниковое точение	Обработка с попеременной работой режущих кромок (в операторах токарных переходов формируется модификатор БЕЗОТВ)
<input checked="" type="checkbox"/> Точение в разгонку	Обработка по зигзагу (в операторах токарных переходов формируется модификатор ЗИГЗАГ)
<input type="checkbox"/> Выделение зоны	Выбор варианта выделения зоны ^[594] обработки
Чистовая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка	Режим чистовой обработки. Для того чтобы система сформировала движение инструмента вдоль контура детали, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Сглаживание	Сглаживание внешних углов при обработке контура (только при чистовой обработке)
<input type="checkbox"/> Использование коррекции	<p>Способ использования коррекции при чистовой обработке контура: (см. также Связь параметров коррекции в переходе и операторе^[575])</p> <p>В траектории – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p>В системе ЧПУ – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p>На износ – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p>Нет – обработка без коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру. Команды коррекции не формируются.</p>

Элемент	Описание
Кромка	
<input checked="" type="checkbox"/> Главная	Задание использования главной режущей кромки резца для обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> Вспомогательная	Задание использования вспомогательной режущей кромки резца для обработки.
Направление подачи	
<input checked="" type="checkbox"/> Продольная	Установка продольной подачи.
<input checked="" type="checkbox"/> Поперечная	Установка поперечной подачи.
<input checked="" type="checkbox"/> Под углом	Установка подачи под углом. Задание подачи под углом возможно только для черновой обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина угла при установке подачи под углом.
<input checked="" type="checkbox"/> Подача	Задание угла направления подачи. Выбор угла направления подачи определяется выбором в графическом окне сегмента контура, вдоль которого будет происходить обработка. Сегмент контура должен быть отрезком.
<input checked="" type="checkbox"/> Контурная	Установка контурной подачи. Задание контурной подачи возможно только для черновой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> Сменить привязку инструмента	Смена заданной в инструменте привязки (с одной вершины на другую). Доступно, только если в инструменте задано два корректора. Для смены привязки установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода
Цикл ЧПУ	

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Время остановки для ломки стружки при черновой обработке (вставляется только в параметр цикла черновой обработки).
<input type="checkbox"/> Длина	Длина пути, после которого прерывается каждое черновое движение для ломки стружки (вставляется только в параметр цикла черновой обработки).
<input type="checkbox"/> Начало	Стартовая точка цикла чернового точения (используется только при взведенном флажке Цикл ЧПУ). В эту точку происходит выход инструмента перед вызовом цикла на подаче позиционирования.
<input type="checkbox"/> Точка	Снятие с графического экрана стартовой точки цикла чернового точения в виде геометрического объекта типа ТОЧКА (используется только при взведенном флажке Цикл ЧПУ)
<input type="checkbox"/> Коорд	Снятие с графического экрана стартовой точки цикла чернового точения в виде координат точки (используется только при взведенном флажке Цикл ЧПУ).
<input type="checkbox"/> ...	Переход в режим снятия с экрана стартовой точки цикла чернового точения (используется только при взведенном флажке Цикл ЧПУ)

См. также:

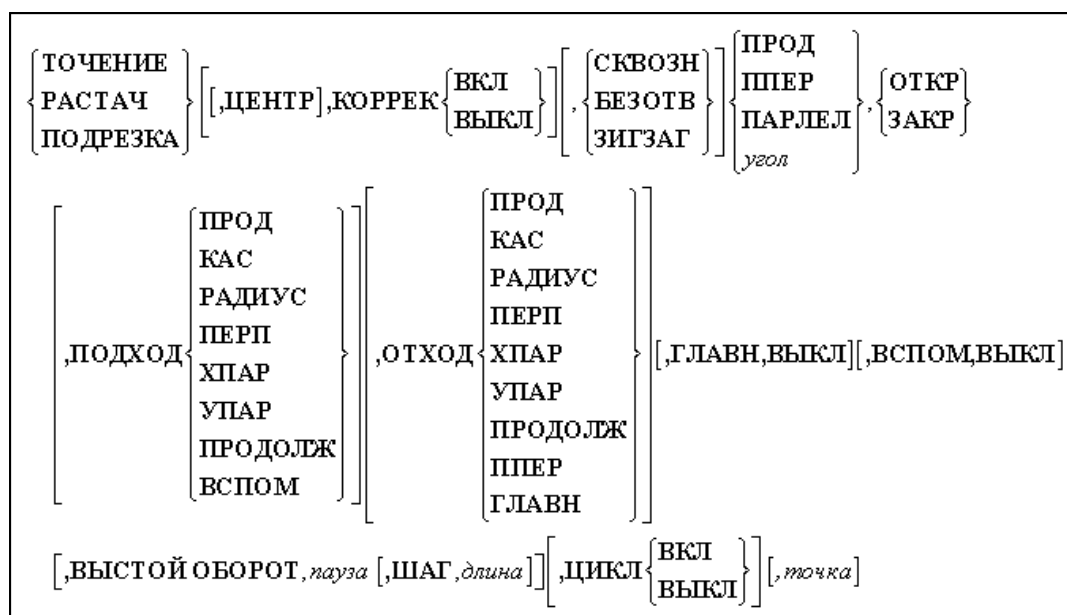
- [Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки](#)^[584];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[586];
- [Задание направления подачи](#)^[592];
- [Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи](#)^[592];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Схемы обработки](#)^[605]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]
- [Точение прерывистых зон](#)^[610]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.3.2 Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки

Оператор описания переходов имеет следующий формат:



Параметры:

Элемент	Описание
ТОЧЕНИЕ	Точение наружных поверхностей произвольной формы проходными резцами
РАСТАЧ	Растачивание внутренних поверхностей произвольной формы расточными резцами.
ПОДРЕЗКА	Подрезка торцевых поверхностей произвольной формы подрезными резцами.
ЦЕНТР	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
КОРРЕК	Использование коррекции в системе ЧПУ: ВКЛ – команды коррекции формируются, ВЫКЛ – команды коррекции не формируются.
ПРОД	Задание продольной подачи (параллельно оси X).
ППЕР	Задание поперечной подачи (параллельно оси Y).
ПАРЛЕЛ	Задание контурной подачи (рабочие проходы идут параллельно контуру детали, как и при чистовой обработке). Такая обработка целесообразна, когда форма заготовки

Элемент	Описание
	близка к форме готовой детали (точные штамповки, отливки, заготовки после термообработки). При этом безразлично задание наличия или отсутствия чистовой обработки для подчистки зоны. Также безразличен вид зоны: открытая или закрытая, так как направление подачи явно не задается.
<i>угол</i>	Задание угла направления подачи (угол отсчитывается от оси X с учетом знака).
ПОДХОД	Способ выделение зоны в точке начала
ОТХОД	Способ выделение зоны в точке конца
ПРОД	Выделение зоны вдоль направления подачи
КАС	Выделение зоны касательно к крайнему сегменту зоны
РАДИУС	Выделение зоны по окружности, касательно к крайнему сегменту зоны
ПЕРП	Выделение зоны перпендикулярно к крайнему сегменту зоны
ХПАР	Продольное выделение зоны (вдоль оси OX)
УПАР	Поперечное выделение зоны (вдоль оси OY)
ПРОДОЛЖ	Выделение зоны по продолжению крайнего сегмента зоны
ППЕР	Выделение зоны перпендикулярно направлению подачи
ГЛАВН	Выделение зоны вдоль главной кромки инструмента
ВСПОМ	Выделение зоны вдоль вспомогательной кромки инструмента
ГЛАВН ВЫКЛ	Отключение корректировки зоны по углам инструмента в точке конца зоны.
ВСПОМ ВЫКЛ	Отключение корректировки зоны по углам инструмента в точке начала зоны.
БЕЗОТВ	Задание обработки с попеременной работой режущих кромок.
СКВОЗН	Задание обработки с подчисткой на проходе.
ЗИГЗАГ	Задание обработки с перемещением инструмента по зигзагу (точение в разгонку)
ОТКР	Задание обработки открытых участков контура детали по отношению к направлению подачи.

Элемент	Описание
ЗАКР	Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи.
ВЫСТОЙ ОБОРОТ, пауза	Время остановки для ломки стружки при черновой обработке (вставляется только в параметр цикла черновой обработки).
ШАГ, длина	Длина пути, после которого прерывается каждое черновое движение для ломки стружки (вставляется только в параметр цикла черновой обработки).
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется
<i>точка</i>	Стартовая точка цикла чернового точения. В эту точку происходит выход инструмента перед вызовом цикла на подаче позиционирования.

См. также :

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Задание направления подачи](#)^[592];
- [Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи](#)^[592];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[586];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также :

- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Схемы обработки](#)^[605]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]
- [Точение прерывистых зон](#)^[610]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.3.3 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

- [Задание режущей кромки](#)^[587];
- [Сглаживание](#)^[587];
- [Задание режимов обработки](#)^[588];
- [Задание глубины резания](#)^[589];
- [Задание величины отхода](#)^[591];
- [Перебег](#)^[591];

См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки](#)^[584];

3.1.4.3.3.1 Задание режущей кромки

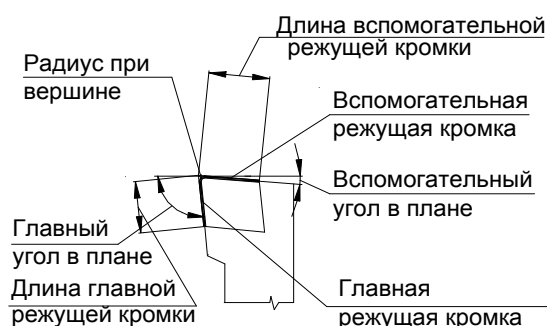
Для задания режущей кромки резца используется оператор:

КРОМКА { ГЛАВН }
 { ВСПОМ }

Параметры:

Элемент	Описание
ГЛАВН	Обработка главной режущей кромкой.
ВСПОМ	Обработка вспомогательной режущей кромкой.

Иллюстрация кромок приведена на следующем рисунке:



См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Задание направления подачи](#)^[592];
- [Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи](#)^[592];

3.1.4.3.3.2 Сглаживание

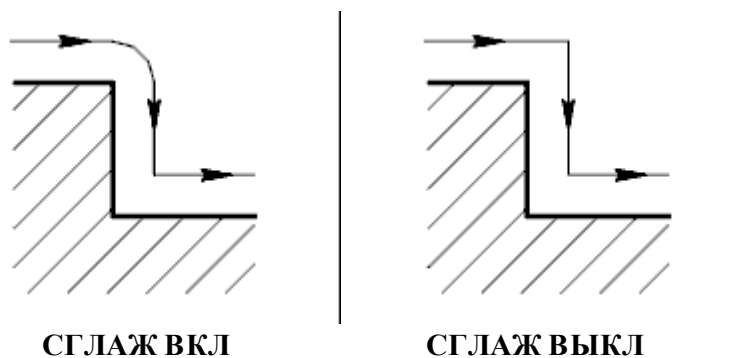
Для сглаживания траектории при чистовой обработке радиусом инструмента предназначен оператор СГЛАЖ следующего формата:

СГЛАЖ { ВКЛ }
 { ВЫКЛ }

Параметры:

Параметр	Описание
ВКЛ	Включение режима сглаживания. Вызывает скругление эквидистанты радиусом инструмента при внешнем обходе углов контура.
ВЫКЛ	Отмена режима сглаживания.

На следующих рисунках показано действие параметра **Сглаживание**



См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки^{\[577\]}](#);
- [Задание направления подачи^{\[592\]}](#);
- [Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи^{\[592\]}](#);


3.1.4.3.3.3 Задание режимов обработки

Для задания черновой и (или) чистовой обработки используется оператор:

$\left\{ \begin{array}{l} \text{ЧЕРН} \\ \text{ЧИСТ} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}$
--

Параметры:

Элемент	Описание
ЧЕРН	Задание режима черновой обработки.
ЧИСТ	Задание режима чистовой обработки.
ВКЛ	Включение соответствующего режима.
ВЫКЛ	Выключение соответствующего режима.

-  1. **ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ** – черновая обработка с подчисткой зоны или подчисткой на проходе.
2. **ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВЫКЛ** – черновая обработка без подчистки.
3. **ЧЕРН ВЫКЛ; ЧИСТ ВКЛ** – чистовая обработка.

См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Параметры точения канавок](#)^[615];

3.1.4.3.4 Задание глубины резания

Глубина резания задается на сторону. Для чистовой обработки глубина резания не задается, она фактически равна толщине оставшегося металла минус припуск на последующую обработку.

Глубина резания для черновой обработки задается оператором **ГЛУБИНА**.

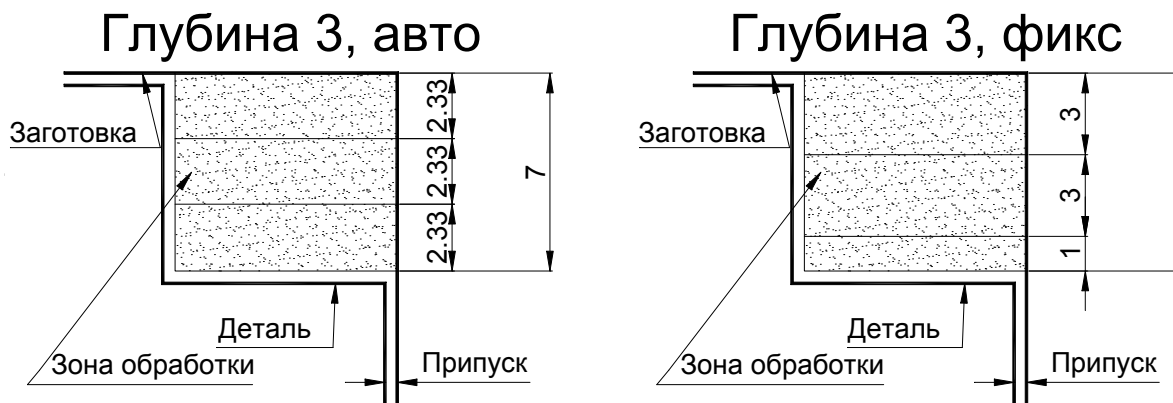
ГЛУБИНА *глубина*, { **ФИКС**
АВТО }

Параметры:

Элемент	Описание
ФИКС	При разбиении на проходы используется заданная пользователем глубина резания, при этом на последнем проходе глубина резания может быть меньше заданной. Это удобно использовать при большом числе проходов.
АВТО	При разбиении на проходы сначала рассчитывается число проходов, затем оно округляется до ближайшего большего целого и глубина резания пересчитывается, исходя из числа проходов. При этом глубина резания получается одинаковой на всех проходах, включая последний. Это удобно использовать при небольшом числе проходов.

Если **АВТО** или **ФИКС** не заданы, при разбиении на проходы используется заданная пользователем глубина резания, т.е. используется режим **ФИКС**.

Ниже приведен рисунок, поясняющий использование глубины резания:



См. также :

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Учет длин режущих кромок инструмента](#)^[590];

Так как теперь корректировка заготовки производится по действительным размерам инструмента, то стало необходимым задавать корректные значения параметров, в том числе глубины резания для перехода точения.

Раньше некоторые технологи, чтобы обеспечить обработку за один проход, задавали заведомо завышенную глубину резания.

Для обеспечения корректности обработки в систему введен контроль за тем, чтобы глубина резания не превышала допустимую величину, заданную в описании инструмента. Если в описании инструмента не заданы допустимые глубины резания для главной и вспомогательной режущих кромок, то глубина резания не может быть больше проекции длины главной или вспомогательной режущих кромок на перпендикуляр к направлению подачи.

При превышении глубиной резания максимально возможного значения выдается сообщение об ошибке:

Глубина резания превышает максимально допустимую для заданных параметров обработки.

Для резца с пластиной круглой формы максимально возможным значением является радиус пластины, иначе выдается сообщение об ошибке:

Глубина резания превышает радиус инструмента. Недопустимо при использовании пластины круглой формы.

Рекомендации: задавать корректные параметры.

См. также :

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577];
- [Задание глубины резания](#)^[589];
- [Определение режущей части пластин](#)^[383];
- [Формат оператора для резца](#)^[389];
- [Формат оператора для канавочного и отрезного резцов](#)^[407];

- [Формат оператора для резьбового резца⁴¹⁶](#);

3.1.4.3.3.5 Перебег

Оператор **ПЕРЕБЕГ** используется для задания величины перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.

Формат :

ПЕРЕБЕГ [**ПРОЦ** , **ММ**] *число*

Параметры:

Параметр	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от радиуса инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
<i>число</i>	Величина перебега.

См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки⁵⁷⁷](#);

3.1.4.3.3.6 Задание величины отскока

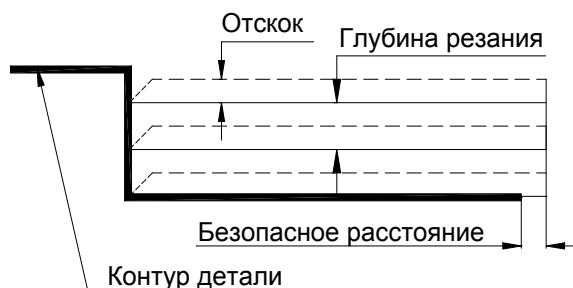
Отскок инструмента определяет расстояние, на котором инструмент на подаче позиционирования пойдет к началу следующего прохода. Отход измеряется перпендикулярно направлению рабочего прохода. Действует только для черновой обработки (**ЧЕРН ВКЛ**)

Величина отхода инструмента после рабочего прохода задается оператором **ОТСКОК**.

ОТСКОК *расстояние*

Параметры:

Элемент	Описание
<i>расстояние</i>	величина отхода инструмента.

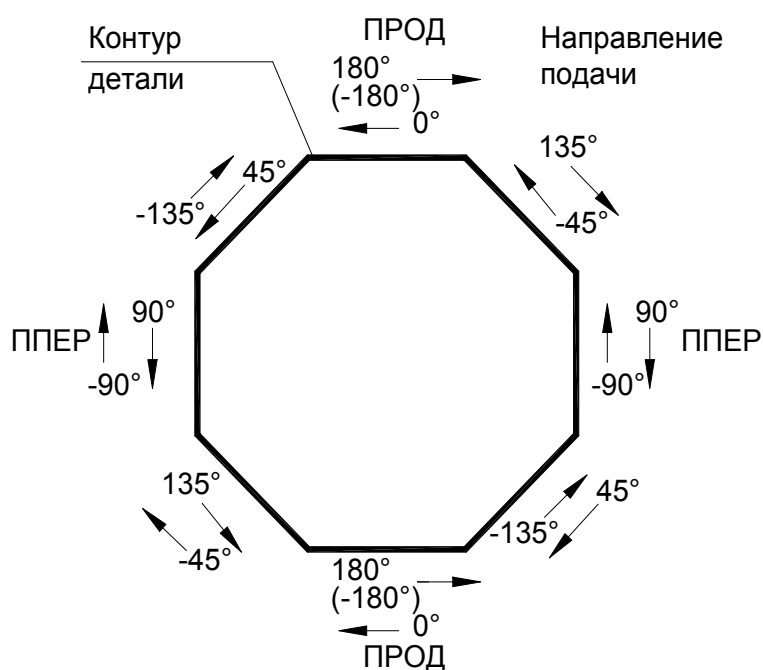


См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577]

3.1.4.3.4 Задание направления подачи

Задание различных направлений подачи:



См. также:

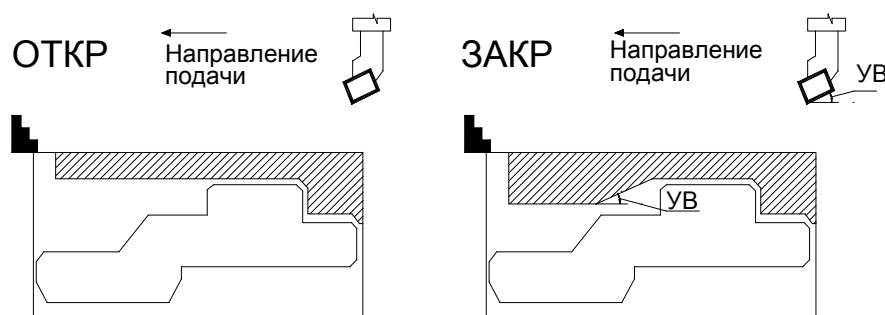
- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577]
- [Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки](#)^[584]

3.1.4.3.5 Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи

Ниже приведен рисунок, показывающий, включена ли обработка закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи (модификатор **ЗАКР**).

Если обработка закрытых участков не включена, то ведется открытая обработка только

участков контура детали по отношению к направлению подачи (модификатор ОТКР).



См. также:

- [Параметры точения / растачивания / подрезки](#)^[577]
- [Формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки](#)^[584]

3.1.4.3.6 Выделение и корректировка зоны обработки

После описания перехода точения система производит выделение части заготовки, которая должна быть удалена при обработке с учетом припуска на последующую обработку.

Выделение зоны может происходить автоматически или полуавтоматически. При полуавтоматическом выделении зоны технолог может задать направление выделения зоны в точках начала и конца выделенной зоны на контуре детали.

Не все варианты, реализованные в системе и задаваемые технологом, могут быть корректными в каждом конкретном случае. В случае задания некорректного варианта система выдает сообщение об ошибке. Рекомендуется сначала посмотреть, как система **АВТОМАТИЧЕСКИ** выделяет зону, а потом, при необходимости, корректировать выделение зоны в нужном месте – начале или конце зоны.

То же самое касается учета углов инструмента в точках начала и конца зоны. По умолчанию они всегда включены.

После описания перехода точения система производит выделение части заготовки, которая должна быть удалена при обработке с учетом припуска на последующую обработку.

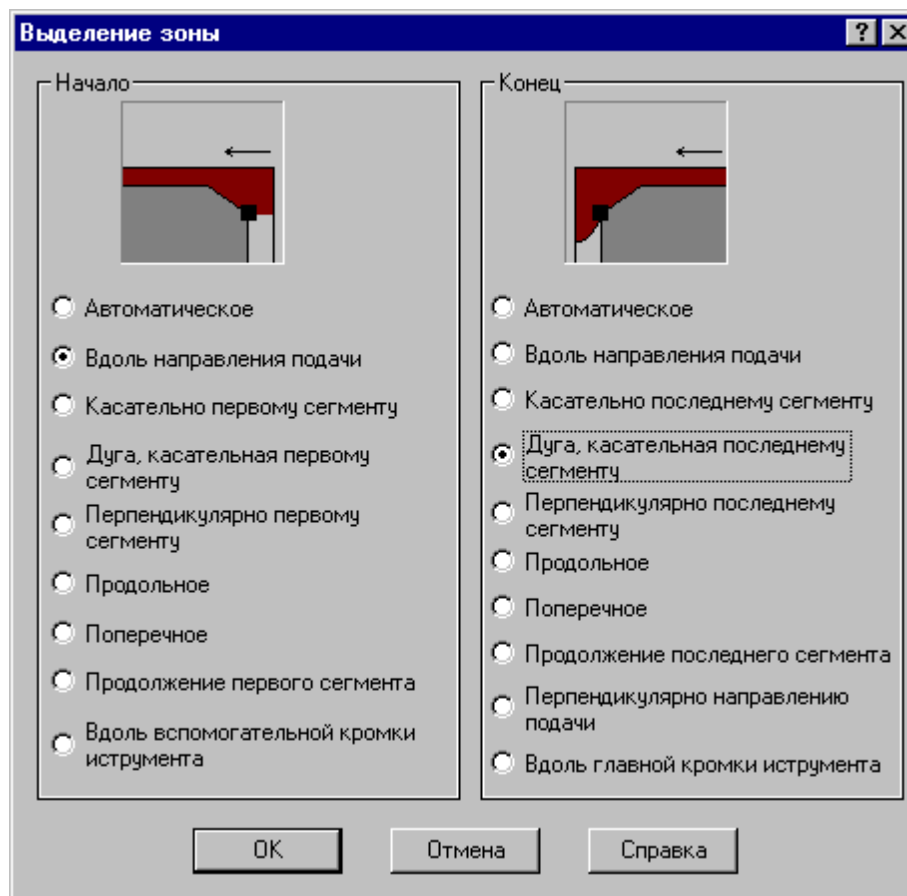
Затем производится анализ и исключение участков зоны, лежащих в запретной области, в запретной области патрона/оправки и в запретных областях, определяемых геометрией инструмента. При обработке открытых зон из зоны обработки исключаются участки, закрытые относительно заданного направления подачи.

После выделения и корректировки зоны обработки система рассчитывает траекторию движения инструмента и корректирует заготовку по результатам выполненного перехода.

- [Выделение зоны](#)^[594]
- [Корректировка зоны](#)^[602]

3.1.4.3.6.1 Выделение зоны

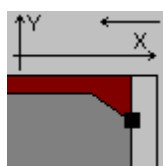
Возможные варианты выделения зоны обработки для точения в точках начала и конца зоны задаются в диалоговом окне *Выделение зоны*.



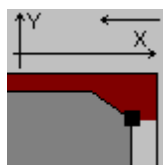
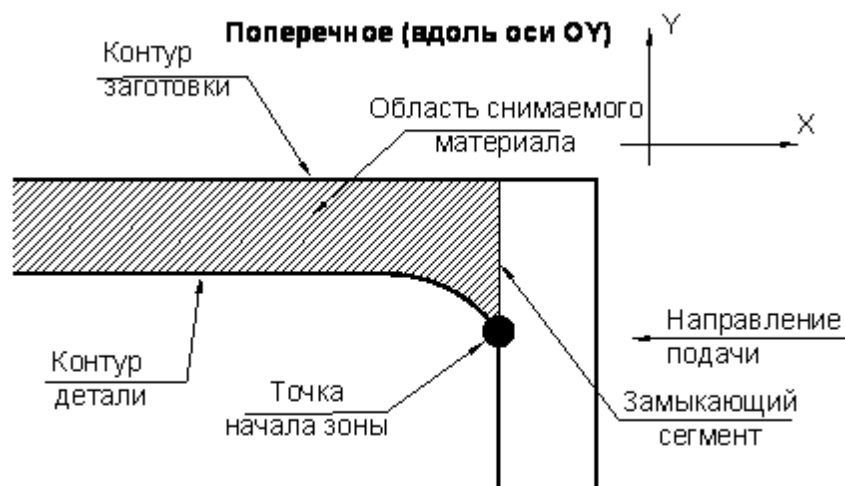
Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Автоматическое	Автоматическое выделение зоны в точке начала или конца зоны. Система сама определяет направление выделения зоны.
<input checked="" type="radio"/> Вдоль направления подачи	Выделение зоны вдоль вектора направления подачи в точке конца зоны или вдоль вектора, противоположного направлению подачи в точке начала зоны (... ПОДХОД ОТХОД ПРОД...).
<input checked="" type="radio"/> Касательно первому сегменту	Выделение зоны вдоль вектора, противоположного касательной к первому сегменту зоны в точке начала зоны (... ПОДХОД КАС...).
<input checked="" type="radio"/> Касательно последнему сегменту	Выделение зоны вдоль вектора касательной к последнему сегменту зоны в точке конца зоны (... ОТХОД КАС...).

Элемент	Описание
☑ Дуга, касательная первому сегменту	Выделение зоны вдоль дуги, касательной к первому сегменту зоны в точке начала зоны. Радиус дуги определяется, как сумма радиуса инструмента и безопасного расстояния. Если построенная дуга не пересекается с контуром заготовки, радиус дуги определяется системой (...ПОДХОД РАДИУС...).
☑ Дуга, касательная последнему сегменту	Выделение зоны вдоль дуги, касательной к последнему сегменту зоны в точке конца зоны. Радиус дуги определяется, как сумма радиуса инструмента и безопасного расстояния. Если построенная дуга не пересекается с контуром заготовки, радиус дуги определяется системой (...ОТХОД РАДИУС...).
☑ Перпендикулярно первому сегменту	Выделение зоны вдоль вектора нормали к первому сегменту зоны в точке начала зоны (...ПОДХОД ПЕРП...).
☑ Перпендикулярно последнему сегменту	Выделение зоны вдоль вектора нормали к последнему сегменту зоны в точке конца зоны (...ОТХОД ПЕРП...).
☑ Продольное	Выделение зоны вдоль вектора, параллельного оси ОХ в точке конца или начала зоны (...ПОДХОДОТХОД ХПАР...).
☑ Поперечное	Выделение зоны вдоль вектора, параллельного оси ОУ в точке конца или начала зоны (...ПОДХОДОТХОД УПАР...).
☑ Продолжение первого сегмента	Выделение зоны вдоль поверхности первого сегмента в точке начала зоны. Если первый сегмент участка детали – дуга, замыкающий сегмент является продолжением этой дуги. В случае, когда построенная дуга не пересекается с контуром заготовки, выделить зону обработки таким способом нельзя (...ПОДХОД ПРОДОЛЖ...).
☑ Продолжение последнего сегмента	Выделение зоны вдоль поверхности последнего сегмента в точке конца зоны. Если последний сегмент участка детали – дуга, замыкающий сегмент является продолжением этой дуги. В случае, когда построенная дуга не пересекается с контуром заготовки, выделить зону обработки таким способом нельзя (...ОТДХОД ПРОДОЛЖ...).
☑ Перпендикулярно	Выделение зоны вдоль вектора нормали к направлению

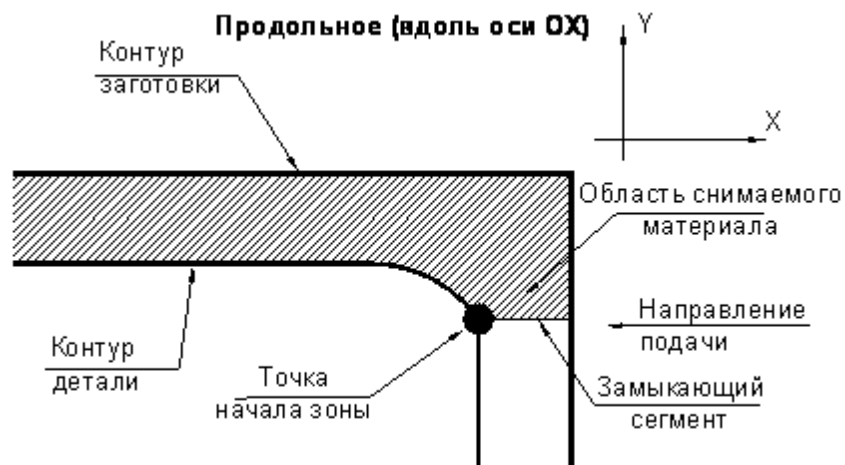
Элемент	Описание
направлению подачи	подачи в точке конца зоны (...ОТХОД ППЕР...).
☑ Вдоль вспомогательной кромки инструмента	Выделение зоны вдоль вспомогательной кромки инструмента в точке начала зоны (...ПОДХОД ВСПОМ...).
☑ Вдоль главной кромки инструмента	Выделение зоны вдоль главной кромки инструмента в точке конца зоны (...ОТХОД ГЛАВН...).



Поперечное в точке начала зоны.



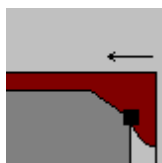
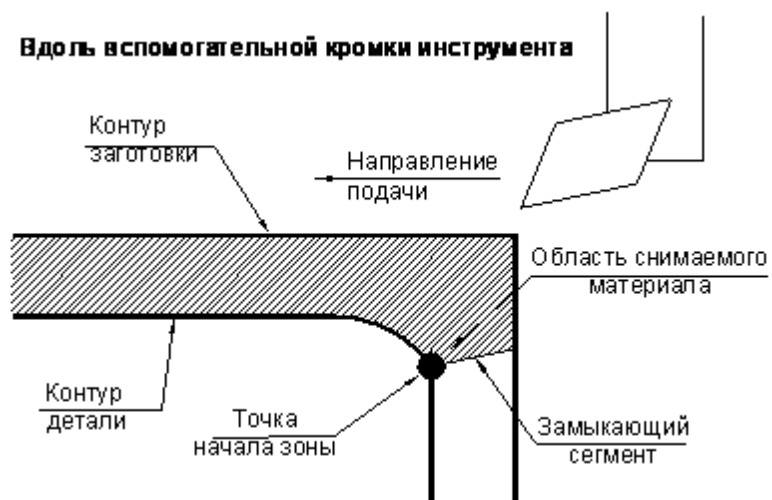
Продольное в точке начала зоны.



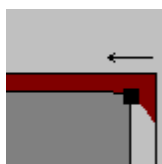
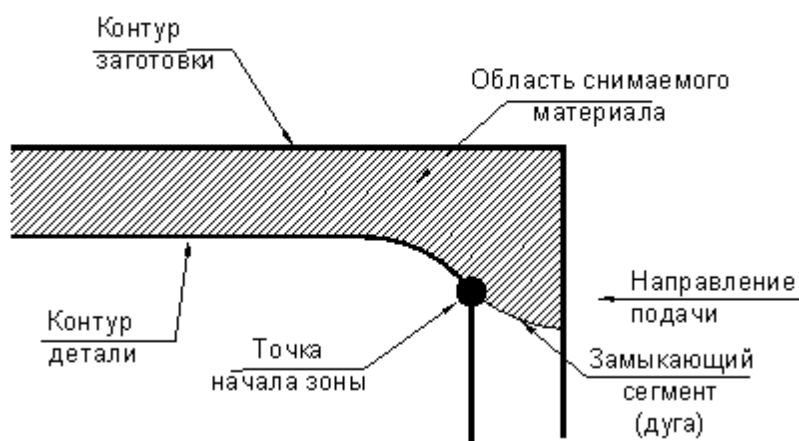


Вдоль вспомогательной кромки инструмента в точке начала зоны.

Вдоль вспомогательной кромки инструмента

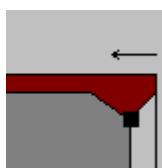
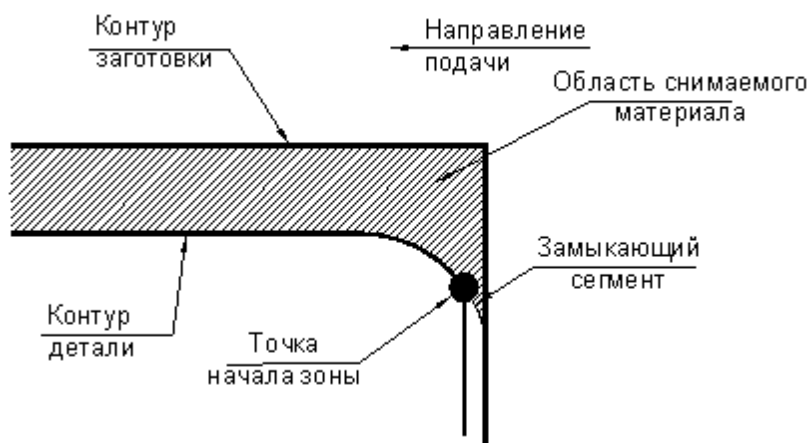


Дуга, касательная первому сегменту в точке начала зоны.
По дуге, касательной первому сегменту

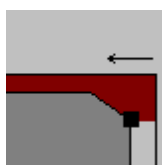
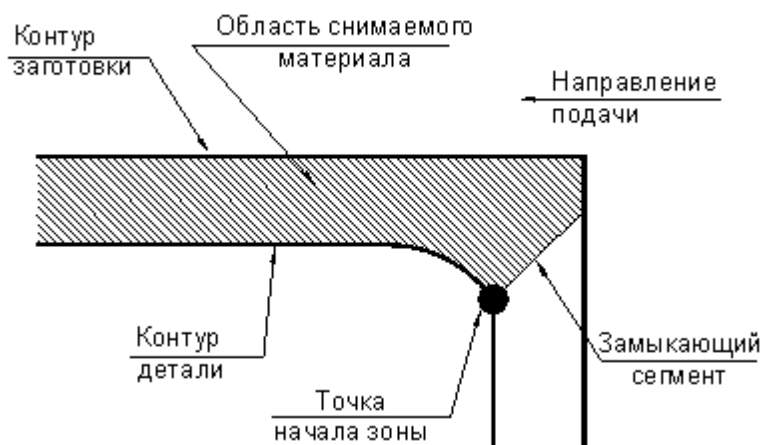


Продолжение первого сегмента в точке начала зоны.

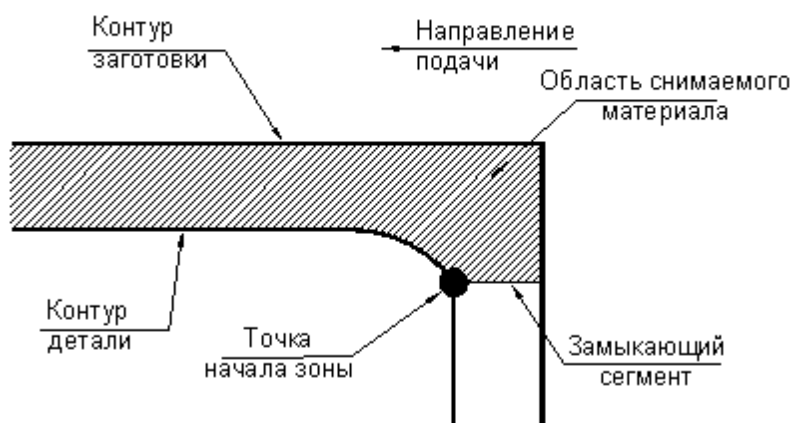
Продолжение первого сегмента зоны

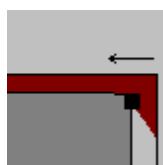


Перпендикулярно первому сегменту в точке начала зоны. Перпендикулярно первому сегменту зоны

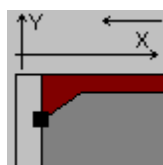
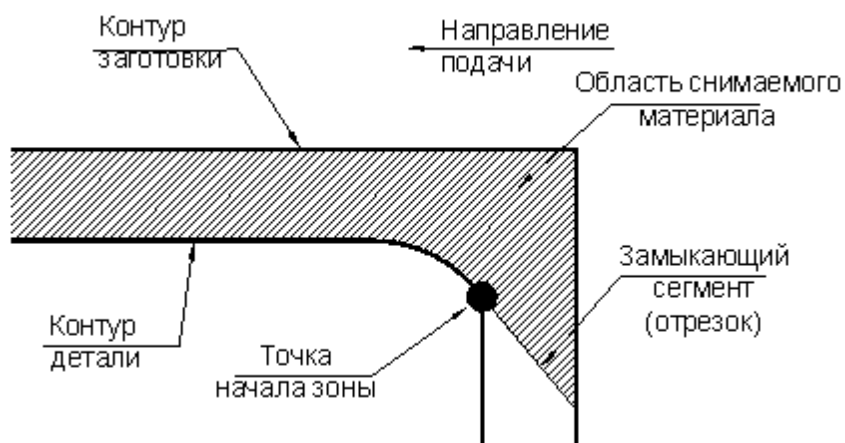


Вдоль направления подачи в точке начала зоны. Вдоль направления подачи



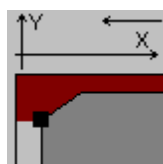


**Касательно первому сегменту в точке начала зоны.
Касательно первому сегменту зоны**



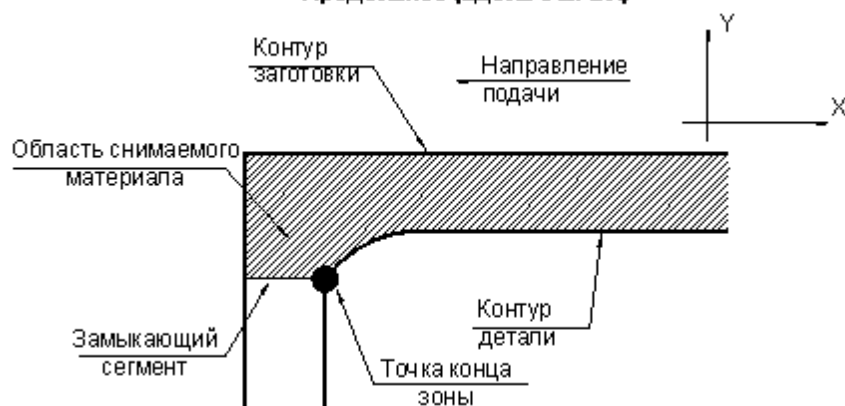
Поперечное в точке конца зоны.

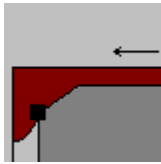
Поперечное (вдоль оси OY)



Продольное в точке конца зоны.

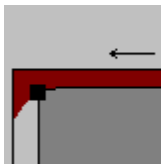
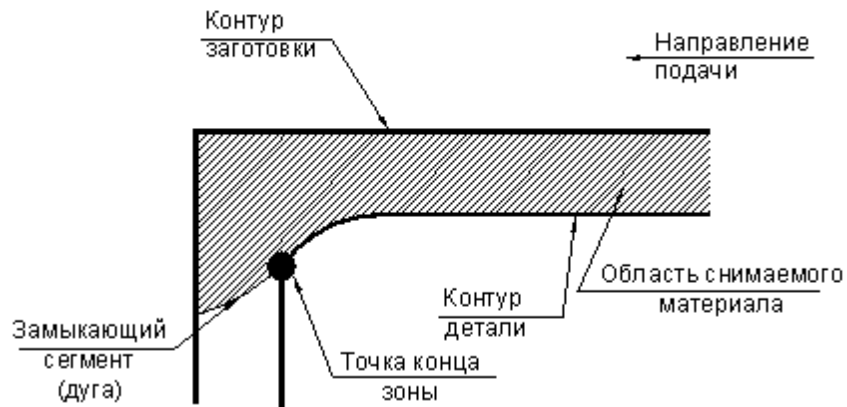
Продольное (вдоль оси OX)





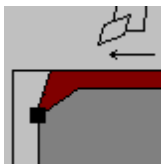
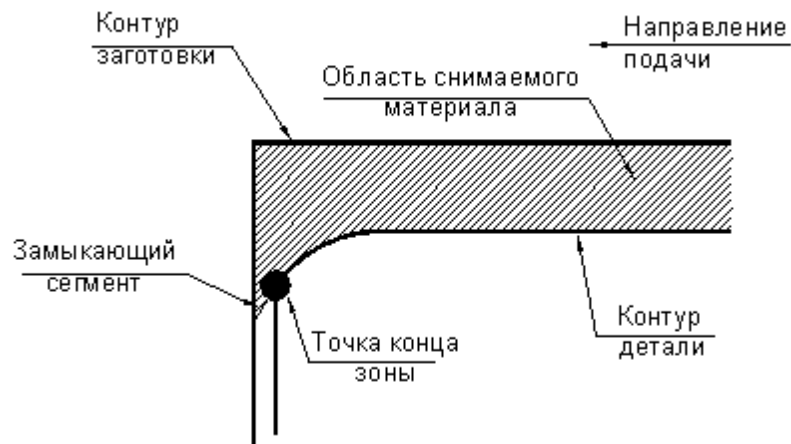
Дуга, касательная последнему сегменту в точке конца зоны.

По дуге, касательной последнему сегменту



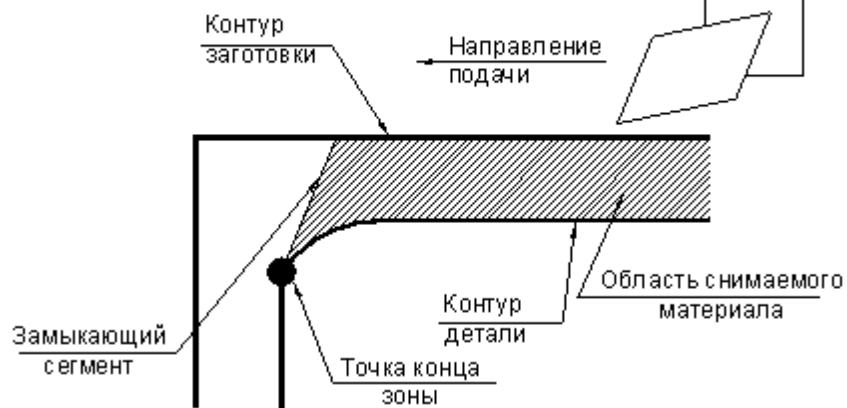
Продолжение последнего сегмента в точке конца зоны.

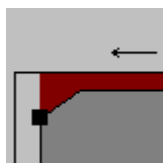
Продолжение последнего сегмента зоны



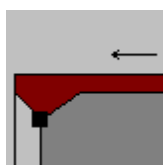
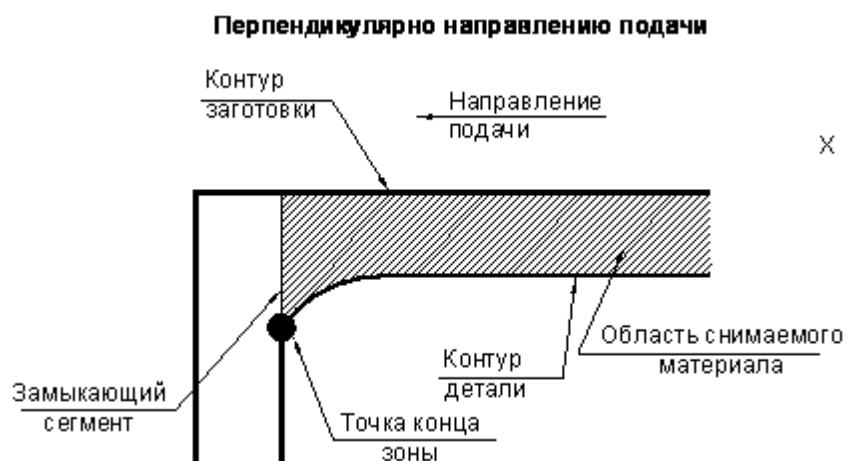
Вдоль главной кромки инструмента в точке конца зоны.

Вдоль главной кромки инструмента

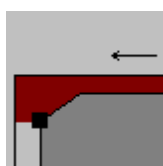




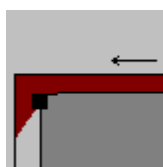
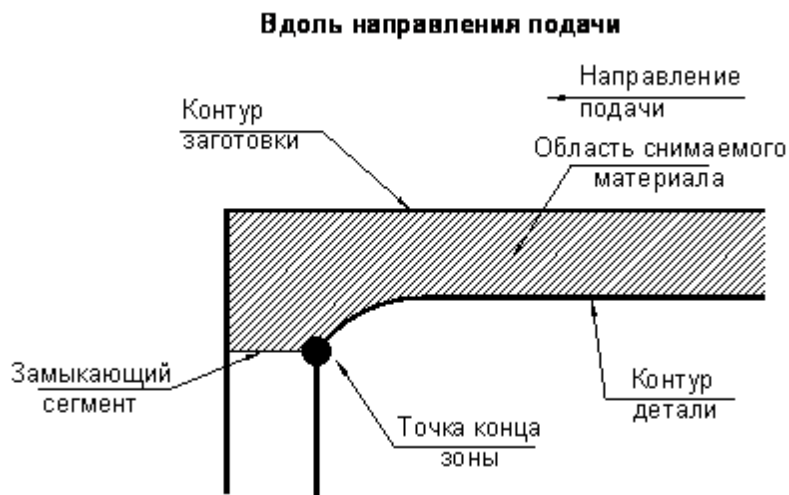
Перпендикулярно направлению подачи в точке конца зоны.



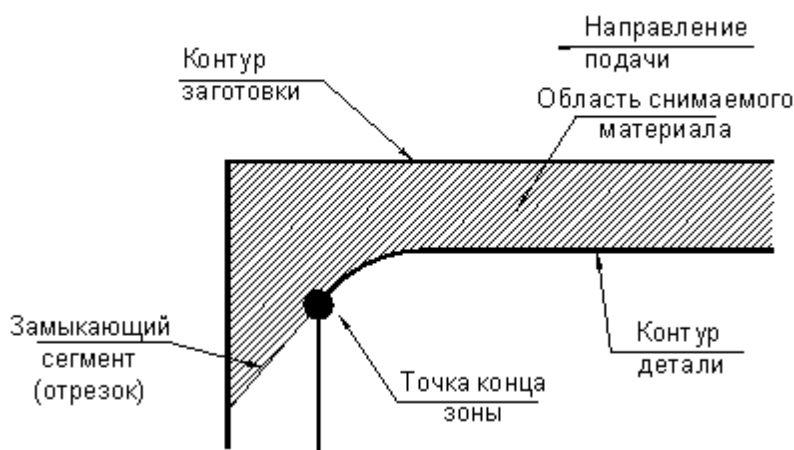
Перпендикулярно последнему сегменту в точке конца зоны.



Вдоль направления подачи в точке конца зоны.



**Касательно последнему сегменту в точке конца зоны.
Касательно последнему сегменту зоны**



3.1.4.3.6.2 Корректировка зоны

Производится анализ и исключение участков зоны, лежащих в запретной области, в запретной области патрона/оправки и в запретных областях, определяемых геометрией инструмента. При обработке открытых зон из зоны обработки исключаются участки, закрытые относительно заданного направления подачи.

Корректировка выделенной области снимаемого материала происходит в следующей последовательности:

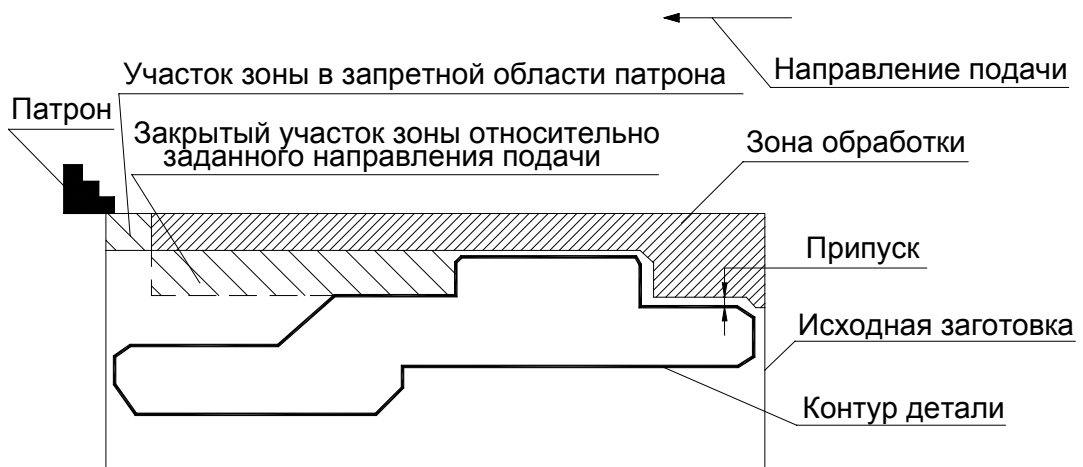
- [Построение припуска на последующую обработку к зоне детали](#)^[547]

После построения припуска может возникнуть ситуация, когда часть выделенной зоны окажется обработанной и точки начала и конца зоны попали в эту часть. В этом случае дальнейшая корректировка производится только для необработанного участка.

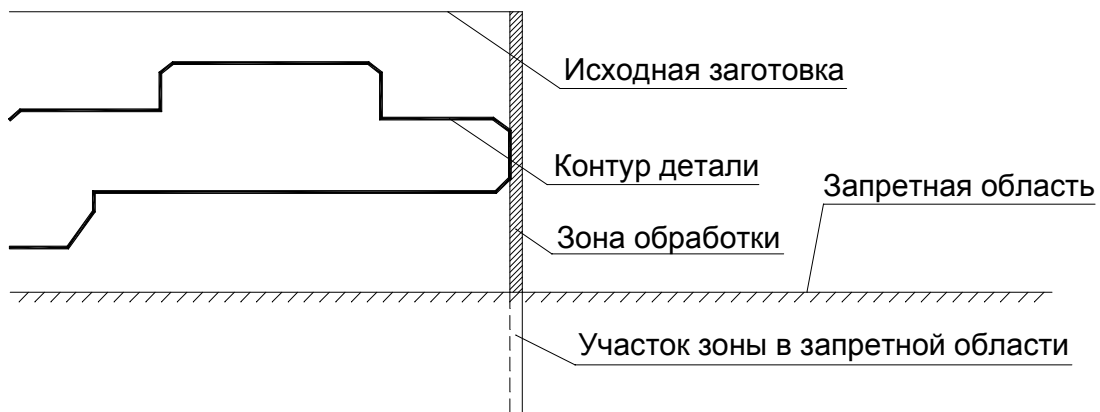
- [Выделение открытого участка области снимаемого материала по направлению подачи \(для открытых зон\)](#)^[603]

- [Выделение недоступных участков для инструмента](#)^[604]
 - Для главного угла инструмента
 - Для вспомогательного угла инструмента
- [Корректировка по запретной области](#)^[603];
- [Корректировка по запретной области патрона](#)^[603];
- Дополнительная проверка недоступных участков для главного угла инструмента. Имеет практическое значение, если выделенная зона корректировалась по запретной области

Корректировка зоны по направлению подачи, запретной области патрона и припуску на последующую обработку

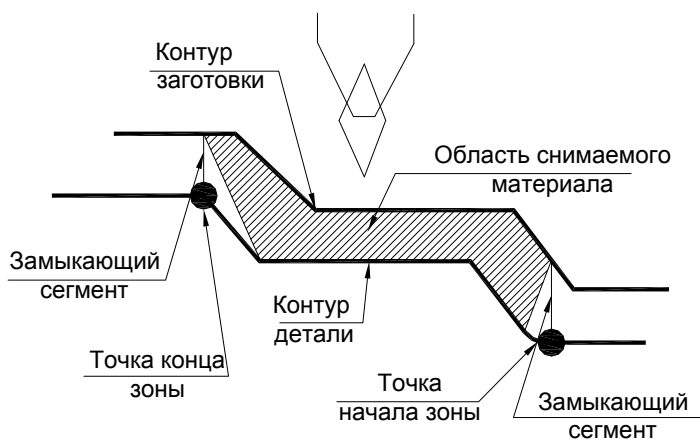


Корректировка зоны по запретной области

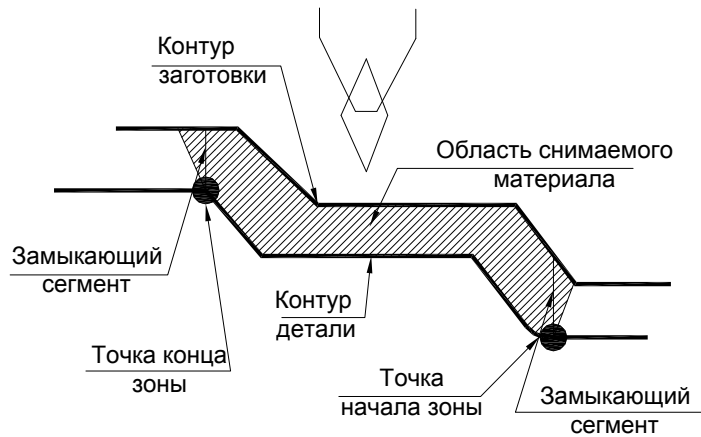


Корректировка зоны по запретной области может использоваться, например, для подрезки не до оси вращения детали (из-за малой скорости резания и/или наличия заднего центра).

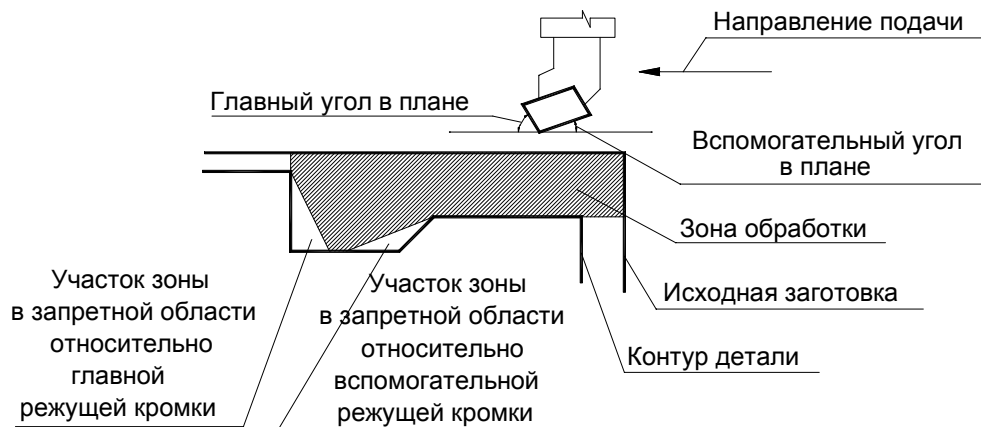
Корректировка зоны по главной и вспомогательной режущим кромкам



Есть корректировка по углам инструмента



Нет корректировки по углам инструмента

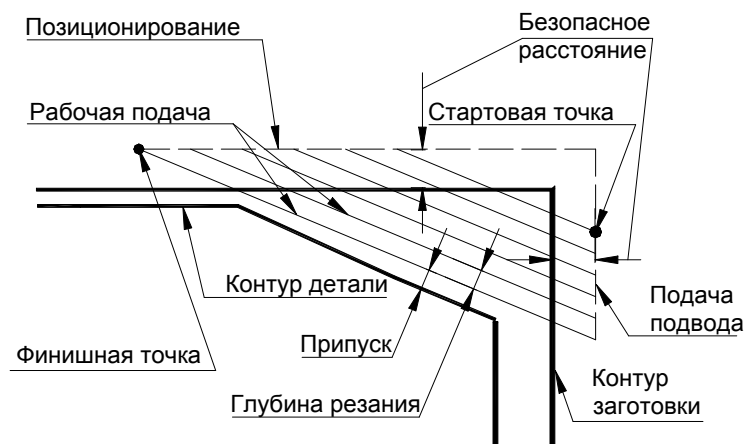


3.1.4.3.7 Схемы обработки точения

Некоторые возможные схемы обработки:

- [Точение под углом](#)^[606]
- [Черновая обработка без подчистки. Продольная подача](#)^[606]
- [Чистовая обработка. Продольная подача](#)^[607]
- [Контурное точение](#)^[608]
- [Контурное точение с попеременной работой режущих кромок](#)^[608]
- [Черновая обработка с подчисткой зоны. Открытая зона. Продольная подача](#)^[609]
- [Черновая обработка с подчисткой на проходе](#)^[610]
- [Черновая обработка с подчисткой зоны. Закрытая зона. Продольная подача](#)^[702]
- [Точение в разгонку](#)^[611]

3.1.4.3.7.1 Точение под углом

**ТОЧЕНИЕ,-30,ОТКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ**

См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.2 Черновая обработка без подчистки. Продольная подача

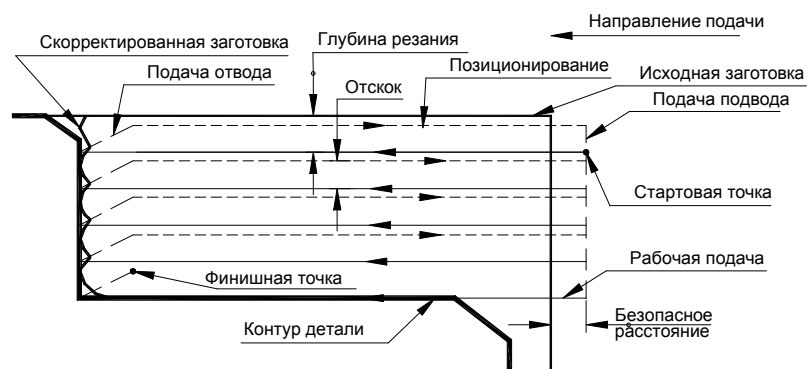
**ТОЧЕНИЕ,ПРОД,ОТКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВЫКЛ**

Черновая обработка без подчистки зоны. На детали остаются гребешки от резца.

Допускается для открытых и закрытых зон.

При такой обработке не рекомендуется назначать начало зоны обработки с фаски или скругления, если их величина меньше глубины резания, т.к. они не будут обработаны.

При наличии в зоне обработки нескольких цилиндрических ступеней можно разбить текущую зону на несколько. Это немного увеличит время проектирования управляющей программы, но позволит не оставлять необработанных участков на цилиндрических поверхностях.



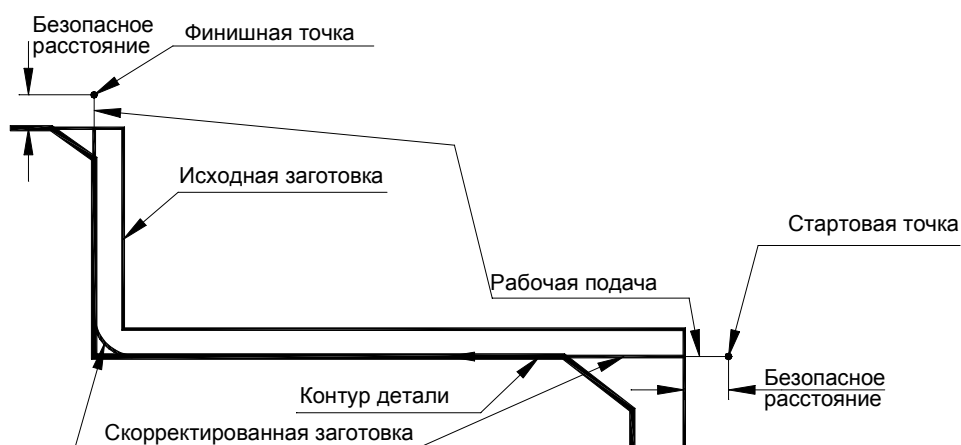
См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]
- [Точение прерывистых зон](#)^[610]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.3.7.3 Чистовая обработка. Продольная подача

ТОЧЕНИЕ, ПРОД, ОТКР ЧЕРН ВЫКЛ; ЧИСТ ВКЛ

Чистовая обработка. Движение инструмента осуществляется вдоль контура детали за один проход на рабочей подаче.



См. также:

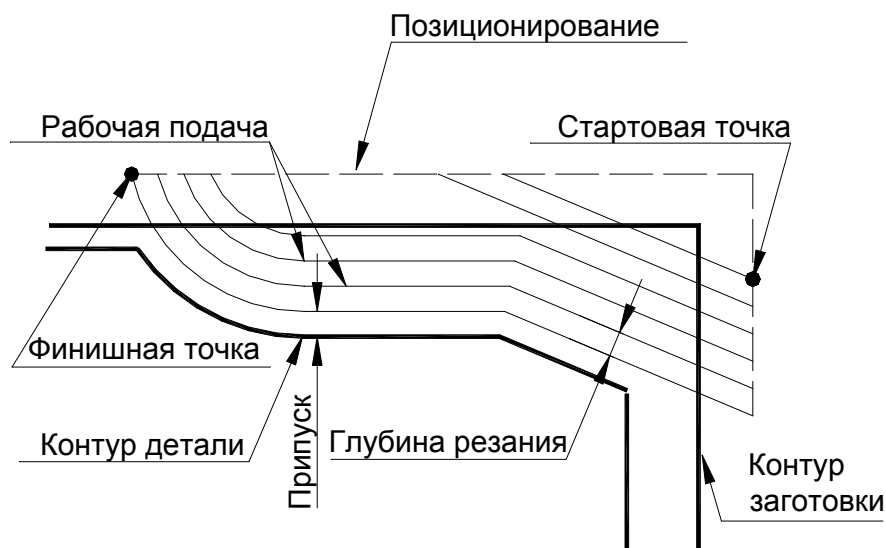
- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.4 Контурное точение

**ТОЧЕНИЕ, ПАРЛЕЛ, ОТКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ/ВЫКЛ**

Рабочие проходы идут параллельно контуру детали, как и при чистовой обработке. Такая обработка целесообразна, когда форма заготовки близка к форме готовой детали (точные штамповки, отливки, заготовки после термообработки). При этом безразлично задание наличия или отсутствия чистовой обработки для подчистки зоны.

Допускается только для черновой обработки.



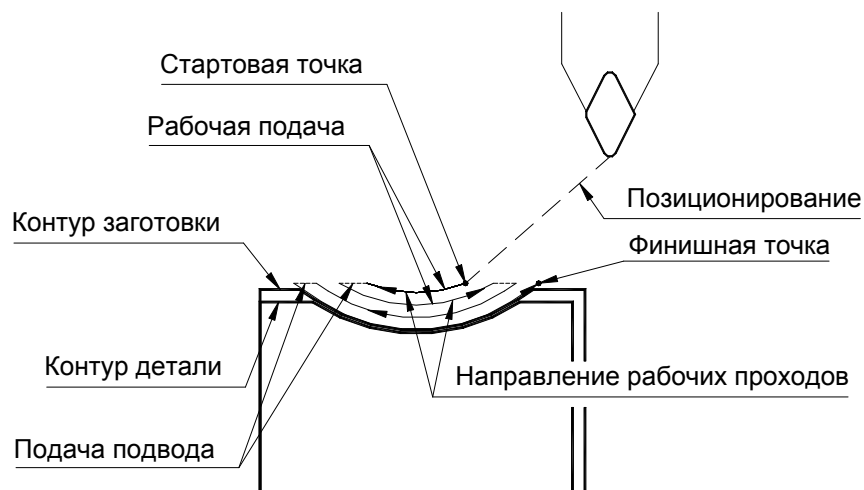
См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.5 Точение с попеременной работой режущих кромок

**ТОЧЕНИЕ, БЕЗОТВ, ПАРЛЕЛ, ЗАКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ/ВЫКЛ**

В конце прохода инструмент идет сразу на глубину следующего прохода. Это движение осуществляется на подаче врезания, если оно идет в металле, или на подаче подвода, если по воздуху.



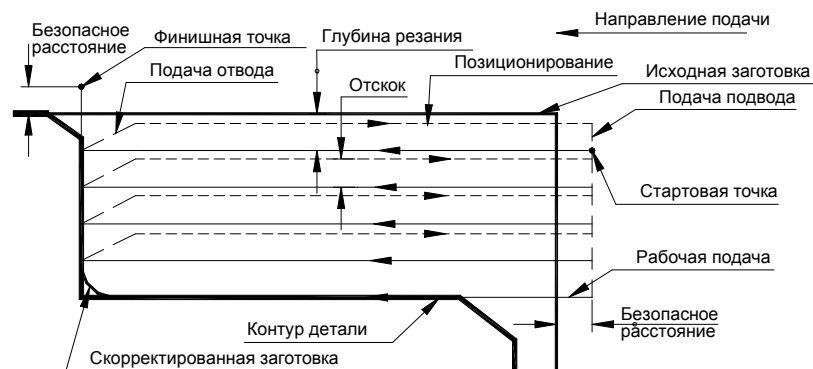
См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.6 Черновая обработка с подчисткой зоны. Открытая зона. Продольная подача

ТОЧЕНИЕ, ПРОД, ОТКР ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ;

Черновая обработка с подчисткой зоны. **Зона открытая.** Сперва проводится черновая обработка без подчистки, а затем резец делает еще один проход вдоль контура детали, снимая оставшиеся гребешки.



Если при черновой обработке весь металл уже снят или инструмент выходит за контур заготовки (работа напроход), то подчистка зоны не производится.

См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.7 Черновая обработка с подчисткой на проходе

ТОЧЕНИЕ, СКВОЗН, ПРОД, ОТКР ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ;

Черновая обработка с подчисткой на проходе производится аналогично [обработке с подчисткой зоны](#)^[609], но подчистка производится сразу, в конце каждого черного прохода с выходом инструмента вдоль контура на уровень предыдущего прохода.

Аналогично производится обработка закрытых зон.

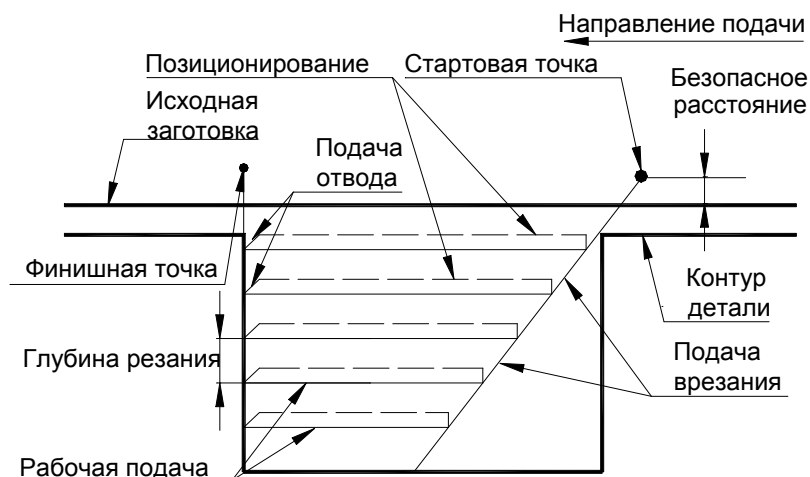
См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.8 Черновая обработка с подчисткой зоны. Закрытая зона. Продольная подача

ТОЧЕНИЕ, ПРОД, ЗАКР ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ;

Черновая обработка с подчисткой зоны. **Зона закрытая.** Сперва проводится черновая обработка без подчистки, а затем резец делает еще один проход вдоль контура детали, снимая оставшиеся гребешки.



Если при черновой обработке весь металл уже снят или инструмент выходит за контур заготовки (работа напроход), то подчистка зоны не производится.

См. также:

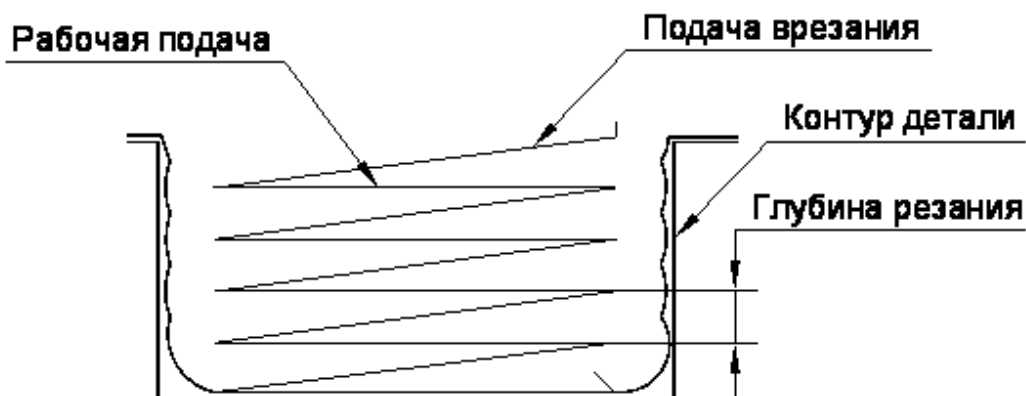
- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]

- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.7.9 Точение в разгонку

ТОЧЕНИЕ,ЗИГЗАГ,ПРОД,ЗАКР ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВЫКЛ;

Точение в разгонку. **Зона закрытая.** Движение инструмента осуществляется по зигзагу. Врезание в материал производится на подаче врезания, горизонтальные перемещения - на рабочей подаче.



См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.3.8 Точение прерывистых зон

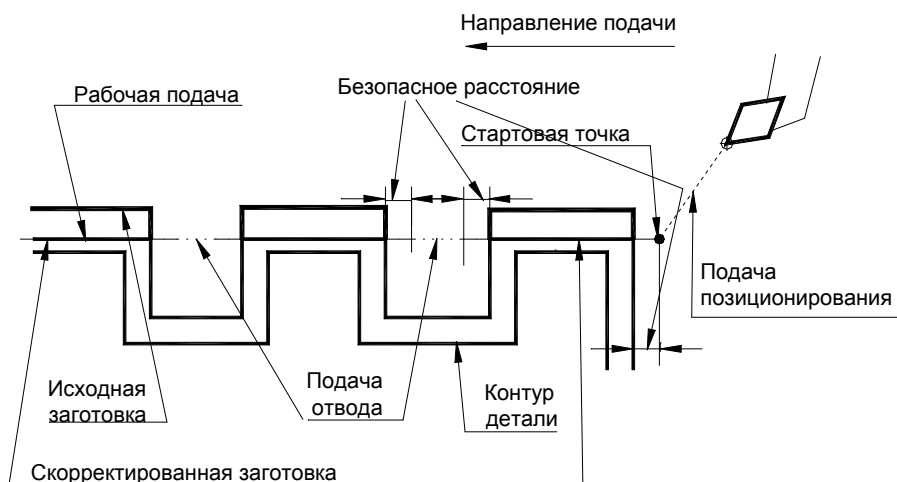
При черновом точении деталей с предварительно обработанными канавками или вогнутостями в заготовке возможны следующие два варианта задания пользователем зоны обработки:

- при большом расстоянии между выступами или большом числе проходов зона обработки задается отдельно на каждый выступ. Это позволяет уменьшить путь холостых движений инструмента, но увеличивает время проектирования (вместо одного перехода пользователь проектирует несколько).

Траектория движения инструмента в этом случае аналогична траектории при черновой обработке с подчисткой или без подчистки зоны (См. разделы [Черновая обработка без подчистки. Продольная подача](#)^[608], [Черновая обработка с подчисткой зоны. Открытая зона. Продольная подача](#)^[609], [Черновая обработка с подчисткой зоны. Закрытая зона. Продольная подача](#)^[610]).

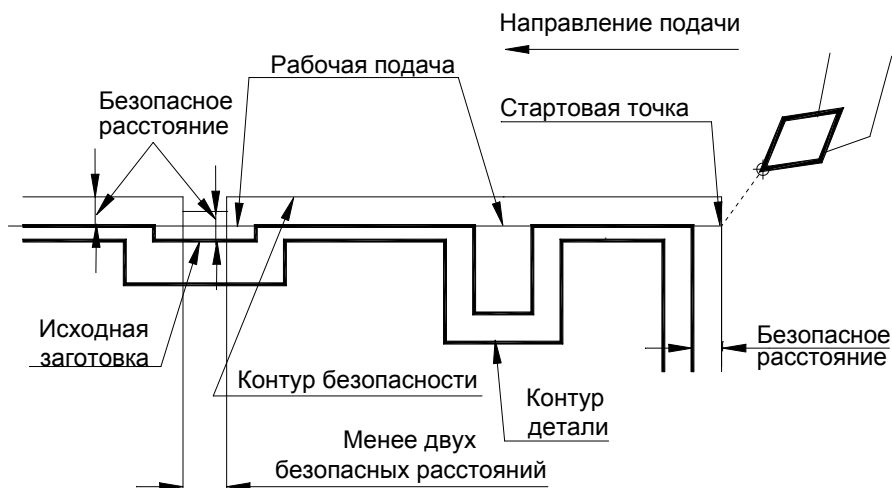
- при небольшом расстоянии между выступами или небольшом числе проходов зона обработки задается сразу на все выступы, что сокращает время проектирования.

Траектория движения инструмента в этом случае изображена на следующем рисунке:



Движение между выступами будет осуществляться на подаче отвода.

Если траектория движения инструмента при движении по обработанному ранее или вогнутому участку находится ближе безопасного расстояния от контура заготовки или длина участка быстрого перемещения меньше двух безопасных расстояний, то движение инструмента на этом участке осуществляется на рабочей подаче (см. рисунок):



См. также:

- [Задание зоны обработки](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение и корректировка зоны обработки](#)^[593]

3.1.4.4 Растачивание



См. также :

- [Точение](#)^[575]

3.1.4.5 Подрезка



См. также :

- [Точение](#)^[575]

3.1.4.6 Точение канавок



Перед заданием параметров точения необходимо выбрать инструмент – канавочный резец. Задание зоны обработки для перехода точения канавок смотри в разделах [Задание зоны обработки двумя точками](#)^[533] и [Задание зоны обработки контуром](#)^[535].


Диалоговое окно *Канавка* имеет вкладки:

- | | |
|---|--|
| Инструмент ^[366] | Для ввода инструмента для обработки. |
| Смена инструмента ^[378] | Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания. |
| Параметры ^[615] | Для ввода параметров перехода обработки канавки. |
| Подход/отход ^[552] | Для ввода параметров ручного подхода и отхода к зоне обработки. |
| Ориентация инструмента ^[526] | Для изменения ориентации загруженного инструмента. |
| Режимы резания ^[568] | Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой |

на данном переходе.

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

При задании корректоров на обе вершины канавочного резца настройка инструмента производится по обоим вершинам, при этом первый корректор относится к вершине, расположенной со стороны начала зоны.

 Результатом данной операции является сформированная траектория движения инструмента.

См. также:

- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[621];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Отступ от края канавки](#)^[625];
- [Схемы обработки](#)^[627];
- [Параметры обработки](#)^[544];
- [Выделение зоны обработки](#)^[623];
- [Пример расчета ориентации инструмента \(УУСТ\)](#)^[625];


3.1.4.6.1 Параметры точения канавок

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров перехода точения канавок. Она имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Глубина резания	Задание глубины резания для черновой обработки..
<input type="checkbox"/>	Величина глубины резания одного прохода для черновой обработки (задается на сторону).
<input checked="" type="radio"/> Число проходов	Задание числа проходов для черновой обработки. В операторе задания глубины обработки формируется РАЗ .
<input type="checkbox"/>	Число проходов для черновой обработки.

Элемент	Описание
□ Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
□ Припуск по оси X	Величина припуска на последующую обработку в направлении, перпендикулярном оси вращения детали.
□ Припуск по оси Z	Величина припуска на последующую обработку в направлении оси вращения детали.
□ Выстой, об	Величина выстой резца, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода для обеспечения стружколоманья.
□ Перекрытие, мм	Величина перекрытия следа резца в мм, с которым работает канавочный резец при черновой обработке.
□ Отступ	Для черновой обработки: величина отступа резца от края канавки, с которого начинается обработка. Для чистовой обработки: расстояние от края канавки, до которого происходит обработка от начала зоны обработки Если задана обработка с подчисткой зоны, на подчистке отступ игнорируется.
□ Отскок	Величина отхода инструмента после прохода.
□ Внутренний недоход	Величина недохода, на который выводится инструмент после каждого рабочего движения при снятом флажке Вывод инструмента из детали .
□ Уменьшение подачи, %	Величина подачи (в процентах от исходной) при чистовой обработке нелинейных элементов канавки и элементов, направление которых отлично от направления подачи и направления, перпендикулярного направлению подачи.

Элемент	Описание
	 <p data-bbox="622 750 981 795">F_{n1} - подача обработки F_{n2} - уменьшенная подача обработки</p>
Обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая	Режим черновой обработки. Для того чтобы система сформировала черновые проходы инструмента, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая	Режим чистовой обработки. Для того чтобы система сформировала движение инструмента вдоль контура детали, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Одним проходом	Режим задания ЧИСТОВОЙ обработки канавки одной вершиной инструмента. Допустим только для обработки открытых участков зоны обработки (или контура детали). Во включенном состоянии движение производится от начала зоны к концу зоны без промежуточных отводов с учетом ширины резца и радиуса при вершине. В выключенном состоянии движение происходит с двух сторон до дна канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка с образованием остаточных колец	Режим черновой обработки, при котором обработка осуществляется за несколько врезаний пластины с образованием остаточных колец. При последующих проходах эти кольца удаляются. При удалении колец условия обработки значительно лучше, чем при работе в сплошном материале.

Элемент	Описание
	
<input checked="" type="checkbox"/> Вывод инструмента из детали	Вывод инструмента из канавки на первоначальный контур безопасности после каждого рабочего движения. Для отвода инструмента на величину внутреннего недохода сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка закрытых участков	Обработка закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи. Для того чтобы производилась обработка закрытых участков, установите этот флажок. Установка флажка имеет смысл только для черновой обработки с подчисткой зоны и чистовой обработки. Для черновой обработки без подчистки состояние флажка игнорируется.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Сменить привязку инструмента	Смена заданной в инструменте привязки (с одной вершины на другую). Доступно, только если в инструменте задано два корректора. Для смены привязки установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.

См. также :

- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619];

- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[621];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Отступ от края канавки](#)^[625];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Схемы обработки](#)^[627]
- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[623]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.6.2 Формат оператора описания перехода точения канавок

Оператор **КАНАВКА** имеет следующий формат:

$\text{КАНАВКА } [,\text{БЕЗОТВ}] [,\text{СКВОЗН}] [,\text{ПОПЕРЕМ}] \left\{ \begin{array}{l} ,\text{ПРОД} \\ ,\text{ПШЕР} \\ ,\text{УГОЛ} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТКР} \\ \text{ЗАКР} \end{array} \right\} [\text{РАСТ}, \text{расстояние}]$ $[,\text{ВЫСТОЙ ОБОРОТ}, \text{пауза}] [,\text{УМЕНШАТ}, \text{проц}] [,\text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}]$
--

Параметры:

Элемент	Описание
БЕЗОТВ	<p>Задание чистовой обработки канавки одной вершиной инструмента (движение производится от начала зоны к концу зоны без промежуточных отводов с учетом ширины резца и радиуса при вершине). Такая обработка позволяет повысить качество обработки поверхности детали. Допускается только для чистовой обработки. Обработка производится той вершиной, которая соответствует началу зоны обработки. При обработке с заданием корректоров для обеих вершин инструмента обработка производится корректором для первой вершины, второй корректор игнорируется.</p> <p>Допустим только для обработки открытых участков зоны обработки (или контура детали).</p>
СКВОЗН	<p>Вывод инструмента из канавки на первоначальный контур безопасности после каждого рабочего движения. При отсутствии этого параметра вывод инструмента производится на величину внутреннего недохода.</p>
ПОПЕРЕМ	<p>Режим черновой обработки, при котором обработка осуществляется за несколько врезаний пластины с образованием остаточных колец. При последующих проходах эти кольца удаляются. При удалении колец условия</p>

Элемент	Описание
	обработки значительно лучше, чем при работе в сплошном материале.
ПРОД	Задание продольной подачи (параллельно оси X).
ППЕР	Задание поперечной подачи (параллельно оси Y).
<i>угол</i>	Задание угла направления подачи (угол отсчитывается от оси X с учетом знака).
ОТКР	Задание обработки открытых участков контура детали по отношению к направлению подачи.
ЗАКР	Задание обработки открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи. Отрабатывает только для черновой обработки с подчисткой зоны и чистовой обработки. Для черновой обработки без подчистки модификатор ЗАКР игнорируется.
РАСТ, <i>расстояние</i>	Для черновой обработки: величина отступа резца от края канавки, с которого начинается обработка. Для чистовой обработки: расстояние от края канавки, до которого происходит обработка от начала зоны обработки Если задана обработка с подчисткой зоны, на подчистке отступ игнорируется
ВЫСТОЙ ОБОРОТ, <i>пауза</i>	Время остановки для ломки стружки при черновой обработке.
УМЕНШАГ, <i>проц</i>	Величина уменьшения подачи (в процентах) при чистовой обработке нелинейных элементов канавки и элементов, направление которых отлично от направления подачи и направления, перпендикулярного направлению подачи.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

См. также:

- [Отступ от края канавки](#)^[625];
- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[621];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Схемы обработки](#)^[627]
- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[623]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.6.3 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

- [Задание режимов обработки](#)^[588];
- [Задание глубины резания](#)^[622];
- [Задание величины отскока](#)^[622];
- [Перебег](#)^[591];
- [Задание перекрытия следа резца](#)^[621];

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619];

3.1.4.6.3.1 Задание перекрытия следа резца

Задание перекрытия следа резца

Для задания перекрытия следа резца при черновой обработке используется оператор **ПЕРЕКР**.

ПЕРЕКР ММ, *перекрытие*

Параметры:

Элемент	Описание
<i>перекрытие</i>	Величина перекрытия следа резца в мм. Диапазон допустимых значений: от 0 до ширины канавочного резца

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Параметры прорезки](#)^[672];

3.1.4.6.3.2 Задание глубины резания

Задается оператором **ГЛУБИНА**.

ГЛУБИНА *глубина* [, **РАЗ**]

Задаёт глубину резания одного прохода для черновой обработки. Глубина резания задается на сторону (умолчание). Если после значения глубины задано слово **РАЗ**, величина определяет число проходов, за которое будет обработана канавка. Для чистовой обработки глубина резания не задается, она фактически равна толщине оставшегося металла минус припуск на последующую обработку.

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Учет длин режущих кромок инструмента](#)^[590];

3.1.4.6.3.3 Задание величины отскока

Отскок инструмента определяет расстояние, на котором инструмент на подаче отвода пойдет к началу следующего прохода. Отскок измеряется перпендикулярно направлению рабочего прохода.

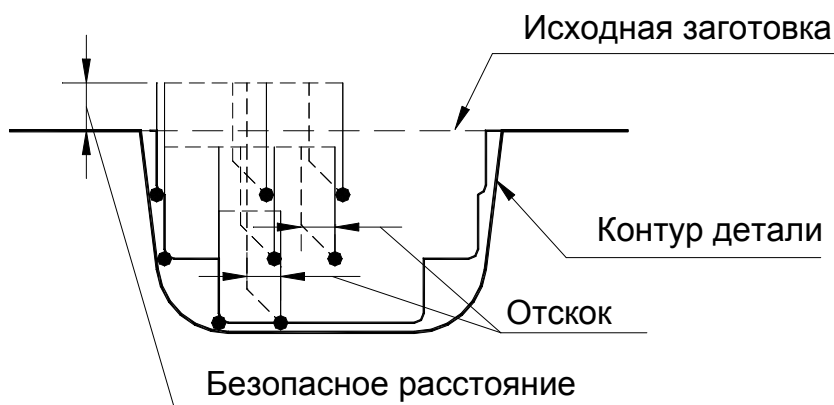
Если отскок не задавался, то он принимается равным безопасному расстоянию.

Величина отскока инструмента после рабочего прохода задается оператором **ОТСКОК**.

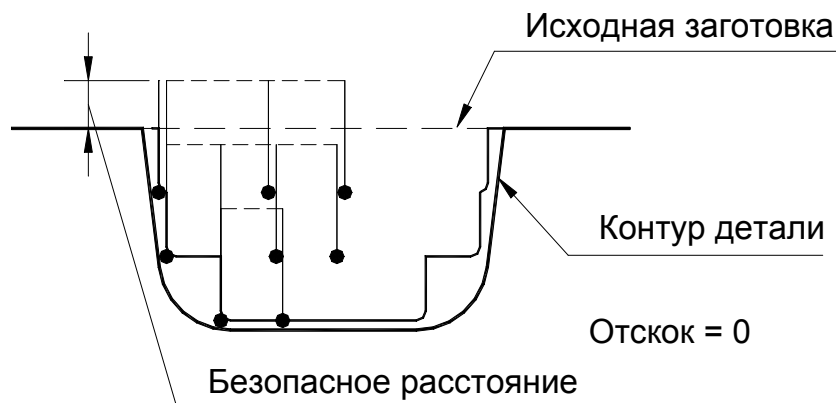
ОТСКОК *расстояние*

Параметры:

Элемент	Описание
<i>расстояние</i>	величина отхода инструмента.



