

ТЕХТРАН®

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ для СТАНКОВ с ЧПУ

Техтран®

Версия 9

Многошпиндельное сверление

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	16
1 Знакомство с Техтраном.....	16
Главное окно Техтрана.....	16
Начало работы.....	17
Получение справочных сведений по ходу работы.....	18
Программа обработки детали.....	18
Получение управляющей программы.....	19
Система координат.....	20
Элементы интерфейса.....	22
Меню.....	22
Панели инструментов.....	23
Диалоговые окна.....	24
Строка состояния.....	26
Графическое окно.....	26
Текстовое окно.....	27
Контекстное меню.....	27
2 Использование справочной системы.....	28
Содержание.....	28
Получение сведений о текущем элементе.....	28
Получение краткой информации по команде.....	29
Получение сведений о различных элементах экрана.....	29
Получение справочной информации в диалоговых окнах.....	29
Получение сведений о программе Техтран.....	29
Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе.....	30
Управление справочной системой из окна справки.....	30
3 Работа с документами.....	31
Создание документа.....	32
Создание программы.....	33
Текстовое и графическое представление программы.....	33
Параметры программы.....	34
Параметры траектории.....	35
Начало текста программы.....	36
Открытие документа.....	37
Последний файл.....	39
Закрытие документа.....	40
Сохранение документа.....	40
Сохранение активного документа.....	40
Сохранение активного документа под другим именем.....	41
Сохранение всех измененных документов.....	42
Обмен данными с другими CAD/CAM системами.....	42

Сохранение геометрических объектов в файле.....	43
Настройка параметров экспорта.....	44
Ввод геометрических объектов из файла.....	45
Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF.....	47
Примеры сопряжения.....	50
Назначение атрибутов импортируемым контурам.....	52
Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF.....	54
Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB.....	55
Чтение объемной модели.....	55
Печать документа.....	55
Печать активного документа.....	56
Предварительный просмотр документа.....	57
Параметры страницы.....	57
Завершение работы.....	61
4 Графическое отображение программы.....	61
Элементы оформления.....	62
Управление видимостью элементов оформления.....	64
Управление изображением при помощи клавиатуры.....	64
Управление изображением при помощи мыши.....	65
Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse.....	67
Выбор области обзора.....	67
Виды	68
Видимость объектов.....	69
Прорисовка траектории.....	70
Контроль объектов в графическом окне	70
Просмотр объектов.....	72
5 Ввод программы.....	73
Ввод в графическом окне.....	74
Ввод параметров схем построения.....	75
Автоматический ввод.....	76
Выделение множества объектов.....	76
Единицы измерения.....	77
Формат числовых данных.....	77
Использование объектных привязок.....	79
Задание обработки.....	81
Преобразование координат.....	82
Параметры базовых преобразований.....	83
Выбор ранее введенного преобразования.....	84
Выбор ортогональной системы координат.....	85
Преобразование траектории.....	85
Группирование участков траектории.....	87
Ввод технологических данных.....	89
Управление инструментами.....	89
Ввод параметров построения.....	89
Ввод параметров траектории движения.....	90
Ввод параметров построения эквидистанты.....	91

Ввод оператора.....	94
Ввод элемента.....	95
Конец программы.....	97
Отказ от последнего действия.....	97
Возврат последнего отмененного действия.....	97
Продолжение ввода.....	98
Ввод станка.....	98
6 Построение геометрических объектов.....	99
Построение точки.....	100
Точка, заданная прямоугольными координатами.....	100
Точка, заданная пересечением двух объектов.....	100
Точка поверхности, имеющая заданную координату.....	101
Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние.....	101
Точка, заданная приращениями координат другой точки.....	102
Точка на заданном расстоянии от данной точки под углом к X.....	103
Точка пересечения окружности и ее радиуса.....	103
Точка, заданная цилиндрическими координатами.....	104
Точка, являющаяся центром окружности.....	104
Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке.....	104
Точка контура, ближайшая к другому контуру.....	105
Опорная точка контура.....	105
Точка, являющаяся серединой сегмента контура.....	106
Текущая точка контура.....	106
Построение прямой.....	106
Прямая, касающаяся двух геометрических объектов.....	107
Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии.....	107
Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта.....	107
Прямая, проходящая через точку под углом к X.....	108
Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой.....	108
Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой..	109
Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии.....	109
Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X.....	109
Прямая, заданная отрезком контура.....	110
Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат.....	110
Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых.....	111
Построение окружности.....	111
Окружность, определенная координатами центра и радиусом.....	111
Окружность, определенная радиусом и точкой-центром.....	112
Окружность, определенная точкой, являющейся ее центром и касающаяся заданного объекта.....	112
Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов.....	113
Окружность, касающаяся трех объектов.....	113
Окружность заданного радиуса, проходящая через точку с центром, лежащим на прямой.....	114
Окружность, концентричная заданной окружности.....	114
Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура.....	115

Построение контура.....	115
Построение контура по элементам.....	116
Начальная точка контура, заданная точкой.....	118
Часть контура, проходящая по поверхности.....	118
Сегмент контура с заданной конечной точкой.....	119
Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки.....	120
Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки.....	121
Дуга контура с заданной конечной точкой.....	123
Включение в контур другого контура.....	124
Замыкание контура.....	126
Завершение контура.....	126
Скругление, встроенное между сегментами контура.....	127
Фаска, встроенная между сегментами контура.....	127
Встройка контура в другой контур.....	128
Разбиение контура.....	129
Назначение атрибутов контуру.....	129
Контур, эквидистантный к данному контуру.....	130
Контур-сплайн.....	130
Контур, имеющий форму окружности.....	131
Контур, имеющий форму эллипса.....	132
Контур, имеющий форму прямоугольника.....	132
Контур, имеющий форму прямого паза.....	133
Контур, имеющий форму радиусного паза.....	134
Контур, имеющий форму сектора.....	135
Контур, имеющий форму правильного многоугольника.....	136
Контур канавки.....	137
Фаска канавки.....	139
Изменение направления описания контура.....	139
Построение габаритного контура.....	140
Проверка контуров на самопересечение.....	141
Изменение начальной точки контура.....	141
Замыкание контура путем сопряжения его концов.....	142
Построение массива точек.....	142
Точки, равномерно расположенные между двумя точками.....	143
Перенос точек заданное число раз.....	143
Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом ⁴	145
Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом.....	145
Точки, равномерно расположенные по контуру.....	145
Точки, равномерно расположенные по окружности.....	146
Точки, равномерно расположенные по сектору окружности.....	146
Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом ⁷	148
Все опорные точки контура.....	148
Точки массива точек, упорядоченные контуром.....	148
Добавление точек в массив точек.....	149
Исключение точек из массива точек.....	150
Задание массива точек по элементам.....	150

Перенос массива точек в каждую точку другого массива.....	151
Отсечение точек массива границами области.....	151
Точки пересечения контура и геометрического объекта.....	152
Точки пересечения геометрических объектов.....	153
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область.....	153
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы.....	155
Построение массива прямых.....	156
Заданное число прямых, параллельных данной прямой.....	156
Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом....	157
Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой.....	157
Прямые, определяющие все отрезки контура.....	158
Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой.....	158
Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси.....	159
Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям.....	159
Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов.....	160
Прямые, расположенные с заданным угловым интервалом.....	160
Задание массива прямых по элементам.....	161
Построение массива окружностей.....	162
Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива.....	162
Окружности, задающие все дуги контура.....	162
Окружности, концентричные данной с указанным интервалом.....	163
Задание массива окружностей по элементам.....	163
Построение массива контуров.....	164
Контур, полученные переносом контура во все точки массива с поворотом на заданный угол.....	164
Массив контуров, заданный перечислением элементов.....	165
Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру.....	166
Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру.....	166
Массив контуров, заданный текстом.....	167
Текст, расположенный по дуге.....	168
Объединение областей.....	170
Исключение области из области.....	170
Пересечение областей.....	171
Построение границ следа контура.....	171
Построение границ грани.....	172
Параметры текста.....	172
Построение парного контура.....	173
Построение парного контура с заданным наклоном граней.....	176
Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров.....	177
Парный контур, полученный поэлементным сопряжением двух контуров.....	179
Задание ориентации всех граней парного контура.....	180
Задание ориентации грани парного контура.....	185
Задание способа сопряжения граней парного контура.....	188

Парный контур, полученный сечением модели.....	190
Вычисления.....	190
Арифметическое выражение.....	191
Объект	191
Угол между прямыми.....	191
Длина контура	192
Расстояние между двумя объектами.....	192
Преобразование объектов.....	193
Перенос, заданный приращением координат.....	194
Перенос из точки в точку.....	194
Перенос на заданное расстояние под углом.....	195
Динамическое перемещение.....	195
Масштабирование.....	196
Поворот на заданный угол.....	197
Симметрия относительно прямой.....	197
Преобразование в другую координатную плоскость.....	198
Комбинированное преобразование.....	199
Обратное преобразование.....	200
Система координат, связанная с окружностью.....	200
Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру.....	201
Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками.....	203
Изменение направления осей системы координат.....	203
Направления осей системы координат.....	204
Система координат в плоскости, проходящей через три точки.....	205
Объединение объектов в набор.....	205
Удаление геометрического объекта.....	206
Преобразование геометрического объекта.....	207
Задание пользовательской системы координат.....	207
7 Построение траектории движения.....	208
Исходное положение инструмента, заданное точкой.....	210
Исходное положение инструмента, заданное координатами.....	211
Движение в точку.....	211
Движение инструмента в точку, заданную координатами.....	212
Движение инструмента по точкам массива.....	212
Перемещение инструмента, заданное приращением координат.....	212
Перемещение инструмента по оси Z	213
Отрезок траектории под углом.....	213
Подвод инструмента к управляющим поверхностям.....	214
Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию.....	215
Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении.....	216
Движение инструмента по геометрическим элементам.....	216
Траектория, полученная объединением двух участков.....	217
Копирование участка траектории с преобразованием координат.....	218
Перенос участка траектории заданное число раз.....	218
Перенос участка траектории во все точки массива точек.....	218
Вставка технологической команды.....	219

Удаление последнего участка траектории.....	219
Технологические команды.....	220
8 Ввод технологических данных.....	220
Управление программноносителем.....	221
Разбиение программы.....	221
Номер кадра.....	222
Пропуск кадра.....	223
Длина лидера.....	223
Перемотка ленты.....	224
Маркер.....	224
Управление подачей.....	224
Быстро.....	225
Подача.....	225
Ввод и отмена коррекции.....	225
Коррекция на радиус.....	226
Коррекция на длину.....	226
Коррекция по осям.....	227
Парная коррекция.....	228
Отмена коррекции.....	229
Стандартные циклы.....	229
Сверление.....	230
Цекование.....	231
Зенкование.....	232
Коническое зенкование.....	233
Нарезание резьбы.....	234
Растачивание.....	235
Развертывание.....	236
Зенкерование.....	237
Повторное включение цикла.....	237
Выключение цикла.....	237
Ручное управление циклом.....	238
Останов станка.....	238
Останов.....	238
Технологический останов (ввод в диалоговом окне).....	238
Пауза.....	238
Подготовительные и вспомогательные функции.....	239
Дополнительные функции.....	240
Поворотный стол.....	241
Охлаждение.....	241
Включение охлаждения.....	242
Выключение охлаждения.....	242
Вставка текста.....	242
Вставка текста в управляющую программу.....	243
Вставка текста в выходной документ.....	243
Комментарий.....	244
Система координат станка.....	245
Координаты.....	245

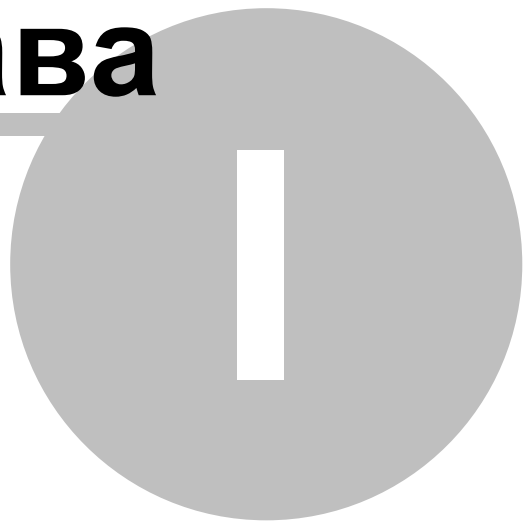
Функция	246
Дополнительная ось	246
Сдвиг системы координат станка	247
Способ расчета координат	248
Шпиндель.....	248
Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	248
Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	249
Скорость шпинделя.....	249
Вспомогательные функции	250
Резка	250
Включение резки.....	251
Выключение резки	251
9 Выполнение программы.....	252
Состояния выполнения программы.....	252
Команды выполнения программы.....	254
Выполнение всей программы.....	254
Выполнение программы до конца	254
Отказ от выполнения программы.....	255
Выполнение программы до курсора.....	255
Выполнение строки программы.....	256
Выполнение оператора	256
Возврат из подпрограммы.....	257
Прерывание выполнения программы.....	257
Контроль данных.....	257
Контроль значений.....	259
Задание точек останова.....	261
Ошибки, возникающие при выполнении программы.....	261
Получение управляющей программы	262
Дополнительные параметры постпроцессора.....	263
Разделение управляющей программы по инструментальным головкам.....	264
Оформление УП в виде последовательности подпрограмм.....	268
10 Просмотр данных.....	268
Просмотр программы.....	268
Просмотр паспорта станка.....	269
Просмотр модуля станка.....	269
Просмотр графики.....	269
Просмотр команд обработки.....	269
Просмотр управляющей программы.....	270
Просмотр статистики обработки.....	270
Протоколы работы.....	270
Протокол выполнения.....	270
Протокол постпроцессора.....	271
Сообщения и ошибки.....	272
Возврат к последней ошибке.....	272
Переход к следующему сообщению.....	272
Переход к предыдущему сообщению.....	272

11 Данные об обработке	273
Команды управления прорисовкой	273
Начало рисования.....	274
Рисование движение.....	275
Рисование участка траектории.....	275
Рисование траектории до конца.....	275
Рисование траектории до курсора.....	276
Гашение траектории до курсора.....	276
Задание границ области видимости в графическом окне.....	276
Поиск оператора программы.....	276
Выделение графического объекта.....	276
Переход к следующей команде обработки.....	276
Переход к предыдущей команде обработки.....	277
Воспроизведение обработки.....	277
Управление воспроизведением.....	278
Воспроизведение по движениям.....	278
Воспроизведение по участкам траектории.....	278
Воспроизведение по длине перемещения.....	278
Воспроизведение по времени обработки.....	279
Задание скорости воспроизведения.....	279
Отображение состояния обработки	279
12 Текстовый редактор	279
Команды перемещения курсора	280
Команды выделения текста	280
Команды вставки и удаления	282
Работа с буфером обмена	283
Вырезать.....	283
Копировать.....	283
Вставить.....	283
Удалить	284
Выделить все	284
Отменить	284
Вернуть	284
Повторение поиска	285
Поиск	285
Замена	286
Переход	287
Закладки	287
13 Настройка Техтрана	288
Оборудование	288
Параметры подключения оборудования.....	289
Типы оборудования.....	290
Настройка ввода	291
Настройка панелей инструментов	293
Настройка внешнего вида приложения	294

Параметры внешнего вида приложения.....	295
Настройка редактора.....	296
Настройка графики.....	297
Параметры окна Графика.....	298
Настройка цветов в окне Графика.....	301
Границы вида	302
Настройка областей.....	303
Настройка совместимости.....	305
Настройка воспроизведения.....	307
Настройка протоколов.....	309
Настройка протокола выполнения.....	310
Настройка протокола постпроцессора.....	311
Настройка расположения файлов.....	313
Настройка документирования.....	314
Настройка постпроцессора.....	315
Профили настроек.....	316
Добавление/Переименование профиля.....	318
Библиотека элементов.....	318
Описание папки.....	319
Описание элемента.....	319
Файл <имя элемента>.MAC.....	320
Файл <имя элемента>.WMF.....	321
Файл <имя элемента>.INI.....	321
Отладка элемента.....	323
14 Управление окнами.....	323
Заголовок окна.....	323
Полосы прокрутки.....	325
Стандартное размещение окон.....	325
Размещение окон каскадом.....	325
Размещение окон рядом сверху вниз.....	325
Размещение окон рядом слева направо.....	326
Выравнивание значков окон.....	326
Размещение окон в виде закладок.....	326
Ручное управление окнами.....	326
Восстановление размеров окна.....	326
Перемещение окна.....	327
Изменение размеров окна.....	327
Свертывание окна.....	327
Развертывание окна.....	327
Закрытие окна	327
Переход к следующему окну.....	328
Переход к предыдущему окну.....	328
Список окон.....	328
Список открытых окон.....	329
15 Справочник по командам Техтрана.....	329
Команды.....	329

Работа с документами.....	329
Команды ввода	330
Команды выполнения.....	332
Команды просмотра.....	333
Команды управления графическим отображением.....	335
Команды редактирования текста.....	338
Команды настройки.....	339
Команды управления окнами	341
Сочетание клавиш.....	341
Сочетания клавиш для работы с документами.....	342
Сочетания клавиш для работы с текстом.....	342
Сочетания клавиш для работы с меню.....	344
Сочетания клавиш для работы с окнами.....	345
Функциональные клавиши.....	346
Глава II Описание инструмента	349
1 Задание корректоров.....	349
2 Вылеты.....	350
3 Инструменты для центровых переходов.....	350
Сверло	351
Ввод параметров для сверла.....	352
Коническая зенковка.....	355
Ввод параметров для конической зенковки.....	356
Метчик	358
Ввод параметров для метчика.....	359
Форматы операторов.....	361
Формат оператора для сверла.....	362
Формат оператора для конической зенковки.....	364
Формат оператора для метчика.....	365
Глава III База данных инструмента	369
1 Интерфейс базы данных.....	369
Папки	371
2 Режущий инструмент.....	371
Импорт инструмента из базы.....	372
Экспорт инструмента в базу.....	373
Таблицы инструментов.....	374
Редактирование таблицы инструментов.....	375
Удаление таблицы инструментов.....	376
Параметры инструмента.....	377
3 Слайды.....	378
Загрузка слайда.....	378
Свойства слайда.....	379
Обновление слайда.....	380

Глава



1 Руководство пользователя

Темы этого раздела:

- [Знакомство с Техтраном](#) ^[16]
- [Использование справочной системы](#) ^[28]
- [Работа с документами](#) ^[31]
- [Графическое отображение программы](#) ^[61]
- [Ввод программы](#) ^[73]
- [Построение геометрических объектов](#) ^[99]
- [Построение траектории движения](#) ^[208]
- [Ввод технологических данных](#) ^[220]
- [Выполнение программы](#) ^[252]
- [Просмотр данных](#) ^[268]
- [Данные об обработке](#) ^[273]
- [Текстовый редактор](#) ^[279]
- [Настройка Техтрана](#) ^[288]
- [Управление окнами](#) ^[323]
- [Справочник по командам Техтрана](#) ^[329]

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.

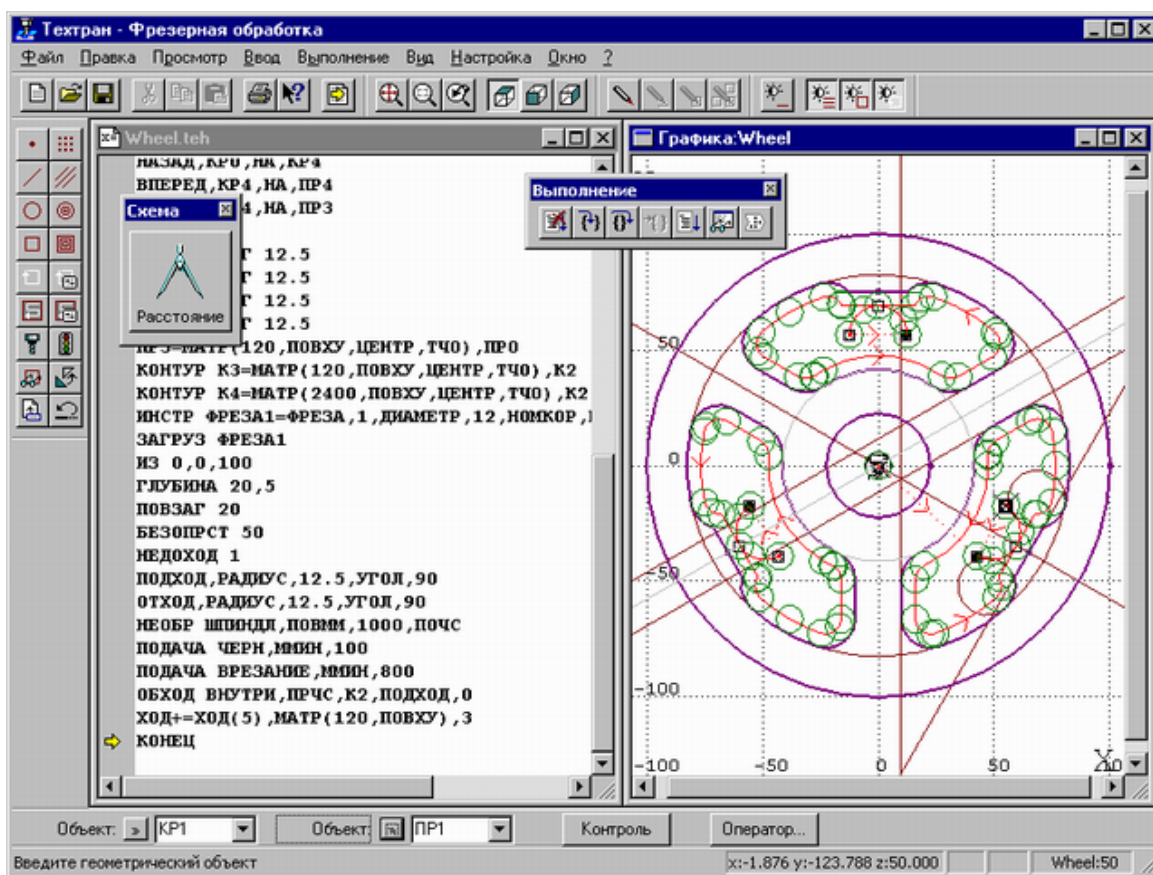
Темы этого раздела:

- [Главное окно Техтрана](#) ^[16]
- [Начало работы](#) ^[17]
- [Получение справочных сведений по ходу работы](#) ^[18]
- [Программа обработки детали](#) ^[18]
- [Система координат](#) ^[20]
- [Элементы интерфейса](#) ^[22]

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](#)^[61]
- [Выполнение программы](#)^[252]

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:

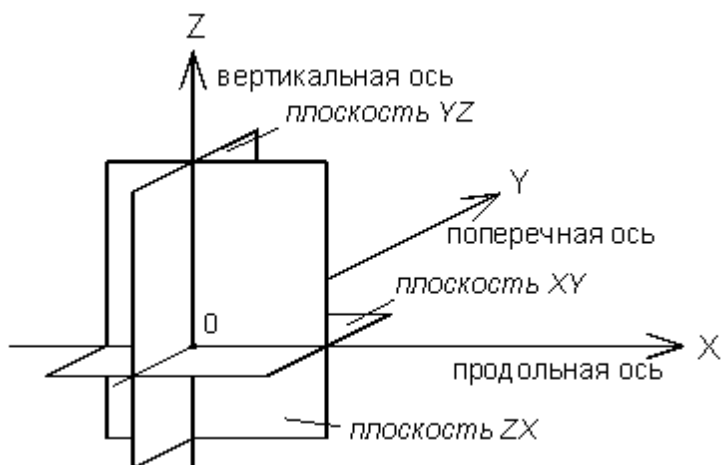
- вывод диагностических сообщений,
- вывод диагностической информации в протокол постпроцессора.

См. также :

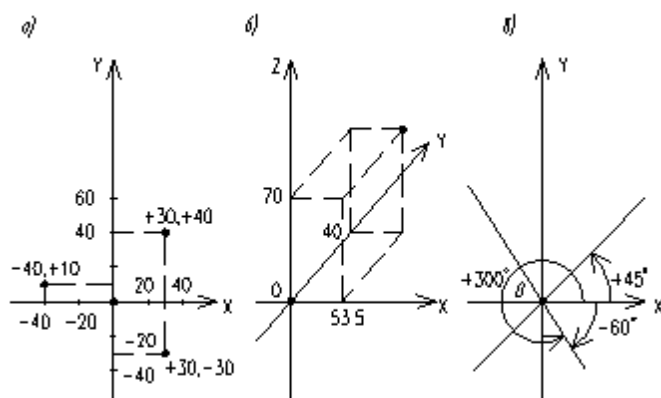
- [Настройка оборудования](#)^[288]
- [Получение управляющей программы](#)^[262]

1.1.6 Система координат

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

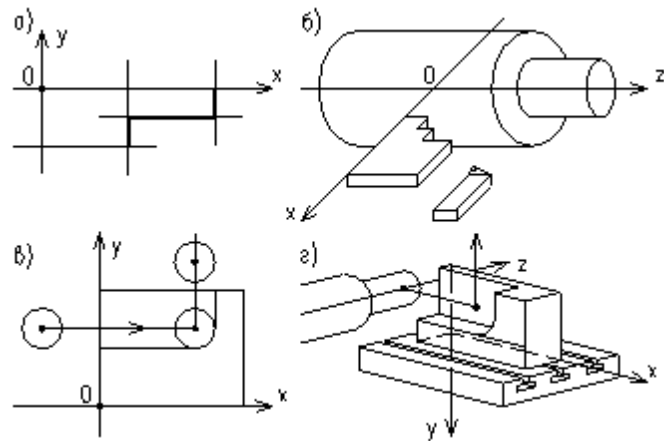


Следующий рисунок демонстрирует примеры отсчета координат на плоскости (а), в пространстве (б) и угловых размеров (в).

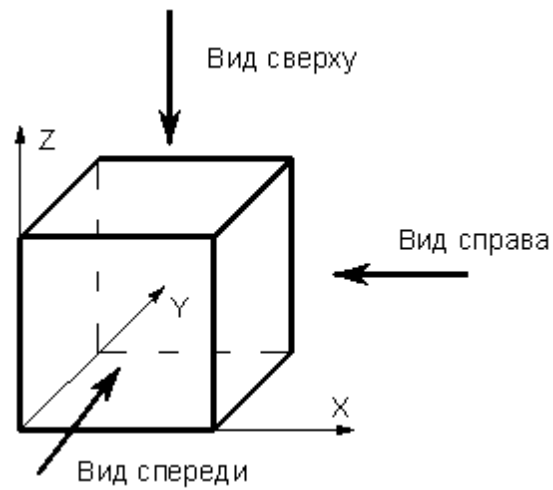


Определяемые прямые и окружности всегда находятся в горизонтальной плоскости **XY**, поэтому описания геометрии, движения по контуру и поверхности детали не зависят от системы координат конкретного станка. Перемещения и координаты, рассчитанные процессором системы, приводятся в соответствие с фактическими 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](#)^[22]
- [Панели инструментов](#)^[23]
- [Диалоговые окна](#)^[24]
- [Строка состояния](#)^[26]
- [Графическое окно](#)^[26]
- [Текстовое окно](#)^[27]
- [Контекстное меню](#)^[27]

1.1.7.1 Меню

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

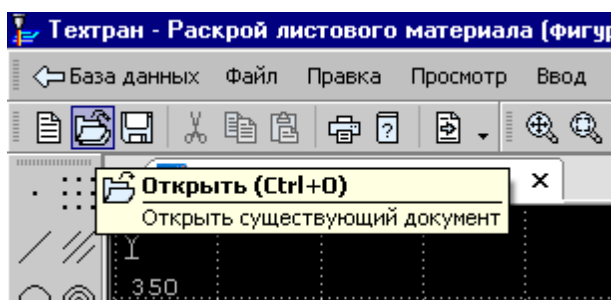


Для перехода в главное меню нажмите клавишу Alt или укажите на него мышью. В строке меню высвечиваются названия подменю. Вызов конкретного пункта может быть выполнен одним из следующих способов:

- 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

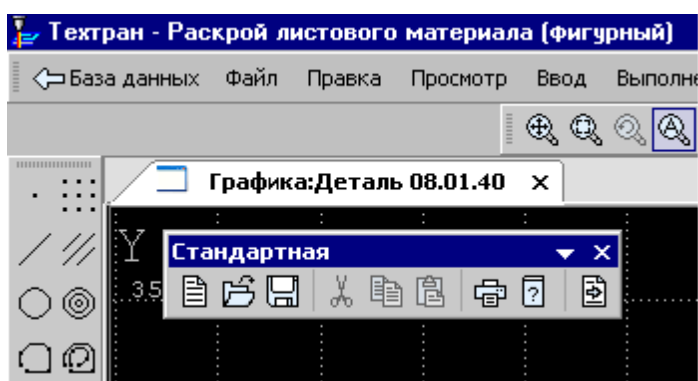
Панели инструментов служат для быстрого доступа к командам меню. На панелях команды представлены в виде кнопок со значками. При задержке курсора мыши на кнопке панели инструментов выводится краткий комментарий к команде.