При величине отскока большей 0 размер управляющей программы увеличится, но инструмент не будет скрести по детали при отводе.



При величине отхода равной 0 инструмент будет двигаться прямо по детали на подаче отвода. Размер управляющей программы уменьшится.

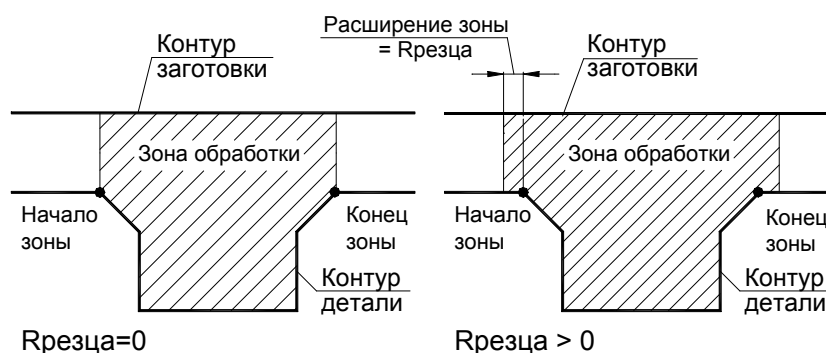
См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Параметры прорезки](#)^[672];

3.1.4.6.4 Выделение зоны обработки

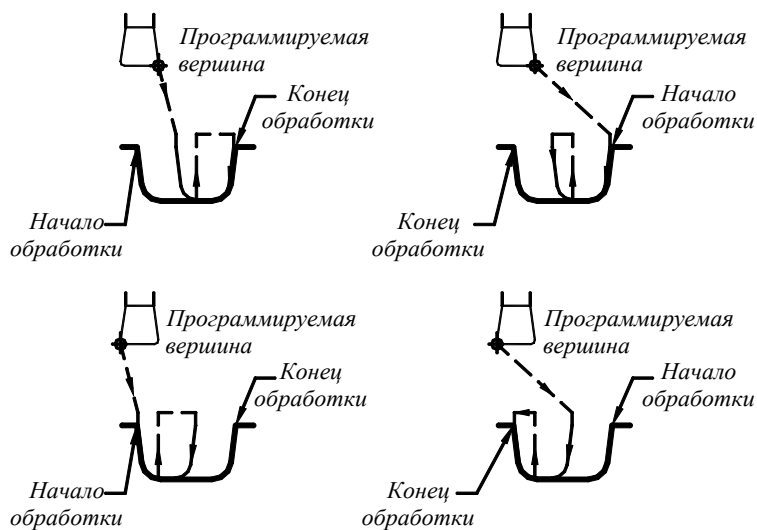
После описания перехода система производит выделение части заготовки, которая должна быть удалена при обработке с учетом припуска на последующую обработку. Затем производится анализ и корректировка зоны обработки.

Если радиус при вершине канавочного резца больше 0, то производится расширение зоны обработки с каждой стороны канавки, что позволяет избежать появления необработанных участков вблизи меток начала и конца зоны обработки (см. рисунок):



После выделения и корректировки зоны обработки система рассчитывает траекторию движения инструмента и корректирует заготовку по результатам выполненного перехода.

Задание программируемой вершины канавочного резца и положения начала и конца обработки



После задания зоны обработки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода точения канавок с помощью диалогового окна *Канавка*.

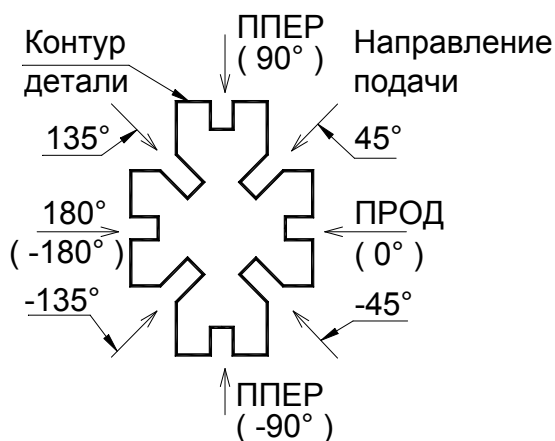
Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619];

3.1.4.6.5 Задание направления подачи

Задание направления подачи для прорезки аналогично переходу канавки:

Задание направления подачи для точения канавок

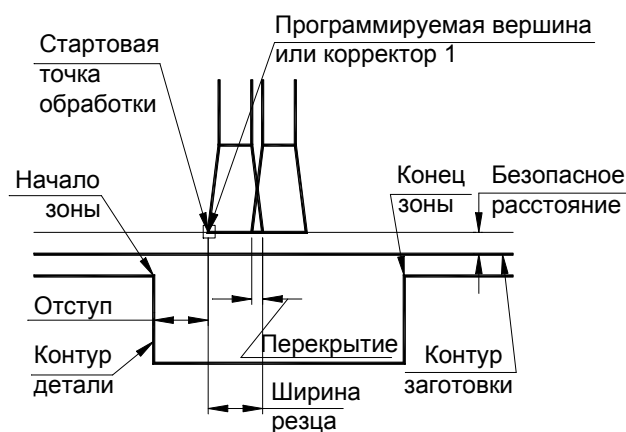


См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619]
- [Формат оператора описания перехода прорезки](#)^[674];

3.1.4.6.6 Отступ от края канавки

На следующем рисунке показаны: величина отступа резца от края канавки, с которого начинается **черновая** обработка, величина перекрытия следа резца и связь стартовой точки обработки с программируемой вершиной и началом зоны обработки:



См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619]

3.1.4.6.7 Пример расчета ориентации инструмента (УУСТ)

При описании канавочного резца задается угол установки, определяющий в дальнейшем направление подачи.

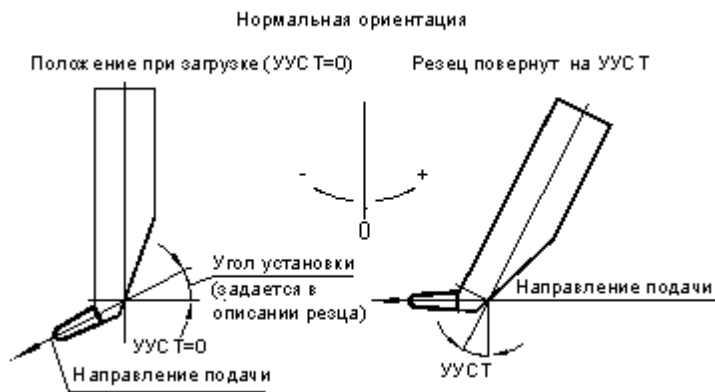
Изменение ориентации канавочного резца необходимо, если нужно работать с другим направлением подачи, отличающимся от заданного в описании резца.

При изменении ориентации канавочного резца нужно рассчитать угол поворота (УУСТ) для нового направления подачи, под которым будет работать канавочный резец.

Ниже приведены иллюстрации и формулы для расчета УУСТ.

- Для нормальной ориентации:

УУСТ = направление подачи – угол установки канавочного резца (заданный в описании резца).



угол установки = 27°

направление подачи = 27°

УУСТ = $27 - 27 = 0^\circ$

Результат: УУСТ 0,
НОРМАЛ

угол установки = 27°

направление подачи = 0°

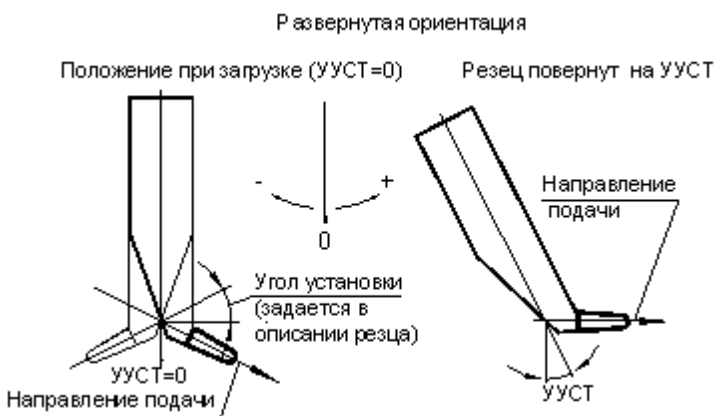
УУСТ = $0 - 27 = -27^\circ$

Результат: УУСТ -27 , НОРМАЛ

- Для развернутой ориентации:

УУСТ = 180° + направление подачи + угол установки канавочного резца (заданный в описании резца).

Если получился УУСТ > 180° , то дополнительно УУСТ = УУСТ – 360° .



угол установки = 27°

направление подачи = 153°

УУСТ = $180 + 153 + 27 = 360$

Так как $360 > 180$, то УУСТ =
 $360 - 360 = 0^\circ$

угол установки = 27°

направление подачи = 180°

УУСТ = $180 + 180 + 27 = 387$

Так как $387 > 180$, то УУСТ = $387 -$
 $360 = 27^\circ$

Результат: УУСТ 0, ОБРАТН Результат: УУСТ 27, ОБРАТН

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619]
- [Резец канавочный](#)^[401]

3.1.4.6.8 Схемы обработки канавок

Некоторые возможные схемы обработки:

- [Черновая обработка канавки без подчистки](#)^[627]
- [Чистовая обработка канавки](#)^[628]
- [Чистовая обработка канавки одной вершиной резца](#)^[628]
- [Черновая обработка канавки с подчисткой зоны](#)^[629]

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619]

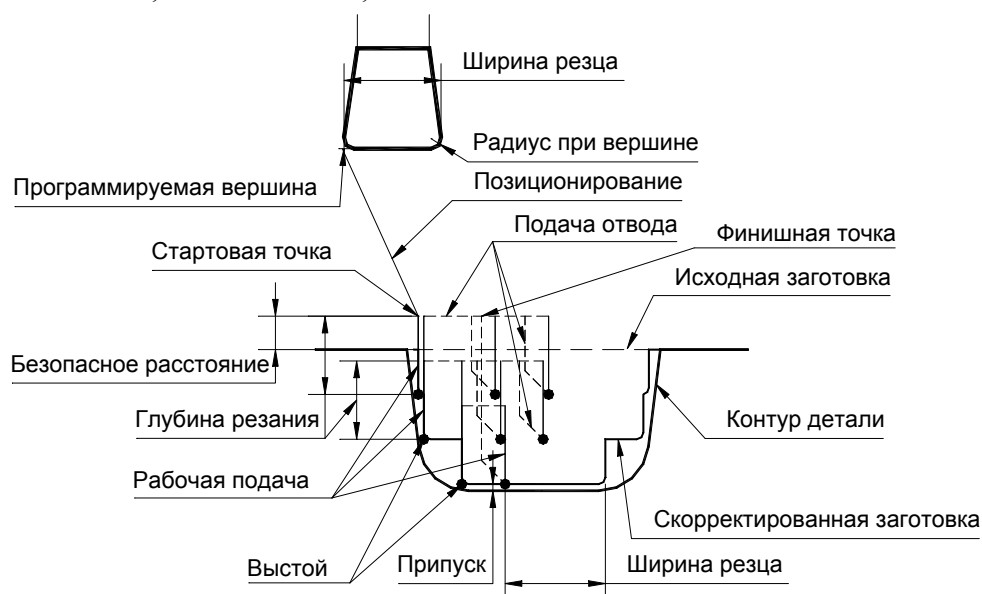
3.1.4.6.8.1 Черновая обработка без подчистки

Черновую обработку канавки без подчистки целесообразно задавать:

- Если ширина канавки равна ширине канавочного резца.
- Если канавка имеет плоское дно и движение подчистки не обязательно.

Таким образом, Вы уменьшите объем управляющей программы и время обработки детали.

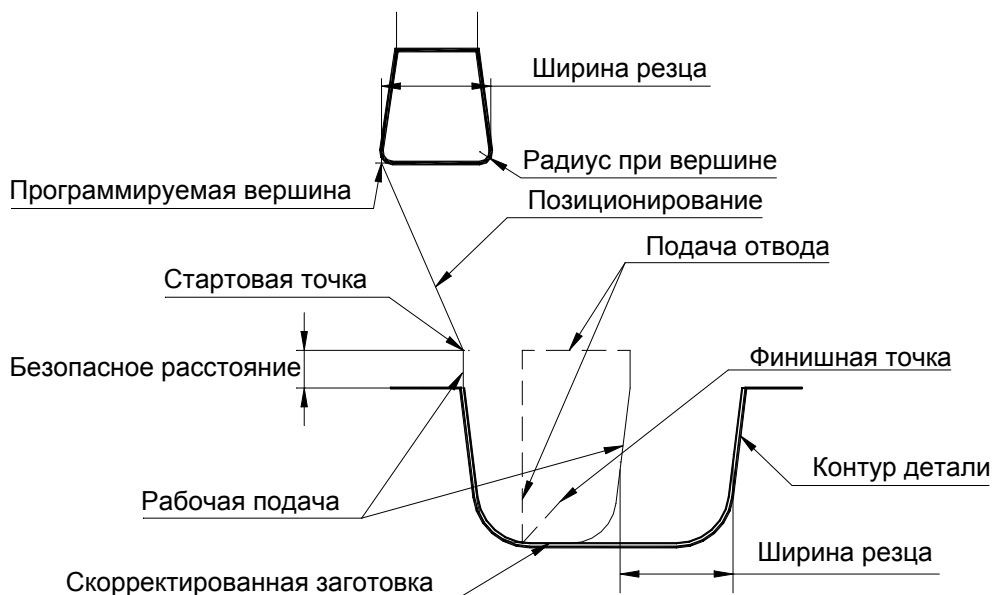
**КАНАВКА, ППЕР, ОТКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВЫКЛ;**



3.1.4.6.8.2 Чистовая обработка

**КАНАВКА, ППЕР, ОТКР
ЧЕРН ВЫКЛ; ЧИСТ ВКЛ;**

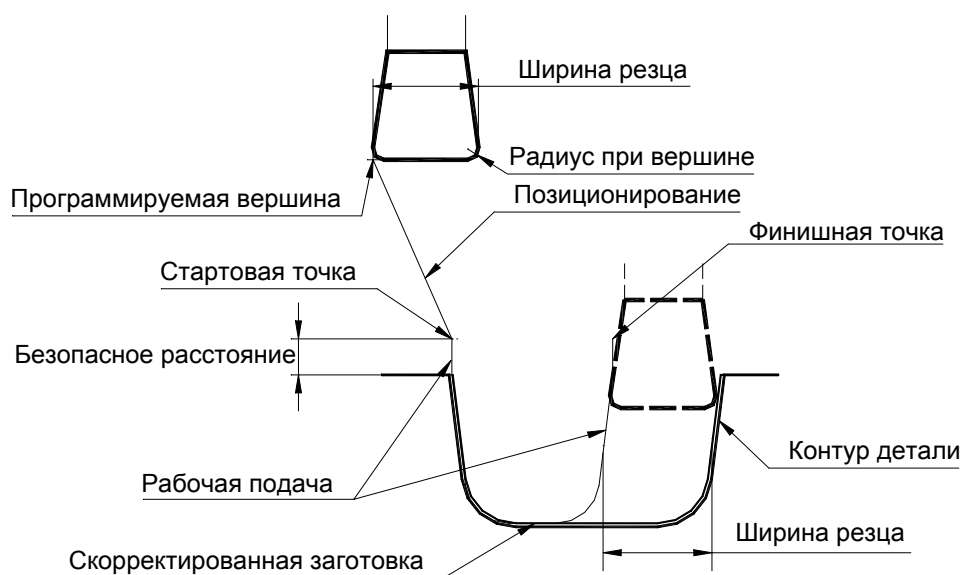
Чистовая обработка. Движение инструмента осуществляется вдоль контура детали на рабочей подаче от начала зоны до дна канавки первой вершиной инструмента, потом от конца зоны до дна канавки и подчистка дна второй вершиной инструмента.



3.1.4.6.8.3 Чистовая обработка одной вершиной резца

Такая обработка позволяет повысить качество обработки поверхности детали. Допускается только для чистовой обработки и только для открытой зоны. Обработка производится той вершиной, которая соответствует началу зоны обработки. При обработке с заданием корректоров для обеих вершин инструмента обработка производится корректором для первой вершины, второй корректор игнорируется.

**КАНАВКА, БЕЗОТВ, ППЕР, ОТКР
ЧЕРН ВЫКЛ; ЧИСТ ВКЛ;**



3.1.4.6.8.4 Черновая обработка с подчисткой зоны

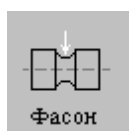
Сначала производится черновая обработка без подчистки, а потом выполняется подчистка зоны, аналогично чистой обработке канавки.

**КАНАВКА, ППЕР, ОТКР
ЧЕРН ВКЛ; ЧИСТ ВКЛ;**

См. также :

- [Черновая обработка канавки без подчистки](#)^[627]
- [Чистовая обработка канавки](#)^[628]
- [Чистовая обработка канавки одной вершиной резца](#)^[628]

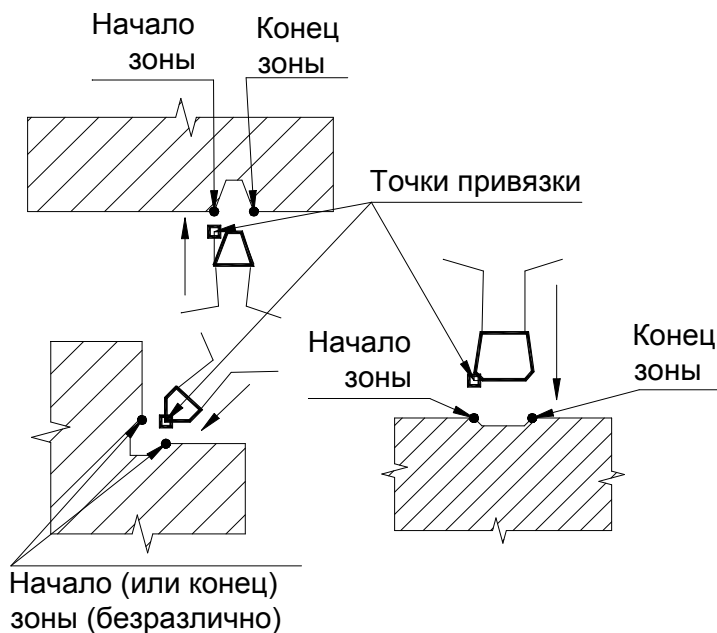
3.1.4.7 Фасонное точение



Перед заданием параметров точения необходимо выбрать инструмент – фасонный резец. Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны обработки двумя точками](#)^[533].

При фасонном точении считается, что профиль рабочей части резца обеспечивает получение нужной формы детали. При задании припуска на чистовую обработку профиль инструмента для черновой обработки должен обеспечивать получение этого припуска. Чистовая обработка в этом случае должна производиться другим инструментом.

На рисунке изображены фасонные поверхности и соответствующие им фасонные резцы. Для каждого резца указана точка привязки, расположенная со стороны начала зоны обработки.



После задания зоны обработки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода фасонного точения с помощью диалогового окна *Фасонное точение*.

Диалоговое окно *Фасонное точение* имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[366]

Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378]


Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[631]

Для ввода параметров при фасонном точении.

[Режимы резания](#)^[568]

Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

 Результатом данной операции является сформированная траектория движения инструмента.

См. также :

- [Формат оператора описания перехода фасонного точения](#)^[633];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[621];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Параметры обработки](#)^[544]

3.1.4.7.1 Параметры фасонного точения

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при фасонном точении. Она имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина резания	Задание глубины резания для черновой обработки..
<input type="checkbox"/>	Величина глубины резания одного прохода для черновой обработки (задается на сторону).
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	Задание числа проходов для черновой обработки. В операторе задания глубины обработки формируется РАЗ .
<input type="checkbox"/>	Число проходов для черновой обработки.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Припуск	Величина припуска на последующую обработку
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Величина выстоя резца, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода для обеспечения стружколопания.
<input type="checkbox"/> Внутренний недоход	Величина недохода, на который выводится инструмент после каждого рабочего движения при снятом флажке Вывод инструмента из детали .
Направление подачи	
<input checked="" type="checkbox"/> Продольная	Установка продольной подачи.
<input checked="" type="checkbox"/> Поперечная	Установка поперечной подачи.
<input checked="" type="checkbox"/> Под углом	Установка подачи под углом.
<input type="checkbox"/>	Величина угла при установке подачи под углом.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вывод инструмента из детали	Вывод инструмента из детали после каждого рабочего движения. Для отвода инструмента на величину недохода сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода

См. также :

- [Формат оператора описания перехода фасонного точения](#)^[633];
- [Задание направления подачи](#)^[624];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также :

- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]

3.1.4.7.2 Формат оператора описания перехода фасонного точения

Оператор **ФАСОН** имеет следующий формат:

$$\text{ФАСОН} [\text{,БЕЗОТВ,}] \left\{ \begin{array}{l} \text{ПРОД} \\ \text{ППЕР} \\ \text{угол} \end{array} \right\} [\text{,ВЫСТОЙ ОБОРОТ пауза}]$$

Параметры:

Элемент	Описание
БЕЗОТВ	Отвод инструмента на величину недохода.
ПРОД	Задание продольной подачи (параллельно оси X).
ППЕР	Задание поперечной подачи (параллельно оси Y).
<i>угол</i>	Задание угла направления подачи (угол отсчитывается от оси X с учетом знака).
ВЫСТОЙ ОБОРОТ, пауза	Время остановки для ломки стружки при черновой обработке.

См. также:

- [Параметры фасонного точения](#)^[631];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[621];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Схемы обработки](#)^[627]
- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[623]

3.1.4.8 Сверление



Перед заданием параметров сверления необходимо загрузить инструмент – сверло или другой центровый инструмент.

Задание зоны обработки для перехода сверления производится при задании параметров сверления.

Параметры перехода сверления задаются с помощью окна диалога *Сверление*, которое имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[635] Для ввода параметров перехода сверления.

[Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также :

- [Формат оператора описания перехода сверления](#)^[637];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[637];
- [Задание зоны обработки для центровых переходов](#)^[535]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Использование встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]
- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.8.1 Параметры сверления

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров сверления и имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина сверления	Общая глубина сверления, измеряемая от координаты начала обработки. Глубина сверления обязательно должна быть положительной.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Автоматический расчет максимальной глубины сверления. Если флажок установлен, система сама рассчитывает максимально допустимую глубину сверления. Когда диаметр инструмента меньше или равен диаметру отверстия, выполняется сверление напроход (до выхода инструмента из заготовки), иначе выполняется сверление до дна (с учетом припуска до детали).
<input type="checkbox"/> Припуск до	Припуск до детали при сверлении до дна при автоматическом

Элемент	Описание
детали	расчете максимальной глубины сверления. В результате глубина сверления уменьшается на заданную величину припуска
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Координата начала обработки	Координата X начала зоны обработки. Должна находиться на торце или внутри контура заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор...	Выбор точки начала обработки в графическом окне. Возможен выбор любой построенной точки или точки, являющейся объектной привязкой. В поле снимается координата X выбранной точки.
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Величина выстоя сверла, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода для обеспечения стружколомания.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода

См. также :

- [Формат оператора описания перехода сверления](#)^[637];
- [Задание глубины сверления](#)^[637];
- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.8.2 Формат оператора описания перехода сверления

Оператор **СВЕРЛ** служит для задания перехода сверления. Имеет формат:

$$\text{СВЕРЛ, координата} \left[\text{,ВЫСТОЙ ОБОРОТ, пауза} \right] \left[\text{,ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Элемент	Описание
<i>координата</i>	Координата X начала зоны обработки.
ВЫСТОЙ ОБОРОТ, пауза	Время остановки резца в конце прохода для ломки стружки.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

См. также:

- [Параметры сверления](#)^[635];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[637];
- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.8.3 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

- [Задание глубины сверления](#)^[637];

См. также:


- [Параметры сверления](#)^[635];
- [Формат оператора описания перехода сверления](#)^[637];

3.1.4.8.3.1 Задание глубины сверления

Задается оператором **ГЛУБИНА**.

$$\text{ГЛУБИНА} \left\{ \begin{array}{l} \text{глубина} \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$$

Элемент	Описание
<i>глубина</i>	Общая глубина сверления, измеряемая от поверхности заготовки. Глубина сверления обязательно должна быть положительной.
АВТО	Задание автоматического расчета максимальной глубины сверления. Когда диаметр инструмента меньше или равен диаметру отверстия, выполняется сверление напроход, иначе выполняется сверление до дна

 Глубина сверления не должна превышать максимальную глубину сверления для заданного инструмента. Для центровочного сверла эта величина вычисляется системой. См картинку в разделе [Центровочное сверло](#)^[426]. Для остального центрового инструмента максимальная глубина сверления равна длине режущей части инструмента.

См. также:

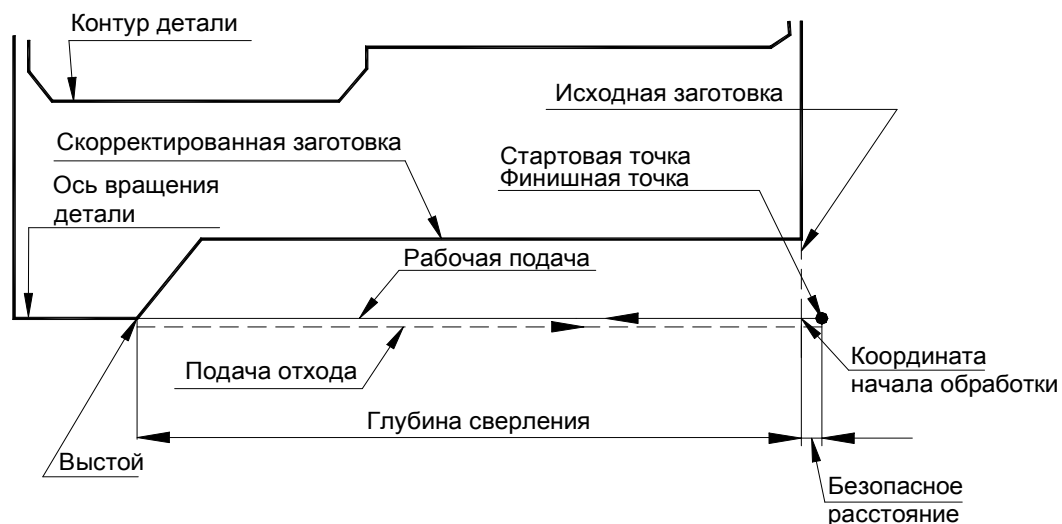
- [Параметры сверления](#)^[635];
- [Параметры глубокого сверления](#)^[641];

3.1.4.8.4 Пояснения по выполнению перехода сверления

Ниже приводятся пояснения по выполнению перехода сверления:

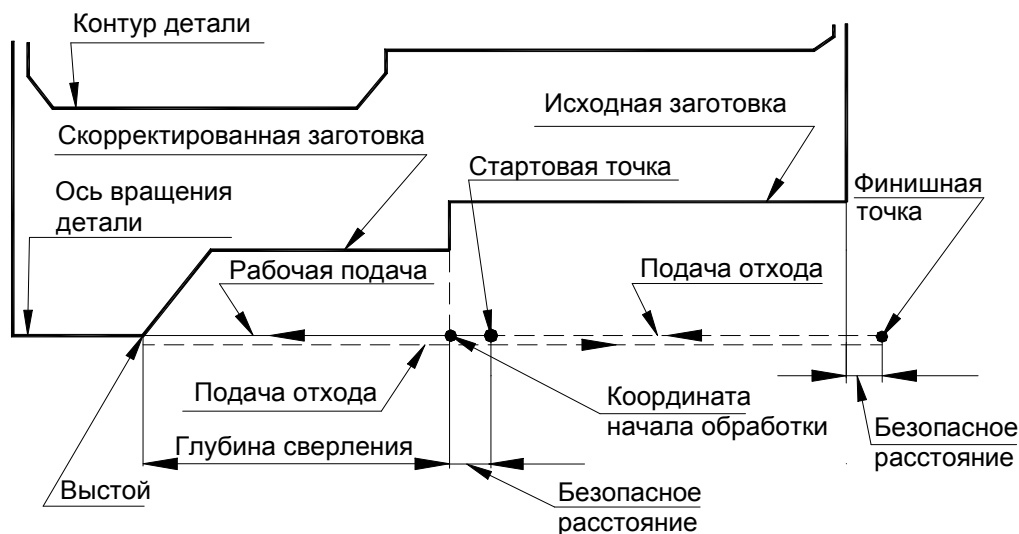
Из точки смены инструмент на подаче позиционирования выходит на безопасное расстояние от торца заготовки.

Если стартовая точка находится на безопасном расстоянии от торца заготовки, то происходит движение инструмента на рабочей подаче на глубину сверления, выстой инструмента (если он задан) и возврат инструмента на подаче отхода обратно в стартовую точку.



Если стартовая точка находится внутри ранее просверленного отверстия или выемки в

детали, то инструмент выводится в нее с торца заготовки на подаче отхода. Затем происходит обработка на рабочей подаче, выстой инструмента (если он задан) и выход инструмента на подаче отхода на безопасное расстояние от торца заготовки.



На рисунках вывод сверла из отверстия изображен условно – ниже, чем рабочее движение.

См. также:

- [Параметры сверления](#)^[635];
- [Формат оператора описания перехода сверления](#)^[637];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[637];

3.1.4.9 Глубокое сверление



Перед заданием параметров сверления необходимо загрузить инструмент – сверло или другой центровый инструмент.

Задание зоны обработки для перехода сверления производится при задании параметров сверления.

Параметры перехода глубокого сверления задаются с помощью окна диалога *Глубокое сверление*, которое имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[368] Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении

базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[641] Для ввода параметров перехода глубокого сверления.

[Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также :

- [Формат оператора описания перехода глубокого сверления](#)^[643];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[637];
- [Задание зоны обработки для центровых переходов](#)^[535]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Использование встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]
- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.9.1 Параметры глубокого сверления

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров глубокого сверления и имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина сверления	Общая глубина сверления, измеряемая от координаты начала обработки. Глубина сверления обязательно должна быть положительной.
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Автоматический расчет максимальной глубины сверления. Если флажок установлен, система сама рассчитывает максимально допустимую глубину сверления. Когда диаметр инструмента меньше или равен диаметру отверстия, выполняется сверление напроход (до выхода инструмента из заготовки), иначе выполняется сверление до дна (с учетом припуска до детали).
<input type="checkbox"/> Безопасное	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому

Элемент	Описание
расстояние	формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Координата начала обработки	Координата X начала зоны обработки. Должна находиться на торце или внутри контура заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор...	Выбор точки начала обработки в графическом окне. Возможен выбор любой построенной точки или точки, являющейся объектной привязкой. В поле снимается координата X выбранной точки.
<input type="checkbox"/> Внутренний недоход	Величина внутреннего недохода, на котором производится переключение с подачи подвода/отвода на подачу черного прохода.
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Величина выстой сверла, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода для обеспечения стружколоманья.
<input type="checkbox"/> Шаги	Шаги глубокого сверления от начала зоны обработки. Шаг глубокого сверления – текущая глубина сверления, отсчитываемая от начала зоны.
Отвод инструмента	
<input checked="" type="checkbox"/> В исходную точку	Отвод инструмента в исходную точку.
<input checked="" type="checkbox"/> На недоход	Отвод инструмента на величину внутреннего недохода.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода

См. также:

- [Формат оператора описания перехода глубокого сверления](#)^[643];
- [Задание глубины сверления](#)^[637];
- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.9.2 Формат оператора описания перехода глубокого сверления

Оператор **ГЛУБОК** служит для задания перехода глубокого сверления. Имеет формат:

$$\text{ГЛУБОК}[\text{БЕЗОТВ}], \text{координата}, \text{ШАГ}, \text{шаг1} [, \text{шаг2}, \dots]$$

$$[, \text{ВЫСТОЙ ОБОРОТ}, \text{пауза}] \left[\text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Элемент	Описание
<i>Координата</i>	Координата X начала зоны обработки.
БЕЗОТВ	Глубокое сверление с отводом инструмента на величину внутреннего недохода. При отсутствии признака БЕЗОТВ производится глубокое сверление с выводом инструмента в исходную точку.
ШАГ , шаг1 [, шаг2, ...]	Шаги глубокого сверления. Шаг глубокого сверления - текущая глубина сверления, отсчитываемая от начала зоны. Число шагов не ограничено.
ВЫСТОЙ ОБОРОТ , пауза	Время остановки резца в конце прохода для ломки стружки.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

При задании перехода глубокого сверления без использования встроенных циклов ЧПУ последний шаг глубокого сверления **обязательно** должен быть равен глубине сверления.

При задании перехода глубокого сверления с использованием встроенных циклов ЧПУ шаг глубокого сверления задается только один. Глубина сверления **обязательно** должна быть положительной. Далее приводятся рисунки, поясняющие параметры глубокого сверления:

См. также:

- [Параметры глубокого сверления](#)^[641];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[644];

- [Пояснения по выполнению перехода сверления](#)^[638];

3.1.4.9.3 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

- [Задание глубины сверления](#)^[637];
- [Задание внутреннего недохода](#)^[644];

См. также :

- [Параметры глубокого сверления](#)^[641];
- [Формат оператора описания перехода глубокого сверления](#)^[643];

3.1.4.9.3.1 Задание внутреннего недохода

Задается оператором **НЕДОХОД**.

НЕДОХОД , <i>недоход</i>

Величина внутреннего недохода, на которую отводится инструмент при работе по схеме с выводом на величину недохода.

См. также :

- [Параметры глубокого сверления](#)^[641];

3.1.4.9.4 Схемы глубокого сверления

Возможные схемы обработки:

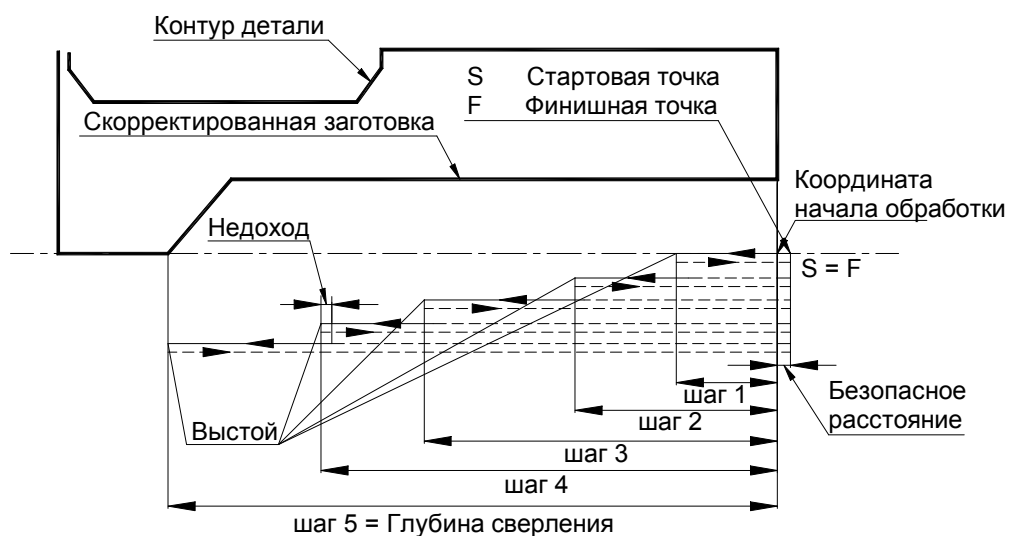
- [Глубокое сверление с выводом инструмента в исходную точку](#)^[644]
- [Глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода](#)^[645]

См. также :

- [Параметры глубокого сверления](#)^[641];
- [Формат оператора описания перехода глубокого сверления](#)^[643];
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[644];

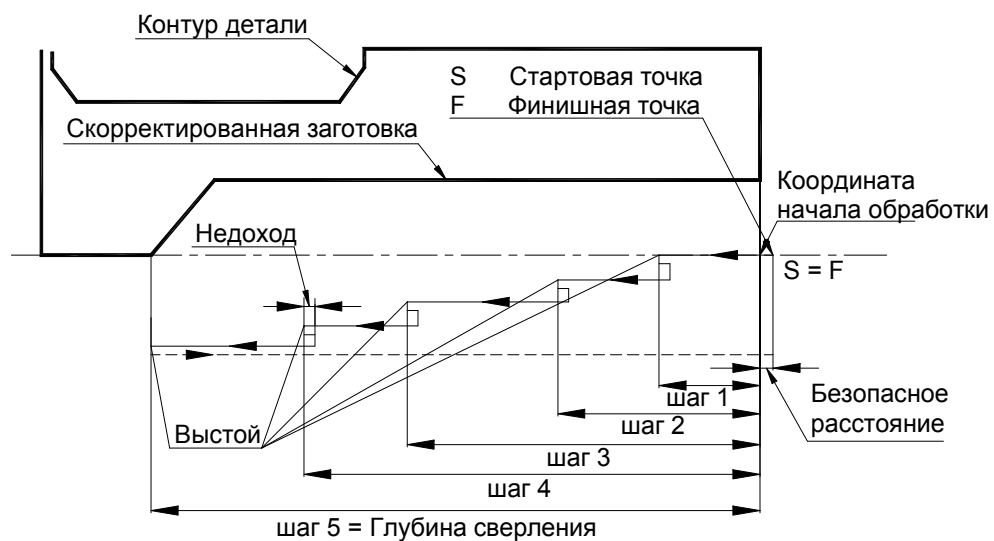
3.1.4.9.4.1 Глубокое сверление с выводом инструмента в исходную точку

Глубокое сверление с выводом инструмента в исходную точку



3.1.4.9.4.2 Глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода

Глубокое сверление с отводом инструмента на величину недохода

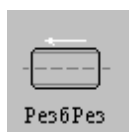


3.1.4.10 Нарезание резьбы резцом

Темы этого раздела:

- [Нарезание одиночной резьбы](#) ^[646]
- [Нарезание цепочки резьб](#) ^[652]

3.1.4.10.1 Нарезание одиночной резьбы



Перед заданием перехода нарезания резьбы резцом заготовка должна быть обработана под нарезание резьбы. Диаметр стержня (отверстия) под нарезание резьбы задается в контуре детали технологом с учетом номинального диаметра, шага и допуска резьбы и вязкости материала. Номинальный диаметр резьбы и диаметр стержня (отверстия) под резьбу могут не совпадать.

При импорте геометрии из САД-систем конструктор чаще всего задает размеры под резьбу (диаметр стержня и диаметр отверстия) по номинальному значению. Технолог должен откорректировать контур детали так, чтобы размеры под резьбу обеспечивали корректное нарезание резьбы. Эти размеры могут быть уточнены после изготовления пробной детали.

Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны обработки двумя точками](#)^[533].

Стартовая точка зоны определяется по линии направления подачи на расстоянии длины разгона от начала зоны. Линия направления подачи совпадает с образующей резьбы. Финишная точка зоны определяется на линии направления подачи на расстоянии длины торможения от конца зоны.

Различают следующие типы резьбы:

- метрическая,
- трубная цилиндрическая,
- трубная коническая,
- дюймовая цилиндрическая,
- дюймовая коническая,
- трапецеидальная,
- упорная,
- нестандартная,

После задания зоны обработки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода нарезания резьбы резцом с помощью диалогового окна *Нарезание резьбы резцом*.

Диалоговое окно *Нарезание резьбы резцом* имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[366]

Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378]

Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а


также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[648] Для ввода параметров перехода нарезания резьбы резцом.

[Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента.

[Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

При резьбе величина рабочей подачи равна шагу резьбы, поэтому подачи на отдельные участки траектории движения инструмента (кроме подачи позиционирования) не задаются.

 Результатом данной операции является сформированная траектория движения инструмента.

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.10.1.1 Параметры нарезания резьбы

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода дополнительных параметров при нарезании резьбы резцом. Она имеет следующий вид:

Нарезание резьбы резцом

Инструмент | Смена инструмента | **Параметры** | Ориентация инструмента | Режимы резания

Тип резьбы: Метрическая

Безопасное расстояние: 3

Номинальный диаметр: []

Отклонение: []

Шаг резьбы: []

Изменение шага: []

Глубина резьбы: 3

Черновая обработка

Глубина первого: 0.4

Количество проходов []

Равномерное снятие припуска

Постоянное сечение стружки

Глубина прохода: []

Равномерное снятие припуска

Уменьшение глубины [] мм %

Минимальная глубина прохода: []

По шагам: 0.19, 0.16, 0.11, 0.09, 0.08

Чистовая обработка

Количество чистовых проходов: []

Количество зачистных проходов: 0

Число заходов: 1

Смещение по оси Z

Смещение нуля шпинделя

Переход по осям

Цикл ЧПУ

Угол сбегает: []

Путь торможения: []

Инструмент: []

Путь разгона: по Z: [] по X: []

Угол подачи на глубину: [] Полупеременная работа режущих кромок

Припуск на чистовую обработку: []

Подпрограммы

Вставка технологического останова


ОК | Отмена | Справка


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип резьбы	Тип резьбы. Различают следующие типы резьбы: метрическая, трубная цилиндрическая, трубная коническая, дюймовая цилиндрическая, дюймовая коническая, трапецидальная, упорная, нестандартная.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Номинальный диаметр <input type="checkbox"/> Условное обозначение	Номинальный диаметр резьбы для метрической, трапецидальной и упорной резьбы или условное обозначение размера резьбы для трубных и дюймовых резьб. Для нестандартной резьбы - прямая между точками начала и

Элемент	Описание
	конца зоны нарезания резьбы.
<input type="checkbox"/> Отклонение	Смещение среднего диаметра резьбы от теоретического значения. Используется для учета предельных отклонений резьбы. Задается со знаком. Величина отклонения определяется технологом и задается на диаметр.
<input type="checkbox"/> Шаг резьбы	Шаг резьбы для метрических, трапецеидальных, упорных и нестандартных резьб. Для трубных и дюймовых резьб шаг резьбы не задается, а выбирается системой из таблиц в соответствии с условным обозначением размера и типом резьбы.
<input type="checkbox"/> Изменение шага	Изменение шага резьбы.
<input type="checkbox"/> Припуск	Припуск на чистовую обработку, который будет снят чистовыми проходами.
<input checked="" type="checkbox"/> Попеременная работа режущих кромок	Режим попеременной работы режущих кромок инструмента при тяжелых условиях работы. Для использования попеременной работы режущих кромок установите этот флажок.
Путь разгона	
<input type="checkbox"/> по Z	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода вдоль оси вращения детали, отсчитываемая от начала зоны нарезания резьбы.
<input type="checkbox"/> по X	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода перпендикулярно оси вращения детали, отсчитываемая от начала зоны нарезания резьбы.
Путь торможения	
<input type="checkbox"/> Угол подачи на глубину	Угол подачи инструмента на глубину прохода. Допустимые значения – от 0° до половины угла профиля резьбы.
<input type="checkbox"/> Путь торможения	Длина торможения резца в конце прохода, отсчитываемая от конца зоны нарезания резьбы.
<input type="checkbox"/> Угол сбега	Угол выхода резца в конце прохода, отсчитываемый от вертикальной прямой, проведенной через точку конца зоны нарезания резьбы.
Число заходов	
<input type="checkbox"/> Число заходов	Число заходов резьбы для многозаходных резьб. По

Элемент	Описание
	умолчанию, число заходов равно 1.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение по оси Z	Для многозаходных резьб – способ выбора стартовой точки каждого следующего захода заданием смещения вдоль оси Z на величину ШАГ/ЧИСЛО ЗАХОДОВ .
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение нуля шпинделя	Для многозаходных резьб – способ выбора стартовой точки каждого следующего захода заданием угла поворота шпинделя на величину 360°/ЧИСЛО ЗАХОДОВ . Может использоваться только для станков, имеющих управление поворотом шпинделя (ось C).
<input type="checkbox"/> Глубина резьбы	Глубина резьбы. Задается только для нестандартной резьбы. Для других типов резьб это поле недоступно и в него выводится значение глубины резьбы, рассчитанное на основании других параметров: типа резьбы, номинального диаметра (условного обозначения) и шага резьбы. Для внутренней нестандартной резьбы глубина откладывается от образующей в металл в сторону увеличения диаметра
Черновая обработка	
<input type="checkbox"/> Глубина первого прохода	Глубина первого черного прохода резьбы.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Количество проходов	Количество черновых проходов, за которое будет снят припуск на черновую обработку.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Равномерное снятие припуска	Если задано количество черновых проходов, припуск на черновую обработку делится равномерно между всеми проходами. Если задана глубина прохода, на каждом проходе снимается заданная величина материала, а последним проходом дорабатывается оставшаяся часть припуска на черновую обработку.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Постоянное сечение стружки	Начиная со второго прохода, подача на глубину осуществляется с квадратичной дегрессией, чтобы сечение снимаемого материала оставалось постоянным.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Глубина прохода	Величина каждого черного прохода (кроме первого).
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Начиная со второго прохода, заданная глубина прохода

Элемент	Описание
Уменьшение глубины	уменьшается на величину коэффициента уменьшения глубины. Рассчитанная глубина текущего прохода не может быть меньше заданной минимальной глубины прохода.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от глубины прохода.
<input type="checkbox"/> Минимальная глубина прохода	Минимальная глубина прохода. Величина черного прохода не может быть меньше минимальной глубины прохода, кроме последнего черного прохода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> По шагам	Глубины черновых проходов. Количество проходов равно количеству заданных величин
Чистовая обработка	
<input type="checkbox"/> Количество чистовых проходов	Количество проходов, за которое будет снят припуск на чистовую обработку. Глубина прохода определяется, как ПРИПУСК/ЧИСЛО ЧИСТОВЫХ ПРОХОДОВ .
<input type="checkbox"/> Количество зачистных проходов	Количество проходов без подачи на глубину для улучшения качества поверхности.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input type="checkbox"/> Стартовый угол	Стартовый угол поворота шпинделя для нарезания резьбы

 Для нестандартной резьбы номинальный диаметр не задается. Траектория движения резца определяется точками начала и конца зоны обработки и глубиной резьбы.

 Для конических резьб необходимо задавать угол образующей резьбы равный 1.79°

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.10.2 Нарезание цепочки резьб



Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны цепочки резьб](#)^[542].

Стартовая точка зоны определяется по линии, соединяющей первые две точки цепочки на расстоянии длины разгона от первой точки цепочки. Финишная точка зоны определяется на линии, соединяющей две последние точки цепочки на расстоянии длины торможения от последней точки.

После ввода цепочки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода резьбы с помощью диалогового окна *Цепочка резьб*.

Диалоговое окно *Цепочка резьб* имеет вкладки:

- | | |
|---|--|
| Инструмент ^[366] | Для ввода инструмента для обработки. |
| Смена инструмента ^[378] | Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания. |
| Параметры ^[653] | Для ввода параметров перехода цепочки резьб. |
| Ориентация инструмента ^[526] | Для изменения ориентации загруженного инструмента. |
| Режимы резания ^[568] | Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе. |

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.10.2.1 Параметры обработки цепочки резьб

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при обработке цепочки резьб. Она имеет следующий вид:

Цепочка резьб

Инструмент | Смена инструмента | Параметры | Ориентация инструмента | Режимы резания

Безопасное расстояние: 3

Отклонение:

Глубина резьбы: 3

Черновая обработка

Глубина первого: 0.4

Количество проходов: 8

Равномерное снятие припуска

Постоянное сечение стружки

Глубина прохода:

Равномерное снятие припуска

Уменьшение глубины: мм %

Минимальная глубина прохода:

По шагам:

Чистовая обработка

Количество чистовых проходов: 2

Количество зачистных проходов: 1

Число заходов: 1

Смещение по оси Z

Смещение нуля шпинделя

Переход по осям

Цикл ЧПУ

Угол сбегает:

Путь торможения:

Инструмент:

Путь разгона: по Z: по X:

Угол подачи на глубину: Полупеременная работа режущих кромок

Припуск на чистовую обработку: Подпрограммы

Вставка технологического останова

Стартовый угол:

OK Отмена Справка

Параметры аналогичны [параметрам нарезания одиночной резьбы](#)^[648]

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.10.3 Формат оператора описания перехода нарезания резьбы

Оператор **РЕЗБРЕЗ** служит для описания перехода нарезания резьбы резцом. Имеет формат:

РЕЗБРЕЗ, *тип* [, ПОПЕРЕМ], ДИАМЕТР, δ [, *откл*], ШАГ, *шаг* [, *изм*],
 ДЛИНА, $\left\{ \begin{array}{l} \text{РАЗГОН} \\ \text{ВЕКТОР} (\text{РАЗГОН}Z, \text{РАЗГОН}X) \end{array} \right\}$, $\left\{ \begin{array}{l} \text{ТОРМОЖЕНИЕ} \\ \text{НАКЛОН, СБЕГ} \end{array} \right\}$ [, УГОЛ, *подача на глубину*]
 [, ПОВТОР, *число* [, ПОВОРОТ
 ПРИРАЩ]], [, ОРИЕНТ, *угол*] [, ЦИКЛ $\left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}$]]

Элемент	Описание
<i>тип</i>	Тип резьбы: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>тип</i>=1 метрическая; ▪ <i>тип</i>=2 трубная цилиндрическая; ▪ <i>тип</i>=3 трубная коническая; ▪ <i>тип</i>=4 дюймовая цилиндрическая; ▪ <i>тип</i>=5 дюймовая коническая; ▪ <i>тип</i>=6 трапецеидальная; ▪ <i>тип</i>=7 упорная; ▪ <i>тип</i>=8 нестандартная.
ПОПЕРЕМ	Режим попеременной работы режущих кромок инструмента при тяжелых условиях работы.
ДИАМЕТР, δ	Номинальный диаметр резьбы для метрической, трапецеидальной, упорной и нестандартной резьб или условное обозначение размера резьбы для трубных и дюймовых резьб.
<i>откл</i>	Смещение среднего диаметра резьбы от теоретического значения. Используется для учета предельных отклонений резьбы. Задается со знаком. Величина отклонения определяется технологом и задается на диаметр.
ШАГ, <i>шаг</i>	Шаг резьбы для метрических, трапецеидальных и упорных резьб. Для трубных и дюймовых резьб шаг резьбы не задается, а выбирается системой из таблиц в соответствии с условным обозначением размера и типом резьбы.
<i>изм</i>	Изменение шага резьбы
ДЛИНА, <i>разгон</i>	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода. Отсчитываются от начала зоны нарезания резьбы.
<i>разгонZ</i>	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода вдоль оси вращения детали. Отсчитывается от начала зоны нарезания резьбы.

Элемент	Описание
<i>разгон</i> <i>X</i>	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода перпендикулярно оси вращения детали. Отсчитывается от начала зоны нарезания резьбы.
<i>торможение</i>	Длина торможения резца в конце прохода. Отсчитываются от конца зоны нарезания резьбы.
НАКЛОН , <i>сбег</i>	Угол выхода резца в конце прохода, отсчитываемый от вертикальной прямой, проведенной через точку конца зоны нарезания резьбы. Допустимые значения – от 0° до 90.
УГОЛ , <i>подача на глубину</i>	Угол подачи инструмента на глубину прохода. Допустимые значения – от 0° до половины угла профиля резьбы.
ПОВТОР , <i>число</i>	Число заходов резьбы для многозаходных резьб. По умолчанию <i>число</i> =1.
ПОВОРОТ	Для многозаходных резьб – способ выбора стартовой точки каждого следующего захода заданием угла поворота шпинделя на величину 360°/ЧИСЛО ЗАХОДОВ . Может использоваться только для станков, имеющих управление поворотом шпинделя (ось C).
ПРИРАЩ	Для многозаходных резьб – способ выбора стартовой точки каждого следующего захода заданием смещения вдоль оси Z на величину ШАГ/ЧИСЛО ЗАХОДОВ .
ОРИЕНТ , <i>угол</i>	Стартовый угол поворота шпинделя для нарезания резьбы
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

Постоянная скорость резания при нарезании резьбы резцом не используется.

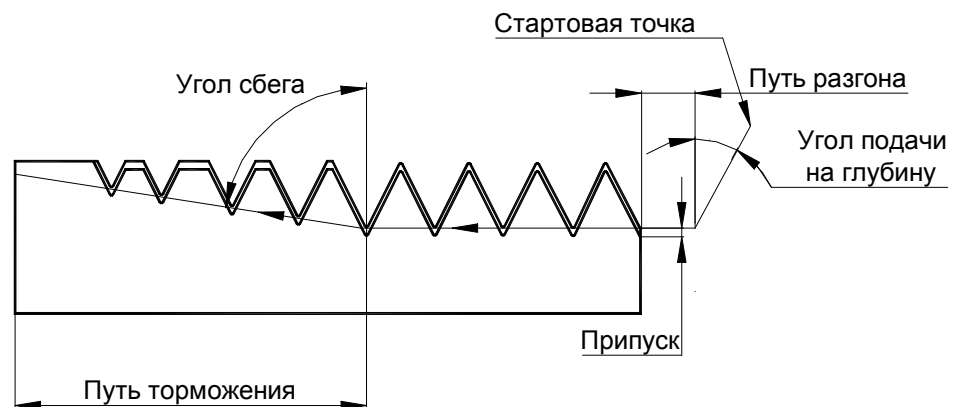
Перед заданием перехода заготовка должна быть обработана под нарезание резьбы.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Расчет глубины резьбы](#)^[657]

3.1.4.10.4 Пояснения параметров резьбы

Параметры резьбы иллюстрируются следующим рисунком:

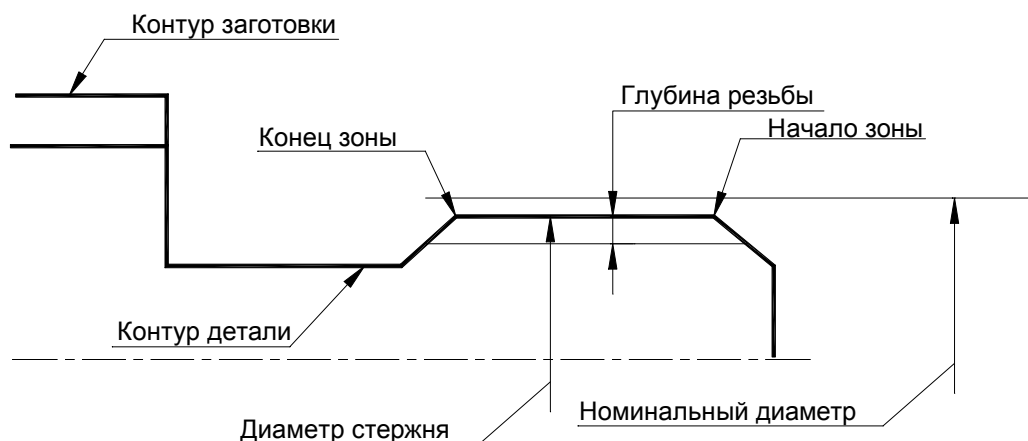


Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

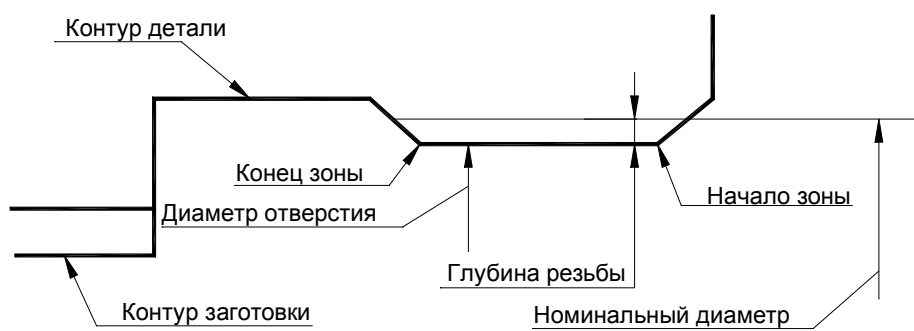
- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]


3.1.4.10.5 Наружная и внутренняя резьба

Диаметр стержня (отверстия) под нарезание резьбы задается в контуре детали технологом с учетом номинального диаметра, шага и допуска резьбы и вязкости материала. Номинальный диаметр резьбы и диаметр стержня (отверстия) под резьбу могут не совпадать (см. рисунки):

Наружная резьба

Внутренняя резьба



-  1. При наличии заходной фаски под резьбу величина фаски должна быть больше глубины резьбы
2. При наличии канавки для выхода резьбы глубина канавки должна быть больше глубины резьбы.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

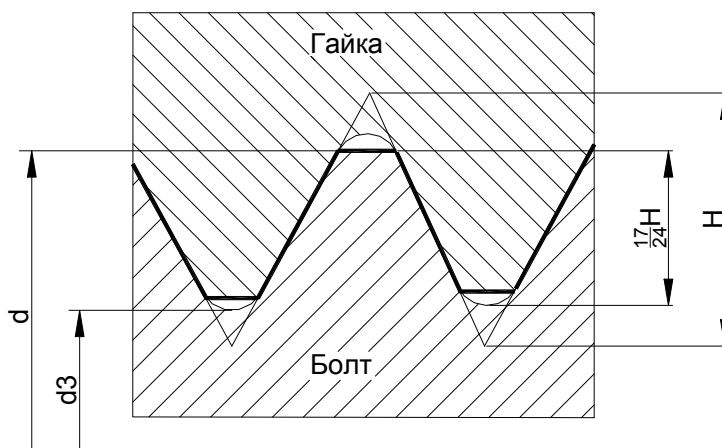
- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.6 Расчет глубины резьбы

Глубина резьбы рассчитывается системой для каждого типа в соответствии с ГОСТом.

Глубина резьбы для метрической резьбы

Расчет глубины производится по ГОСТ 24705-81.



$$\text{Глубина резьбы} = \frac{d-d3}{2} = 0.613434661 \times P$$

где:

P – шаг резьбы

d – наружный диаметр наружной резьбы (болта).

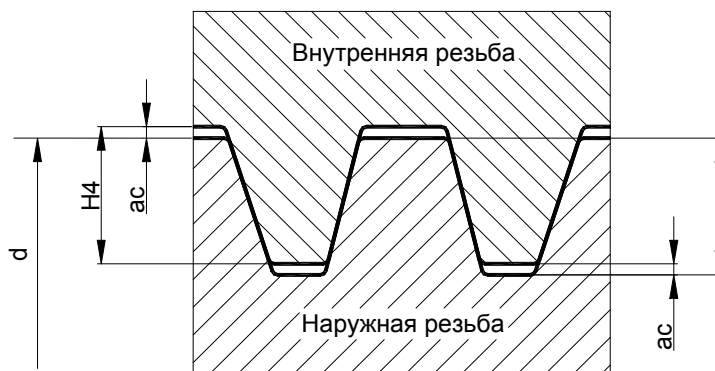
d3 – внутренний диаметр болта по дну впадины.

$$d3 = d - 2 \times \frac{17}{24} \times H = d - 1.226869322 \times P$$

где H – высота исходного треугольника

Глубина резьбы для трапецидальной резьбы

Расчет глубины производится по ГОСТ 9484-81; 24737-81; 24738-81.



$$\text{Глубина резьбы} = h3 = H4 = 0.5 \times P + ac$$

где:

P – шаг резьбы

h3 – высота профиля наружной резьбы.

H4 – высота профиля внутренней резьбы

ас – зазор по вершине резьбы. Он зависит от шага и берется из таблицы:

P	1.5	2 ÷ 5	6 ÷ 12	14 ÷ 40
ас	0.15	0.25	0.5	1.0

Глубина резьбы для трубной конической резьбы

Расчет глубины производится по ГОСТ 6211-81



$$\text{Глубина резьбы} = \frac{d-d1}{2} = 0.640327 \times P$$

где:

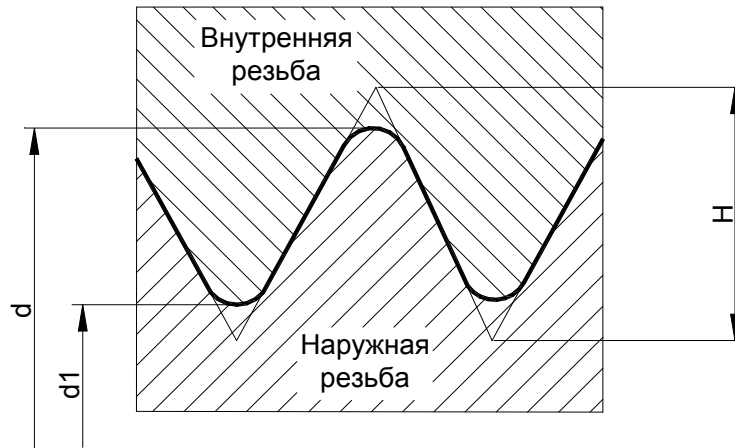
P – шаг резьбы

d – наружный диаметр наружной конической резьбы.

d1 – внутренний диаметр наружной конической резьбы.

Глубина резьбы для трубной цилиндрической резьбы

Расчет глубины производится по ГОСТ 6357-81



$$\text{Глубина резьбы} = \frac{d-d1}{2} = 0.640327 \times P,$$

где:

P – шаг резьбы

d – наружный диаметр наружной резьбы (трубы).

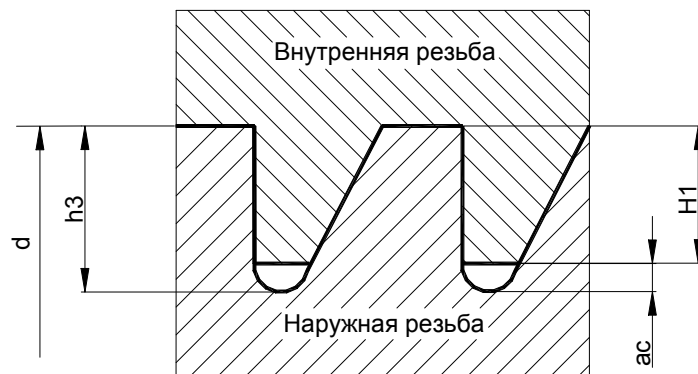
$d1$ – внутренний диаметр наружной резьбы.

$$H = 0.960491 \times P,$$

где H – высота исходного треугольника

Глубина резьбы для упорной резьбы

Расчет глубины производится по ГОСТ 10177-82



Для наружной резьбы:

$$\text{Глубина резьбы} = h3 = H1 + ac = 0.867767 \times P,$$

Для внутренней резьбы:

$$\text{Глубина резьбы} = H1 = 0.75 \times P,$$

где:

P – шаг резьбы

$h3$ – высота профиля наружной резьбы.

H1 – рабочая высота профиля
ас – зазор по вершине резьбы

3.1.4.10.7 Движение инструмента при нарезании резьбы

Темы этого раздела:

- [Определение стартовой и финишной точек резьбы](#)^[661]
- [Нарезание резьбы при помощи цикла УЧПУ](#)^[661]
- [Нарезание резьбы без цикла УЧПУ](#)^[661]
- [Резьба с попеременной работой режущих кромок](#)^[664]

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.7.1 Определение стартовой и финишной точек резьбы

Стартовая точка зоны определяется на линии направления подачи на расстоянии длины разгона от начала зоны. Линия направления подачи совпадает с образующей резьбы. Финишная точка зоны определяется на линии направления подачи на расстоянии длины торможения от конца зоны.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.7.2 Нарезание резьбы при помощи цикла УЧПУ

При использовании циклов УЧПУ при нарезании резьбы резцом формирование рабочих и вспомогательных движений, наличие и число чистовых и зачистных проходов, схема подачи на глубину и разбиение припуска по проходам определяются встроенным циклом УЧПУ.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.7.3 Нарезание резьбы без цикла УЧПУ

При нарезании резьбы резцом без использования циклов УЧПУ или использовании последовательности однопроходных циклов УЧПУ формируется следующая траектория движения инструмента:

- [Заход резьбы](#)^[662]

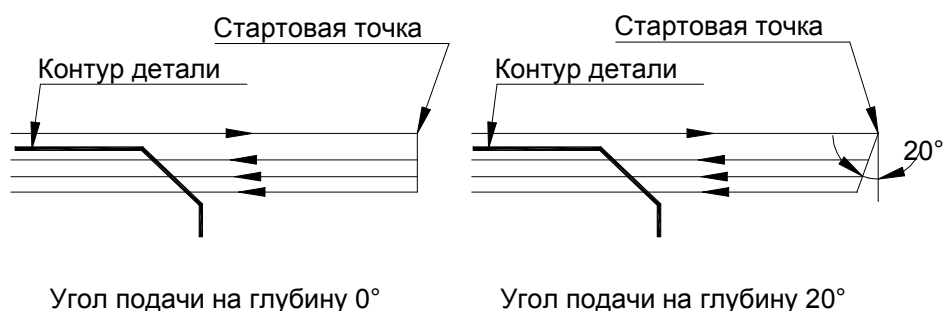
- ❑ [Рабочее перемещение](#)^[662]
- ❑ [Сбег резьбы](#)^[663]

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- ❑ [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- ❑ [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- ❑ [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]
- ❑ [Резьба с попеременной работой режущих кромок](#)^[664]

В стартовой точке включается рабочая подача и осуществляется перемещение инструмента под углом подачи на глубину первого черного прохода.

Эта часть перехода показана на рисунке:



Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- ❑ [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- ❑ [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- ❑ [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

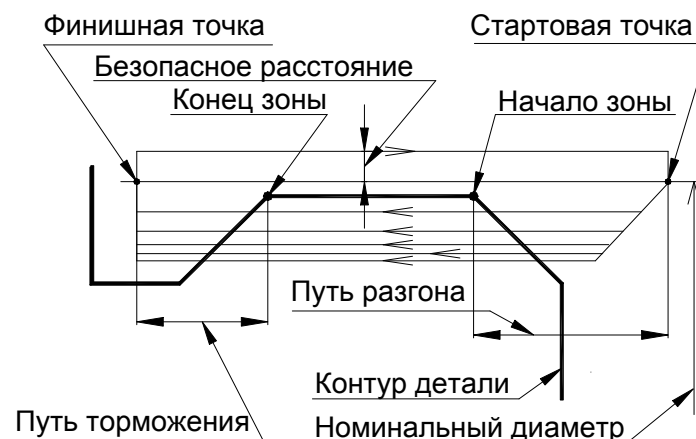
После этого осуществляется рабочее перемещение инструмента вдоль направления подачи до точки конца зоны.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- ❑ [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- ❑ [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- ❑ [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

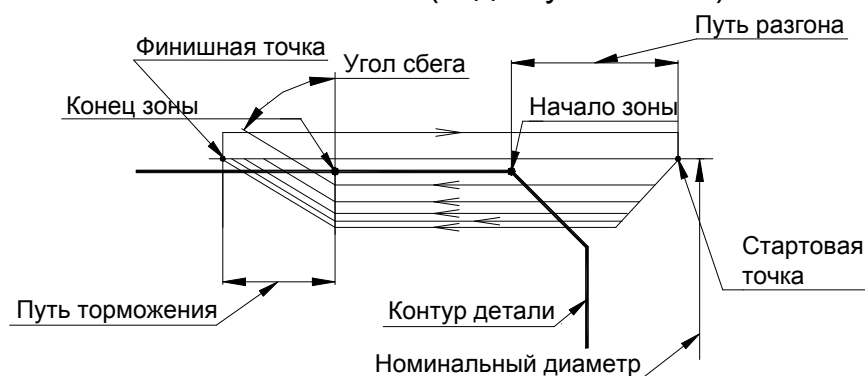
Если задан путь торможения, осуществляется перемещение вдоль образующей резьбы на его величину и выход в финишную точку.

Выход резца (задан путь торможения)



Если задан угол сбег, формируются движения под углом сбег таким образом, что инструмент на последнем проходе выходит в финишную точку.

Резьба со сбегом (задан угол сбег)



Из конечной точки прохода осуществляется отскок инструмента до контура безопасности и выход в стартовую точку обработки. Затем процесс формирования очередного прохода повторяется. Обратное движение инструмента осуществляется на подаче позиционирования, выход на глубину очередного прохода осуществляется на подаче врезания, а рабочее перемещение и движение сбег осуществляются на рабочей подаче, равной шагу нарезаемой резьбы.

После достижения полной глубины резьбы производятся зачистные проходы без подачи на глубину для улучшения качества поверхности резьбы. На рисунках зачистные проходы не изображены.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]

- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

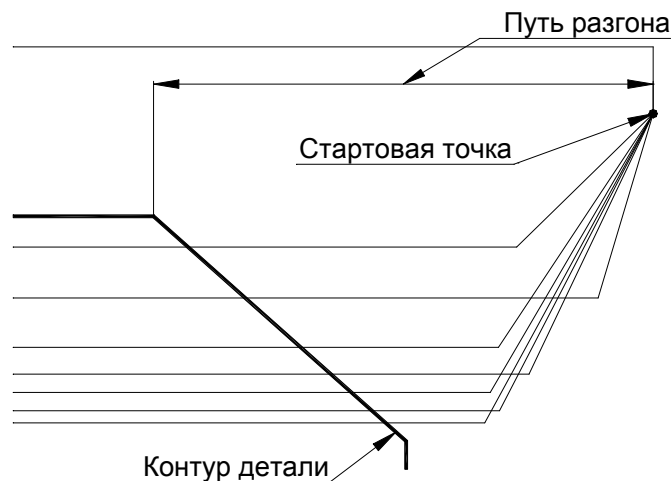
3.1.4.10.7.4 Резьба с попеременной работой режущих кромок

Метрическая резьба с попеременной работой режущих кромок резца используется для нарезания резьб с крупным шагом. При тяжелых условиях работы резца попеременная работа режущих кромок позволяет уменьшить нагрузку на резец и повысить его стойкость.

Траектория движения инструмента при этом аналогична описанной выше и отличается только тем, что при выходе резца на глубину очередного прохода осуществляется смещение вершины резца поочередно к одному и другому краю профиля резьбы для попеременной работы режущих кромок.

Величина смещения уменьшается с каждым последующим проходом и при достижении полной глубины резьбы становится равной нулю (см. рисунок):

Метрическая резьба с попеременной работой режущих кромок



Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Движение инструмента при нарезании резьбы](#)^[661]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.8 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

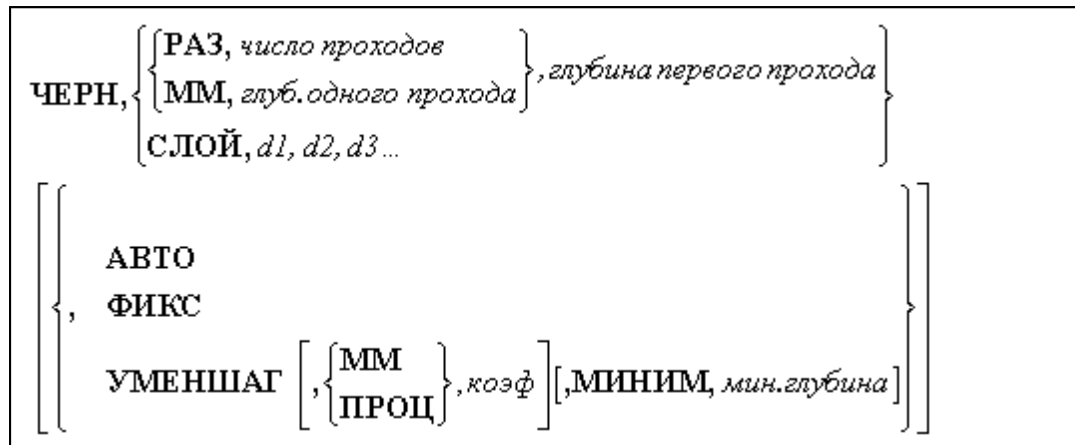
- [Задание черновых проходов нарезания резьбы](#)^[665]
- [Задание чистовых проходов нарезания резьбы](#)^[666]
- [Задание припуска на чистовую обработку](#)^[666]

См. также:

- [Параметры нарезания резьбы](#)^[648]
- [Параметры обработки цепочки резьб](#)^[653]
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы](#)^[653]

3.1.4.10.8.1 Задание черновых проходов нарезания резьбы

Оператор **ЧЕРН** служит для описания параметров черновых проходов резьбы. Имеет формат:



Элемент	Описание
РАЗ , <i>число проходов</i>	Количество черновых проходов, за которое будет снят припуск на черновую обработку.
ММ , <i>глуб. одного прохода</i>	Величина чернового прохода (кроме первого).
СЛОЙ , <i>d1, d2, d3...</i>	величины проходов черновой обработки. Количество черновых проходов соответствует количеству заданных слоев
<i>глубина первого прохода</i>	Величина глубины первого чернового прохода резьбы.
АВТО	Признак автоматического расчета глубины прохода резьбы. Начиная со второго прохода, подача на глубину осуществляется с квадратичной дегрессией, чтобы сечение снимаемого материала оставалось постоянным.
ФИКС	Если задано количество черновых проходов, припуск на черновую обработку делится равномерно между всеми проходами. Если задана глубина прохода, на каждом проходе снимается заданная величина материала, а последним проходом

Элемент	Описание
	дорабатывается оставшаяся часть припуска на черновую обработку.
УМЕНШАГ	Признак уменьшения глубины прохода, начиная со второго. Заданная глубина прохода уменьшается на величину коэффициента уменьшения глубины. Рассчитанная глубина текущего прохода не может быть меньше заданной минимальной глубины прохода.
ММ	Задание величины уменьшения глубины прохода в мм.
ПРОЦ	Задание величины уменьшения глубины прохода в процентах от . величины черного прохода.
<i>коэф</i>	Величина уменьшения глубины прохода.
МИНИМ, мин. глубина	Минимальная глубина прохода. Величина черного прохода не может быть меньше минимальной глубины прохода, кроме последнего черного прохода.

3.1.4.10.8.2 Задание чистовых проходов нарезания резьбы

Оператор **ЧИСТ** служит для описания параметров чистовых проходов резьбы. Имеет формат:

ЧИСТ, РАЗ, *число проходов, число зачистных проходов*

Элемент	Описание
РАЗ, <i>число проходов</i>	Количество чистовых проходов, за которое будет снят припуск на чистовую обработку. Припуск снимается равномерно.
<i>число зачистных проходов</i>	Количество проходов без подачи на глубину для улучшения качества поверхности резьбы.

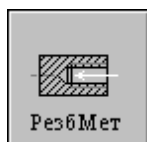
3.1.4.10.8.3 Задание припуска на чистовую обработку

Припуск на чистовую обработку задается оператором **ПРИПУСК**.

ПРИПУСК, *расстояние*

Элемент	Описание
<i>расстояние</i>	Величина припуска, который будет снят чистовыми проходами.

3.1.4.11 Нарезание резьбы метчиком / плашкой



Перед заданием параметров сверления необходимо загрузить инструмент – метчик. Задание зоны обработки для перехода нарезания резьбы метчиком производится при задании параметров сверления нарезания резьбы метчиком.

Параметры перехода нарезания резьбы метчиком задаются с помощью окна диалога *Нарезание резьбы метчиком*, которое имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378] Для назначения безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[668] Для ввода параметров перехода нарезания метчиком / плашкой.

[Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[669];
- [Задание зоны обработки для центровых переходов](#)^[535];
- [Пояснения по выполнению перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[670];
- [Параметры обработки](#)^[544];
- [Использование встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.11.1 Параметры нарезания резьбы метчиком / плашкой

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при задании перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой и имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина резьбы	Глубина резьбы.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Координата начала обработки	Координата X начала зоны обработки. Должна находиться на торце или внутри контура заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> Выбор...	Выбор точки начала обработки в графическом окне. Возможен выбор любой построенной точки или точки,

Элемент	Описание
	являющейся объектной привязкой. В поле снимается координата X выбранной точки.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода

См. также:

- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[669];
- [Задание глубины резьбы](#)^[637];
- [Пояснения по выполнению перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[670];

3.1.4.11.2 Формат оператора описания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой

Оператор **РЕЗБМЕТ** служит для задания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой имеет формат:

РЕЗБМЕТ , <i>координата</i> [,ЦИКЛ { ВКЛ ВЫКЛ }]
--

Элемент	Описание
<i>координата</i>	Координата X начала зоны обработки. Координата Y всегда равна 0, так как обработка производится по оси детали.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

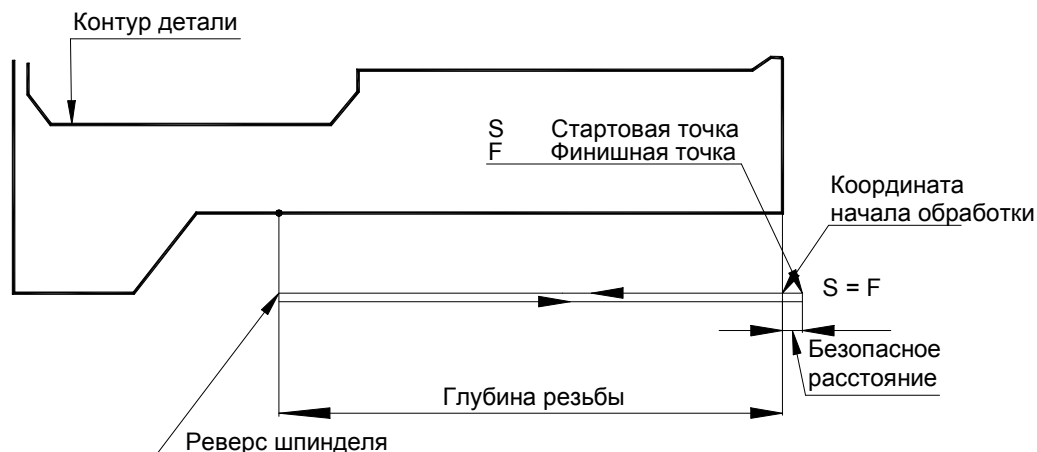
Постоянная скорость резания при нарезании резьбы метчиком / плашкой не используется.

См. также:

- [Параметры нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[668];
- [Пояснения по выполнению перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[670];

3.1.4.11.3 Пояснения по выполнению перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой

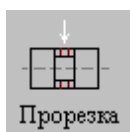
Ниже приводится рисунок, поясняющий параметры перехода:



См. также:

- [Параметры сверления](#)^[635];
- [Формат оператора описания перехода нарезания резьбы метчиком / плашкой](#)^[669];

3.1.4.12 Прорезка




Прорезка предназначена для предварительной обработки канавочными резцами.


☞ Рекомендуется использовать переход прорезки для обработки зон с плоским дном и перпендикулярными к нему краями.

Перед заданием параметров точения необходимо выбрать инструмент – канавочный резец. Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны обработки одной точкой](#)^[534].

Диалоговое окно *Прорезка* имеет вкладки:

- [Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.
- [Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.
- [Параметры](#)^[672] Для ввода параметров перехода прорезки.
- [Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента
- [Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

 Результатом данной операции является сформированная траектория движения инструмента.

 Если вам надо прорезать канавку на заданную ширину, то задайте необходимое число резов и точно задайте требуемую ширину прорезки. В таком случае система сама рассчитает требуемую величину перекрытия.

См. также :

- [Формат оператора описания перехода прорезки](#)^[674];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Положение зоны обработки относительно точки начала зоны](#)^[677]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[677]
- [Задание числа резов](#)^[678];
- [Пример расчета ориентации инструмента \(УУСТ\)](#)^[625];

3.1.4.12.1 Параметры прорезки

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров перехода прорезки. Она имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Число резов	Задание числа резов по ширине. При резах учитывается величина перекрытия инструмента.
<input type="checkbox"/> Ширина прорезки	Задание максимальной ширины прорезки.
<input type="checkbox"/> Глубина первого прохода	Величина глубины первого прохода инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина резания	Задание глубины резания.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/>	Величина глубины резания одного прохода (задается на сторону).
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	Задание числа проходов по глубине. В операторе задания глубины обработки формируется РАЗ .
<input type="checkbox"/>	Число проходов по глубине.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Припуск	Величина припуска на последующую обработку.
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Величина выстоя резца, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода для обеспечения стружколомания.
<input type="checkbox"/> Перекрытие, мм	Величина перекрытия следа резца в мм, с которым работает канавочный резец.
<input type="checkbox"/> Отскок	Величина отхода инструмента после прохода.
<input type="checkbox"/> Внутренний недоход	Величина недохода, на который выводится инструмент после каждого рабочего движения при снятом флажке Вывод инструмента из детали .
Врезание	
<input checked="" type="checkbox"/> Слева	Признак расположения зоны обработки слева от точки начала зоны.
<input checked="" type="checkbox"/> Справа	Признак расположения зоны обработки справа от точки начала зоны.
<input checked="" type="checkbox"/> Центр	Признак расположения зоны обработки симметрично относительно точки начала зоны.
<input checked="" type="checkbox"/> Зигзаг	Задание ступенчатого врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямое	Задание послойного врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Вывод инструмента из детали	Вывод инструмента из детали после каждого рабочего движения. Для отвода инструмента на величину недохода сбросьте этот флажок.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Сменить привязку инструмента	Смена заданной в инструменте привязки (с одной вершины на другую). Доступно, только если в инструменте задано два корректора. Для смены привязки установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка технологического останова после выполнения перехода

См. также:

- [Формат оператора описания перехода прорезки](#)^[674];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];
- [Задание направления подачи](#)^[624];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Схемы обработки](#)^[627]
- [Задание зоны обработки для переходов, обрабатываемых резцами](#)^[533]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[677]
- [Задание числа резцов](#)^[678];
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.12.2 Формат оператора описания перехода прорезки

Оператор **ПРОРЕЗКА** имеет следующий формат:

$\text{ПРОРЕЗКА } [\text{БЕЗОТВ}] \left\{ \begin{array}{l} \text{ПРОД} \\ \text{ЛПЕР} \\ \text{угол} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{ЦЕНТР} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПРЯМ} \\ \text{ЗИГЗАГ} \end{array} \right\} \text{, ПОВТОР, } \textit{число резцов}$ $[\text{,ВЫСТОЙ ОБОРОТ, } \textit{пауза}] \left[\text{,ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
--

Параметры:

Элемент	Описание
БЕЗОТВ	Вывод инструмента на величину внутреннего недохода после каждого рабочего движения. При отсутствии этого параметра вывод инструмента после каждого рабочего движения производится на первоначальный контур безопасности.
ПРОД	Задание продольной подачи (параллельно оси X).
ПШЕР	Задание поперечной подачи (параллельно оси Y).
<i>угол</i>	Задание угла направления подачи (угол отсчитывается от оси X с учетом знака).
СЛЕВА	Зона обработки расположена слева от точки начала зоны.
СПРАВА	Зона обработки расположена справа от точки начала зоны.
ЦЕНТР	Точка начала зоны расположена посередине зоны обработки.
ЗИГЗАГ	Задание ступенчатого врезания.
ПРЯМ	Задание послойного врезания.
ПОВТОР , <i>число резов</i>	Число резов по ширине.
ВЫСТОЙ ОБОРОТ , <i>пауза</i>	Время остановки для ломки стружки при черновой обработке.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

См. также:

- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Задание зоны обработки одной точкой](#)^[634]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[677]
- [Задание числа резов](#)^[678];
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.12.3 Формат операторов дополнительных параметров

При задании перехода используются дополнительные параметры, которые описываются отдельными операторами.

- [Задание глубины резания](#)^[622];
- [Задание величины отскока](#)^[622];
- [Задание перекрытия следа резца](#)^[621];

См. также:

- [Параметры точения канавок](#)^[615];
- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Формат оператора описания перехода точения канавок](#)^[619];
- [Формат оператора описания перехода прорезки](#)^[674];
- [Задание числа резцов](#)^[678];

3.1.4.12.3.1 Задание глубины резания

Задается оператором **ГЛУБИНА**.

ГЛУБИНА *глубина* [,РАЗ] [,первый]

Параметры:

Элемент	Описание
<i>глубина</i>	Глубина резания за один проход или число проходов.
РАЗ	глубина определяет число проходов по глубине, за которое будет произведена обработка
<i>первый</i>	Глубина первого прохода.

Задаёт глубину резания одного прохода для черновой обработки и глубину первого прохода. Глубина резания задается на сторону.

Если задано количество проходов по глубине, то:

- при послойном врезании глубина определяет количество слоев.
- при ступенчатом врезании глубина определяет количество проходов, за которое инструмент достигнет дна. Оставшийся материал будет выбран проходами до дна.

Если глубина первого прохода не задана, то:

- при задании глубины резания она приравнивается глубине резания.
- при задании числа проходов система выдает сообщение об ошибке, т.к. в этом случае задание глубины первого прохода **обязательно**.



1. При задании одного прохода глубина первого прохода игнорируется.
2. Если глубина первого прохода превышает максимально возможную глубину

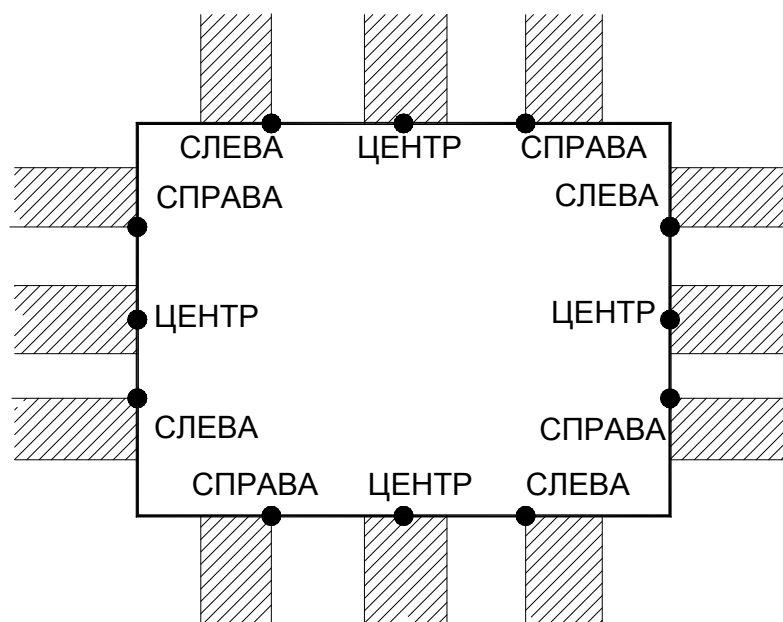
обработки, производится обработка за один раз (до дна).