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**:

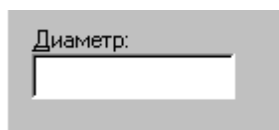
- Панель инструментов **Стандартная**. Состоит из кнопок, задающих наиболее часто применяемые команды общего назначения.
- Панель инструментов **Объект**. Состоит из кнопок, задающих команды управления видимостью объектов.
- Панель инструментов **Прорисовка**. Состоит из кнопок, задающих команды управления 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

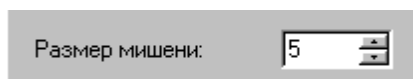
Диалоговые окна состоят из стандартных управляющих элементов, правила использования которых описаны ниже.

Текстовое поле



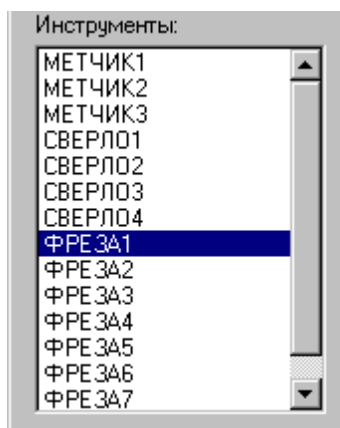
Введите в поле нужное значение.

Текстовое поле со счетчиком



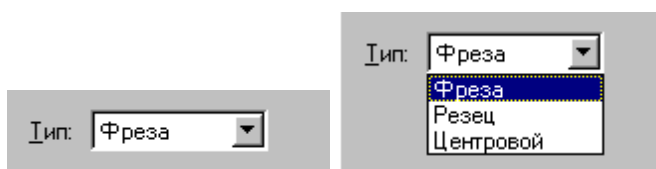
Чтобы изменить число, нажмите одну из кнопок со стрелками или введите в поле нужное значение. Для изменения значения можно также использовать клавиши Стрелка вверх и Стрелка вниз.

Список



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

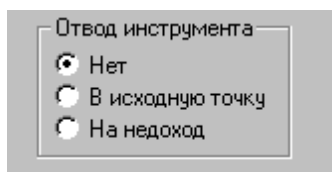
Поле со списком



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

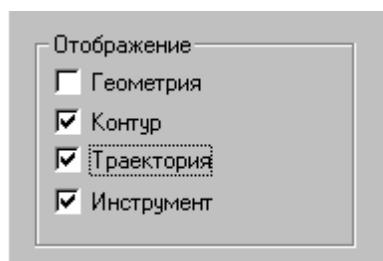
Элемент может быть выбран также без открытия списка клавишами направления.

Переключатель



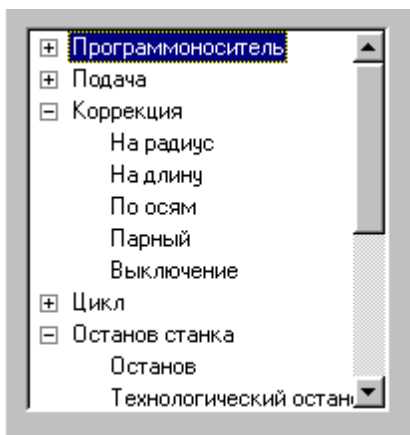
Выберите один (и только один) параметр из нескольких ВОЗМОЖНЫХ.

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](#)^[61]

1.1.7.6 Текстовое окно

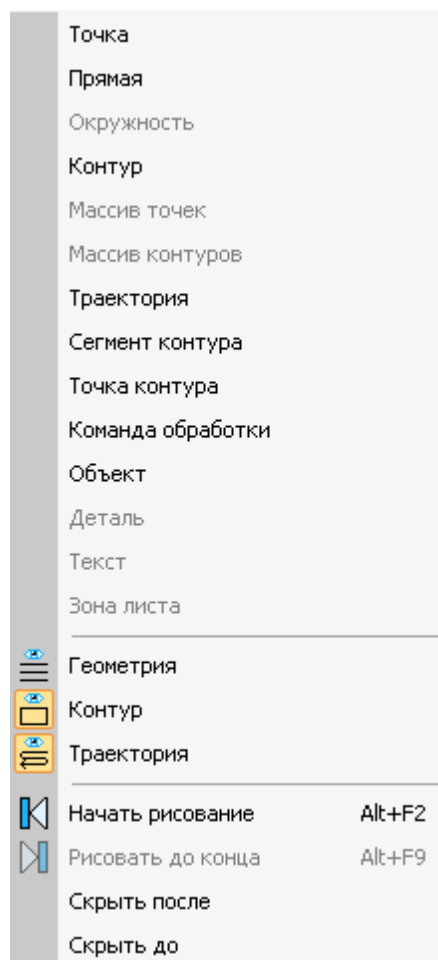
Текстовое окно предназначено для просмотра и редактирования текстовых документов, например, текста программы. Таких окон может быть одновременно открыто несколько.

См. также :

- [Редактирование текста](#)^[279]

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](#)^[28]
- [Получение сведений о текущем элементе](#)^[28]
- [Получение краткой информации о команде](#)^[29]
- [Получение сведений о различных элементах экрана](#)^[29]
- [Получение справочной информации в диалоговом окне](#)^[29]
- [Получение сведений о программе Техтран](#)^[29]
- [Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе](#)^[30]
- [Управление справочной системой из окна справки](#)^[30]

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

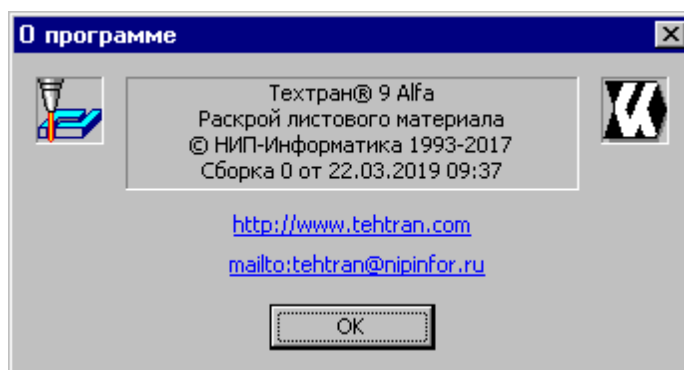
Справочная информация, поясняющая работу в диалоговом окне, может быть получена по кнопке Справка, имеющейся в каждом диалоговом окне. В результате в окне справочной системы отображается требуемая информация. Она может быть найдена через содержание в диалоговом окне *Справочная система: Техтран*.

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*.



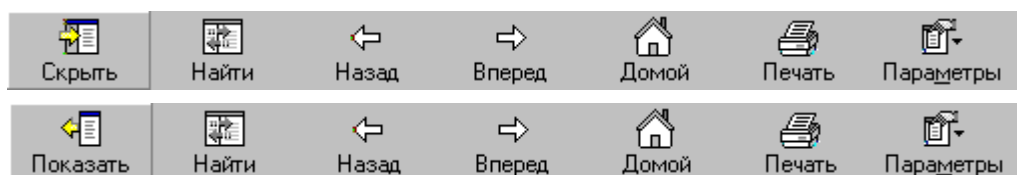
Это окно содержит также ссылку на web-страницу Техтрана и адрес электронной почты для посылки вопросов и предложений.

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.

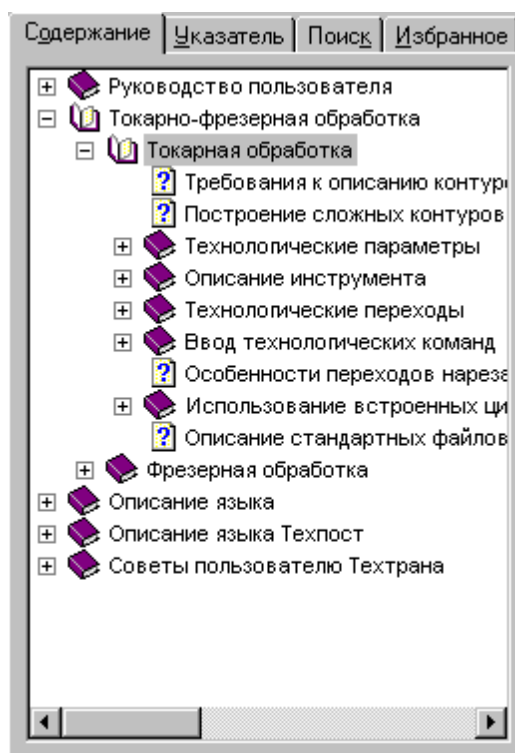
1.2.8 Управление справочной системой из окна справки

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:

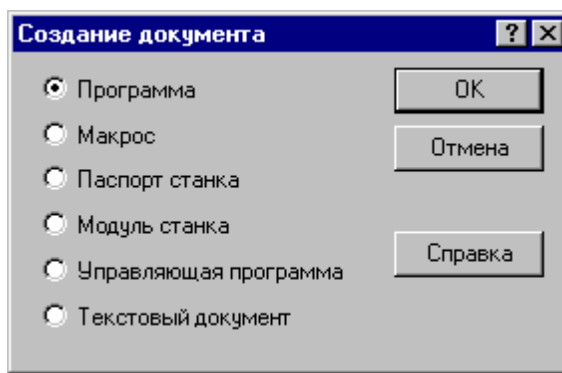
- [Создание документа](#)³²
- [Открытие документа](#)³⁷
- [Закрытие активного документа](#)⁴⁰

- [Сохранение документа](#)^[40]
- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#)^[42]
- [Печать](#)^[55]
- [Завершение работы](#)^[61]

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 . ^[33]
<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](#)^[33]
- [Параметры программы](#)^[34]
- [Параметры траектории](#)^[35]
- [Начало текста](#)^[36]

1.3.1.1.1 Текстовое и графическое представление программы

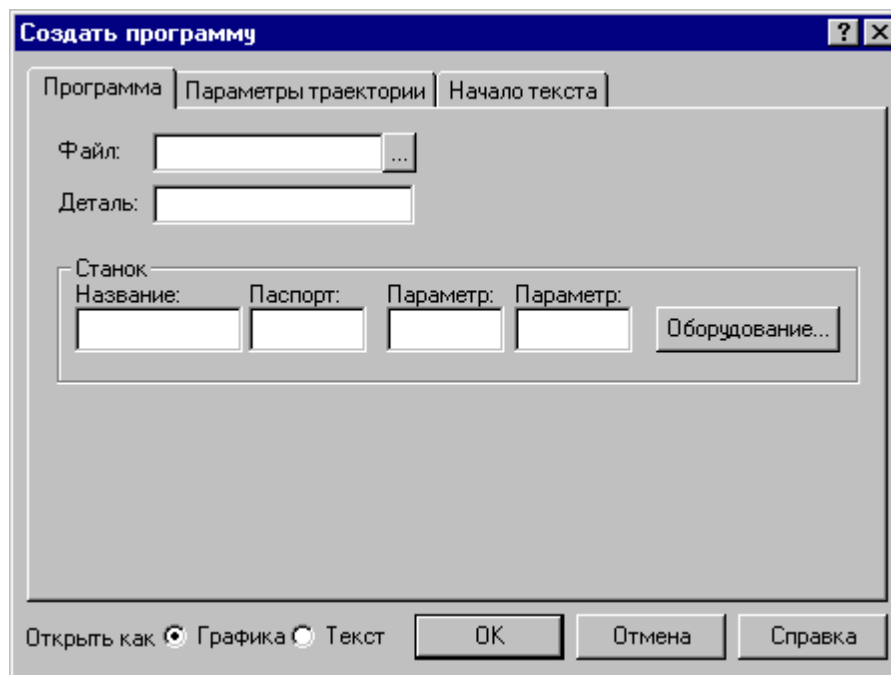
При работе с программой могут использоваться два ее представления: текстовое и графическое. Такой подход дает возможность гибко сочетать преимущества каждого представления в зависимости от конкретной ситуации. В любой момент можно перейти от одного представления к другому и продолжить работу. При этом 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](#)^[33] и [Открытие файла](#)^[37].

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 ^[268] .
<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 ^[269] .

1.3.1.1.2 Параметры программы

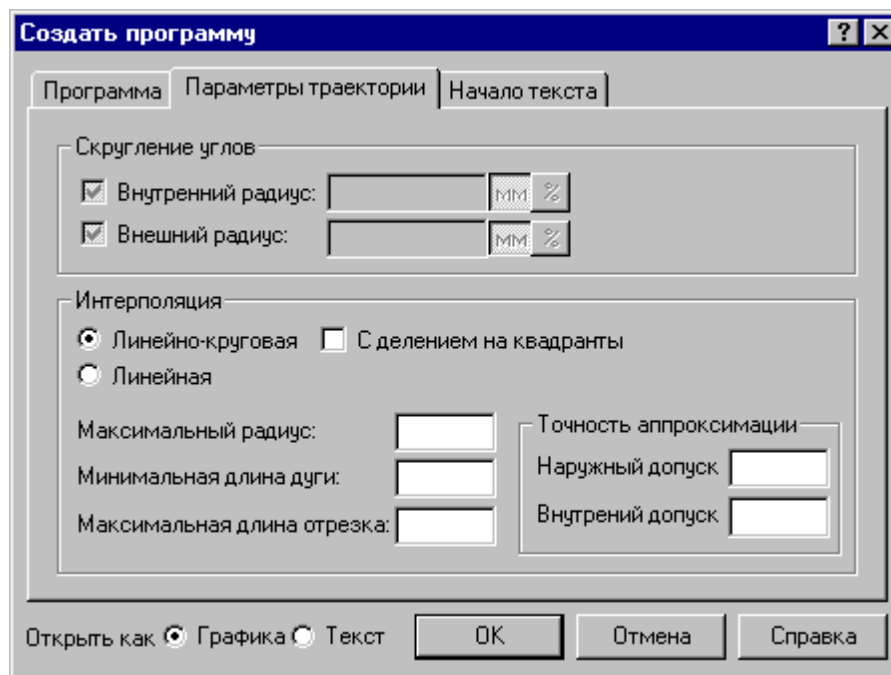
При создании новой программы необходимо задать данные о программе: имя детали, имя файла программы и станок, на котором программируется обработка. Для этого используется вкладка Программа диалогового окна *Создать программу*:



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 ^[37]
<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 ^[288]