См. также:

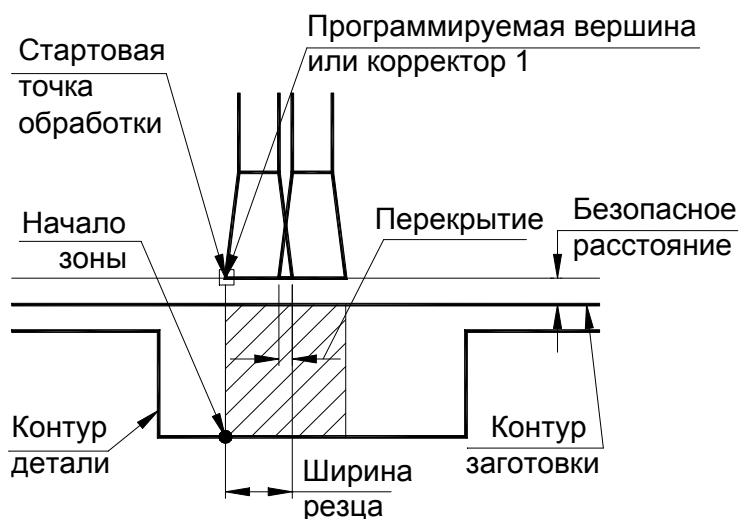
- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Учет длин режущих кромок инструмента](#)^[590];

3.1.4.12.4 Положение зоны обработки относительно точки начала зоны

Положение зоны обработки относительно точки начала зоны показано на рисунке:



На следующем рисунке показаны: положение зоны обработки относительно точки начала зоны и величина перекрытия следа резца. Зона обработки расположена справа от точки начала зоны:



См. также:

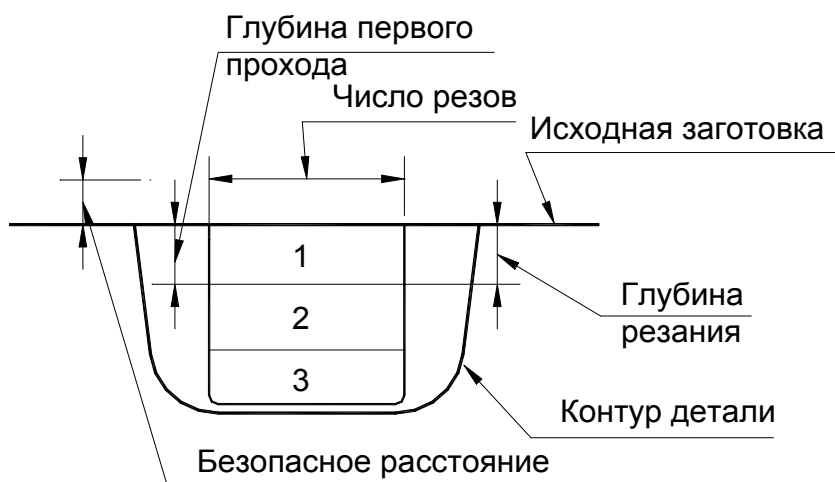
- [Отступ от края канавки](#)^[625];
- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

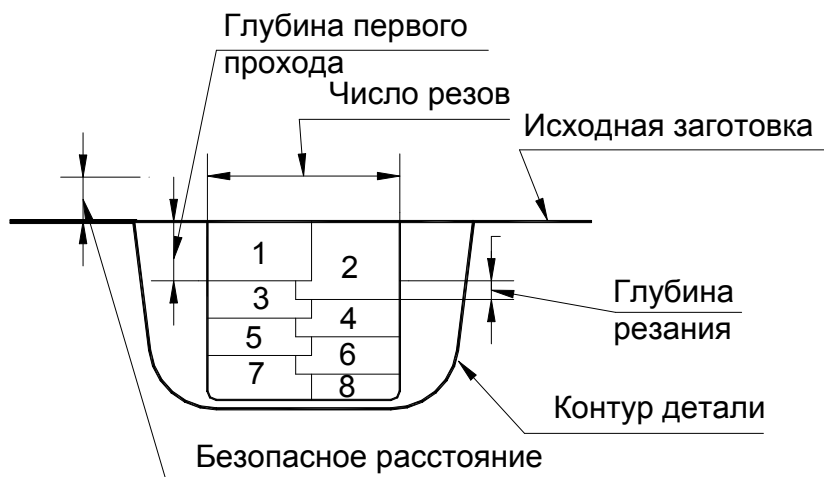
- [Задание зоны обработки одной точкой](#)^[534]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[677]
- [Задание числа резов](#)^[678];
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.12.5 Задание числа резов

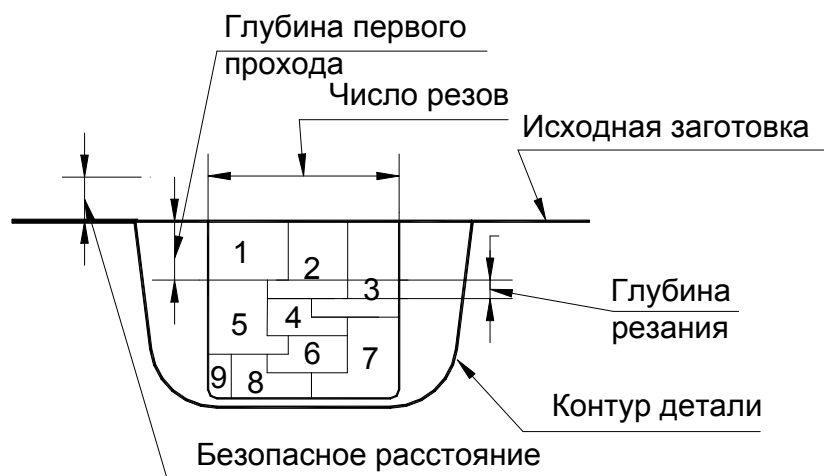
Число резов равно 1



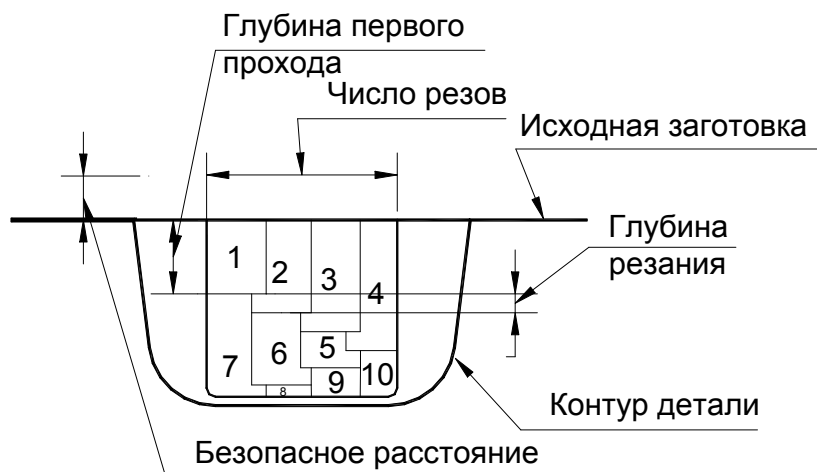
Число резов равно 2



Число резов равно 3



Число резов равно 4



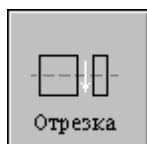
См. также:

- [Параметры прорезки](#)^[672];
- [Задание направления подачи](#)^[624];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Задание зоны обработки одной точкой](#)^[534]
- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Выделение зоны обработки](#)^[677]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.13 Отрезка



Перед заданием параметров точения необходимо выбрать инструмент – канавочный резец.

При проектировании перехода отрезки контур заготовки должен обеспечивать возможность отрезки детали. Для этого на левый торец детали должен быть добавлен припуск под отрезку, который по своей величине должен превышать сумму величин безопасного расстояния от торца патрона или оправки, ширины отрезного (канавочного) резца и припуска на последующую обработку.

Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны обработки отрезки](#)^[538]

В случае автоматического задания зоны координата X зоны отрезки рассчитывается системой по положению левого торца детали, ширине отрезного резца и припуску на последующую обработку торца детали. Координата Y определяется на безопасном

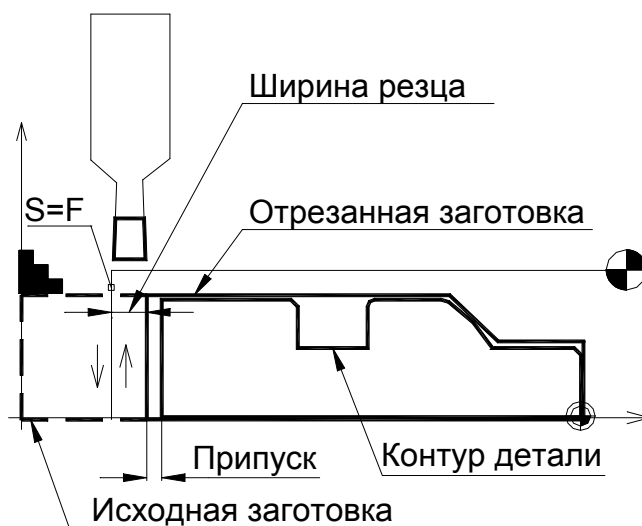
расстоянии от контура заготовки. При задании припуска на последующую обработку на переходе отрезки, этот припуск оставляется на торце детали и позволяет, в дальнейшем, произвести чистовую подрезку торца.


Параметры перехода отрезки задаются с помощью окна диалога Отрезка, которое имеет вкладки:

- [Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.
- [Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.
- [Параметры](#)^[682] Для ввода параметров перехода отрезки.
- [Подход/отход](#)^[552] Для ввода параметров ручного подхода и отхода к зоне обработки. Используется только для случая [задания зоны обработки двумя точками](#)^[533]
- [Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента
- [Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

При задании припуска на последующую обработку на переходе отрезки этот припуск оставляется на торце детали и позволяет в дальнейшем произвести чистовую подрезку торца.

На рисунке изображены контур детали, скорректированная заготовка и траектория движения инструмента для перехода отрезки:



 Отрезка при базировании детали в центрах невозможна.

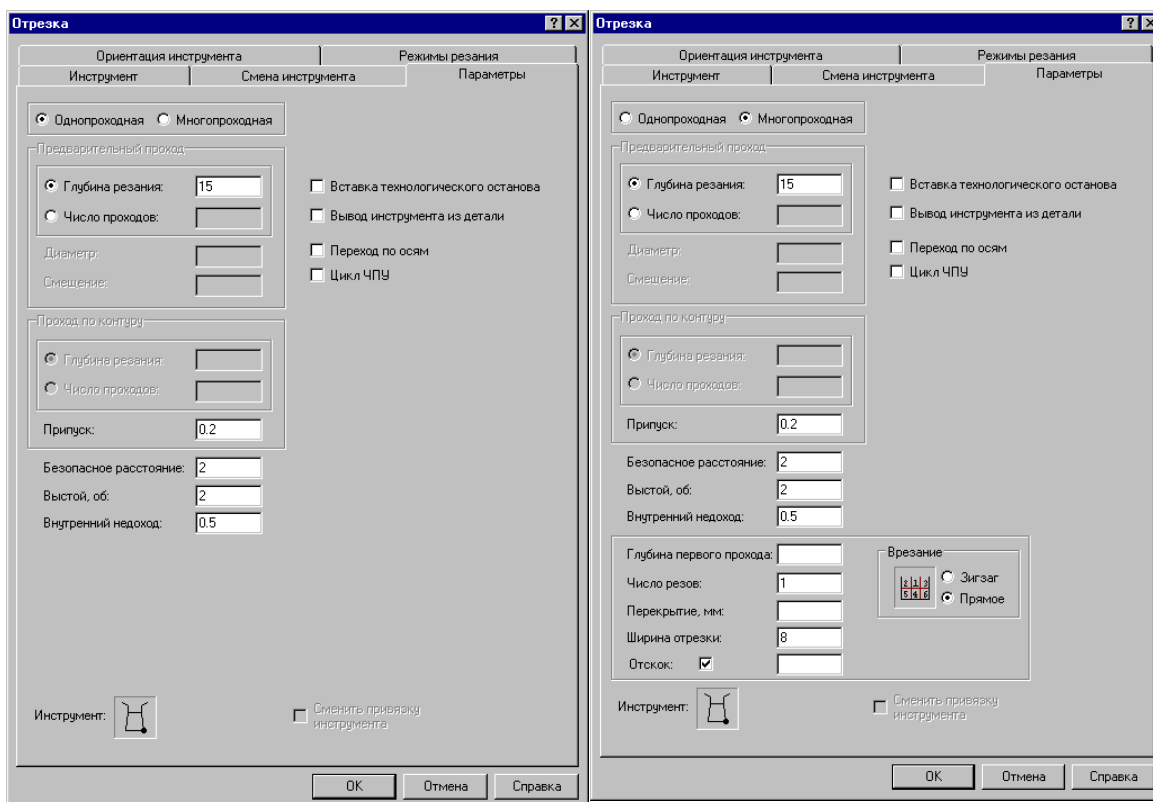
См. также:

- [Формат оператора описания перехода отрезки](#)^[686];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];
- [Параметры обработки](#)^[544];
- [Задание числа резов](#)^[678];
- [Пример расчета ориентации инструмента \(УУСТ\)](#)^[625];

3.1.4.13.1 Параметры отрезки

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при задании перехода отрезки и имеет следующий вид (для однопроходной и многопроходной отрезки):

Автоматическое задание зоны обработки



The image displays two instances of the 'Отрезка' (Chamfer) dialog box. The left instance shows the 'Параметры' (Parameters) tab with the following settings:

- Orientation: Однопроходная (Single pass)
- Pre-cut: Depth of cut: 15, Number of passes: [empty]
- Contour cut: Depth of cut: [empty], Number of passes: [empty]
- Lead-in: 0.2
- Safe distance: 2, Height: 2, Internal clearance: 0.5
- Buttons: Вставка технологического останова, Вывод инструмента из детали, Переход по осям, Цикл ЧПУ, Сменить привязку инструмента

The right instance shows the same dialog with the 'Врезание' (Grooving) sub-dialog open, showing:

- Orientation: Многопроходная (Multi-pass)
- Pre-cut: Depth of cut: 15, Number of passes: [empty]
- Contour cut: Depth of cut: [empty], Number of passes: [empty]
- Lead-in: 0.2
- Safe distance: 2, Height: 2, Internal clearance: 0.5
- Grooving: Depth of first pass: [empty], Number of grooves: 1, Overlap: 8, Chamfer width: 8, Chamfer: [empty]
- Grooving style: Врезание (Zigzag/Прямое), with 'Прямое' (Straight) selected.
- Buttons: Вставка технологического останова, Вывод инструмента из детали, Переход по осям, Цикл ЧПУ, Сменить привязку инструмента

Задание зоны обработки точками на контуре детали

Отрезка [?] [X]

Подход/Отход	Ориентация инструмента	Режимы резания
Инструмент	Смена инструмента	Параметры

Предварительный проход

Глубина резания:

Число проходов:

Диаметр:

Смещение:

Вставка технологического останова

Вывод инструмента из детали

Переход по осям

Цикл ЧПУ

Проход по контуру

Глубина резания:


Число проходов:

Припуск:

Безопасное расстояние:


Выстой, об:

Внутренний недоход:

Инструмент: 

Сменить привязку инструмента

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
 Однопроходная	Задание отрезки за один проход. При этом не требуется задание параметров, характерных для многопроходной обработки (число резов, тип врезания и т.д.)

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Многопроходная	Задание отрезки за несколько проходов. При этом требуется задание дополнительных параметров, аналогичных переходу прорезки. (см. также раздел Прорезка ⁶⁷⁰)
Предварительный проход	
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина резания	Задание глубины резания для черновой обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина глубины резания одного прохода для черновой обработки (задается на сторону).
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	Задание числа проходов для черновой обработки. В операторе задания глубины обработки формируется РАЗ .
<input type="checkbox"/>	Число проходов для черновой обработки.
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр, до которого производится предварительный проход
<input type="checkbox"/> Смещение	Расстояние от резца до торца детали при предварительном проходе
Проход по контуру	
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина резания	Задание глубины резания для прохода по контуру.
<input type="checkbox"/>	Величина глубины резания одного прохода для для прохода по контуру (задается на сторону).
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	Задание числа проходов для для прохода по контуру. В операторе задания перехода отрезки формируется РАЗ .
<input type="checkbox"/>	Число проходов для прохода по контуру.
<input type="checkbox"/> Припуск	Величина припуска на последующую обработку.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Выстой, об	Величина выстой резца, в оборотах шпинделя, в конце каждого прохода (пауза).
<input type="checkbox"/> Внутренний	Величина недохода, на который выводится инструмент после

Элемент	Описание
недоход	каждого рабочего движения при снятом флажке Вывод инструмента из детали .
<input type="checkbox"/> Число резов	Задание числа резов по ширине. При резах учитывается величина перекрытия инструмента.
<input type="checkbox"/> Ширина отрезки	Задание максимальной ширины прорезки.
<input type="checkbox"/> Глубина первого прохода	Величина глубины первого прохода инструмента.
<input type="checkbox"/> Перекрытие, мм	Величина перекрытия следа резца в мм, с которым работает канавочный резец.
<input type="checkbox"/> Отскок	Величина отхода инструмента после прохода.
Врезание	
<input checked="" type="checkbox"/> Зигзаг	Задание ступенчатого врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямое	Задание послойного врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Режим использования встроенных циклов. Для использования в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Сменить привязку инструмента	Смена заданной в инструменте привязки (с одной вершины на другую). Доступно, только если в инструменте задано два корректора. Для смены привязки установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вывод инструмента из детали	Вывод инструмента из детали после каждого рабочего движения. Для отвода инструмента на величину недохода сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка команды технологического останова после каждого вывода инструмента из детали. Чтобы команды технологического останова не вставлялись, сбросьте этот

Элемент	Описание
	флажок.

См. также:

- [Формат оператора описания перехода отрезки](#)^[686];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];

Для понимания параметров обработки необходимо посмотреть также:

- [Параметры обработки](#)^[544]
- [Особенности использования встроенных циклов УЧПУ](#)^[702]

3.1.4.13.2 Формат оператора описания перехода отрезки

Оператор **ОТРЕЗКА** служит для описания перехода отрезки и не имеет параметров.

Имеет формат:

$\text{ОТРЕЗКА} [\text{,БЕЗОТВ}] \left[\left\{ \begin{array}{l} \text{ЗИГЗАГ} \\ \text{ПРЯМ} \end{array} \right\}, \text{ПОВТОР}, \text{число резов} \right]$ $[\text{,ДИАМЕТР}, \text{диаметр}, \text{СМЕЩЕНИЕ}, \text{смещение}, \text{ГЛУБИНА}, \text{глубина} [\text{,РАЗ}]]$ $[\text{,ВЫСТОЙ ОБОРОТ}, \text{пауза}] \left[\text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$

Элемент	Описание
БЕЗОТВ	Отвод инструмента на величину недохода.
ЗИГЗАГ	Задание ступенчатого врезания.
ПРЯМ	Задание послойного врезания.
ПОВТОР , <i>число резов</i>	Число резов по ширине.
ДИАМЕТР , <i>диаметр</i>	Диаметр, до которого производится предварительный проход
СМЕЩЕНИЕ , <i>смещение</i>	Расстояние от резца до торца детали при предварительном проходе
ГЛУБИНА , <i>глубина</i>	Глубина резания для прохода по контуру. отсчитывается от диаметра, до которого был сделан предварительный проход.

Элемент	Описание
	Если задан параметр РАЗ , <i>глубина</i> задает число проходов для прохода по контуру
РАЗ	Задание числа проходов для прохода по контуру
ВЫСТОЙ ОБОРОТ, пауза	Время остановки резца в конце прохода для ломки стружки.
ЦИКЛ	Использование в управляющей программе встроенных циклов УЧПУ
ВКЛ	Цикл УЧПУ используется
ВЫКЛ	Цикл УЧПУ не используется

Параметры **ДИАМЕТР**, **СМЕЩЕНИЕ**, **ГЛУБИНА** используется *только* для случая [задания зоны обработки двумя точками](#)^[533]. В случае автоматического задания зоны они не задаются.

См. также:

- [Параметры отрезки](#)^[682];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода точения канавок](#)^[621];
- [Формат операторов дополнительных параметров для перехода прорезки](#)^[676];

3.1.4.14 Обработка винтового паза

Темы этого раздела:

- [Обработка одиночного винтового паза](#)^[687]
- [Обработка цепочки винтовых пазов](#)^[693]

3.1.4.14.1 Обработка одиночного винтового паза



Задание зоны обработки для перехода точения смотри в разделе [Задание зоны обработки винтового паза](#)^[539].

Стартовая точка зоны определяется по линии направления подачи на расстоянии длины разгона от начала зоны. Линия направления подачи совпадает с образующей резьбы. Финишная точка зоны определяется на линии направления подачи на расстоянии длины торможения от конца зоны.

Выбранная зона выделяется цветом с квадратиками по концам.

После задания зоны обработки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода винтового паза с помощью диалогового окна

Винтовой паз.

Для обработки винтового паза используются:

Канавочные резцы – для черновой и чистовой обработки

Резьбовые резцы – только для чистовой обработки

Проходные резцы – только для чистовой обработки

Диалоговое окно *Винтовой паз* имеет вкладки:

[Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.

[Смена инструмента](#)^[378] Для назначения безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания.

[Параметры](#)^[689] Для ввода параметров перехода винтового паза.

[Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента.

[Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

При обработке винтового паза величина рабочей подачи равна шагу резьбы, поэтому подачи на отдельные участки траектории движения инструмента (кроме подачи позиционирования) не задаются.

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)^[695]
- [Правила построения профиля винтового паза](#)^[697]
- [Движение инструмента при обработке винтового паза](#)^[698]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.14.1.1 Параметры обработки винтового паза

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при обработке винтового паза. Она имеет следующий вид:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние до контура заготовки, по которому формируется контур безопасности, и, начиная с которого, движение инструмента осуществляется на рабочей подаче.
<input type="checkbox"/> Шаг резьбы	Шаг винтового паза.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Изменение шага	Изменение шага винтового паза.
<input type="checkbox"/> Стартовый угол	Стартовый угол поворота шпинделя для обработки винтового паза
<input type="checkbox"/> Припуск по оси X	Величина припуска на последующую обработку в направлении, перпендикулярном оси вращения детали
<input type="checkbox"/> Припуск по оси Z	Величина припуска на последующую обработку в направлении оси вращения детали.
Заход	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Путь разгона	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода, отсчитываемая от начала зоны винтового паза.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Угол захода	Угол подачи инструмента на глубину прохода. Отсчитывается от вертикальной прямой, проведенной через точку конца зоны винтового паза. Допустимые значения – от 0° до 90°.
Сбег	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Путь торможения	Длина торможения резца в конце прохода, отсчитываемая от конца зоны винтового паза.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Угол сбег	Угол выхода резца в конце прохода, отсчитываемый от вертикальной прямой, проведенной через точку конца зоны винтового паза.
<input checked="" type="checkbox"/> Вид обработки	Вид обработки винтового паза: наружная или внутренняя
<input type="checkbox"/> Число заходов	Число заходов винтового паза. По умолчанию, число заходов равно 1.
Выбор стартовой точки	
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение по оси Z	Способ выбора стартовой точки каждого следующего прохода заданием смещения вдоль оси Z. Кроме того, при многозаходной обработке стартовая точка каждого следующего захода смещается вдоль оси Z на величину

Элемент	Описание
	ШАГ/ЧИСЛО ЗАХОДОВ.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение нуля шпинделя	Способ выбора стартовой точки каждого следующего прохода заданием угла поворота шпинделя. Кроме того, при многозаходной обработке стартовая точка каждого следующего захода на смещается на величину 360°/ЧИСЛО ЗАХОДОВ . Может использоваться только для станков, имеющих управление поворотом шпинделя (ось C).
Черновая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка	Режим черновой обработки. Для того чтобы система сформировала черновые проходы инструмента, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина прохода	Задание глубины резания для черновой обработки.
<input type="checkbox"/>	Глубина резания одного прохода для черновой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Число проходов	Задание числа проходов для черновой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Глубина прохода	Величина каждого черногого прохода (кроме первого).
<input type="checkbox"/> Перекрытие, мм	Величина перекрытия следа резца в миллиметрах, с которым работает канавочный резец при черновой обработке.
Чистовая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка	Режим чистовой обработки. Для того чтобы система сформировала чистовые движения инструмента, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Глубина прохода	Величина каждого прохода, откладываемая в направлении подачи на глубину.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Шаг по профилю	Величина каждого прохода, откладываемая по профилю винтового паза.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Высота гребешка	Величина каждого чистового прохода, определяемая максимальной высотой микронеровностей, остающихся между проходами. Максимальное значение не должно превышать заданной величины.

Элемент	Описание
Обработка боковых сторон	
<input checked="" type="checkbox"/> Попеременная	На глубине каждого чистового прохода происходит обработка обеих сторон профиля винтового паза
<input checked="" type="checkbox"/> Сторона до дна	Сначала происходит полная обработка одной стороны профиля винтового паза до дна, а потом второй стороны.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка поднутрений	Обработка поднутрений боковых сторон профиля винтового паза
Обработка дна	
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка дна	Режим чистовой обработки дна профиля винтового паза. Для того чтобы система сформировала чистовые движения инструмента вдоль дна, установите этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Шаг по дну	Величина каждого прохода, откладываемая в вдоль дна профиля винтового паза.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Высота гребешка	Величина каждого прохода, определяемая максимальной высотой микронеровностей, остающихся между проходами. Максимальное значение не должно превышать заданной величины
<input checked="" type="checkbox"/> Вставка технологического останова	Вставка команды технологического останова после перехода. Чтобы команды технологического останова не вставлялись, сбросьте этот флажок.
<input checked="" type="checkbox"/> Переход по осям	Перемещение инструмента к следующей зоне обработки или выход в точку смены вдоль координатных осей. Для перемещения инструмента по кратчайшему расстоянию сбросьте этот флажок.

Смотри также :

- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)^[695]
- [Формат операторов дополнительных параметров](#)^[664]
- [Правила построения профиля винтового паза](#)^[697]
- [Движение инструмента при обработке винтового паза](#)^[698]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.14.2 Обработка цепочки винтовых пазов



Стартовая точка зоны определяется по линии, соединяющей первые две точки цепочки на расстоянии длины разгона от первой точки цепочки. Финишная точка зоны определяется на линии, соединяющей две последние точки цепочки на расстоянии длины торможения от последней точки.

После ввода цепочки, которая осуществляется нажатием кнопки **Ввод**, необходимо ввести параметры перехода винтового паза с помощью диалогового окна *Цепочка винтовых пазов*.

Для обработки цепочки винтовых пазов используются:

- Канавочные резцы – для черновой и чистовой обработки
- Резьбовые резцы – только для чистовой обработки
- Проходные резцы – только для чистовой обработки

Диалоговое окно *Цепочка винтовых пазов* имеет вкладки:

- [Инструмент](#)^[366] Для ввода инструмента для обработки.
- [Параметры](#)^[694] Для ввода параметров перехода цепочки винтовых пазов.
- [Смена инструмента](#)^[378] Для назначается безопасного положения инструмента при выполнении загрузки, разгрузки и переориентации инструмента, а также перемещениях рабочих органов станка и изменении базирования заготовки, используемого при его загрузке в качестве умолчания
- [Ориентация инструмента](#)^[526] Для изменения ориентации загруженного инструмента.
- [Режимы резания](#)^[568] Для ввода подач на различных участках траектории, формируемой на данном переходе.

Смотри также:

- [Параметры цепочки](#)^[544]
- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)^[695]
- [Правила построения профиля винтового паза](#)^[697]
- [Движение инструмента при обработке винтового паза](#)^[698]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.14.2.1 Параметры обработки цепочки винтовых пазов

Вкладка *Параметры* предназначена для ввода параметров при обработке цепочки винтовых пазов. Она имеет следующий вид:

Параметры аналогичны [параметрам одиночного винтового паза](#)⁶⁸⁷

Смотри также:

- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)⁶⁹⁵
- [Параметры цепочки](#)⁵⁴⁴
- [Правила построения профиля винтового паза](#)⁶⁹⁷
- [Движение инструмента при обработке винтового паза](#)⁶⁹⁸

■ [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[70]

3.1.4.14.3 Формат оператора описания перехода обработки винтового паза

Оператор **ПАЗВИНТ** служит для описания перехода обработки винтового паза. Имеет формат:

$$\text{ПАЗВИНТ, } \left\{ \begin{array}{l} \text{точка, точка} \\ \text{контур цепочки} \end{array} \right\}, \text{ контур профиля, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \end{array} \right\} [\text{ШАГ, шаг} [\text{изм}]], \text{ ДЛИНА, разгон, } \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{торможение} \\ \text{НАКЛОН, сбег} \end{array} \right\} [\text{УГОЛ, подача на глубину}] [\text{ПОВТОР, число}] [\text{ПОВОРОТ} \\ \text{ПРИРАЦ}] \\ [\text{ОРИЕНТ, угол}] \text{ ГЛУБИНА } [\left\{ \begin{array}{l} \text{РАЗ} \\ \text{ММ} \end{array} \right\}, \text{ черн. глуб}] \left[\left\{ \begin{array}{l} \text{СЛОЙ} \\ \text{ШАГПРОФ} \\ \text{ГРЕБЕШОК} \end{array} \right\}, \text{ чист. глуб} \right] \\ [\left\{ \begin{array}{l} \text{ПОПЕРЕМ} \\ \text{СКВОЗН} \end{array} \right\}] [\text{ЗАКР}] [\text{ДНО} [\text{ГРЕБЕШОК}], \text{ шаг по дну}]$$

Элемент	Описание
<i>точка</i>	Геометрический объект точка или опорная точка контура. Задаёт начало и конец зоны винтового паза
<i>контур цепочки</i>	Контур для цепочки винтовых пазов. Строится системой по точкам, составляющим цепочку, и включает в себя технологические параметры ШАГРЕЗ , задающие шаг резьбы на каждом участке цепочки.
<i>контур профиля</i>	Контур профиля винтового паза. Строится в произвольном месте. При выполнении перехода переносится в точку начала обработки зоны винтового паза.
ВНЕ	Наружная обработка винтового паза.
ВНУТРИ	Внутренняя обработка винтового паза.
ШАГ, шаг	Шаг винтового паза.
<i>изм</i>	Изменение шага резьбы
ДЛИНА, разгон	Длина разгона резца до требуемой рабочей подачи в начале прохода. Отсчитывается от начала зоны винтового паза.
<i>торможение</i>	Длина торможения резца в конце прохода. Отсчитывается от конца зоны винтового паза.
НАКЛОН, сбег	Угол выхода резца в конце прохода, отсчитываемый от

Элемент	Описание
	вертикальной прямой, проведенной через точку конца зоны винтового паза.
УГОЛ , <i>подача на глубину</i>	Угол захода резца в начале прохода, отсчитываемый от вертикальной прямой, проведенной через точку начала зоны винтового паза.
ПОВТОР , <i>число</i>	Число заходов винтового паза. По умолчанию число=1.
ПОВОРОТ	Способ выбора стартовой точки каждого следующего прохода заданием угла поворота шпинделя. Кроме того, при многозаходной обработке стартовая точка каждого следующего захода на смещается на величину $360^\circ/\text{ЧИСЛО ЗАХОДОВ}$. Может использоваться только для станков, имеющих управление поворотом шпинделя (ось C).
ПРИРАЩ	Способ выбора стартовой точки каждого следующего прохода заданием смещения вдоль оси Z. Кроме того, при многозаходной обработке стартовая точка каждого следующего захода смещается вдоль оси Z на величину ШАГ/ЧИСЛО ЗАХОДОВ .
ОРИЕНТ , <i>угол</i>	Стартовый угол поворота шпинделя для обработки винтового паза
РАЗ <i>черн.глуб</i>	Количество черновых проходов, за которое будет снят припуск на черновую обработку.
ММ <i>черн.глуб</i>	Величина каждого чернового прохода.
СЛОЙ <i>чист.глуб</i>	Величина каждого чистового прохода, откладываемая в направлении подачи на глубину
ШАГПРОФ <i>чист.глуб</i>	Величина каждого чистового прохода, откладываемая по профилю винтового паза.
ГРЕБЕШОК <i>чист.глуб</i>	Величина каждого чистового прохода, определяемая максимальной высотой микронеровностей, остающихся между проходами. Максимальное значение не должно превышать заданной величины.
ПОПЕРЕМ	На глубине каждого чистового прохода происходит обработка обеих сторон профиля винтового паза
СКВОЗН	Сначала происходит полная обработка одной стороны профиля винтового паза до дна, а потом второй стороны.
ЗАКР	Признак обработки поднутрений боковых сторон профиля

Элемент	Описание
	винтового паза
ДНО шаг по дну	Величина каждого прохода, откладываемая в вдоль дна профиля винтового паза.
ГРЕБЕШОК	Величина каждого прохода, определяется максимальной высотой микронеровностей, остающихся между проходами. Максимальное значение не должно превышать заданной величины

Смотри также :

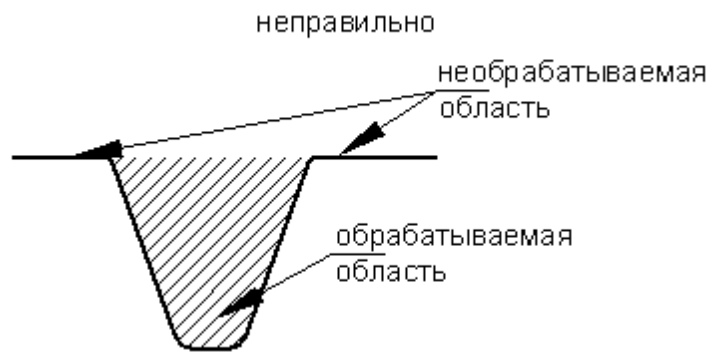
- [Параметры цепочки](#)^[544]
- [Параметры обработки винтового паза](#)^[689]
- [Параметры обработки цепочки винтовых пазов](#)^[694]
- [Правила построения профиля винтового паза](#)^[697]
- [Движение инструмента при обработке винтового паза](#)^[698]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.14.4 Правила построения профиля винтового паза

Для получения правильной обработки профиля, надо строить его таким образом, чтобы обрабатываемая область занимала всю внутренность профиля. В противном случае может возникнуть ситуация, когда обработка профиля окажется смещена относительно нужного положения.

Начало профиля совмещается с начальной точкой зоны винтового паза и в случае неправильного построения профиля в его начале (конце) образуются необрабатываемые области, которые и дают эффект смещения начала или конца траектории движения инструмента.





Смотри также :

- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)^[695]
- [Параметры обработки винтового паза](#)^[689]
- [Параметры обработки цепочки винтовых пазов](#)^[694]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.4.14.5 Движение инструмента при обработке винтового паза

Обработка винтового паза представляет собой обработку профиля паза по совмещенному алгоритму обработки канавок и нарезания резьбы резцом.

При обработке винтового паза в точке начала траектории системой формируется два замкнутых контура: один из них является для паза контуром детали, а второй – контуром заготовки. В процессе обработки паза производится корректировка контура заготовки паза, что позволяет увидеть оставшийся металл. Кроме того, в процессе обработки работают все проверки, как в обычной токарной обработке.

Черновая обработка винтового паза начинается со стороны привязки канавочного резца (со стороны 1^{го} корректора).

Чистовая обработка начинается со стороны начала профиля паза. Если обработку надо производить с другого конца, надо изменить направление обхода контура профиля.

Контроль на столкновение резца с деталью и заготовкой не производится.

Смотри также :

- [Формат оператора описания перехода обработки винтового паза](#)^[695]
- [Параметры обработки винтового паза](#)^[689]
- [Параметры обработки цепочки винтовых пазов](#)^[694]
- [Правила построения профиля винтового паза](#)^[697]
- [Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов](#)^[701]

3.1.5 Ввод технологических команд

Системой вместе с командами движения инструмента формируются технологические команды в следующей последовательности:

1. Для первой зоны обработки после команды движения **ИЗ** формируются команды:
 - загрузки первого инструмента;
 - включения оборотов шпинделя;
 - производится вывод инструмента в стартовую точку зоны на подаче позиционирования;
 - включаются корректора.


Система формирует команды рабочих и вспомогательных движений инструмента до окончания обработки зоны.

Для последующих зон инструмент идет в стартовую точку следующей зоны с обходом возможных препятствий.

2. При смене инструмента осуществляется его вывод в точку смены на подаче позиционирования, выключение старых корректоров, формируется команда загрузки нового инструмента и команда включения новых корректоров.

Заданная последовательность технологических команд является стандартной.

Пользователь имеет возможность средствами системы задать дополнительные технологические команды до обработки зоны, после нее или в любой точке траектории.


Некоторые часто употребляемые команды, объединены в группу и их можно вводить непосредственно с панели инструментов по кнопке . Эта кнопка активизирует диалоговое окно *Ввод технологических команд*:



3.1.5.1 Новая УП



Команда требует подтверждения. Формируются операторы **ВОЗВРАТ** и **АБЗАЦ**.

 Для деталей, которые обрабатываются за несколько операций (например: черновое точение с одной и с другой стороны, чистовое точение после термообработки с одной и с другой стороны), будет удобно сформировать все УП, требуемые для обработки детали, в одном сеансе работы.

При этом контур детали сохраняется, а контур заготовки, скорректированный по

результатам выполненных переходов, является входным для последующих операций. Все текущие установки технологических параметров, описания режущих инструментов и технологических переходов сохраняются.

По оператору **ВОЗВРАТ** производится выход ранее загруженного инструмента в точку смены с учетом обхода возможных препятствий.

По оператору **АБЗАЦ** производится завершение текущей управляющей программы, постпроцессор сам формирует команды выключения корректоров, оборотов шпинделя, охлаждения, конца УП и, затем, формирует шапку следующей УП. Пользователь начинает проектирование новой УП, сохранив все текущие установки, состояние контуров детали и заготовки.

3.1.5.2 Включение охлаждения



Команда требует подтверждения. Формируется оператор **ОХЛАД ВКЛ**.

3.1.5.3 Выключение охлаждения



Команда требует подтверждения. Формируется оператор **ОХЛАД ВЫКЛ**.

3.1.5.4 Останов станка



Команда требует подтверждения. Формируется оператор **СТОП**.

3.1.5.5 Технологический останов станка



Команда требует подтверждения. Формируется оператор **ТЕХОСТ**.

3.1.6 Особенности переходов нарезания резьбы резцом, цепочки резьб, обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов

В переходах нарезания резьбы резцом и обработки винтового паза (а также цепочки пазов и резьб) подход инструмента к движениям нарезания резьбы может производиться на подаче **врезания**, а отход инструмента – на подаче **отвода**. Значения этих подач могут отличаться от рабочей подачи, в т.ч. задаваться БЫСТРО.

В переходах обработки цепочки резьб и винтовых пазов добавлена проверка на кратность длины участка цепочки шагу резьбы с учетом изменения шага. Для горизонтальных и вертикальных участков цепочки проверяется длина участка, а для конусных участков – проекция участка на ось ОХ.

Проверка на кратность сделана в диалоге при задании контура цепочки. Если при обработке будет задаваться длина разгона и торможения, то первый и последний участки могут стать не кратными шагу резьбы.

При обработке цепочки винтовых пазов переход инструмента из точки конца обработки цепочки в точку начала обработки цепочки осуществляется **только по осям**.

При нарезании резьбы переход инструмента из точки конца обработки цепочки в точку начала обработки цепочки осуществляется в соответствии с установками оператора МАРШРУТ.

При обработке винтового паза внутри системы происходит временная подмена контуров детали и заготовки. В качестве детали выступает контур профиля винтового паза. В результате, **при обработке в одной программе двух винтовых пазов подряд контроль перемещения инструмента между переходами на подаче позиционирования не учитывает исходные контуры детали и заготовки**. Используйте поточечные движения для отвода инструмента на безопасное расстояние от исходной детали.

Переходы обработки винтового паза и цепочки винтовых пазов являются ресурсоемкими и могут выполняться длительное время. Рекомендации по программированию этих переходов:

Увеличение безопасного расстояния увеличивает время расчета, не задавайте его больше минимально допустимых значений.

При использовании канавочных резцов с радиусом при вершине большим глубины прохода время расчета уменьшается.

Канавочный резец с нулевым радиусом при вершине дает максимальное время расчета.

Для облегчения отладки перехода сперва задайте большую глубину прохода, после получения правильного результата исправьте в тексте программы на языке Тхтгран глубину прохода на требуемую по технологии и повторно выполните расчет.

Возможна обработка винтового паза несколькими резцами. При этом возможно использование запретной области, которая должна располагаться в том месте, где находятся контура детали и заготовки винтового паза. Именно в этом месте запретная область будет влиять на выделение зоны обработки паза и последующие движения инструмента.

Припуск на черновую обработку вторым и последующими резцами должен задаваться таким, чтобы резец не обрабатывал участки паза, обработанные ранее. Припуск на второй переход должен быть таким, чтобы не задевать за выступы от первого резца. Поэтому целесообразно использование резцов с радиусом скругления,

близким по величине глубине резания.

3.1.7 Использование встроенных циклов

Система позволяет получать УП с использованием встроенных циклов УЧПУ, при этом имеются следующие особенности:

- [Циклы точения](#)^[702]
- [Циклы точения канавки](#)^[703]
- [Циклы сверления](#)^[703]
- [Циклы нарезания резьбы резцом](#)^[704]
- [Отображение зоны для циклов на экране](#)^[704]

3.1.7.1 Циклы точения

Точение

- при черновой обработке необходимость подчистки зоны определяется встроенным циклом УЧПУ.
- при чистовой обработке зон произвольной формы зоны должны задаваться такими же, как и при черновой обработке, так как система запоминает форму зоны черновой обработки и использует ее при чистовой обработке. При несовпадении зон для черновой и чистовой обработки система выдаст сообщение об ошибке.
- радиусы при вершине инструментов для черновой и чистовой обработки должны быть одинаковыми, т.к. иначе зоны для черновой и чистовой обработки не совпадут и система выдаст сообщение об ошибке. При необходимости работы инструментами с разными радиусами при вершине чистовое точение должно формироваться без использования цикла ЧПУ.
- при обработке зоны фиксированной формы (прямоугольной или трапецеидальной) типа используемых в УЧПУ НЦ-31, CNC-T, Bosch CNC Alpha 2 и др. задание начала и конца зоны обработки должно обеспечивать получение зоны именно прямоугольной или трапецеидальной формы (без фасок, скруглений, перепадов диаметров и т.п.).

В этом случае зона обработки сложной формы должна дробиться пользователем на несколько зон прямоугольной или трапецеидальной формы и участки, которые должны обрабатываться без использования циклов УЧПУ. Для разбиения зоны обработки можно также использовать запретную область.

Если зона обработки все-таки задана неверно, то постпроцессор выдаст сообщение об ошибке и вместо цикла УЧПУ сформирует в управляющей программе просто траекторию движения резца (как будто была задана зона обработки без использования цикла УЧПУ).

- При наличии в прямоугольной или трапецеидальной зоне скруглений зона для цикла получится правильной формы, если использовать запретные области и задать припуски по X и Z равными 0.

При использовании запретной области задание припусков по X и Z недопустимо, так как зона обработки будет передаваться без учета припуска, а припуск будет передаваться дополнительно.

- Разрешено задание коррекции на радиус при черновом точении при использовании

встроенных циклов ЧПУ. Для этого необходимо в описании инструмента задать "Тип корректора" - на радиус и указать номер корректора на радиус.

Для включения коррекции на радиус в нужном месте траектории необходимо использовать задание ручных подходов и отходов при черновом точении.

Траектория на экране в этом случае не изменится, но в описание контура, используемого в цикле точения, будут добавлены заданные участки подхода и отхода, а также команды включения и выключения коррекции на радиус.

При использовании черновой обработки с циклом ЧПУ и наличии ненулевого радиуса инструмента в цикл передается контур с использованием коррекции в системе ЧПУ.

См. также:

- [Отображение зоны для циклов на экране](#)^[704]

3.1.7.2 Циклы точения канавки

Точение канавки

- при черновой обработке необходимость подчистки зоны определяется встроенным циклом УЧПУ.
- при черновой обработке форма зоны обработки должна соответствовать реализованной в конкретном УЧПУ, иначе система или постпроцессор выдаст сообщение об ошибке и вместо цикла УЧПУ сформирует в управляющей программе просто траекторию движения резца (как будто была задана зона обработки без использования цикла УЧПУ).

Циклы при прорезке и отрезке аналогичны циклу обработки канавки

См. также:

- [Отображение зоны для циклов на экране](#)^[704]

3.1.7.3 Циклы сверления

Сверление

Для использования циклов глубокого сверления задается только один шаг глубокого сверления. Например:

ГЛУБИНА 150
ЦИКЛ ВКЛ
ГЛУБОК 2, ШАГ 15

По данным операторам будет сформирован цикл глубокого сверления с выходом инструмента в исходную точку с параметрами глубина резания 150 мм, шаг глубокого сверления 15 мм и координата начала обработки 2 мм.

3.1.7.4 Циклы нарезания резьбы резцом

Нарезание резьбы резцом

- координаты стартовой и финишной точек зоны нарезания резьбы определяются одинаково и при использовании встроенных циклов УЧПУ, и при программировании резьбы резцом без использования циклов или использовании последовательности однопроходных циклов резьбы, и определяют длину нарезаемой резьбы.

Если в цикле УЧПУ длины разгона и торможения резца вводятся в качестве параметров цикла, то нужно учитывать и длины, рассчитанные системой, иначе возможен слишком длинный путь разгона или столкновение с деталью при торможении.

- формирование рабочих и вспомогательных движений, наличие и число чистовых и зачистных проходов, схема подачи на глубину и разбиение припуска по проходам определяются циклом УЧПУ.

3.1.7.5 Отображение зоны для циклов на экране

Отображение зоны для циклов на экране

Проконтролировать выделенную зону для цикла точения и точения канавок можно с помощью диалогового окна *Объекты* (Главное меню->Вид->Объект->Зоны циклов точения).

Информация, отображаемая в диалоговом окне *Объекты*:

Вид зоны для цикла

Имя инструмента, которым производится обработка

Геометрия зоны для цикла

Геометрия зоны для цикла с учетом припуска. Для зон произвольной формы геометрия зоны с учетом припуска и без припуска совпадает.

Вся геометрическая информация отображается на экране в графическом окне.

3.1.8 Описание стандартных файлов токарной обработки

В папке \SAMPLES\TURN\ находятся два файла с именами **STARTUP.MAK** и **INSTR.MAK**, которые могут быть включены в любой файл *.ТЕН с описанием обработки, как, например, в файлах \SAMPLES\TURN\CAPFA.ТЕН или \SAMPLES\TURN\BUKSA.ТЕН.

Файл **STARTUP.MAK** позволяет задать начальные значения некоторых параметров системы.

```
*****
*****
#STARTUP.MAK *
# РАЗРАБОТАЛ БЫКОДОРОВ М.Ф. 16.09.96 *
# КОРРЕКТИРОВАЛ БЫКОДОРОВ М.Ф. 16.07.99 *
# *
```

```

#           ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЯ УМОЛЧАНИЙ НА ПАРАМЕТРЫ           *
#           ТОКАРНОЙ СИСТЕМЫ           *
#*****
#*****
#
#*****
#*****
# ЗАДАНИЕ БАЗОВЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
#*****
#*****
ТЧ0=0,0;ПРХ=УПАР,0;ПРУ=ХПАР,0           # ОСИ КООРДИНАТ
#*****
#*****
# ЗАДАНИЕ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ
#*****
#*****
ПОДАЧА ЧЕРН ММОБ,.3           # РАБОЧАЯ ПОДАЧА
ПОДАЧА ЧИСТ ММОБ,.12           # РАБОЧАЯ ПОДАЧА
ПОДАЧА ХОЛОСТ ,БЫСТРО           # ХОЛОСТОЙ ХОД
ПОДАЧА ОТХОД ММОБ,1 # ПОДАЧА ОТВОДА
ПОДАЧА ВРЕЗАНИЕ ММОБ,1 # ПОДАЧА ВРЕЗАНИЯ
НЕОБР,ШПИНДЛ,ПОВММ,150,ДИАП,2,МАКСОБМ,1200
# ОБОРоты ШПИНДЕЛЯ И ДИАПАЗОН
#*****
#*****
# ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ
#*****
#*****
МАРШРУТ ВКЛ           # ПОДВОД ИНСТРУМЕНТА ПО ОСЯМ
ГЛУБИНА 3, ФИКС           # ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ [ММ]
КРОМКА ГЛАВН           # РАБОТА ГЛАВНОЙ РЕЖУЩЕЙ
КРОМКОЙ
ПРИПУСК 0.           # ПРИПУСК НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ
#ОБРАБОТКУ
ПЕРЕКР 0.7           # ПЕРЕКРЫТИЕ КАНАВОЧНОГО РЕЗЦА
# [ММ]
ОТСКОК 0.5           # ОТСКОК ИНСТРУМЕНТА
ЧЕРН ВКЛ           # ЧЕРНОВАЯ ОБРАБОТКА ВКЛ
ЧИСТ ВКЛ           # ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ВКЛ
НЕДОХОД 1           # ВНУТРЕННИЙ НЕДОХОД ДЛЯ
#ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ
#*****
#*****
# В ЗАГРУЗОЧНОМ МАКРОСЕ НЕЛЬЗЯ ЗАДАВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ
#
# ОПЕРАТОРЫ ПОСТПРОЦЕССОРА,           *
# ПО КОТОРЫМ ПРОИЗВОДИТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ *

```

```

# ВЫВОД СООТВЕТСТВУЮЩИХ КОМАНД *
# В УПРАВЛЯЮЩУЮ ПРОГРАММУ. *
#*****
# ПАУЗА 2 # ВЫДЕРЖКА ВРЕМЕНИ
# ЦИКЛ ВКЛ / ВЫКЛ # ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ
#ЦИКЛОВ УЧПУ
# БЕЗОПРСТ 1 # БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ
#

```

Файл **INSTR.МАК** позволяет описать используемые при обработке на конкретном станке инструменты. В процессе проектирования можно будет только загружать описанные ранее инструменты, что сэкономит время проектирования обработки. При необходимости параметры инструментов можно изменить.

Вы можете создать подобный файл описания инструментов для Вашего станка, избавив себя от необходимости описывать их каждый раз заново.

Для этого опишите все требуемые инструменты в режиме диалога, а затем скопируйте нужный фрагмент в отдельный файл с расширением ***.МАК**.

```

#*****
#*****
# INSTR.МАК *
# РАЗРАБОТАЛ БЫКОДОРОВ М.Ф. 16.09.96 *
# КОРРЕКТИРОВАЛ БЫКОДОРОВ М.Ф. 16.07.99 *
# *
# ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЯ ТИПОВОГО НАБОРА РЕЖУЩИХ *
# ИНСТРУМЕНТОВ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ *
# *
#*****
#*****
ИНСТР РЕЗЕЦ1=РЕЗЕЦ,1,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,3,ПЛАСТИНА,2,%
УГОЛ,93,7, РАДИУС,1.2,КРОМКА,12,12,ПОПРАВКА ВКЛ,%
ПРИМ,'РЕЗЕЦ ПРОХОДНОЙ',НОМКОР,1
#
ИНСТР РЕЗЕЦ18=РЕЗЕЦ,18,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,3,ПЛАСТИНА,4,%
УГОЛ,93,32, РАДИУС,0.8,,КРОМКА,20,12,ПОПРАВКА ВКЛ,%
ПРИМ,'РЕЗЕЦ ПРОХОДНОЙ ЧИСТОВОЙ',НОМКОР,18
#
ИНСТР РЕЗЕЦ19=РЕЗЕЦ,19,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,4,ПЛАСТИНА,4,%
УГОЛ,93,32, РАДИУС,0.8,,КРОМКА,20,12,ПОПРАВКА ВКЛ,%
ПРИМ, 'РЕЗЕЦ ПРОХОДНОЙ ЧИСТОВОЙ ОБРАТНЫЙ',НОМКОР,19
#
ИНСТР РЕЗЕЦ23=РЕЗЕЦ,23,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,2,ПЛАСТИНА,4,%
УГОЛ,93,32, РАДИУС,1.2,,КРОМКА,12,12,ПОПРАВКА ВКЛ,%
ПРИМ, 'РЕЗЕЦ РАСТОЧНОЙ',НОМКОР,23
#
ИНСТР РЕЗЕЦ22=РЕЗЕЦ,22,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,1,ПЛАСТИНА,4,%

```

УГОЛ,93,32, РАДИУС,1.2,,КРОМКА,12,12,ПОПРАВКА ВКЛ,%
ПРИМ, 'РЕЗЕЦ РАСТОЧНОЙ ОБРАТНЫЙ',НОМКОР,22

ИНСТР РЕЗЕЦ64=РЕЗЕЦ,64,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,4,ПЛАСТИНА,4, %
УГОЛ,93,30, РАДИУС,0.8,,КРОМКА,20,12,ПОПРАВКА ВКЛ, %
ПРИМ,'ОБРАТНЫЙ',НОМКОР,64

ИНСТР РЕЗЕЦК59=РЕЗЕЦ,59,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,-90, ШИРИНА,15, %
УГОЛ,90,0, РАДИУС,0.4,0.4,КРОМКА,15, ПОПРАВКА ВКЛ, %
ПРИМ,'КАНАВОЧНЫЙ ШИРИНА=15',НОМКОР,59,60

ИНСТР СВЕРЛО69=ЦЕНТРОВ,69,ВЫЛЕТ,0,0,ЛЕВЫЙ,ДИАМЕТР,5,%
УГОЛ,118, КРОМКА,15,%
ПРИМ,'СВЕРЛО ЦЕНТРОВОЧНОЕ ДИАМЕТРОМ 5 ММ ', НОМКОР,69

ИНСТР СВЕРЛО13=ЦЕНТРОВ,13,ВЫЛЕТ,0,0,ЛЕВЫЙ,ДИАМЕТР,38,%
УГОЛ,180, КРОМКА,480,%
ПРИМ,'СВЕРЛО ДИАМЕТРОМ 38 ММ ',НОМКОР,13

ИНСТР СВЕРЛО94=ЦЕНТРОВ,94,ВЫЛЕТ,0,0,ЛЕВЫЙ,ДИАМЕТР,50,%
УГОЛ,118, КРОМКА,450,%
ПРИМ,'СВЕРЛО ДИАМЕТРОМ 50 ММ ',НОМКОР,94

ИНСТР РЕЗЕЦР99=РЕЗЕЦ,99,ВЫЛЕТ,0,0,УСТАНОВ,ВНУТРИ,
ПЛАСТИНА,3,%
УГОЛ,60,60,КРОМКА,12,12,%
ПРИМ,'РЕЗЕЦ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ',НОМКОР,99

ИНСТР РЕЗЕЦ12=РЕЗЕЦ, 12, ВЫЛЕТ, 0, 0,УСТАНОВ,3, ПЛАСТИНА,4, %
УГОЛ,93,30,РАДИУС,0.8, КРОМКА,20,12,ПОПРАВКА ВКЛ,НОМКОР,12

Пример файла **INSTR.МАК**, в котором, кроме параметров, можно задать контура державок, режимы резания для каждого инструмента, начальную ориентацию, тип охлаждения находится на диске.

3.2 Фрезерная обработка

Программа **Техтран Фрезерная обработка** предназначена для проектирования управляющих программ 2.5-координатной обработки деталей на фрезерных, сверлильных, расточных станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.

Программирование обработки ведется как отдельными элементарными командами, так и технологическими переходами, в результате выполнения которых автоматически формируются команды обработки, исходя из совокупности исходных данных:

- области обработки;
- геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки;

- схемы движения;
- геометрии инструмента, перекрытия следа фрезы и припуска на чистовую обработку;
- включения в переход черновой и чистовой обработки;
- выполнения послойной обработки.

Темы этого раздела:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Уровни обработки](#)^[711]
- [Фазы обработки](#)^[712]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Черновая обработка](#)^[723]
- [Чистовая обработка](#)^[724]
- [Формирование вспомогательных движений](#)^[724]
- [Врезание в сплошной материал](#)^[725]
- [Подход и отход](#)^[727]
- [Послойная обработка](#)^[728]
- [Технологические переходы](#)^[733]

3.2.1 Область обработки

Область обработки определяет зону сплошного материала, подлежащего удалению. Вид области зависит от вида обработки.

Темы этого раздела:

- [Область контурной обработки](#)^[708]
- [Область выборки](#)^[709]

3.2.1.1 Область контурной обработки

Обработка отдельного контура

Область контурной обработки представляет собой весь контур или его участок. Контур может быть как замкнутым, так и разомкнутым.

Подход. Определяет местоположение начала зоны обработки на контуре. Точка подхода выбирается автоматически или указывается явным образом.

Отход. Определяет местоположение конца зоны обработки на контуре.

Врезание. Определяет местоположение точки врезания. В этой точке производится врезание инструмента в материал, после чего инструмент перемещается к началу зоны обработки на рабочей подаче. Если точка врезания не задана, врезание производится в точке начала обработки, определяемая параметром *Подход*.

При полном обходе замкнутого контура начало и конец зоны обработки совпадают.

Полный обход разомкнутого контура подразумевает его обработку от начальной до конечной точки или наоборот.

Обработка массива контуров

Область контурной обработки определяется массивом контуров. Обработка массива контуров во многом является обобщением обработки единичного контура, при котором вместо отдельных параметров используются массивы.

- Обработка массива контуров дает возможность произвести контурную обработку сразу нескольких контуров в рамках одного технологического перехода.
- Массив контуров может рассматриваться как границы замкнутой области, представляющей собой деталь или внутреннюю область детали (как при задании выборки). В этом случае имеет место контурная обработка границ области. Контуров должны быть замкнутыми, непересекающимися между собой и не имеющими самопересечений. В отличие от отдельных независимых контуров границы области логически связаны между собой, благодаря чему при построении траектории принимается во внимание возможность перемещения инструмента с учетом геометрии зоны в целом.

Подход. Определяет местоположение начала зон обработки на каждом отдельно взятом контуре. Точки подхода выбираются автоматически или задаются в явном виде.

Отход. Определяет местоположение конца зоны обработки на каждом отдельно взятом контуре. Если точка отхода не задается, производится полный обход контуров.

Массив точек подхода/отхода содержит множество точек подхода /отхода, относящихся к обрабатываемым контурам. Порядок включения точек в массивы значения не имеет. Предполагается, что каждая точка массива (как подхода, так и отхода) находится на определенном контуре из исходного массива. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.

Врезание. Определяет местоположение точек врезания. Количество точек врезания определяется числом независимых областей, в которых может перемещаться инструмент, не резая деталь, принимая во внимание припуск на последующую обработку. Если местоположение начала обработки некоторого контура оказывается в изолированной области, требуется назначение точки врезания, расположенной в этой области. В противном случае точка врезания будет назначена автоматически.

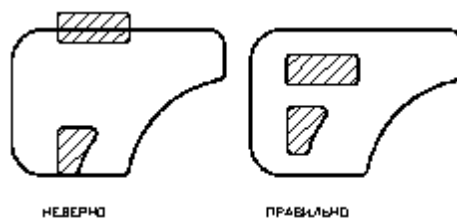
См. также :

- [Контурная обработка](#)⁷¹³

3.2.1.2 Область выборки

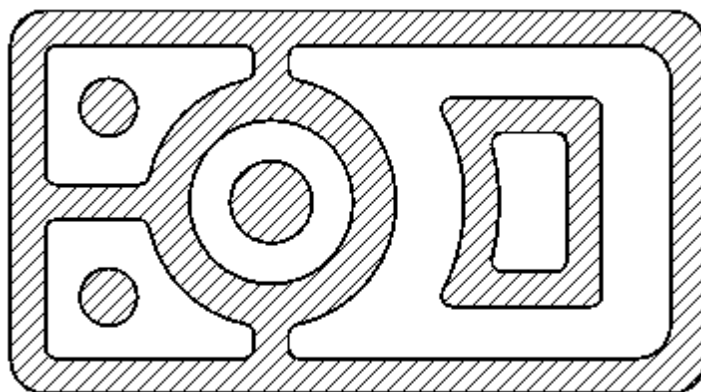
Область выборки определяет зону сплошного материала, подлежащего выборке. Область выборки может содержать внутри себя препятствия, т. е. области, где материал не должен удаляться.

Границы областей выборки, а также границы препятствий должны быть заданы замкнутыми контурами. Не допускается пересечения или касания этих контуров - такая ситуация считается ошибочной, поскольку приводит к неоднозначному толкованию исходных данных.



Последовательность задания контуров не влияет на последовательность обработки зон. Причем, внешний контур, внутри которого находятся все остальные, считается контуром зоны выборки. Остальные (внутренние) контуры считаются, в свою очередь, либо препятствиями, либо контурами внутренних зон выборки.

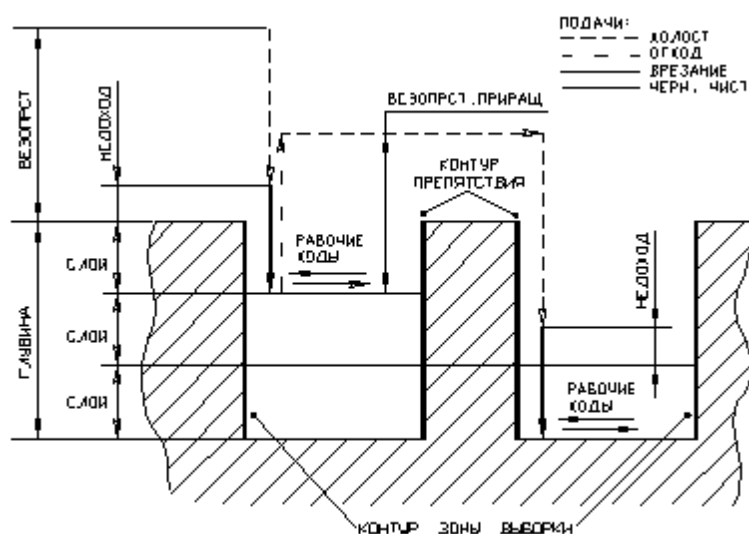
Распознавание контура выборки и контура препятствия производится автоматически - по порядку их вложенности: контур или несколько контуров, лежащие внутри самого внешнего контура считаются препятствиями, недоступными для обработки. Если внутри какого-либо из этих контуров размещены другие контуры, то они являются зонами выборки и т.д.



На рисунке штриховкой выделены зоны препятствий; материал, подлежащий выборке, находится в незаштрихованных областях между контурами.

3.2.2 Уровни обработки

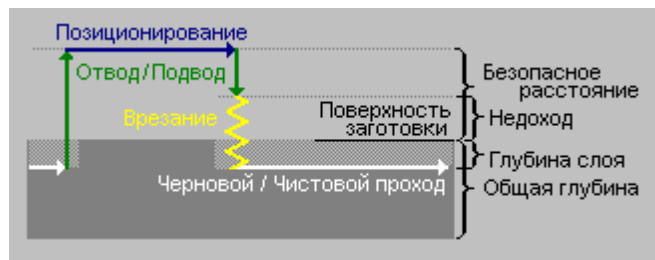
При формировании участков траектории, соответствующих различным фазам обработки, используются следующие параметры уровней обработки.



- **Поверхность заготовки** – горизонтальная плоскость, от которой отсчитываются: глубина обработки, безопасное расстояние и недоход.
- **Глубина обработки** – общая глубина материала, удаляемого при обработке всех слоев.
- **Глубина слоя** - глубина, на которой удаляется материал в процессе обработки одного слоя.
- **Поверхность обработки** – плоскость, в которой производится обработка одного слоя и формируются черновые и чистовые проходы.
- **Недоход** – величина недохода инструмента до поверхности обработки. На этом уровне происходит переключение подачи подвода на подачу врезания и начинается траектория врезания.
- **Безопасное расстояние** - расстояние от поверхности заготовки или от текущего слоя, на которое нужно отводить инструмент, чтобы избежать столкновения его с деталью при перемещении из одной точки в другую.

3.2.3 Фазы обработки

Траектория движения включает участки типовых фаз обработки, характеризующихся определенными технологическими и геометрическими параметрами.



- **Черновой проход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории, на котором выполняется сьем основного объема металла.
- **Позиционирование** – холостое перемещение от прохода к проходу или переход между зонами обработки на безопасном расстоянии.
- **Подвод** – вертикальное холостое перемещение при подводе к начальной точке чернового или чистового прохода от уровня безопасного расстояния до начала врезания.
- **Отвод** – вертикальное холостое перемещение при отводе в конечной точке чернового или чистового прохода.
- **Врезание** – участок траектории вывода инструмента на уровень обработки по специальной схеме, обеспечивающей снижение нагрузки на инструмент при врезании в сплошной материал.
- **Подход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории для вывода инструмента на обрабатываемый контур, обеспечивающий необходимые условия врезания в материал.
- **Отход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории для отвода инструмента от обрабатываемого контура, обеспечивающий необходимые условия отвода.
- **Чистовой проход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории вдоль границ области обработки, на котором удаляются остатки материала и/или припуск.

Под траекторией обработки понимается многопроходная траектория, при движении по которой инструмент выполняет удаление материала в указанной области.

Формирование **рабочих перемещений** (черновых и чистовых проходов) происходит в зависимости от того, какую обработку требуется выполнить. При программировании обработки возможно включение в траекторию следующих комбинаций фрагментов чистовой и черновой обработки.

- Только черновые проходы.
- Черновые проходы с завершающим чистовым проходом по контурам зон выборок и препятствий.
- Только чистовой проход по указанным контурам.

Вспомогательные перемещения (позиционирование, подвод, отвод, подход, отход, врезание) включаются в траекторию при перемещении от прохода к проходу или между зонами обработки.

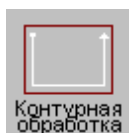
3.2.4 Схемы движения

Схема движения определяет алгоритм обхода инструментом области обработки.

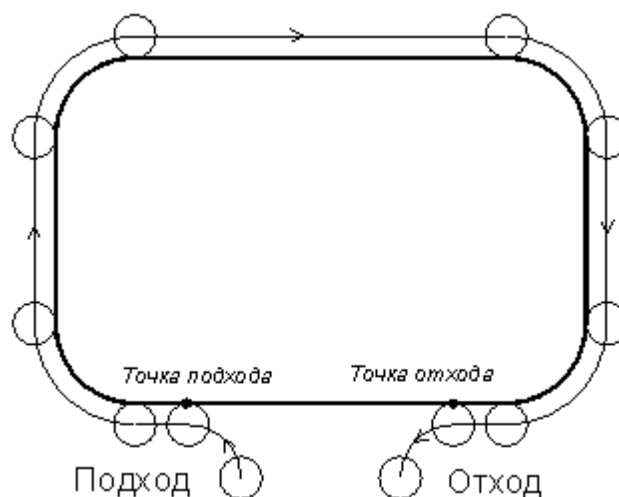
Темы этого раздела:

- [Контурная обработка](#)^[713]
- [Выборка по строке](#)^[715]
- [Выборка по спирали](#)^[715]
- [Выборка по зигзагу](#)^[716]
- [Фрезерование плоскости](#)^[717]
- [Обработка пазов](#)^[718]
- [Обработка отверстий](#)^[720]
- [Резьбофрезерование](#)^[721]

3.2.4.1 Контурная обработка



Траектория контурной обработки состоит из участка подхода, движения по заданному контуру и участка отхода. Движение производится вдоль зоны обработки от начальной до конечной точки.

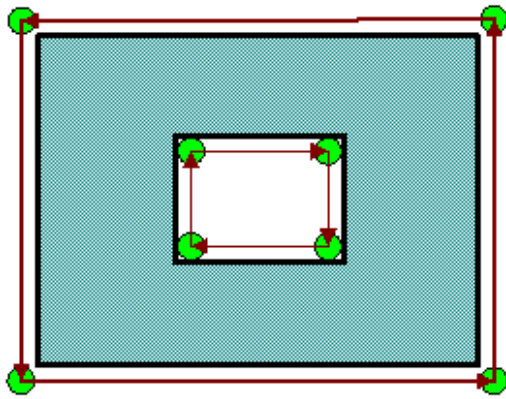


Точка подхода и точка отхода могут либо задаваться явно, либо определяться автоматически.

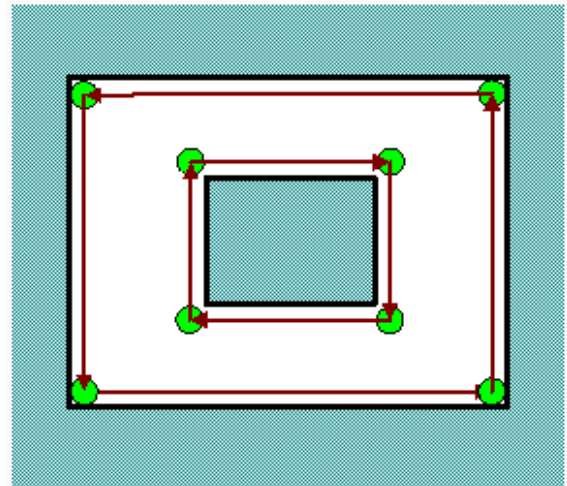
Движение по контуру осуществляется с учетом положения инструмента относительно контура (справа, слева, вне, внутри) и с учетом направления обхода контура (по часовой стрелке, против часовой стрелки, в порядке описания сегментов или в направлении противоположном описанию). При задании полного обхода замкнутого контура конечное положение инструмента вычисляется с учетом перебега.

Предусмотрен обход контура, при котором центр инструмента перемещается по контуру. Это необходимо, если расчет эквидистанты осуществляется системой ЧПУ.

В случае массива контуров положение инструмента требуется указать по отношению к внешнему контуру.



Положение инструмента:
Вне контура

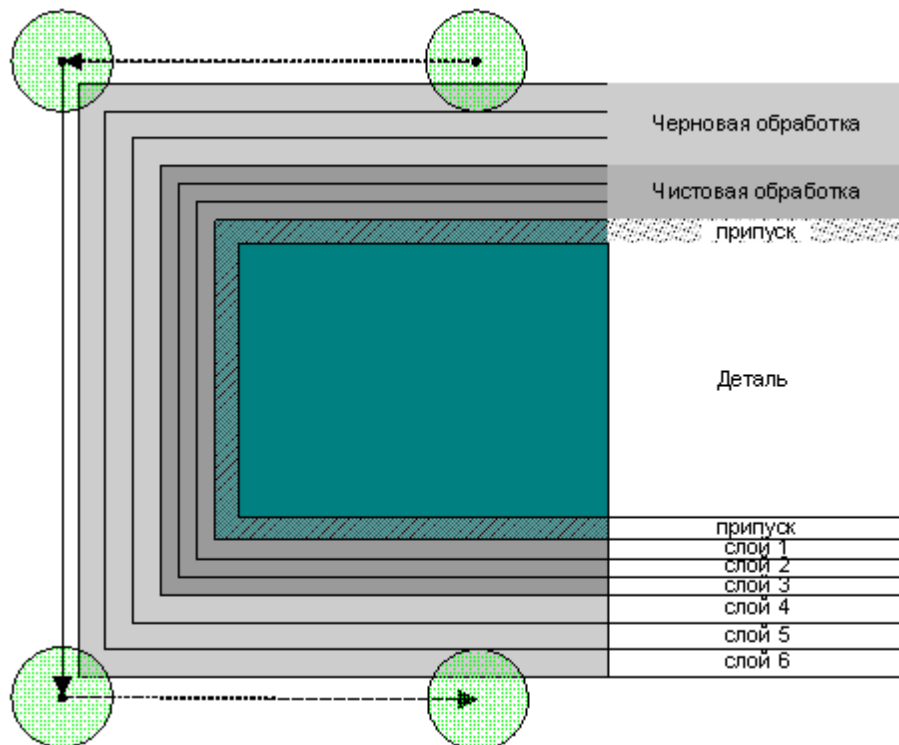


Положение инструмента:
Внутри контура

Предусмотрен обход контура, при котором центр инструмента перемещается по контуру. Это необходимо, если расчет эквидистанты осуществляется системой ЧПУ.

В общем случае контурная обработка включает в себя

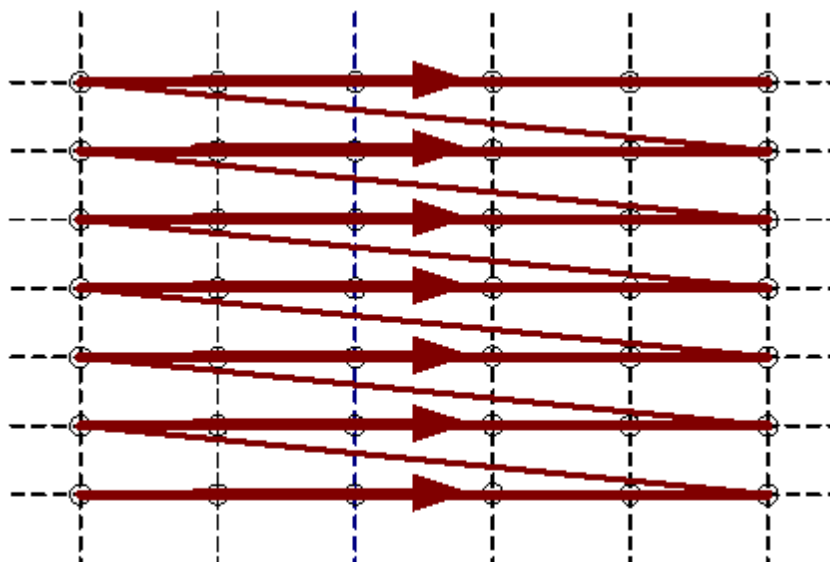
- Черновую контурную обработку, включающую один или несколько черновых проходов и
- Чистовую контурную обработку, включающую один или несколько чистовых проходов.
- Один или несколько зачистных проходов.



3.2.4.2 Выборка по строке



Рабочие перемещения производятся по параллельным отрезкам в одном направлении под определенным углом к оси X. Рабочие перемещения ограничены зоной обработки. Участки зоны обработки, лежащие на одной направляющей, проходятся последовательно, пространство между участками связывается вспомогательными перемещениями. После обработки всех участков одной направляющей обрабатывается следующая направляющая и т. д.

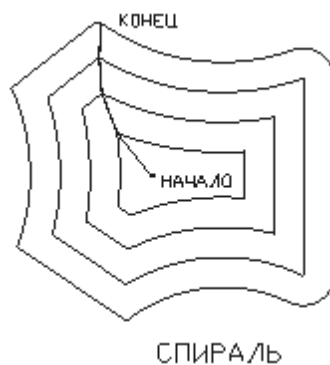


Обход методом Строка

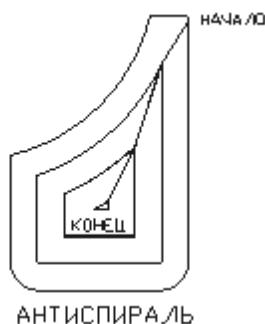
3.2.4.3 Выборка по спирали



Спираль Рабочие перемещения ведутся по эквидистантным уровням к границам зоны обработки, начиная с самой внутренней эквидистанты. После полного обхода поверхности одного уровня производится рабочее перемещение к началу следующего. Вспомогательные перемещения в этом случае требуются для связи зон, возникающих вследствие распада эквидистант.

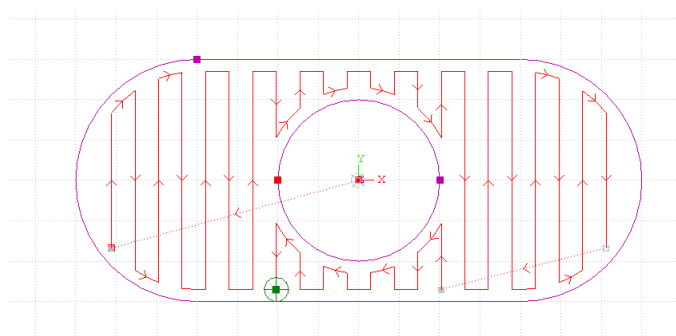


Антиспираль. Траектория строится так же, как для схемы **спираль**, но в обратной последовательности.

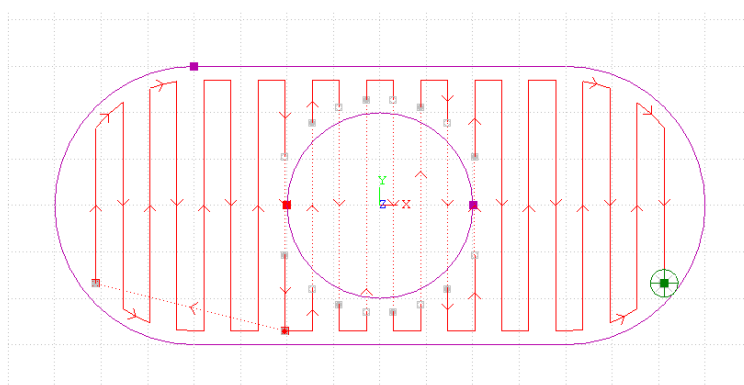


3.2.4.4 Выборка по зигзагу

Оптимальная стратегия. Рабочие перемещения производятся по параллельным отрезкам во встречных направлениях под определенным углом к оси ОХ. По достижении границы области следует рабочее перемещение вдоль границы области до следующей направляющей. Затем следует движение по ней в обратном направлении до границы области и т.д. Движение производится таким образом до тех пор, не достигнут край области или уже обработанный участок. После этого осуществляется вспомогательное перемещение к ближайшей необработанной зоне, строится траектория ее обработки и т. д.



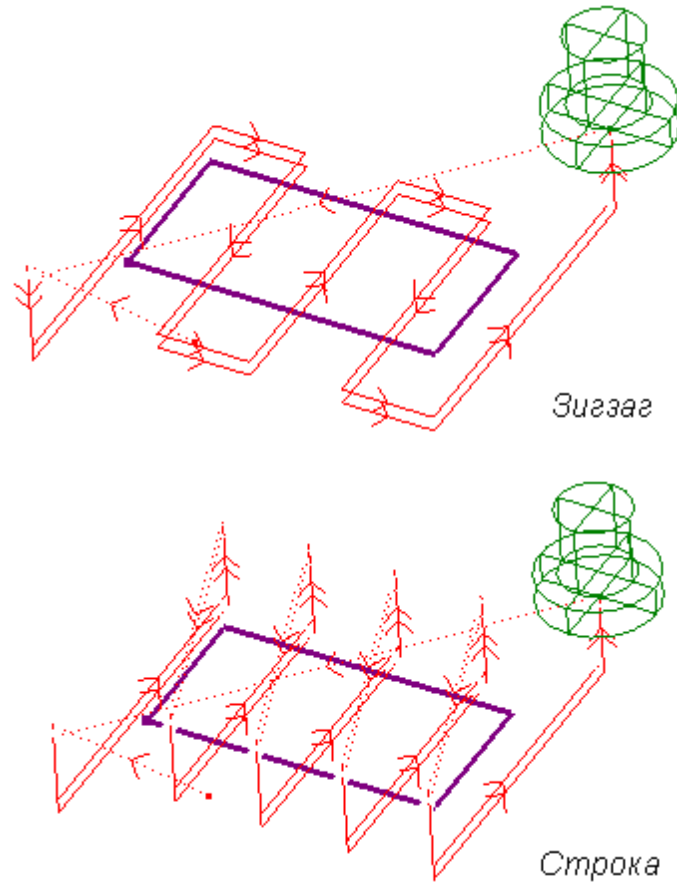
Сквозная стратегия. Траектория строится так же, как для схемы **зигзаг**, однако прохождение всех участков одной направляющей, разделенных препятствиями, не откладывается, а выполняется последовательно с вспомогательным перемещением к началу следующего участка, как в схеме **строка**.



3.2.4.5 Фрезерование плоскости



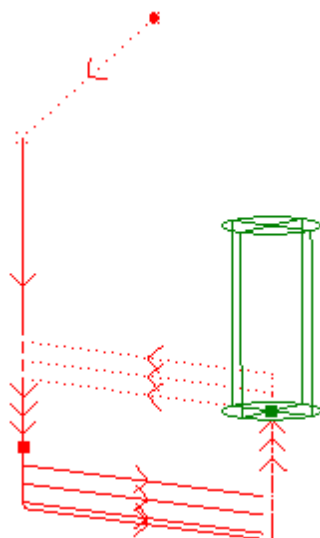
Рабочие перемещения производятся по параллельным отрезкам под определенным углом к оси **X**. Движение осуществляется по следующим схемам: **зигзаг** – движение по зигзагу, непрерывная траектория с чередованием направлений проходов; **строка** – построчное движение, проходы в одном направлении с позиционированием к началу следующего прохода. Рабочие перемещения определяются зоной обработки с учетом продольного и поперечного перекрытия.



3.2.4.6 Обработка пазов



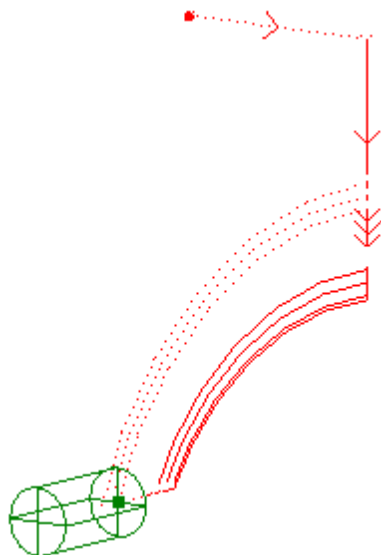
Прямой паз.



Радиусный паз. Обработка радиусного паза обеспечивает формирование траектории инструмента в следующих случаях:

- Радиусный паз на торце детали
- Радиусный паз на боковой поверхности цилиндра
- Винтовой паз на боковой поверхности цилиндра

Дуга окружности, определяющей расположение паза, лежит в плоскости, перпендикулярной оси **OX**, с центром на этой оси и началом в заданной точке.



3.2.4.7 Обработка отверстий



Сверление.



Глубокое сверление. Возможно сверление как равными шагами до достижения общей глубины, так и шагами разной величины. При достижении промежуточных уровней отвод выполняется либо на заданный уровень относительно глубины текущего шага, либо на уровень недохода до поверхности заготовки.



Растачивание. Предусмотрены варианты, соответствующие следующим стандартным циклам: G85, G86, G86, G87, G88, G89.



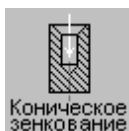
Развертывание.



Нарезание резьбы метчиком.



Зенкерование.



Коническое зенкование.



Цекование.

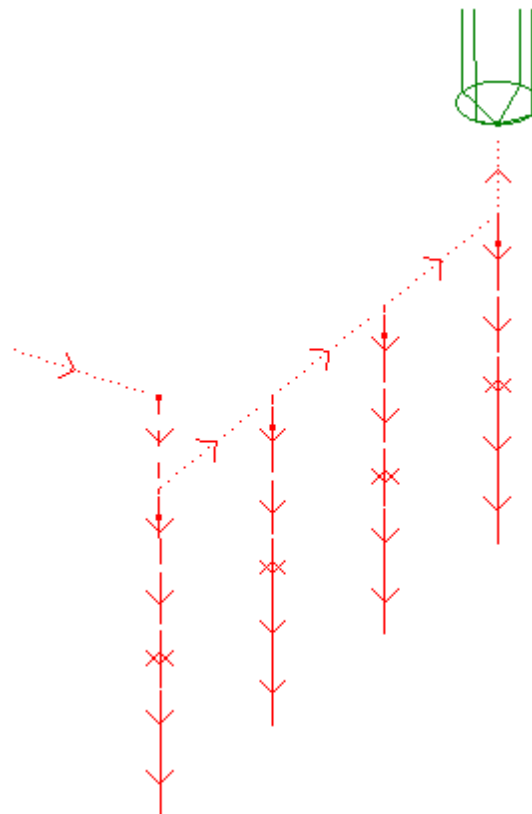


Цилиндрическое зенкование.

Особенностью реализации позиционных переходов является то, что обработка может быть запрограммирована как в виде развернутой последовательности команд и перемещений, так и с помощью встроенных циклов.

При использовании встроенных циклов в управляющую программу выводится только

команда включения цикла, который выполняет всю необходимую обработку. Однако модель обработки в режиме использования цикла включает в ту же последовательность команд, что и без использования станочного цикла. Это позволяет, во-первых, иметь возможность видеть траекторию в графическом окне, а во-вторых, использовать полученные в явном виде команды в тех ситуациях, когда применение цикла невозможно. На следующем рисунке приведен пример глубокого сверления отверстий.