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

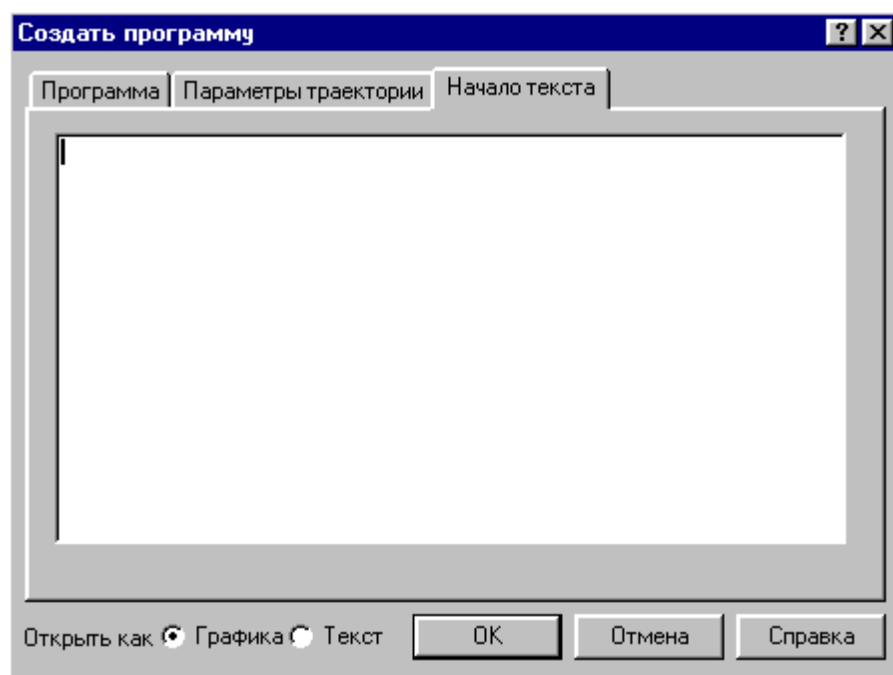
Элемент	Описание
	отрезками прямых).
<input checked="" type="checkbox"/> С делением на квадранты	Линейно-круговая интерполяция с делением на квадранты. Если флажок сброшен, то интерполяция выполняется без деления на квадранты.
<input type="checkbox"/> Максимальный радиус	Максимальный радиус окружности, 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](#) ⁹⁰

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*:

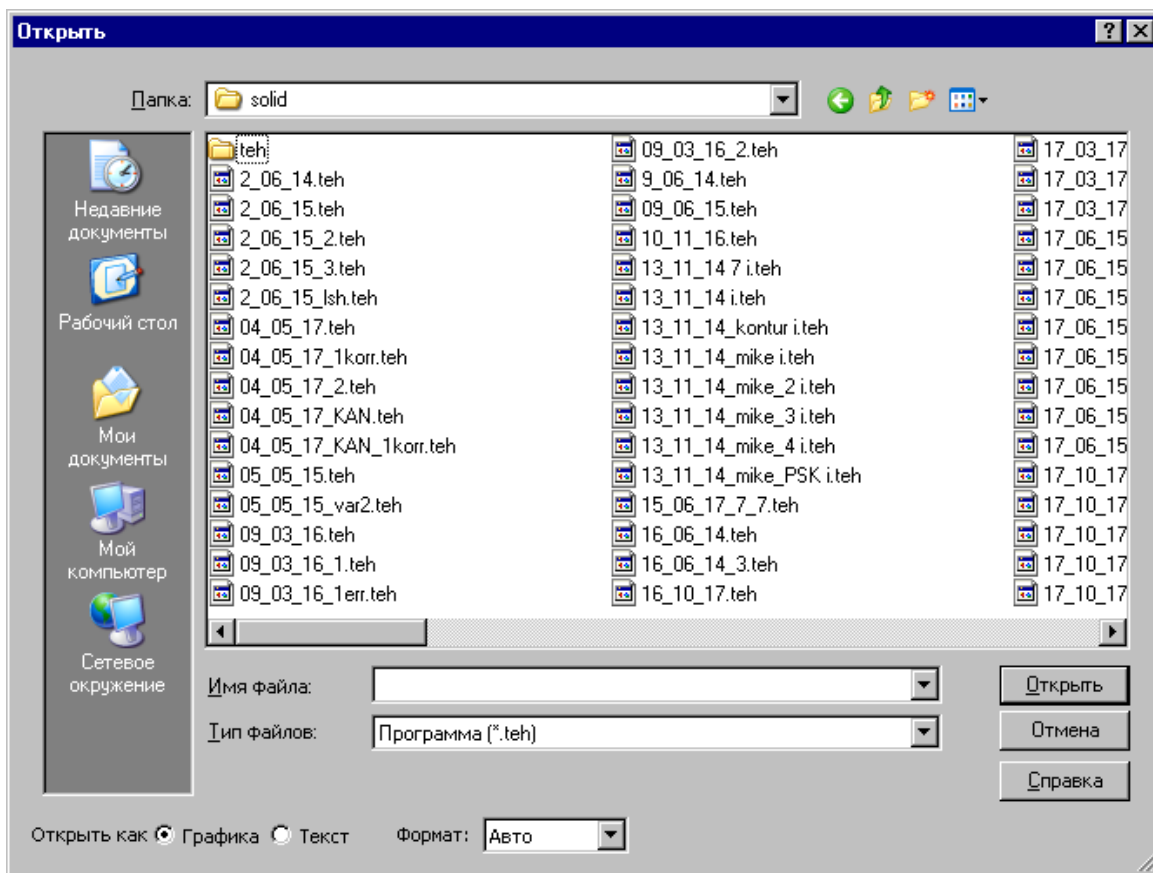


Элемент	Описание
	Фрагмент программы на Техтроне, включаемый в начало каждой программы обработки детали. Это может быть, например, задание базовых геометрических объектов, сведений о разработчике программы и т.п.

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 .
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>

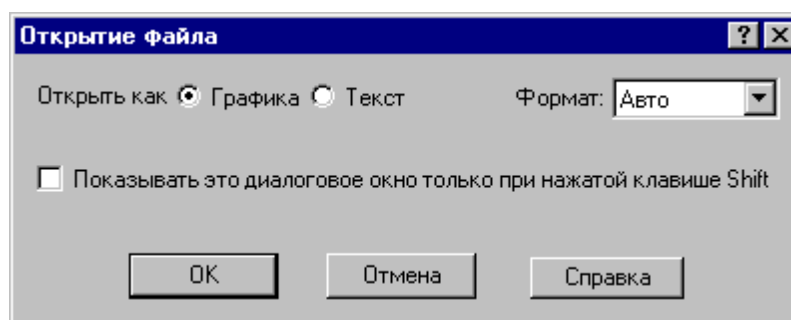
Элемент	Описание
	*.qst).
Открыть как	Выбор представления, в котором отображается программа: текстовое или графическое ³³ .
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто формат файла распознается автоматически.

См. также:

- [Список документов открытых последними](#)³⁹

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 ³³ .
<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.

Техтран 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](#)^[40]
- [Сохранение активного документа под другим именем](#)^[41]
- [Сохранение всех измененных документов](#)^[42]

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**.

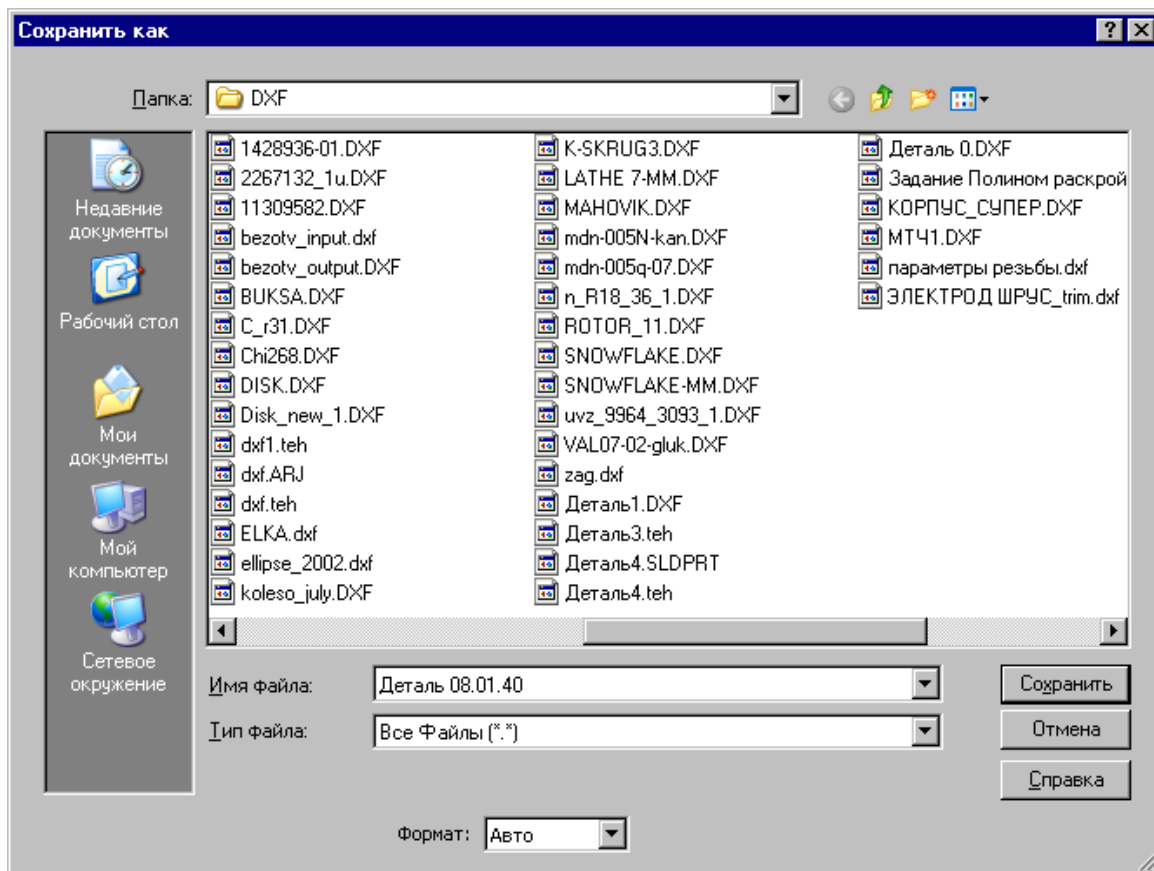
См. также:

- [Сохранение активного документа под другим именем](#)⁴¹

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](#)^[37]

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](#)^[40]

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.

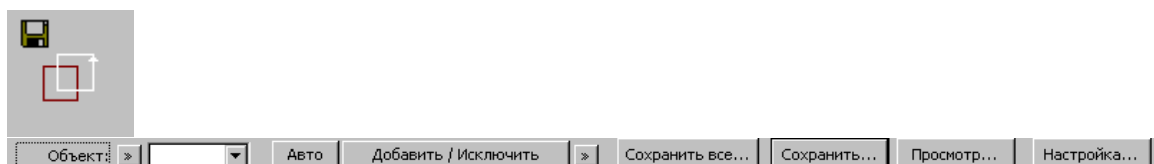
Темы этого раздела:

- [Сохранение геометрических объектов в файле](#)^[43]
- [Ввод геометрических объектов из файла](#)^[45]

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 ^[44] .
<input type="checkbox"/> Просмотр...	Выбор объектов для экспорта с помощью диалогового окна

Элемент	Описание
	Просмотр объектов ^[72]

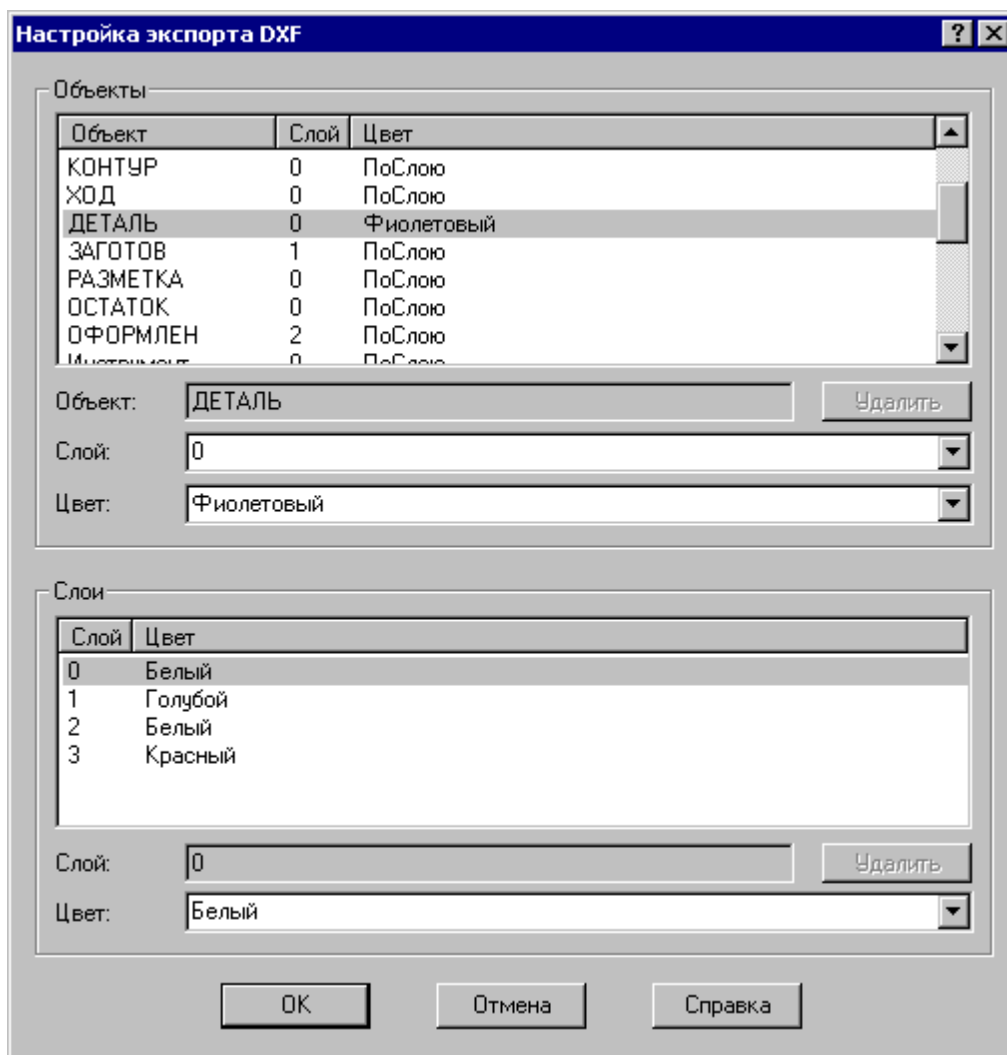
 Диалоговое окно *Экспорт файла* содержит те же элементы управления, что и диалоговое окно *Сохранение файла*.

См. также:



- [Сохранение активного документа под другим именем](#)^[41]

1.3.5.1.1 Настройка параметров экспорта

Диалоговое окно *Настройка экспорта DXF* имеет следующий вид.