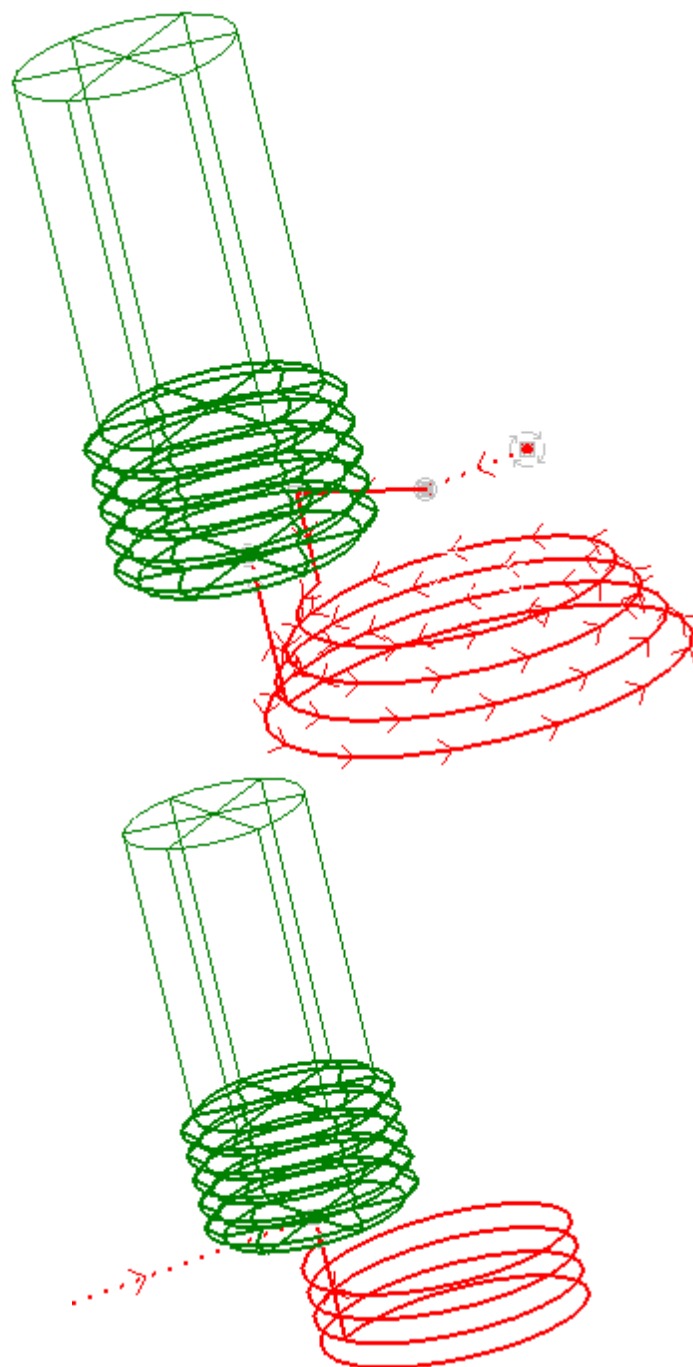


3.2.4.8 Резьбофрезерование



Резьбофрезерование

Возможно задание нарезания цилиндрической (конической) наружной или внутренней резьбы с использованием резьбовой фрезы. При нарезании **цилиндрической** резьбы формируется винтовая линия, начинающаяся на уровне недохода и заканчивающаяся на заданной глубине резьбы. При нарезании **конической** резьбы формируется спираль Архимеда. При построении спирали Архимеда аппроксимируется сплайном таким образом, что максимальное отклонение сплайна от спирали находится в пределах заданных наружного и внутреннего допуска системы. По умолчанию в системе наружный допуск – 0.05 мм, внутренний допуск – 0 мм. Они определяются операторами НАРДОП и ВНДОП



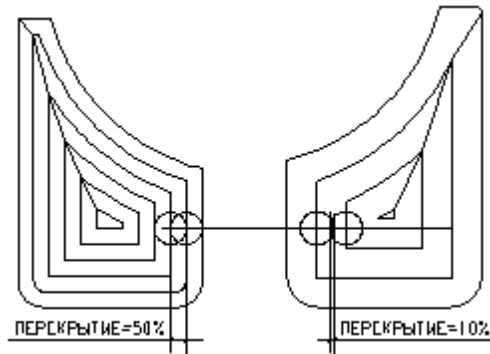
Особенностью реализации резьбофрезерования является то, что обработка может быть запрограммирована как в виде развернутой последовательности команд и перемещений, так и с помощью встроенных циклов.

При использовании встроенных циклов в управляющую программу выводится только команда включения цикла, который выполняет всю необходимую обработку. Однако модель обработки в режиме использования цикла включает в ту же последовательность команд, что и без использования станочного цикла. Это позволяет, во-первых, иметь возможность видеть траекторию в графическом окне, а во-вторых, использовать

полученные в явном виде команды в тех ситуациях, когда применение цикла невозможно.

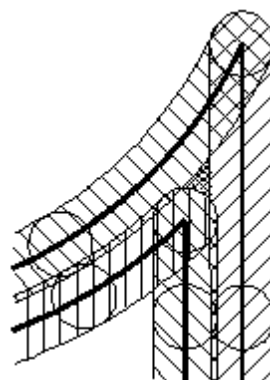
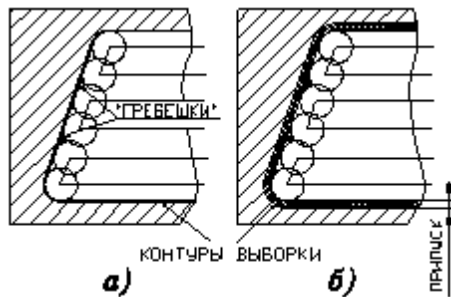
3.2.5 Черновая обработка

Вид и последовательность перемещений на черновых проходах определяется схемой движения. Количество черновых проходов определяется диаметром инструмента и коэффициентом перекрытия следа фрезы, задаваемым в процентах.



Удаление материала на черновых проходах может быть неполным в следующих случаях.

- В месте выхода на ограничивающий контур поперечных ходов (рис. а).
- Если оставлен припуск на чистовую обработку (рис. б).
- Если недостаточна величина перекрытия следа фрезы (рис. в).



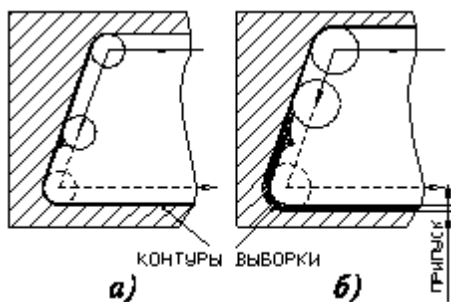
в)

На рис. в более частой штриховкой показано образование необработанных островков,

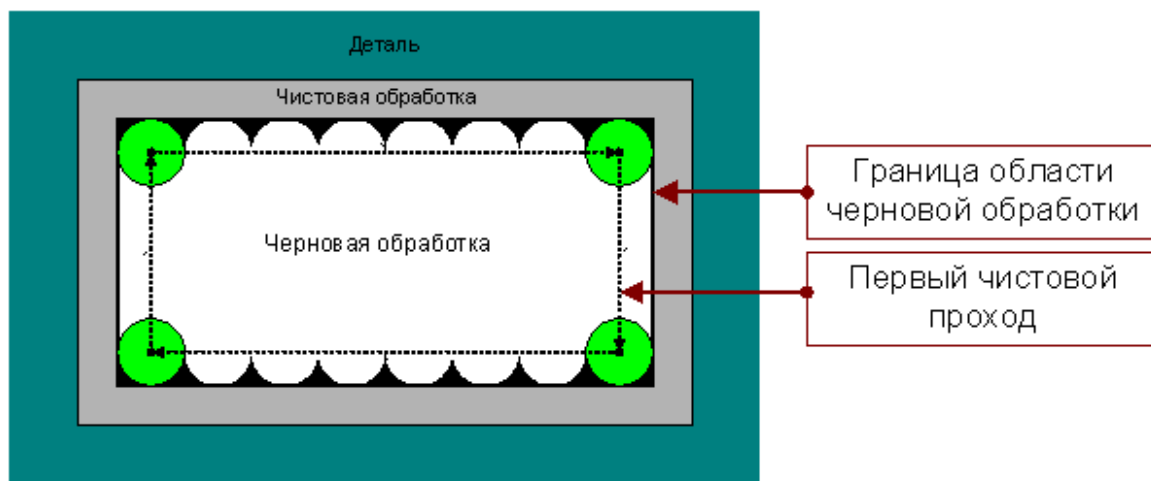
возникающих при недостаточном перекрытии следа фрезы. Их появление наиболее вероятно в острых углах профиля зоны выборки. Гарантированное перекрытие, обеспечивающее отсутствие необработанных участков, составляет 50%.

3.2.6 Чистовая обработка

Остатки материала и (или) припуск удаляются обычно на **чистовых проходах**, эквидистантных к контуру.



В зависимости от величины заданного припуска на чистовом проходе может производиться либо так называемая подчистка (только сьем «гребешков», при отсутствии припуска на чистовую обработку - рис. а), либо равномерный сьем материала по контуру с заданной глубиной резания (рис. б).



Первый чистовой проход для выборки методом зигзаг и строка проходит по внутренней границе области выборки. Он удаляет «гребешки» оставшиеся после черновой обработки. Толщина слоя и величина перекрытия для этого прохода игнорируются.

3.2.7 Формирование вспомогательных движений

Фрезерный процессор формирует участки перехода от одной зоны к другой в следующих случаях.

- При задании нескольких зон выборки.
- В случае образования локальных зон.
- Для перехода между проходами при построчном сьеме материала.

Таким переходом может быть либо перемещение в следующую зону без подъема - по одной из эквидистант, либо переход через плоскость безопасности.

На рисунках холостые перемещения обозначены пунктирными линиями.



3.2.8 Врезание в сплошной материал

Вывод инструмента на конечную глубину обработки или на уровень очередного слоя может осуществляться различными технологическими приемами. Если в месте захода инструмента в материал имеется технологическое отверстие, то достаточно выполнить опускание фрезы на требуемый уровень в центре этого отверстия.

Наиболее неблагоприятным, с точки зрения условий резания и величины нагрузки на инструмент, является врезание в сплошной материал. В этом случае простое опускание в материал вдоль оси инструмента сопровождается критическими нагрузками из-за того, что инструмент своим центром не режет, а вдавливается в материал – по причине отсутствия в центре режущих кромок и из-за нулевой окружной скорости резания. Наиболее распространенным технологическим приемом, разрешающим эту проблему, является сочетание осевого перемещения инструмента со смещением вдоль поверхности детали – так называемое **наклонное врезание**.

Существует несколько схем наклонного врезания – **по зигзагу, по ступеням, по спирали**.

Прямое По По зигзагу По По
антизигза ступеням спирали
гу



Формирование траектории врезания имеет следующие особенности:

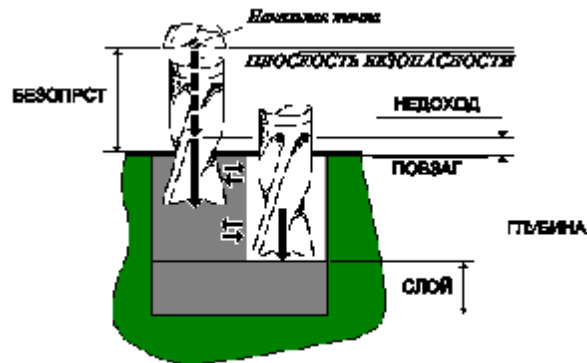
- При наличии нескольких зон выборки и (или) при образовании локальных зон врезание по указанной схеме выполняется в каждой точке начала обработки зоны.
- Пересечение области врезания с контурами зон выборки и (или) препятствий не контролируется. Такой контроль должен выполняться визуально.

Темы этого раздела:

- [Прямое врезание](#)^[726]
- [Врезание по зигзагу](#)^[726]
- [Прямое по ступеням](#)^[727]
- [Прямое по спирали](#)^[727]

3.2.8.1 Прямое врезание

На следующем рисунке представлена схема обработки при задании прямого врезания.

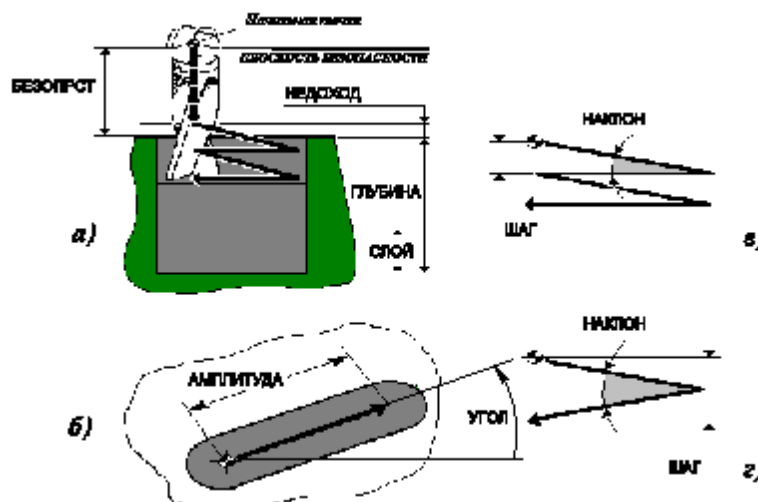


После ускоренного выхода в точку начала проходов, находящуюся над поверхностью заготовки на расстоянии, определенном недоходом, инструмент с подачей врезания вертикально углубляется в материал на всю величину слоя.

После выполнения черновых и чистовых проходов инструмент возвращается в точку начала проходов, лежащую на уровне текущего слоя и вертикально врезается в материал на глубину очередного слоя.

3.2.8.2 Врезание по зигзагу

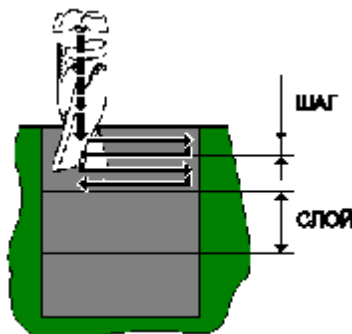
Варианты врезания по зигзагу изображены на следующем рисунке.



В обоих случаях (рис. в, з) крутизна врезания определяется параметрами наклон или *шаг*. Отличие состоит лишь в том, что при использовании в первом случае четные ходы врезания горизонтальны. Длина ходов (без учета радиуса инструмента) определяется параметром амплитуда; их направление задает параметр угол (рис. б).

3.2.8.3 Врезание по ступеням

Схема врезания по ступеням изображена на следующем рисунке.



По составу параметров и их значениям она аналогична зигзагообразному врезанию. Отличие состоит только в том, что ходы врезания на величину шага вертикальны, а сами проходы – горизонтальны, поэтому параметра *наклон* быть не может.

3.2.8.4 Врезание по спирали

Врезание по этой схеме имеет форму спирали, определяемой диаметром и направлением. Так же, как и при зигзагообразном врезании, крутизна врезания определяется наклоном или шагом.

3.2.9 Подход и отход

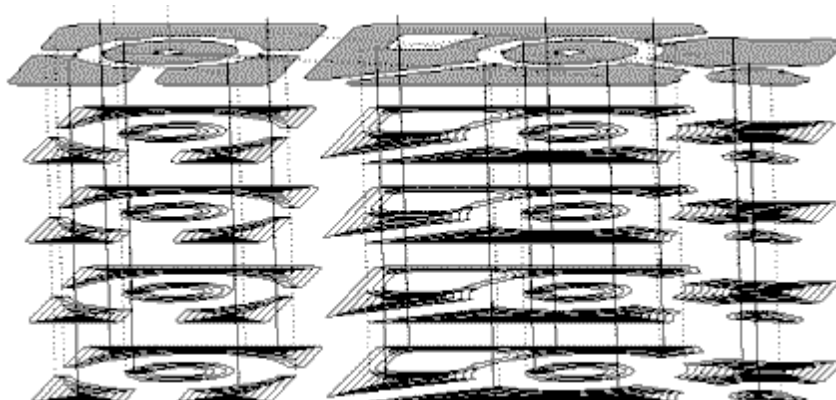
Подход к контуру и отход от контура могут осуществляться по различным схемам, позволяющим учесть различные условия обработки. Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной к контуру,
- дугу окружности,
- отрезок нормали (к следующему движению при подходе или к предыдущему движению при отходе),
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка.

Отрезок прямой и отрезок нормали являются альтернативными вариантами. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

3.2.10 Послойная обработка

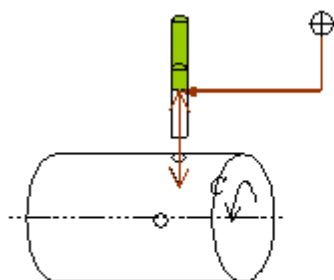
Для снижения нагрузки на инструмент при фрезеровании часто используется послойная обработка.



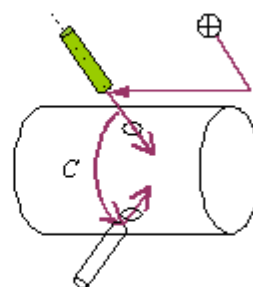
Техтран позволяет задавать общую глубину обработки и максимально допустимую глубину слоя. Траектория обработки одного слоя копируется необходимое число раз с изменением координаты Z .

3.2.11 Траектория инструмента и вращение заготовки

Средства программирования фрезерной обработки применяются к конструктивным элементам, базирующимся на токарной детали. Действует уже сложившийся подход формирования команд обработки на основе описания геометрии обрабатываемых элементов. Так удобнее вести проектирование, хотя на станке всё наоборот – требуемую геометрию детали получают в результате управления рабочими органами станка. В случае токарно-фрезерной обработки проектирование «от геометрии» дает любопытный эффект: мы видим на экране траекторию, развернутую в пространстве таким образом, как если бы не деталь позиционировалась определенным образом при инструменте, имеющем неизменную ориентацию в пространстве, а наоборот фреза или сверло вращались вокруг зафиксированной детали. Такой подход позволяет достичь большей наглядности, не разделяя траекторию с исходной геометрией и избежав наложения множества траекторий в месте, где реально перемещаются инструменты на станке.



На станке



В Техтране

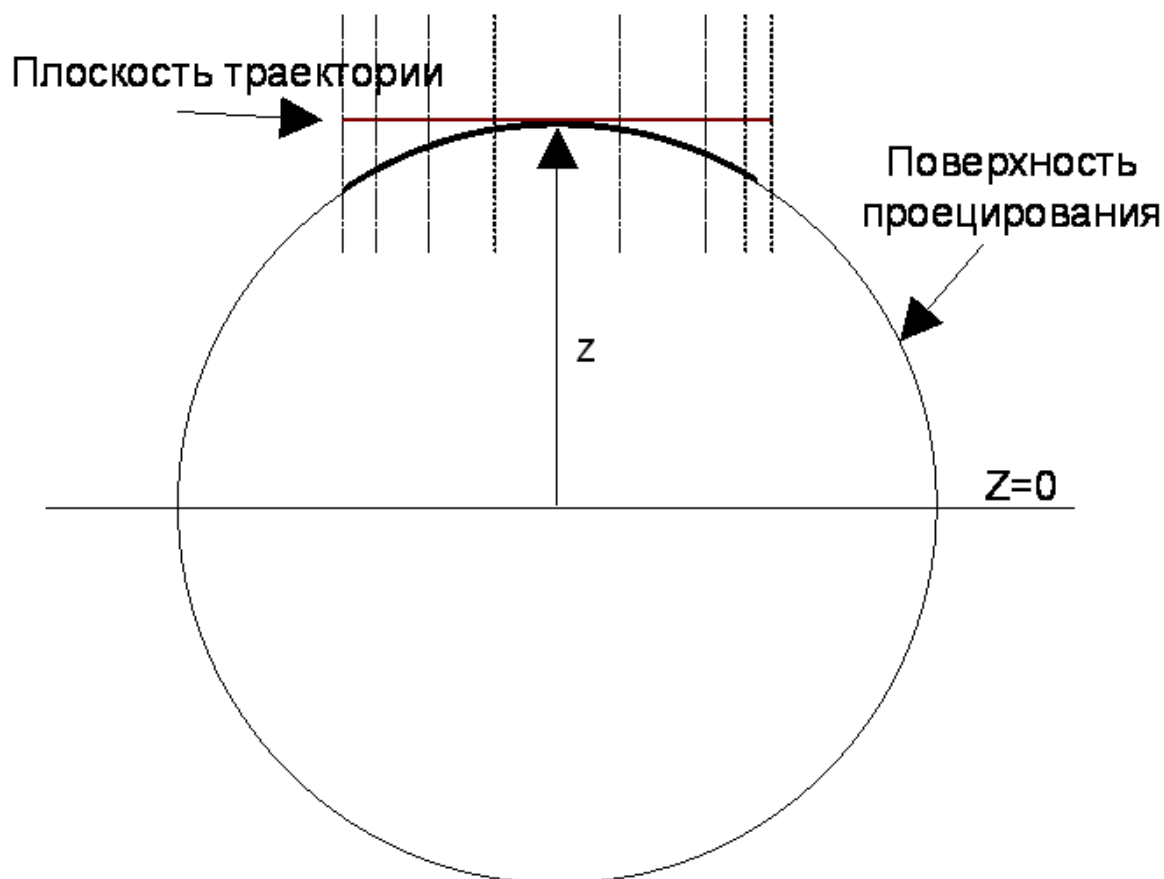
Важно уяснить, что траектория в развернутом виде не совпадает с реальными перемещениями инструмента на станке, а является только удобным способом представления обработки, которое объединяет в себе перемещение инструмента и поворот заготовки.

В следующей таблице особенности представления траектории на Техтране сравниваются с реальным перемещением инструмента на станке.

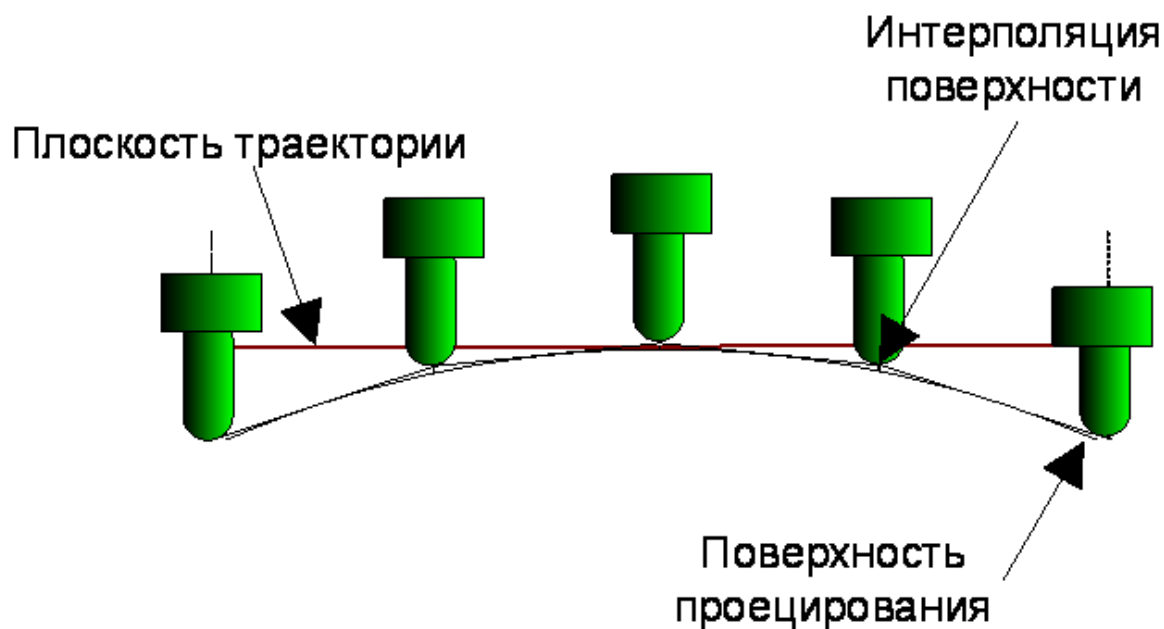
На станке	В Техтране
Управление линейными и угловыми координатами ведется за счет согласованного плоско-параллельного перемещения инструмента и вращения заготовки.	Взаимное положение инструмента и заготовки характеризуется плоскостью инструмента, которая объединяет координаты инструмента и угол поворота заготовки.
При обработке заготовки в различных фиксированных положениях вращается только заготовка, ось инструмента не меняет ориентацию, все траектории параллельны одной плоскости, в которой инструмент перемещается на станке.	Различным положениям заготовки соответствуют различные плоскости инструмента, повернутые относительно оси вращения на угол поворота заготовки.
Поворот заготовки не связан с перемещением инструмента.	Повороту заготовки соответствует перемещение по дуге или винтовой линии с центром на оси вращения. Центральный угол дуги равен углу поворота.
Траектория инструмента в пространстве связана с положением револьверной головки на станке.	Траектория инструмента не связана с фактическим местоположением рабочих органов на станке, а определяется углом поворота заготовки вокруг своей оси.

3.2.12 Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность

Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность при программировании обработки *без вращения заготовки*. Обработка ведется инструментом в фиксированном положении за счет добавления в плоские перемещения изменения третьей координаты. При проецировании производится интерполяция сегментов траектории с учетом внутреннего и наружного допусков для сечения заготовки.



Использование такой методики имеет ряд ограничений, поскольку не учитывается в полной мере профиль фрезы.



Траектория проецируется на цилиндр, ось которого совпадает с осью x , а радиус равен уровню z плоскости траектории. Фактически в результате интерполяции поверхность


проецирования из цилиндра преобразуется в многогранник. В каждом его сечении – многоугольник, полученный в результате интерполяции окружности отрезками прямых в соответствии с наружным и внутренним допусками.

Формат:

ПОВДЕТ ЦИЛИНДР, траектория

Параметр	Описание
траектория	Один или несколько смежных участков траектории

3.2.13 Ввод параметров для ручной обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		

Для управления построением траектории движения и эквидистанты действует ряд параметров, которые задаются с помощью диалогового окна *Параметры обработки*.

Темы этого раздела:

- [Ввод системы координат](#)^[731]
- [Задание инструмента](#)^[366]
- [Задание смены инструмента](#)^[378]
- [Задание режимов резания](#)^[568]

3.2.13.1 Ввод системы координат

При задании обработки необходимо определить, в какой системе координат будет формироваться траектория инструмента.

Для фрезерной обработки:

Во-первых, следует указать как связана ориентация инструмента с направлением оси вращения. Инструмент может быть ориентирован следующими способами:

- ось инструмента пересекает ось вращения;
- ось инструмента параллельна оси вращения;
- ось инструмента имеет фиксированную ориентацию независимо от оси вращения и геометрии зоны обработки;
- ось инструмента перпендикулярна плоскости контура.

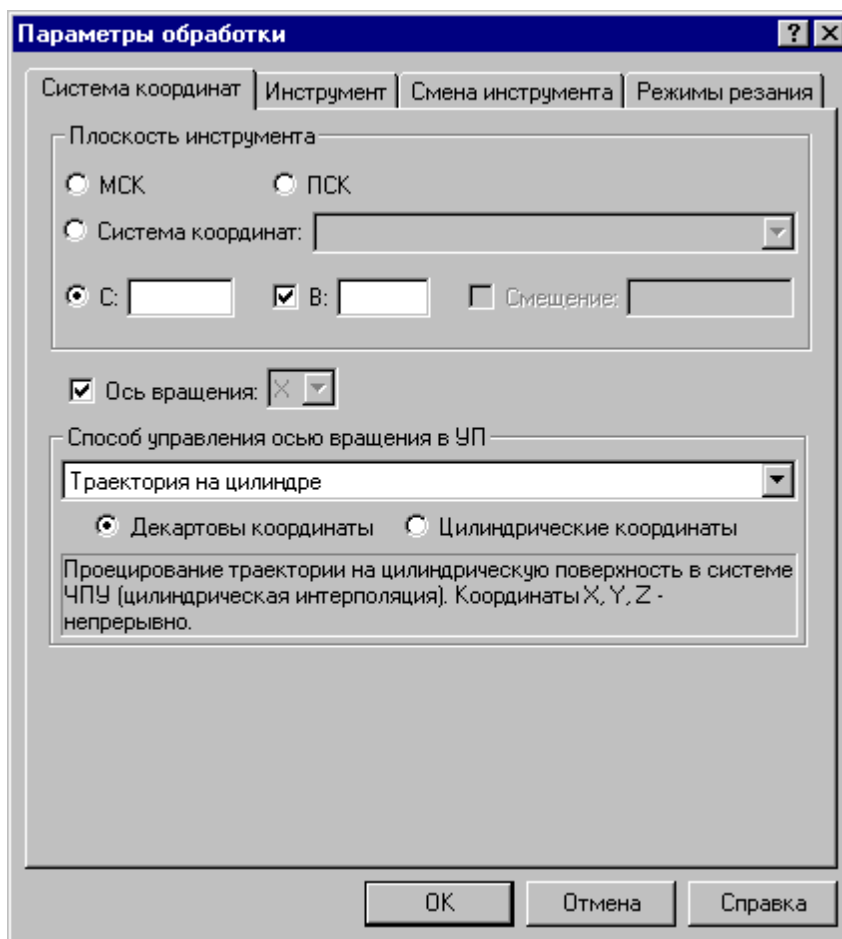
Во-вторых, следует задать способ использования оси вращения в управляющей программе:

- без использования оси вращения;
- поворот заготовки для обработки в фиксированном положении;

- обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

Для задания системы координат обработки используется вкладка *Система координат* диалогового окна *Параметры обработки*. Вид этой вкладки и доступные параметры определяются типом перехода.

Диалоговое окно *Система координат* имеет вид:



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> МСК	Формирование траектории обработки в мировой системе координат.
<input checked="" type="radio"/> ПСК	Формирование траектории обработки в текущей ПСК.
<input checked="" type="radio"/> Система координат	Формирование траектории обработки в заданной системе координат.
<input type="checkbox"/> С	Обработка в системе координат, определяемой углом поворота относительно оси С.
<input type="checkbox"/> В	Обработка в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Смещение	Если флажок установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).
<input checked="" type="checkbox"/> Ось вращения	Выбор оси вращения. Если флажок сброшен, то выполняется обработка без использования оси вращения. Если флажок установлен, то следует задать координатную ось, вокруг которой производится вращение заготовки – X, Y или Z. В токарно-фрезерной обработке осью вращения всегда является ось X и данное поле отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Декартовы координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в декартовых координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цилиндрические координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в цилиндрических координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Способ управления осью вращения в УП	<p>Задание способа использования оси вращения для формирования траектории.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Фиксированное положение заготовки. Поворот заготовки для обработки в фиксированных положениях. Координаты X, Y, Z – непрерывно при постоянной C. ▪ Траектория на цилиндре. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность. ▪ Вращение заготовки. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

3.2.14 Технологические переходы

Автоматическое формирование траектории движения инструмента фрезерных переходов производится исходя из совокупности исходных данных:

- Области обработки.
- Геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки.
- Схемы движения.
- Геометрии инструмента, перекрытия следа фрезы и припуска на чистовую обработку.
- Включения в переход черновой и чистовой обработки.
- Выполнения послойной обработки.

Область обработки при контурной обработке представляет собой замкнутый или не замкнутый контур. Область обработки при выборке может содержать внутри себя препятствия, т. е. области, где материал не должен удаляться. Области, ограничивающие зоны сплошного материала, подлежащего выборке, а также области препятствий задаются замкнутыми контурами. Не допускается пересечение или касание этих контуров.

Схема движения определяет алгоритм обхода инструментом области обработки. Реализованы следующие схемы обработки: контурная, строка, спираль, антиспираль, зигзаг с доработкой “теневых” зон в конце, зигзаг без отвода инструмента, зигзаг с обработкой всех “теневых” зон за один сквозной проход с отводом.

Геометрические и технологические параметры перемещений на различных фазах обработки, а также другие параметры построения траектории, задаются в диалоговом окне [Параметры обработки](#)^[810].

Инструмент должен быть определен и загружен перед обработкой. Для это используется диалоговое окно Инструменты.

Темы этого раздела:

- [Общие параметры фрезерной обработки](#)^[734]
- [Схемы фрезерных переходов](#)^[743]
- [Ввод параметров обработки](#)^[810]
- [Получение отверстий с модели](#)^[884]
- [Выделение слоя модели](#)^[887]

3.2.14.1 Общие параметры фрезерной обработки

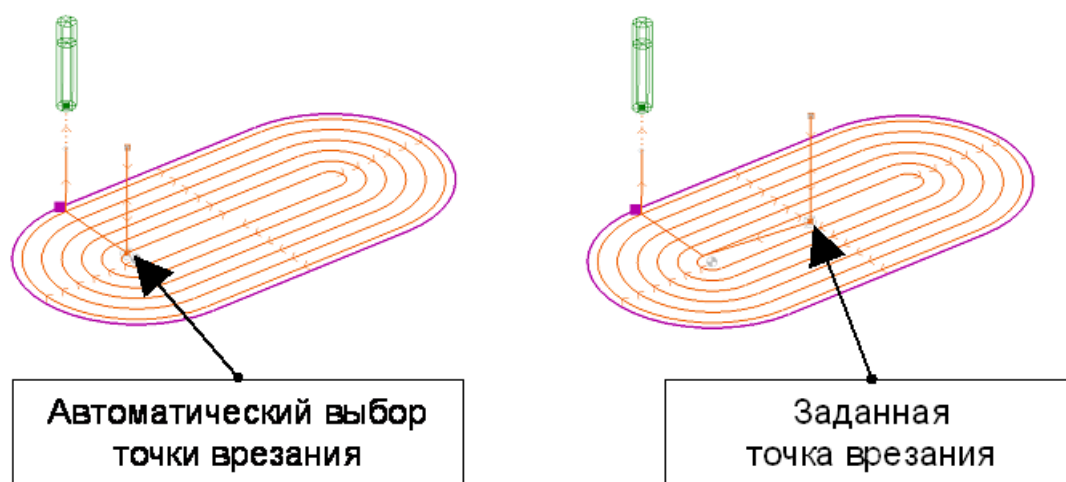
Темы этого раздела:

- [Задание места врезания в материал](#)^[734]
- [Задание места подхода к контуру](#)^[737]
- [Чистовые проходы](#)^[740]
- [Перемещение между областями](#)^[741]

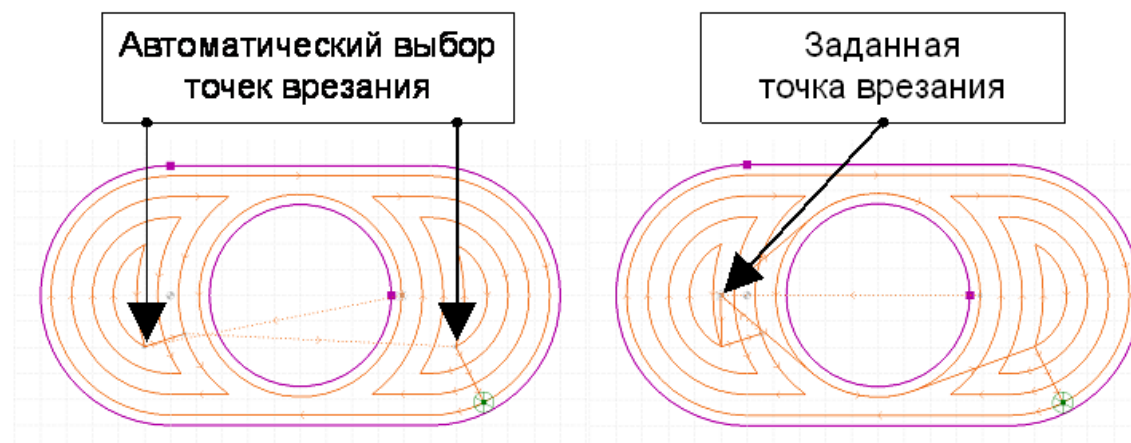
3.2.14.1.1 Задание места врезания в материал

По умолчанию врезание фрезы в сплошной материал производится в начале участков непрерывного съема материала. Эти точки рассчитываются в процессе построения траектории и не всегда удовлетворяют условиям обработки. В ряде случаев (например, если предварительно подготавливаются отверстия) может потребоваться начинать обработку в явно определенном месте.

Для явного задания одной или нескольких точек врезания установите флажок **Врезание**. С помощью кнопки >> рядом с названием поля выберите тип поля: *Точка, Координаты, Массив точек*.

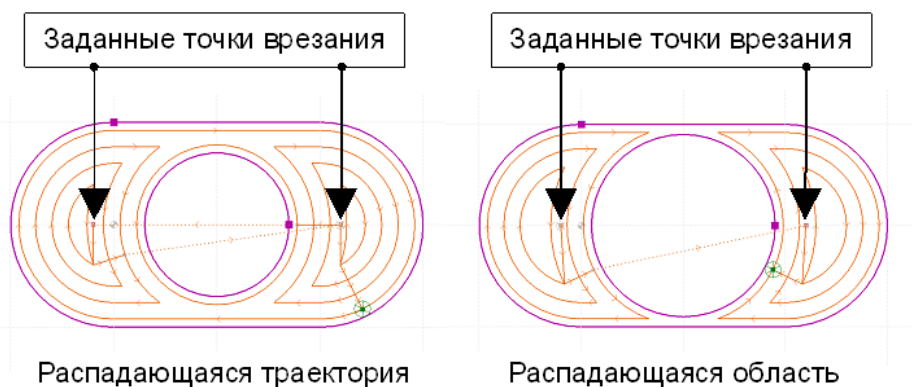


Если траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, и для вывода инструмента используются ускоренные перемещения в безопасной плоскости (флажок *Без отвода* инструмента сброшен), все опускания инструмента в материал после позиционирования производятся в одной точке, откуда инструмент выводится в начало очередного участка на рабочей подаче.



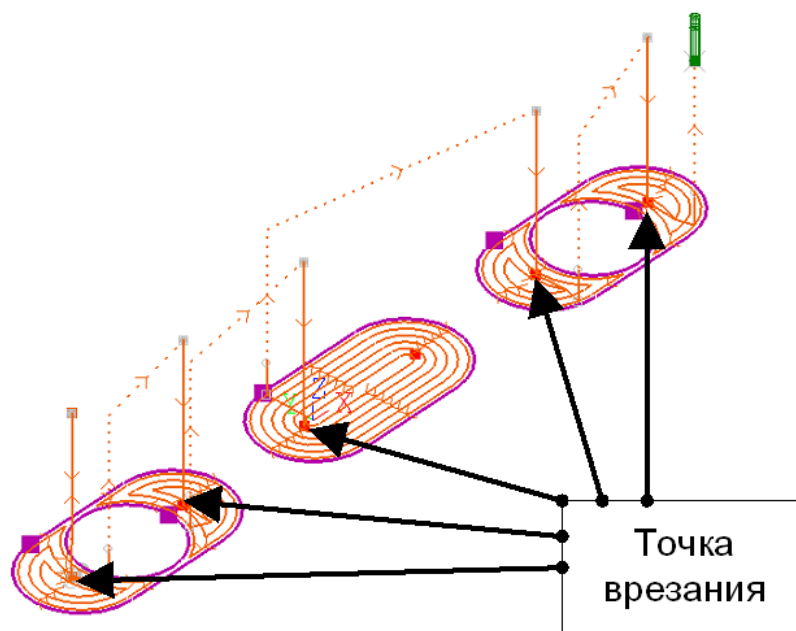
Если траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, и для вывода инструмента используются ускоренные перемещения в безопасной плоскости, все опускания инструмента в материал после позиционирования производятся в одной точке, откуда инструмент выводится в начало очередного участка на рабочей подаче.

Массив точек – позволяет сформировать набор из нескольких точек врезания. При формировании траектории из этого набора подбираются наиболее подходящие.



Несколько точек врезания могут потребоваться для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми возможно перемещаться на быстром ходу.

Несколько точек врезания используются также при выборке сплошного материала в случае, когда область перемещения фрезы распадается на несколько изолированных областей. Программа в этом случае выбирает из заданного набора точек наиболее подходящую для начала обработки очередного обрабатываемого участка.



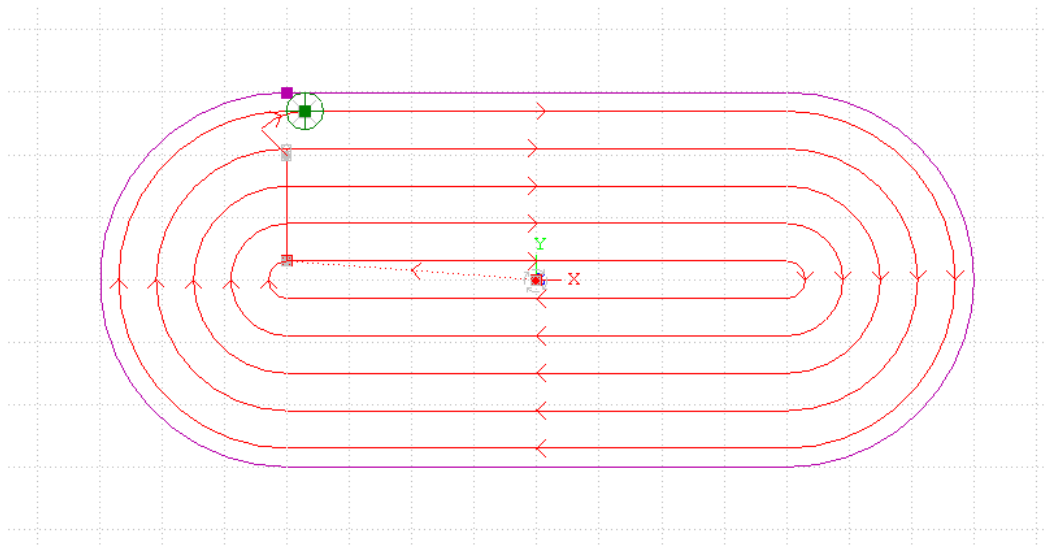
Без нескольких точек врезания не обойтись и при выборке многосвязной области. Здесь, как и в предыдущем случае, потребуется включить в массив точки, находящиеся в каждой изолированной области перемещения инструмента.

См. также:

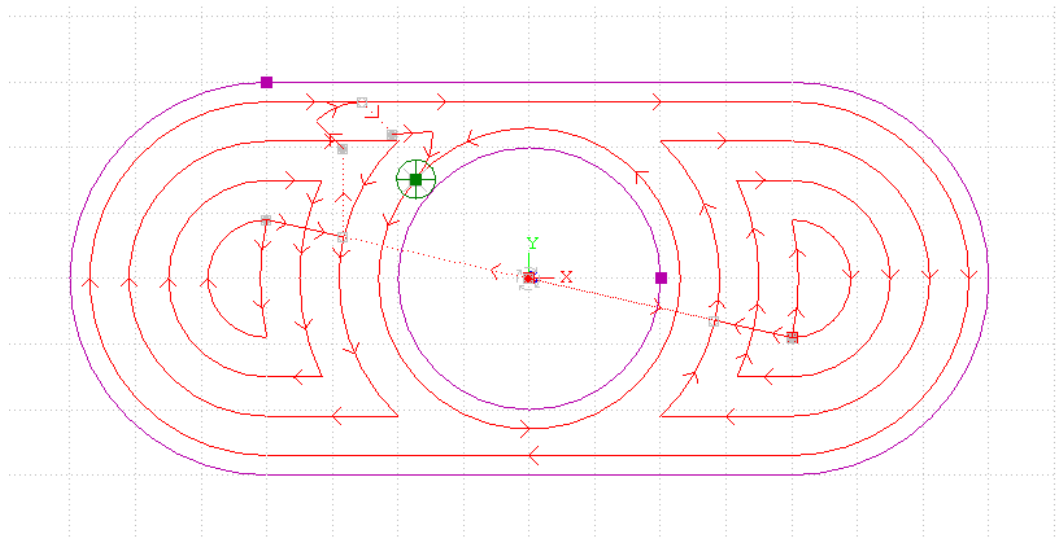
- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]

3.2.14.1.2 Задание места подхода к контуру

Подход – назначает одну или несколько точек подхода к ограничивающему контуру на этапе чистовой обработки (см. *Чистовая обработка*).

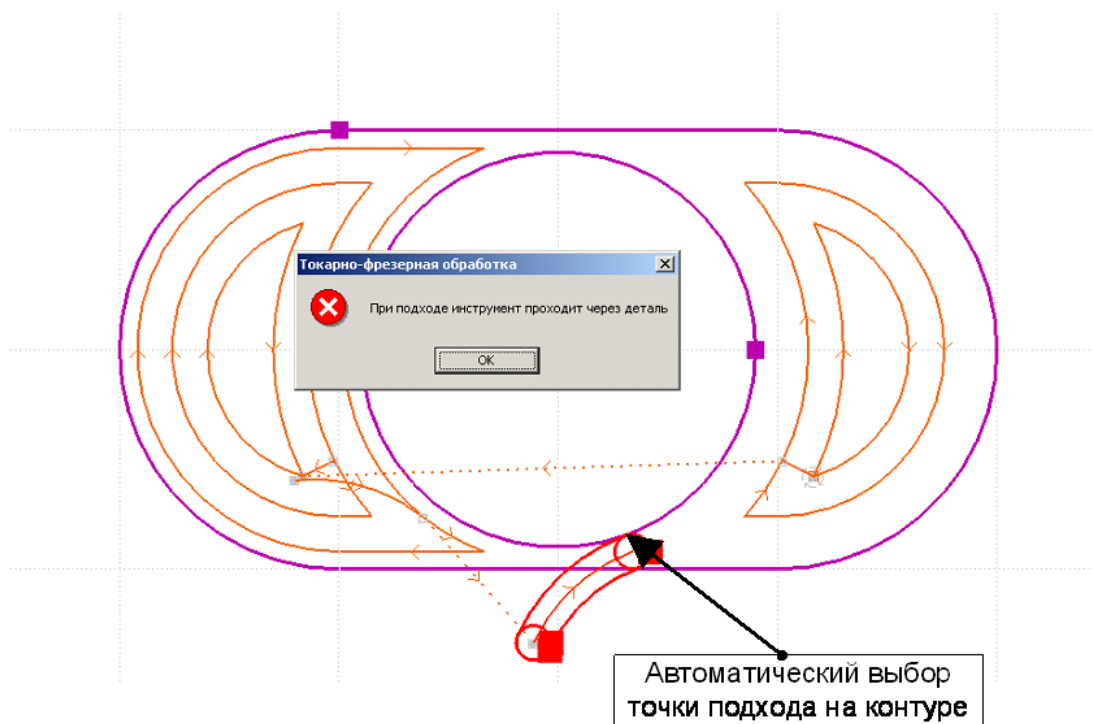


По умолчанию (флажок *Подход* сброшен) в качестве точки подхода выбирается такая, которая расположена ближе всего к текущему положению инструмента.

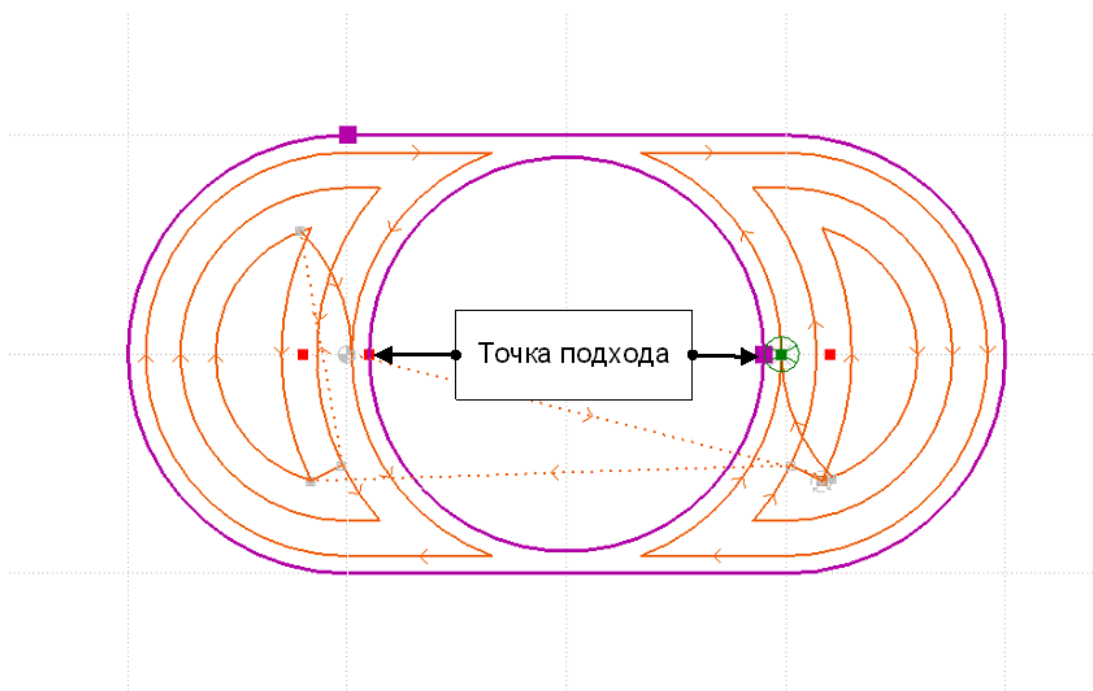


Это распространяется и на область, имеющую внутренние границы.

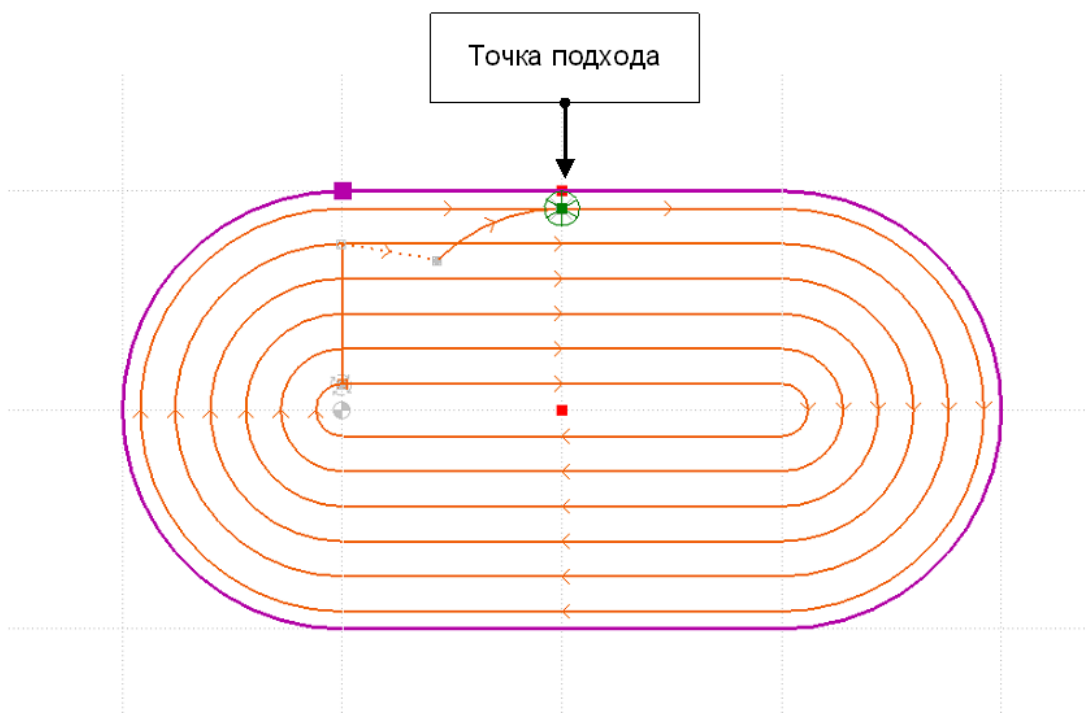
Однако выбранная таким образом точка может не удовлетворять условиям обработки. В частности, может оказаться, что подход к контуру в этой точке невозможен вследствие зарезания детали на участках подвода и отвода инструмента.



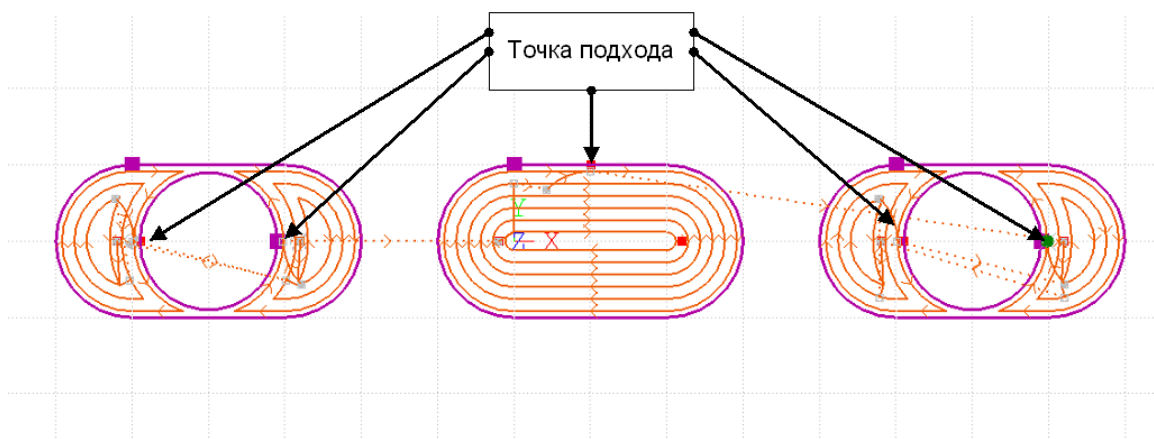
Если положение точки подхода задано точкой или координатами точки, подход инструмента к контуру производится к этой точке.



Если область выборки имеет острова или распадается на несколько несвязанных зон (вследствие чего чистовой проход будет выполняться для нескольких контуров), могут быть заданы несколько точек подхода.



Назначение точек подхода следует производить с учетом расположения достраиваемых участков подхода и отхода, на которых возможно зарезание детали. При зарезании детали выдается сообщение: «При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

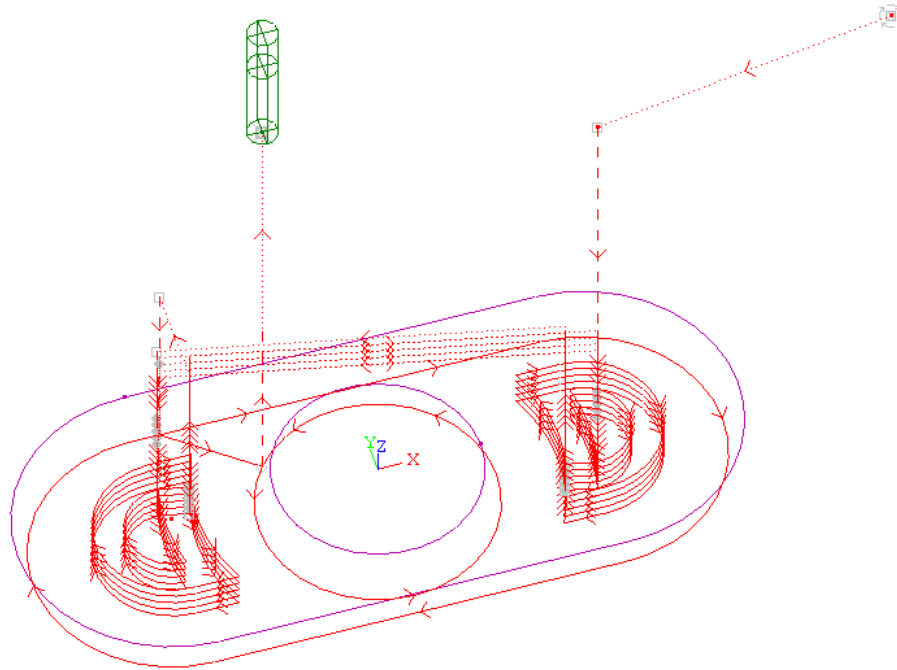


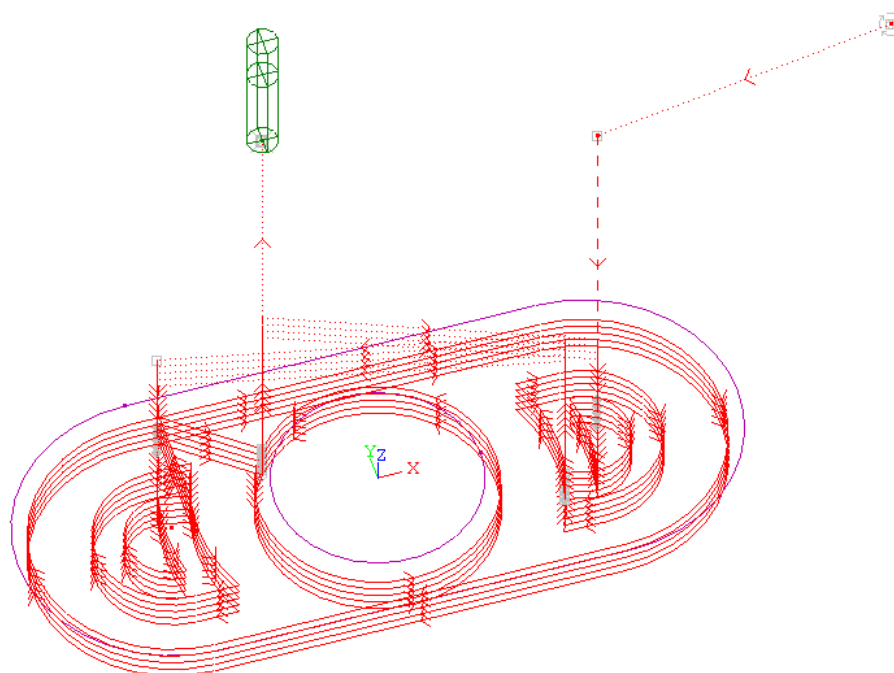
Несколько точек подхода могут потребоваться при обработке многосвязной области. Здесь, как и в предыдущем случае, потребуется включить в массив точки, находящиеся в каждой изолированной области перемещения инструмента.

См. также:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]

3.2.14.1.3 Чистовые проходы

Чистовые проходы только на конечной глубине**Чистовые проходы на каждом слое**

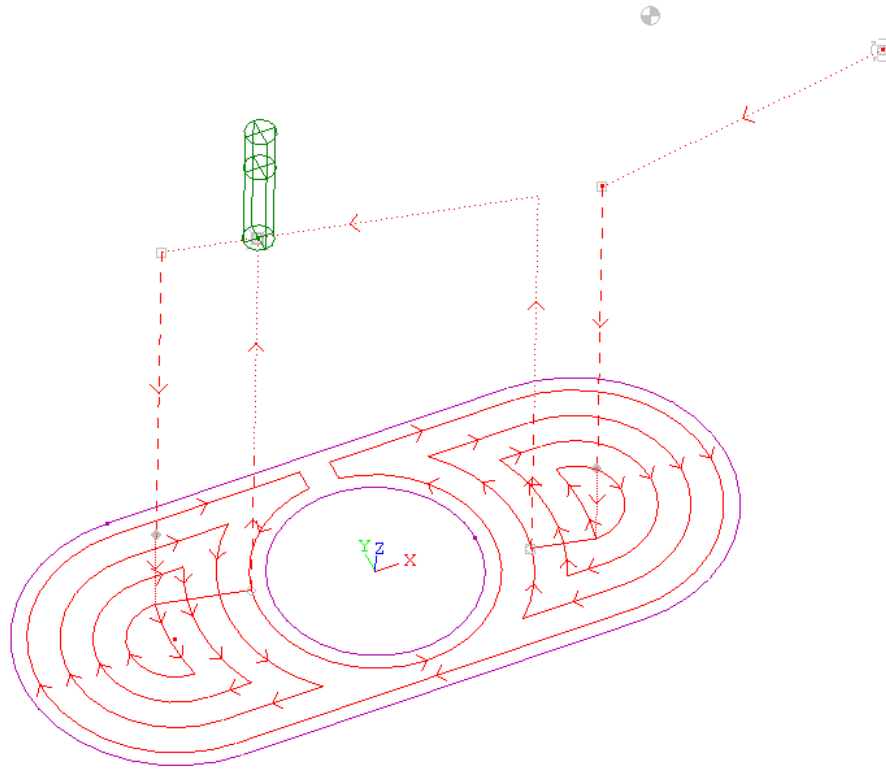


См. также :

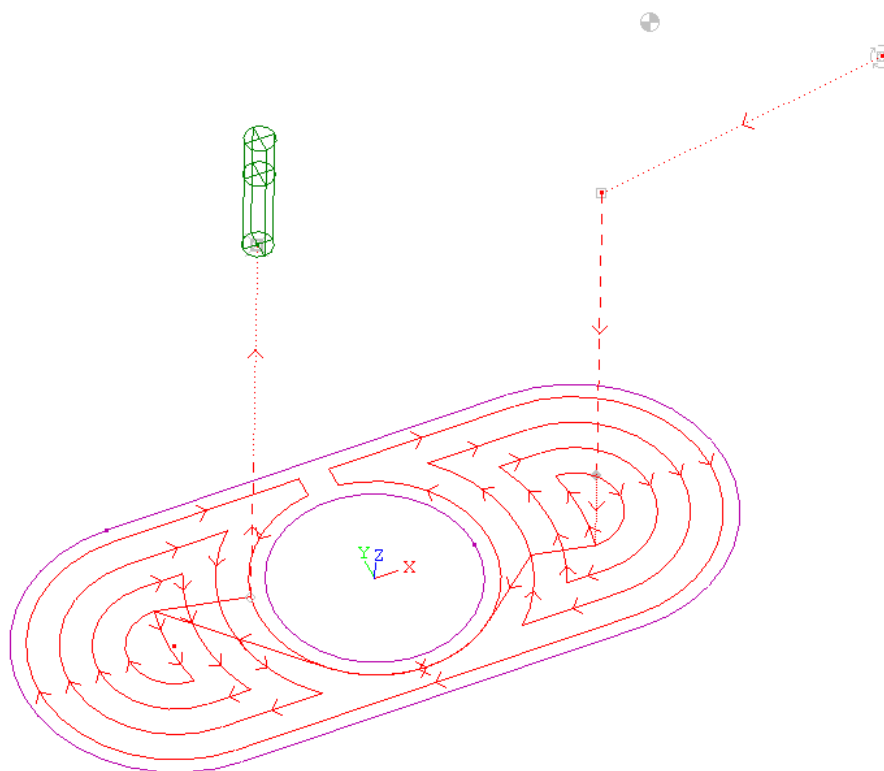
- [Область обработки](#)⁷⁰⁸
- [Схемы движения](#)⁷¹³
- [Уровни обработки](#)⁸¹¹

3.2.14.1.4 Перемещение между областями

Перемещение между областями с выводом инструмента на безопасный уровень



Перемещение между областями без отвода инструмента на безопасный уровень



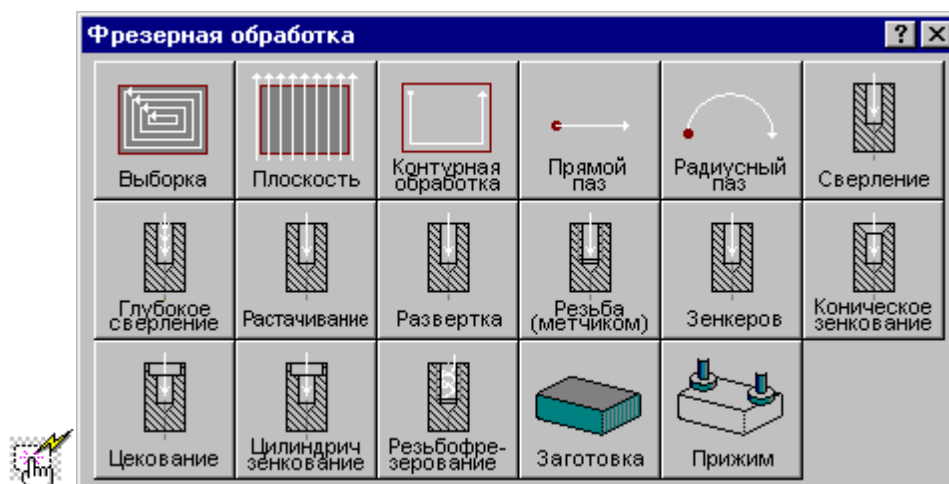
См. также:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]

3.2.14.2 Схемы фрезерных переходов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Фрезерная обработка

Схемы фрезерных переходов представлены в окне *Фрезерная обработка*.



Темы этого раздела:

- [Заготовка для фрезерной обработки](#)^[744]
- [Прижим для фрезерной обработки](#)^[745]
- [Контурная обработка](#)^[746]
- [Выборка](#)^[755]
- [Фрезерование плоскости](#)^[771]
- [Обработка прямого паза](#)^[775]
- [Обработка радиусного паза](#)^[777]
- [Сверление](#)^[779]
- [Глубокое сверление](#)^[782]
- [Растачивание](#)^[785]
- [Развертывание](#)^[788]
- [Нарезание резьбы метчиком](#)^[791]
- [Зенкерование](#)^[794]
- [Коническое зенкерование](#)^[797]
- [Цекование](#)^[800]
- [Зенкование](#)^[803]
- [Резьбофрезерование](#)^[806]

См. также:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]

3.2.14.2.1 Заготовка для фрезерной обработки

Задаёт заготовку, используемую при фрезерной обработке. Заготовка определяет область снимаемого материала, что даёт возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Замкнутая область, определяющая заготовку. Для изменения типа объекта (<i>Контур/Массив контуров</i>) нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Замкнутая область, определяющая заготовку.
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	Установите флажок, если заготовка используется. Если флажок сброшен, учет заготовки при обработке не производится
<input type="checkbox"/> Авто	Переключение способа ввода объектов. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки Добавить/Исключить .
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить .

3.2.14.2.2 Прижим для фрезерной обработки

Задаёт геометрию прижимов при фрезерной обработке. Область прижимов является недоступной для инструмента при обработке.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Замкнутая область, определяющая прижим. Для изменения типа объекта (<i>Контур/Массив контуров</i>) нажмите кнопку >> возле поля ввода.

Элемент	Описание
	заданном в поле Массив контуров. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.
<input checked="" type="checkbox"/> Отход	Местоположение конца зоны обработки на каждом отдельно взятом контуре. Если флажок сброшен, производится обработка всего контура. Для изменения способа выбора точки подхода (Точка/Координаты) нажмите кнопку >> возле поля ввода. Предполагается, что каждая точка массива (как подхода, так и отхода) находится на определенном контуре, заданном в поле Массив контуров. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.
<input type="checkbox"/> Полный обход	<p>Если флажок установлен, производится обработка всего контура.</p> <p>При полном обходе замкнутого контура начало и конец зоны обработки совпадают и задаются параметром <i>Подход</i>.</p> <p>Полный обход разомкнутого контура подразумевает его обработку от начальной до конечной точки или наоборот.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Врезание	Определяет местоположение точки врезания. В точке врезания производится врезание инструмента в материал, после чего инструмент перемещается к началу зоны обработки на рабочей подаче. Если флажок сброшен, в качестве точки врезания используется точка начала обработки, определяемая параметром <i>Подход</i> . Для задания точки врезания в явном виде установите флажок и введите точку в соответствующее поле Точка или Координаты. Для изменения способа выбора точки нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> Слой модели	Получение слоя для перехода с модели (см. раздел Выделение слоя модели ^[887])

Параметры перехода задаются на вкладке *Контурная обработка* диалогового окна *Контурная обработка*:

Контурная обработка [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания
 Контурная обработка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка
 Число проходов: [1] Слои: []

Чистовая обработка
 Число проходов: [1] Слои: []

Зачистные проходы: []
 Чистовые проходы только на конечной глубине

Направление обхода: [По часовой стрелке]

Коррекция: [В системе ЧПУ] Оптимизация траектории

Положение инструмента: [Слева от контура]

Сопряжение движений: [Продолжение]

Припуск: [0.5] мм % Без отвода инструмента
 Перекрытие: [0.7] мм % Контроль зарезания детали
 Подпрограммы

Заготовка Прижим
 Перебег: [] мм % Расстояние: [] мм %

Группирование Начать заново Продолжить

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка	Управление формированием черновой обработки. Если флажок установлен, черновая обработка выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка	Управление формированием чистовой обработки. Если флажок установлен, чистовая обработка выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	Способ задания черновой/чистовой обработки: Число проходов - Число проходов задается явным образом Один проход - Обработка включает один проход Толщина - Число проходов подбирается, исходя из толщины снимаемого материала.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Слои	<p>При последовательном выполнении нескольких проходов смещение одного прохода относительно другого в плоскости обработки определяется величиной перекрытия следа фрезы или толщиной удаляемого материала на каждом проходе. Выбор способа расчета смещения проходов производится в соответствующем поле:</p> <p>Перекрытие - При обработке обеспечивается заданное перекрытие следа фрезы в плоскости обработки. Величина перекрытия задается в поле Перекрытие в нижней части вкладки</p> <p>Слои - Толщины слоев материала, удаляемого на каждом проходе, задаются в явном виде. Если в поле задано одно значение толщины слоя, все проходы будут иметь одинаковую толщину. Чтобы задать слои различной толщины, в поле Слои необходимо указать через запятую последовательность их значений, начиная от детали. Например: 2,2,3,3,1. Если значений меньше, чем число проходов, недостающие толщины приравниваются к последнему заданному в поле значению. Например, для 5 проходов задание в поле Слои «3,2,1» равнозначно «3,2,1,1,1». А задав в поле Слои «3», получим тот же результат, что и при задании «3,3,3,3,3»</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Зачистные проходы	<p>Выполняются на завершающем этапе чистовой обработки дополнительным проходом по границе зоны обработки. По умолчанию (флажок сброшен) зачистные проходы не производятся. Если флажок установлен, чистовой проход на уровне первого слоя со стороны детали выполняется повторно столько раз, сколько указано в поле</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовые проходы только на конечной глубине	<p>Этот параметр используется при многослойной обработке (в глубину материала). По умолчанию (при сброшенном флажке) чистовая обработка выполняется на каждом слое. Если флажок установлен, чистовые проходы выполняются только на конечной глубине после того, как завершена вся черновая обработка.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Направление обхода	<p>Устанавливает направление обхода контура при обработке. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p>по часовой стрелке против часовой стрелки по описанию контура против описания контура</p> <p>Выбор по часовой стрелке и против часовой стрелки подразумевает, что контур замкнутый. При обходе границ</p>

Элемент	Описание
	замкнутой области, имеющей внутренние границы, направление обхода следует понимать как направление обхода внешнего контура
<input checked="" type="checkbox"/> Положение инструмента	<p>Задаёт положение инструмента относительно контура. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p>слева от контура справа от контура вне контура внутри контура</p> <p>Выбор <i>вне контура</i> и <i>внутри контура</i> имеет смысл только для замкнутого контура. Кроме того, <i>вне контура</i> и <i>внутри контура</i> предполагают, что обрабатывается замкнутая область, которая в отличие от множества независимых границ подразумевает анализ объекта как единого целого и обеспечивает его целостность при обработке. Поэтому в тех случаях, когда исходные контуры представляют собой границы детали, рекомендуется задавать положение инструмента через <i>вне контура</i> / <i>внутри контура</i>, а не <i>слева от контура/справа от контура</i>.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение движений	<p>Управляет способом сопряжения соседних движений (сегментов траектории) при построении эквидистанты (см. <i>Коррекция</i>). В поле со списком может быть выбран один из следующих вариантов:</p> <p>Скругление. Встраивание между сегментами сопрягающего скругления</p> <p>Продолжение. Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения.</p> <p>Угол. Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения.</p> <p>Усеченный угол. Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы усекаются дополнительным отрезком.</p> <p>Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, способ сопряжения движений должен быть согласован с возможностями системы ЧПУ, поскольку на этапе проектирования он затрагивает моделируемую траекторию (поскольку истинное положение инструмента определяется системой ЧПУ), для которой действуют механизмы анализа, контроля и отображения.</p>
<input type="checkbox"/> Припуск	<p>Величина припуска на последующую обработку. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм)</p>

Элемент	Описание
	или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).
<input type="checkbox"/> Перекрытие	Перекрытие следа инструмента для соседних проходов. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> Коррекция	<p>Способ использования коррекции при чистовой обработке контура: (см. также Связь параметров коррекции в переходе и операторе^[575])</p> <p>В траектории – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p>В системе ЧПУ – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p>На износ – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p>Нет – обработка без коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру. Команды коррекции не формируются.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Оптимизация траектории	Включение этого режима обеспечивает исключение из обработки вырожденных участков, возникающих вследствие того, что размеры инструмента не позволяют обработать «узкие места». Если установлен режим Коррекция=В системе ЧПУ, предполагающий использование в УП координат исходного контура, в результате оптимизации из траектории исключаются участки, для которых применение функции коррекции в ЧПУ приведет к ошибке, а также к зарезанию детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Без отвода инструмента	Использование этого режима означает, что все вспомогательные перемещения внутри перехода

Элемент	Описание
	производятся без отвода инструмента в безопасную плоскость. Инструмент перемещается по оптимальной траектории на рабочей подаче без зарезания детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль зарезания детали	По умолчанию, при движении инструмента осуществляется контроль зарезания детали. Однако в некоторых случаях он может быть отключен. Например, при использовании интерполяции, когда фактически допустимо зарезание детали в пределах заданных допусков.
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы	<p>Включает режим использования подпрограмм в УП. В этом режиме части УП, описывающие одинаковую обработку, оформляются в виде подпрограмм. Подпрограммами могут быть представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обработка отдельного слоя многослойной обработки Обработка элементов, имеющих одинаковую геометрию. Траекторию, полученную в результате копирования.
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	<p>Управляет учетом заготовки при обработке. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом заготовки. Границы заготовки предварительно определяются в схеме Заготовка для фрезерной обработки [744].</p> <p>Заготовка определяет область снимаемого материала, что дает возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.</p> <p>В отличие от границ детали, заготовка при обработке может пересекаться инструментом, поскольку ее границы отделяют пустое пространство. По этой причине на границы заготовки не распространяется чистовая обработка. Рабочие перемещения инструмента вне границ заготовки не имеют практического смысла.</p>
<input type="checkbox"/> Перебег	Расстояние, на которое инструмент может выйти из материала за пределы заготовки. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента .
<input checked="" type="checkbox"/> Прижим	Управляет учетом геометрии прижимов. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом геометрии прижимов. Границы прижимов предварительно определяются в схеме Прижим для фрезерной обработки [745].

Элемент	Описание
	Область прижимов является недоступной для инструмента при обработке.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Задаёт безопасное расстояние инструмента до прижима. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел Группирование участков траектории ^[98]) Начать заново. Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы Продолжить. Продолжение группирования.

В общем случае контурная обработка включает в себя

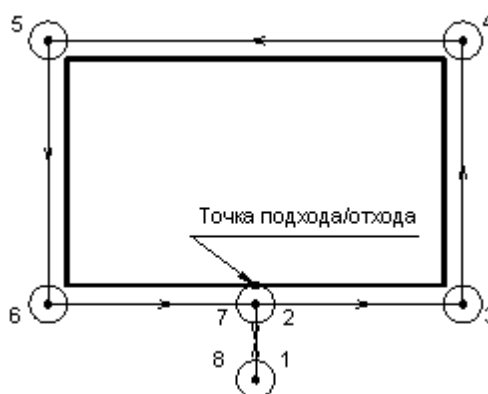
Черновую контурную обработку, включающую один или несколько черновых проходов и

Чистовую контурную обработку, включающую один или несколько чистовых проходов.

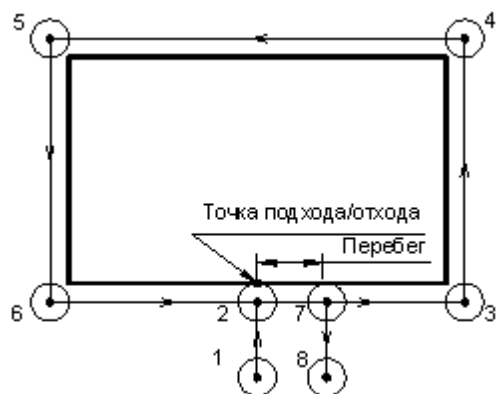
Один или несколько зачистных проходов.

Следующие примеры иллюстрируют особенности формирования траектории полного обхода контура в зависимости от способа подхода и отхода и положения точки подхода и отхода.

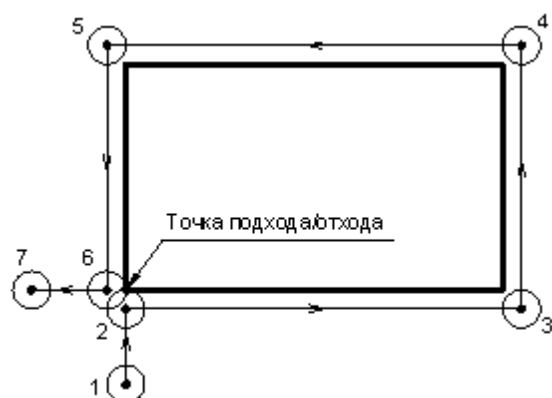
1. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода не является опорной точкой контура.



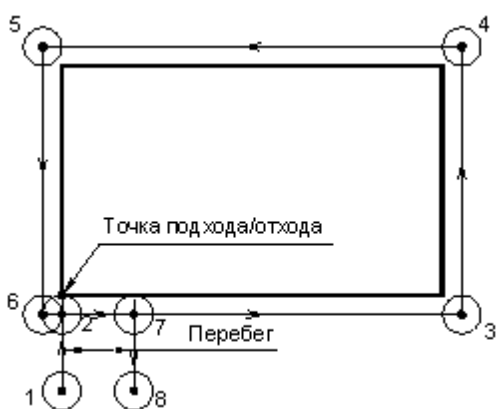
2. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода не является опорной точкой контура; обход с перебегом.



3. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода в углу контура.

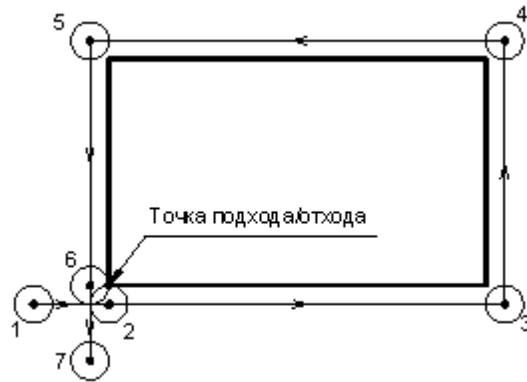


4. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода в углу контура; обход с перебегом.



Отход от контура производится в точке 7, так как перебег задается по контуру.

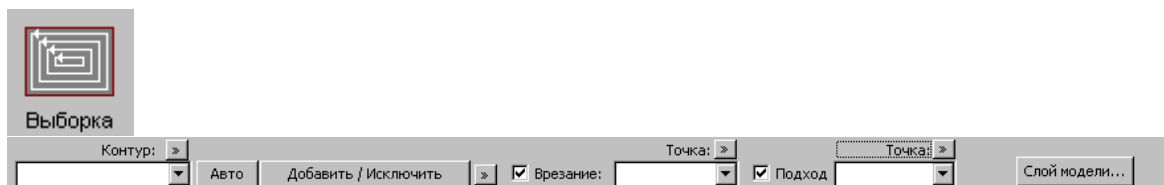
5. Подход и отход по касательной; точка подхода и отхода в углу контура.



См. также:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Контурная обработка](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)^[734]

3.2.14.2.4 Выборка



Область выборки

Область выборки определяется совокупностью следующих данных:

- Заготовки, задающей границы материала на промежуточных этапах обработки. Заготовка определяется в схеме [Заготовка для фрезерной обработки](#)^[744] и действует постоянно на все переходы до отмены.
- Прижимов, задающих области, недоступные для перемещения инструмента. Прижимы определяются в схеме [Прижимы для фрезерной обработки](#)^[745] и действуют постоянно на все переходы до отмены.
- Детали, представляющей результат обработки.

Деталь может быть ограничена одним или несколькими контурами – как снаружи, так и изнутри. Контурные границы должны быть замкнутыми, не пересекаться между собой и не иметь точек самопересечения.

- Выборка **внутренней области**. Область выборки ограничена деталью снаружи. Если заготовка не задана, предполагается, что удалению подлежит весь материал, ограниченный контуром детали. На вкладке Выборка нужно указать

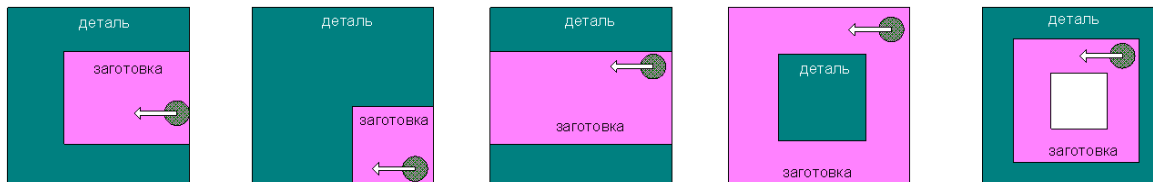
Положение инструмента: *Внутри контура*

- Выборка области с **наружной стороны** детали (с «открытыми» границами). Область выборки ограничена снаружи границами заготовки, а внутри деталью. На вкладке *Выборка* нужно указать

Положение инструмента: Вне контура

- Выборка области с «**полукрытыми**» границами («карманов»).