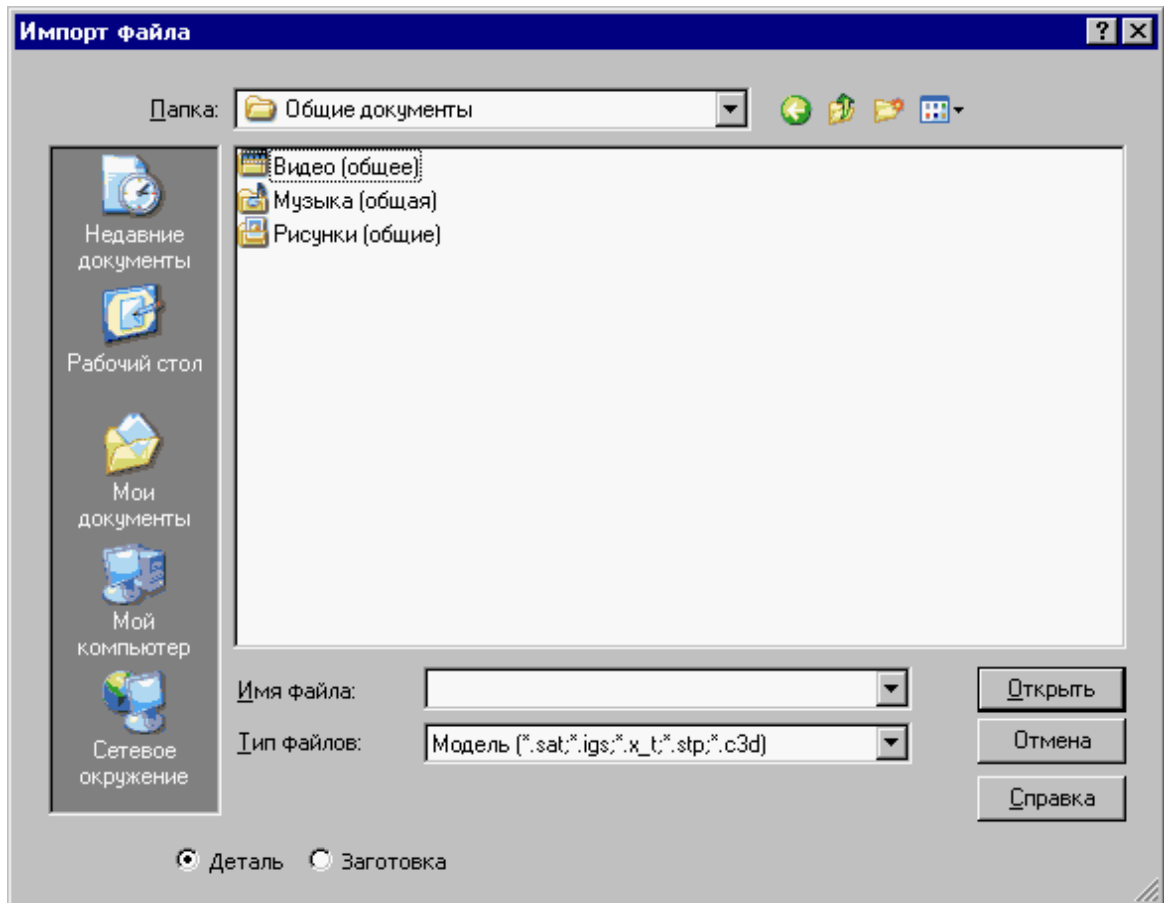
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объекты	Назначение слоя и цвета для каждого типа объекта.

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:

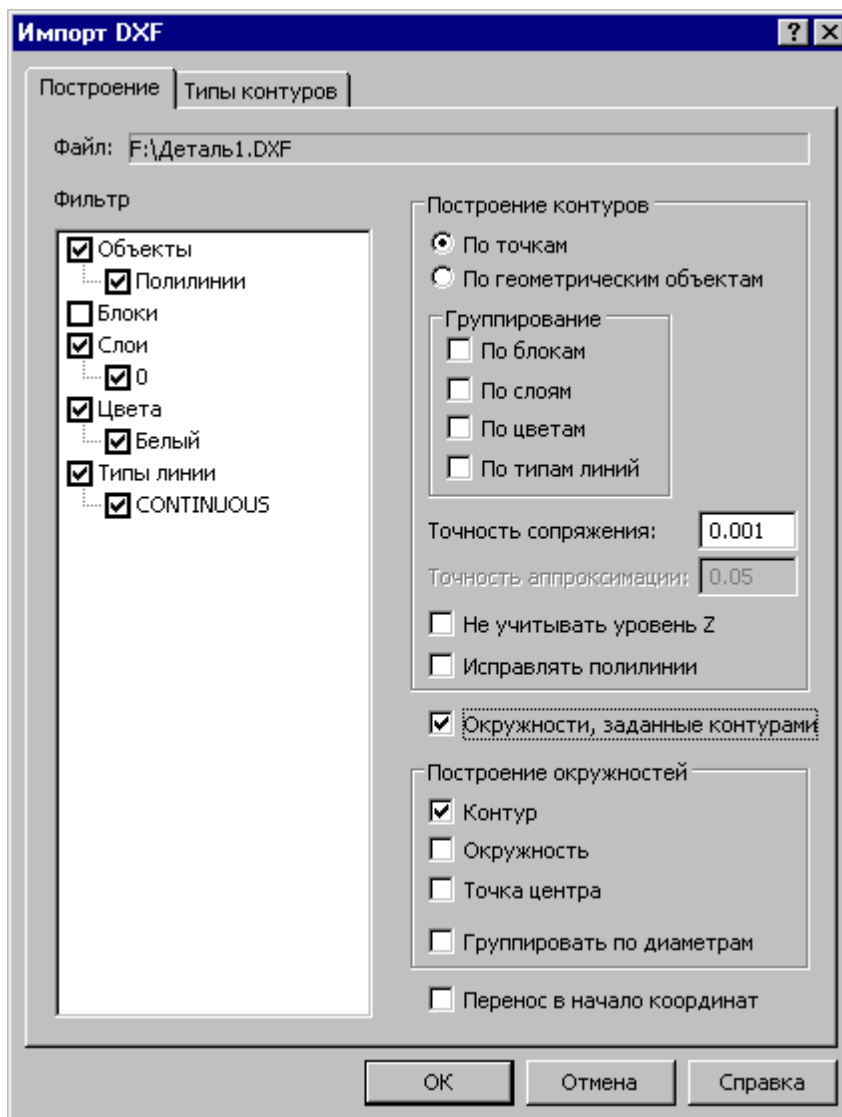
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF](#)^[47]
- [Назначение типа импортируемым контурам](#)^[52]
- [Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF](#)^[54]
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB](#)^[55]
- [Чтение объемной модели](#)^[55]

См. также:

- [Открытие документа](#)^[37]

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 ^[50])
<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](#)^[52]

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)

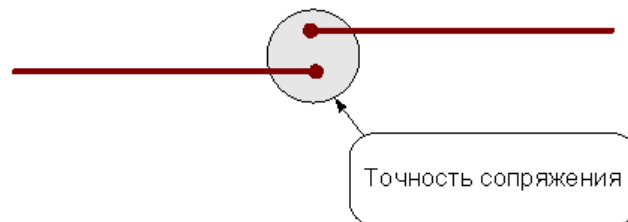
ВЫНОСКА (LEADER)

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.

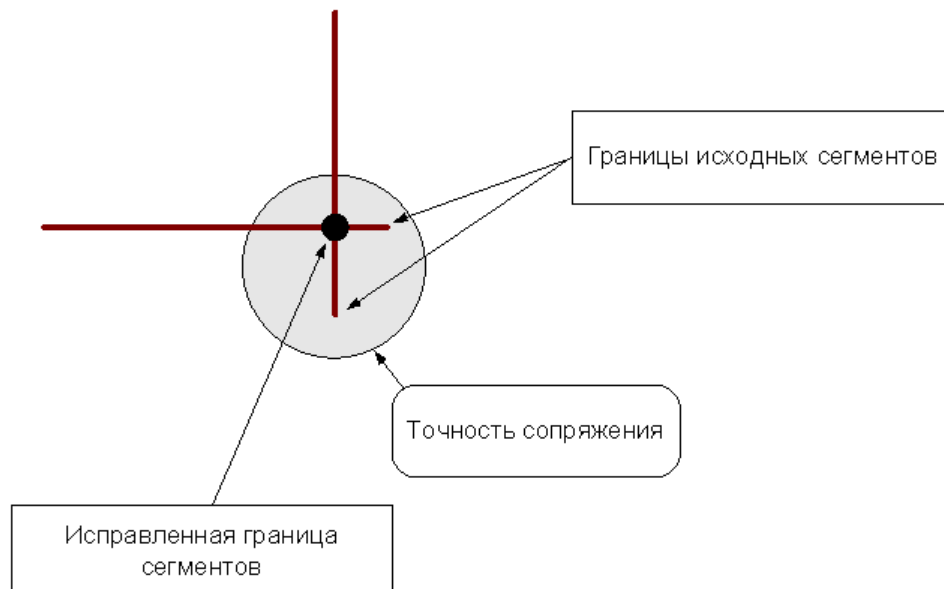
1.3.5.2.1.1 Примеры сопряжения

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

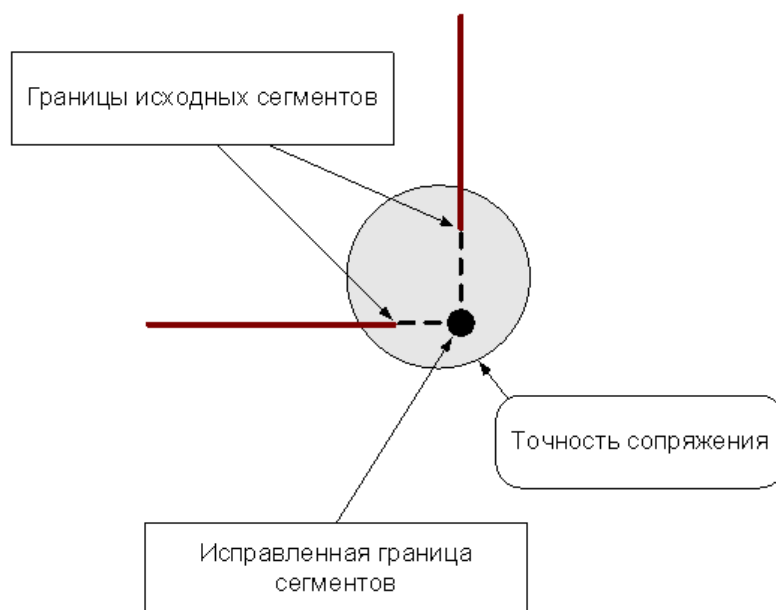


Сегменты сопрягаются за счет их продолжения, усечения или смещения конечных точек – в зависимости от взаимного расположения сегментов:

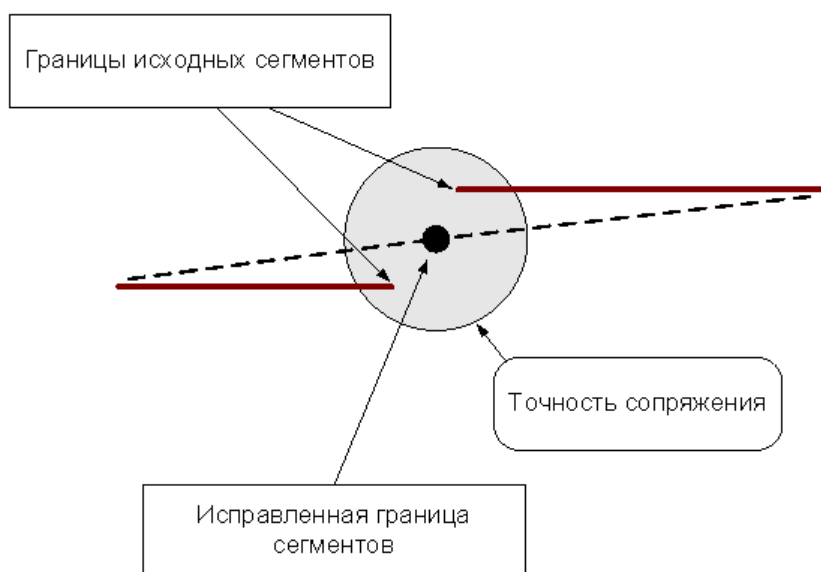
Усечение сегментов.



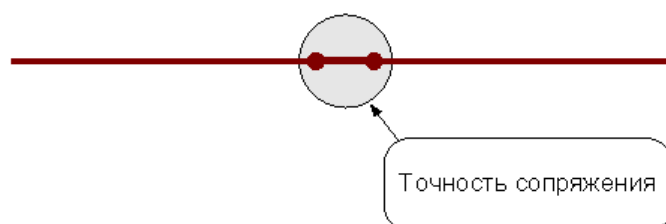
Продление сегментов



Смещение сегментов

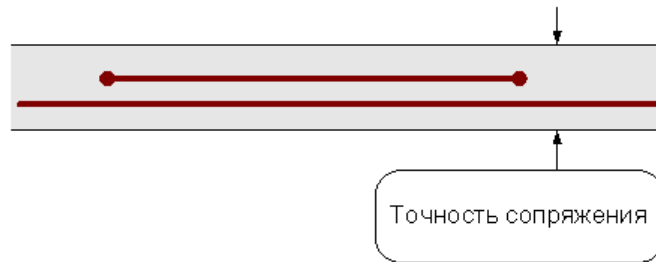


- «Короткие» сегменты (имеющие длину меньше точности сопряжения) удаляются.