Границы детали задаются контуром или массивом контуров.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	<p>Замкнутый контур, ограничивающий область выборки, контур препятствия или набор, включающий все обрабатываемые контуры.</p> <p>Для изменения способа выбора контура нажмите кнопку >> рядом с полем <i>Контур</i>:</p> <p>Контур – определяющий внутреннюю или внешнюю границу детали (деталь - область материала, не подлежащая удалению)</p> <p>Массив контуров – массив контуров, определяющий множество внешних и внутренних границ детали</p> <p>Парный контур - базовый контур парного контура</p> <p>Типы границ контуров детали (внутренние или внешние) задаются положением инструмента при обработке: Вне контура или Внутри контура на вкладке <i>Выборка</i> диалогового окна <i>Выборка</i>. Если границ несколько, задаваемый тип границы относится к самому внешнему контуру</p> <p>Если область выборки ограничена несколькими контурами, могут вводиться последовательно нажатием кнопки Добавить/Исключить. Повторный ввод контура и нажатие кнопки Добавить/Исключить приводит к его исключению из области выборки. Действие, выполняемое над контуром, может быть изменено кнопкой >>.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	<p>Переключение способа добавления/исключения элемента. Если флажок установлен – добавление/исключение элемента без подтверждения.</p>
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	<p>Добавление контура или исключение контура.</p> <p>Используется для отбора контуров в том случае, если область выборки ограничена несколькими контурами.</p>

Элемент	Описание
	Для добавления или исключения объекта укажите объект мышью или введите имя объекта в поле редактирования и нажмите кнопку с именем действия
■ Добавить	Добавление контура.
■ Исключить	Исключение контура.
■ >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> Врезание	<p>Одна или несколько точек, в которых выполняется врезание. Для изменения способа выбора точки врезания нажмите кнопку >> над полем ввода:</p> <p>Точка – точка врезания, заданная ранее построенной точкой;</p> <p>Координаты – точка врезания, заданная координатами;</p> <p>Массив точек – точки врезания, объединенные в ранее построенный массив точек.</p> <p>Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Подход	<p>Одна или несколько точек, в которых выполняется подход к контурам при чистовой обработке. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> над полем ввода:</p> <p>Точка – точка подхода, заданная ранее построенной точкой;</p> <p>Координаты – точка подхода, заданная координатами;</p> <p>Массив точек – точки подхода, объединенные в ранее построенный массив точек.</p> <p>Предполагается, что каждая точка массива находится на определенном контуре, заданном в поле <i>Массив контуров</i>. Если для некоторого контура не задана точка подхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.</p> <p>Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен</p>
■ Слой модели	Получение слоя для перехода с модели (см. раздел Выделение слоя модели ^[887])

Параметры перехода задаются на вкладке *Выборка* в диалоговом окне *Выборка*:

Выборка [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания
Выборка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка
Метод выборки:
 Направление проходов:

Чистовая обработка
Число проходов: Слои:
 Зачистные проходы:
 Чистовые проходы только на конечной глубине
Направление обхода:
Коррекция: Оптимизация траектории
Сопряжение движений:

Положение инструмента:

Припуск: мм % Без отвода инструмента
Перекрытие: мм % Контроль зарезания детали
 Подпрограммы

Заготовка мм % Прижим мм %
Расстояние: мм %

Группирование Начать заново Продолжить

OK Отмена Справка

Выборка [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания

Выборка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка

Метод выборки:

Направление проходов: Стратегия:

Чистовая обработка

Число проходов: Слои:

Зачистные проходы:

Чистовые проходы только на конечной глубине

Направление обхода:

Коррекция: Оптимизация траектории

Сопряжение движений:

Положение инструмента:

Припуск: мм % Без отвода инструмента

Перекрытие: мм % Контроль зарезания детали

Подпрограммы

Заготовка

Перебег: мм %

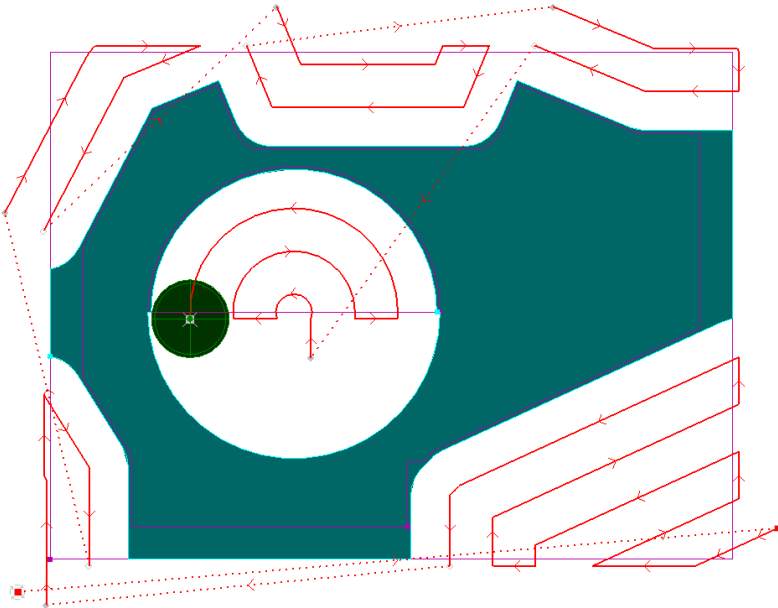
Прижим

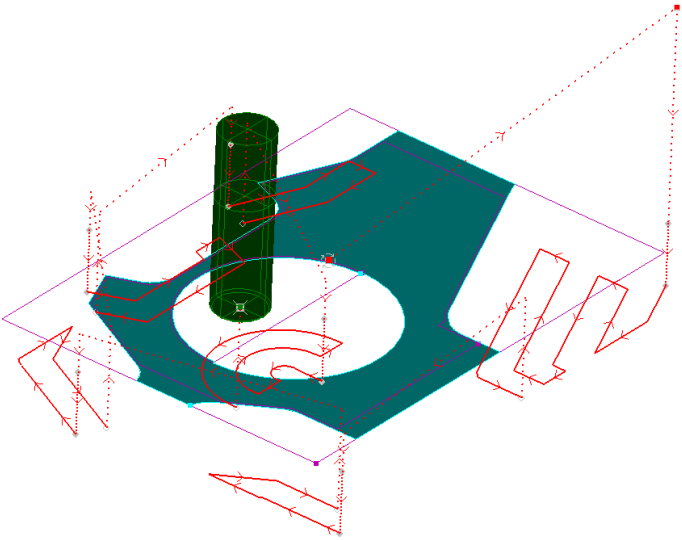
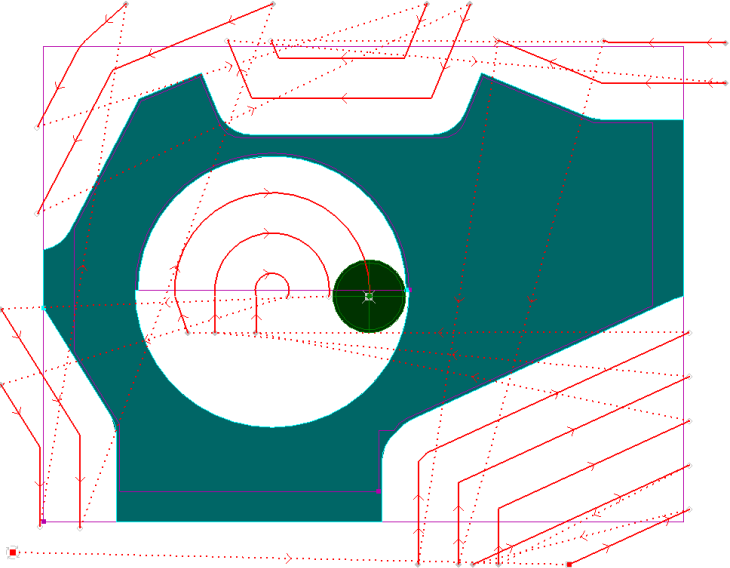
Расстояние: мм %

Группирование Начать заново Продолжить

OK Отмена Справка

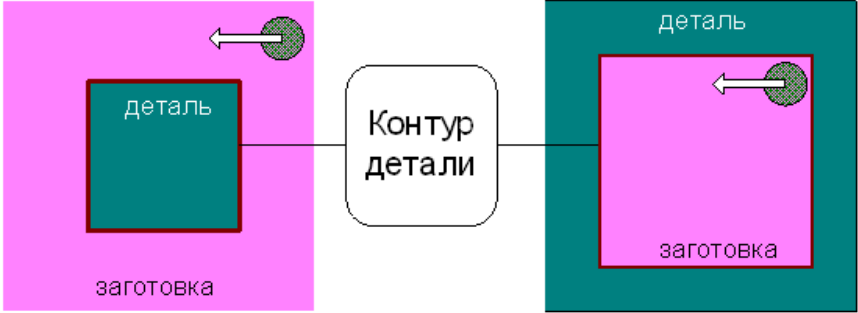
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка	Управление выполнением выборки сплошного материала в ограниченной области. Если флажок сброшен, черновая обработка не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> Метод выборки	Задание метода выборки сплошного материала Спираль – выборка методом «спираль». Инструмент перемещается по «виткам» спирали, которые представляют собой эквидистантные уровни вокруг границ детали. Зигзаг – выборка методом «зигзаг» Строка – выборка методом «строка»
<input checked="" type="checkbox"/> От контура	Витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь

Элемент	Описание
	инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
<input checked="" type="checkbox"/> К контуру	Витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка на открытых границах	<p>Метод перемещения инструмента со стороны открытых границ области выборки. В тех местах, где границы области выборки определяются заготовкой, а не деталью, нет необходимости продолжать движение инструмента по эквидистантным уровням за пределами заготовки. Обход таких усеченных участков спирали может осуществляться одним из следующих способов:</p> <p>Зигзаг - движение по эквидистантным уровням без отвода инструмента для позиционирования за счет чередования направлений обхода при переходе с уровня на уровень.</p> 

Элемент	Описание
	 <p data-bbox="592 952 1366 1055">Строка – движение по эквидистантным уровням в заданном направлении с позиционированием инструмента в начало каждого следующего участка.</p> 

Элемент	Описание
	
<input type="checkbox"/> Направление проходов	Угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси OX)
<input checked="" type="checkbox"/> Стратегия	<p>Стратегия движения по направляющим рабочим проходам:</p> <p>Оптимальная – построение непрерывной траектории зигзага до тех пор, пока возможно снятие слоев в определенном направлении. Затем обработка недоработанной области по тому же принципу и т.д.</p> <p>Сквозная – обработка всех участков на одной направляющей за один проход с ускоренным перемещением инструмента к недоступному участку с отводом в безопасную плоскость.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка	Управление выполнением чистовой обработки. Если флажок сброшен, чистовая обработка не выполняется. Если флажок установлен, обработка может задаваться.
<input checked="" type="checkbox"/> Число проходов	<p>Способ задания черновой/чистовой обработки:</p> <p>Число проходов - Число проходов задается явным образом</p> <p>Один проход - Обработка включает один проход</p> <p>Толщина - Число проходов подбирается, исходя из толщины снимаемого материала.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Слои	При последовательном выполнении нескольких проходов смещение одного прохода относительно другого в плоскости обработки определяется величиной перекрытия следа фрезы или толщиной удаляемого материала на каждом проходе. Выбор способа расчета

Элемент	Описание
	<p>смещения проходов производится в соответствующем поле:</p> <p>Перекрытие - При обработке обеспечивается заданное перекрытие следа фрезы в плоскости обработки. Величина перекрытия задается в поле Перекрытие в нижней части вкладки</p> <p>Слои - Толщины слоев материала, удаляемого на каждом проходе, задаются в явном виде. Если в поле задано одно значение толщины слоя, все проходы будут иметь одинаковую толщину. Чтобы задать слои различной толщины, в поле Слои необходимо указать через запятую последовательность их значений, начиная от детали. Например: 2,2,3,3,1. Если значений меньше, чем число проходов, недостающие толщины приравниваются к последнему заданному в поле значению. Например, для 5 проходов задание в поле Слои «3,2,1» равнозначно «3,2,1,1,1». А задав в поле Слои «3», получим тот же результат, что и при задании «3,3,3,3,3»</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Зачистные проходы	<p>Выполняются на завершающем этапе чистовой обработки дополнительным проходом по границе зоны обработки. По умолчанию (флажок сброшен) зачистные проходы не производятся. Если флажок установлен, чистовой проход на уровне первого слоя со стороны детали выполняется повторно столько раз, сколько указано в поле</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовые проходы только на конечной глубине	<p>Этот параметр используется при многослойной обработке (в глубину материала). По умолчанию (при сброшенном флажке) чистовая обработка выполняется на каждом слое. Если флажок установлен, чистовые проходы выполняются только на конечной глубине после того, как завершена вся черновая обработка.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Направление обхода	<p>Устанавливает направление обхода контура при обработке. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p>по часовой стрелке против часовой стрелки по описанию контура против описания контура</p> <p>Выбор по часовой стрелке и против часовой стрелки подразумевает, что контур замкнутый. При обходе границ замкнутой области, имеющей внутренние границы, направление обхода следует понимать как направление обхода внешнего контура</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Положение инструмента	<p>Задаёт положение инструмента относительно контура. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p>вне контура</p>

Элемент	Описание
	<p style="text-align: center;">внутри контура</p>  <p style="text-align: center;">Инструмент вне контура детали Инструмент внутри контура детали</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение движений	<p>Управляет способом сопряжения соседних движений (сегментов траектории) при построении эквидистанты (см. <i>Коррекция</i>). В поле со списком может быть выбран один из следующих вариантов:</p> <p>Скругление. Встраивание между сегментами сопрягающего скругления</p> <p>Продолжение. Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения.</p> <p>Угол. Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения.</p> <p>Усеченный угол. Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы усекаются дополнительным отрезком.</p> <p>Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, способ сопряжения движений должен быть согласован с возможностями системы ЧПУ, поскольку на этапе проектирования он затрагивает моделируемую траекторию (поскольку истинное положение инструмента определяется системой ЧПУ), для которой действуют механизмы анализа, контроля и отображения.</p>
<input type="checkbox"/> Припуск	<p>Величина припуска на последующую обработку. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).</p>
<input type="checkbox"/> Перекрытие	<p>Перекрытие следа инструмента для соседних проходов. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).</p>
<input checked="" type="checkbox"/> %	<p>Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> мм	<p>Значение параметра в мм.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Коррекция	<p>Способ использования коррекции при чистовой обработке контура</p>

Элемент	Описание
	<p>(см. также Связь параметров коррекции в переходе и операторе^[575])</p> <p>В траектории – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p>В системе ЧПУ – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p>На износ – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p>Нет – обработка без коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру. Команды коррекции не формируются.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Оптимизация траектории	<p>Включение этого режима обеспечивает исключение из обработки вырожденных участков, возникающих вследствие того, что размеры инструмента не позволяют обработать «узкие места». Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, предполагающий использование в УП координат исходного контура, в результате оптимизации из траектории исключаются участки, для которых применение функции коррекции в ЧПУ приведет к ошибке, а также к зарезанию детали.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Без отвода инструмента	<p>Использование этого режима означает, что все вспомогательные перемещения внутри перехода производятся без отвода инструмента в безопасную плоскость. Инструмент перемещается по оптимальной траектории на рабочей подаче без зарезания детали.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль зарезания детали	<p>По умолчанию, при движении инструмента осуществляется контроль зарезания детали. Однако в некоторых случаях он может быть отключен. Например, при использовании интерполяции, когда фактически допустимо зарезание детали в пределах заданных допусков.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы	<p>Включает режим использования подпрограмм в УП. В этом режиме части УП, описывающие одинаковую обработку, оформляются в виде подпрограмм. Подпрограммами могут быть представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обработка отдельного слоя многослойной обработки Обработка элементов, имеющих одинаковую геометрию. Траекторию, полученную в результате копирования.
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	<p>Управляет учетом заготовки при обработке. Если флажок</p>

Элемент	Описание
	<p>установлен, построение траектории обработки ведется с учетом заготовки. Границы заготовки предварительно определяются в схеме Заготовка для фрезерной обработки^[744].</p> <p>Заготовка определяет область снимаемого материала, что дает возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.</p> <p>В отличие от границ детали, заготовка при обработке может пересекаться инструментом, поскольку ее границы отделяют пустое пространство. По этой причине на границы заготовки не распространяется чистовая обработка. Рабочие перемещения инструмента вне границ заготовки не имеют практического смысла.</p>
<input type="checkbox"/> Перебег	Расстояние, на которое инструмент может выйти из материала за пределы заготовки. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента .
<input checked="" type="checkbox"/> Прижим	<p>Управляет учетом геометрии прижимов. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом геометрии прижимов. Границы прижимов предварительно определяются в схеме Прижим для фрезерной обработки^[745].</p> <p>Область прижимов является недоступной для инструмента при обработке.</p>
<input type="checkbox"/> Расстояние	Задает безопасное расстояние инструмента до прижима. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	<p>Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел Группирование участков траектории^[98])</p> <p>Начать заново. Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы</p> <p>Продолжить. Продолжение группирования.</p>

В полном объеме Выборка включает в себя

Черновую обработку, производящую выборку сплошного материала и

Чистовую контурную обработку, включающую некоторое количество чистовых проходов.

Один или несколько зачистных проходов.

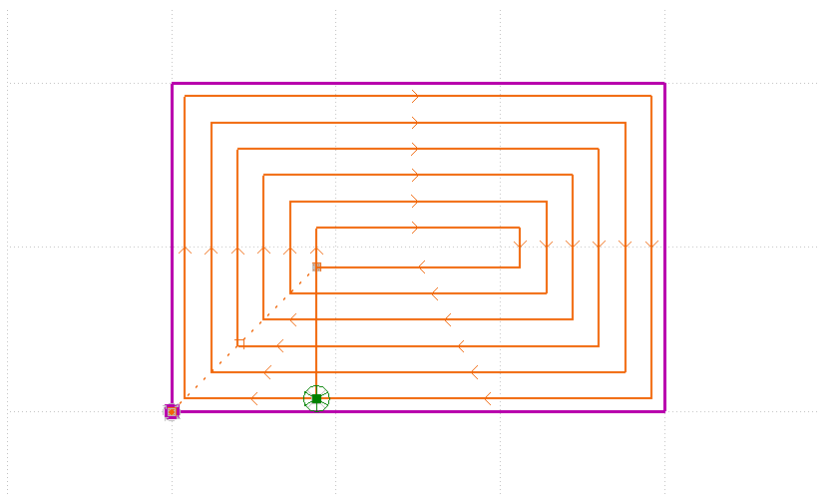
См. также :

- [Область обработки](#)^[708]

- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)^[734]
- [Методы выборки](#)^[768]

3.2.14.2.4.1 Методы выборки

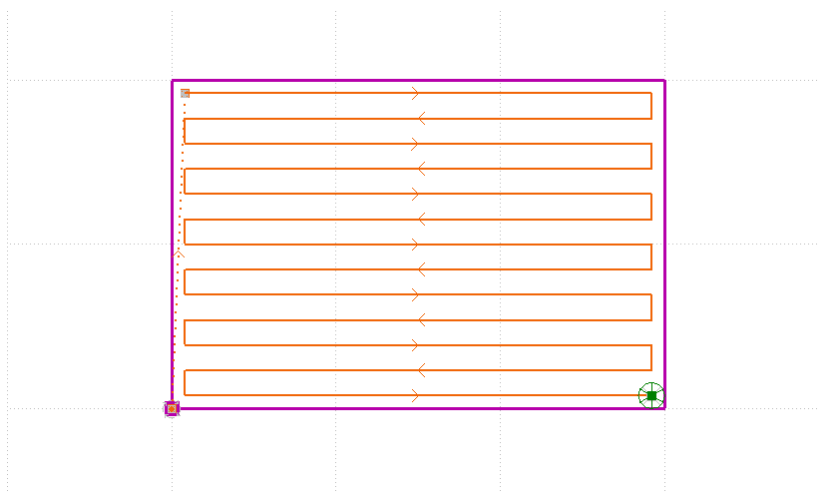
- **Спираль** – выборка методом «спираль».



- **От контура** – витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
- **К контуру** – витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали.

Направление движения по спирали задается в поле Направление обхода.

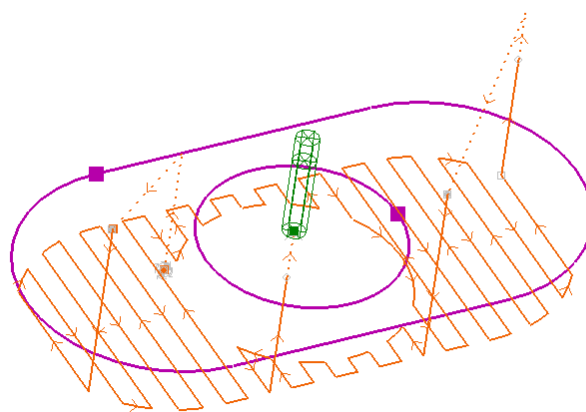
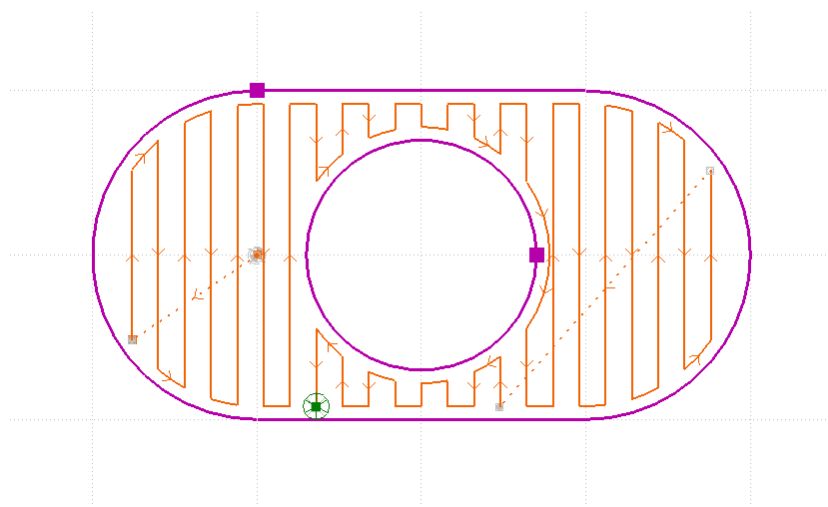
- **Зигзаг** – выборка методом «зигзаг».



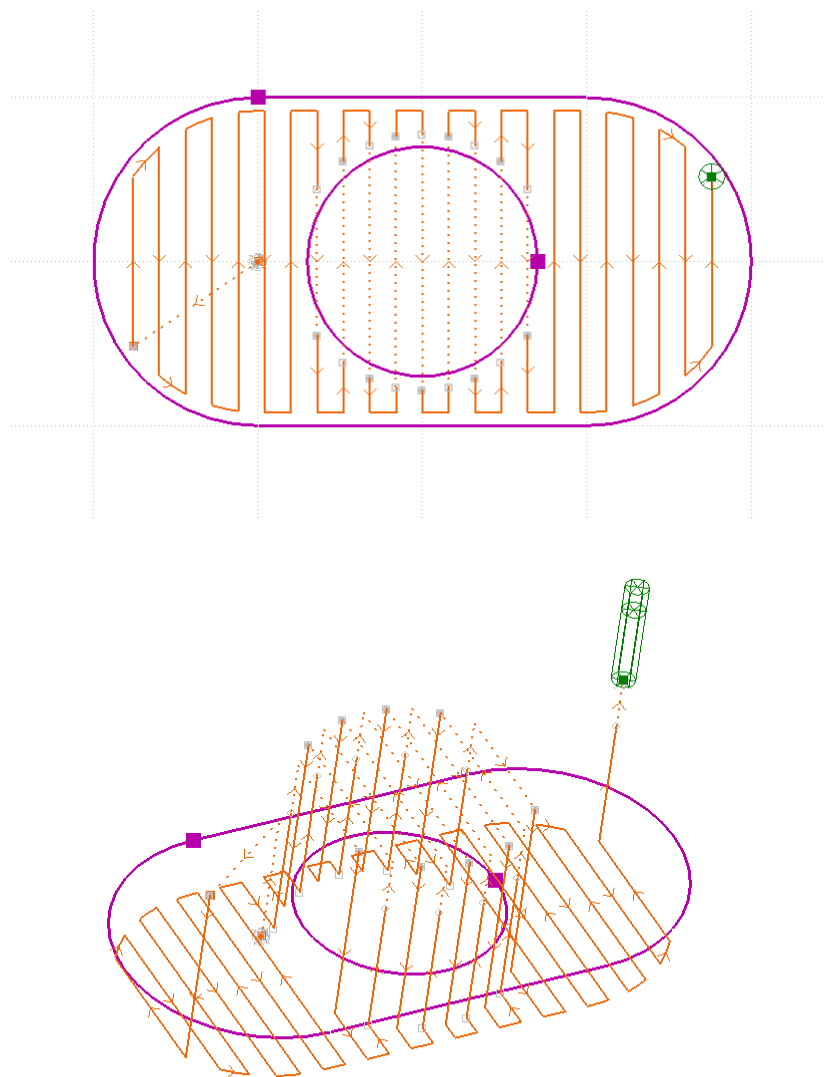
Направление проходов – угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси OX).

Если флажок *Направление проходов* сброшен, угол наклона определяется автоматически.

- **Стратегия** – стратегия движения по направляющим рабочим проходам.

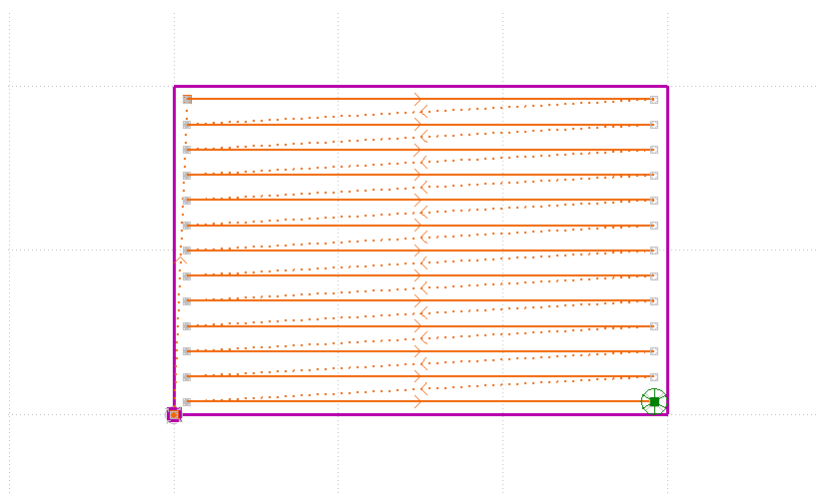


- *Оптимальная* – построение непрерывной траектории зигзага до тех пор, пока возможно снятие слоев в определенном направлении. Затем обработка недоработанной области по тому же принципу и т.д..



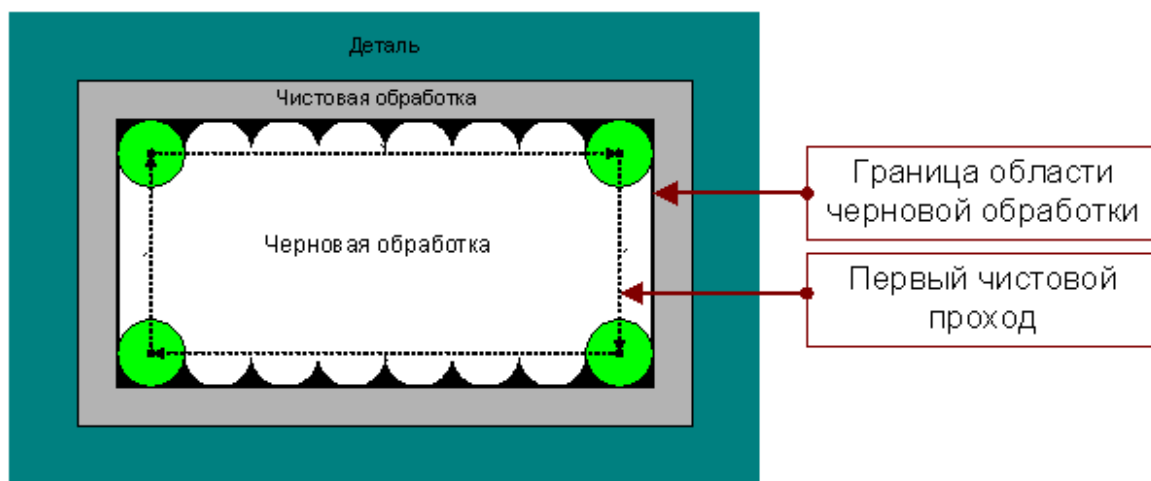
➤ *Сквозная* - обработка всех участков на одной направляющей за один проход с ускоренным перемещением инструмента к недоступному участку с отводом в безопасную плоскость.

- **Строка** – выборка методом «строка».



Направление проходов – угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси ОХ).

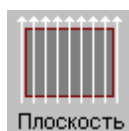
Если флажок *Направление проходов* сброшен, угол наклона определяется автоматически.



Первый чистовой проход для выборки методом зигзаг и строка проходит по внутренней границе области выборки. Он удаляет «гребешки» оставшиеся после черновой обработки. Толщина слоя и величина перекрытия для этого прохода игнорируются.

Перекрытие следа инструмента. Перекрытие следа инструмента траектории выборки задается параметром Перекрытие.

3.2.14.2.5 Фрезерование плоскости



Плоскость

Контур: []

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Замкнутый контур, ограничивающий обрабатываемую область.

Параметры перехода задается на вкладке *Фрезерование плоскости* диалогового окна Фрезерование плоскости:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Способ формирования рабочих ходов: Строка – рабочие перемещения выполняются в одном направлении под определенным углом к оси X. Зигзаг – рабочие перемещения выполняются во

Элемент	Описание
	<p>встречных направлениях под определенным углом к оси X.</p> <p>Один проход – обработка за один проход инструментом большого диаметра.</p>
<input type="checkbox"/> Направление проходов	Угол, задающий направление проходов относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Перекрытие проходов	Перекрытие следа фрезы.
<input type="checkbox"/> Продольное перекрытие	Перекрытие обрабатываемого контура в продольном направлении.
<input type="checkbox"/> Поперечное перекрытие	Перекрытие обрабатываемого контура в поперечном направлении.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка	<p>Управляет учетом заготовки при обработке. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом заготовки. Границы заготовки предварительно определяются в схеме Заготовка для фрезерной обработки [744].</p> <p>Заготовка определяет область снимаемого материала, что дает возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.</p> <p>В отличие от границ детали, заготовка при обработке может пересекаться инструментом, поскольку ее границы отделяют пустое пространство. По этой причине на границы заготовки не распространяется чистовая обработка. Рабочие перемещения инструмента вне границ заготовки не имеют практического смысла.</p>
<input type="checkbox"/> Перебег	Расстояние, на которое инструмент может выйти из материала за пределы заготовки. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Прижим	Управляет учетом геометрии прижимов. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом геометрии прижимов. Границы прижимов предварительно определяются в схеме Прижим для

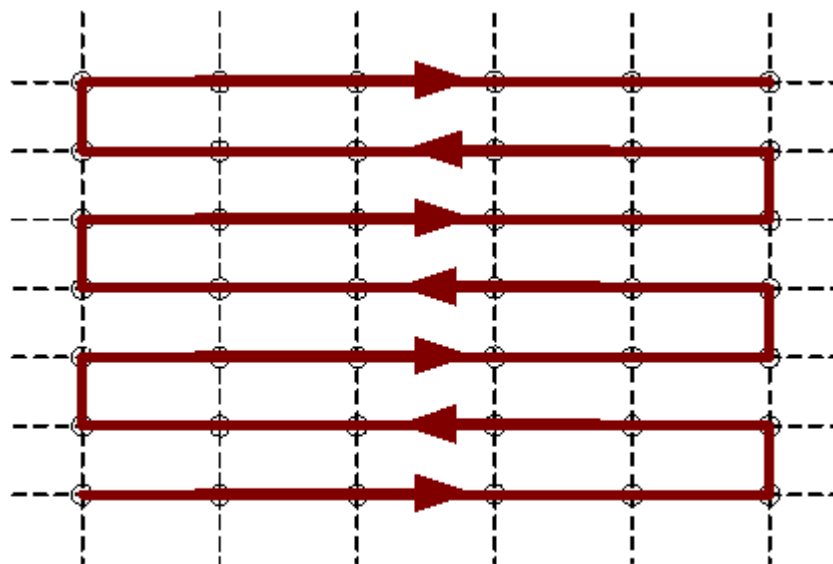
Элемент	Описание
	фрезерной обработки ^[745] Область прижимов является недоступной для инструмента при обработке.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Задаёт безопасное расстояние инструмента до прижима. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел Группирование участков траектории ^[981]) Начать заново. Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы Продолжить. Продолжение группирования.

См. также :

- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Способы формирования рабочих ходов](#)^[774]

3.2.14.2.5.1 Способы формирования рабочих ходов

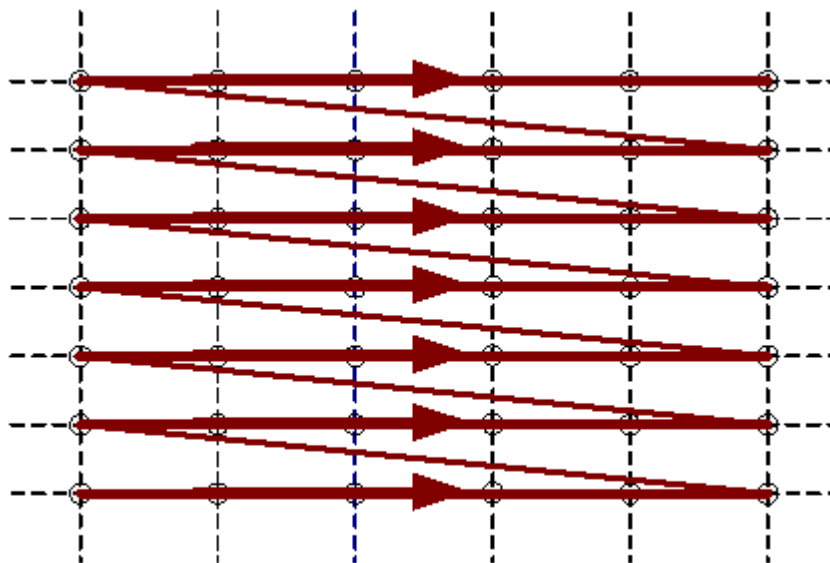
- **Зигзаг** – движение по зигзагу, непрерывная траектория с чередованием направлений проходов.



Обход методом Зигзаг

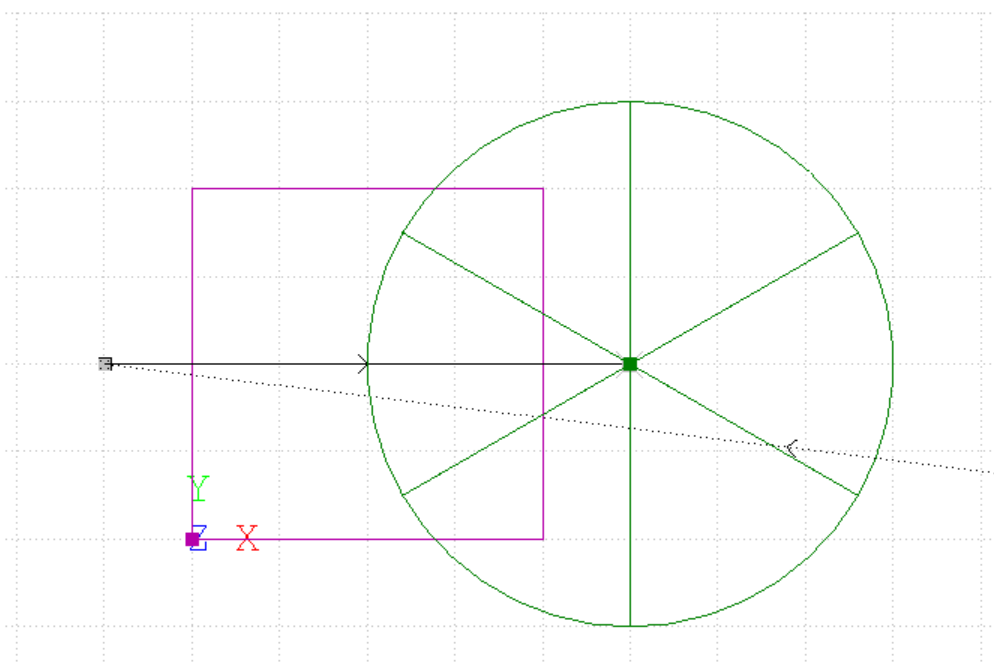
- **Строка** – построчное движение, проходы в одном направлении с позиционированием к

началу следующего прохода.

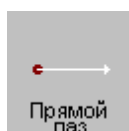


Обход методом Строка

- **Один проход** – обработка за один проход инструментом большого диаметра



3.2.14.2.6 Обработка прямого паз



Точка: > [] [] Врезание: Точка: [] []

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Начальная точка паза.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Начальная точка паза, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Врезание <input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка врезания. По умолчанию совпадает с начальной точкой. Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Обработка паза*.

Обработка прямого паза [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания

Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Безопасное расстояние: 0 [абс] [отн]
 Во всех точках [v]

Отвод: [] [абс] [отн]

Недоход: 0 [абс] [отн]

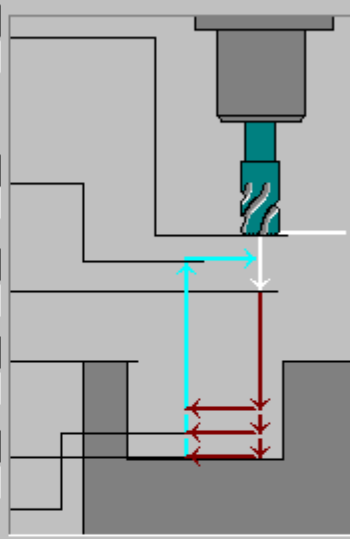
Поверхность заготовки: [] [абс] [отн]

Многослойная обработка
 Глубина: 22 [абс] [отн]
 Слои: []

Паз
 Расстояние: [] Ширина: [] Угол: []

Группирование Начать заново Продолжить

OK Отмена Справка



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Паз	Параметры паза.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между начальным и конечным положением инструмента. Направление обработки (для нулевого угла) совпадает с положительным направлением оси X МСК.
<input type="checkbox"/> Угол	Поворот паза относительно оси X МСК вокруг начальной точки.
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел Группирование участков траектории ^[98])

См. также :

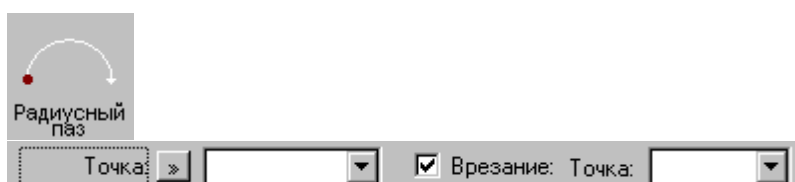
- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)^[734]

3.2.14.2.7 Обработка радиусного паза

Обработка радиусного паза обеспечивает формирование траектории инструмента в следующих случаях:

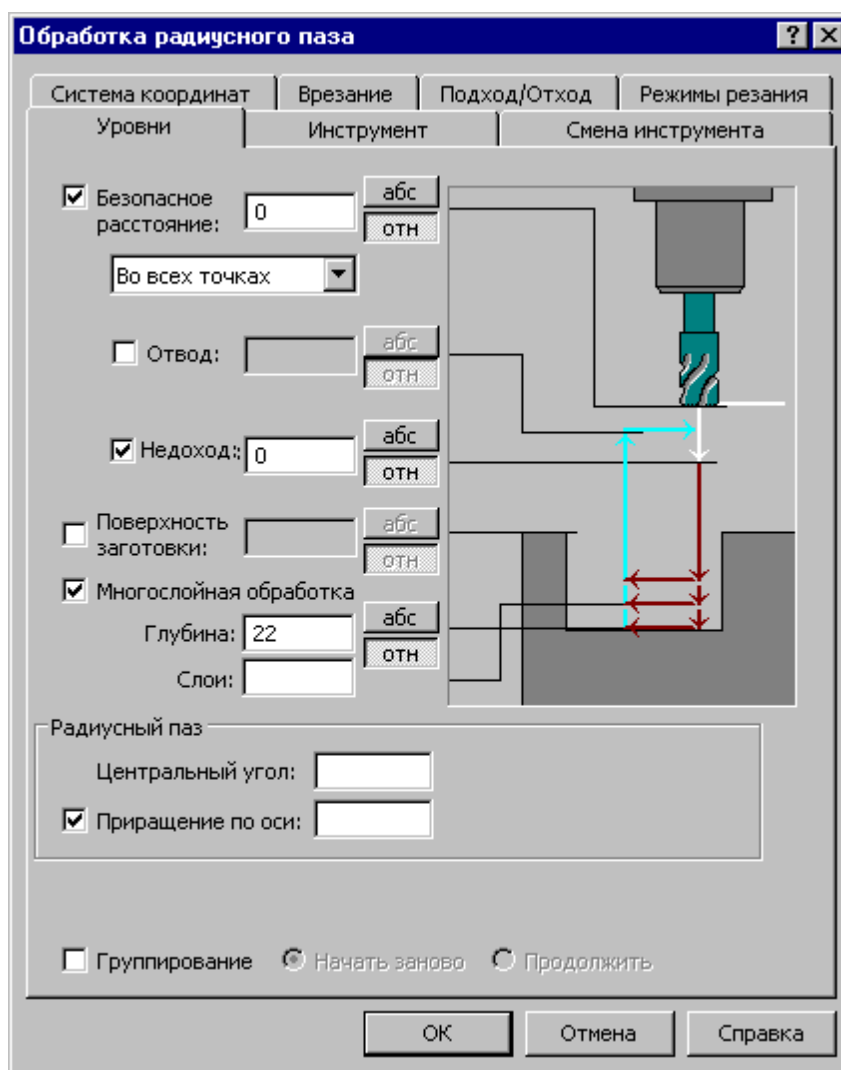
- Радиусный паз на торце детали.
- Радиусный паз на боковой поверхности цилиндра.
- Винтовой паз на боковой поверхности цилиндра.

Дуга окружности, определяющей расположение паза, лежит в плоскости, перпендикулярной оси X, с центром на этой оси и началом в заданной точке.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Начальная точка паза.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Начальная точка паза, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Врезание Точка	Точка врезания. По умолчанию совпадает с начальной точкой. Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Обработка радиусного паза*.

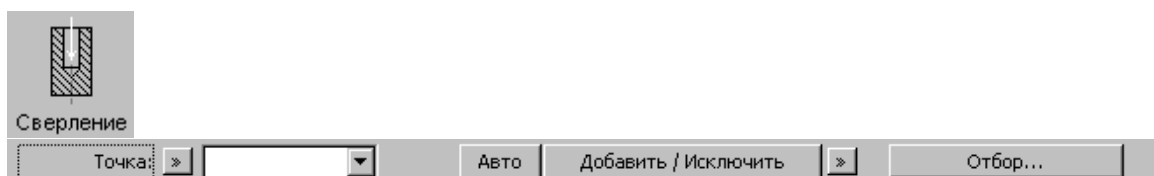


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Радиусный паз	Параметры паза.
<input type="checkbox"/> Центральный угол	Центральный угол дуги радиусного паза. Для винтовой линии может превышать 360 градусов.
<input type="checkbox"/> Приращение по оси	Приращение координат по оси, перпендикулярной плоскости окружности. Если этот параметр задан, траектория представляет собой винтовую линию.
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел Группирование участков траектории ⁹⁸⁷)

См. также:

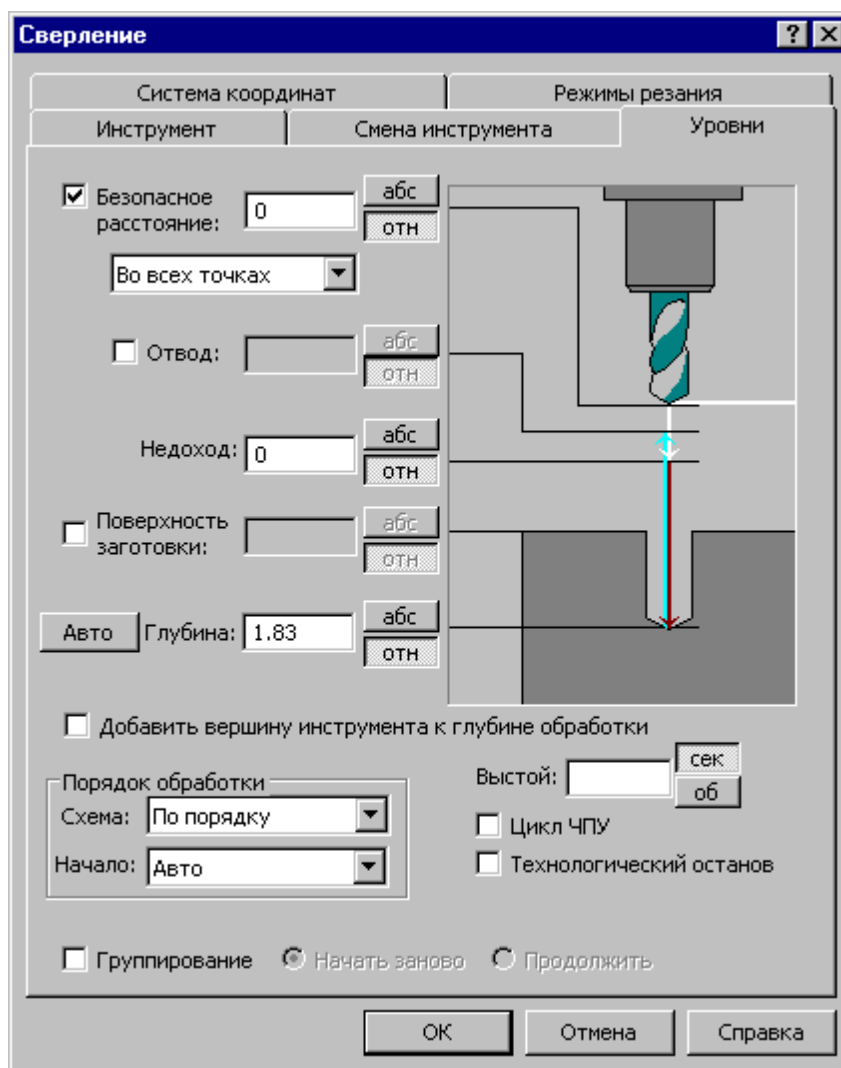
- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)^[734]

3.2.14.2.8 Сверление



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Сверление*.



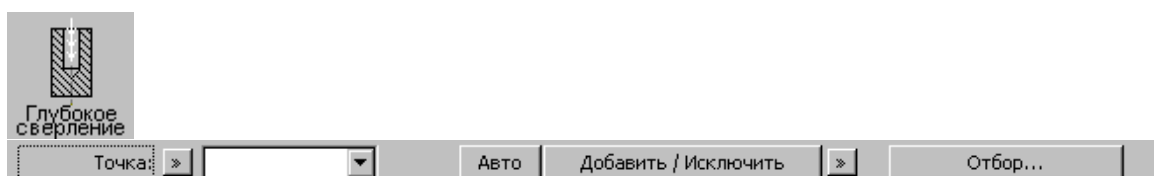
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 958 1428 1473"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 958 946 1050"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 958 1428 1003">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 1003 946 1050"></th> <th data-bbox="946 1003 1102 1050">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 1003 1260 1050">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 1003 1428 1050">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 1050 692 1135"></td> <td data-bbox="692 1050 946 1135">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 1050 1102 1135"></td> <td data-bbox="1102 1050 1260 1135"></td> <td data-bbox="1260 1050 1428 1135"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1135 692 1220"></td> <td data-bbox="692 1135 946 1220">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1135 1102 1220"></td> <td data-bbox="1102 1135 1260 1220"></td> <td data-bbox="1260 1135 1428 1220"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1220 692 1305">Начало</td> <td data-bbox="692 1220 946 1305">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1220 1102 1305"></td> <td data-bbox="1102 1220 1260 1305"></td> <td data-bbox="1260 1220 1428 1305"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1305 692 1391"></td> <td data-bbox="692 1305 946 1391">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1305 1102 1391"></td> <td data-bbox="1102 1305 1260 1391"></td> <td data-bbox="1260 1305 1428 1391"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1391 692 1473"></td> <td data-bbox="692 1391 946 1473">Авто</td> <td data-bbox="946 1391 1102 1473"></td> <td data-bbox="1102 1391 1260 1473"></td> <td data-bbox="1260 1391 1428 1473"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X		Сверху справа					Сверху слева				Начало	Снизу справа					Снизу слева					Авто			
		Схема																																		
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																																
	Сверху справа																																			
	Сверху слева																																			
Начало	Снизу справа																																			
	Снизу слева																																			
	Авто																																			

См. также :

- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.9 Глубокое сверление



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Глубокое сверление*.

Глубокое сверление [?] [X]

Система координат | Режимы резания

Инструмент | Смена инструмента | Уровни

Безопасное расстояние: 0 [абс] [отн]
 Во всех точках [v]

Отвод: [] [абс] [отн]

Недоход: 0 [абс] [отн]

Поверхность заготовки: [] [абс] [отн]

Авто Глубина: 6.84 [абс] [отн]
 Шаги: []

Добавить вершину инструмента к глубине обработки

Цикл ЧПУ

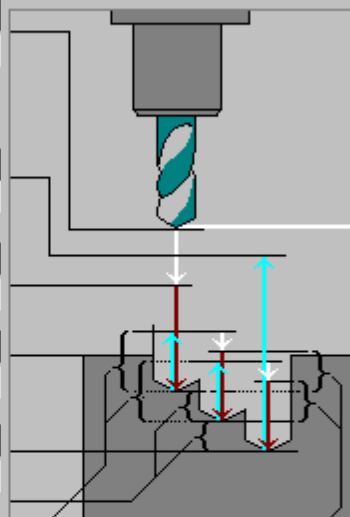
Технологический останов

Промежуточные уровни
 Отвод: [] Недоход: []
 Отвод в исходную точку Выстой: [] [сек] [об]














































Схема: [По порядку] [v] Начало: [Авто] [v]

Группирование Начать заново Продолжить

[OK] [Отмена] [Справка]



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Промежуточные уровни	Параметры, управляющие обработкой на промежуточных уровнях.
<input checked="" type="radio"/> Отвод	Отвод на заданный уровень относительно глубины текущего шага.
<input checked="" type="radio"/> Отвод в исходную точку	Отвод на уровень недохода до поверхности заготовки.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до уровня текущего шага.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="radio"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="radio"/> об	Значение параметра в оборотах.

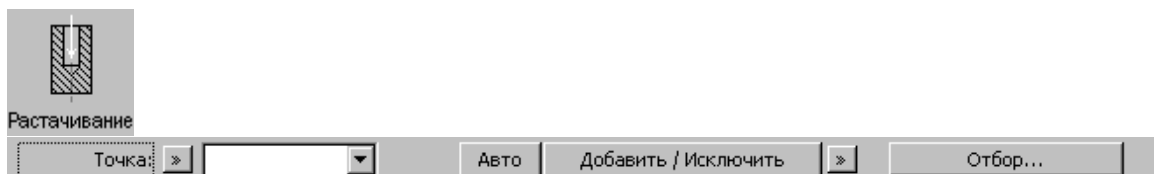
Элемент	Описание																													
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.																													
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.																													
Порядок обработки																														
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																													
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

- [Обработка отверстий](#)^[713]

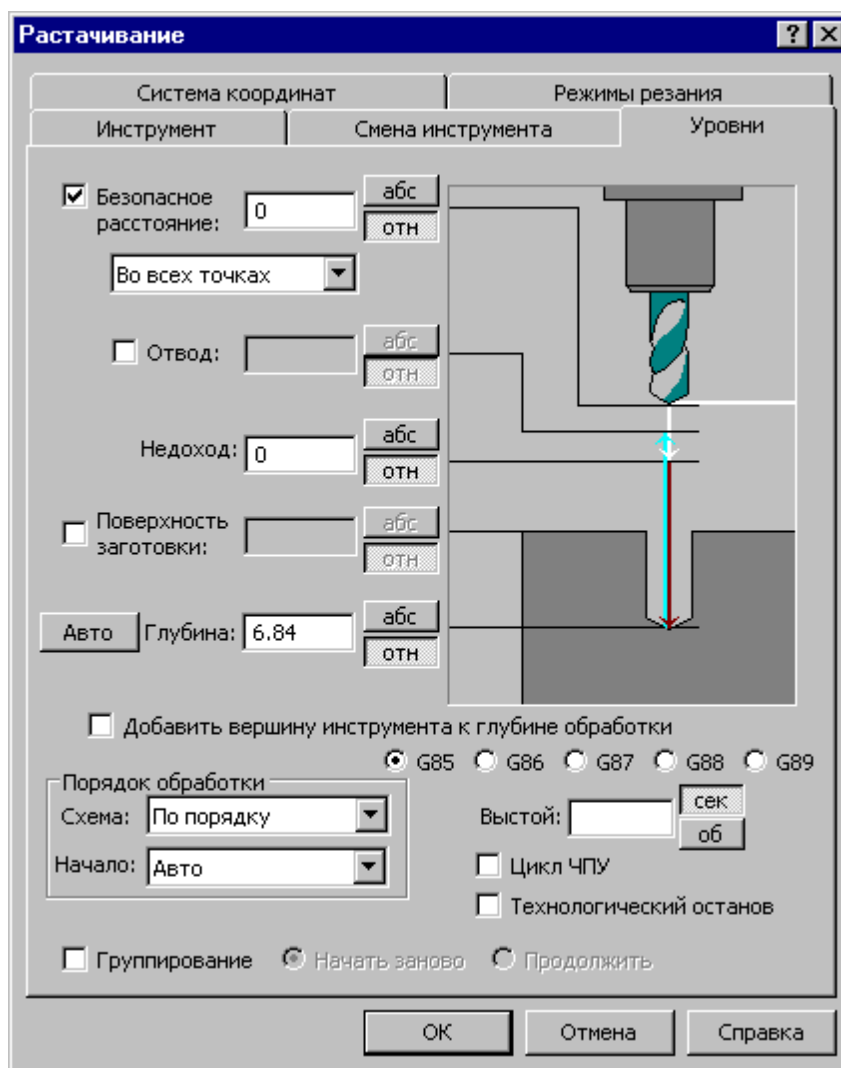
- [Уровни обработки](#)⁸¹¹
- [Группирование участков траектории](#)⁹⁸¹
- [Оператор ПОРЯДОК](#)⁹⁰⁰

3.2.14.2.10 Растачивание
















































Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ⁸⁸⁴)

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Растачивание*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> G85	Цикл растачивания G85.
<input checked="" type="radio"/> G86	Цикл растачивания G86 (развертывание).
<input checked="" type="radio"/> G87	Цикл растачивания G87.
<input checked="" type="radio"/> G88	Цикл растачивания G88.
<input checked="" type="radio"/> G89	Цикл растачивания G89.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="radio"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="radio"/> об	Значение параметра в оборотах.

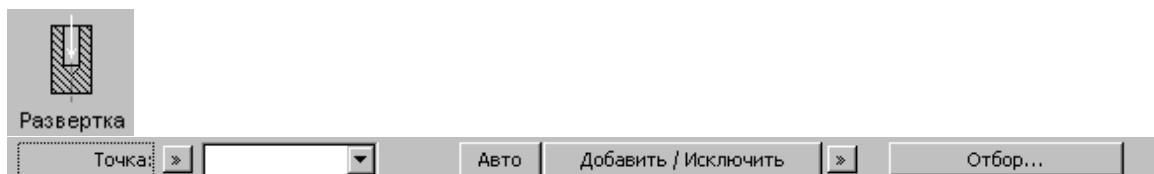
Элемент	Описание																													
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.																													
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.																													
Порядок обработки																														
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																													
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

- [Обработка отверстий](#)^[713]

- [Уровни обработки](#)⁸¹¹
- [Группирование участков траектории](#)⁹⁸
- [Оператор ПОРЯДОК](#)⁹⁰⁰

3.2.14.2.11 Развертывание



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ⁸⁸⁴)

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Развертывание*.

Развертывание [?] [X]

Система координат | Режимы резания

Инструмент | Смена инструмента | Уровни

Безопасное расстояние: 0 [абс] [отн]
 Во всех точках [v]

Отвод: [] [абс] [отн]

Недоход: 0 [абс] [отн]

Поверхность заготовки: [] [абс] [отн]

Авто Глубина: 6.84 [абс] [отн]

Добавить вершину инструмента к глубине обработки

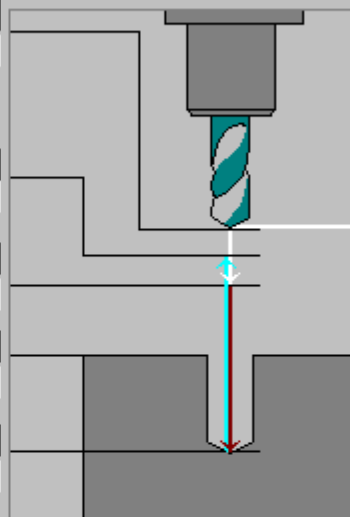
Порядок обработки
 Схема: По порядку [v]
 Начало: Авто [v]

Выстой: [] [сек] [об]

Цикл ЧПУ
 Технологический останов

Группирование Начать заново Продолжить

OK Отмена Справка



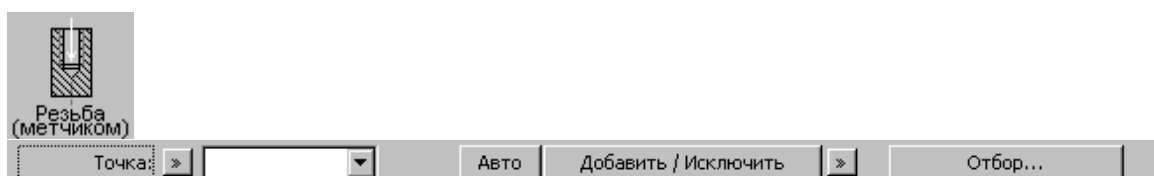
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Встой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 691 1155" rowspan="2">Начало</td> <td data-bbox="691 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1070 946 1155">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1155"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1155"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1155"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1155 691 1238" rowspan="2">Начало</td> <td data-bbox="691 1155 946 1238">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1155 1102 1238"></td> <td data-bbox="1102 1155 1260 1238"></td> <td data-bbox="1260 1155 1428 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1238 946 1321">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1238 1102 1321"></td> <td data-bbox="1102 1238 1260 1321"></td> <td data-bbox="1260 1238 1428 1321"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="555 1321 691 1406"></td> <td data-bbox="691 1321 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1321 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1321 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1321 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Начало	Снизу справа				Снизу слева					Авто			
		Схема																																
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																														
Начало	Сверху справа																																	
	Сверху слева																																	
Начало	Снизу справа																																	
	Снизу слева																																	
	Авто																																	

См. также :

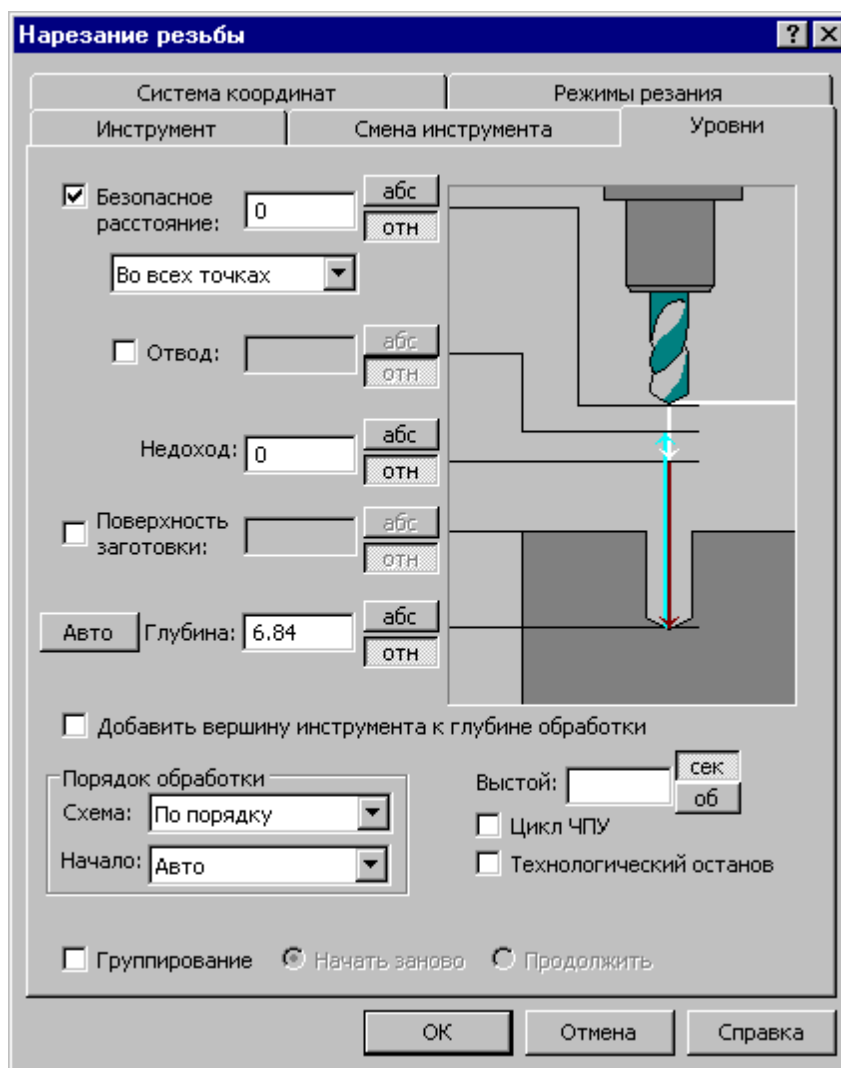
- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.12 Нарезание резьбы метчиком



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Сверление*.



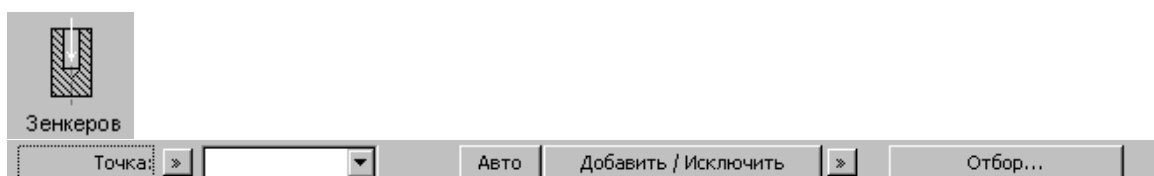
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																															
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

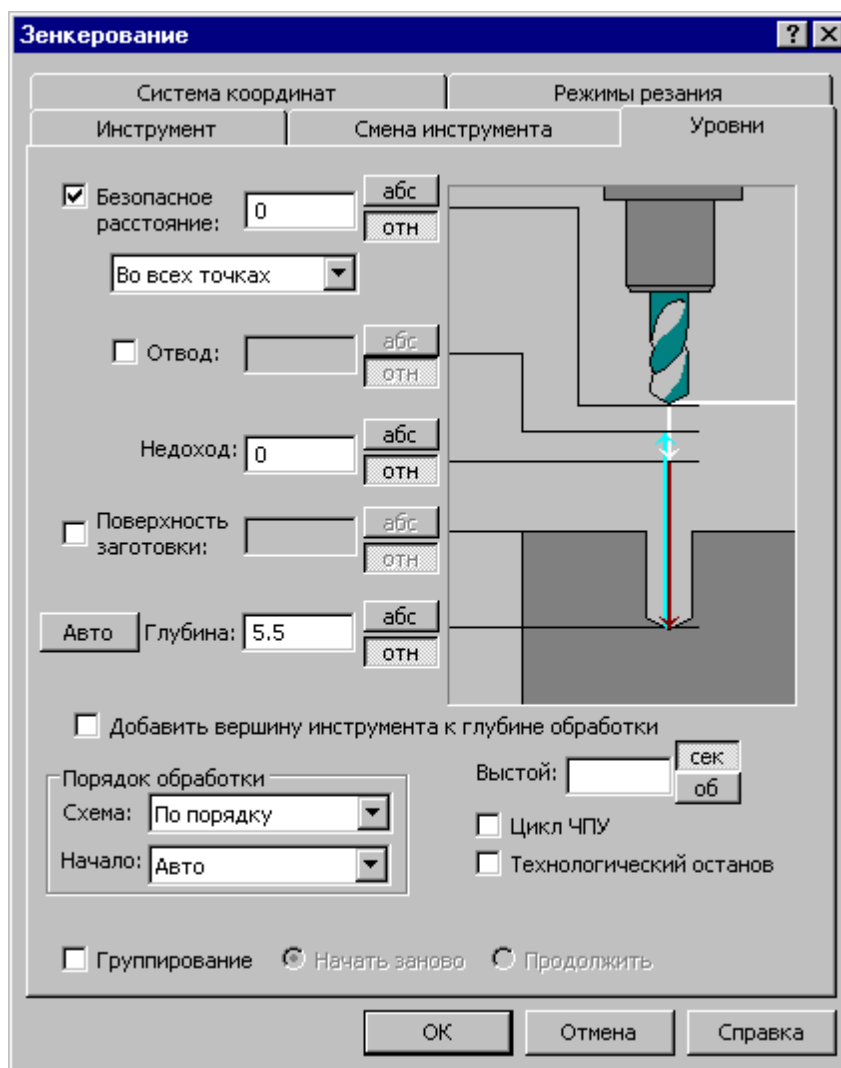
- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.13 Зенкерование



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Зенкерование*.



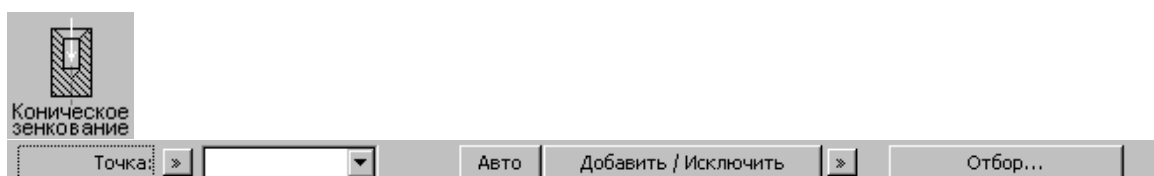
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																															
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

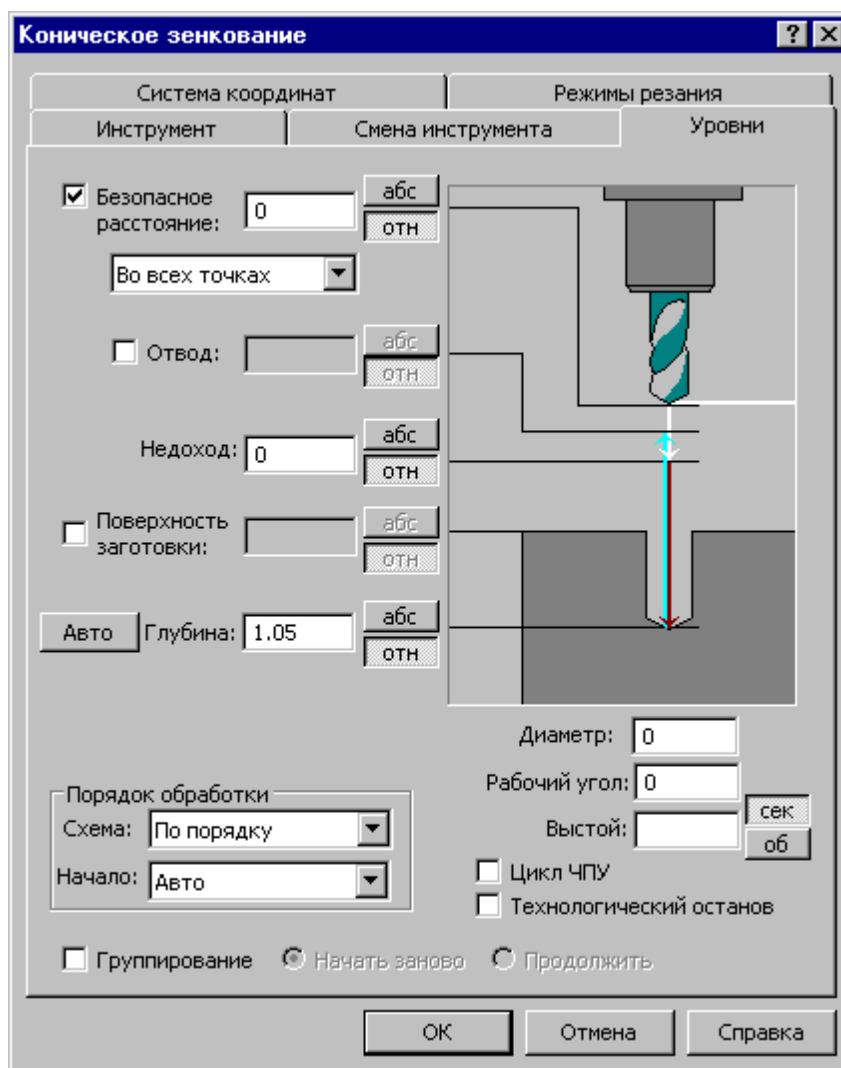
- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.14 Коническое зенкерование
















































Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Коническое зенкерование*.



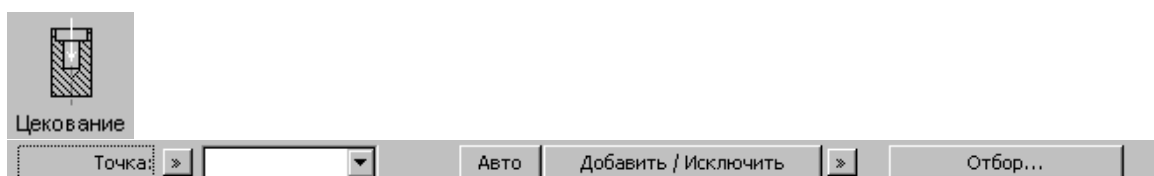
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр зенковки (диаметр фаски).
<input type="checkbox"/> Рабочий угол	Рабочий угол зенковки.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический	Формирование технологического останова в конце перехода.

Элемент	Описание																													
останов																														
Порядок обработки																														
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																													
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

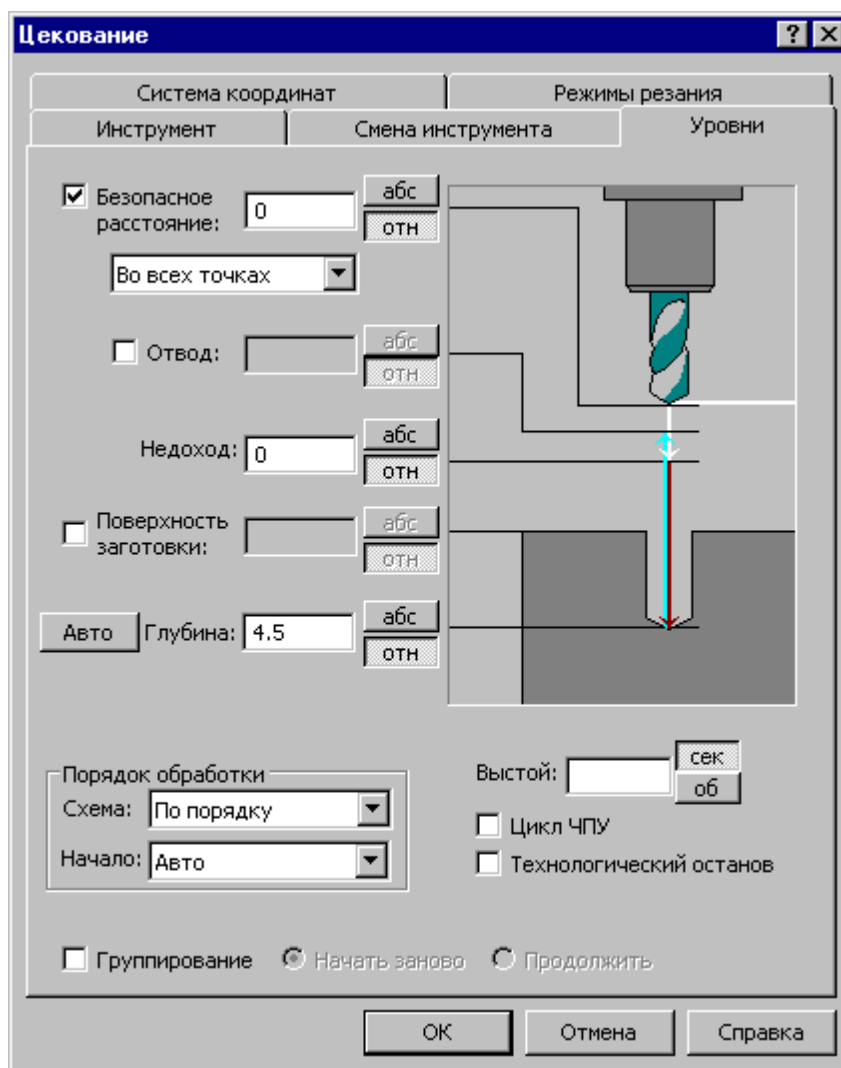
- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.15 Цекование



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Цекование*.



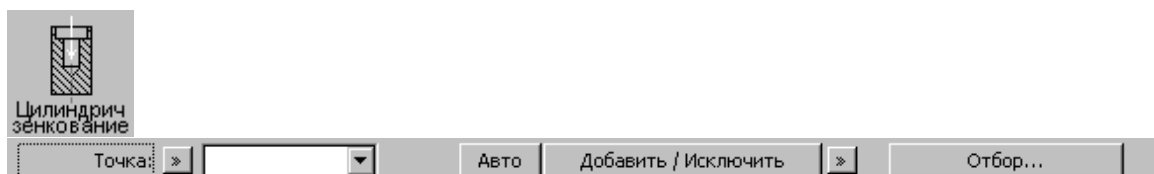
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																															
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 691 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="691 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

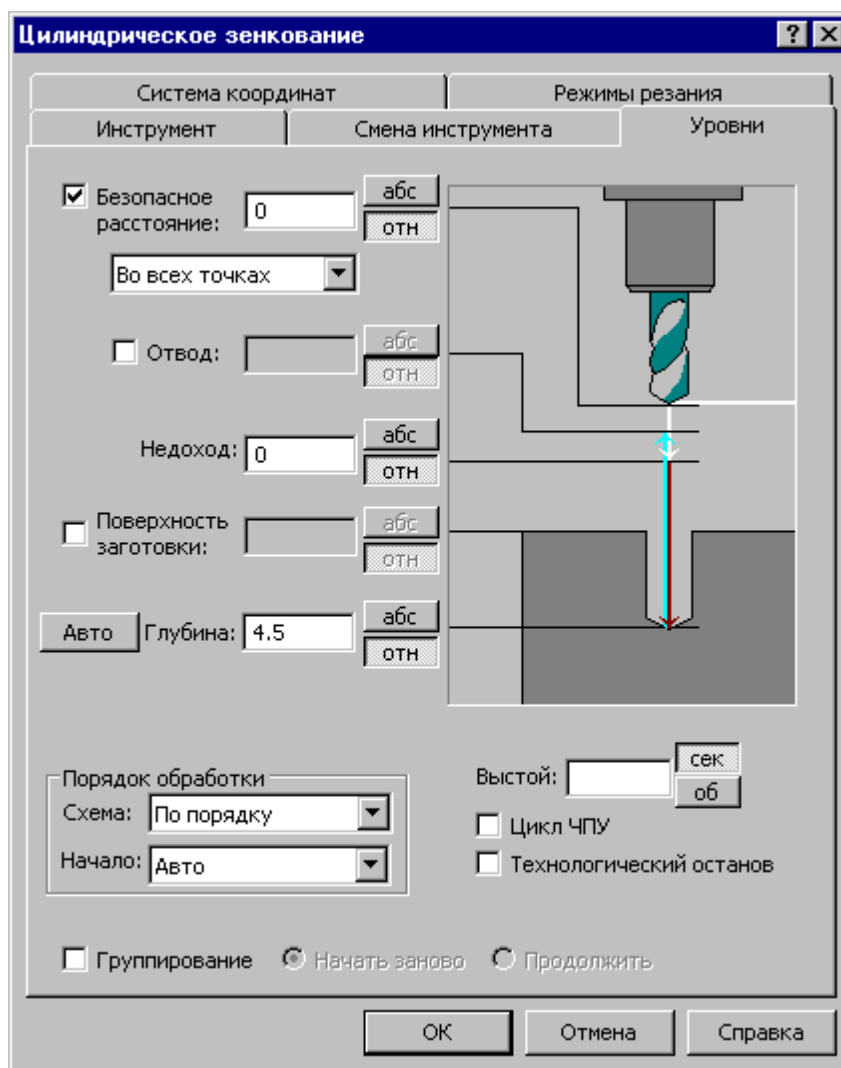
- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.16 Зенкование



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели⁸⁸⁴)

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Зенкование*.



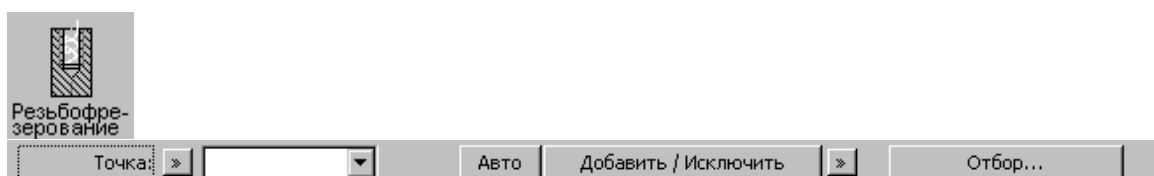
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
Порядок обработки	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> • По порядку Обработка в порядке задания • Зигзаг X Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x • Зигзаг Y Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X Отверстия следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y Отверстия следуют по строкам в направлении оси y. • Кратчайший путь Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными 																															
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение Авто, выбор производится автоматически. Другие варианты (Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1155" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1155">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1155"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1155"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1155"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1155 946 1238">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1155 1102 1238"></td> <td data-bbox="1102 1155 1260 1238"></td> <td data-bbox="1260 1155 1428 1238"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1238 946 1321">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1238 1102 1321"></td> <td data-bbox="1102 1238 1260 1321"></td> <td data-bbox="1260 1238 1428 1321"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1321 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1321 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1321 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1321 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также:

- [Обработка отверстий](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.14.2.17 Резьбофрезерование



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели ^[884])

Параметры перехода задаются на вкладке *Параметры* диалогового окна *Резьбофрезерование*.

Резьбофрезерование [?] [X]

Смена инструмента | Система координат | Режимы резания

Уровни | Параметры | Подход/Отход | Инструмент

Номинальный диаметр:

Отклонение:

Вид резьбы:

Стартовый угол:

Конусность:

Шаг резьбы:

Глубина резьбы:

Левая резьба
 Правая резьба

Сверху вниз
 Снизу вверх

Фрезерование по подаче

Число заходов:

Число зубьев:

Черновая обработка

Глубина прохода:

Количество проходов:

Чистовая обработка

Глубина прохода:

Количество чистовых проходов:

Количество зачистных проходов:

Врезание по центру

Цикл ЧПУ

Подход по спирали

Использование коррекции:

Отход по спирали

Вставка технологического останова

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номинальный диаметр	Номинальный диаметр резьбы
<input type="checkbox"/> Отклонение	Смещение среднего диаметра резьбы от теоретического значения. Используется для учета предельных отклонений резьбы. Задается со знаком. Величина отклонения определяется технологом и задается на диаметр.
<input checked="" type="checkbox"/> Вид резьбы	Вид резьбы: наружная или внутренняя
<input type="checkbox"/> Стартовый	Стартовый угол поворота для нарезания резьбы.

Элемент	Описание
угол	Отсчитывается от оси ОХ на уровне недохода . Чтобы стартовый угол отсчитывался на уровне детали, задайте недоход кратным шагу резьбы .
<input type="checkbox"/> Конусность	Внутренний угол резьбы.
<input type="checkbox"/> Шаг резьбы	Шаг резьбы. Начальное значение берется из описания инструмента (резьбовой фрезы). В последующих переходах используется значение, заданное в первом переходе.
<input type="checkbox"/> Глубина резьбы	Глубина резьбы. Начальное значение берется из описания инструмента (резьбовой фрезы) и может быть переопределено. В последующих переходах используется значение, заданное в первом переходе.
<input checked="" type="checkbox"/> Левая резьба	Нарезание левой резьбы
<input checked="" type="checkbox"/> Правая резьба	Нарезание правой резьбы
<input checked="" type="checkbox"/> Сверху вниз	Нарезание резьбы начинается на уровне заданной точки и заканчивается на глубине резьбы
<input checked="" type="checkbox"/> Снизу вверх	Нарезание резьбы начинается на глубине резьбы и заканчивается на уровне заданной точки.
Черновая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Черновая обработка	Режим черновой обработки. Для того чтобы система сформировала черновые проходы инструмента, установите этот флажок.
<input type="checkbox"/> Глубина прохода	Задание глубины резания для черновой обработки.
<input type="checkbox"/> Количество проходов	Задание числа проходов для черновой обработки.
Чистовая обработка	
<input checked="" type="checkbox"/> Чистовая обработка	Режим чистовой обработки. Для того чтобы система сформировала чистовые движения инструмента, установите этот флажок.
<input type="checkbox"/> Глубина прохода	Задание глубины резания для чистовой обработки.
<input type="checkbox"/> Количество чистовых проходов	Задание числа чистовых проходов.


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Количество зачистных проходов	Количество проходов без подачи на глубину для улучшения качества поверхности резьбы.
<input type="checkbox"/> Число заходов	Число заходов резьбы для многозаходных резьб. По умолчанию, число заходов равно 1.
<input type="checkbox"/> Число зубьев	Количество зубьев фрезы, используемых для обработки. По умолчанию, число зубьев равно 1.
<input checked="" type="checkbox"/> Врезание по центру	Подход к поверхности резьбы начинается в центре отверстия. Действует только для внутренней резьбы.
<input checked="" type="checkbox"/> Подход по спирали	Подход по дуге к поверхности резьбы происходит с одновременным перемещением вдоль оси резьбы. Перемещение зависит от шага резьбы и рассчитывается системой.
<input checked="" type="checkbox"/> Отход по спирали	Отход по дуге от поверхности резьбы происходит с одновременным перемещением вдоль оси резьбы. Перемещение зависит от шага резьбы и рассчитывается системой.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input type="checkbox"/> Использование коррекции	<p>Способ использования коррекции при обработке:</p> <p>В траектории – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p>В системе ЧПУ – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p>На износ – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p>Нет – обработка без коррекции. Команды коррекции не формируются.</p>

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.

См. также:

- [Схемы движения](#)^[713]
- [Уровни обработки](#)^[811]

3.2.14.3 Ввод параметров обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Параметры обработки

Траектория движения при любой схеме обработки включает следующие фазы:

- подвод;
- врезание;
- подход;
- рабочий проход;
- отход;
- отвод;
- позиционирование;
- чистовой проход.

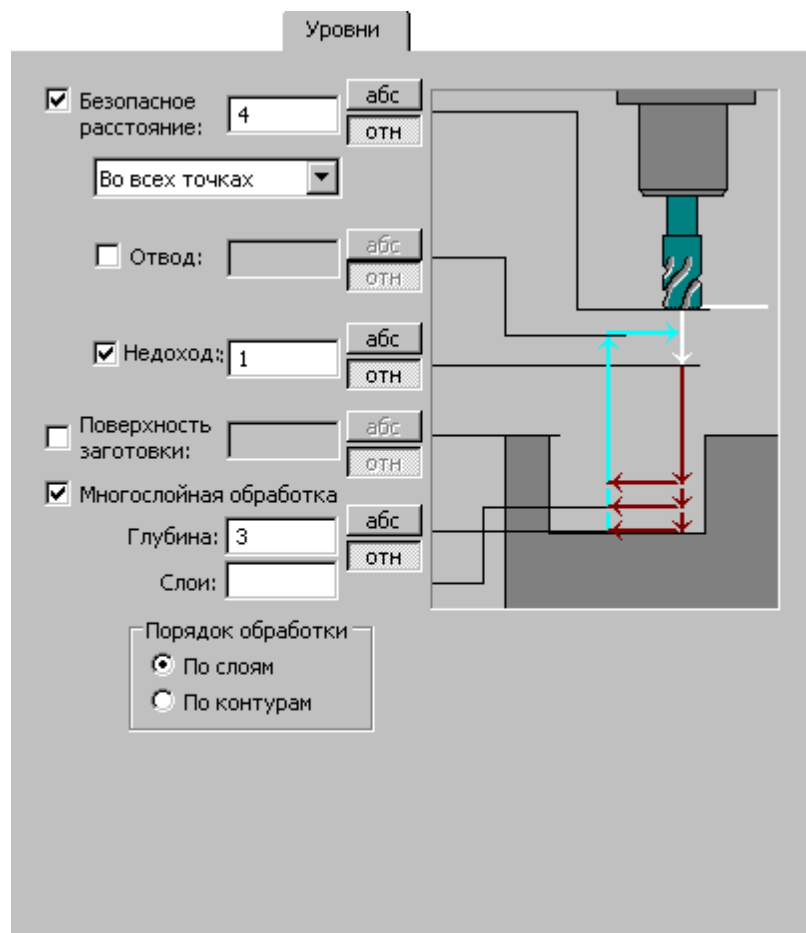
Для автоматического формирования траектории движения и технологических команд требуется задание ряда параметров, определяющих обработку на различных фазах. Для ввода параметров обработки используется диалоговое окно *Параметры обработки*. Параметры разделены на группы, каждой из которых соответствует вкладка.

Темы этого раздела:

- [Уровни обработки](#)^[811]
- [Система координат](#)^[814]
- [Способы врезания](#)^[852]
- [Подход к контуру и отход от контура](#)^[552]
- [Режимы резания](#)^[568]
- [Группирование участков траектории](#)^[98]
- [Связь параметров коррекции в переходе и операторе](#)^[575]

3.2.14.3.1 Уровни обработки

Уровни обработки задаются на вкладке *Уровни* диалогового окна соответствующего технологического перехода



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Уровень безопасного расстояния для холостых перемещений при позиционировании инструмента. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от поверхности заготовки или от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – обработка начинается на уровне недохода до поверхности заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> Вывод на безопасное расстояние	Отвод на безопасное расстояние выполняется <ul style="list-style-type: none"> • В начале и в конце - в начальной и конечной точках участка траектории • Во всех точках - во всех точках участка траектории • В начале - только в начальной точке участка траектории

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • В конце - только в конечной точках участка траектории
<input type="checkbox"/> Отвод	<p>Уровень отвода инструмента после завершения обработки текущего слоя. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – фаза обработки не производится</p>
<input type="checkbox"/> Недоход	<p>Величина недохода инструмента до поверхности обработки (уровня текущего слоя). Определяет уровень, на котором начинается врезание. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от поверхности заготовки или от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – врезание не производится. Инструмент перемещается до уровня на глубине обработки.</p>
<input type="checkbox"/> Поверхность заготовки	<p>Поверхность заготовки. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается относительно обрабатываемого контура. Если флажок сброшен, уровнем поверхности заготовки является координата Z обрабатываемого контура.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Многослойная обработка	<p>Задание многослойной обработки. Если флажок сброшен, обработка выполняется за один проход на полную глубину.</p>
<input type="checkbox"/> Глубина	<p>Общая глубина обработки. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается относительно поверхности заготовки</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	<p>Автоматический расчет глубины выбранных отверстий</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить вершину инструмента к глубине обработки	<p>Если флажок установлен, к заданной глубине обработки добавляется величина вершины инструмента, которым производится обработка.</p>
<input type="checkbox"/> Слои	<p>Величины слоев многослойной обработки. Задаются одним или несколькими числами, разделенными запятыми. Одно число задает обработку равными слоями до достижения общей глубины. При этом последний слой может оказаться меньше остальных. Слои разной величины задаются перечислением значений относительно предыдущего уровня. Если сумма чисел, заданных в поле, меньше общей глубины,</p>

Элемент	Описание
	то оставшиеся слои будут иметь величину, заданную последним параметром. В позиционных переходах используется параметр Шаги .
<input type="checkbox"/> Шаги	Величины шагов глубокого сверления. Задаются одним или несколькими числами, разделенными запятыми. Одно число задает обработку равными шагами до достижения общей глубины. При этом последний шаг может оказаться меньше остальных. Шаги разной величины задаются перечислением значений относительно предыдущего уровня. Если сумма чисел, заданных в поле, меньше общей глубины, то оставшиеся шаги будут иметь величину, заданную последним параметром. Во фрезерных переходах используется параметр Слои .
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Значение параметра в абсолютных координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Значение параметра в относительных координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории ^[98] .
<input checked="" type="checkbox"/> Начать заново	Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы
<input checked="" type="checkbox"/> Продолжить	Продолжение группирования.
<input checked="" type="checkbox"/> По слоям	Обработка всех областей, лежащих на определенном слое. Затем всех областей на следующем слое и т.д.
<input checked="" type="checkbox"/> По контурам	Обработка ведется по изолированным областям, ограниченными контурами. Для каждой из таких областей выполняется обработка всех слоев. Обработка следующей области только после завершения всех слоев предыдущей.
<input checked="" type="checkbox"/> Сторона листа	Сторона листа, на которой выполняется обработка <ul style="list-style-type: none"> • Верхняя - на верхней стороне листа • Нижняя - на нижней стороне листа

Отсчет уровней может производиться одним из двух способов:

- Относительно поверхности заготовки (переключатель в положении **отн**).
- В системе координат инструмента (переключатель в положении **абс**).

Уровень поверхности заготовки может быть задан следующими способами:

- Относительно контура детали (переключатель в положении **отн**).
- В системе координат инструмента (переключатель в положении **абс**).

Задание абсолютной величины некоторого уровня (переключатель в положении **абс**) обеспечивает передачу в постпроцессор заданной величины в неизменном виде, а также постоянство данного уровня при многослойной обработке.

Если координата z уровня задается относительно поверхности детали или контура детали (переключатель в положении **отн**), постпроцессор получает координаты, приведенные к системе координат инструмента. Кроме того такой способ задания уровня означает, что при многослойной обработке соответствующие положение инструмента смещаются в глубину детали по мере перехода к обработке к очередному слою. Это обеспечивает постоянство относительного расстояния от рассматриваемого уровня до текущего уровня обработки.

3.2.14.3.2 Система координат

При задании фрезерной обработки необходимо определить, в какой системе координат будет формироваться траектория инструмента.

Для этого, во-первых, следует указать как связана ориентация инструмента с направлением оси вращения. Инструмент может быть ориентирован следующими способами:

- ось инструмента пересекает ось вращения;
- ось инструмента параллельна оси вращения;
- ось инструмента имеет фиксированную ориентацию независимо от оси вращения и геометрии зоны обработки;
- ось инструмента перпендикулярна плоскости контура.

Во-вторых, следует задать способ использования оси вращения в управляющей программе:

- без использования оси вращения;
- поворот заготовки для обработки в фиксированном положении;
- обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

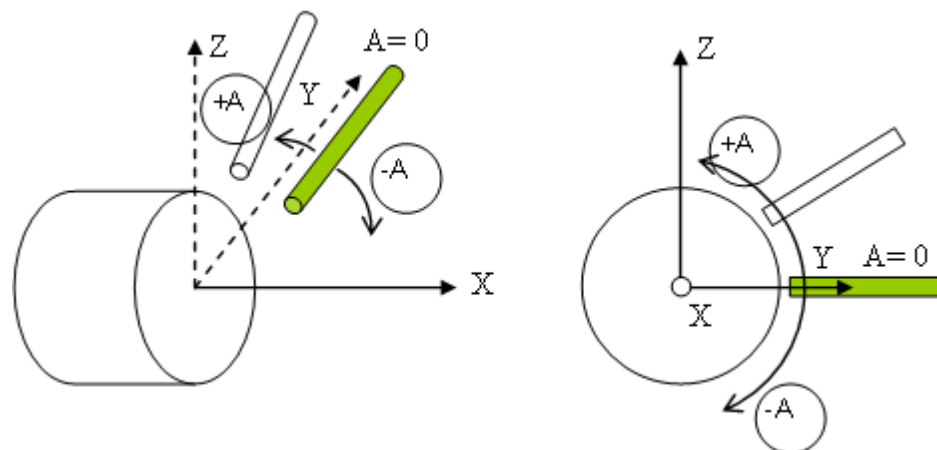
Для задания системы координат обработки используется вкладка *Система координат* диалогового окна *Параметры обработки*. Вид этой вкладки и доступные параметры определяются типом перехода.

Темы этого раздела:

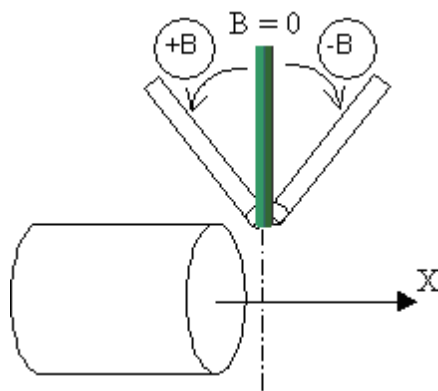
- [Задание системы координат в позиционных переходах](#)^[816]
- [Мировая и станочная системы координат](#)^[815]
- [Задание системы координат в контурных переходах](#)^[823]
- [Задание системы координат при обработке прямых пазов](#)^[835]
- [Задание системы координат при обработке радиусных и винтовых пазов](#)^[842]
- [Программирование обработки в местной СК, расположенной под углом к оси вращения](#)^[847]

3.2.14.3.2.1 Мировая и станочная системы координат

Построение геометрических объектов средствами Техтрана ведется в мировой системе координат (МСК) или пользовательских системах координат (ПСК), задаваемых путем комбинации переноса и поворота МСК. При программировании обработки явно или не явно указывается система координат траектории инструмента – система координат станка (СКС). Выбор СКС определяет положение начала координат и ориентацию осей координат в УП, в частности, углы поворота инструмента и заготовки.



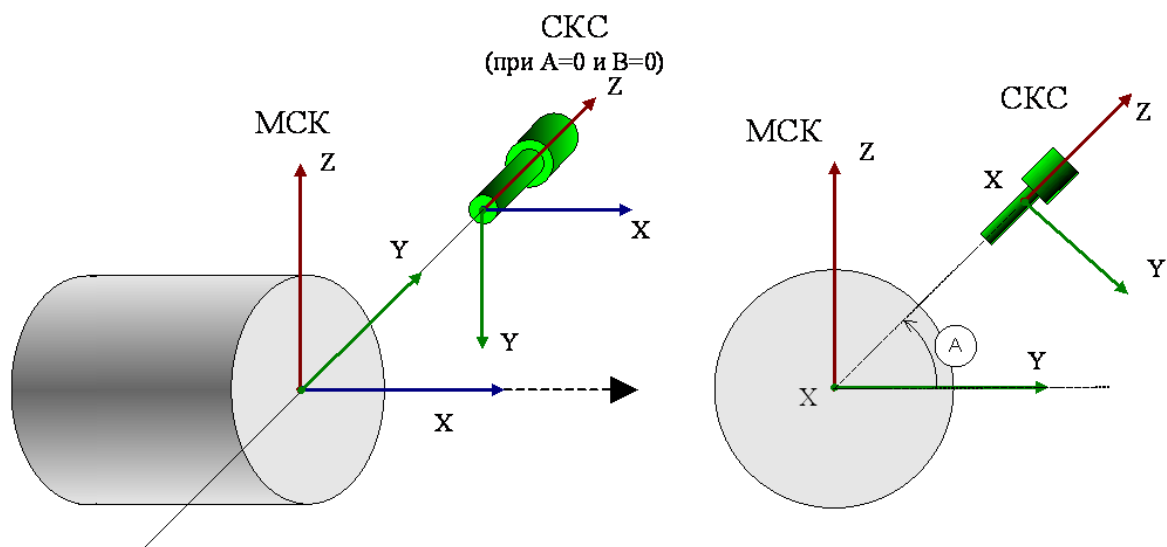
A – угол поворота относительно оси X. Нулевому значению A соответствует направление оси Y МСК. Обычно в УП (для токарно-фрезерных станков) оси X МСК соответствует ось Z станка, а значение угла поворота A задается адресом C.



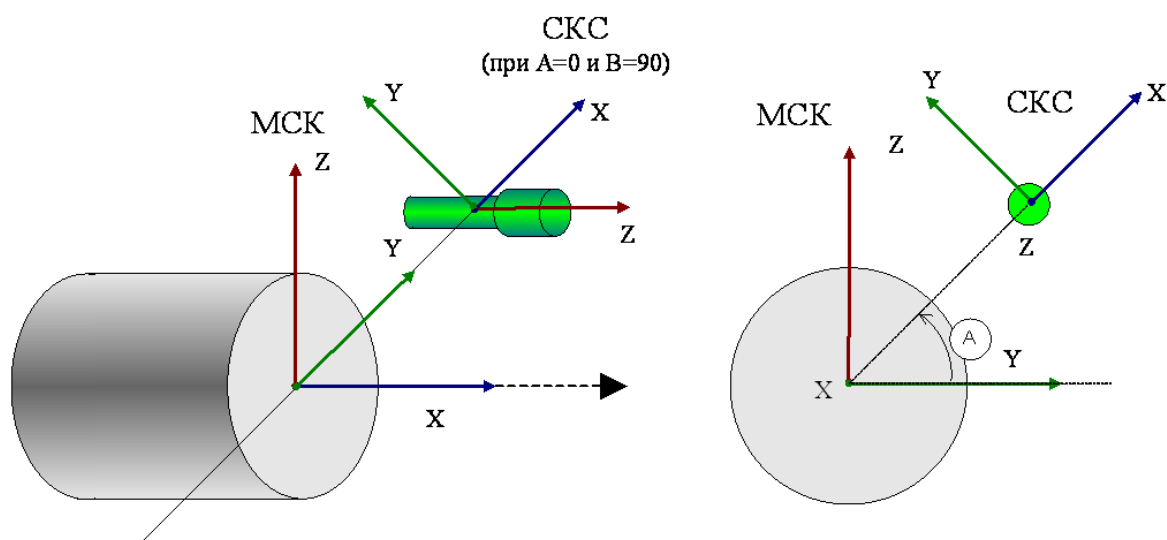
B – угол поворота относительно оси Y. Нулевому значению B соответствует направление оси Z МСК. Обычно в УП (для токарно-фрезерных станков) оси Y МСК соответствует ось X станка, а значение угла поворота B задается адресом B.

Следующие рисунки показывают соответствие мировой системы координат и систем координат станка для двух положений инструмента при обработке:

ось инструмента пересекает ось вращения (ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ)

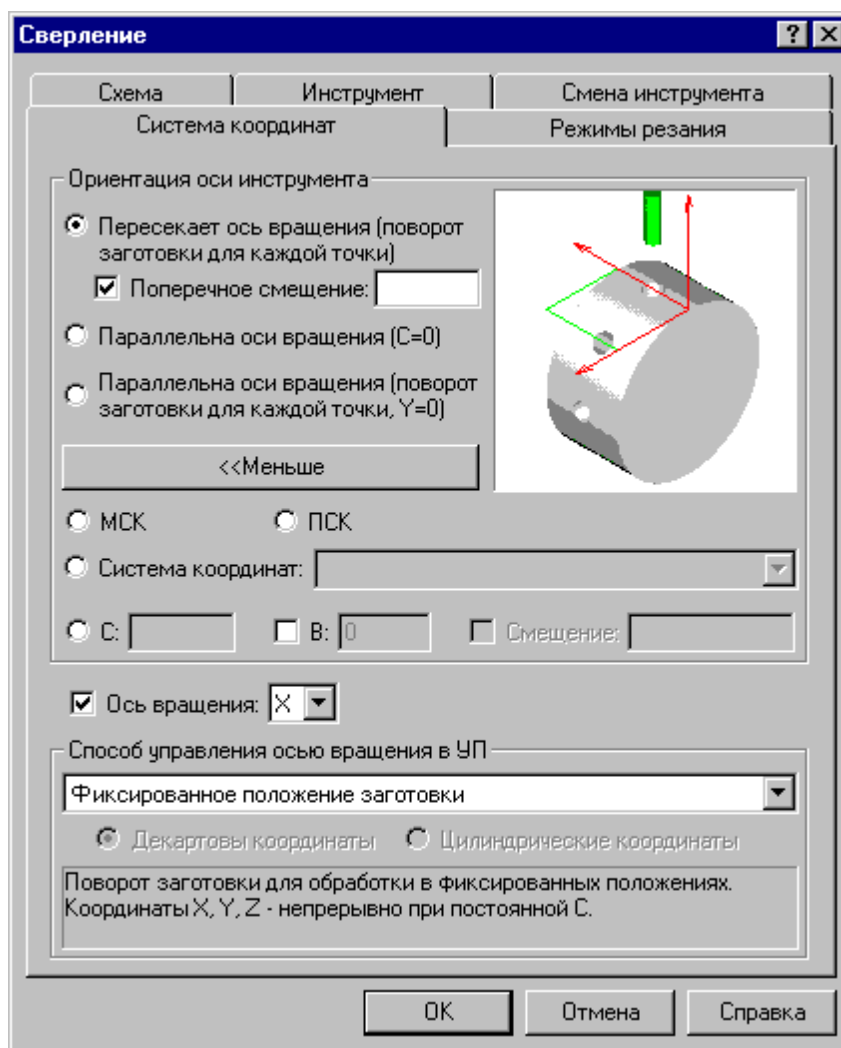


ось инструмента параллельна оси вращения (ОСЬ ИНСТР ПАРЛЕЛ)



3.2.14.3.2.2 Задание системы координат в позиционных переходах

Задание системы координат обработки при программировании позиционных переходов (сверлении, растачивании, развертывании, нарезании резьбы метчиком, зенковании и т.д.) производится в диалоговом окне *Параметры обработки* на вкладке *Система координат*



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Ориентация оси инструмента	Выбор ориентации оси инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)	Ось инструмента пересекает ось вращения детали.
<input type="checkbox"/> Поперечное смещение	Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения. Если флажок сброшен – смещение отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Параллельна оси вращения (C=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параллельна оси вращения (Y=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения. Поворот заготовки для каждой точки.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Кнопка открывает доступ к расширенному набору параметров задания ориентации инструмента.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Кнопка оставляет на вкладке только управление базовыми способами ориентации инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> МСК	Формирование траектории обработки в мировой системе координат.
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Формирование траектории обработки в текущей ПСК.
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Формирование траектории обработки в заданной системе координат.
<input type="checkbox"/> С	Обработка в системе координат, определяемой углом поворота относительно оси С.
<input type="checkbox"/> В	Обработка в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В.
<input type="checkbox"/> Смещение	Если флажок установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Ось вращения	Выбор оси вращения. Если флажок сброшен, то выполняется обработка без использования оси вращения. Если флажок установлен, то следует задать координатную ось, вокруг которой производится вращение заготовки – X, Y или Z. В токарно-фрезерной обработке осью вращения всегда является ось X и данное поле отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Декартовы координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в декартовых координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цилиндрические координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в цилиндрических координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Способ управления осью вращения в УП	Задание способа использования оси вращения для формирования траектории. <ul style="list-style-type: none"> ■ Фиксированное положение заготовки. ■ Управление осью вращения для ориентации заготовки,

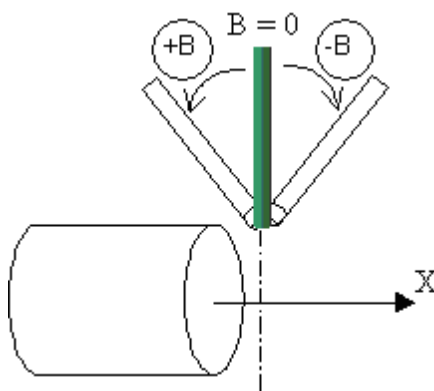
Элемент	Описание
	<p>обработка в плоскости ХУ неподвижной заготовки. Координаты Х, Y, Z – непрерывно при постоянной С.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Вращение заготовки. <p>Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.</p>

Ориентация оси инструмента: Пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)

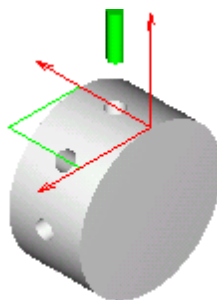
Сверление отверстий на боковой поверхности цилиндра или конуса, ориентированных таким образом, что их ось пересекает ось вращения.

Данный режим предназначен для обработки отверстий на боковой поверхности цилиндра или конуса, ориентированных таким образом, что их ось пересекает ось вращения. Сначала за счет вращения заготовки происходит позиционирование в систему координат инструмента. Затем обработка отверстия при фиксированном положении заготовки.

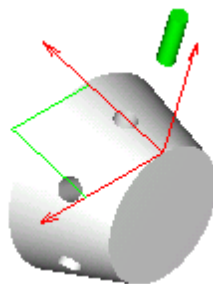
1. Угол поворота вокруг оси В



а) Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)

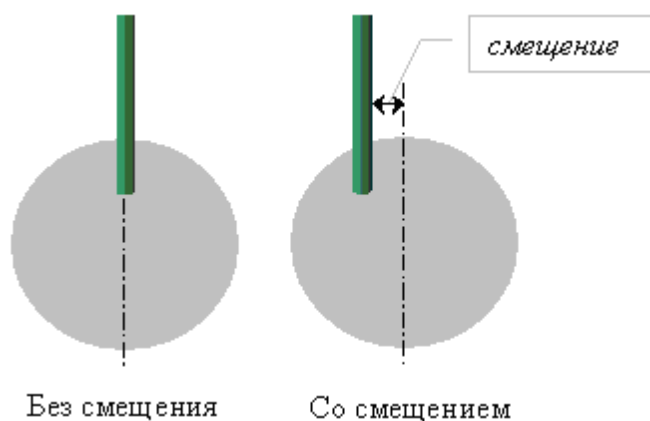


б) С поворотом вокруг оси В (флажок **В** установлен)



2. Поперечное смещение

Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения, позволяет сверлить отверстия, имеющие одинаковую ориентацию в точках с различными координатами Y.



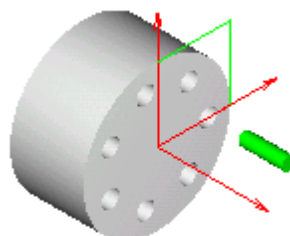
Флажок **Поперечное смещение** позволяет задать поперечное смещение инструмента.

Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ [*угол В*][**СМЕЩЕНИЕ**, *смещение*]

Ориентация оси инструмента – ось инструмента параллельна оси вращения (C=0)

Данный режим предназначен для обработки отверстий на торце при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

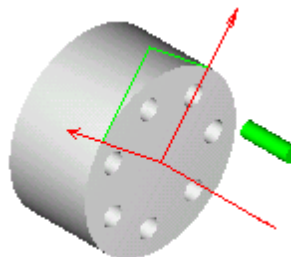


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ, -90**

Ориентация оси инструмента – ось инструмента параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, $Y=0$)

Данный режим предназначен для обработки отверстий на торце с поворотом заготовки для каждой точки.

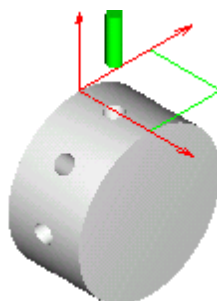


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ**

Ориентация оси инструмента – МСК

Данный режим предназначен для обработки отверстий в мировой системы координат. Ось инструмента, параллельна оси Z МСК. Траектория инструмента также формируется в МСК.



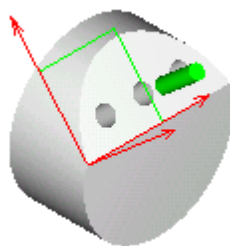
Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР ОТМЕН**

Ориентация оси инструмента – ПСК

Данный режим предназначен для обработки отверстий в текущей ПСК. Ось инструмента, параллельна оси Z текущей ПСК. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в

УП передается текущая ПСК.



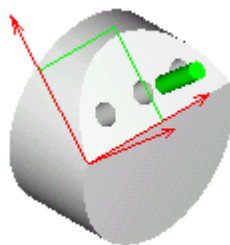
Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПСК), НОРМАЛ]**

Ориентация оси инструмента – система координат

Данный режим предназначен для обработки отверстий в заданной системе координат. Ось инструмента, параллельна оси Z заданной системы координат. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат, заданная в поле **Система координат**.



Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

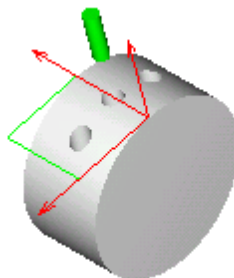
Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР матрица], НОРМАЛ]**

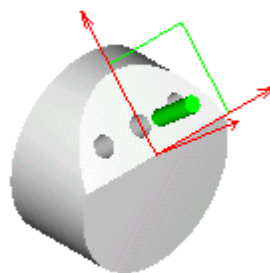
Ориентация оси инструмента, заданная углами С и В

Данный режим предназначен для обработки отверстий в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат, полученная поворотом относительно осей С и В.

а) Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)



б) С поворотом вокруг оси В (флажок **В** установлен)

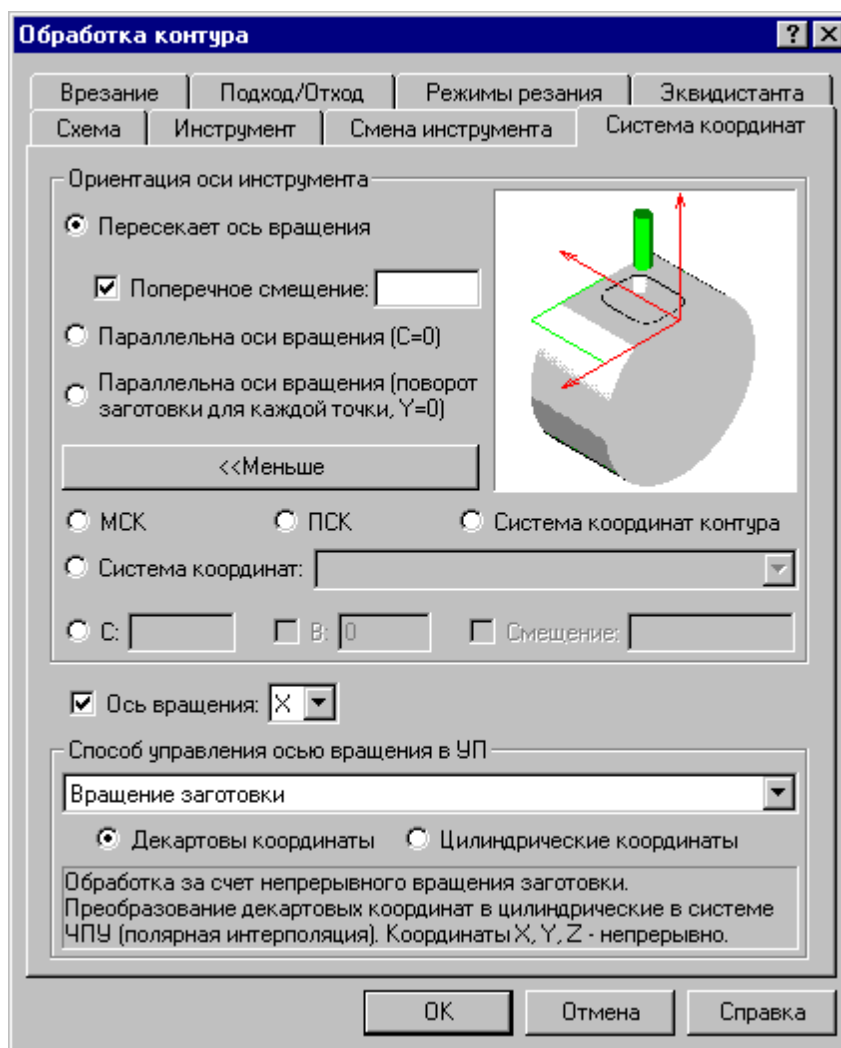


Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПОВОРОТ, угол С, угол В, 0)

3.2.14.3.2.3 Задание системы координат в контурных переходах

Задание системы координат обработки при программировании контурных переходов (контурной обработке и выборках) производится в диалоговом окне *Параметры обработки* на вкладке *Система координат*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ориентация оси инструмента	Выбор ориентации оси инструмента.
<input checked="" type="radio"/> Пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)	Ось инструмента пересекает ось вращения детали.
<input type="checkbox"/> Поперечное смещение	Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения. Если флажок сброшен – смещение отсутствует.
<input checked="" type="radio"/> Параллельна оси вращения (C=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параллельна оси вращения (Y=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения. Поворот заготовки для каждой точки.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Кнопка открывает доступ к расширенному набору параметров задания ориентации инструмента.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Кнопка оставляет на вкладке только управление базовыми способами ориентации инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> МСК	Формирование траектории обработки в мировой системе координат.
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Формирование траектории обработки в текущей ПСК.
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат контура	Формирование траектории обработки контура в собственной системе координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Формирование траектории обработки в заданной системе координат.
<input type="checkbox"/> С	Обработка в системе координат, определяемой углом поворота относительно оси С.
<input type="checkbox"/> В	Обработка в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В.
<input type="checkbox"/> Смещение	Если флажок установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).
<input checked="" type="checkbox"/> Ось вращения	Выбор оси вращения. Если флажок сброшен, то выполняется обработка без использования оси вращения. Если флажок установлен, то следует задать координатную ось, вокруг которой производится вращение заготовки – X, Y или Z. В токарно-фрезерной обработке осью вращения всегда является ось X и данное поле отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Декартовы координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в декартовых координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цилиндрические координаты	Вывод сформированной траектории в управляющую программу в цилиндрических координатах.
<input checked="" type="checkbox"/> Способ	Задание способа использования оси вращения для

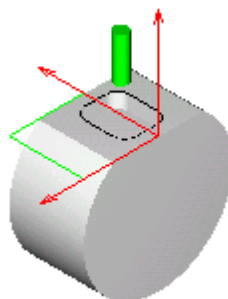
Элемент	Описание
управления осью вращения в УП	<p>формирования траектории.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Фиксированное положение заготовки. Поворот заготовки для обработки в фиксированных положениях. Координаты X, Y, Z – непрерывно при постоянной С. ■ Траектория на цилиндре. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность. ■ Вращение заготовки. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

Ориентация оси инструмента – ось инструмента пересекает ось вращения

Данный режим предназначен для обработки контуров и карманов на боковой поверхности цилиндра или конуса, ориентированных таким образом, что ось инструмента пересекает ось вращения.

1. Переключатель Способ управления осью вращения в положении Фиксированное положение заготовки.

Обработка контура на плоскости, касательной к цилиндрической поверхности. В данном режиме сначала за счет вращения заготовки происходит позиционирование в систему координат инструмента. Затем обработка контура при фиксированном положении заготовки.

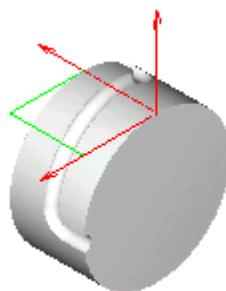


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ**

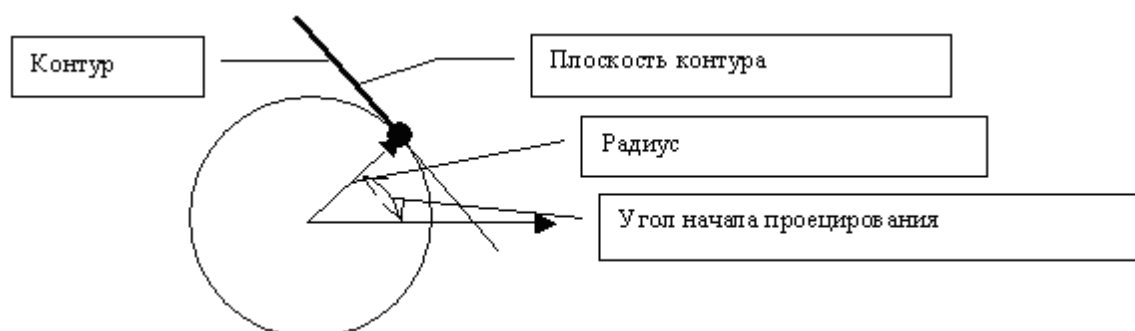
2. Переключатель Траектория на цилиндре.

Обработка контура на цилиндрической поверхности («намотка» траектории на цилиндр). Обработка контура производится за счет непрерывного вращения заготовки. При этом траектория проецируется на цилиндрическую поверхность заготовки.



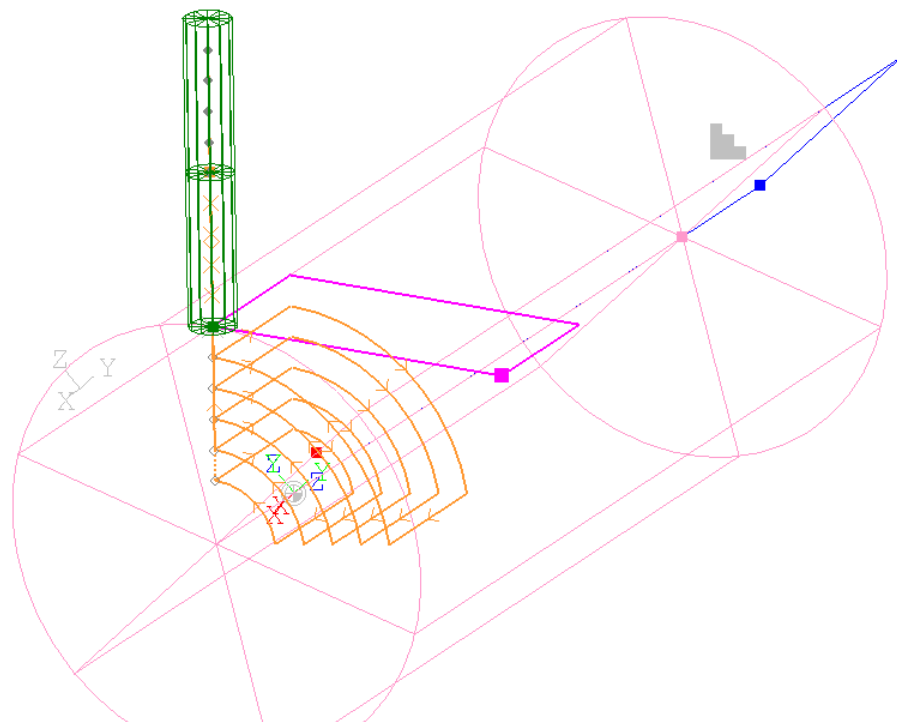
Задание исходного контура

Проецирование контура на цилиндрическую поверхность можно представить как результат накручивания на цилиндр гибкой поверхности, на которой лежит контур.



Очевидно, проецирование плоскости на цилиндр характеризуется:

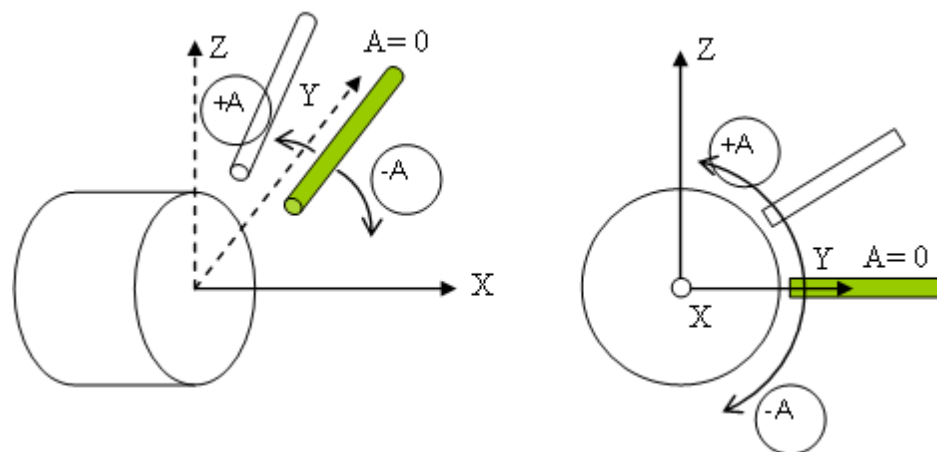
1. радиусом цилиндра
2. начальным положением на цилиндре (углом цилиндрических координат), от которого начинается накручивание
3. началом отсчета поперечной координаты (координаты y) проецируемой плоскости, которая будет соответствовать заданному положению на цилиндре.



При обработке цилиндрической поверхности в качестве исходной геометрии используется плоский контур. Для достижения требуемых пространственных характеристик проецирования на цилиндр необходимо руководствоваться следующими правилами, которые позволяют управлять параметрами проецирования за счет расположения исходного контура в пространстве (выбором системы координат).

1. Плоскость контура должна располагаться по касательной к цилиндру (на расстоянии, равном радиусу цилиндра).
2. Для того, чтобы определенной координате у плоскости контура соответствовал заданный угол на цилиндрической поверхности, необходимо расположить плоскость контура таким образом, чтобы прямая касания плоскости и цилиндра располагалась на расстоянии у от оси вращения.

На следующем рисунке показано, как производится отсчет углов при проецировании контура.



A – угол поворота относительно оси X . Нулевому значению A соответствует направление оси Y МСК.

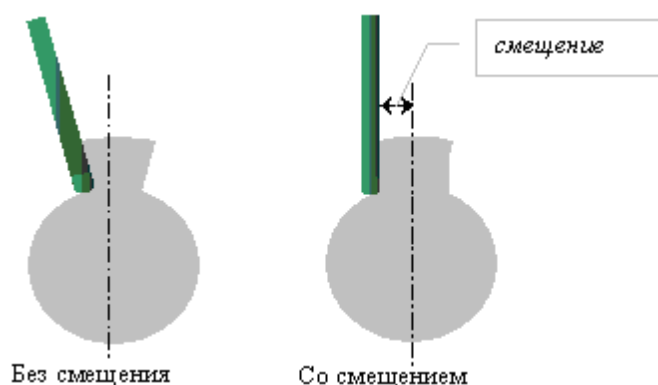
Уровни обработки

Таким образом, точки прямой касания плоскости контура и цилиндрической поверхности ($y=0$ в системе координат контура) не изменят своего положения при проецировании. А остальные точки (с координатами x, y, z в системе координат контура) окажутся смещенными по окружности-сечению цилиндра относительно начального положения на свой u при неизменном x . Угловое смещение будет пропорционально координате u . Проекция отрезка, перпендикулярного оси u (системы координат контура), будет дуга окружности. Проекция отрезка, параллельного оси u , – отрезок, параллельный исходному. Проекция произвольно ориентированного отрезка – винтовая линия.

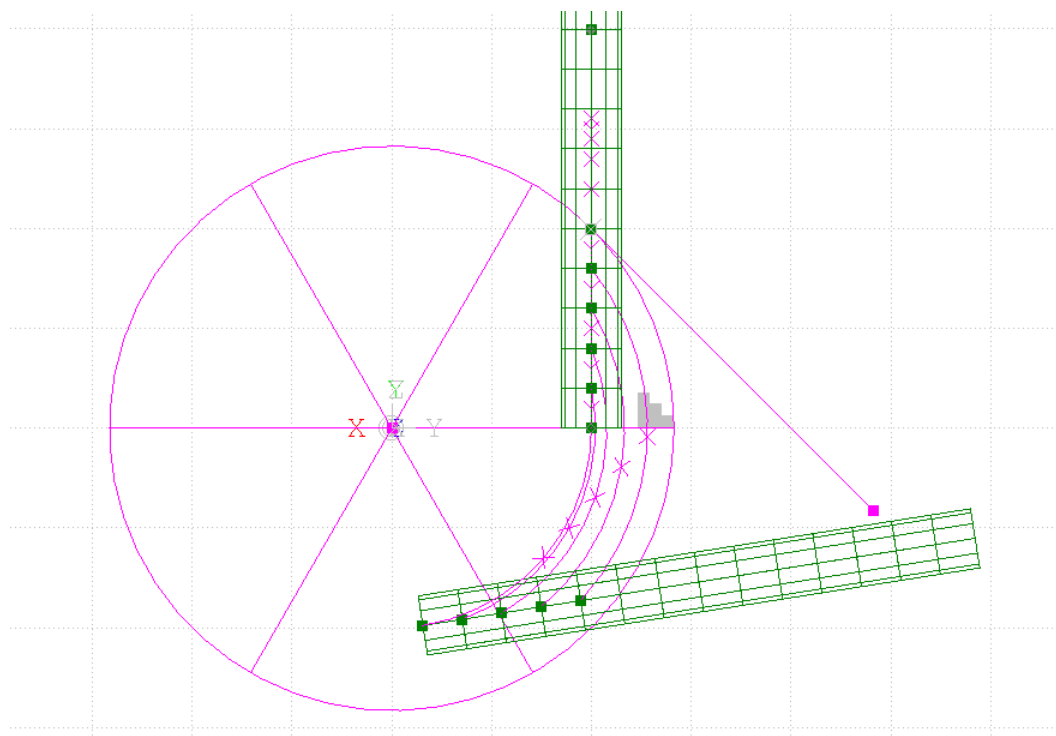
Траектория инструмента также проецируется на цилиндрические поверхности, соответствующие уровням обработки. Уровням обработки, которым в плоском случае соответствуют параллельные плоскости, при проецировании на цилиндр соответствуют концентрические цилиндрические поверхности. При перемещении на одном уровне и между уровнями инструмент сохраняет ориентацию относительно плоскости, касательной к цилиндрической поверхности.

Поперечное смещение

Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения, позволяет при обработке за счет непрерывного вращения заготовки, получать выступы и пазы с параллельными боковыми поверхностями.



Флажок **Поперечное смещение** позволяет задать поперечное смещение инструмента.



Представление координат в УП

Декартовы координаты. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность в системе ЧПУ (цилиндрическая интерполяция). Координаты X, Y, Z - непрерывно.

Цилиндрические координаты. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность. Координаты X, C, Z - непрерывно при постоянной Y.

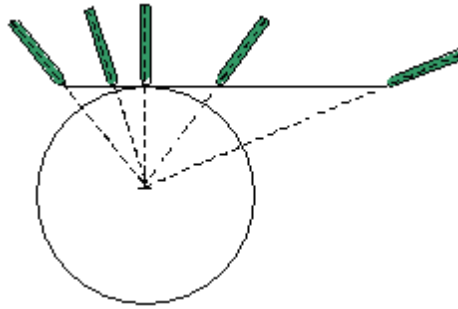
Формат:

$$\text{ОСЬВРАЩ} \left\{ \text{ЦИЛИНДР}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ДЕККООРД} \\ \text{ЦИЛКООРД} \end{array} \right\} \right\}$$

ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ [СМЕЩЕНИЕ, смещение]

3. Переключатель Способ управления осью вращения в УП в положении Вращение заготовки

Обработка плоского контура, расположенного по касательной к цилиндрической поверхности, за счет непрерывного вращения заготовки. Перемещение инструмента в поперечном направлении (по координате y) достигается за счет поворота заготовки.



Декартовы координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Преобразование декартовых координат в цилиндрические производится в системе ЧПУ (полярная интерполяция). Координаты X, Y, Z - непрерывно.

Соответствует режимам Transmit (Sinumerik 840), Polyform (Traub), «Интерполяция в полярных координатах» (Fanuc), «Виртуальная ось C» (NC 210) и т.д.

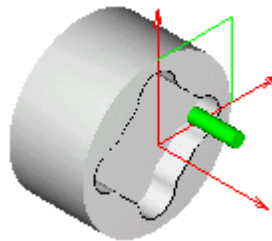
Цилиндрические координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Координаты X, C, Z - непрерывно.

Формат:

ОСЬВРАЩ { КРУГОВ, { ДЕККООРД } }
 { ЦИЛКООРД }
 ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ [СМЕЩЕНИЕ, смещение]

Ориентация оси инструмента – ось инструмента параллельна оси вращения (C=0)

Данный режим предназначен для обработки контуров на торце, ориентированных таким образом, что ось инструмента параллельна оси вращения.



1. Переключатель Способ управления осью вращения в положении Фиксированное положение заготовки

Данный режим предназначен для обработки контуров на торце при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
 ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ, -90

2. Переключатель Способ управления осью вращения в положении Вращение заготовки

Обработка контура на торце за счет непрерывного вращения заготовки.

Инструмент ориентирован таким образом, что его ось параллельна оси вращения.

Перемещение инструмента в поперечном направлении (по координате y) достигается за счет поворота заготовки.

Представление координат в УП

Декартовы координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Преобразование декартовых координат в цилиндрические производится в системе ЧПУ (полярная интерполяция). Координаты X, Y, Z - непрерывно.

Соответствует режимам Transmit (Sinumerik 840), Polyform (Traub), «Интерполяция в полярных координатах» (Fanuc), «Виртуальная ось C » (NC 210) и т.д.

Перед включением режима полярной интерполяции производится перемещение инструмента к зоне обработки в обычном режиме. При этом обеспечивается вывод инструмента в положение, в котором $C=Y=0$. После обработки в режиме полярной интерполяции производится возврат инструмента в точку смены в обычном режиме также при $C=Y=0$.

Для большинства систем ЧПУ обработка в режиме полярной интерполяции программируется при $C=0$. Однако если в системе ЧПУ имеется возможность использования данного режима с поворотом системы координат относительно оси вращения, обработка может быть задана в системе координат, повернутой на некоторый угол. В этом случае предварительное позиционирование производится с выполнением условия $C=Y=0$, и поворот системы координат задается в момент включения режима полярной интерполяции. После обработки в режиме полярной интерполяции с ориентированной системой координат производится возврат инструмента в точку смены в обычном режиме также при $C=Y=0$.

Цилиндрические координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Координаты X, C, Z - непрерывно. Интерполяция сегментов контура перемещениями в цилиндрических координатах (перемещения в координатах X, C – участки спиралей).

Угол поворота заготовки подбирается таким образом, чтобы координата Z была неотрицательная. Радиальные перемещения, не пересекающие ось вращения, преобразуются в движения без поворота за счет приращения координаты Z . Если на радиальном перемещении инструмент пересекает координату $Z=0$, такие перемещения распадаются на два участка с поворотом на 180 градусов при достижении инструментом уровня оси вращения ($Z=0$). Таким образом, координата Z всегда остается положительной.

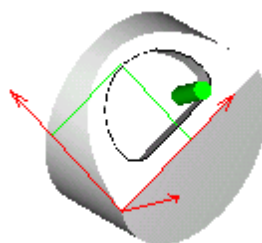
Формат:

$$\text{ОСЬВРАЩ} \left\{ \text{КРУГОВ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ДЕККООРД} \\ \text{ЦИЛКООРД} \end{array} \right\} \right\}$$

ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ

Ориентация оси инструмента – система координат контура

Обработка контура в собственной системе координат. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат контура. Позволяет получить в УП те координаты, которые были заданы при построении контура.



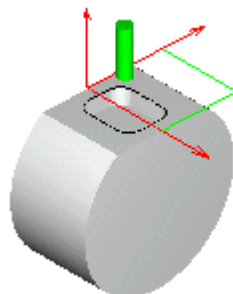
Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР АВТО**

Ориентация оси инструмента – МСК

Данный режим предназначен для обработки контуров в мировой системе координат. Ось инструмента, параллельна оси Z МСК. Траектория инструмента также формируется в МСК.

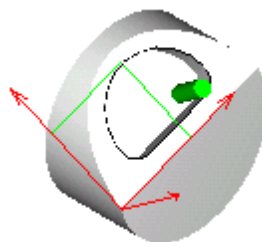


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР ОТМЕН**

Ориентация оси инструмента – ПСК

Данный режим предназначен для обработки контуров в текущей ПСК. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается текущая ПСК.



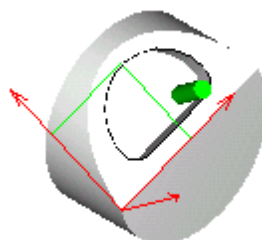
Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПСК)[, НОРМАЛ]

Ориентация оси инструмента – система координат

Данный режим предназначен для обработки контуров в заданной системе координат. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат, заданная в поле *Система координат*.



Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

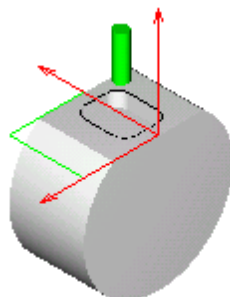
Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР матрица[, НОРМАЛ]

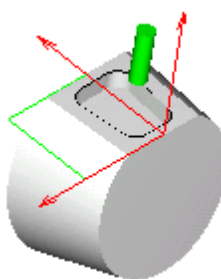
Ориентация оси инструмента, заданная углами С и В

Данный режим предназначен для обработки контуров в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В.

а) Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)



б) С поворотом вокруг оси В (флажок **В** установлен)

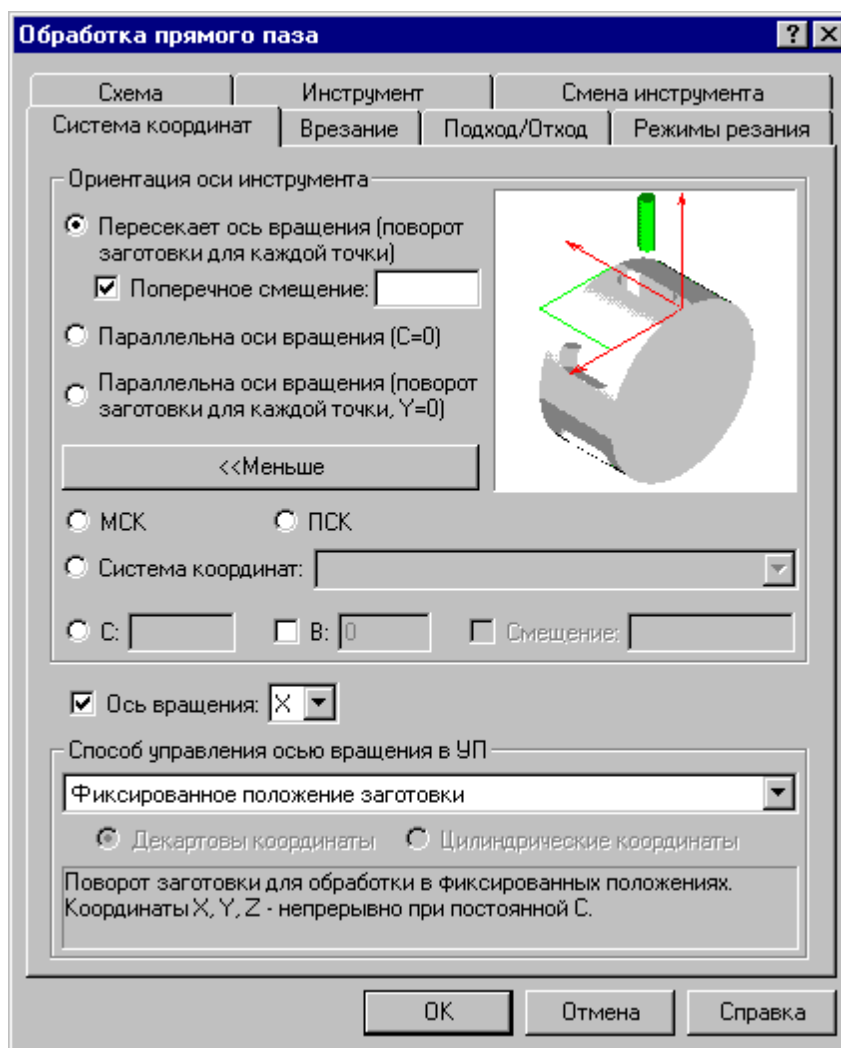


Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПОВОРОТ, угол С, угол В, 0)


3.2.14.3.2.4 Задание системы координат при обработке прямых пазов

Задание системы координат обработки при программировании обработки прямых пазов производится в диалоговом окне *Параметры обработки* на вкладке *Система координат*



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ориентация оси инструмента	Выбор ориентации оси инструмента.
<input checked="" type="radio"/> Пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)	Ось инструмента пересекает ось вращения детали.
<input type="checkbox"/> Поперечное смещение	Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения. Если флажок сброшен – смещение отсутствует.
<input checked="" type="radio"/> Параллельна оси вращения (C=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параллельна оси вращения (Y=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения. Поворот заготовки для выхода в точку начала обработки.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Кнопка открывает доступ к расширенному набору параметров задания ориентации инструмента.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Кнопка оставляет на вкладке только управление базовыми способами ориентации инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> МСК	Формирование траектории обработки в мировой системе координат.
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Формирование траектории обработки в текущей ПСК.
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Формирование траектории обработки в заданной системе координат.
<input type="checkbox"/> С	Обработка в системе координат, определяемой углом поворота относительно оси С.
<input type="checkbox"/> В	Обработка в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В.
<input type="checkbox"/> Смещение	Если флажок установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).
<input checked="" type="checkbox"/> Ось вращения	Выбор оси вращения. Если флажок сброшен, то выполняется обработка без использования оси вращения. Если флажок установлен, то следует задать координатную ось, вокруг которой производится вращение заготовки – X, Y или Z. В токарно-фрезерной обработке осью вращения всегда является ось X и данное поле отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Способ управления осью вращения в УП	Задание способа использования оси вращения для формирования траектории. <ul style="list-style-type: none"> ■ Фиксированное положение заготовки. Управление осью вращения для ориентации заготовки, обработка в плоскости ХУ неподвижной заготовки. Координаты X, Y, Z – непрерывно при постоянной С. ■ Вращение заготовки. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> Декартовы	Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

Элемент	Описание
координаты	Преобразование декартовых координат в цилиндрические в системе ЧПУ (полярная интерполяция). Координаты X, Y, Z – непрерывно.
 Цилиндрические координаты	Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Координаты X, Y, C – непрерывно.

Ориентация оси инструмента – ось инструмента пересекает ось вращения

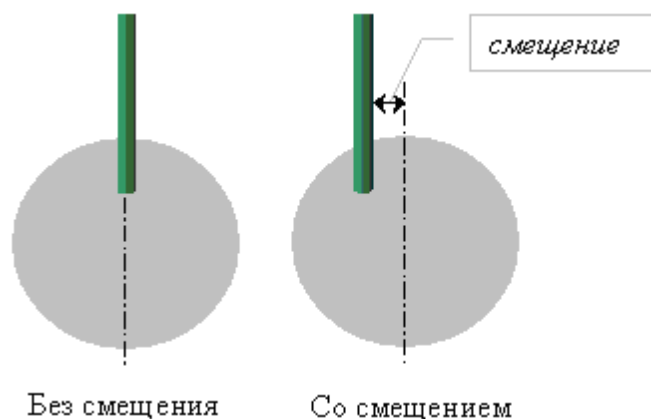
Данный режим предназначен для обработки прямых пазов на боковой поверхности цилиндра или конуса, ориентированных таким образом, что их ось пересекает ось вращения. Сначала за счет вращения заготовки происходит позиционирование в систему координат инструмента. Затем производится обработка паза при фиксированном положении заготовки.

1. Угол поворота вокруг оси В

Обработка радиусного (или винтового) паза на боковой поверхности цилиндра. Ось инструмента при обработке в каждой точке ориентирована таким образом, что она пересекает ось вращения и параллельна плоскости УЗ.

Поперечное смещение

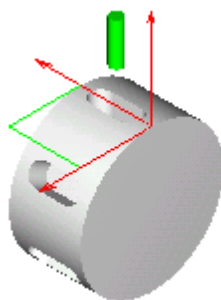
Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения, позволяет при обработке за счет непрерывного вращения заготовки, получать выступы и пазы с параллельными боковыми поверхностями.



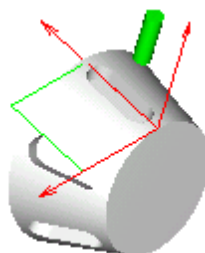
Флажок **Поперечное смещение** позволяет задать поперечное смещение инструмента.

Флажок **В** включает возможность задать угол поворота инструмента вокруг оси Y (угол В).

а) Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)



б) С поворотом вокруг оси В (флажок **В** установлен)



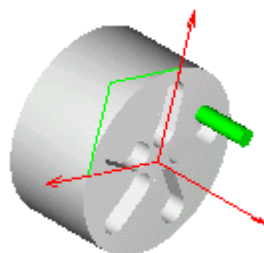
Ось инструмента при обработке в каждой точке ориентирована таким образом, что она пересекает ось вращения под заданным углом.

Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ,[угол В] [СМЕЩЕНИЕ, смещение]

Ориентация оси инструмента – ось инструмента параллельна оси вращения (C=0)

Данный режим предназначен для обработки прямого паза на торце при фиксированном положении заготовки при нулевом угле поворота.

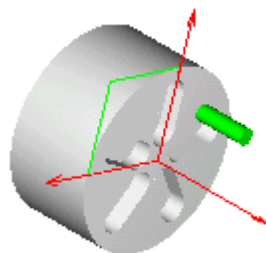


Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ, -90

Ориентация оси инструмента – ось инструмента параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, Y=0)

Данный режим предназначен для обработки прямого паза на торце с предварительным поворотом заготовки.

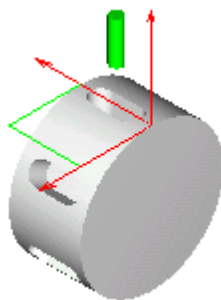


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ**

Ориентация оси инструмента – МСК

Данный режим предназначен для обработки прямого паза в мировой системе координат при фиксированном положении заготовки. Ось инструмента, параллельна оси Z МСК. Траектория инструмента также формируется в МСК.

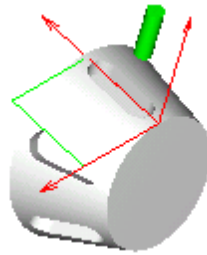


Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР ОТМЕН**

Ориентация оси инструмента – ПСК

Данный режим предназначен для обработки прямого паза в текущей ПСК. Ось инструмента, параллельна оси Z текущей ПСК. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается текущая ПСК.

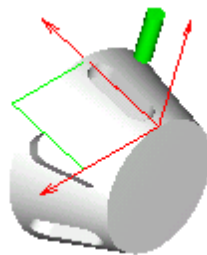


Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПСК), НОРМАЛ]

Ориентация оси инструмента – система координат



Данный режим предназначен для обработки прямого паза в заданной системе координат. Ось инструмента, параллельна оси Z заданной системы координат. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат, заданная в поле **Система координат**.

Если флажок **Смещение** установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).

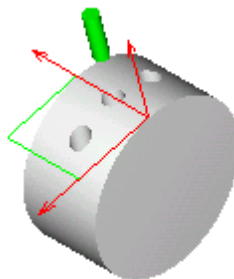
Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР матрица[, НОРМАЛ]

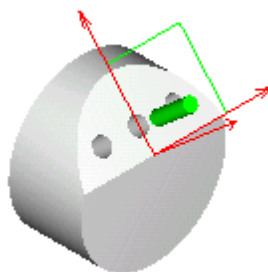
Ориентация оси инструмента, заданная углами С и В

Данный режим предназначен для обработки прямого паза в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей С и В. В качестве системы координат обработки (ПЛИНСТР) в УП передается система координат, полученная поворотом относительно осей С и В.

а) Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)



б) С поворотом вокруг оси В (флажок **В** установлен)

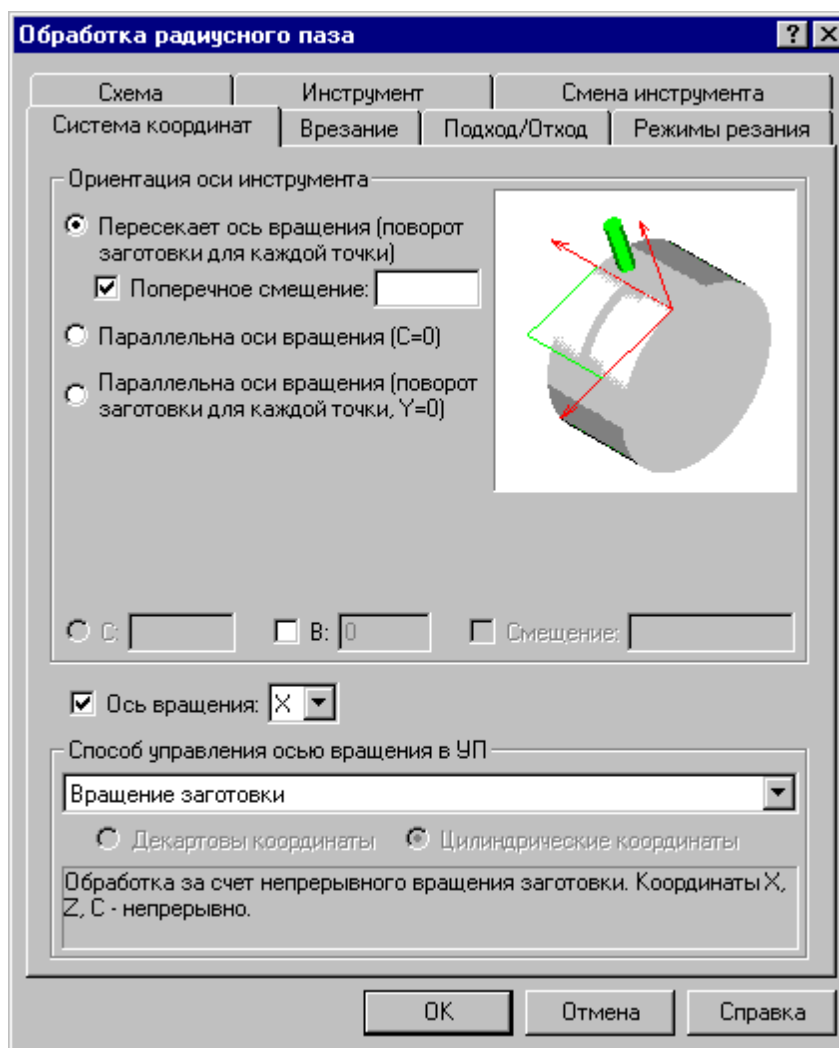


Формат:

ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ФИКС
ПЛИНСТР МАТР(ПОВОРОТ, угол С, угол В, 0)

3.2.14.3.2.5 Задание системы координат при обработке радиусных пазов

Задание системы координат обработки при программировании обработки радиусных пазов производится в диалоговом окне *Параметры обработки* на вкладке *Система координат*



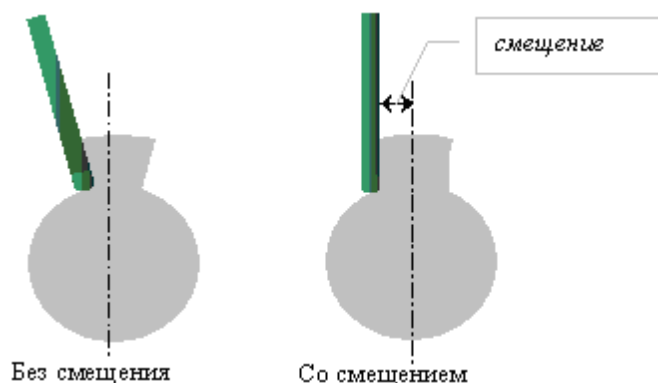
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ориентация оси инструмента	Выбор ориентации оси инструмента.
<input checked="" type="radio"/> Пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)	Ось инструмента пересекает ось вращения детали.
<input type="checkbox"/> Поперечное смещение	Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения. Если флажок сброшен – смещение отсутствует.
<input checked="" type="radio"/> Параллельна оси вращения (C=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения при фиксированном положении заготовки (при нулевом угле поворота).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параллельна оси вращения (Y=0)	Ось инструмента параллельна оси вращения. Поворот заготовки для выхода в точку начала обработки.
<input type="checkbox"/> C	Обработка в системе координат, определяемой углом поворота относительно оси C.
<input type="checkbox"/> B	Обработка в системе координат, определяемой углами поворота относительно осей C и B.
<input type="checkbox"/> Смещение	Если флажок установлен, то система координат обработки учитывает смещение, если оно присутствовало в передаваемой системе координат. В противном случае координаты приводятся к нормализованной системе координат (с началом в точке (0,0,0) МСК).
<input checked="" type="checkbox"/> Ось вращения	Выбор оси вращения. Если флажок сброшен, то выполняется обработка без использования оси вращения. Если флажок установлен, то следует задать координатную ось, вокруг которой производится вращение заготовки – X, Y или Z. В токарно-фрезерной обработке осью вращения всегда является ось X и данное поле отсутствует.
<input checked="" type="checkbox"/> Способ управления осью вращения в УП	Задание способа использования оси вращения для формирования траектории. <ul style="list-style-type: none"> ■ Фиксированное положение заготовки. Управление осью вращения для ориентации заготовки, обработка в плоскости XY неподвижной заготовки. Координаты X, Y, Z – непрерывно при постоянной C. ■ Вращение заготовки. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки.

Поперечное смещение

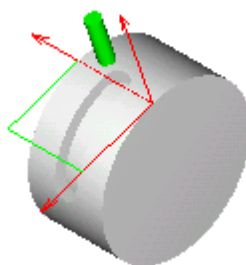
Поперечное смещение инструмента относительно положения, в котором ось инструмента пересекает ось вращения, позволяет при обработке за счет непрерывного вращения заготовки, получать выступы и пазы с параллельными боковыми поверхностями.

Флажок **Поперечное смещение** позволяет задать поперечное смещение инструмента.

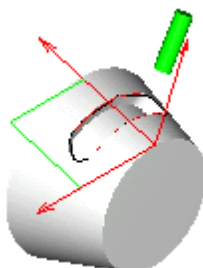


Обработка радиусного (или винтового) паза на боковой поверхности цилиндра. Ось инструмента при обработке в каждой точке ориентирована таким образом, что она пересекает ось вращения и параллельна плоскости УЗ.

Флажок **В** включает возможность задать угол поворота инструмента вокруг оси Y (угол В).



Перпендикулярно оси вращения (флажок **В** сброшен)



Под углом к оси вращения (флажок **В** установлен)

Ориентация инструмента под углом к оси вращения дает возможность производить обработку радиусного (или винтового) паза на боковой поверхности конуса. Ось инструмента при обработке в каждой точке ориентирована таким образом, что она пересекает ось вращения под заданным углом.

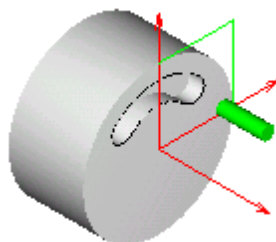
Формат:

ОСЬВРАЩ КРУГОВ, ЦИЛКООРД
ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ,[угол В] [СМЕЩЕНИЕ, смещение]

Ориентация оси инструмента: Пересекает ось вращения (поворот заготовки для

каждой точки)

Способ управления осью вращения: Вращение заготовки



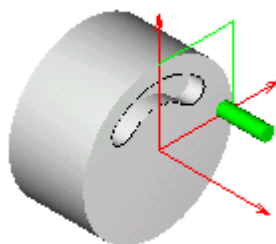
Обработка радиусного паза на торце заготовки или винтовое врезание вдоль оси вращения при фиксированном положении заготовки при нулевом угле поворота.

Формат:

**ОСЬВРАЩ ОРИЕНТ
ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ, -90**

Ориентация оси инструмента: Параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, $Y=0$)

Способ управления осью вращения: Вращение заготовки



Обработка радиусного паза на торце заготовки или винтовое врезание вдоль оси вращения за счет непрерывного вращения заготовки.

Представление координат в УП

Декартовы координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Преобразование декартовых координат в цилиндрические производится в системе ЧПУ (полярная интерполяция). Координаты X , Y , Z - непрерывно.

Соответствует режимам Transmit (Sinumerik 840), Polyform (Traub), «Интерполяция в полярных координатах» (Fanuc), «Виртуальная ось C» (NC 210) и т.д.

Перед включением режима полярной интерполяции производится перемещение инструмента к зоне обработки в обычном режиме. При этом обеспечивается вывод инструмента в положение, в котором $C=Y=0$. После обработки в режиме полярной

интерполяции производится возврат инструмента в точку смены в обычном режиме также при $C=Y=0$.

Для большинства систем ЧПУ обработка в режиме полярной интерполяции программируется при $C=0$. Однако если в системе ЧПУ имеется возможность использования данного режима с поворотом системы координат относительно оси вращения, обработка может быть задана в системе координат, повернутой на некоторый угол. В этом случае предварительное позиционирование производится с выполнением условия $C=Y=0$, и поворот системы координат задается в момент включения режима полярной интерполяции. После обработки в режиме полярной интерполяции с ориентированной системой координат производится возврат инструмента в точку смены в обычном режиме также при $C=Y=0$.

Цилиндрические координаты. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Координаты X, C, Z - непрерывно. Интерполяция сегментов контура перемещениями в цилиндрических координатах (перемещения в координатах X, C – участки спиралей).

Угол поворота заготовки подбирается таким образом, чтобы координата Z была неотрицательная. Радиальные перемещения, не пересекающие ось вращения, преобразуются в движения без поворота за счет приращения координаты Z . Если на радиальном перемещении инструмент пересекает координату $Z=0$, такие перемещения распадаются на два участка с поворотом на 180 градусов при достижении инструментом уровня оси вращения ($Z=0$). Таким образом, координата Z всегда остается положительной.

Формат:

$$\text{ОСЬВРАЦ} \left\{ \begin{array}{l} \text{КРУГОВ}, \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{ДЕККООРД} \\ \text{ЦИЛКООРД} \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

ОСЬИНСТР ПАРЛЕЛ

3.2.14.3.2.6 Программирование обработки в местной СК, расположенной под углом к оси вращения

Рассмотрим обработку, которая выполняется инструментом, расположенным под углом к оси вращения: $B \neq 0^\circ$ и $|B| \neq 90^\circ$. Очевидно, для наибольшей наглядности будет уместно в этом случае запрограммировать обработку в местной СК, у которой ось Z совпадает с осью инструмента. При этом необходима определенность в отношении положении начала СК.

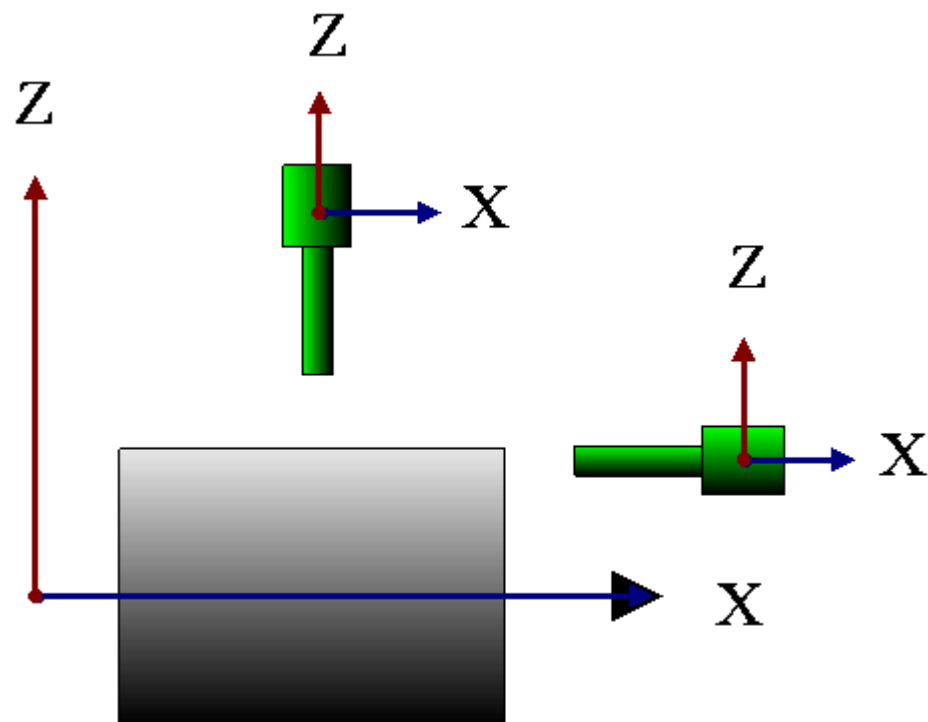
В УП мы получим перемещения в рабочей плоскости в координатах XU , а перемещения по нормали к рабочей плоскости – по оси Z (при условии наличия соответствующего режима в системе ЧПУ). Вспомогательные перемещения (например, из точки смены инструмента к началу обработки) лучше не привязывать к местной СК, они (как и точка смены инструмента) будут восприниматься более понятно заданными в СКС.

Преобразование систем координат в УП зависит от паспортных данных. В частности, от значения параметра **КоордМСК**.

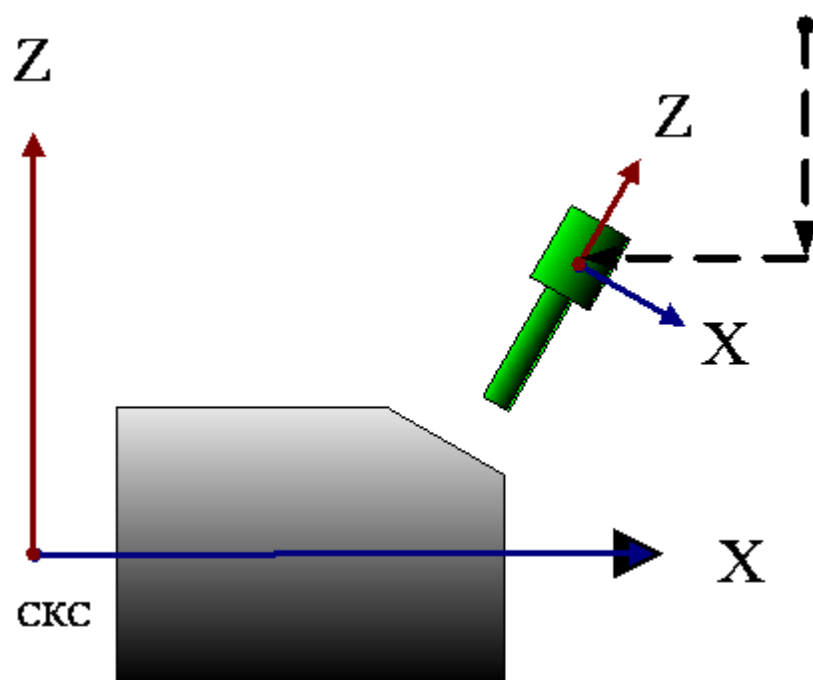
При $\text{КоордМСК}=\text{АВТО}$ имеем:

- Системы координат, заданные на вкладке *Системы координат* при проектировании обработки, преобразуются в СКС.

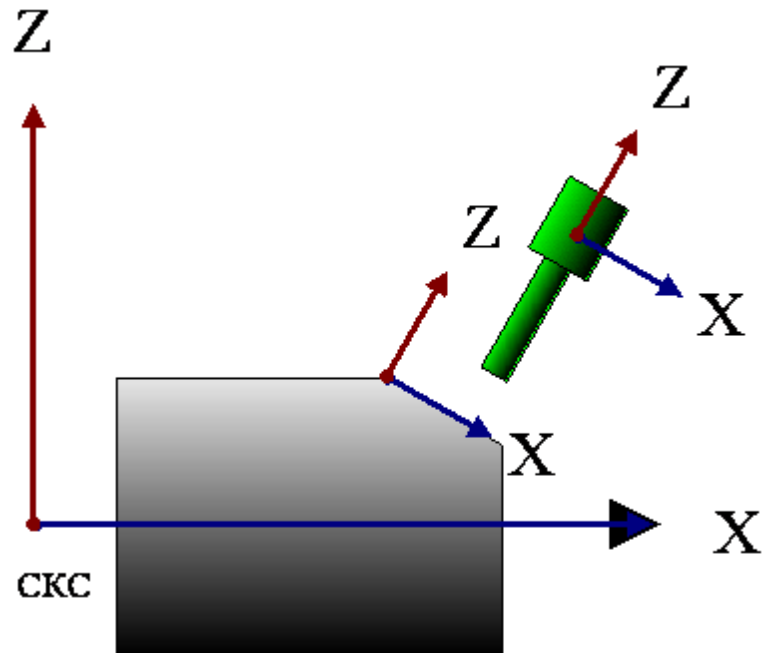
а) если их оси параллельны координатным осям СКС



б) для вспомогательных перемещений между переходами.



- Координаты точек выводятся в местных системах координат, заданных на вкладке *Системы координат* при проектировании обработки, в тех случаях, когда их оси координат не параллельны осям координат СКС



Начало местной системы координат:

- Начало местной СК - в заданной точке выполнения перехода (при позиционной обработке) при автоматическом назначении системы координат (под углом к оси вращения), если переключатель *Ориентация оси инструмента*: **Пересекает ось вращения**, и установлен флажок у поля **В**, задающего угол наклона инструмента.

Оператор Техтрана:

ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ, угол

- Начало местной СК совпадает с началом заданной СК (в частности, текущей ПСК), если переключатель *Ориентация оси инструмента*: **ПСК (МСК, Система координат, С и В)**

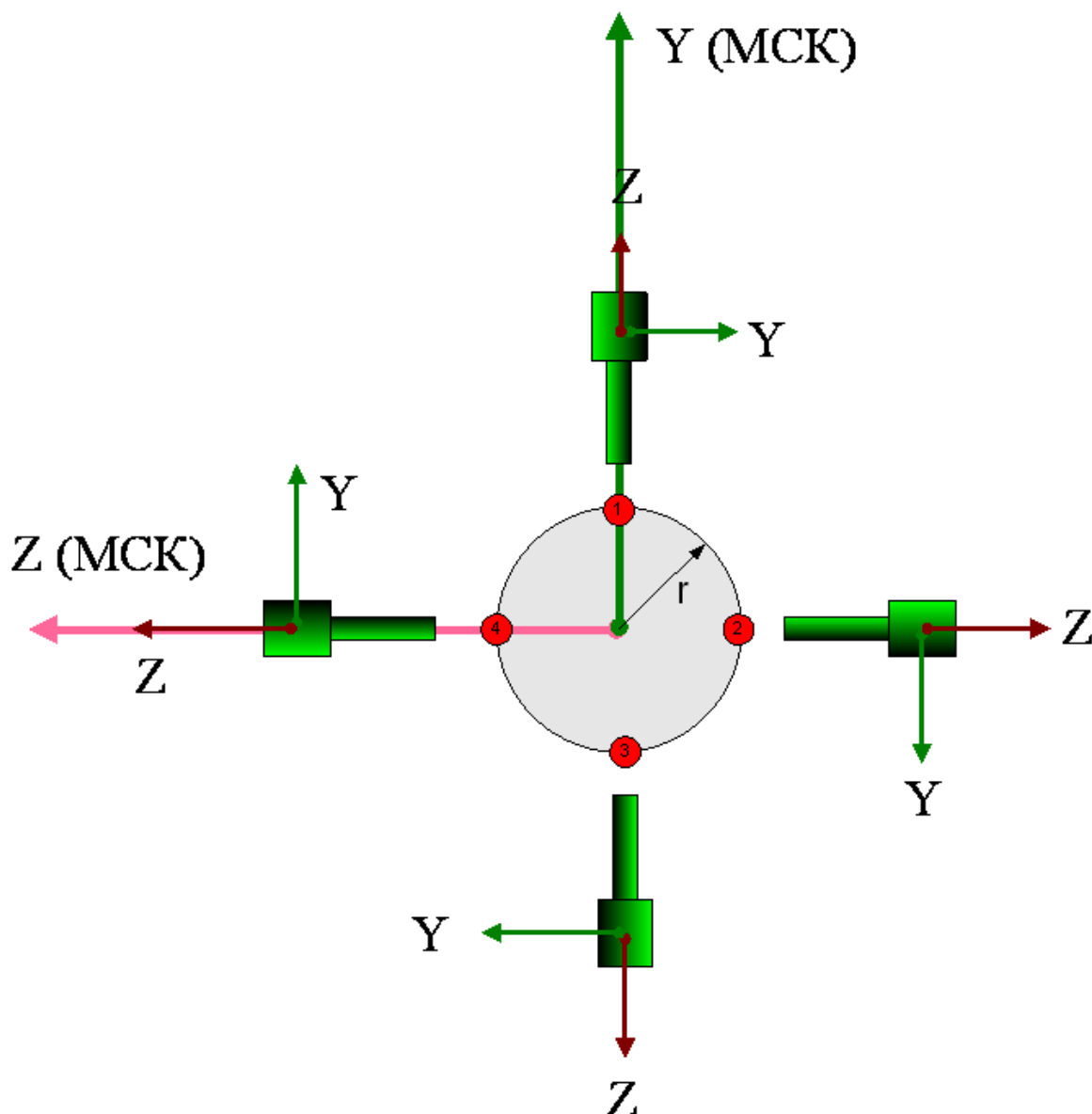
Оператор Техтрана:

**ПЛИНСТР МАТР(ПСК)
ОСЬИНСТР ФИКС**

Система координат, к которой строится траектория, выводится в окно Обработка оператором **ПЛДЕТАЛИ**.

ПЛДЕТАЛИ a11, a12, a13, a21, a22, a23, a31, a32, a33, p1, p2, p3,
где p1, p2, p3 – координаты начала СК в МСК

При работе постпроцессора эти данные присваиваются системным переменным **Парам(10), Парам(11), Парам(12)** в секции **ПЛДЕТАЛИ**, при этом координаты точки начала СК преобразуются в СКС.



Пример соответствия координат МСК и СКС (для точек без смещения относительно оси вращения)

№ точки	МСК	СКС
1	$x, r, 0$	$x, 0, r$
2	$x, 0, -r$	$x, 0, r$
3	$x, -r, 0$	$x, 0, r$
4	$x, 0, r$	$x, 0, r$

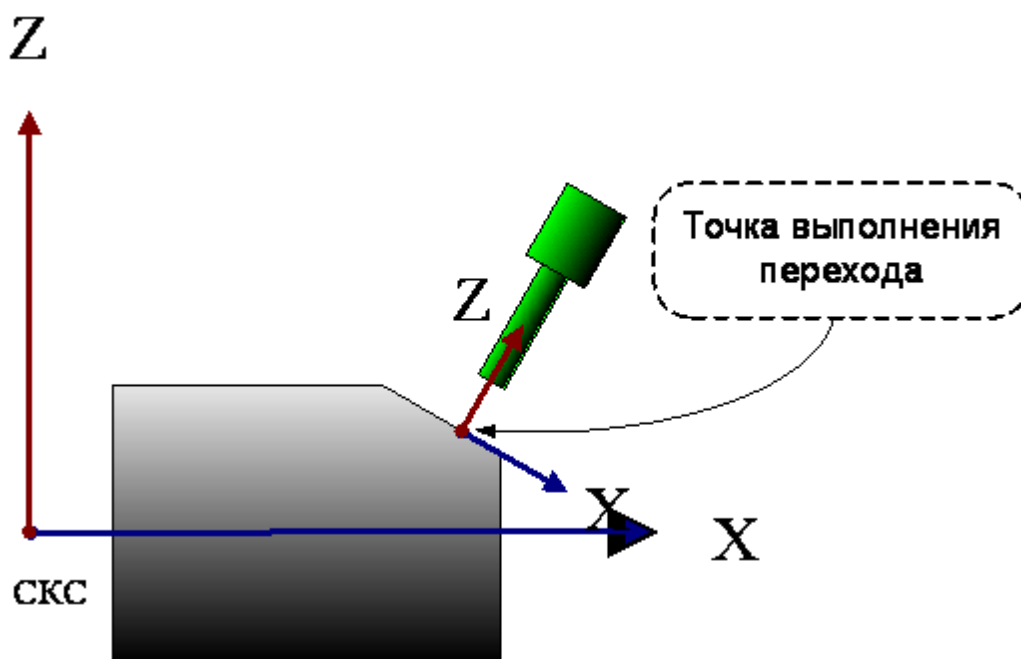
Пример соответствия координат МСК и СКС (для точек со смещением a относительно оси вращения)

№ точки	МСК	СКС
1	x, r, a	$x, -a, r$
2	$x, a, -r$	$x, -a, r$
3	$x, -r, -a$	$x, -a, r$
4	$x, -a, r$	$x, -a, r$

Рекомендации по использованию

- Задать в паспорте станка: КоордМСК=АВТО

Автоматическое назначение местной СК с началом в точке выполнения перехода (для позиционных переходов) для траектории в УП



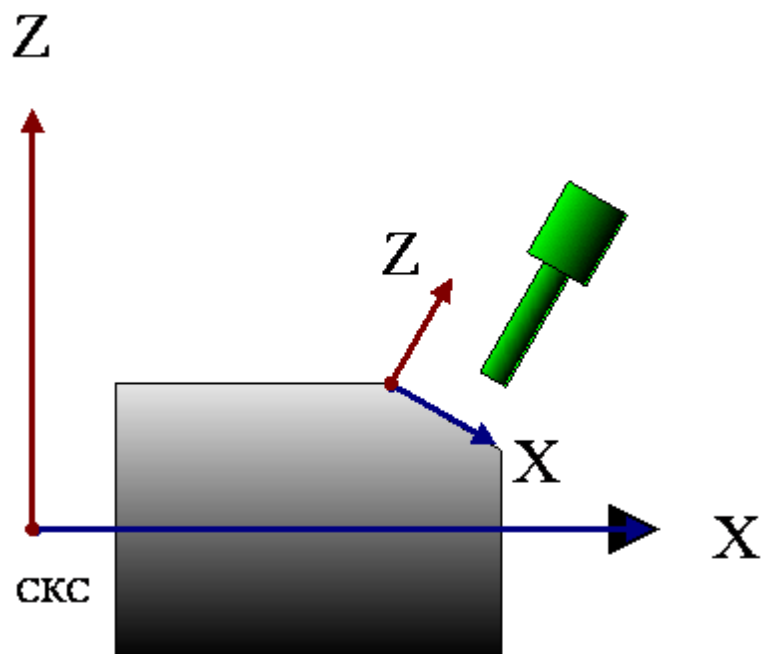
В этом режиме СК для траектории назначается автоматически по углу B и точке выполнения перехода. Никакие дополнительные построения не требуются.

На вкладке *Система координат*:

- переключатель *Ориентация оси инструмента*: **Пересекает ось вращения**,
 - установлен флажок у поля B , а в поле B задан угол наклона инструмента к оси Y
- Результат в УП

- вспомогательные перемещения инструмента из точки смены инструмента к началу обработки формируются в СКС
- траектория обработки – в местной СК, расположенной под углом к оси вращения, с началом в заданной точке.

Назначение текущей ПСК в качестве СК траектории в УП



В этом режиме СК траектории в УП определяется текущей ПСК. Предполагается, что предварительно определяется ПСК с требуемым наклоном осей и точкой начала координат. Такой способ может быть использован для контурных переходов или при позиционной обработке нескольких отверстий.

На вкладке *Система координат*:

- переключатель *Ориентация оси инструмента: ПСК*,
- установлен флажок у поля *Смещение*

Результат в УП

- вспомогательные перемещения инструмента из точки смены инструмента к началу обработки формируются в СКС
- траектория обработки – в местной СК, заданной как ПСК (под углом к оси вращения).

3.2.14.3.3 Способы врезания

При задании выборки необходимо выбрать способ врезания инструмента. Врезание может происходить по различным схемам. При автоматическом формировании траектории все врезания обрабатываются по указанной схеме. Для задания типа врезания и параметров ходов врезания используется вкладка *Врезание* диалогового окна *Параметры обработки*. Схема (тип) врезания устанавливается переключателями типа врезания.

Темы этого раздела:

- [Назначение точки врезания во фрезерных переходах](#)^[853]
- [Прямое врезание](#)^[854]
- [Врезание по ступеням](#)^[855]
- [Врезание по зигзагу](#)^[856]
- [Врезание по анзигзагу](#)^[856]
- [Врезание по спирали](#)^[859]
- [Плунжерное фрезерование](#)^[860]

См. также:

- [Врезание в сплошной материал](#)^[725]

3.2.14.3.3.1 Назначение точки врезания во фрезерных переходах

В контурные переходы фрезерной обработки (*обход контура, выборка, обработка паза*) включена возможность задания одной или нескольких точек врезания. В этих точках производится врезание фрезы в сплошной материал, а затем перемещение на рабочей подаче в начало траектории черновой обработки. Несколько точек врезания могут потребоваться при выборке сплошного материала в случае, когда область перемещения фрезы распадается на несколько изолированных областей. Программа в этом случае выбирает из заданного набора точек наиболее подходящую для начала обработки очередного обрабатываемого участка. Несколько точек врезания могут задаваться также для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми возможно перемещаться на быстром ходу.



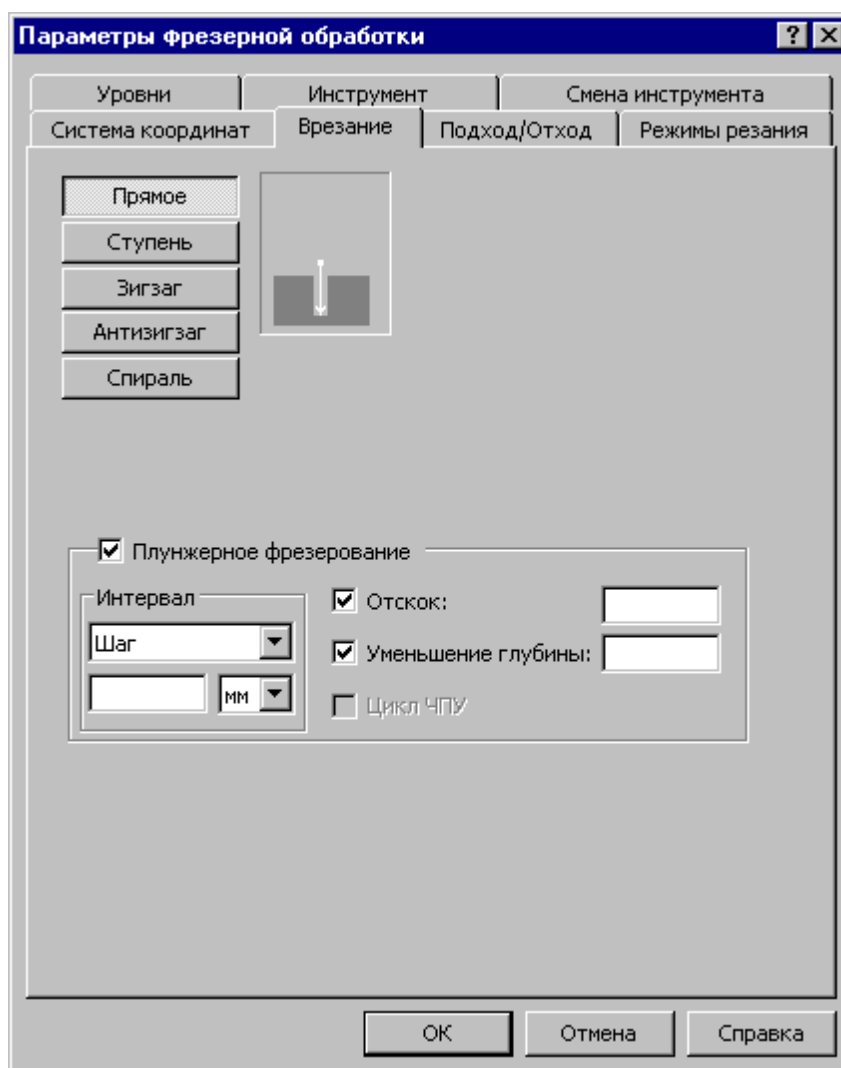
В поле можно задать одну или несколько точек, в которых выполняется врезание. Для изменения способа выбора точки врезания нажмите кнопку >> над полем ввода.

Точка – точка врезания, заданная ранее построенной точкой. Это единственный допустимый способ задания точки врезания для переходов *Контурная обработка* и *Обработка паза*.

Координаты – точка врезания, заданная координатами.

Массив точек – точки врезания, объединенные в ранее построенный массив точек.