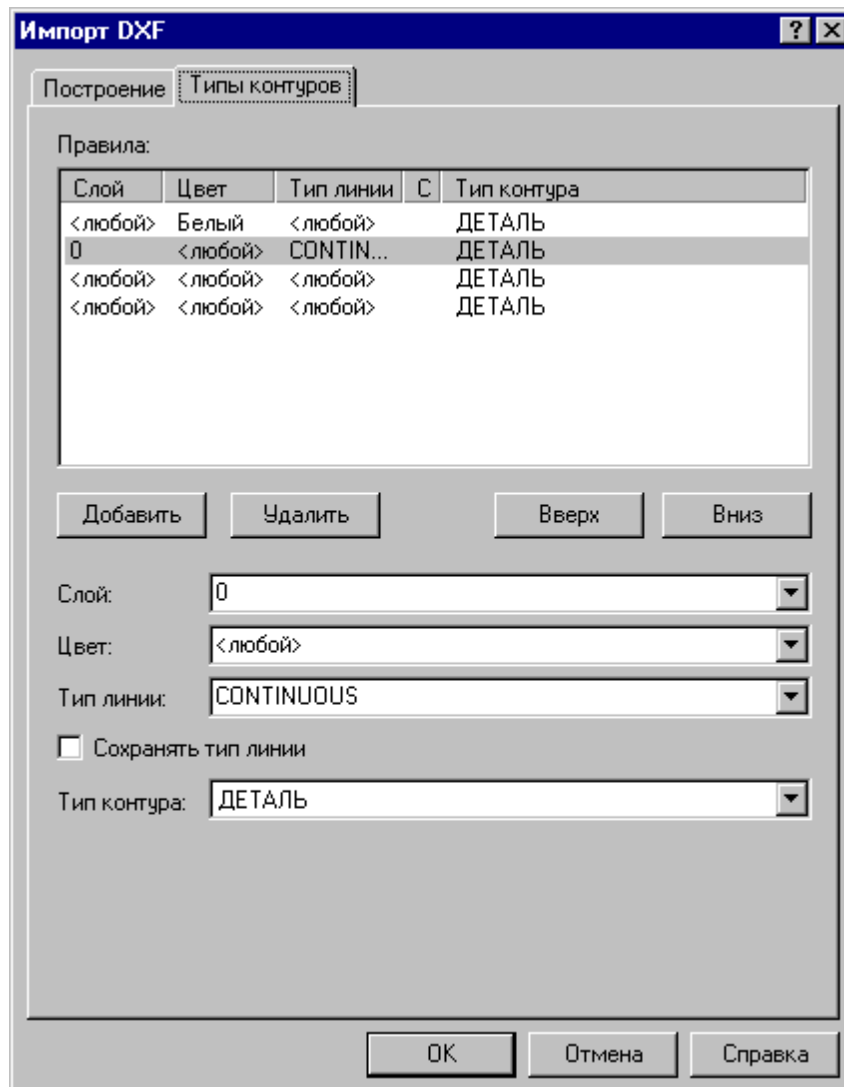
После удаления «короткого» сегмента производится сопряжение соседних сегментов.

- 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 Построение^[47].</p> <p>Редактирование текущего правила, выделенного в таблице, производится в полях Слой, Цвет, Тип линии, Тип контура.</p>
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавляет в список новое правило.
<input type="checkbox"/> Удалить	Удаляет из списка текущее (выделенное) правило
<input type="checkbox"/> Вверх	Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к началу списка
<input type="checkbox"/> Вниз	Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к концу списка.
<input type="checkbox"/> Слой	Выбор слоя. Раскрывающийся список содержит перечень слоев, содержащихся в файле.
<input type="checkbox"/> Цвет	Выбор цвета. Раскрывающийся список содержит перечень цветов, содержащихся в файле. Цвет можно задавать как числом (напр. "3"), так и по имени (напр. "Зеленый").
<input type="checkbox"/> Тип линии	Выбор типа линии. Раскрывающийся список содержит перечень типов линий, содержащихся в файле.
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранять тип линии	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> .

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:

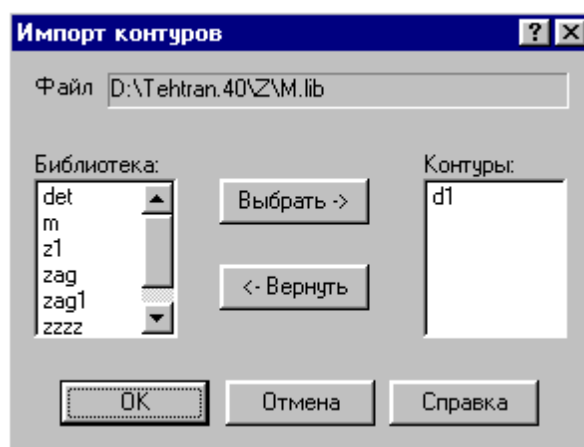
- Формируйте изображение только в плоскости XY мировой системы координат. Геометрия, передаваемая в Техтран должна быть плоской!
- Выводите в файл не весь чертеж, а только необходимые для обработки фрагменты. Особое внимание следует обратить на то, чтобы не было перекрывающихся дуг и отрезков.
- Используйте 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**.


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.

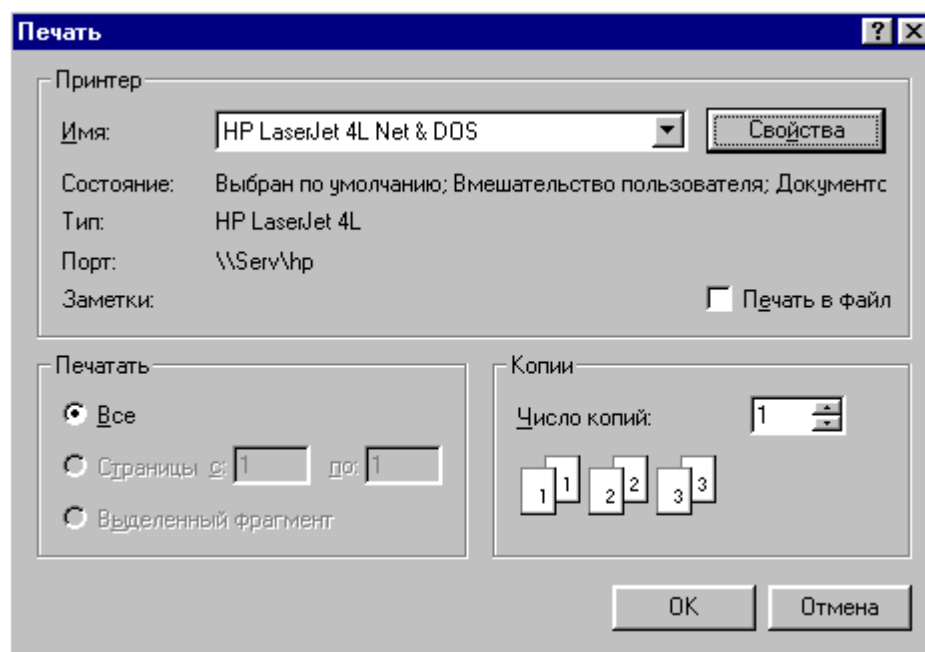
Темы этого раздела:

- [Печать активного документа](#)^[56]
- [Предварительный просмотр документа](#)^[57]
- [Параметры страницы](#)^[57]

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> .

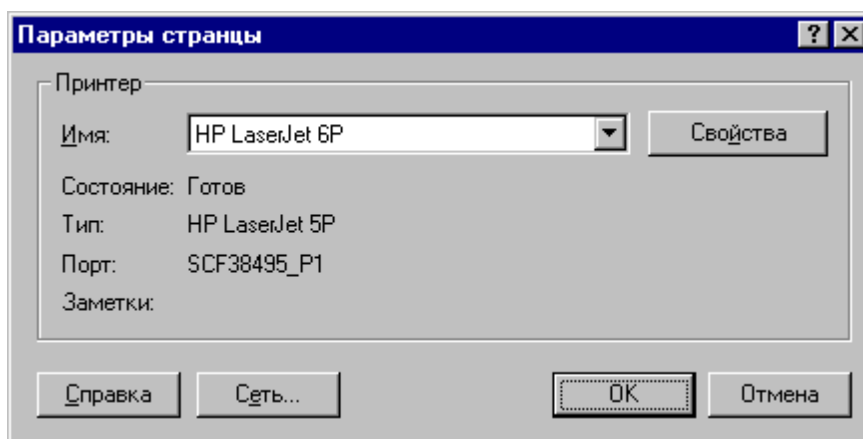
Для установки параметров печати содержимого графического окна предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.

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 type="checkbox"/> Состояние	Состояние устройства.
<input type="checkbox"/> Тип	Тип принтера.
<input type="checkbox"/> Порт	Порт.
<input type="checkbox"/> Свойства	Настройка параметров печати. набор этих параметров зависит от типа принтера.

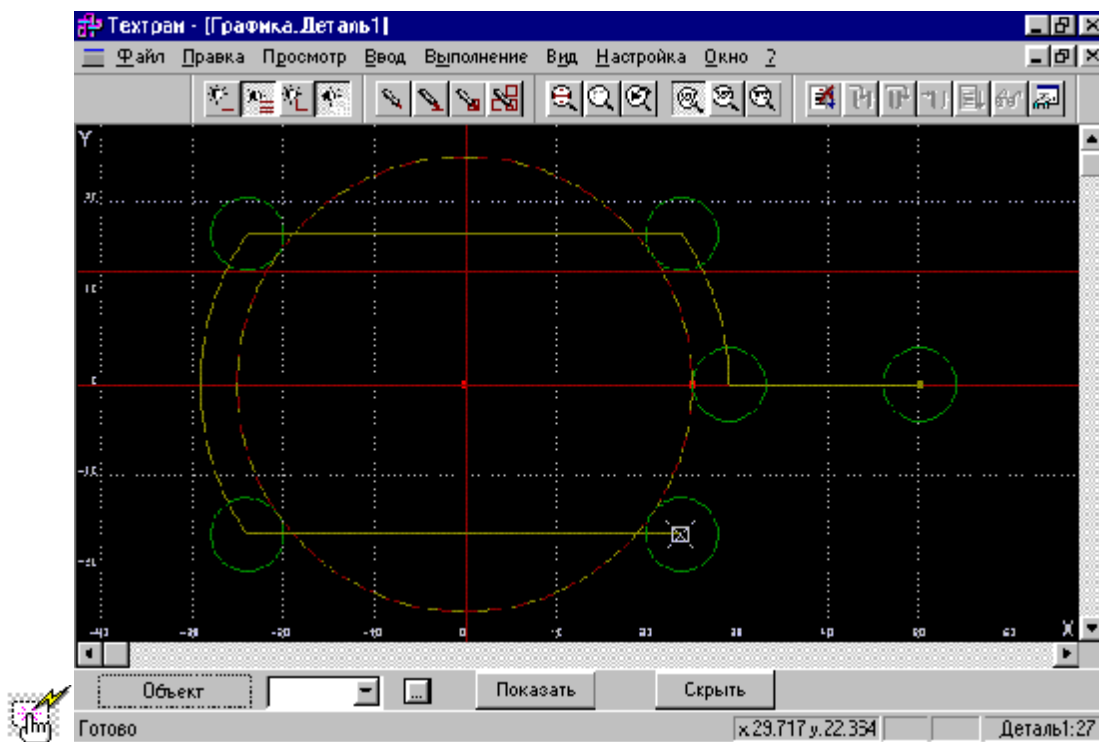
1.3.7 Завершение работы

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:

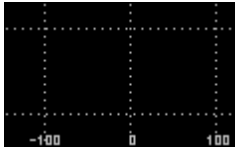
- [Элементы оформления](#)^[62]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[64]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[65]
- [Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse](#)^[67]
- [Выбор области обзора](#)^[67]
- [Виды](#)^[68]
- [Видимость объектов](#)^[69]
- [Прорисовка траектории](#)^[70]
- [Контроль объектов в графическом окне](#)^[70]
- [Просмотр объектов](#)^[72]

См. также:

- [Просмотр графики](#)^[269]
- [Настройка окна Графика](#)^[297]
- [Ввод в графическом окне](#)^[74]

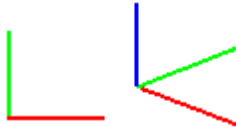
1.4.1 Элементы оформления

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

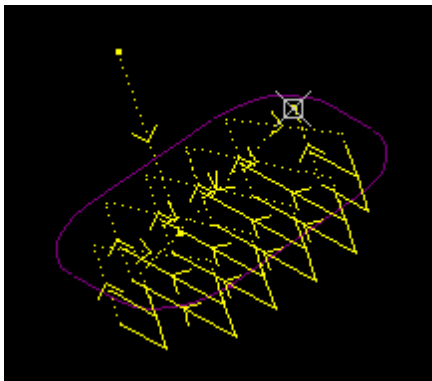


Текущее положение инструмента.



Точка смены инструмента.

Траектория



Рабочие ходы отображаются непрерывными линиями, холостые ходы – пунктирными.

Технологические команды



Загрузка инструмента.



Встроенный цикл.



Управление шпинделем.



- ◆ Рабочая подача.
- ◇ Быстрая подача.
- × Пауза.
- Другие команды.

См. также:

- [Настройка окна Графика](#)^[297]
- [Управление видимостью элементов оформления](#)^[64]

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

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 /

Команда	Сочетание клавиш	Команда меню
		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 против часовой стрелки	Alt+Shift+Стрелка вправо	Графика / Поворот / 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](#)^[297]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[65]

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 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](#)^[297]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[64]

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 Техтране 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](#)^[70]. 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](#)^[68]

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](#)^[302] диалогового окна Настройка графики.
- **Предыдущий вид** возвращает изображение в графическом окне к границам, установленным до последнего [выбора области обзора](#)^[67].
- **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.

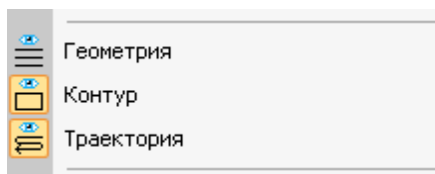
1.4.7 Видимость объектов

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 :

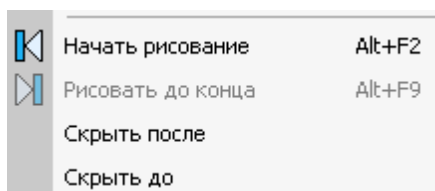
- ▣ [Настройка окна Графика](#)^[297]

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.



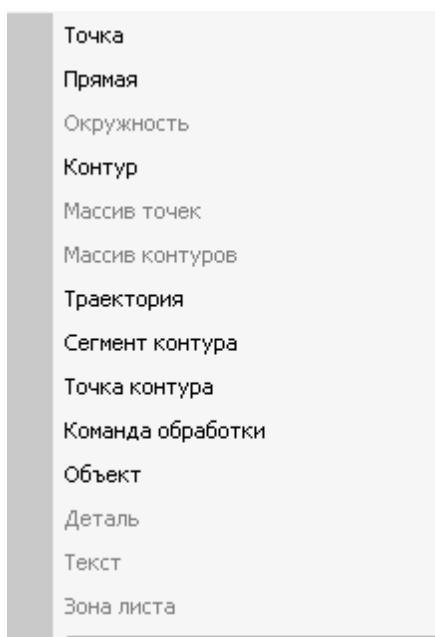
Команды контекстного меню **Скрыть до** и **Скрыть после** позволяют выделить на экране фрагмент траектории. Для выделения фрагмента траектории подведите курсор мыши к требуемому сегменту траектории, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню нужную команду. Часть траектории, расположенная 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](#)^[273].

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

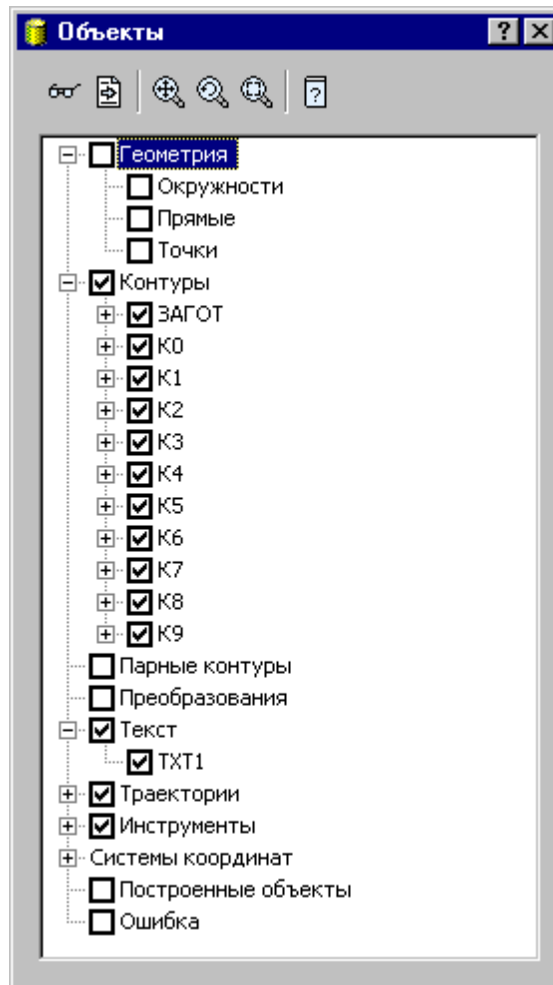
в окне *Обработка*. Для этого предназначена команда контекстного меню **Команда обработки**. Соответствующая строка в окне *Обработка* помечается значком .


См. также:

- [Контроль данных](#)^[257]

1.4.10 Просмотр объектов

Для управления объектами можно использовать диалог просмотра построенных объектов.



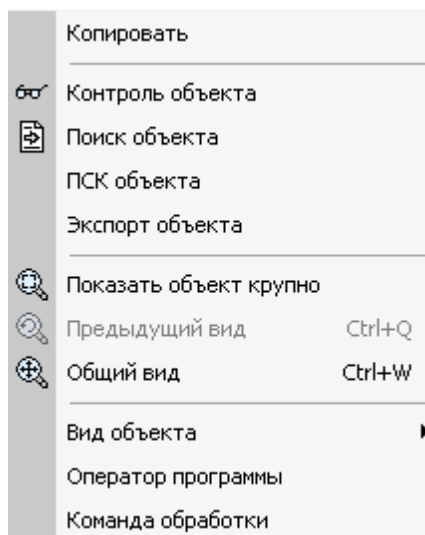
Элемент	Описание
 Объект	Дерево объектов, созданных в программе

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.



1.5 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

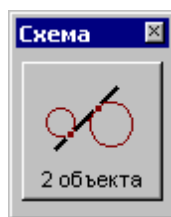
значимого оператора (до оператора **КОНЕЦ**).

Темы этого раздела:

- [Ввод в графическом окне](#)^[74]
- [Построение геометрических объектов](#)^[99]
- [Задание обработки](#)^[81]
- [Ввод технологических данных](#)^[89]
- [Описание инструмента](#)^[89]
- [Ввод параметров построения](#)^[89]
- [Ввод оператора](#)^[94]
- [Конец программы](#)^[97]
- [Отказ от последнего действия](#)^[97]
- [Возврат последнего отмененного действия](#)^[97]
- [Продолжение ввода](#)^[98]

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](#)^[75]
- [Автоматический ввод](#)^[76]
- [Выделение множества объектов](#)^[76]
- [Единицы измерения](#)^[77]
- [Формат числовых данных](#)^[77]


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](#)^[94], с текстом оператора. Отредактируйте текст оператора и нажмите кнопку **Ввод**.

Отмена последнего построения

Для отмены последнего построения используете команду [Отменить](#)^[97].

Возврат последнего отмененного построения

Для отмены последнего построения используете команду [Вернуть](#)^[97].

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**:

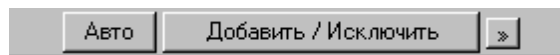


Автоматический ввод распространяется на все схемы, обладающие таким свойством, и действует до отмены повторным нажатием кнопки **Авто**.

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.

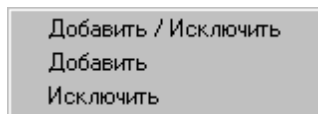
Добавить – добавляет объект к множеству объектов.

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 добавления/исключения 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:

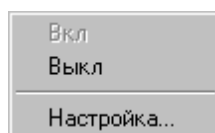
- в файле **DOPUSK.TXT** ищется нужный класс точности. Если его нет, в конец файла добавляется строка в формате *#класс точности по ГОСТ*;
- заполняются интервалы размеров для заданного класса точности и значения предельных отклонений для каждого интервала в мкм.

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.

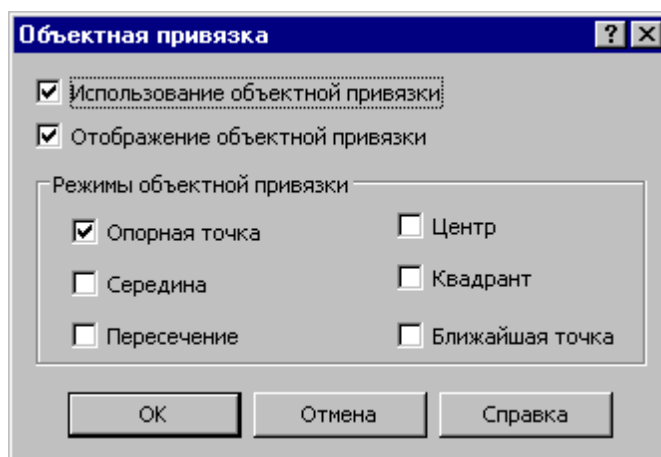
В [строке состояния](#)^[26] при активном графическом окне отображается информация о состоянии объектных привязок. При нажатии на индикаторе состояния правой кнопки мыши появится контекстное меню:



Вкл – Включить использование объектных привязок.

Выкл – Выключить использование объектных привязок

Настройка... – Настройка объектных привязок.

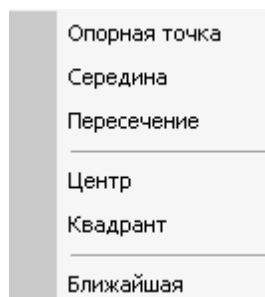


Элемент	Описание	
<input checked="" type="checkbox"/> Использование объектной привязки	Включить/выключить использование объектных привязок	
<input checked="" type="checkbox"/> Отображение объектной привязки	Включить/выключить отображение объектных привязок. Если флажок сбросить, объектные привязки не 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)	□
<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	В качестве точки может быть выбрана	⊗

Элемент	Описание	
точка	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](#)^[74]
- [Построение траектории движения](#)^[208]

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:

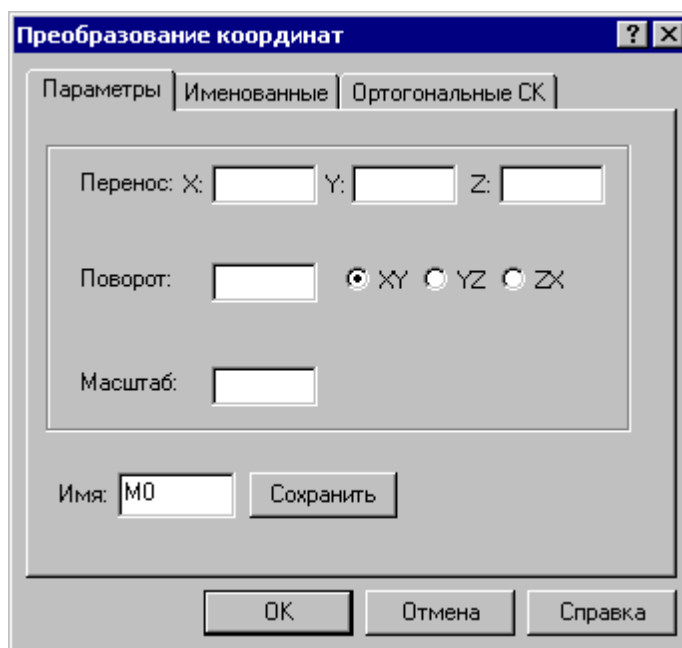
- Вводом матрицы по схеме, выбираемой в окне [Преобразование объектов](#)^[193]. В качестве типа объекта следует выбрать тип *Матрица*, а в поле *Матрица* задать имя нового преобразования.
- Вводом преобразования поворота, переноса, масштабирования или их комбинации при задании параметров базовых преобразований с сохранением преобразования.
- Заданием геометрического определения матрицы в выполненной части программы.
- Заданием ортогональной системы координат.

Темы этого раздела:

- [Параметры базовых преобразований](#)^[83]
- [Выбор ранее введенного преобразования](#)^[84]
- [Выбор ортогональной системы координат](#)^[85]
- [Преобразование траектории](#)^[85]
- [Группирование участков траектории](#)^[87]

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).
<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

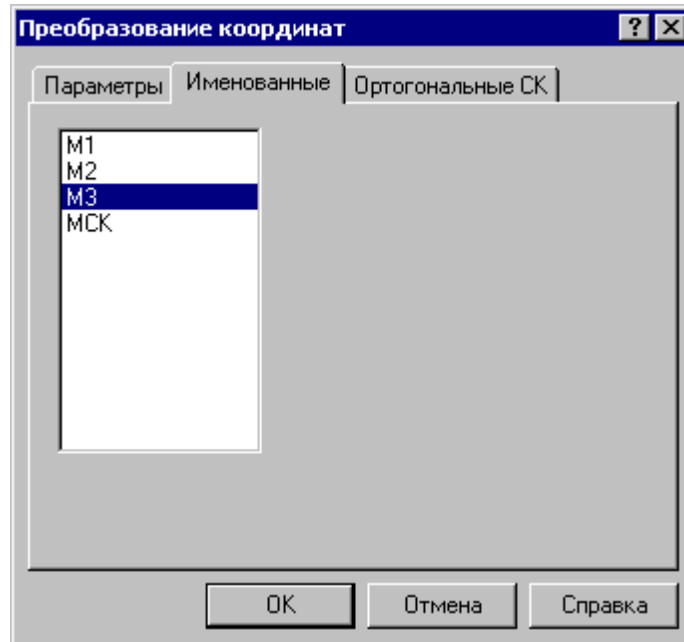
Элементарные преобразования выполняются в следующем порядке: перенос, масштабирование, поворот.

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*:

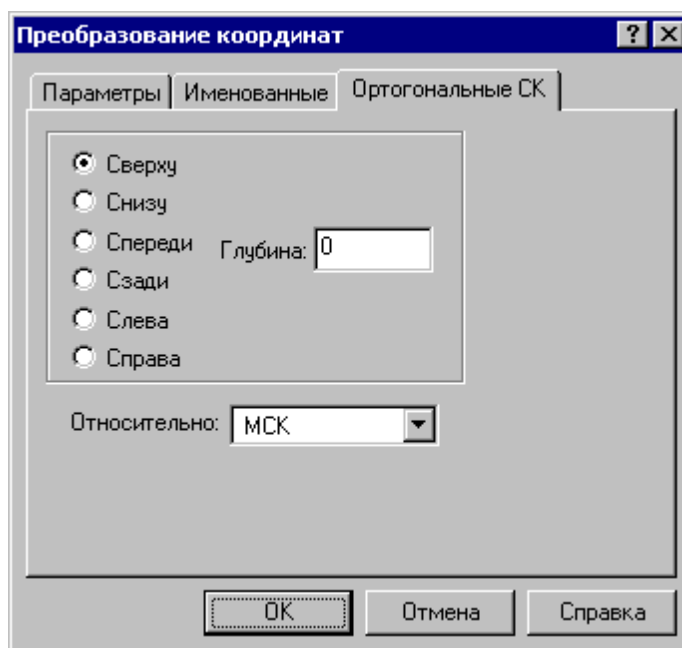


В списке отображаются матрицы преобразования, введенные ранее. Выбранная матрица используется в качестве параметра схемы построения.

Для удаления матрицы из списка матриц используется схема [Удаление геометрического объекта](#) [206].

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 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

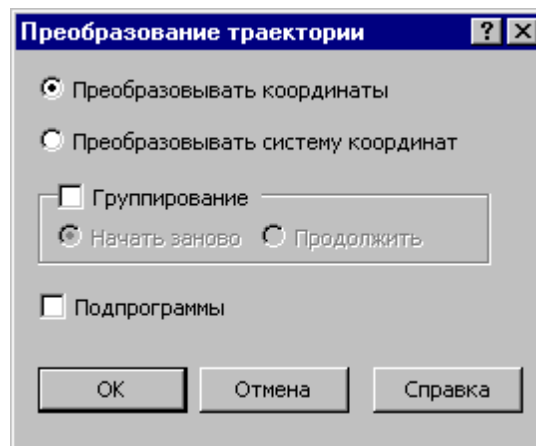
1.5.3.4 Преобразование траектории

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="checkbox"/> Преобразовывать координаты	Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> 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 ⁸⁷ .
<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"/> 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+=М4, 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:

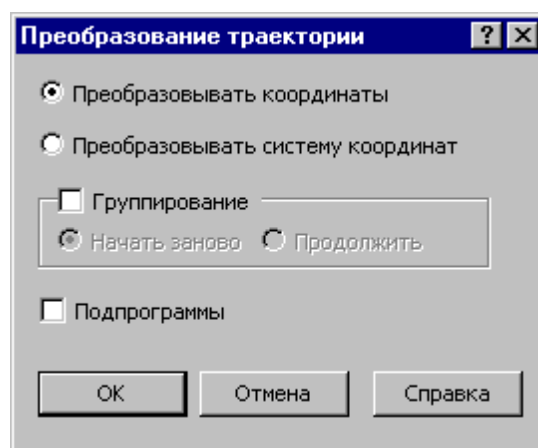
ГРУПХОД ВКЛ

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](#)^[220]).
- Вставкой технологической команды в заданную точку траектории (схема [Вставка технологической команды](#)^[219]).

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:

[Инструменты для позиционной обработки](#)^[349].