3.2.14.3.3.2 Прямое врезание




Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Прямое	Прямое врезания инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование ^[860])

3.2.14.3.3 Врезание по ступени

Параметры фрезерной обработки [?] [X]

Уровни Инструмент Смена инструмента

Система координат Врезание Подход/Отход Режимы резания



Амплитуда (D):
 Угол (α):
 Расстояние (d):

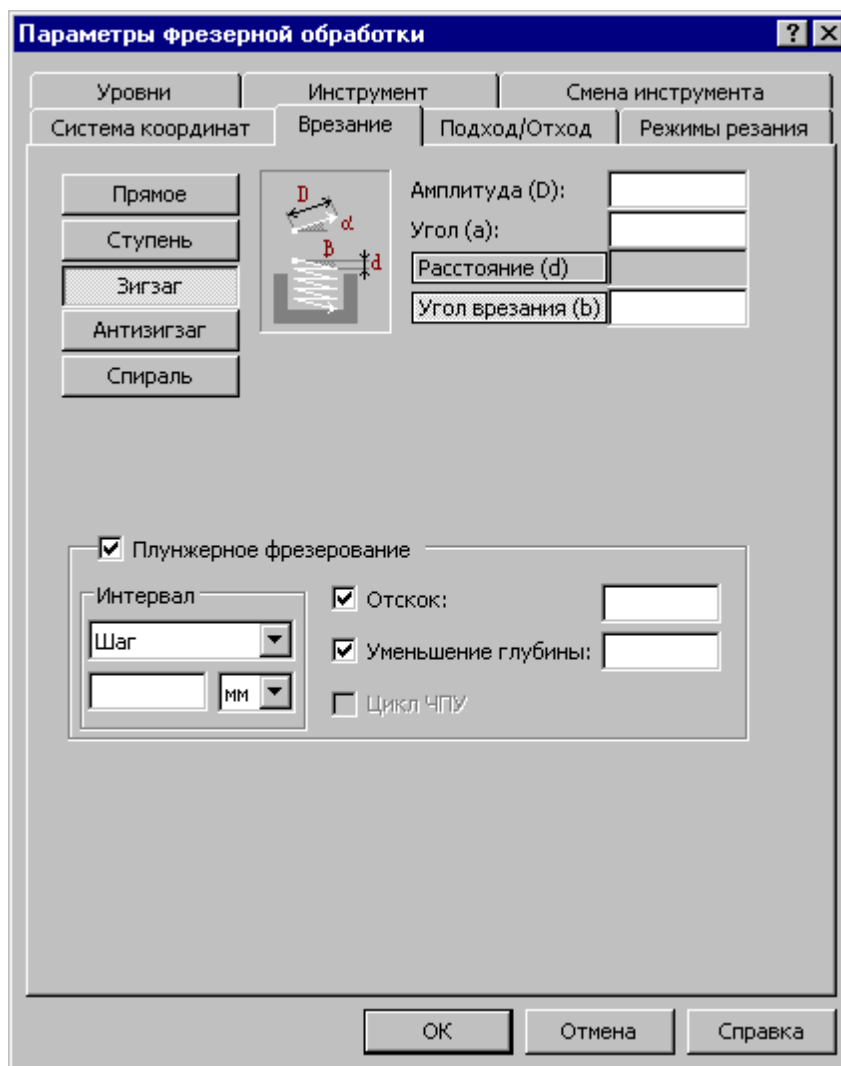
Плу́нжерное фрезерование

Интервал: Шаг мм
 Отскок:
 Уменьшение глубины:
 Цикл ЧПУ

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Ступень	Врезание инструмента с чередованием вертикальных и горизонтальных перемещений.
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> Угол (α)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Расстояние (d)	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Плу́нжерное	Если флажок установлен, производится обработка в

Элемент	Описание
фрезерование	режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование ^[860])

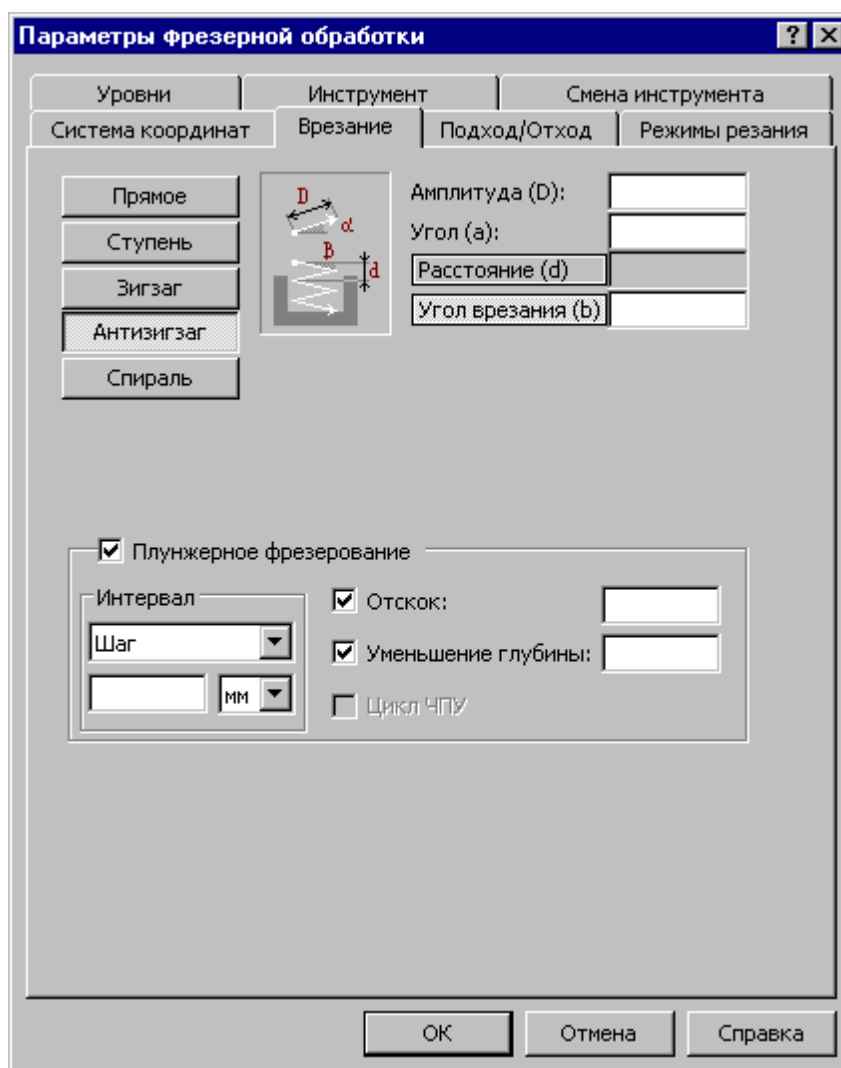
3.2.14.3.3.4 Врезание по зигзагу



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Зигзаг	Врезание инструмента с чередованием наклонных и горизонтальных перемещений.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Расстояние (d)	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input type="checkbox"/> Угол врезания (b)	Угол крутизны врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование ⁸⁶⁰)

3.2.14.3.3.5 Врезание по антизигзагу



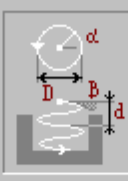
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> АнтиЗигзаг	Врезание с чередованием наклонных перемещений в противоположных направлениях.
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> Угол (α)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Расстояние (d)	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол врезания (b)	Угол крутизны врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование ^{ввод})

3.2.14.3.3.6 Врезание по спирали

Параметры фрезерной обработки [?] [X]

Уровни: Система координат | Инструмент: Врезание | Смена инструмента: Подход/Отход | Режимы резания



Амплитуда (D):
 Угол (a):
 Расстояние (d):
 Угол врезания (b):

Направление:

 По часовой стрелке

 Против часовой стрелки

Интерполяция отрезками

Плунжерное фрезерование

Интервал:

 Шаг:

 мм

Отскок:
 Уменьшение глубины:
 Цикл ЧПУ

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Спираль	Врезание инструмента по спирали.
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда врезания (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Диаметр спирали
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Угол врезания (b)	Угол крутизны врезания.
<input type="checkbox"/> Направление	Направление врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> По часовой стрелке	Врезание по часовой стрелке.
<input checked="" type="checkbox"/> Против часовой стрелки	Врезание против часовой стрелки.
<input checked="" type="checkbox"/> Интерполяция отрезками	Аппроксимация окружностей отрезками прямых с использованием параметров, заданных в Параметрах траектории
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование ^[860])

3.2.14.3.3.7 Плунжерное фрезерование

Плунжерное фрезерование реализовано на основе контурных типов обработки, в которых рабочим перемещениям в горизонтальной плоскости соответствует последовательность сверлений. В частности, для плунжерного фрезерования можно использовать схемы многопроходной [контурной обработки](#)^[746] и [выборки](#)^[755].

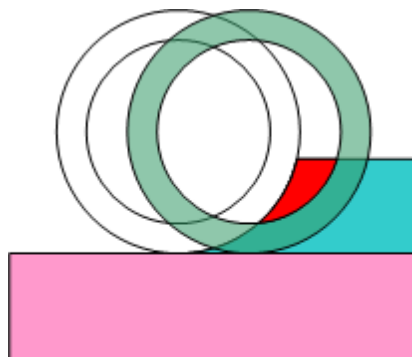
Обработка в каждой отдельно взятой точке при плунжерном фрезеровании определяется [уровнями обработки](#)^[811] и [режимами резания](#)^[568], так же как в схемах позиционной обработки.

Обеспечение минимального перекрытия инструмента

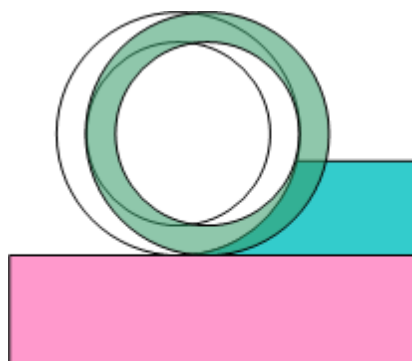
Расстояние между отверстиями рассчитывается таким образом, чтобы выдержать заданный интервал по контуру детали или определенную высоту гребешков, остающихся после обработки. Расстояния между соседними отверстиями могут отличаться в

зависимости от геометрии различных участков контура детали.

Если используется фреза с режущей пластиной, возникает дополнительное ограничение на толщину материала, удаляемого при каждом сверлении. Важно, чтобы, несмотря ни на что, было обеспечено такое перекрытие инструмента, при котором исключалось бы столкновение нерабочей части инструмента с заготовкой.



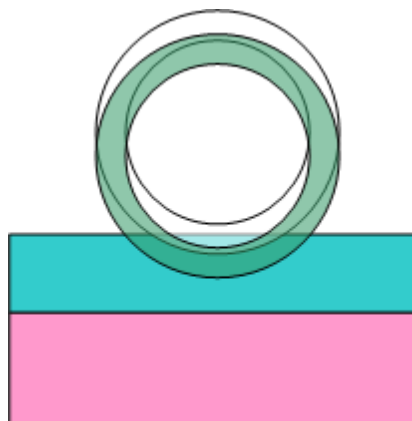
На рисунке показано ошибочное положение инструмента. Слишком большое расстояние между отверстиями привело бы к столкновению нерабочей части инструмента с заготовкой.



Правильно подобранное расстояние между отверстиями: перекрытие исключает столкновение нерабочей части инструмента с заготовкой.

Подход к детали

Участок подхода, предусмотренный в контурной обработке, имеет особое назначение при плунжерном фрезеровании фрезой, имеющей внутреннюю нерабочую часть. Для обработки таким инструментом необходимо обеспечить постепенный заход в материал, что и осуществляется с помощью участка подхода.



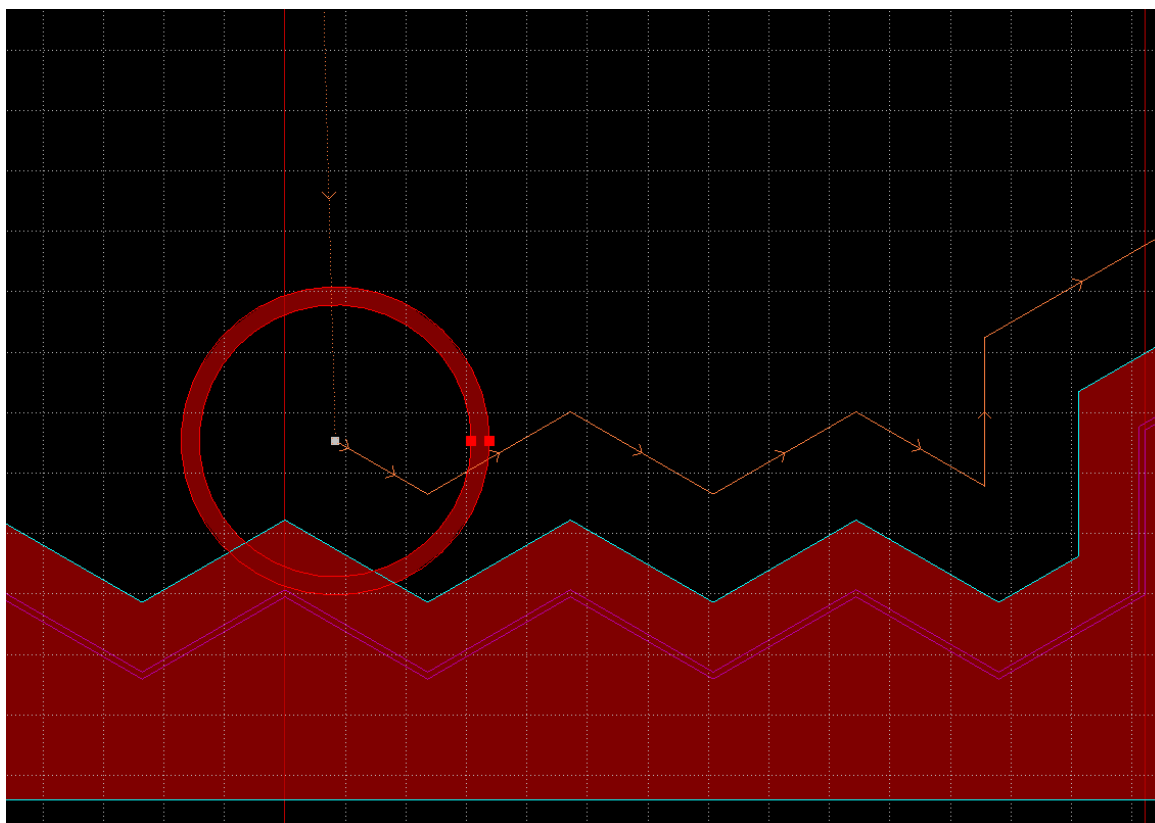
Интервал между отверстиями на участке подхода не ограничен требованиями, предъявляемыми к качеству поверхности детали. Необходимо лишь исключить контакт с заготовкой внутренней нерабочей части фрезы.

Сопряжение движений

Способ сопряжения движений, задаваемый в контурной обработке, также имеет специфический смысл при плунжерном фрезеровании. Непрерывность последовательности отверстий требуется, прежде всего, для того, чтобы съём материала осуществлялся в пределах режущей кромки инструмента, исключая контакт с нерабочей частью. Различные способы сопряжения определяют стратегию обхода углов детали и в конечном итоге влияют на количество дополнительных отверстий. Наименьшее их число даёт способ *Скругление*.

Контроль столкновения с заготовкой

Столкновение нерабочей части инструмента с заготовкой может произойти из-за неправильно выбранного начального положения. Система производит контроль допустимости взаимного положения заготовки и внутренней части инструмента и выдает при необходимости сообщение: «Инструмент столкнулся с заготовкой нерабочей частью», выделяя ошибочное положение инструмента в графическом окне.



Плу́нжерное фрезерование

Интервал

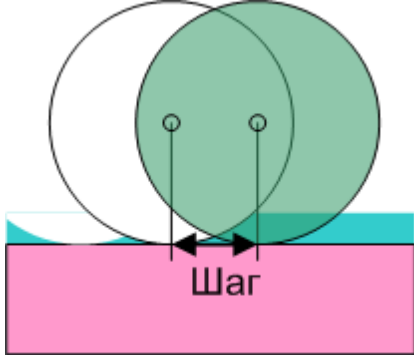
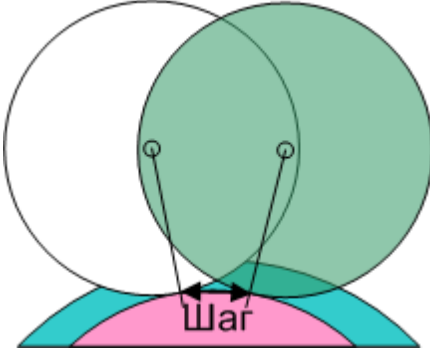

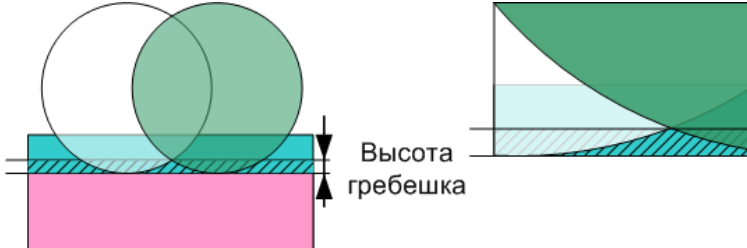
Шаг мм

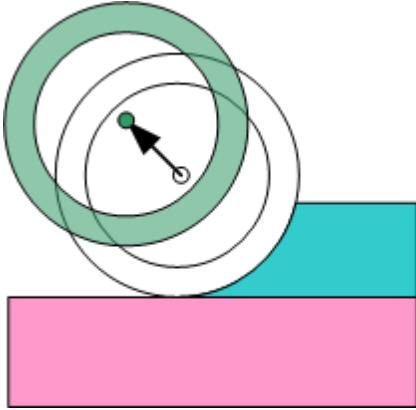
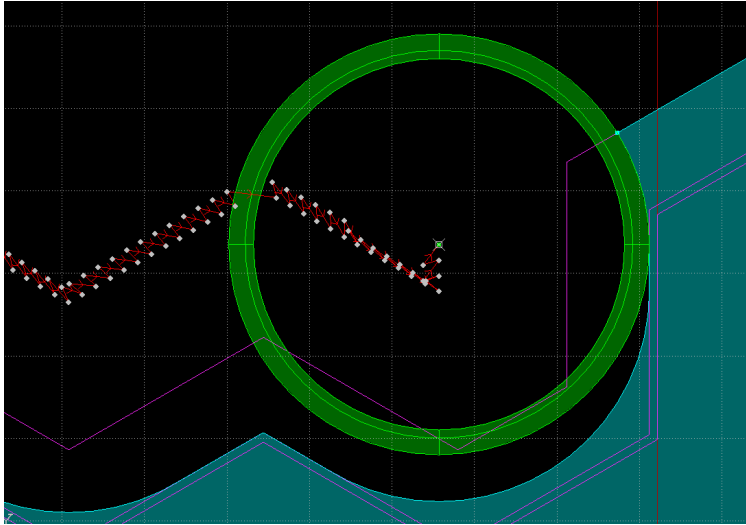
Отскок:

Уменьшение глубины:

Цикл ЧПУ

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Плу́нжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом.
<input type="checkbox"/> Интервал	Интервал между соседними отверстиями может быть задан шагом сверления или высотой гребешка, остающегося после обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> Шаг	Шаг обработки определяет интервал между отверстиями относительно детали. Говоря иными словами, это расстояние между проекциями центров отверстий на

Элемент	Описание
	<p>контур детали.</p>  <p>Шаг</p> <p>Постоянный шаг относительно детали не означает, что одним и тем же будет расстояние между точками сверления. При обработке дуги окружности расстояния между центрами отверстий окажутся больше или меньше шага в зависимости от радиуса дуги и положения инструмента относительно нее.</p>  <p>Шаг</p> <p>Шаг может быть задан в миллиметрах или процентах от диаметра инструмента.</p>
<p> Гребешок</p>	<p>Интервал между отверстиями рассчитывается таким образом, чтобы максимально допустимая шероховатость, остающаяся после обработки, не превышала заданного значения высоты гребешка.</p>  <p>Высота гребешка</p> <p>Данный способ обеспечивает минимальное количество сверлений для достижения заданной высоты гребешка.</p>

Элемент	Описание
	Высота гребешка также задается в миллиметрах или процентах от диаметра инструмента.
<input type="checkbox"/> мм/%	Задание интервала в миллиметрах или процентах от диаметра инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Отскок	<p>Если флажок установлен, формируются горизонтальные участки отвода от контура на глубине обработки. Эти участки следуют непосредственно после врезаний перед подъемом инструмента по вертикали. Их величина задается в поле <i>Отскок</i>.</p> <p>Направление отвода выбирается таким образом, чтобы инструмент оказался вне заготовки и не сталкивался с заготовкой на движении отвода в плоскости обработки.</p>  
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Уменьшение глубины	Позволяет заканчивать обработку в металле (в упор) за счет уменьшения глубины обработки для каждого последующего отверстия на величину, большую радиуса

Элемент	Описание
	<p>скругления режущей пластины.</p> 
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	<p>Если отвод инструмента от детали не выполняется (флажок <i>Отскок</i> сброшен), плунжерная обработка представляет собой обычное сверление. В таком случае она может быть запрограммирована с использованием цикла сверления в системе ЧПУ. Для формирования цикла в управляющей программе требуется установить флажок <i>Цикл ЧПУ</i>. Если флажок сброшен, команды обработки, осуществляющие сверление, присутствуют в явном виде.</p>

См. также :

- [Фреза](#)^[471]
- [Оператор ВРЕЗАНИЕ](#)^[907]
- [Прямое врезание](#)^[854]
- [Врезание по ступени](#)^[855]
- [Врезание по зигзагу](#)^[856]
- [Врезание по анзигзагу](#)^[858]
- [Врезание по спирали](#)^[859]

3.2.14.3.4 Подход к детали и отход от детали

Подход к детали и отход от детали задается с помощью вкладки *Подход/Отход*. Для удобства, все многообразие способов подхода и отхода разделено на 3 уровня, которым соответствуют отдельные вкладки. Уровень 1 объединяет наиболее простые и употребительные способы. Уровень 2 позволяет выбрать одну из стандартных схем, включающих от 1 до 3-х сегментов в различных сочетаниях. И, наконец, уровень 3 позволяет конструировать собственные схемы подхода и отхода из отдельных элементов, путем задания типа сегмента и способа сопряжения с другими сегментами.

Если требуется задать более сложный способ, то перейдите на более высокий уровень, нажав кнопку **Больше>>**. Для возврата на более низкий уровень, нажмите кнопку **<<Меньше**.

При формировании траектории подхода или отхода выполняется контроль пересечения инструментом контура детали. При возникновении ошибки место ошибки выделяется на экране и выдается сообщение:

«При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

Темы этого раздела:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.2.14.3.4.1 Способы подхода к детали и отхода от детали

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

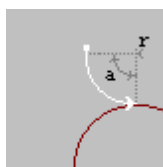
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

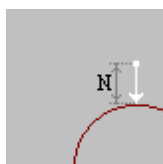
В следующей таблице приведены стандартные схемы подхода и отхода. Эти схемы могут быть выбраны на первом и втором уровнях. Для задания иных способов следует использовать третий уровень.



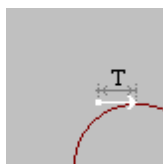
Нет подхода. Обработка начинается из точки подхода принадлежащей контуру.



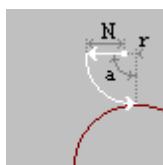
Подход по дуге. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



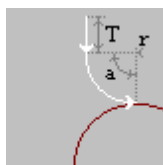
Подход по нормали. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



Подход по касательной. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



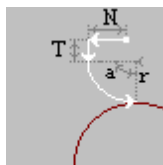
Подход по нормали и дуге. Объединение движений по нормали и по дуге.



Подход по дуге и касательной. Объединение движений по дуге и по касательной.



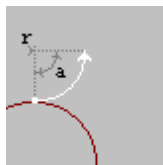
Подход по нормали и касательной. Объединение движений по нормали и касательной.



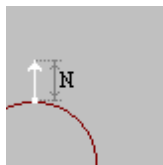
Подход по нормали, дуге и касательной. Объединение движений по нормали, по дуге и по касательной.



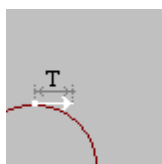
Нет отхода. Обработка заканчивается в точке отхода принадлежащей контуру.



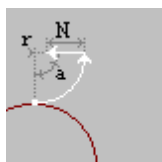
Отход по дуге. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



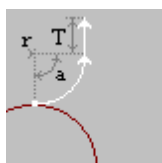
Отход по нормали. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



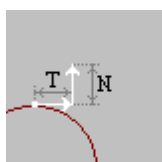
Отход по касательной. Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



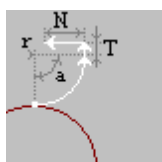
Отход по дуге и нормали. Объединение движений по дуге и по нормали.



Отход по касательной и дуге. Объединение движений по касательной и по дуге.

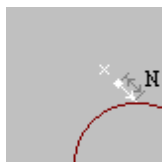


Отход по касательной и нормали. Объединение движений по касательной и по нормали.

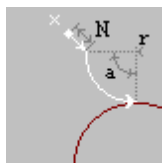


Отход по касательной, дуге и нормали. Объединение движений по касательной, по дуге и по нормали.

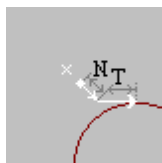
В следующей таблице приведены некоторые схемы подхода и отхода, которые можно задать на третьем уровне.



Подход по прямой. Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку прямой заданной длины, соединяющей текущую точку с точкой подхода.

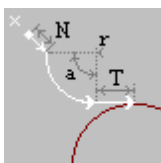


Подход по прямой и дуге. Объединение движений по прямой и по дуге.



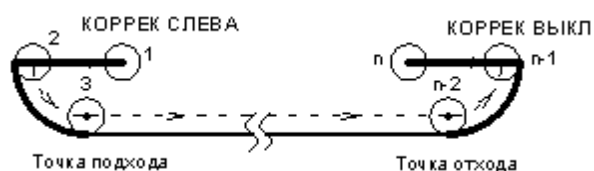
Подход по прямой и касательной. Объединение движений по прямой и по касательной.

Подход по прямой, дуге и касательной. Объединение движений по прямой, по дуге и по касательной.

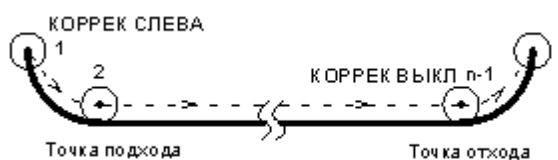


Следующие примеры показывают некоторые способы подхода к контуру и отхода от контура, а также точки, в которых задаются технологические команды.

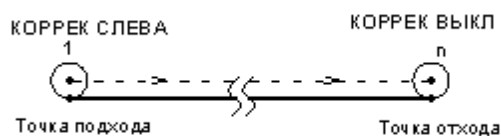
1. Подход по нормали и дуге, отход по дуге и нормали.



2. Подход по дуге, отход по дуге.



3. Участки подхода и отхода не заданы.

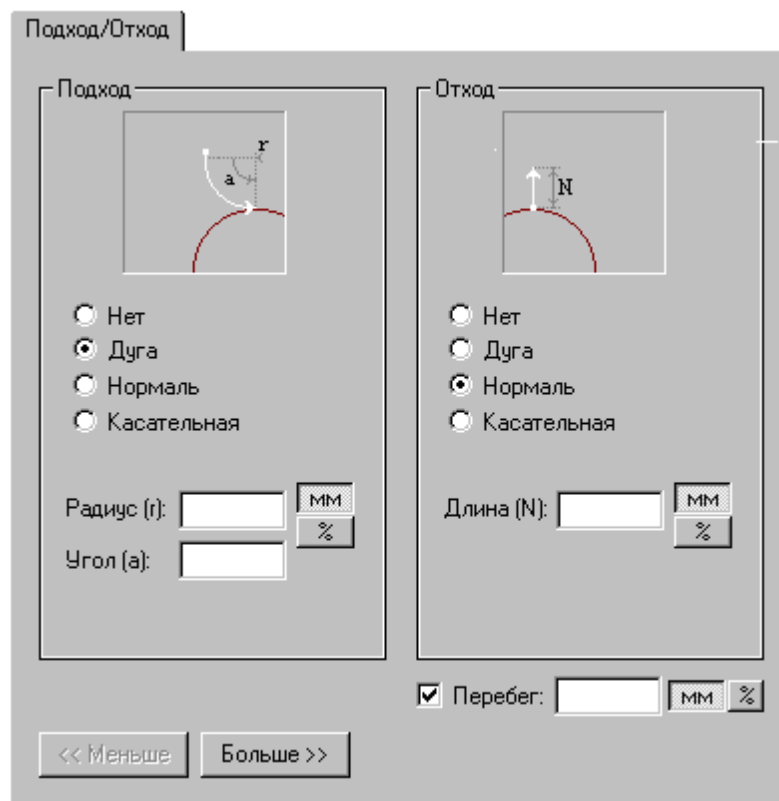


См. также:

- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) ^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) ^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) ^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) ^[565]

3.2.14.3.4.2 Подход к контуру и отход от контура (уровень 1)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="radio"/> Нет	Нет подхода/отхода. Обработка начинается/заканчивается в точке принадлежащей контуру.
<input checked="" type="radio"/> Касательная	Подход/отход по касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="radio"/> Дуга	Подход/отход по дуге.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="radio"/> Нормаль	Подход/отход по нормали.

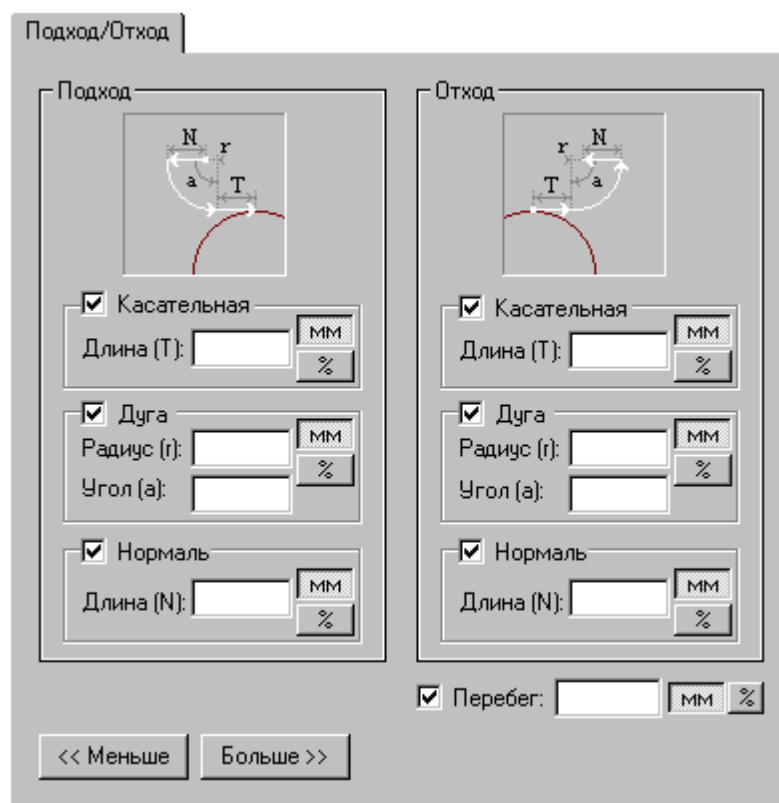
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.2.14.3.4.3 Подход к контуру и отход от контура (уровень 2)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Касательная	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга	Участок подхода или участок отхода содержит дугу.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Нормаль	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок нормали.
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.

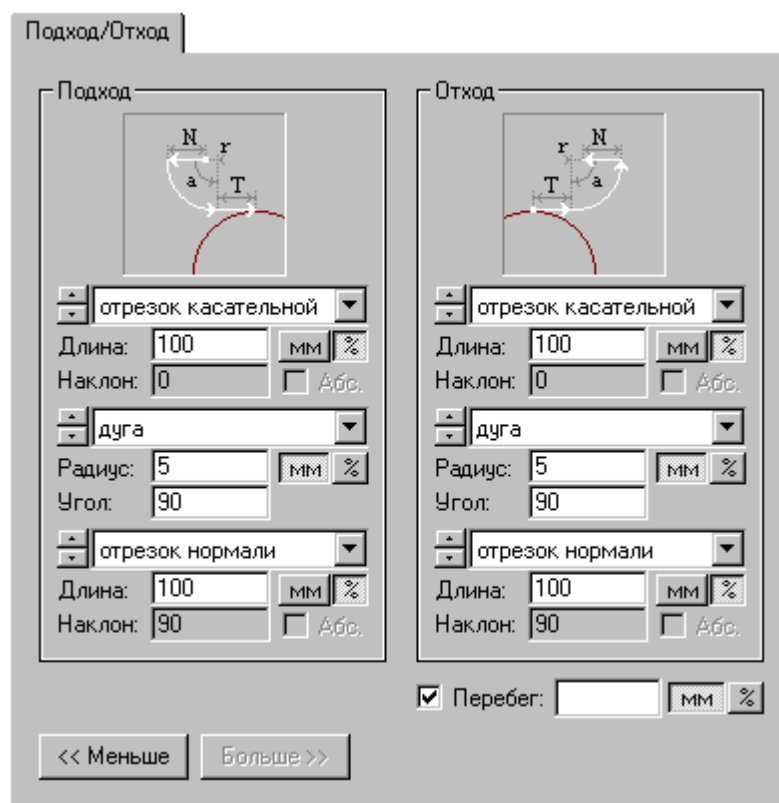
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)^[561]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.2.14.3.4.4 Подход к контуру и отход от контура (уровень 3)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



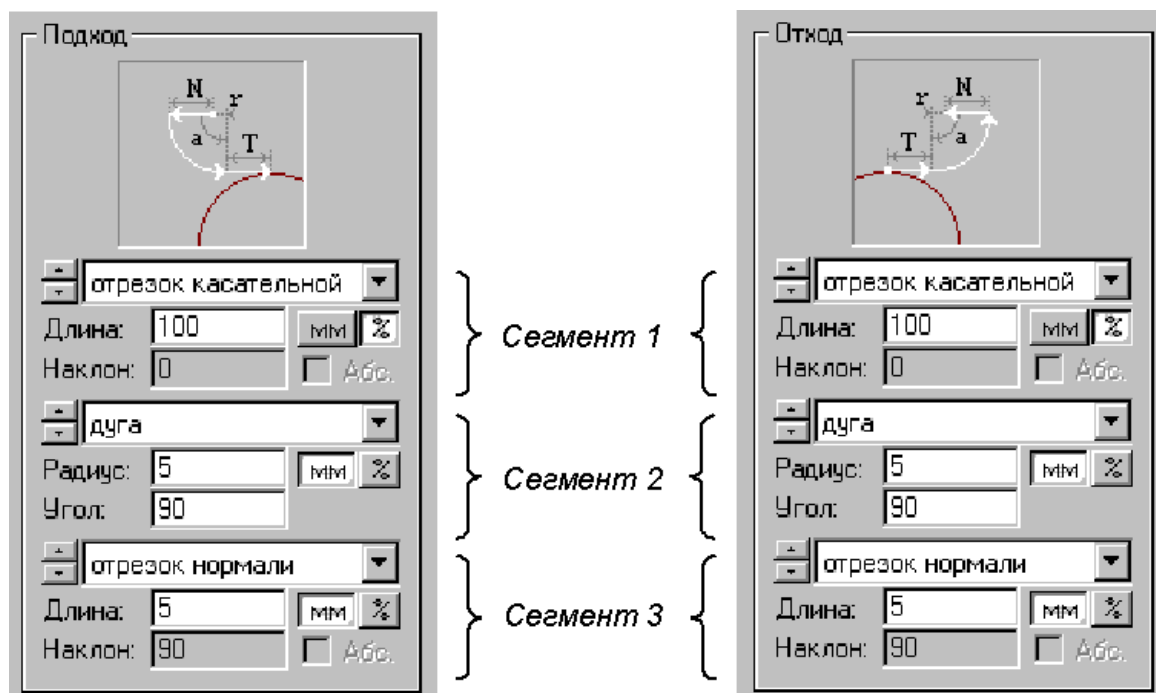
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="radio"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="radio"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

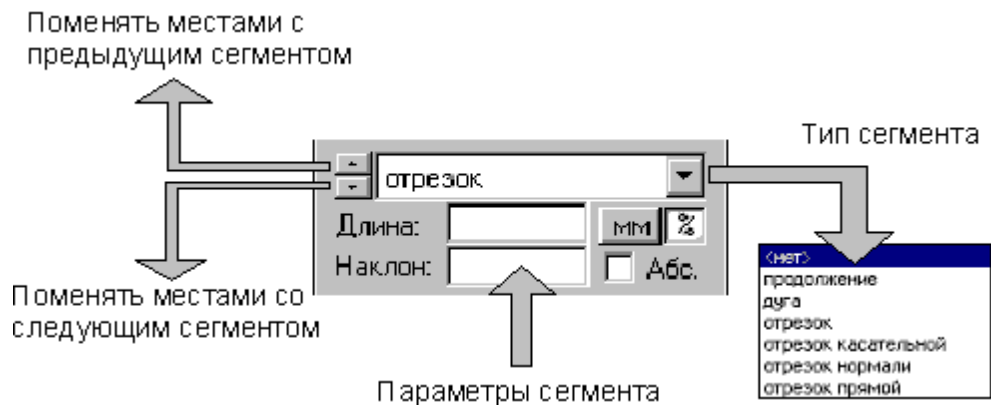
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

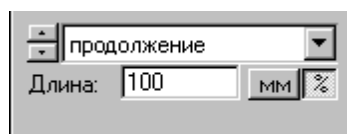
Описание участка подхода или отхода состоит из трех групп управляющих элементов, каждая из которых описывает один сегмент. Первая группа всегда описывает ближайший к контуру сегмент.



Элементы управления доступные при описании сегмента показаны на следующем рисунке.

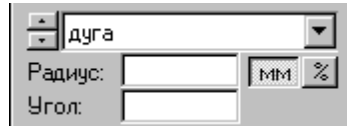


Тип сегмента – продолжение. В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.



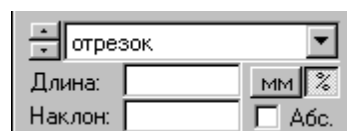
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина сегмента.

Тип сегмента – дуга. В участок подхода включается дуга заданного радиуса и с заданным центральным углом, касающаяся следующего сегмента, в участок отхода включается дуга, касающаяся предыдущего сегмента.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол дуги подхода/отхода.

Тип сегмента – отрезок. В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Угол наклона отрезка прямой.
<input checked="" type="checkbox"/> Абс	Если флажок установлен, то угол наклона отсчитывается от оси X. Если флажок сброшен, то угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.

Тип сегмента – отрезок касательной. В участок подхода включается отрезок заданной длины, касающийся следующего сегмента, в участок отхода включается отрезок, касающийся предыдущего сегмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка касательной.

Тип сегмента – отрезок нормали. В участок подхода включается отрезок заданной длины, расположенный по нормали к следующему сегменту, в участок отхода включается отрезок, расположенный по нормали к предыдущему сегменту.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка нормали.

Тип сегмента – отрезок прямой. В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)^[559]
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)^[565]

3.2.14.3.5 Ввод режимов резания

Вкладка *Режимы резания* предназначена для задания подач на различных участках траектории движения инструмента, для задания частоты вращения шпинделя и охлаждения. Задание режимов возможно при описании инструмента или задании параметров технологического перехода.

Задание охлаждения возможно только при задании режимов резания в инструменте, т.к. оно является неотъемлемой частью инструмента.

Задание стойкости возможно только при задании режимов резания в инструменте при условии, что инструмент еще не использовался.

Режимы резания

Шпиндель
Обороты: об/мин
м/мин Максимум:
 ПочС ПрЧС Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
Чистовая обработка	
Черновая обработка	
Позиционирование	Быстро
Отвод	
Подвод	
Врезание	

 Позиционирование мм/мин
мм/об

Охлаждение:
Стойкость: мин

При программировании обработки в виде отдельных команд непрерывного или поточечного движения группа параметров *Подача* используется для задания значений подач,

используемых на различных фазах движения, а также назначения текущей подачи из имеющегося набора. При этом диалоговое окно принимает вид:

Режимы резания

Шпиндель

Обороты: об/мин Максимум:
м/мин

ПоЧС ПрЧС Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
<input type="radio"/> Чистовая обработка	0.08 мм/об
<input type="radio"/> Черновая обработка	0.3 мм/об
<input type="radio"/> Позиционирование	Быстро
<input type="radio"/> Отвод	0.9 мм/об
<input type="radio"/> Подвод	2 мм/об
<input type="radio"/> Врезание	0.12 мм/об

Позиционирование мм/мин Быстро
мм/об Расчет...

Охлаждение:

Стойкость: мин

Элемент	Описание
Шпиндель	
<input type="checkbox"/> Обороты	Величина частоты вращения шпинделя или постоянной скорости резания (в зависимости от единиц измерения).
<input checked="" type="checkbox"/> об/мин	Единицы измерения частоты вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> м/мин	Единицы измерения скорости резания в м/мин.
<input type="checkbox"/> Максимум	Максимальная частота вращения шпинделя или максимальная скорость резания для заданной постоянной скорости резания.
<input type="checkbox"/> Диапазон	Номер диапазона оборотов шпинделя.
<input checked="" type="checkbox"/> ПоЧС	Включение направления вращения шпинделя по часовой стрелке.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> ПрЧС	Включение направления вращения шпинделя против часовой стрелки.
Подача	
<input type="checkbox"/>	Таблица, в которой отображаются текущие значения подач на различных фазах движения. Каждой фазе движения соответствует строка таблицы. Параметры из текущей (выделенной) строки отображаются в полях под таблицей.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Чистовая обработка	Значение подачи для чистовой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Черновая обработка	Значение подачи для черновой обработки (задание рабочей подачи).
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Позиционирование	Значение подачи при позиционировании.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Подвод	Значение подачи для подвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Отвод	Значение подачи для отвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Врезание	Значение подачи при врезании.
<input type="checkbox"/> мм/мин	Единицы измерения подачи в мм/мин.
<input type="checkbox"/> мм/об	Единицы измерения подачи в мм/об.
<input type="checkbox"/> Быстро	Ускоренная подача.
<input type="checkbox"/> Расчет...	Расчет подачи ^[572] . Возможен только для расчета черновой и чистовой подачи в токарной обработке для проходных и канавочных резцов.
Охлаждение	
<input checked="" type="checkbox"/> Охлаждение	Включение охлаждения для инструмента. Если

Элемент	Описание
	охлаждение для инструмента не задается, сбросьте флажок
☑	Тип охлаждения инструмента Различают следующие типы охлаждения: Жидкость – охлаждение жидкостью Туман – охлаждение туманом Воздух – охлаждение воздухом Внутреннее – охлаждение производится через специальные отверстия в инструменте Внутреннее высокое – охлаждение производится подачей сжатого воздуха под давлением Трубопровод – охлаждение по отдельному трубопроводу
☐	Номер трубопровода, подающего охлаждающий компонент
Стойкость	
☐ Стойкость	Стойкость инструмента в минутах. Определяет максимальное время работы данным инструментом

3.2.14.3.5.1 Расчет подачи

Диалоговое окно *Расчет подачи* предназначено для расчета рабочей подачи на основании радиуса инструмента и шероховатости поверхности

Элемент	Описание
Исходные данные	
<input type="checkbox"/> Радиус инструмента	Радиус выбранного (или загруженного) инструмента
Шероховатость поверхности	
<input checked="" type="radio"/> Ra	Шероховатость поверхности (Ra)
<input type="radio"/> Rz	Шероховатость поверхности (Rz)
Результат	
<input type="checkbox"/>	Расчитанная подача

3.2.14.3.6 Связь параметров коррекции в переходе и операторе

При задании использования коррекции в **траектории** формируется оператор

КОРРЕК ВЫКЛ

При задании использования коррекции в системе ЧПУ формируется оператор

ЦЕНТР,КОРРЕК ВКЛ

В УП формируются команды коррекции G41/G42/G40.

При задании использования коррекции на износ формируется оператор

КОРРЕК ВКЛ

В УП формируются команды коррекции G41/G42/G40.

При задании обработки без коррекции формируется оператор

ЦЕНТР,КОРРЕК ВЫКЛ

3.2.15 Работа с объемной моделью

Работа с объемной моделью основывается на геометрическом ядре C3D компании "АСКОН"

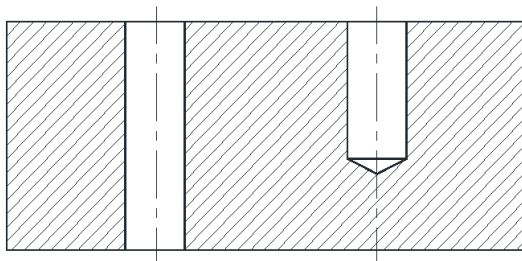
Темы этого раздела:

- [Получение отверстий с модели](#)^[884]
- [Выделение слоя модели](#)^[887]

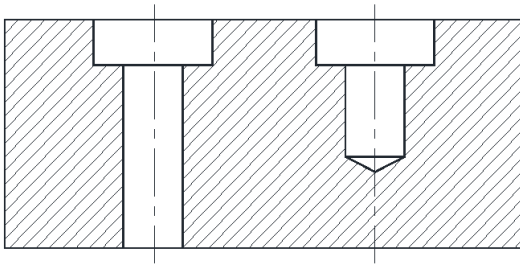
3.2.15.1 Получение отверстий с модели

Диалоговое окно *Отверстия модели* предназначено для выбора на модели элементов для позиционной обработки.

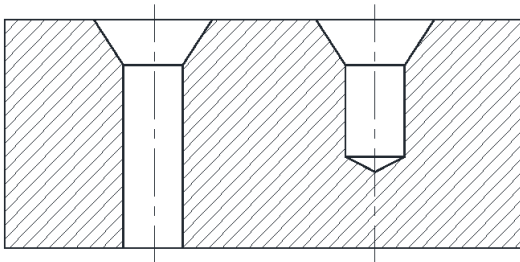
Выбираются элементы только определенного вида - цилиндрические и конические поверхности:



Элементы для сверления



Элементы для цекования





Элементы для конического зенкования


Отверстия модели

Модель
 Диаметр 6.35
 Глубина 1.778
 Диаметр 15.888
 Глубина 5.334
 Диаметр 17.526
 Глубина 1.27

Свойство	Значение
Мин.диаметр	0.000000
Макс.диаметр	
Выбор	Грань
Вращение детали	Да

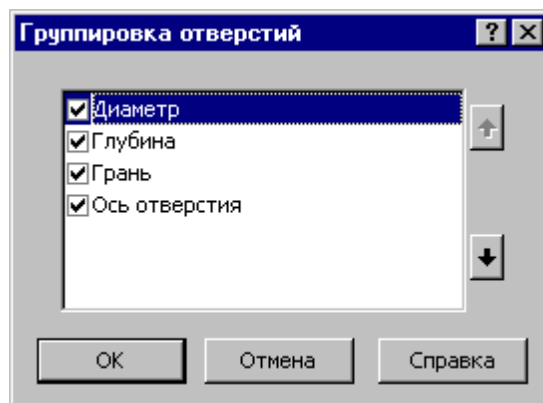
Диаметр	Глубина	Грань	Ось отверстия	Точка	Сквозное
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-280.7707513,40.4038368,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-260.2952994,15.8520049,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-257.5250402,-0.1410841,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-312.5153522,-46.0012664,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-327.7509032,-40.4038368,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-340.1532043,-29.9331082,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-348.226355,-15.8520049,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-350.9966143,0.1410841,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-348.1298478,16.1171563,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-339.9718301,30.1492615,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-327.5065383,40.5449209,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-312.2374708,46.0502644,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-296.0063023,46.0012664,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-296.2841837,-46.0502644,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-268.5498244,-30.1492615,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-260.3918066,-16.1171563,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-281.0151161,-40.5449209,-154.0786556	Да
<input checked="" type="checkbox"/> 6.35	1.778	05FFC2F0	-174.1187237,180	-268.3684502,29.9331082,-154.0786556	Да

Элемент	Описание
	Элементы модели, сгруппированные по своим атрибутам. Список доступных для группировки атрибутов можно увидеть в окне Группировка отверстий ^[887] .
	Список элементов модели, входящих в выделенную группу. Для каждого вида обработки доступен свой набор атрибутов элементов, отображающийся в заголовках столбцов списка. При нажатии правой кнопки мыши можно выбрать режим отображения столбцов ^[887] в таблице.
Мин. диаметр	Минимальный диаметр выбираемых на модели элементов
Макс. диаметр	Максимальный диаметр выбираемых на модели элементов
Выбор	Область модели, на которой выбираются элементы: <ul style="list-style-type: none"> • Грань - выбор элементов с выделенной грани модели. • Элемент - выбор одного элемента (отверстия, цековки или зенкования). • Модель - выбор элементов со всех граней модели. • Обработанный элемент - повторный выбор уже обработанных элементов. Выбирается набор элементов, обработанных вместе с выбранным в одном переходе. • Дополнительная геометрия - выбор доступной в модели дополнительной геометрии
Вращение детали	Учет при обработке вращение детали

 - установленный флажок включает элемент в обработку, сброшенный флажок исключает элемент из обработки

3.2.15.1.1 Группировка отверстий

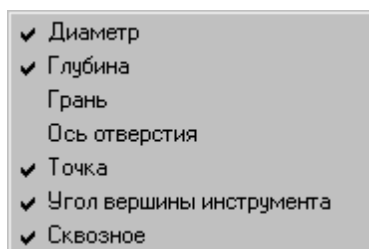
Диалоговое окно *Группировка отверстий* предназначено для выбора атрибутов для группировки отверстий и выбора последовательности группировки.



Элемент	Описание
	Список доступных для группировки атрибутов элементов. Если флажок рядом с атрибутом установлен, элементы будут группироваться по этому атрибуту, если флажок не установлен, группировка по атрибуту производится не будет
Вверх Вниз	Изменение порядка атрибутов в списке

3.2.15.1.2 Отображение атрибутов отверстий

Контекстное меню предназначено для выбора режима отображения столбцов в таблице.



Если флажок рядом с атрибутом установлен, столбец в таблице отображается, если не установлен, он скрыт.

3.2.15.2 Выделение слоя модели

Данная схема выделяет часть объемной модели в качестве зоны обработки в схемах [Контурная обработка](#)^[746] и [Выборка](#)^[755].


Производится построение слоя пространственной модели, отсеченного от нее двумя параллельными плоскостями на некотором расстоянии друг от друга. Границы полученного слоя оформляются в виде одного или нескольких временных парных контуров с вертикальными гранями. Время существования построенных объектов позволяет

использовать их при задании параметров схем обработки, в которых была нажата кнопка *Слой модели*.

Грани парного контура упрощают рельефную поверхность модели. Это упрощение позволяет получить реальную поверхность, получаемую в результате послойной обработки фрезой, исключив из рассмотрения сложные рельефные элементы и области, недоступные для перемещения инструмента в режиме позиционирования. Поэтому при задании зоны обработки на пространственной модели удобно использовать парный контур, построенный по данной схеме.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат для обработки по грани или ребру модели
<input checked="" type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей выбранной системы координат
<input type="checkbox"/> Верхний уровень	Выбор верхнего уровня слоя по грани или ребру модели
<input type="checkbox"/> Нижний уровень	Выбор нижнего уровня слоя по грани или ребру модели
<input type="checkbox"/> Безопасный уровень	Выбор уровня безопасности по грани или ребру модели или ввод значения
<input checked="" type="checkbox"/> Просмотр	Просмотр выбранного слоя в виде парных контуров на экране
<input checked="" type="checkbox"/> ОК	Выбор слоя для дальнейшей обработки
<input checked="" type="checkbox"/> Отмена	Отказ от выбора слоя

 Предполагается, что в процессе обработки инструмент удаляет материал от верхнего уровня до нижнего уровня. *Безопасный уровень* определяет пространство, в котором фреза перемещается на холостом ходу между рабочими участками. *Верхний и нижний уровень* задают базовую и вторичную плоскость парных контуров. А *нижний уровень* и *безопасный уровень* определяют диапазон, в котором происходит выделение слоя модели. Несмотря на то, что безопасный уровень расположен выше зоны обработки, он может влиять на ее очертания.

3.2.16 Формат операторов

Операторы, описывающие обработку, можно разделить на 3 группы:

- Операторы, задающие уровни обработки.
- Операторы, задающие технологические параметры.

Параметр	Описание
ОРИЕНТ	Фрезерная обработка. Поворот заготовки в фиксированных положениях. В УП координаты x, y, z при постоянной угловой координате.
КРУГОВ ДЕККООРД	Фрезерная обработка. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. Преобразование декартовых координат в цилиндрические в системе ЧПУ (полярная интерполяция). (Координаты X, Y, Z - непрерывно.)
КРУГОВ ЦИЛКООРД	Фрезерная обработка. Обработка за счет непрерывного вращения заготовки. (Координаты X, Z, C - непрерывно.)
ЦИЛИНДР ДЕККООРД	Фрезерная обработка. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность в системе ЧПУ (цилиндрическая интерполяция). Координаты X, Y, Z - непрерывно
ЦИЛИНДР ЦИЛКООРД	Фрезерная обработка. Проецирование траектории на цилиндрическую поверхность. Координаты X, Z, C - непрерывно при постоянной Y
ПАРЛЕЛ	Продольное направление инструмента относительно оси вращения
ПЕРЕСЕЧ	Поперечное направление инструмента относительно оси вращения
СЛЕВА	Параллельное направление инструмента относительно оси вращения, обработка левого торца детали
СПРАВА	Параллельное направление инструмента относительно оси вращения, обработка правого торца детали
ФИКС	Фиксированное направление инструмента относительно оси вращения (локальная система)
ОСЬХ	Вращение производится относительно оси X
ОСЬУ	Вращение производится относительно оси Y
ОСЬЗ	Вращение производится относительно оси Z

Оператор **ОСЬВРАЩ** действует на все последующие операторы, задающие обработку, поэтому его **местоположение в программе имеет принципиальное значение**. Операторы, следующие после **ОСЬВРАЩ**, относятся к определенному виду обработки и отражают ее специфику. В частности, одни и те же операторы постпроцессора могут выполняться по-разному, поскольку в модуле станка постпроцессора для токарной и фрезерной обработки могут быть предусмотрены свои секции-обработчики. Это же относится и к командам, задающим движение инструмента. Например, в режиме токарной

обработки (**ОСВРАЩ ТОЧЕН**) будут работать такие секции модуля станка как: ИЗ (ТОКАРН), ВТОЧКУ(ТОКАРН), ЗАГРУЗ(ТОКАРН) и т. д. А в режиме фрезерной обработки (**ОСЪВРАЩ ВЫКЛ/ОРИЕНТ/КРУГОВ**) секции ИЗ(ФРЕЗ), ВТОЧКУ(ФРЕЗ), ЗАГРУЗ(ФРЕЗ) и т.д.

В программе задание вида обработки (оператор **ОСЪВРАЩ**) должно предшествовать действиям, относящимся к переходу. То есть оно должно производиться перед загрузкой инструмента (оператор **ЗАГРУЗ**).

При задании фрезерных и токарных переходов (точение, подрезка, выборка, контурная обработка, сверление и т.д.) через соответствующие диалоговые окна оператор **ОСЪВРАЩ** формируется программой перед всеми операторами, относящимися к переходу (если произошла смена вида обработки).

См. также:

- Вызов секций с учетом вида обработки (Описание языка Техпост)

3.2.16.2 Системы координат обработки

Траектория инструмента привязана к системе координат (которую будем называть плоскость детали) и системе координат инструмента (которую будем называть плоскость инструмента). Эти системы координат представляются матрицей и являются атрибутом сегмента траектории.

В развернутом виде при представлении траектории в виде отдельных перемещений (операторами непрерывного и поточечного движения) системы координат обработки задаются в явном виде операторами **ПЛИНСТР** и **ПЛДЕТАЛИ**.

Темы этого раздела:

- [Оператор ПЛИНСТР](#)^[891]
- [Оператор ПЛДЕТАЛИ](#)^[892]
- [Оператор ОСЬИНСТР](#)^[893]

3.2.16.2.1 Оператор ПЛИНСТР

Задаёт плоскость инструмента

Формат:

$\text{ПЛИНСТР, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ \text{матрица} \\ a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12} \end{array} \right\}$

Параметры:

Параметр	Описание
ОТМЕН	Задаёт мировую систему координат (МСК)

Параметр	Описание
<i>матрица</i>	Матрица. Преобразование координат, которое соответствует заданной системе координат.
a_1, a_2, \dots, a_{12}	Матрица, заданная коэффициентами. Преобразование координат, которое соответствует заданной системе координат.

3.2.16.2.2 Оператор ПЛДЕТАЛИ

Задаёт плоскость детали

Формат:

ПЛДЕТАЛИ, {	ОТМЕН	}
	<i>матрица</i>	}
	$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}$	}

Параметры см. [Оператор ПЛИНСТР](#)^[89].

Пример:

```

ПЛИНСТР, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0
ПЛДЕТАЛИ, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0
ИЗ -150,200
ВТОЧКУ 10,200
ВТОЧКУ 10,0
ПОДАЧА ММОБ,0.05
ВТОЧКУ -3,0
ПАУЗА ОБОРОТ,3
ПОДАЧА ММОБ,1
ВТОЧКУ 10,0

```

Координаты точек в приведенном фрагменте относятся к системе координат, заданной оператором **ПЛДЕТАЛИ**. Для того, чтобы получить координаты точек в мировой системе координат, необходимо преобразовать заданные координаты матрицей, заданной оператором **ПЛДЕТАЛИ**:

$$XWCS = M \cdot XUCS$$

где $XWCS$ – координаты в МСК, $XUCS$ – координаты в системе координат детали, M – матрица плоскости детали.

Независимое задание плоскости инструмента и плоскости детали обеспечивает возможность вести построение траектории в произвольной системе координат (ПСК). При этом постпроцессор производит преобразование координат из плоскости детали в плоскость инструмента. Разумеется, обе системы координат должны быть согласованы. Это означает, например, что при программировании перемещения по дуге необходимо, чтобы дуга находилась в плоскости, параллельной плоскости инструмента.

Если программирование обработки ведется в явном виде, то есть движение инструмента

задается при помощи команд непрерывного (операторы **ВПЕРЕД/НАЗАД/ВЛЕВО/ВПРАВО**) или поточечного движения (операторы **ВТОЧКУ, ПРИРАЩ**), необходимо предварительно определить в явном виде системы координат, в которых будет производиться построение. Системы координат обработки включают плоскость инструмента и плоскость детали (операторы **ПЛИНСТР** и **ПЛДЕТАЛИ**).

3.2.16.2.3 Оператор ОСЬИНСТР

При выполнении технологических переходов (**ОБХОД, ВЫБОРКА, СВЕРЛ** и **ПАЗ**) системы координат обработки могут задаваться как в явном виде (операторами **ПЛИНСТР** и **ПЛДЕТАЛИ**), так и рассчитываться исходя из определенных условий. Способ, которым назначается система координат обработки для перечисленных операторов задания технологических переходов, задается оператором **ОСЬИНСТР**.

Формат:

ОСЬИНСТР,	}	$\left[\text{ПЕРЕСЕЧ } [, \text{угол } B] [, \text{СМЕЩЕНИЕ } , \text{смещение}] [, \text{ПЕРЕНОС}] \right]$
		$\left[\begin{array}{l} \text{ПАРЛЕЛ} \\ \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right] [\text{угол } C]$
		$\left[\begin{array}{l} \text{АВТО} \\ \text{ФИКС} \\ \text{ОРИЕНТ} \end{array} \right]$

Параметры:

Параметр	Описание
ПЕРЕСЕЧ	Ось инструмента пересекает ось вращения.
ПАРЛЕЛ	Ось инструмента параллельна оси вращения.
СЛЕВА	Ось инструмента параллельна оси вращения, обрабатываемая плоскость слева от оси вращения.
СПРАВА	Ось инструмента параллельна оси вращения, обрабатываемая плоскость справа от оси вращения.
АВТО	Ориентация инструмента определяется по системе координат обрабатываемого контура.
ФИКС	Инструмент имеет фиксированную ориентацию, заданную оператором ПЛИНСТР .

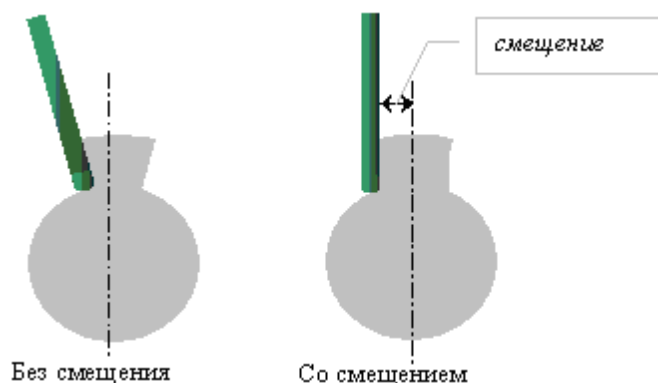
Параметр	Описание
ОРИЕНТ	Преобразование системы координат инструмента при преобразовании траектории.
<i>угол В</i>	Угол наклона оси инструмента. По умолчанию В=0.
<i>угол С</i>	Угол поворота вокруг оси вращения.
<i>смещение</i>	Поперечное смещение оси инструмента относительно оси вращения.
ПЕРЕНОС	Признак того, что обработка в УП представляется в местной СК с началом в точке задания обработки (для позиционных переходов). Если служебное слово отсутствует, начало координат СК обработки совпадает с МСК. Исключение: обработка под наклоном (величина угла В отлична от нуля) при условии, что в паспорте станка задано КоордМСК=АВТО . В этом случае в УП используется местная СК, независимо от наличия или отсутствия служебного слова.
СЛЕВА	Ось инструмента параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, $Y=0$). Инструмент расположен слева от заготовки (ось инструмента под углом 0° к оси вращения)
СПРАВА	Ось инструмента параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, $Y=0$). Инструмент расположен справа от заготовки (ось инструмента под углом 180° к оси вращения)

Ось инструмента пересекает ось вращения (поворот заготовки для каждой точки)

Формат:

ОСЬИНСТР, ПЕРЕСЕЧ [*угол В*][**СМЕЩЕНИЕ**, *смещение*]

При наличии поперечного смещения реализуется возможность обработки пазов и выступов, имеющих постоянную ширину. (Без смещения толщина уменьшается по мере приближения к оси вращения)



Ось инструмента параллельна оси вращения. Угол поворота вокруг оси вращения имеет заданное значение

Формат:

ОСЬИНСТР, ПАРЛЕЛ, угол C

Ось инструмента параллельна оси вращения (поворот заготовки для каждой точки, $Y=0$)

Формат:

ОСЬИНСТР, ПАРЛЕЛ

Инструмент имеет фиксированную ориентацию, заданную оператором ПЛИНСТР.

Формат:

ОСЬИНСТР, ФИКС

В матричных преобразованиях траектории задает преобразование координат без изменения системы координат инструмента.

Ориентация инструмента определяется по системе координат обрабатываемого контура.

Формат:

ОСЬИНСТР АВТО

Используется в операторе ВЫБОРКА и ОБХОД.

Преобразование системы координат инструмента при преобразовании траектории.

Формат:

ОСЬИНСТР ОРИЕНТ

При преобразовании траектории (в геометрических определениях, в которых преобразование задано матрицей) происходит преобразование системы координат инструмента (а координаты точек траектории совпадают с исходными).

Следует обратить внимание на то, что для операторов технологических переходов задание систем координат в явном виде (операторами **ПЛИНСТР**) производится только в режиме **ОСЬИНСТР ФИКС**. Во всех остальных случаях для упомянутых операторов системы координат обработки рассчитываются, и текущие установки операторов **ПЛИНСТР** и **ПДЕТАЛИ** игнорируются.

Во всех случаях автоматического определения систем координат обработки (**ОСЬИНСТР ПЕРЕСЕЧ/ПАРЛЕЛ/АВТО**) в качестве плоскости инструмента и плоскости детали выбирается нормализованная матрица, то есть такая, которая задает систему координат, проходящую через начало координат МСК. Такая матрица имеет нулевой вектор смещения.

3.2.16.3 Операторы, задающие уровни обработки

Темы этого раздела:

- [Оператор ПОВЗАГ](#)^[896]
- [Оператор ГЛУБИНА](#)^[897]
- [Оператор НЕДОХОД](#)^[898]
- [Оператор БЕЗОПРСТ](#)^[898]
- [Оператор ПОРЯДОК](#)^[900]

3.2.16.3.1 Оператор ПОВЗАГ

Оператор **ПОВЗАГ** предназначен для задания поверхности заготовки. Поверхность заготовки параллельна плоскости **XU**.

Формат:

$$\text{ПОВЗАГ} \left\{ \begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЦ} \\ \text{ОТМЕН} \end{array} \right\}, \text{расстояние}$$

Параметры:

Параметр	Описание
АБСОЛЮТ	Задание абсолютного значения уровня (от плоскости инструмента).
ПРИРАЦ	Задание уровня относительно текущей точки траектории.
<i>расстояние</i>	Расстояние от плоскости XU до поверхности заготовки.
ОТМЕН	Отмена ранее введенной поверхности заготовки и переход к плоскости XU .

 По умолчанию поверхность заготовки совпадает с плоскостью **XU**.

См. также:

- [Уровни обработки](#)^[71]

3.2.16.3.2 Оператор ГЛУБИНА

Оператор **ГЛУБИНА** задает глубину обработки для операторов **ОБХОД**, **ВЫБОРКА**, **СВЕРЛ**, **ПАЗ** и величины слоев.

Формат:

$\text{ГЛУБИНА} \left[\begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЩ} \end{array} \right], \text{ глубина} [, \text{СЛОЙ}, \text{слой1}, [\text{слой2}, \dots]]$
--

Параметры:

Параметр	Описание
АБСОЛЮТ	Задание абсолютного значения уровня глубины (от плоскости инструмента).
ПРИРАЩ	Задание глубины относительно поверхности заготовки (оператор ПОВЗАГ).
<i>глубина</i>	Общая глубина обработки, для многослойной обработки – суммарная глубина всех слоев.
<i>слой1, слой2, ...</i>	Величина слоев.

При отсутствии оператора глубина обработки считается нулевой, т.е. черновые и (или) чистовые проходы лежат в плоскости, заданной оператором **ПОВЗАГ**; при незаданной величине слоя обработка выполняется за один раз – на полную глубину.

Для многослойной обработки со слоями одинаковой глубины необходимо задать глубину каждого слоя:

СЛОЙ *слой*

Для того, чтобы производить съем материала слоями различной глубины, используется следующий формат:

СЛОЙ *слой1, слой2, ... , слойN.*

Если сумма глубин всех слоев оказывается меньше общей глубины обработки, т.е.

$\text{слой1} + \text{слой2} + \dots + \text{слойN} < \text{глубина},$

то слои, начиная с N+1, будут иметь глубину, равную *слойN*, а их количество будет таким, какое необходимо для снятия полной глубины оставшегося материала. Это равнозначно заданию глубин слоев в виде:

СЛОЙ *слой1, слой2, ... , слойN, слойN, слойN.*

См. также:

- [Уровни обработки](#)^[71]

- [Послойная обработка](#)^[728]

3.2.16.3.3 Оператор НЕДОХОД

Оператор **НЕДОХОД** задает величину недохода инструмента до поверхности обработки.

Формат:

НЕДОХОД [АБСОЛЮТ ПРИРАЩ , <i>расстояние</i> [, СЛОЙ , <i>слой</i>]
--

Параметры:

Параметр	Описание
АБСОЛЮТ	Задание абсолютного значения уровня недохода (от плоскости инструмента).
ПРИРАЩ	Задание недохода относительно поверхности заготовки (оператор ПОВЗАГ).
<i>расстояние</i>	Величина недохода до поверхности обработки.
<i>слой</i>	Величина недохода до уровня текущего шага при глубоком сверлении.

На уровне, определенном величиной недохода, происходит переключение подачи подхода на подачу врезания и начинается траектория врезания. При отсутствии оператора **НЕДОХОД** врезание начинается с поверхности заготовки или с уровня текущего слоя.

При глубоком сверлении может быть указана величина недохода до уровня текущего шага:

НЕДОХОД ПРИРАЩ,5,СЛОЙ,2

Если параметр **СЛОЙ** отсутствует, величина недохода на всех шагах будет равной величине недохода до поверхности заготовки.

См. также :

- [Уровни обработки](#)^[711]
- [Послойная обработка](#)^[728]

3.2.16.3.4 Оператор БЕЗОПРСТ

Оператор **БЕЗОПРСТ** задает безопасное расстояние для операторов **ОБХОД**, **ВЫБОРКА**, **СВЕРЛ**, **ПАЗ**.

Формат:

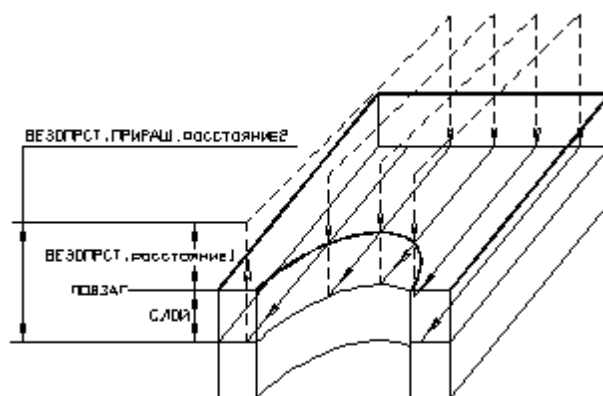
$$\text{БЕЗОПРСТ} \left\{ \begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЩ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}, \text{ расстояние} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВСЕ} \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
АБСОЛЮТ	Задание абсолютного значения уровня (от плоскости инструмента).
ПРИРАЩ	Задание относительно поверхности заготовки (оператор ПОВЗАГ) или текущего слоя.
<i>расстояние</i>	Уровень безопасного расстояния для холостых перемещений при позиционировании инструмента.
ВЫКЛ	Уровень безопасного расстояния не используется, обработка начинается на уровне недохода до поверхности заготовки (оператор НЕДОХОД).
ВКЛ	Вывод инструмента на безопасное расстояние в начальной и конечной точках перехода. Позиционирование инструмента внутри перехода производится на уровне отвода (оператор ОТВОД).
ВСЕ	Вывод инструмента на безопасное расстояние в начальной и конечной точках перехода, а также при всех позиционированиях внутри перехода.

При отсутствии модификатора **АБСОЛЮТ/ПРИРАЩ** инструмент выводится для выполнения холостого перемещения на высоту, равную *расстоянию* и измеренную от поверхности заготовки (*расстояние*₁ на рис.).

В случае использования модификатора **ПРИРАЩ** отсчет высоты плоскости безопасности производится от текущего уровня обработки, т.е. от уровня обрабатываемого слоя (*расстояние*₂ на рис.).



Такой способ задания безопасной плоскости целесообразен при послойной обработке по схеме "строка", т.к. в этом случае минимизируются вертикальные перемещения инструмента.

См. также:

- [Уровни обработки](#)^[711]
- [Послойная обработка](#)^[728]

3.2.16.3.5 Оператор ПОРЯДОК

Оператор **ПОРЯДОК** определяет порядок обработки нескольких отдельных зон, ограниченных независимыми контурами границ.

Формат:

ПОРЯДОК {

 КОНТУР

 СЛОЙ
 }

Параметры:

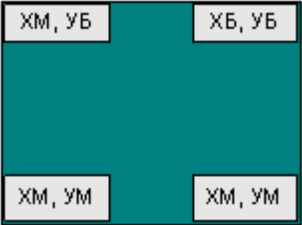
Параметр	Описание
КОНТУР	Обработка ведется по изолированным областям, ограниченным контурами. Для каждой из таких областей выполняется обработка всех слоев. Обработка следующей области только после завершения всех слоев предыдущей
СЛОЙ	Обработка всех областей, лежащих на определенном слое. Затем всех областей на следующем слое и т.д.

Оператор **ПОРЯДОК** определяет порядок обработки элементов (заданных точками, контурами, сегментами контуров)

Формат:

ПОРЯДОК	}	{ СТРОКА } [{ XB } { YB }] [XКООРД]
		{ ЗИГЗАГ } [{ XM } { YM }] [УКООРД]
		ПО ОБРАТН
		АВТО [{ XB } { YB }] [{ XM } { YM }]

Параметры:

Параметр	Описание
Схема обхода элементов	
СТРОКА	Обход по строкам
ЗИГЗАГ	Обход по зигзагу
ПО	Обход в порядке задания
ОБРАТН	Обход в обратном порядке
АВТО	Автоматический выбор маршрута обхода элементов
Направление обхода	
ХКООРД	Обход в направлении оси X
УКООРД	Обход в направлении оси Y
Начало обхода	
ХБ/ХМ	выбор угла с большей или меньшей координатой x
УБ/УМ	выбор угла с большей или меньшей координатой y
Сочетание пары параметров задает один из четырех углов зоны обработки	
	

3.2.16.4.1 Оператор ПРИПУСК


Оператор **ПРИПУСК** предназначен для задания припуска на чистовую обработку.

Формат:

ПРИПУСК [**ПРОЦ** , **ММ**] *число*

Параметры:

Параметр	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
<i>число</i>	Величина припуска.

 Величина припуска, заданная числом, сохраняется одинаковой для всех контуров, перечисленных в операторе **ВЫБОРКА**.

См. также:

- [Черновая обработка](#)⁷²³
- [Чистовая обработка](#)⁷²⁴

3.2.16.4.2 Оператор ПЕРЕКР

Оператор **ПЕРЕКР** используется для задания в процентах величины перекрытия следа фрезы.

Формат :

ПЕРЕКР [**ПРОЦ** , **ММ**] *число*

Параметры:

Параметр	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
<i>число</i>	Величина перекрытия.

 Величина перекрытия, заданная числом, сохраняется одинаковой для траектории

выборки во всех зонах, указанных контурами оператора **ВЫБОРКА**.

См. также :

- [Черновая обработка](#)^[723]
- [Чистовая обработка](#)^[724]

3.2.16.4.3 Оператор ПЕРЕБЕГ

Оператор **ПЕРЕБЕГ** используется для задания величины перебега фрезы за конечную точку.

Формат :

$$\text{ПЕРЕБЕГ} \left[\begin{array}{l} \text{ПРОЦ} \\ \text{ММ} \end{array} , \text{число} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
число	Величина перебега.

См. также :

- [Черновая обработка](#)^[723]
- [Чистовая обработка](#)^[724]

3.2.16.4.4 Операторы ЧЕРН и ЧИСТ

Операторы **ЧЕРН** и **ЧИСТ** управляют формированием черновых и чистовых проходов.

Формат :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ЧЕРН} \\ \text{ЧИСТ} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \\ \text{ВСЕ} \end{array} \right\} \left[\left[\begin{array}{l} \text{ПОВТОР, число} \\ \text{ГЛУБИНА, глубина} \end{array} \right] \left[\text{число зачистных} \right] \left[\text{,СЛОЙ, слой1 [,слой2...]} \right] \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
ВКЛ	Включение формирования черновых или чистовых проходов.

Параметр	Описание
ВСЕ	Выполнение чистовых проходов только на конечной глубине.
ВЫКЛ	Выключение формирования черновых или чистовых проходов.
ПОВТОР <i>число</i>	Число черновых проходов
ГЛУБИНА глубина	Число проходов подбирается, исходя из толщины снимаемого материала
<i>число зачистных</i>	Число зачистных проходов инструмента (дополнительных проходов по границе зоны обработки на завершающем этапе чистовой обработки). По умолчанию зачистные проходы не производятся
СЛОЙ <i>слой1, ...</i>	Толщины слоев материала, удаляемого на каждом проходе, задаются в явном виде.

 По умолчанию формируются только черновые проходы.

Если параметр **ПОВТОР/ГЛУБИНА** не задан, выполняется один проход

См. также:

- [Фазы обработки](#)^[712]
- [Черновая обработка](#)^[723]
- [Чистовая обработка](#)^[724]

3.2.16.4.5 Оператор ПОДАЧА

Расширенный формат оператора **ПОДАЧА** используется наряду со стандартным, задающим рабочую подачу. Оператор **ПОДАЧА**, описываемый здесь, используется только при проектировании многопроходной траектории. Оператор является описательным, т.к. величины подач врезания, черновых проходов и холостых перемещений, заданные с его использованием могут быть обработаны и использованы только при выполнении оператора **ВЫБОРКА**.

Формат :

ПОДАЧА	}	ЧЕРН	}	}	}
		ЧИСТ			
		ПОДХОД			
		ОТХОД			
		ХОЛОСТ			
		ВРЕЗАНИЕ			
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}	}	}
		}	}		

Элемент	Описание
ЧЕРН	Признак рабочей подачи черновых проходов.
ЧИСТ	Признак рабочей подачи чистовых проходов. Если чистовая подача не задана, то обработка происходит на рабочей подаче.
ХОЛОСТ	Признак подачи холостых перемещений.
ВРЕЗАНИЕ	Признак подачи врезания, на которой инструмент выходит на глубину следующего прохода. Если подача врезания не задана, то врезание происходит на рабочей подаче.
ОТХОД	Признак подачи отвода инструмента на контур безопасности из конечной точки прохода. Если подача отвода не задана, то отвод происходит на рабочей подаче.
ПОДХОД	Признак подачи подвода инструмента к точке начала прохода. Если подача подвода не задана, то подвод происходит на рабочей подаче.
ММОБ, число	Величина подачи в мм/об.
ММИН, число	Величина подачи в мм/мин.
БЫСТРО	Задание быстрой подачи.

Значения по умолчанию:

- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ЧЕРН, ЧИСТ, ВРЕЗАНИЕ** на черновых, чистовых проходах и на ходах врезания действует рабочая подача;
- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ОТХОД, ХОЛОСТ** на участках отхода от обрабатываемой поверхности и при холостых перемещениях от зоны к зоне действует подача **БЫСТРО**.

Подача, заданная с модификатором **ХОЛОСТ** действует только на участках позиционирования на уровне **БЕЗОПРСТ**. Подача на перемещениях от плоскости безопасности до уровня недохода равна подаче отвода в плоскость безопасности; они задаются с модификатором **ОТХОД**.

См. также:

- [Ввод режимов резания](#)^[568];

3.2.16.4.6 Оператор ШПИНДЕЛЬ

Частота вращения шпинделя и диапазон оборотов шпинделя на станке задаются оператором **ШПИНДЛ** языка Техтран. Перед оператором **ШПИНДЛ** ставится признак **НЕОБР**, блокирующий немедленный вывод оператора в УП и передающий информацию технологическому процессору для вывода в УП в требуемом месте. Без слова **НЕОБР** параметры шпинделя (обороты, диапазон) будут выведены в УП немедленно, что приведет к неправильной УП.

См. также:

- [Ввод режимов резания](#)^[568];

3.2.16.4.7 Оператор ВРЕЗАНИЕ

Оператор **ВРЕЗАНИЕ** служит для назначения вида траектории врезания и задает параметры ходов врезания. Разновидности способов врезания, реализованных в Техтране, а также их параметры описаны в разделе *Врезание в сплошной материал*.

Формат:

$\left. \begin{array}{l} \text{ПРЯМ} \\ \text{ПРИРАЩ, амплитуда, угол, шаг} \\ \text{ВРЕЗАНИЕ } \left\{ \begin{array}{l} \text{АНТИ, ЗИГЗАГ, амплитуда, угол, } \left\{ \begin{array}{l} \text{РАСТ, шаг} \\ \text{УГОЛ, наклон} \end{array} \right\} \\ \text{СПИРАЛЬ } \left[\begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right], \text{ диаметр } \left[\begin{array}{l} \text{ЛИНЕЙН} \\ \text{ЛИНКРУТ} \end{array} \right], \left\{ \begin{array}{l} \text{РАСТ, шаг} \\ \text{УГОЛ, наклон} \end{array} \right\} \end{array} \right\} < \text{плунжерное фрезерование} >$
$< \text{плунжерное фрезерование} > := \left[\begin{array}{l} \text{ШАГ} \\ \text{ПЕРЕКР} \\ \text{ГРЕБЕШОК} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right] \varepsilon \left[\begin{array}{l} \text{УМЕНШАГ, d} \\ \text{ЦИКЛ, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \\ \text{ОТСКОК, r} \end{array} \right]$

Параметры:

Параметр	Описание
Тип врезания	
ПРИРАЩ	Ступенчатое врезание.
ЗИГЗАГ	Зигзаг.
СПИРАЛЬ	Спираль (винтообразное врезание).
ПРЯМ	Прямое врезание
Разновидность врезания	
АНТИ	Зигзаг с уменьшенным шагом
ПОЧС	Направление врезания по спирали <i>по</i> или <i>против</i> часовой

Параметр	Описание
ПРЧС	стрелки.
Параметры врезания	
<i>амплитуда</i>	Амплитуда врезания (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Для зигзагообразного и ступенчатого врезания определяет длину формируемого паза, для врезания по спирали - диаметр спирали
<i>угол</i>	Направление ходов врезания, заданное их наклоном относительно оси X (относится к первому и нечетным ходам).
<i>шаг</i>	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов.
<i>наклон</i>	Величина угла наклона ходов врезания относительно горизонтальной плоскости
<i>диаметр</i>	Диаметр траектории спирального врезания.
ЛИНЕЙН	Линейная интерполяция.
ЛИНКРУГ	Линейно-круговая интерполяция.
Плунжерное фрезерование	
ШАГ, s	расстояние между точками
ПЕРЕКР, s	перекрытие инструмента
ГРЕБЕШОК, s	максимальный размер гребешков, остающихся после обработки
ММ	задание величины в миллиметрах
ПРОЦ	задание величины в процентах от диаметра инструмента
УМЕНШАГ, d	повышение уровня обработки для каждой последующей точки
ОТСКОК, r	величина отвода инструмента от детали в плоскости обработки
ЦИКЛ	использование цикла сверления в УП
ВКЛ	цикл используется
ВЫКЛ	цикл не используется

 Отсутствию оператора **ВРЕЗАНИЕ** соответствует прямое врезание.

См. также:

- [Уровни обработки](#)^[711]
- [Фазы обработки](#)^[712]
- [Врезание в сплошной материал](#)^[725]

3.2.16.4.8 Операторы ПОДХОД и ОТХОД

Для задания параметров подхода и отхода предназначены операторы **ПОДХОД** и **ОТХОД**.

Формат:

$\text{ПОДХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [\langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$
$\text{ОТХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [\langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] [, \langle \text{сегмент} \rangle] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$
$\langle \text{сегмент} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{нормаль} \rangle \\ \langle \text{касательная} \rangle \\ \langle \text{дуга} \rangle \\ \langle \text{прямая} \rangle \\ \langle \text{отрезок} \rangle \\ \langle \text{продолжение} \rangle \end{array} \right\}$
$\langle \text{дуга} \rangle ::= \text{РАДИУС} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{радиус}, \text{УГОЛ}, \text{угол}_1$
$\langle \text{продолжение} \rangle ::= \text{ПРОДОЛЖ} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_5$
$\langle \text{отрезок} \rangle ::= \text{ОРИЕНТ} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_4, \text{НАКЛОН} \left[\begin{array}{l} \text{ПРИРАЦ} \\ \text{АБСОЛЮТ} \end{array} \right], \text{угол}_2$
$\langle \text{прямая} \rangle ::= \text{ПРЯМ} \left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right] \\ \text{ТЕКУЦ} \end{array} \right\}, \text{длина}_2$


$$\langle \text{нормаль} \rangle ::= \text{ПЕРП} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_1$$


$$\langle \text{касательная} \rangle ::= \text{КАС} \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_3$$

Параметры:


Элемент	Описание
ОТМЕН	Отсутствие достраивания участков подхода/отхода.
АВТО	Задание автоматического расчета величины и направления подхода/отхода.
РАДИУС , <i>радиус</i>	Радиус дуги подхода/отхода.
УГОЛ , <i>угол₁</i>	Угол дуги подхода/отхода.
ПЕРП	Описывает нормаль подхода/отхода.
ПРЯМ	В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.
КАС	Описывает касательную подхода/отхода.
ПРОДОЛЖ	В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.
ОРИЕНТ	В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом
ММ	Длина участка подхода/отхода в мм.
ПРОЦ	Длина участка подхода/отхода в процентах от радиуса инструмента.
ТЕКУЩ	Подход из текущей точки (без указания длины отрезка)
<i>длина₁</i>	Длина участка нормали.
<i>длина₂</i>	Длина отрезка прямой.
<i>длина₃</i>	Длина участка касательной.
<i>длина₄</i>	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
$длина_5$	Расстояние, на которое продлевается сегмент контура.
ПРИРАЩ	Угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.
АБСОЛЮТ	Угол наклона отсчитывается от оси X.
$угол_2$	Угол наклона отрезка прямой.

 **Задание подхода и отхода инструмента должно быть одинаковым: автоматическим или ручным.** (Режим доступен только в токарной обработке).


 При ручном задании подходов и отходов участки подхода и отхода строятся соответственно к точкам начала и конца зоны независимо от того, есть там припуск под обработку или нет.

Это может привести как к положительным, так и к отрицательным результатам, поэтому будьте внимательны. При необходимости используйте встраивание точек в сегменты контура детали для того, чтобы избежать движения инструмента по уже обработанным участкам.

 Возможен вариант работы перехода точения с использованием нулевого подхода или отхода к началу и концу обработки. Для этого на закладке Подход/Отход перехода точения необходимо снять флажок **Авто** и все остальные флажки.

В этом случае величину быстрой подачи нужно задать равной величине рабочей подачи. Это необходимо для того, чтобы не было быстрых перемещений рядом с деталью.

Для объединения перемещений по одной поверхности при формировании управляющей программы надо включить Настройка – Постпроцессор – Объединение перемещений по одной поверхности.

 При отсутствии операторов подход к контуру и отход от контура производятся непосредственно в точках подхода и отхода без встраивания в траекторию дополнительных сегментов.

Перебег

Оператор **ПЕРЕБЕГ** используется для задания величины перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.

Формат:

ПЕРЕБЕГ $\left[\begin{array}{l} \text{ПРОЦ} \\ \text{ММ} \end{array} \right] , \text{число}$
--

Параметры:

Элемент	Описание
ПРОЦ	Задание величины параметра в процентах от радиуса инструмента.
ММ	Задание величины параметра в мм.
Число	Величина перебега.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)^[553]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)^[557]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)^[559]
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)^[561]

3.2.16.5 Операторы, задающие обработку

Темы этого раздела:

- [Оператор ОБХОД](#)^[913]
- [Оператор ВЫБОРКА](#)^[915]
- [Оператор ПАЗ](#)^[918]
- [Оператор ФРЕЗПЛ](#)^[919]
- [Оператор СВЕРЛ](#)^[920]
- [Оператор РЕЗБМЕТ](#)^[921]
- [Оператор РАСТОЧ](#)^[922]
- [Оператор РАЗВЕР](#)^[923]
- [Оператор ЗЕНКЕР](#)^[924]
- [Оператор КЗЕНК](#)^[925]
- [Оператор ЦЕКОВ](#)^[925]
- [Оператор ЦЗЕНК](#)^[926]
- [Оператор РЕЗБФРЕЗ](#)^[927]

3.2.16.5.1 Оператор ЗАГОТОВ

Оператор **ЗАГОТОВ** задает заготовку, используемую при фрезерной обработке.

Формат:

ЗАГОТОВ $\left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} \text{контур} \\ \text{массиве контуров} \end{array} \right] \left[\text{РАСТ, расстояние} \right] \\ \text{ОТМЕН} \end{array} \right\}$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Контур, определяющий заготовку
<i>массив контуров</i>	Массив контуров, определяющий заготовку.
ОТМЕН	Отмена использования заготовки
<i>РАСТ, расстояние</i>	Безопасное расстояние до заготовки

3.2.16.5.2 Оператор ПРИЖИМ

Оператор **ПРИЖИМ** задает геометрию прижимов при фрезерной обработке.

Формат:

$$\text{ПРИЖИМ} \left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} \text{контур} \\ \text{массив контуров} \end{array} \right] \left[\text{РАСТ, расстояние} \right] \\ \text{ОТМЕН} \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Контур, определяющий прижим
<i>массив контуров</i>	Массив контуров, определяющий прижим.
ОТМЕН	Отмена использования прижима
<i>РАСТ, расстояние</i>	Безопасное расстояние до прижима

3.2.16.5.3 Оператор ОБХОД

Оператор **ОБХОД** определяет вид траектории контурной обработки.

Формат:

$$\text{ОБХОД} [\langle \text{коррекция} \rangle , \langle \text{зона обработки} \rangle [, \langle \text{врезание} \rangle] [, \langle \text{подход} \rangle] [, \langle \text{отход} \rangle]$$

$$\langle \text{коррекция} \rangle :: = [\text{ЦЕНТР} ,] \left[\text{КОРРЕК} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

$$\langle \text{зона обработки} \rangle ::= \begin{bmatrix} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \\ \text{ПРЯМ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \\ \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{bmatrix} [\text{,БЕЗОТВ}] [\text{,ПОПЕРЕМ}], \text{контур}$$

$$\langle \text{врезание} \rangle ::= \text{ВРЕЗАНИЕ}, \begin{Bmatrix} \text{точка}_1 \\ \text{массив точек} \end{Bmatrix}$$

$$\langle \text{подход} \rangle ::= \text{ПОДХОД}, \begin{Bmatrix} \text{точка}_2 \\ \text{номер}_2 \end{Bmatrix}$$

$$\langle \text{отход} \rangle ::= \text{ОТХОД}, \begin{Bmatrix} \text{точка}_3 \\ \text{номер}_3 \end{Bmatrix}$$

Параметры:

Параметр	Описание
ЦЕНТР	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
КОРРЕК	Использование коррекции в системе ЧПУ: ВКЛ – команды коррекции формируются, ВЫКЛ – команды коррекции не формируются.
СЛЕВА СПРАВА ВНЕ ВНУТРИ ПРЯМ	Положение инструмента относительно контура при подходе к контуру или отходе от контура. Определяет сторону, с которой выполняется подход к контуру в соответствии с параметрами, заданными в операторах ПОДХОД и ОТХОД . Если параметр отсутствует – выполняется подход по кратчайшему расстоянию в точку подхода. ПРЯМ – признак подхода/отхода по касательной (используется в тех случаях, когда требуется подход/отход, но задание положения относительно контура не имеет смысла)
ПО ОБРАТН ПОЧС ПРЧС	Направление обхода контура. По умолчанию: обход по описанию контура (ПО).
БЕЗОТВ	Перемещение к следующей зоне обработки без отвода инструмента
ПОПЕРЕМ	Чередование направлений обхода контура

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Обрабатываемый контур.
ВРЕЗАНИЕ	Одна или несколько точек врезания.
<i>точка₁</i>	Точка врезания.
<i>массив точек</i>	Массив точек врезания.
ПОДХОД, {...}	Точка подхода. Если точка не задана, она выбирается автоматически.
<i>точка₂</i>	Точка на контуре, к которой производится подход инструмента.
<i>номер₂</i>	Порядковый номер опорной точки контура, к которой производится подход инструмента.
ОТХОД, {...}	Точка отхода. Если точка не задана, берется точка подхода (справедливо только для замкнутого контура при задании полного обхода).
<i>точка₃</i>	Точка на контуре, от которой производится отход инструмента.
<i>номер₃</i>	Порядковый номер опорной точки контура, от которой производится отход инструмента.

Примеры.

1. Полный обход замкнутого контура.

ОБХОД ВНЕ, ПОЧС, К1

2. Полный обход разомкнутого контура (по описанию контура от начальной точки до конечной).

ОБХОД К2

3. Полный обход замкнутого контура от заданной точки.

ОБХОД СЛЕВА, ПОЧС, К3, ПОДХОД, 5

4. Обход участка контура от точки **ТЧНАЧ** до точки **ТЧКОН**.

ОБХОД ВНУТРИ, ПРЧС, К4, ПОДХОД, ТЧНАЧ, ОТХОД, ТЧКОН

3.2.16.5.4 Оператор ВЫБОРКА

Оператор **ВЫБОРКА** формирует траекторию выборки и задает параметры черновых проходов.

Формат:

ВЫБОРКА [< тип > ,] < зона обработки > [, < врезание >] [, < подход >]

$$\langle \text{тип} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} [\text{БЕЗОТВ}, [\text{АНТИ}, [\langle \text{коррекция} \rangle, \text{СПИРАЛЬ} \left[\left. \begin{array}{l} \text{ЗИГЗАГ} \\ \text{СТРОКА} \end{array} \right\} \right] \\ [\langle \text{коррекция} \rangle, \text{СТРОКА} \\ \left[\begin{array}{l} \text{СКВОЗН} \\ \text{БЕЗОТВ} \end{array} \right], [\langle \text{коррекция} \rangle, \text{ЗИГЗАГ} \end{array} \right\} \left\{ \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right\} \right\} [\text{, угол}] \end{array} \right.$$

$$\langle \text{коррекция} \rangle ::= [\text{ЦЕНТР}, \left[\text{КОРРЕК} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

$$\langle \text{зона обработки} \rangle ::= \text{контур}_1 [\text{, контур}_2, \dots, \text{контур}_n]$$

$$\langle \text{врезание} \rangle ::= \text{ВРЕЗАНИЕ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_1 \\ \text{массив точек}_1 \end{array} \right\}$$

$$\langle \text{подход} \rangle ::= \text{ПОДХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_2 \\ \text{массив точек}_2 \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
СПИРАЛЬ	Выборка по спирали. Витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали. ЗИГЗАГ - обработка на открытых границах методом "зигзаг" СТРОКА - обработка на открытых границах методом "строка"
СТРОКА	Выборка по строке
ЗИГЗАГ	Выборка по зигзагу
АНТИ	Выборка по спирали. Витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
СКВОЗН	Переход в теньевую зону при обработке по зигзагу выполняется через плоскость безопасности.
БЕЗОТВ	Построение траектории без отвода инструмента в при переходе к необработанной области. При обработке по зигзагу переход в теньевую зону и возврат к началу следующего прохода выполняется вдоль границы области,

Параметр	Описание
	без подъема.
ПОЧС ПРЧС	Направление проходов при движении по спирали или антиспирали – по или против часовой стрелки.
ВНЕ ВНУТРИ	Задаёт положение инструмента относительно контура
<i>угол</i>	Угол наклона прямолинейных ходов инструмента относительно оси X. По умолчанию определяется автоматически.
ЦЕНТР	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
КОРРЕК	Использование коррекции в системе ЧПУ: ВКЛ – команды коррекции формируются, ВЫКЛ – команды коррекции не формируются.
<i>контур₁ контур₂, ...</i>	Контур, ограничивающие области обработки. Область обработки может иметь внешние и внутренние границы. Порядок задания контуров не имеет значения. Контур упорядочиваются по степени их вложенности: самые внешние контуры задают границы области обработки, контуры, лежащие внутри этих контуров, задают внутренние границы, контуры следующего уровня вложенности задают внешние границы внутренних областей и т.д.
ВРЕЗАНИЕ	Одна или несколько точек врезания.
<i>точка₁</i>	Точка врезания.
<i>массив точек₁</i>	Массив точек врезания. Используется в том случае, когда область обработки (область перемещения фрезы) распадается на несколько изолированных друг от друга зон. В этом случае из массива точек выбирается наиболее подходящая точка – находящаяся в соответствующей зоне и ближайшая к точке начала обработки очередного обрабатываемого участка. Несколько точек врезания могут задаваться также для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми производится перемещение на быстром ходу.
ПОДХОД , {...}	Точка подхода. Если точка не задана, она выбирается автоматически.

Параметр	Описание
<i>точка₂</i>	Точка на контуре, к которой производится подход инструмента.
<i>массив точек₂</i>	Массив точек подхода. По умолчанию в качестве точки подхода выбирается такая, которая расположена ближе всего к тому месту, где закончена черновая обработка. Однако выбранная таким образом точка может не удовлетворять условиям обработки. В частности, может оказаться, что подход к контуру в этой точке невозможен вследствие зарезания детали на участках подвода и отвода инструмента. Если область выборки имеет острова или распадается на несколько несвязанных зон (вследствие чего чистовой проход будет выполняться для нескольких контуров), могут быть заданы несколько точек подхода. Назначение точек подхода следует производить с учетом расположения дорабатываемых участков подхода и отхода, на которых возможно зарезание детали.

Примеры.

1. Выборка по спирали.

ВЫБОРКА СПИРАЛЬ, ПОЧС, К1

2. Выборка по зигзагу области с препятствиями.

ВЫБОРКА ЗИГЗАГ, ПОЧС, К1, К2, К3

См. также:

- [Область обработки](#)^[708]
- [Схемы движения](#)^[713]

3.2.16.5.5 Оператор ПАЗ

Оператор **ПАЗ** формирует траекторию обработки прямого или радиусного паза.

Формат:

$\text{ПАЗ, точка, } \left\{ \begin{array}{l} \text{РАСТ, расстояние}_1 [, \text{ПОВОРОТ, угол}_1] \\ \left[\begin{array}{l} \text{ХУПЛ} \\ \text{УЗПЛ} \\ \text{ЗХПЛ} \end{array} \right], \text{УГОЛ, угол}_2 [, \text{РАСТ, расстояние}_2] \end{array} \right\}$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точка начала паза.

Параметр	Описание
РАСТ	Задаёт прямой паз.
<i>расстояние₁</i>	Расстояние между начальным и конечным положением инструмента. Направление обработки (для нулевого угла) совпадает с положительным направлением оси X МСК.
<i>угол₁</i>	Поворот паза относительно оси X МСК вокруг начальной точки.
ХУПЛ УЗПЛ ЗХПЛ	Задаёт радиусный паз. Плоскость, задающая ориентацию окружности в МСК. Для токарно-фрезерной обработки: УЗПЛ .
<i>угол₂</i>	Центральный угол дуги радиусного паза. Для винтовой линии может превышать 360 градусов.
<i>расстояние₂</i>	Приращение координат по оси, перпендикулярной плоскости окружности. Если этот параметр задан, траектория представляет собой винтовую линию.

Примеры.

1. Прямой паз.

ПАЗ ТЧ10,РАСТ,50,ПОВОРОТ,45

2. Радиусный паз.

ПАЗ ТЧ5,УЗПЛ,УГОЛ,90

3.2.16.5.6 Оператор ФРЕЗПЛ

Оператор **ФРЕЗПЛ** формирует траекторию фрезерования плоскости.

Формат:

$\text{ФРЕЗПЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{СТРОКА} \\ \text{ЗИГЗАГ} \\ \text{СКВОЗН} \end{array} \right\}, \text{контур} [, \text{УГОЛ}, \text{угол}], \text{ПЕРЕКР}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right\}, \text{перекр}_{\text{ход}}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right\}, \text{перекр}_{\text{поперек}}$
--

Параметры:

Параметр	Описание
СТРОКА	Фрезерование плоскости построчным движением. Проходы выполняются в одном направлении с позиционированием к началу следующего прохода
ЗИГЗАГ	Фрезерование плоскости по зигзагу. Непрерывная траектория с чередованием направлений проходов.

Параметр	Описание
СКВОЗН	Фрезерование плоскости за один проход
<i>контур</i>	Контур, задающий границы области фрезерования.
УГОЛ , <i>угол</i>	Угол наклона к оси X направляющих проходов. Если параметр не задан – автоматическое определение угла наклона
<i>перекр_{прод}</i>	Величина перекрытия границы обрабатываемой области следом фрезы в направлении проходов.
<i>перекр_{поперечн}</i>	Величина перекрытия границы обрабатываемой области следом фрезы в направлении, перпендикулярном направлению проходов.
ММ	Задание параметра в мм.
ПРОЦ	Задание параметра в процентах от диаметра инструмента.

Пример.

ФРЕЗПЛ ЗИГЗАГ, К0, УГОЛ,45,ПЕРЕКР,ПРОЦ,100,ПРОЦ,50

3.2.16.5.7 Оператор СВЕРЛ

Оператор **СВЕРЛ** формирует траекторию сверления отверстий.

Формат:

$\text{СВЕРЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[\dots \right] \left[\begin{array}{l} \text{БЕЗОТВ} \\ \text{ОТВОД} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{ВЫСТОЙ} \\ \text{ОБОРОТ} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{науга} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{ЦИКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right]$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
БЕЗОТВ	Задаёт глубокое сверление с отводом инструмента на указанное расстояние после обработки каждого уровня
ОТВОД	Задаёт глубокое сверление с отводом инструмента на указанное расстояние после обработки каждого уровня.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ , <i>науга</i>	Величина выстоя инструмента в оборотах.

Параметр	Описание
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Примеры.

1. Сверление.

СВЕРЛ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает сверление с использованием встоенного цикла.

2. Глубокое сверление.

СВЕРЛ ТЧ10,ОТВОД,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает глубокое сверление с использованием встоенного цикла.

3. Глубокое сверление.

СВЕРЛ ТЧ10,БЕЗОТВ,ВЫСТОЙ,ОБОРОТ,2

Оператор задает глубокое сверление с дроблением стружки.

3.2.16.5.8 Оператор РЕЗБМЕТ

Оператор **РЕЗБМЕТ** формирует траекторию нарезания резьбы метчиком.

Формат:

$\text{РЕЗБМЕТ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left[\text{,ВЫСТОЙ} \left[\text{, ОБОРОТ} \right] \text{, пауза} \right] \left[\text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.

Параметр	Описание
использование/не использование цикла при выводе перехода в УП	
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

РЕЗЬМЕТ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает нарезание резьбы с использованием встроеного цикла.

3.2.16.5.9 Оператор РАСТОЧ

Оператор **РАСТОЧ** формирует траекторию растачивания отверстий.

Формат:

РАСТОЧ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right.$	$\left\{ \dots \right.$	$\left[\begin{array}{l} \text{РАСТОЧ5} \\ \text{РАСТОЧ6} \\ \text{РАСТОЧ7} \\ \text{РАСТОЧ8} \\ \text{РАСТОЧ9} \end{array} \right]$	$\left[\text{,ВЫСТОЙ} \left[\text{, ОБОРОТ} \right] \text{,пауза} \right]$	$\left[\left[\text{ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right] \right]$
--------	--	-------------------------	--	--	--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
РАСТОЧ5	Цикл растачивания G85.
РАСТОЧ6	Цикл растачивания G86.
РАСТОЧ7	Цикл растачивания G87.
РАСТОЧ8	Цикл растачивания G88.
РАСТОЧ9	Цикл растачивания G89.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.

Параметр	Описание
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Примеры.

1. Растачивание.

РАСТОЧ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,РАСТОЧ7,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает растачивание с использованием встроеного цикла. В управляющей программе будет сформирован цикл G87.

2. Растачивание.

РАСТОЧ ТЧ10,ТЧ12,РАСТОЧ9,ВЫСТОЙ,ОБОРОТ,2,ЦИКЛ,ВЫКЛ

Оператор задает растачивание без использованием встроеного цикла. В управляющей программе будет сформирован развернутая траектория, соответствующая циклу G87.

3.2.16.5.10 Оператор РАЗВЕР

Оператор **РАЗВЕР** формирует траекторию развертывания отверстий.

Формат:

$\text{РАЗВЕР} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left. \right] \left[\text{,ВЫСТОЙ} \left[\begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] \text{,пауза} \right] \left[\text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.

Параметр	Описание
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

РАЗВЕР ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает развертывание с использованием встроеного цикла.

3.2.16.5.11 Оператор ЗЕНКЕР

Оператор **ЗЕНКЕР** формирует траекторию зенкерования отверстий.

Формат:

$\text{ЗЕНКЕР} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left. \right] \left[\text{,ВЫСТОЙ} \left[\text{, ОБОРОТ} \right] \text{, пауза} \right] \left[\text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
--

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

ЗЕНКЕР ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает зенкерование с использованием встроеного цикла.

3.2.16.5.12 Оператор КЗЕНК

Оператор **КЗЕНК** формирует траекторию конического зенкования отверстий.

Формат:

$$\text{КЗЕНК} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[\dots \right] \left[\text{ВЫСТОЙ} \left[\text{ОБОРОТ} \right]_{\text{пауза}} \left[\text{СЕК} \right] \right] \left[\text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ , ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ , ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

КЗЕНК ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает коническое зенкование с использованием встроеного цикла.

3.2.16.5.13 Оператор ЦЕКОВ

Оператор **ЦЕКОВ** формирует траекторию цекования отверстий.

Формат:

$$\text{ЦЕКОВ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[\dots \right] \left[\text{ВЫСТОЙ} \left[\text{ОБОРОТ} \right]_{\text{пауза}} \left[\text{СЕК} \right] \right] \left[\text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

ЦЕКОВ ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает цекование с использованием встроеного цикла.

3.2.16.5.14 Оператор ЦЗЕНК

Оператор **ЦЗЕНК** формирует траекторию цилиндрического зенкования отверстий.

Формат:

$\text{ЦЗЕНК} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left[, \text{ВЫСТОЙ} \left[, \begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] , \text{пауза} \right] \left[, \text{ЦИКЛ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ВЫСТОЙ	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
ОБОРОТ, пауза	Величина выстоя инструмента в оборотах.
СЕК, пауза	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в

Параметр	Описание
	УП
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

ЦЗЕНК ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает цилиндрическое зенкование с использованием встоенного цикла.

3.2.16.5.15 Оператор РЕЗБФРЕЗ

Оператор **РЕЗБФРЕЗ** формирует траекторию резьбофрезерования.

Формат:

РЕЗБФРЕЗ < зона обработки > , < тип > [, < коррекция >] [, < врезание >] [, < подход >] [, < отход >] [, < цикл >]
< тип > ::= { ВНЕ } , { ЛЕВЫЙ } , { ВЕРХ } , ДИАМЕТР, диам, откл [, ГЛУБИНА, глубина, ШАГ, шаг], { ВНУТРИ } , { ПРАВЫЙ } , { НИЖН } , УГОЛ, угол, НАКЛОН, наклон, ПОВТОР, число [, ЗУБ, зуб]
< коррекция > ::= [ЦЕНТР,] [КОРРЕК, { ВКЛ } { ВЫКЛ }]
< зона обработки > ::= { точка массив точек , ... }
< врезание > ::= ВРЕЗАНИЕ, ЦЕНТР
< подход > ::= ПОДХОД, ЗКО ОРД
< отход > ::= ОТХОД, ЗКО ОРД
< цикл > ::= ЦИКЛ, { ВКЛ } { ВЫКЛ }

Параметры:

Параметр	Описание
точка	Точки выполнения обработки.

Параметр	Описание
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
ЛЕВЫЙ	Левая резьба
ПРАВЫЙ	Правая резьба
ВНЕ	Наружная резьба
ВНУТРИ	Внутренняя резьба
ДИАМЕТР, <i>диаметр, откл</i>	Номинальный диаметр резьбы с отклонением
НАКЛОН, <i>наклон</i>	Угол конусности резьбы
ВЕРХ	Нарезание резьбы сверху вниз (начиная от заданной точки к глубине резьбы)
НИЖН	Нарезание резьбы снизу вверх (начиная от глубины резьбы к заданной точке)
УГОЛ, <i>угол</i>	Начальный угол резьбы
ПОВТОР, <i>число</i>	Число заходов резьбы
ЗУБ, <i>зуб</i>	Количество зубьев фрезы, используемых для обработки (по умолчанию используется один зуб)
ГЛУБИНА, <i>глубина</i>	Глубина резьбы
ШАГ, <i>шаг</i>	Шаг резьбы
ЦЕНТР	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
КОРРЕК	Использование коррекции в системе ЧПУ: ВКЛ – команды коррекции формируются, ВЫКЛ – команды коррекции не формируются.
ПОДХОД, ЗКООРД	Подход к начальной точке обработки по спирали
ОТХОД, ЗКООРД	Отход от конечной точки обработки по спирали
ВРЕЗАНИЕ, ЦЕНТР	Подход к начальной точке обработки из заданной точки

Параметр	Описание
ЦИКЛ, ВКЛ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
ЦИКЛ, ВЫКЛ	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

**РЕЗБФРЕЗ ТОЧКА(0,0),ВНЕ,ЛЕВЫЙ,ВЕРХН,ДИАМЕТР,10,0,
ГЛУБИНА,0.6,ШАГ,3, УГОЛ,0,НАКЛОН,0, КОРРЕК,ВЫКЛ,ЦИКЛ ВЫКЛ**

Оператор задает резбифрезерование цилиндрической левой наружной резьбы с шагом 3 и глубиной 0.6, диаметром 10 с центром в точке с координатами (0,0) сверху вниз без использованием встроеного цикла.

Глава

IV

4 База данных инструмента

Технологическая база данных предназначена для хранения режущего инструмента. Заполнение базы может производиться средствами системы Техтран при задании инструмента с помощью команды [Экспорт](#)^[935].

В базе данных хранятся объекты следующих типов:

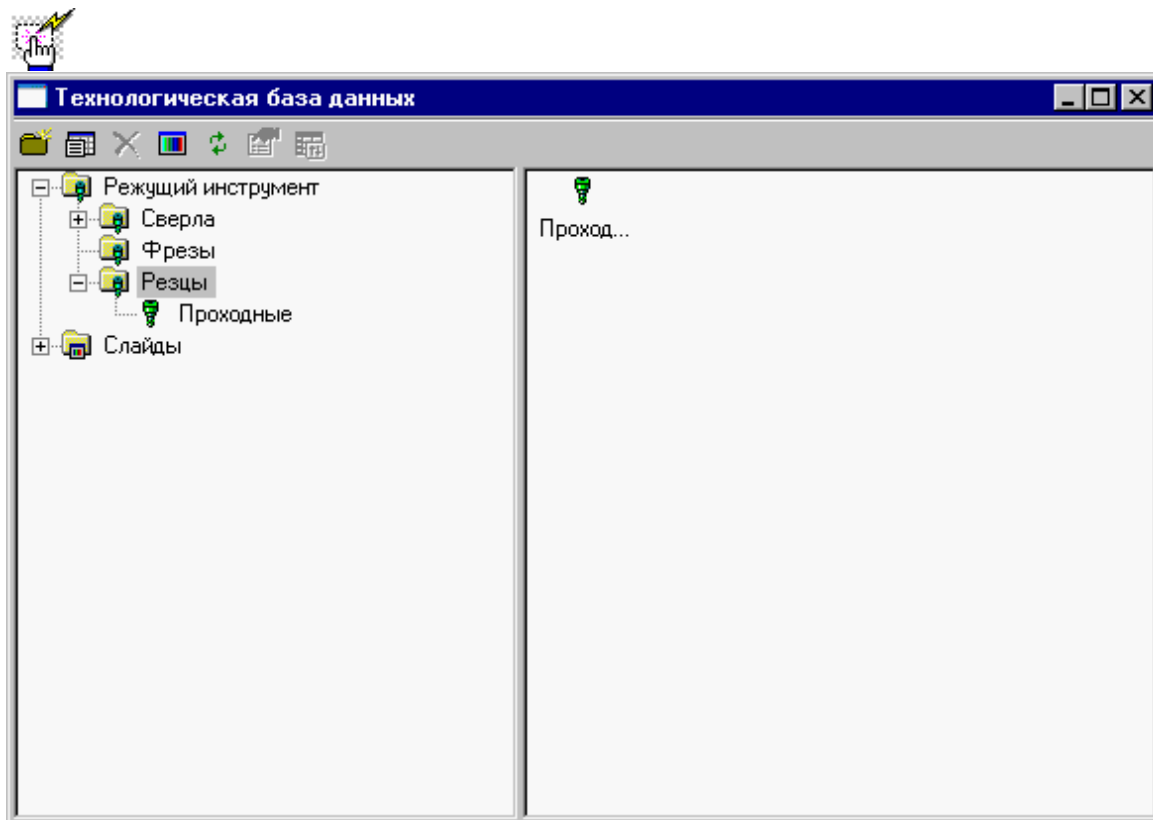
- Режущие инструменты
- Слайды

Темы этого раздела:

- [Интерфейс базы данных](#)^[931]
- [Режущий инструмент](#)^[933]
- [Слайды](#)^[940]

4.1 Интерфейс базы данных

Доступ к базе данных осуществляется посредством окна База данных. Для управления всеми объектами базы данных предлагается единый механизм, использующий две панели.



Окно базы данных состоит из следующих элементов.

Элемент	Описание
Структура базы данных	Часть окна базы данных, предназначенная для отображения структуры базы данных. Содержит дерево объектов, хранящихся в базе
Отображение структуры базы данных	Часть окна базы данных, предназначенная для отображения содержимого папок и объектов
Панель инструментов	Часть окна базы данных, предназначенная для управления папками и объектами

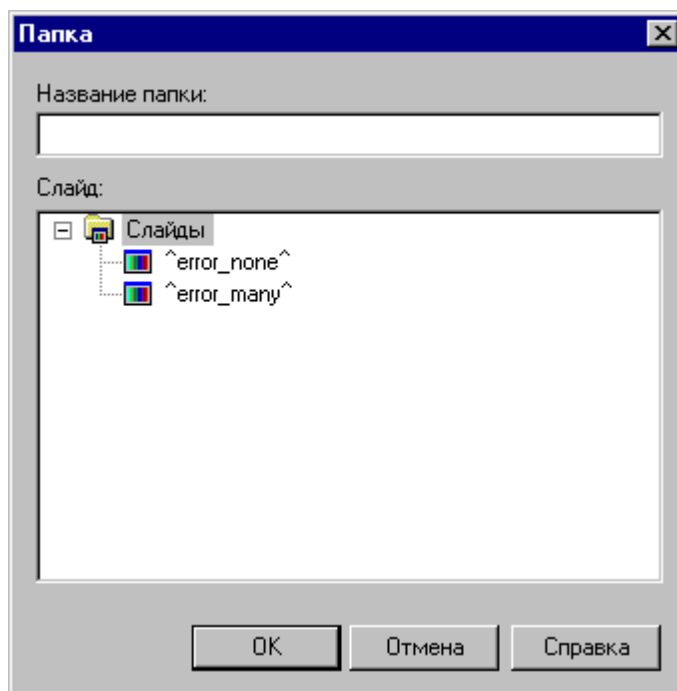
Управление данными в окне базы данных осуществляется с помощью команд, приведенных в следующей таблице.

Команда	Описание
Создать папку	Создание папки, содержащей группу объектов. Предназначено для группирования объектов по желанию пользователя. (См. раздел Папки ^[933])
Создать элемент	Создание объекта базы данных. При создании инструмента создается таблица, в которой может содержаться несколько инструментов одного типа. Например, таблица сверел, таблица резцов и т.д.
Удалить выделенные элементы	Удаление объектов из базы.
Показать/спрятать окно со слайдами	Управление видимостью окна, содержащего графическое изображение объекта.
Обновить	Обновить базу данных
Свойства	Посмотреть свойства выделенного объекта или каталога

Контекстное меню – это меню, содержащее список команд, относящихся к определенному объекту. Чтобы открыть контекстное меню, щелкните объект правой кнопкой мыши. Контекстное меню в окне базы данных позволяет задавать команды без обращения к панели инструментов.

4.1.1 Папки

Папки создаются пользователем для группирования инструмента. Они могут содержать другие папки и [таблицы инструментов](#)^[936].



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название папки	Имя папки
<input checked="" type="checkbox"/> Слайд	Выбор слайда для иллюстрирования папки

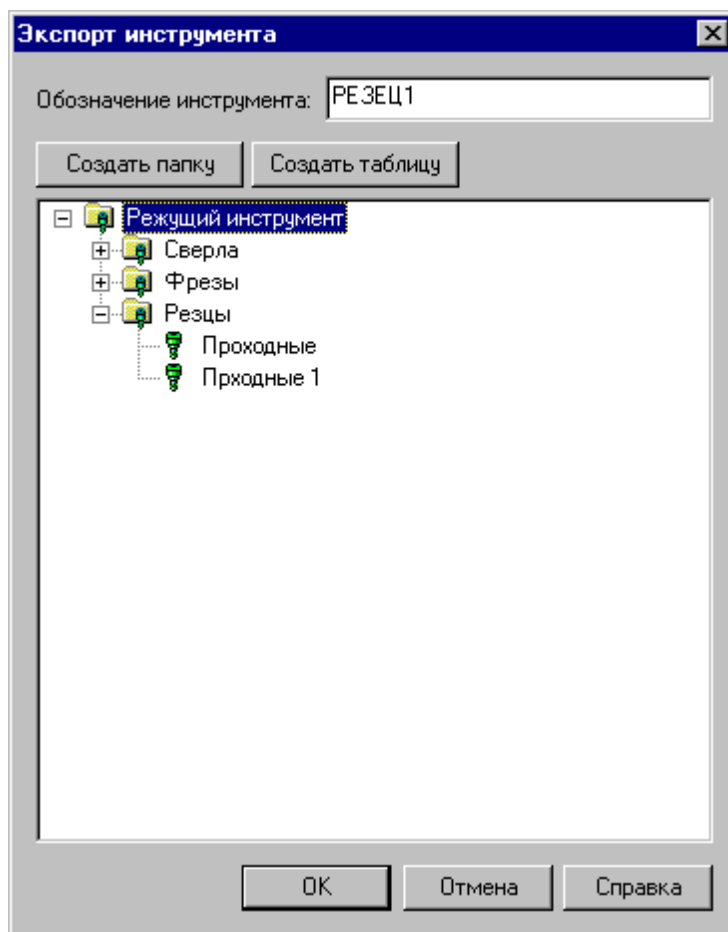
4.2 Режущий инструмент

Темы раздела:

- [Импорт инструмента из базы](#)^[934]
- [Экспорт инструмента в базу](#)^[935]
- [Таблицы инструментов](#)^[936]
- [Параметры инструмента](#)^[939]

4.2.2 Экспорт инструмента в базу

Инструмент может быть записан в базу через диалоговое окно *Экспорт инструмента*.



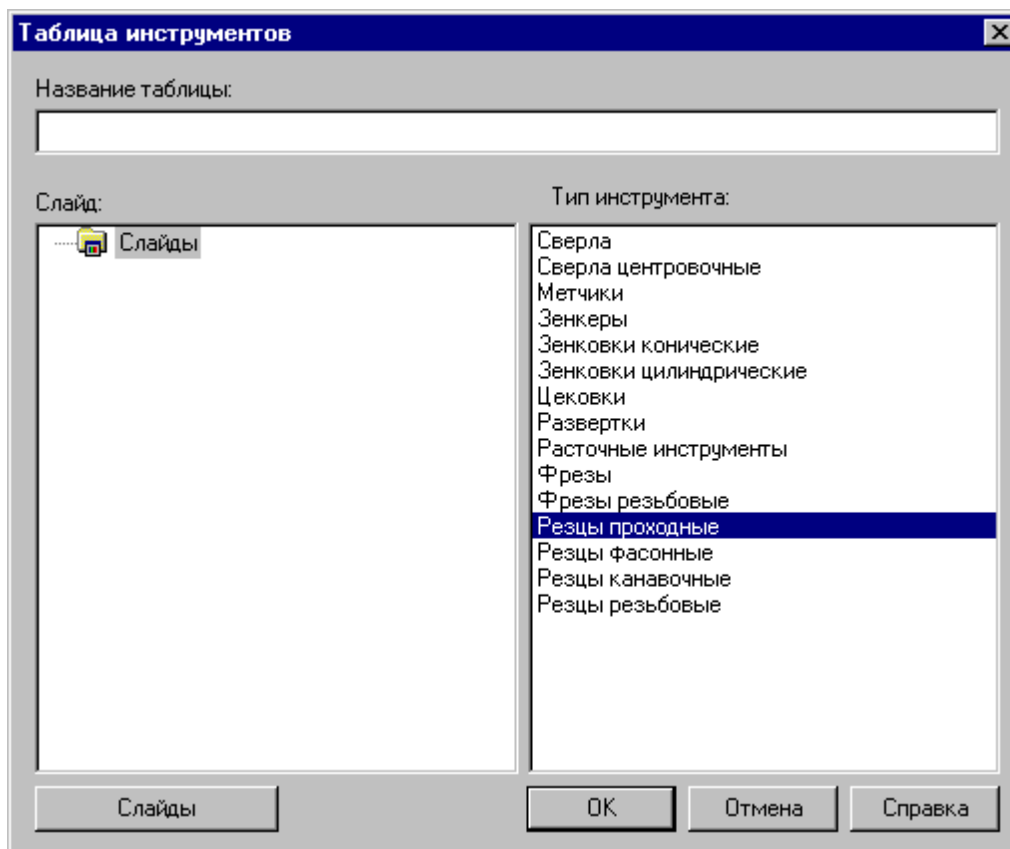
Элемент	Описание
☐ Обозначение инструмента	Обозначение инструмента в базе
☐	Структура папок. Показываются только таблицы, соответствующие типу экспортируемого инструмента. Для экспорта выбирается существующая таблица в структуре. Для создания новой таблицы нажмите кнопку
■ Создать папку	Создать новую папку для экспорта инструмента
■ Создать таблицу	Создать новую таблицу инструментов в выделенной папке

4.2.3 Таблицы инструментов

Таблица инструментов представляет собой группу инструментов одного типа, объединенные каким-либо общим свойством, например:

- инструменты для обработки одного материала
- инструменты одной фирмы производителя

Таблицы инструментов создаются в диалоговом окне *Таблица инструмента* путем выбора типа инструмента. Для каждого типа инструмента создается свой набор параметров. При просмотре свойств таблицы допустимо только изменение названия таблицы и слайда. Менять тип инструмента нельзя.



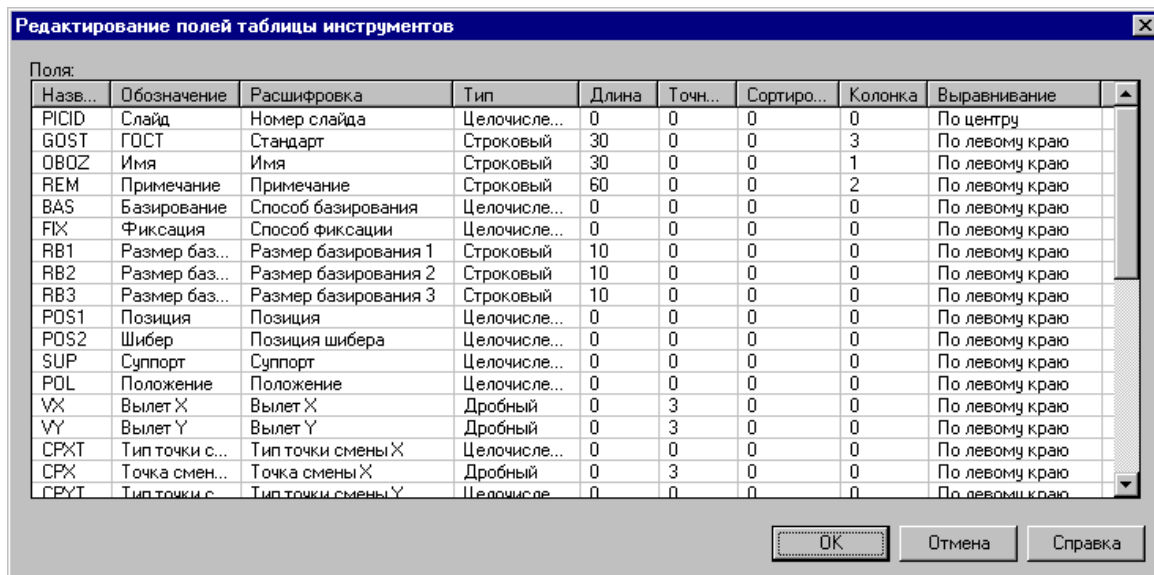
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название таблицы	Произвольное имя таблицы в базе данных. Вводится пользователем для идентификации группы инструментов.
<input checked="" type="checkbox"/> Слайд	Слайд, соответствующий данной таблице инструментов.
<input type="checkbox"/> Тип инструмента	Тип инструментов, хранящихся в данной таблице
<input checked="" type="checkbox"/> Слайды	Просмотр текущего слайда

4.2.3.1 Редактирование таблицы инструментов

Редактирование таблицы инструментов позволяет изменить состав полей, заполняемых при вводе инструмента в базу

Для каждого типа инструмента формируется свой состав полей. Для них можно менять только параметры, отвечающие за отображение (обозначение, расшифровка, точность, сортировка, колонки, выравнивание).

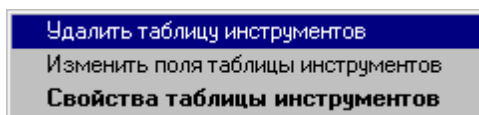
Редактирование таблицы производится в диалоговом окне *Редактирование таблицы инструментов*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название	Название поля в базе данных
<input type="checkbox"/> Обозначение	Сокращенное обозначение поля. Отображается в заголовке выбранной таблицы.
<input type="checkbox"/> Расшифровка	Полное название параметра инструмента, заданное в данном поле базы
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип поля. Может принимать значения: <ul style="list-style-type: none"> • целочисленный, • дробный • строковый
<input type="checkbox"/> Длина	Длина строкового поля
<input type="checkbox"/> Точность	Точность дробного поля. Определяет количество знаков после запятой при задании параметра.
<input type="checkbox"/> Сортировка	Число, отвечающее за порядок сортировки в таблице. Число 1 означает "сортировать в первую очередь по этому

Элемент	Описание
	полю", число 2 "сортировать во вторую очередь по этому полю" и т.д. Число 0 означает, что значение данного поля не учитывается при сортировке
<input type="checkbox"/> Колонки	Порядковый номер колонки с параметром в таблице. Число 0 означает, что поле не показывается в таблице вообще
<input checked="" type="checkbox"/> Выравнивание	Выравнивание в отображаемой таблице. Может принимать значения: <ul style="list-style-type: none">• по левому краю• по правому краю• по центру.

4.2.3.2 Удаление таблицы инструментов



Удаление таблицы инструментов из базы производится с подтверждением удаления

4.2.4 Параметры инструмента

Параметры инструмента, записанного в базу можно посмотреть через диалоговое окно *Инструмент*.

Инструмент

Параметры инструмента:

Название	Значение
Номер слайда	-1
Стандарт	
Имя	РЕЗЕЦ1
Примечание	CHERNOVOI H3
Способ базирования	0
Способ фиксации	0
Размер базирования 1	0"
Размер базирования 2	
Размер базирования 3	
Позиция	3
Позиция шибера	0
Суппорт	8
Положение	0
Вылет X	0.000
Вылет Y	0.000

Державка: отсутствует

Режимы резания:

Фаза движения	Подача
Черновая обработка	0.25 об/мин

Шпиндель

Обороты: 140 м/мин
 Направление вращения: ПоЧС
 Максимальная частота вращения: 3000 об/мин
 Диапазон: 1

Охлаждение: Жидкость

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры инструмента	Параметры выбранного инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Державка	Наличие или отсутствие державки у инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Шпиндель	Параметры оборотов шпинделя для данного инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Подача	Подачи, заданные для данного инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Охлаждение	Вид охлаждения для инструмента

4.3 Слайды

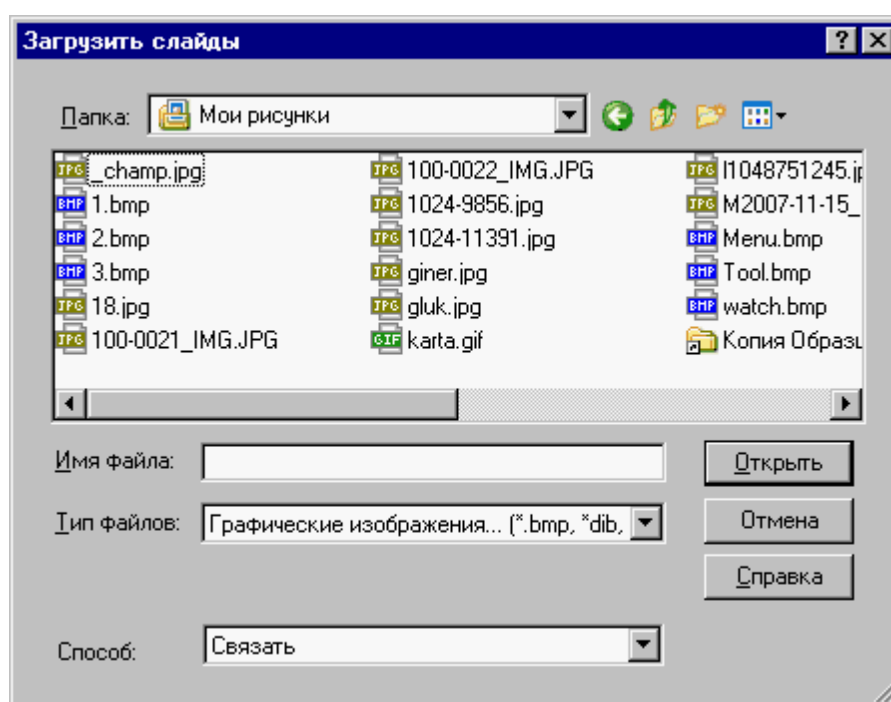
Слайды позволяют иллюстрировать инструменты в базе данных картинкой. Слайд можно связать как с папкой, так и с таблицей инструментов.

С конкретным инструментом связывается картинка, отображающая контуры режущей части инструмента, нерезущей части инструмента и державки. Они построены по заданным параметрам инструмента.

Темы раздела:

- [Загрузка слайда](#)^[940]
- [Свойства слайда](#)^[941]
- [Обновление слайда](#)^[942]

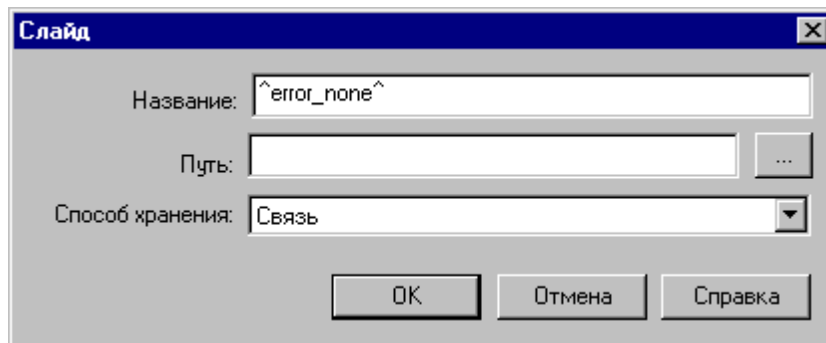
4.3.1 Загрузка слайда



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Имя файла	Имя слайда в файловой системе
<input type="checkbox"/> Тип файла	Тип файлов, доступных для загрузки в качестве слайдов: <ul style="list-style-type: none"> • Windows Bitmap (*.bmp, *.dib) • Windows Metafile (*.wmf) • Windows Enhanced Metafile (*.emf) • CompuServe GIF (*.gif)

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> • Windows icon(*.ico) • JPEG JPEG(*.jpg)
<input checked="" type="checkbox"/> Способ	<p>Способ хранения слайда в базе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • связь - ссылка на файл с изображением. В базе хранится копия файла с изображением • внедрение и связь - в базе хранится как файл с изображением, так и ссылка на оригинальный файл • внедрение - сам файл с изображением хранится в базе <p>Обновление изображения при его изменении происходит через команду обновления слайда^[942]</p>

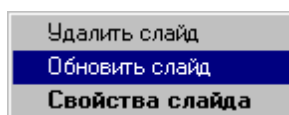
4.3.2 Свойства слайда



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название	Имя слайда в базе
<input type="checkbox"/> Путь	Абсолютный путь к файлу, с которым связан слайд. В случае, когда способ хранения - "внедрение", путь может быть не указан
<input type="checkbox"/> ...	Кнопка выбора файла, с которым должен быть связан слайд
<input checked="" type="checkbox"/> Способ хранения	<p>Способ хранения слайда в базе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • связь - ссылка на файл с изображением. В базе хранится копия файла с изображением • внедрение и связь - в базе хранится как файл с изображением, так и ссылка на оригинальный файл • внедрение - сам файл с изображением хранится в

Элемент	Описание
	базе Обновление изображения при его изменении происходит через команду обновления слайда ^[942]

4.3.3 Обновление слайда



Нажмите на имени слайда правую кнопку мыши и выберите пункт **Обновить слайд**

Глава

V

5 Работа с объемной моделью

Работа с объемной моделью основывается на геометрическом ядре C3D компании "АСКОН"

Темы этого раздела:

[Ввод геометрических объектов из файла](#)^[63]

[Преобразование объектов](#)^[219]

[Работа с объемной моделью во фрезерной обработке](#)^[884]

[Работа с объемной моделью в токарной обработке](#)^[944]

5.4 Работа с объемной моделью во фрезерной обработке

Темы этого раздела:

[Получение отверстий с модели](#)^[884]

[Выделение слоя модели](#)^[887]

5.5 Работа с объемной моделью в токарной обработке

Темы этого раздела:

[Построение контура детали/заготовки по модели](#)^[503]

5.6 Как выполнить обработку объемной модели

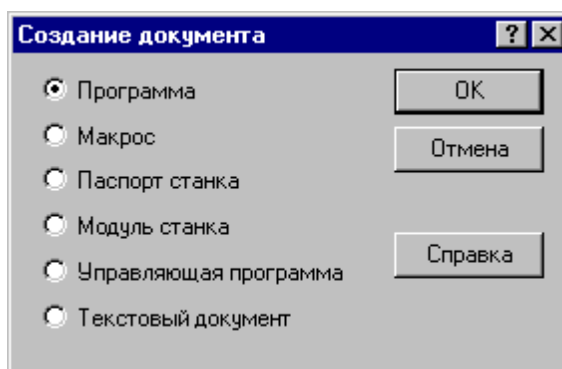
[Токарная обработка модели](#)^[945]

[Фрезерная обработка модели](#)^[948]

5.6.1 Создать новый файл

Выберите *Файл\Создать*.

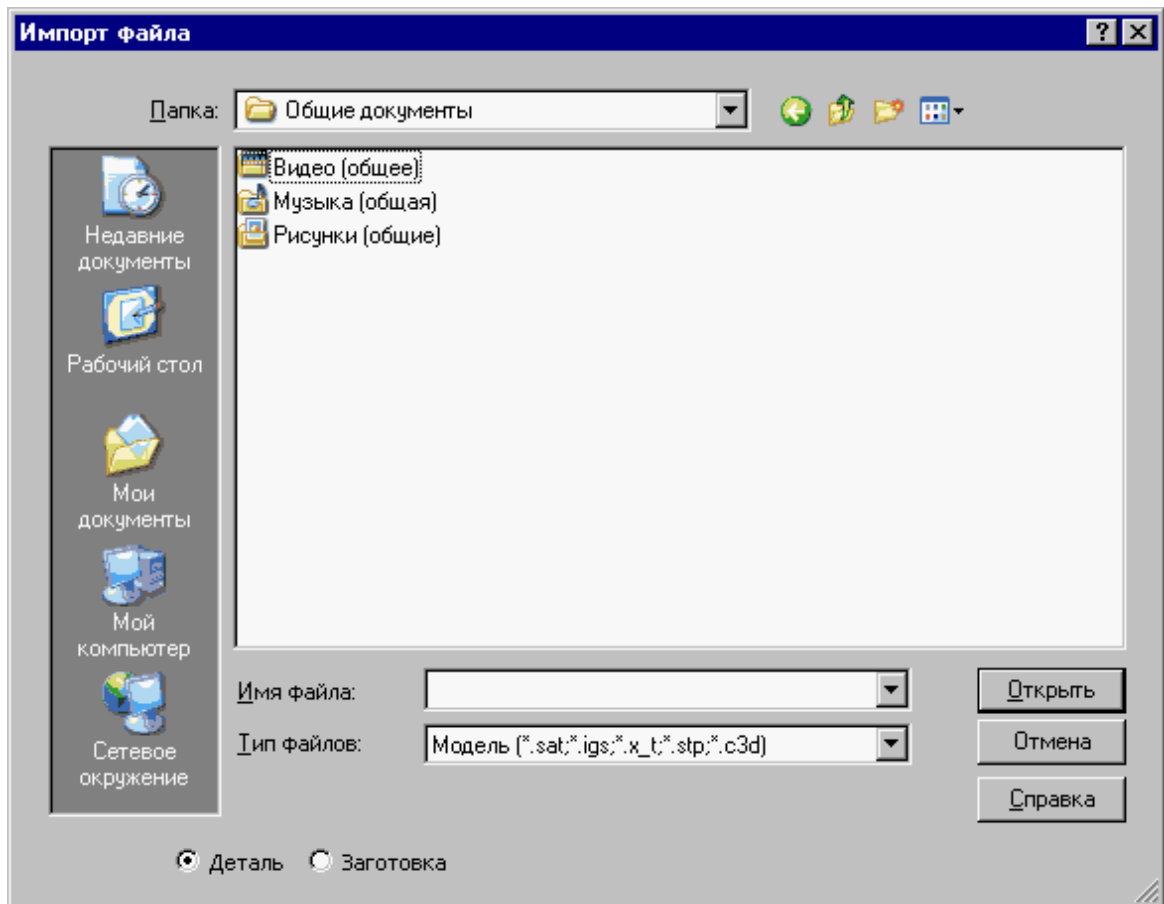
При создании нового документа необходимо указать его тип: **Программа**.



Описание параметров диалогового окна *Создание документа* см. раздел [Создание документа](#)^[40]

5.6.2 Импортировать модель

Выберите *Файл / Импорт*.



В поле Тип файлов выберите **Модель**.

Переключатель **Деталь/Заготовка** определяет, чем является выбранная модель

Описание параметров диалогового окна *Импорт файла* см. раздел [Открытие документа](#)^[45]

5.6.3 Ориентировать модель

После отображения модели на экране на ней можно выбирать элементы для обработки. Поскольку модель может находиться в произвольном месте, ее необходимо перенести в место обработки. Эта операция выполняется с помощью схемы [Ориентация модели](#)^[219].


Выберите грань или ребро модели и ось, относительно которой производится ориентация

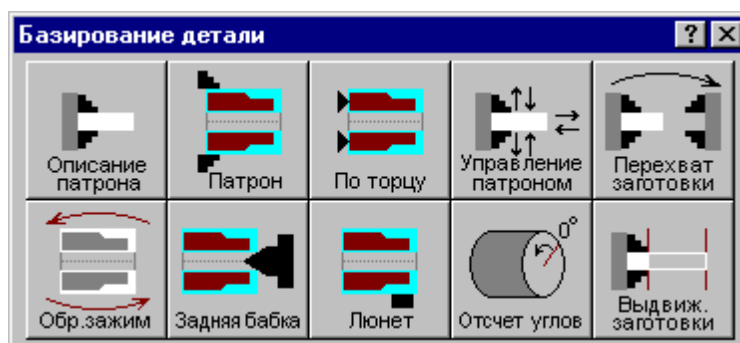
5.6.4 Токарная обработка модели

[Задание базирования детали](#)^[946]

[Выполнение обработки](#)^[948]

5.6.4.1 Задание базирования детали

Выберите *Ввод / Обработка / Базирование детали*^[495] или нажмите  в панели управления



Выберите Базирование детали в патроне/оправке^[500]

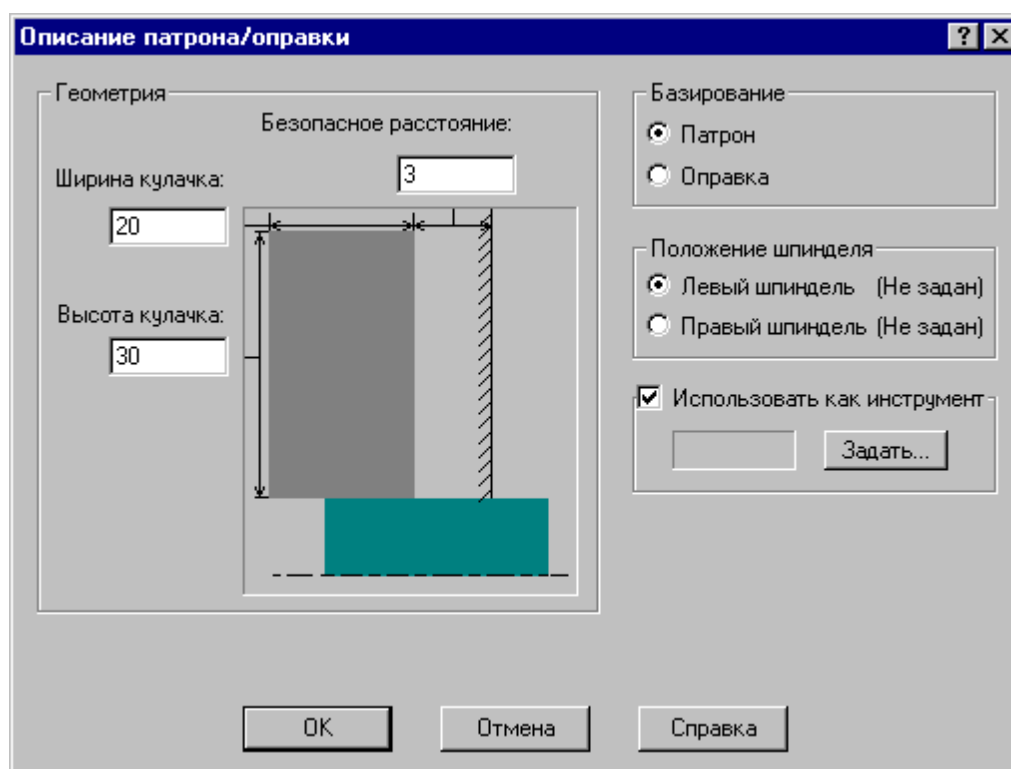
Темы этого раздела:

[Описание патрона](#)^[946]

[Базирование детали в патроне](#)^[947]

5.6.4.1.1 Описание патрона

Выберите Описание патрона^[499]

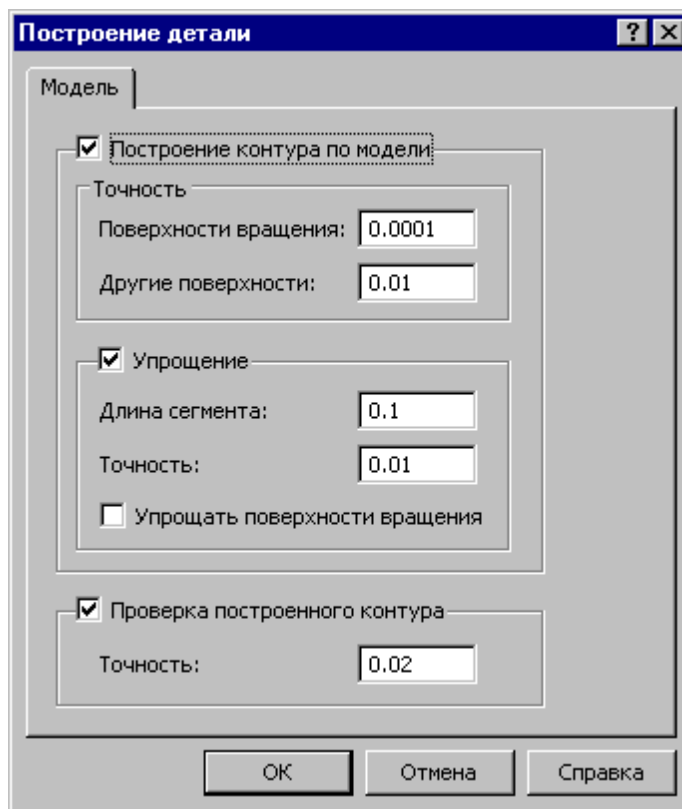


5.6.4.1.2 Базирование детали в патроне

Выберите [Базирование детали в патроне/оправке](#)^[500]



Нажмите [Построить](#)^[503] рядом с полем *Деталь*

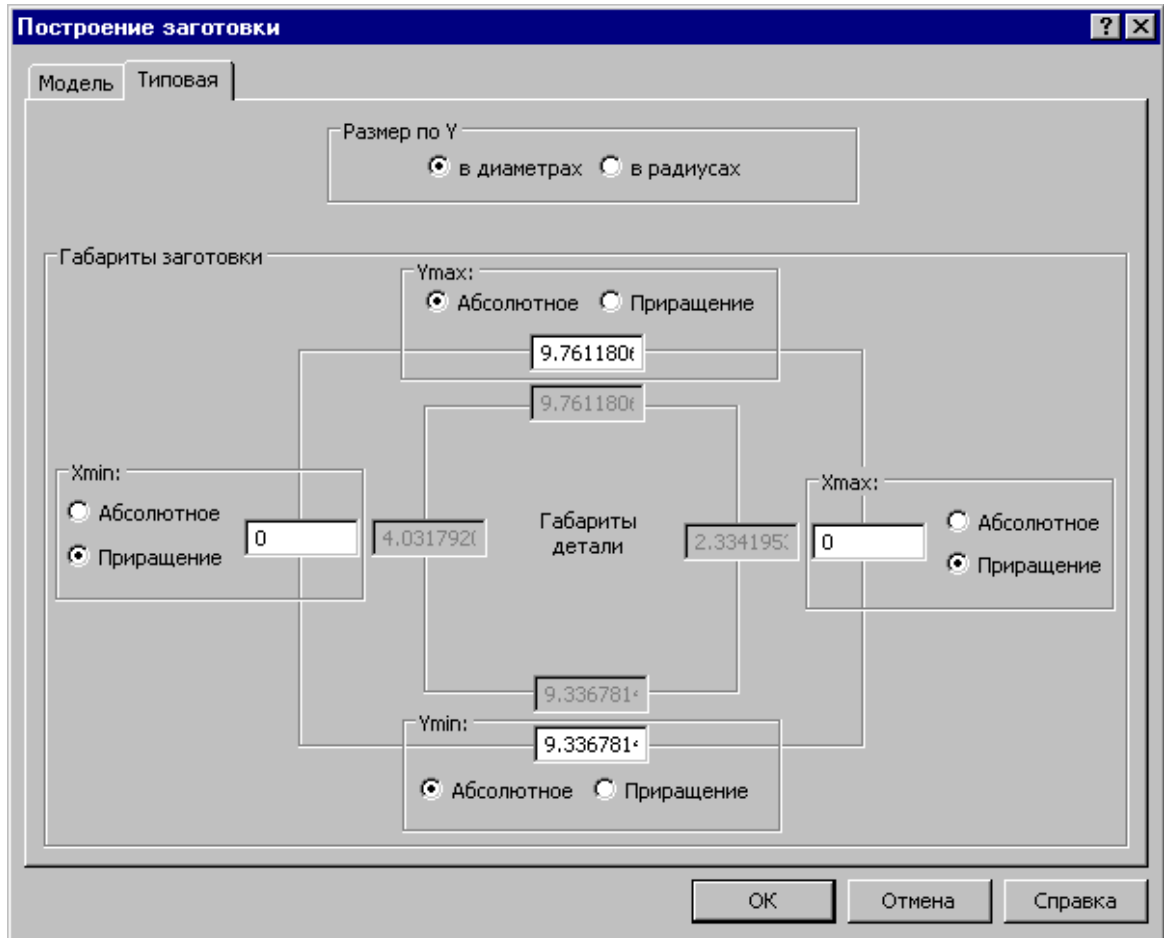


Установите флажок *Построение контура по модели*

Нажмите **ОК**

Нажмите [Построить](#)^[503] рядом с полем *Заготовка*

Строим заготовку по модели, если есть модель заготовки или определяем [Типовую заготовку](#)^[504].



5.6.4.2 Выполнение обработки

5.6.5 Фрезерная обработка модели

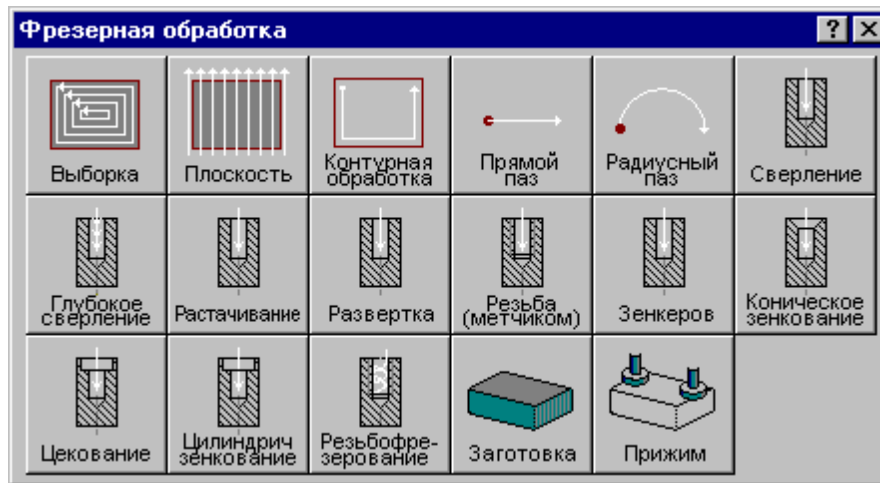
[Позиционная обработка](#)^[948]

[Обработка контура](#)^[950]

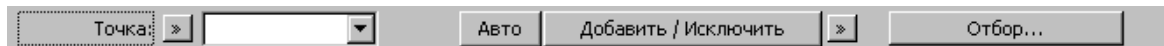
[Выборка](#)^[950]

5.6.5.1 Позиционная обработка

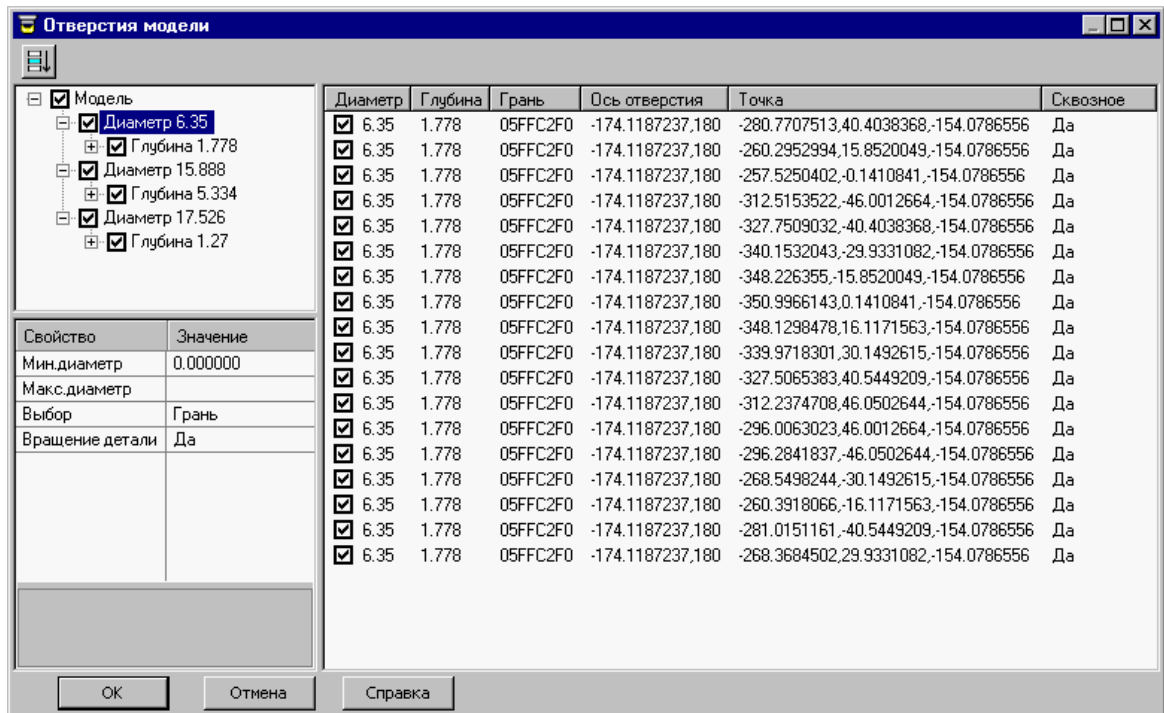
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Фрезерная обработка



Выберите  Сверление



Нажмите [Отбор](#)⁸⁸⁴




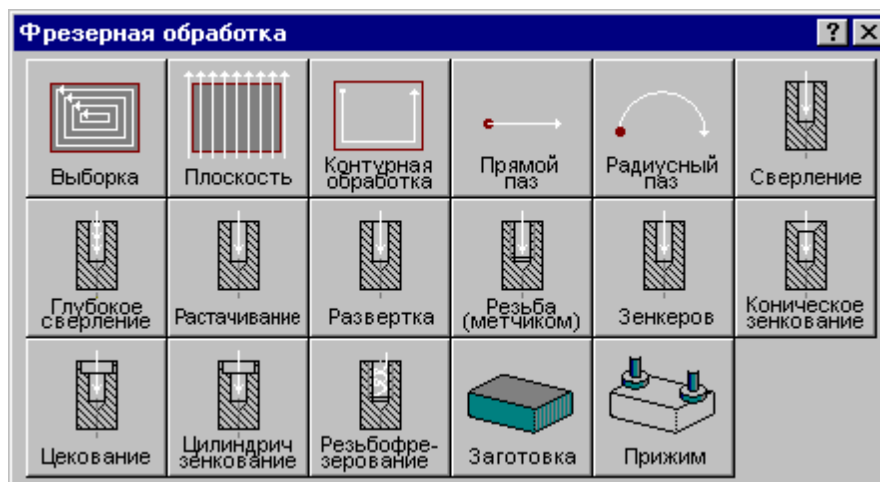
Задайте свойства отбора отверстий.

Выберите грань или ребро на модели.

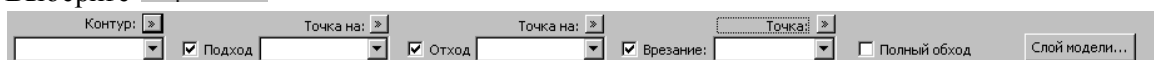
Проанализируйте полученный результат. и выберите отверстия для обработки

5.6.5.2 Обработка контура

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Фрезерная обработка



Выберите



Нажмите [Слой модели](#)⁸⁸⁷

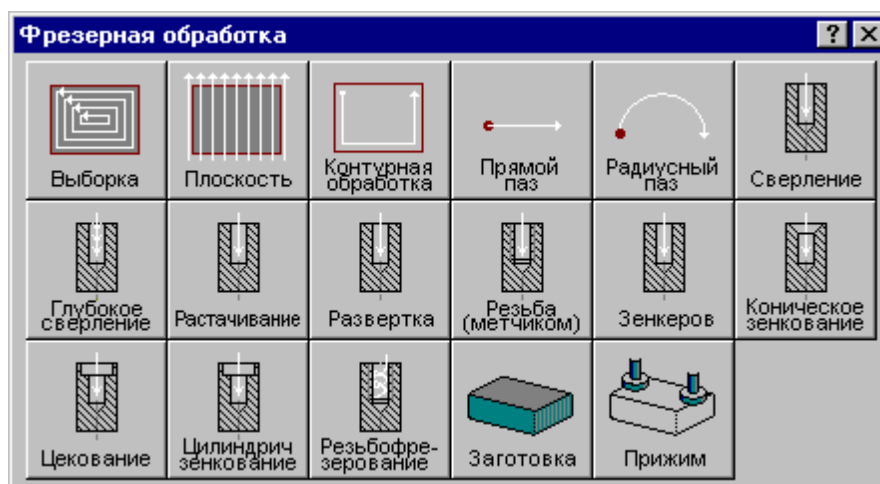


Выберите систему координат для обработки по грани или ребру модели

Выбор верхнего и нижнего уровня слоя по грани или ребру модели

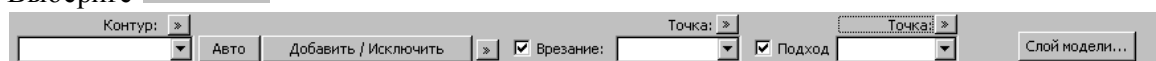
5.6.5.3 Выборка

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Обработка / Фрезерная обработка



Выберите

Выборка



Нажмите [Слой модели](#)⁸⁸⁷



Выберите систему координат для обработки по грани или ребру модели

Предметный указатель

- Б -

- базирование детали 495
 - в патроне/оправке 500
 - в центрах 506
- задняя бабка 515
- люнет 518
- обратный зажим 514
- описание патрона/оправки 499
- перехват заготовки 511
- прутковая подача 519
- угол установки заготовки 514
- управление патроном 508
- безопасное расстояние 547
- библиотека элементов 333
 - описание папки 334
 - описание элемента 334
 - отладка элемента 338

- В -

- ввод программы 85
- ввод элемента 106
- вернуть 108
- виды обработки
 - черновая 723
 - чистовая 724
- винтовой паз 687
 - движение инструмента 698
 - одиначный 687
 - особенности 701
 - параметры 689
 - правила построения профиля 697
 - формат оператора описания перехода 695
 - цепочка 693
- врезание 725, 852
 - назначение точки врезания 853
 - по антизигзагу 858

- по зигзагу 726, 856
- по спирали 727, 859
- по ступени 855
- по ступеням 727
- прямое 726, 854
- встроенные циклы 702
- выбирает такой 77
- выбор центровочного сверла 433
- выборка
 - методы 768
- выделение зоны 594
- вылеты инструмента 372

- Г -

- геометрия 110
 - вычисления 201, 202, 203
 - параметры текста 183
 - построение контура 126, 127, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153
 - построение массива контуров 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182
 - построение массива окружностей 173, 174
 - построение массива прямых 167, 168, 169, 170
 - построение массива точек 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166
 - построение окружности 122, 123, 124, 125, 126
 - построение парного контура 184, 187, 188, 190, 191, 196, 199, 201
 - построение прямой 117, 118, 119, 120, 121, 122
 - построение точки 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117
 - преобразование координат 93, 94, 95, 96
 - преобразование объектов 204, 205, 206, 207, 208, 209, 216, 217, 218
- глубокое сверление 639
 - внутренний недоход 644
 - параметры 641
 - схемы 644

глубокое сверление 639
 формат оператора описания перехода 643
 формат операторов дополнительных параметров 644
графика
 автоматический ввод 88
 ввод 85
 ввод параметров схем построения 86
 выделение множества объектов 88
 единицы измерения 89
 объектные привязки 91
 формат числовых данных 89
группирование 98

- Д -

движение 221
 в точку 224, 225
 вставка технологической команды 232
 исходное положение 223, 224
 непрерывное движение 229
 объединение двух участков траектории 230
 по приращениям 225, 226
 по точкам массива 225
 подвод 227, 228, 229
 преобразование координат 231
 удаление последнего участка траектории 232
державка инструмента 374, 375
документ 39, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50
 закрытие 48
 обмен данными с другими CAD/CAM системами 50
 открытие 45
 параметры страницы 65
 печать 63
 печать активного документа 64
 предварительный просмотр документа 65
 создание 40
 сохранение 48

- З -

запретная область 528

добавление прямой 529
отмена 530
 примеры использования 530
зачистные проходы 666
зенкер
 ввод параметров 445
 формат оператора 466
зенковка коническая
 ввод параметров 442
 формат оператора 464
зенковка цилиндрическая
 ввод параметров 439
 формат оператора 462
зона обработки
 для обработки винтового паза 539
 для центровых переходов 535
 для цепочки винтовых пазов 539
 для цепочки резьб 542
 задание 532
 задание двумя точками 533
 задание контуром 535
 задание одной точкой 534

- И -

импорт 53
 DXF 55
 LIV 63
 назначение атрибутов импортируемым контурам 60
 рекомендации по подготовке файлов в формате DXF 62
 твердотельная модель 63
инструмент 100
 вспомогательный 480
 вылеты 372
 для прутковой подачи 480
 для центровых переходов 418
 задание 366
 зенкер 444
 зенковка коническая 441
 контур державки 374, 375
 корректора 368
 метчик 451
 ограничение на изменение параметров 376
 описание 364
 ориентация 526

инструмент 100
 патрон 484
 положение 377
 просмотр 373
 развертка 434
 расточной инструмент 423
 режущая часть пластины 383
 резец 383
 резец канавочный 401
 резец резьбовой 412
 резец фасонный 395
 резьбовая фреза 475
 сверло 419
 смена 378
 учет длин режущих кромок 590
 учет радиуса 382
 фреза 471
 цековка 448
 центровочное сверло 426
 инструмент типа патрон
 ввод параметров 485
 формат оператора 489
 интерфейс
 графическое окно 34
 диалоговые окна 32
 контекстное меню 35
 меню 30
 панели инструментов 31
 строка состояния 34
 текстовое окно 35
 использование встроенных циклов УЧПУ
 549

- К -

канавочный резец
 ввод параметров 403
 привязка 409
 формат оператора 407
 клавиатура 357, 359, 360, 362
 команды 344
 конец программы 108
 коническая зенковка 441
 контроль 550
 касания инструмента с заготовкой при
 позиционировании 552
 распадаения заготовки на части 551

совпадения начала зоны обработки и
 привязки канавочного резца 552
 столкновения державки инструмента с
 заготовкой 552
 столкновения инструмента с деталью
 551
 контур державки инструмента 374, 375
 корректировка зоны 602
 по главной и вспомогательной режущим
 кромкам 604
 по запретной области 603
 по направлению подачи, запретной
 области патрона и припуску на
 последующую обработку 603
 корректора инструмента 368

- М -

метчик
 ввод параметров 452
 формат оператора 469
 модель 884
 выделение слоя 887
 группировка отверстий 887
 получение отверстий 884

- Н -

направление подвода и отвода инструмента
 549
 нарезание резьбы метчиком 667
 параметры 668
 пояснения по выполнению перехода
 670
 формат оператора описания перехода
 669
 нарезание резьбы резцом 645
 без цикла УЧПУ 661
 движение инструмента 661
 задание черновых проходов 665
 задание чистовых проходов 666
 заход резьбы 662
 наружная и внутренняя резьба 656
 одиночная 646
 определение стартовой и финишной точек
 661
 особенности 701

- нарезание резьбы резцом 645
 параметры 648
 пояснения параметров 656
 при помощи цикла УЧПУ 661
 припуск на чистовую обработку 666
 рабочее перемещение 662
 расчет глубины резьбы 657
 резьба с попеременной работой режущих кромок 664
 сбег резьбы 663
 формат оператора описания перехода 653
 формат операторов дополнительных параметров 664
 цепочка 652
- нарезание цепочки резьб 652
 параметры 653
- настройка 302, 304, 305
 ввода 306
 внешнего вида приложения 309, 310
 графики 312
 графики, воспроизведение 322
 графики, границы 317
 графики, области 318
 графики, параметры 313
 графики, совместимость 320
 графики, цвета 316
 документирования 329
 оборудования 303
 панелей инструментов 308
 постпроцессора 330
 протокола постпроцессора 326
 протокола процессора 325
 протоколов 324
 расположения файлов 328
 редактора 311
- Начать заново. Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы 746
- О -**
- область обзора 76
область обработки 708
 выборки 709
 контурной обработки 708
- обмен данными
- ввод геометрических объектов из файла 53
настройка параметров экспорта 52
сохранение геометрических объектов в файле 51
- обработка 92, 492
объектные привязки 91
объемная модель 884
- окно 338, 340, 341, 342, 343, 344
 заголовок 338
 размещение 340
 список 343
 управление 341
- оператор 105
 АБЗАЦ 699
 БАБКА 515
 БЕЗОПРСТ 547, 898
 ВОЗВРАТ 699
 ВРЕЗАНИЕ 907
 ВЫБОРКА 915
 ГЛУБИНА 589, 622, 637, 676, 897
 ГЛУБОК 643
 ДЕРЖАВКА 374, 375
 ЗАГОТОВ 912
 ЗАЖИМ 495, 499, 500, 506, 508, 511, 514
 ЗЕНКЕР 924
 ЗОНА 533, 534, 535
 ИНСТР 364, 389, 399, 407, 416, 455, 457, 458, 461, 462, 464, 466, 467, 469, 474, 478, 487, 489
 КАНАВКА 619
 КЗЕНК 925
 КОНТРОЛЬ 550, 551, 552
 КРОМКА 587
 ЛЮНЕТ 518
 МАРШРУТ 549
 НЕДОХОД 644, 898
 НОМКОР 368
 ОБЛАСТЬ 529, 530
 ОБХОД 913
 ОСЬВРАЩ 889
 ОСЬИНСТР 893
 ОТРЕЗКА 686
 ОТСКОК 591, 622
 ОТХОД 565, 909
 ОХЛАД 700
 ПАЗ 918

оператор 105
 ПАЗВИНТ 695
 ПЕРЕБЕГ 565, 591, 904, 909
 ПЕРЕКР 621, 903
 ПЛДЕТАЛИ 892
 ПЛИНСТР 891
 ПОВЗАГ 896
 ПОДАЧА 573, 905
 ПОДРЕЗКА 584
 ПОДХОД 565, 909
 ПОПРАВКА 382
 ПРИЖИМ 913
 ПРИПУСК 547, 666, 903
 ПРОРЕЗКА 674
 ПРОРЯДОК 900
 ПРУТОК 519
 ПРУТПОД 519
 РАЗВЕР 923
 РАСТАЧ 584
 РАСТОЧ 922
 РЕЗБМЕТ 669, 921
 РЕЗБРЕЗ 653
 РЕЗБФРЕЗ 927
 СВЕРЛ 637, 920
 СГЛАЖ 587
 СДВИГ 514
 СТОП 700
 ТЕХОСТ 700
 ТОЧЕНИЕ 584
 ТЧКСМЕН 378, 524, 525
 УУСТ 526, 625
 ФАСОН 633
 ФРЕЗПЛ 919
 ЦЕКОВ 925
 ЦЗЕНК 926
 ЦИКЛ 549
 ЧЕРН 588, 665, 904
 ЧИСТ 588, 666, 904
 ШПИНДЛ 574, 907
 ориентация инструмента 526
 отменить 108
 отрезка 680
 параметры 682
 формат оператора описания перехода 686

- П -

параметры
 зенкера 445
 инструмента типа патрон 485
 канавочного резца 403
 конической зенковки 442
 метчика 452
 построения 100
 развертки 435
 расточного инструмента 424
 резца 385
 резьбового резца 413
 резьбовой фрезы 476
 сверла 420
 точения 577
 точения канавок 615
 траектории 101
 упора/цанги 481
 фасонного резца 397
 фрезы 471
 цековки 449
 центровочного сверла 428
 цилиндрической зенковки 439
 эквидистанты 102
 параметры винтового паза 689
 параметры глубокого сверления 641
 параметры для ручной обработки
 ввод системы координат 731
 параметры нарезание резьбы резцом 648
 параметры нарезания резьбы метчиком 668
 параметры обработки 544
 безопасное расстояние 547
 использование встроенных циклов УЧПУ 549
 контроль 550
 направление подвода и отвода инструмента 549
 припуск 547
 системы координат 814
 уровни 811
 параметры обработки цепочки резьб 653
 параметры отрезки 682
 параметры прорезки 672
 параметры сверления 635
 параметры фасонного точения 631

- параметры фрезерной обработки 734
 - задание места врезания в материал 734
 - задание места подхода к контуру 737
 - перемещение между областями 741
 - чистовые проходы 740
 - параметры цепочки винтовых пазов 544
 - плунжерное фрезерование 860
 - подрезка 613
 - подход к детали и отход от детали 552, 866
 - операторы 565, 909
 - способы 553, 867
 - уровень 1 557, 871
 - уровень 2 559, 873
 - уровень 3 561, 875
 - положение инструмента 377
 - Построение контура детали/заготовки по модели 503
 - построение сложных контуров 494
 - Построение типовой заготовки 504
 - преобразование объектов 210, 211, 212, 214, 215, 216, 218
 - привязка 409
 - припуск 547
 - программа
 - видимость объектов 78
 - выполнение 265
 - выполнение всей программы 267
 - выполнение до конца 267
 - выполнение до курсора 268
 - выполнение оператора 269
 - выполнение строки 269
 - графическое отображение 69, 70, 73, 74, 76, 77
 - данные об обработке 286
 - задание точек останова 274
 - команды выполнения 267
 - команды прорисовки 286, 287, 288, 289, 290
 - конец 108
 - контроль данных 270
 - контроль значений 272
 - контроль объектов в графическом окне 79
 - отказ от выполнения 268
 - отображение моделей токарной детали и заготовки 83
 - отображение твердотельной модели 82
 - ошибки 285
 - ошибки при выполнении 274
 - получение управляющей программы 275
 - прорисовка траектории 79
 - просмотр 281
 - просмотр графики 282
 - просмотр команд обработки 282
 - просмотр модуля станка 282
 - просмотр объектов 81
 - просмотр паспорта станка 282
 - просмотр статистики обработки 283
 - просмотр управляющей программы 283
 - протокол выполнения 283
 - протокол постпроцессора 284
 - протоколы 283
 - сообщения 285
 - состояние обработки 293
 - состояния выполнения 265, 270
 - продолжить 109
 - Продолжить. Продолжение группирования. 746
 - проецирование на цилиндрическую поверхность 729
 - прорезка 670
 - глубина резания 676
 - параметры 672
 - положение зоны обработки относительно точки начала зоны 677
 - формат оператора описания перехода 674
 - формат операторов дополнительных параметров 676
 - число резов 678
 - прутковая подача 519
- Р -**
- развертка
 - ввод параметров 435
 - формат оператора 461
 - расточивание 613
 - расточной инструмент
 - ввод параметров 424
 - формат оператора 457
 - расчет глубины резьбы 657
 - расчет подачи 572, 883

редактирование 294, 295, 297, 298, 299, 300, 301, 302
 режимы резания
 ввод 568, 575, 879, 883
 расчет подачи 572, 883
 режущая часть пластины инструмента 383
 резец 383
 ввод параметров 385
 канавочный 401
 резьбовой 412
 установ 391
 фасонный 395
 форма режущей пластины 395
 формат оператора 389
 резьба
 нарезание метчиком 667
 нарезание резцом 645
 одиночная 646
 параметры 648
 цепочка 652
 резьбовая фреза
 ввод параметров 476
 формат оператора 478
 резьбовой резец
 ввод параметров 413
 формат оператора 416

- С -

сверление 633
 глубина сверления 637
 глубокое 639
 параметры 635
 пояснения по выполнению перехода 638
 формат оператора описания перехода 637
 формат операторов дополнительных параметров 637
 сверло
 ввод параметров 420
 формат оператора 455
 система координат 28
 системы координат
 в контурных переходах 823
 в позиционных переходах 816
 при обработке прямых пазов 835

при обработке радиусных пазов 842
 смена инструмента 378
 стандартные файлы токарной обработки 704
 схемы глубокого сверления 644
 с выводом инструмента в исходную точку 644
 с отводом инструмента на величину недохода 645
 схемы движения 713
 выборка по зигзагу 716
 выборка по спирали 715
 выборка по строке 715
 контурная обработка 713
 обработка отверстий 720
 обработка пазов 718
 резьбофрезерование 721
 фрезерование плоскости 717
 схемы обработки канавок 627
 черновая обработка без подчистки 627
 черновая обработка с подчисткой 629
 чистовая обработка 628
 чистовая обработка одной вершиной резца 628
 схемы обработки точения 605
 контурное точение 608
 точение в разгонку 611
 точение под углом 606
 точение прерывистых зон 611
 точение с попеременной работой режущих кромок 608
 черновая обработка без подчистки (продольная подача) 606
 черновая обработка с подчисткой зоны (закрытая зона, продольная подача) 610
 черновая обработка с подчисткой зоны (открытая зона, продольная подача) 609
 черновая обработка с подчисткой на проходе 610
 чистовая обработка (продольная подача) 607

- Т -

технологические переходы 733
 технологические команды 233
 быстро 238

- технологические команды 233
ввод и отмена коррекции 238
включение охлаждения 255
включение резки 264
включение шпинделя 261
вспомогательные функции 263
вставка текста 255
выключение охлаждения 255
выключение резки 264
выключение цикла 250
выключение шпинделя 262
длина лидера 236
дополнительная ось 259
дополнительные функции 253
зенкерование 250
зенкование 245
коническое зенкование 246
координаты СКС 258
коррекция на длину 239
коррекция на радиус 239
коррекция по осям 240
маркер 237
нарезание резьбы 247
номер кадра 235
останов 251
останов станка 251
отмена коррекции 242
охлаждение 254
парная коррекция 241
пауза 251
перемотка ленты 237
поворотный стол 254
повторное включение цикла 250
подача 238
подготовительные и вспомогательные функции 252
пропуск кадра 236
разбиение программы 234
развертывание 249
растачивание 248
резка 263
ручное управление циклом 251
сверление 243
сдвиг системы координат станка 260
система координат станка 258
скорость шпинделя 262
способ расчета координат 261
стандартные циклы 242
технологический останов 251
управление подачей 237
управление программноносителем 234
функция СКС 259
цекование 244
шпиндель 261
технологические параметры 495
технологические переходы 531
технология 699
включение охлаждения 700
выключение охлаждения 700
новая УП 699
останов станка 700
технологический останов станка 700
токарная обработка 492
точение 575
величина отскока 591
выделение зоны 594
выделение и корректировка зоны обработки 593
глубина резания 589
задание режущей кромки 587
корректировка зоны 602
направление подачи 592
обработка открытых и закрытых участков контура детали по отношению к направлению подачи 592
параметры 577
перебег 591
прерывистых зон 611
режимы обработки 588
сглаживание 587
схемы обработки 605
учет длин режущих кромок инструмента 590
фасонное 629
формат оператора описания переходов точения / растачивания / подрезки 584
формат операторов дополнительных параметров 586
точение канавок 613
выделение зоны обработки 623
глубина резания 622
направление подачи 624
отскок 622
отступ от края канавки 625
параметры 615
перекрытие следа резца 621

точение канавок 613
 пример расчета ориентации инструмента (УУСТ) 625
 схемы обработки 627
 формат оператора описания перехода 619
 формат операторов дополнительных параметров 621
 точка смены 523
 задание через координаты 525
 задание через ранее построенную точку 524
 траектория
 вращение заготовки 728
 вспомогательные движения 724
 подход и отход 727
 послойная обработка 728
 проецирование на цилиндрическую поверхность 729
 требования к описанию контуров 493

- У -

упор
 ввод параметров 481
 формат оператора 487
 управление осью вращения 889
 управляющая программа 275
 дополнительные параметры 276
 уровни обработки 711
 учет длин режущих кромок инструмента 590
 учет радиуса при вершине резца 382

- Ф -

фазы обработки 712
 фасонное точение 629
 параметры 631
 формат оператора описания перехода 633
 фасонный резец
 ввод параметров 397
 формат оператора 399
 форма режущей пластины резца 395
 фреза
 ввод параметров 471

формат оператора 474
 фрезерная обработка 707, 743
 выборка 755
 глубокое сверление 782
 зенкерование 794
 зенкование 803
 коническое зенкерование 797
 контурная обработка 744, 745, 746
 паз 775
 паз радиусный 777
 параметры 810
 параметры для ручной обработки 731
 развертывание 788
 растачивание 785
 резьба метчиком 791
 резьбофрезерование 806
 сверление 779
 фрезерование плоскости 771
 цекование 800
 фрезерование плоскости
 способы формирования рабочих ходов 774

- Ц -

цанга
 ввод параметров 481
 формат оператора 487
 цековка
 ввод параметров 449
 формат оператора 467
 центровочное сверло
 ввод параметров 428
 выбор 433
 формат оператора 458
 формат файлов 433
 цепочка
 винтовых пазов 544, 693
 резьб 544
 цепочка винтовых пазов
 особенности 701
 параметры 694
 цепочка резьб
 особенности 701
 параметры 653
 циклы
 нарезания резьбы резцом 704

циклы

отображение зоны для циклов на экране

704

сверления 703

точения 702

точения канавки 703

цилиндрическая зенковка 462

- Ч -

черновые проходы 665

чистовые проходы 666

- Э -

элемент 106