1.5.6 Ввод параметров построения

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

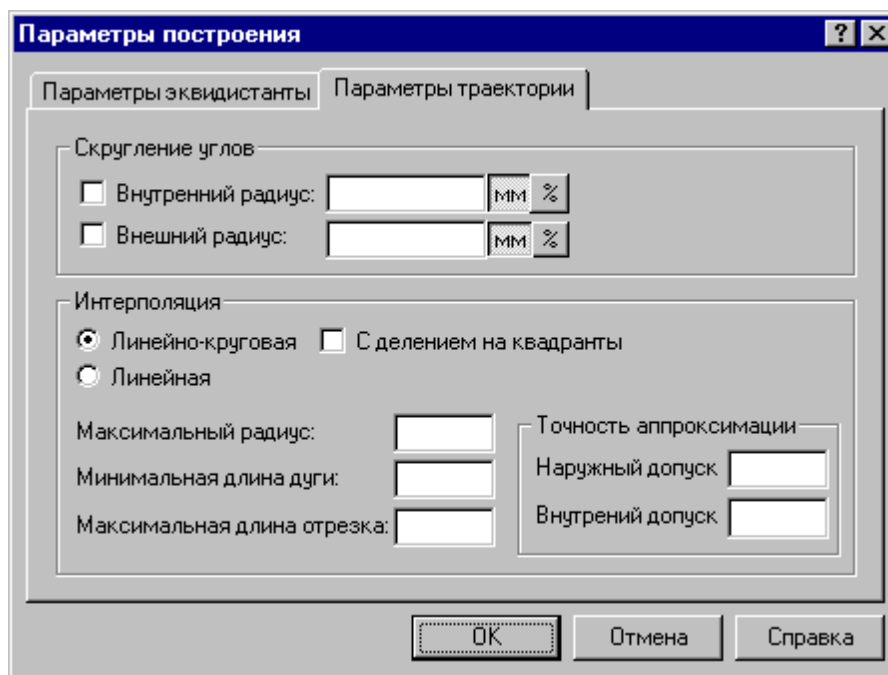
Темы этого раздела:

- [Ввод параметров траектории движения](#)^[90]
- [Ввод параметров построения эквидистанты](#)^[91]

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*:



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.

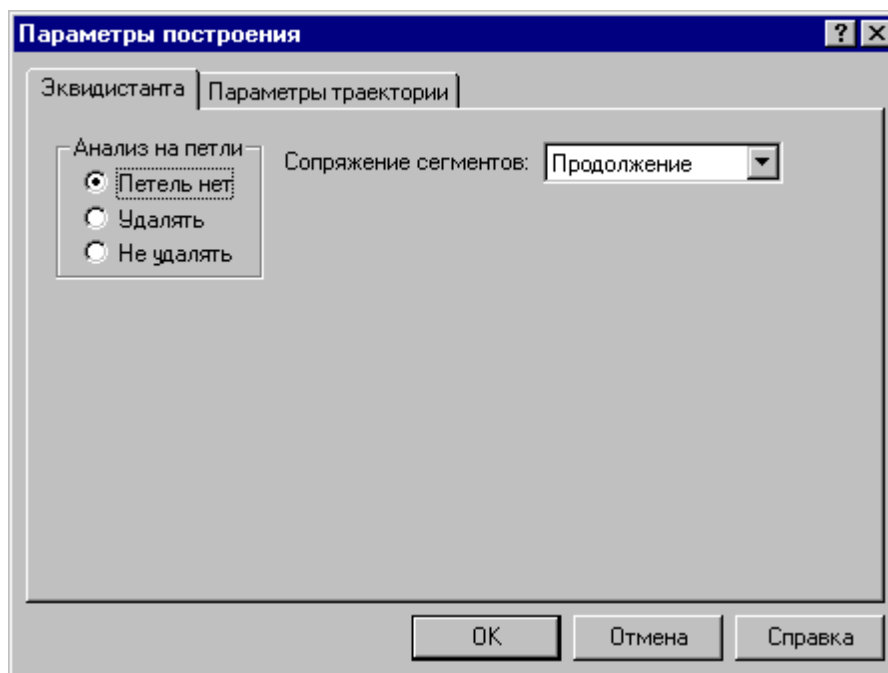


При одновременном задании наружного и внутреннего допусков выполняется аппроксимация секущими. Если допуски не заданы, то наружный допуск устанавливается равным 0.05, а внутренний – равным 0.

1.5.6.2 Ввод параметров построения эквидистанты

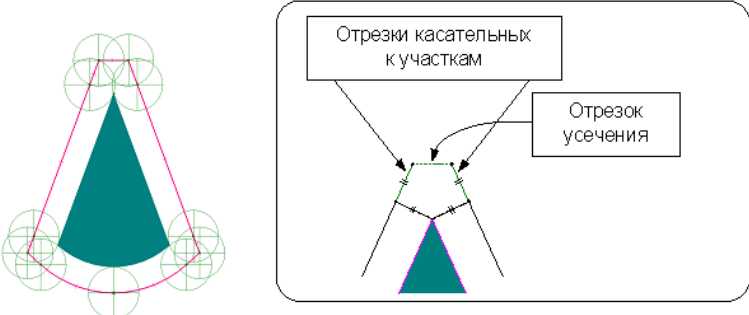
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Параметры эквидистанты

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"></div> <div data-bbox="943 277 1418 568"><p>Скругление между участками</p></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"></div> <div data-bbox="948 701 1418 987"><p>Продолжение участков</p></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"></div> <div data-bbox="952 1120 1418 1406"><p>Отрезки касательных к участкам</p></div> <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="595 1444 1390 1512">• 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:



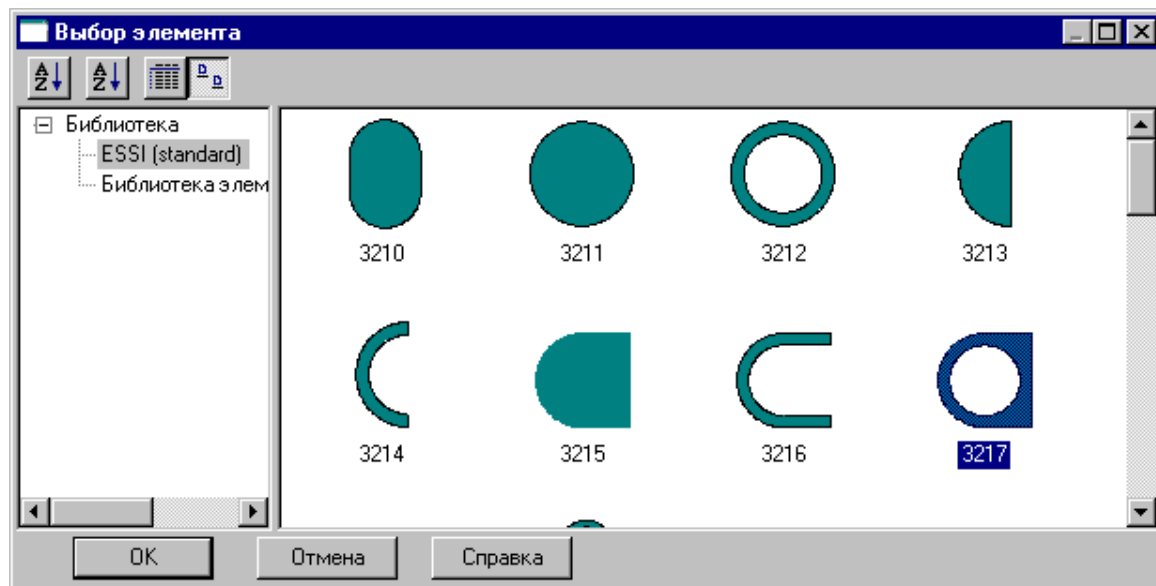
Элемент	Описание
 Оператор	Оператор Техтрана, который требуется ввести в программу.
 Ввод	Ввод оператора в программу.
 Контроль	Контроль результата выполнения оператора. По этой кнопке происходит выполнение оператора без его ввода в программу и выдается его результат.

1.5.8 Ввод элемента

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Элемент

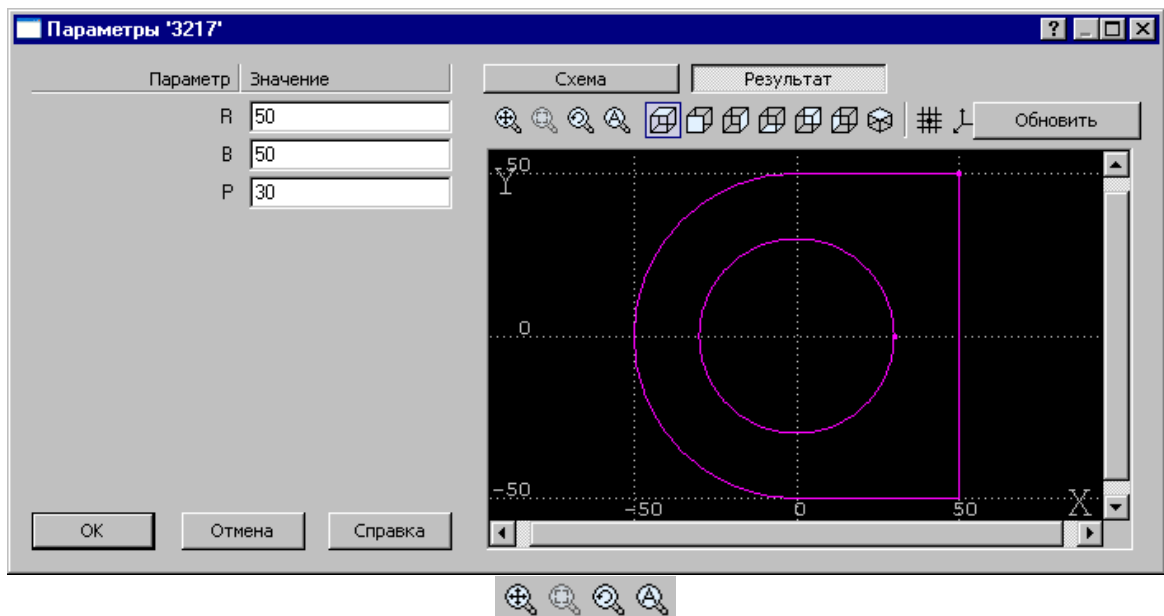
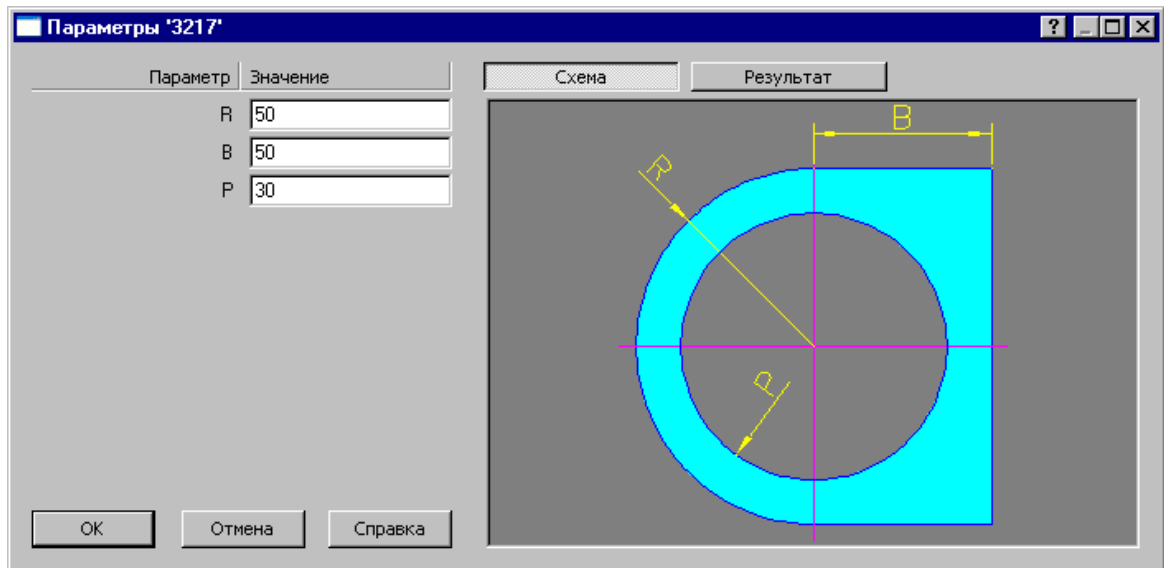
Вставляемый элемент выбирается в диалоговом окне *Выбор элемента*.

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
 Результат	Если кнопка нажата, то правая область окна содержит графическое представление результата подстановки параметров.
	Панели инструментов, содержащая команды управления изображением ^[68] в графическом окне
 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](#)^[318]

1.5.9 Конец программы


Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Конец

Команда **Конец** завершает ввод программы. Техтран 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
☐ Название	Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
☐ Паспорт	Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
☐ 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 ^[288]

1.6 Построение геометрических объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия

В Техтране 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](#) ^[100]
- [Построение прямой](#) ^[106]
- [Построение окружности](#) ^[111]
- [Построение контура](#) ^[115]
- [Построение массива точек](#) ^[142]
- [Построение массива прямых](#) ^[156]
- [Построение массива окружностей](#) ^[162]
- [Построение массива контуров](#) ^[164]
- [Построение парного контура](#) ^[173]
- [Вычисления](#) ^[190]
- [Преобразование объектов](#) ^[193]

См. также:

- [Ввод в графическом окне](#) ^[74]
- [Формат числовых данных](#) ^[77]

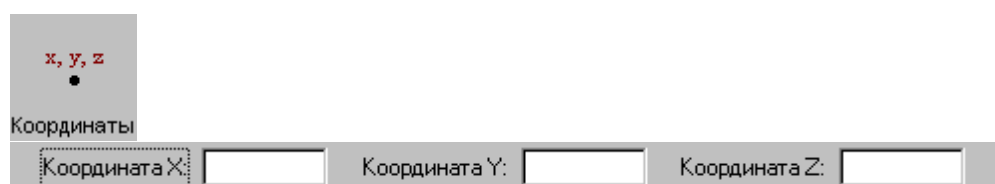
1.6.1 Построение точки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Точка

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



1.6.1.1 Точка, заданная прямоугольными координатами

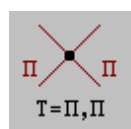


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.

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



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



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



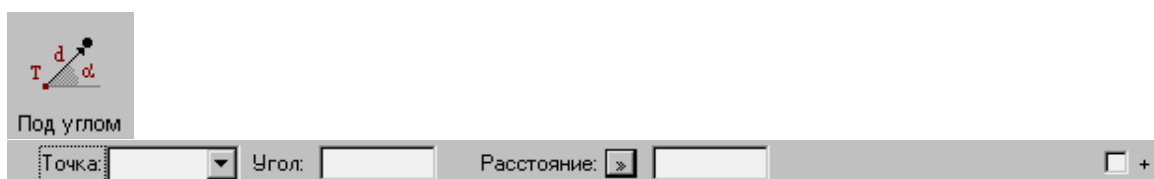
Точка: Приращение X: Приращение Y: Приращение Z: +

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

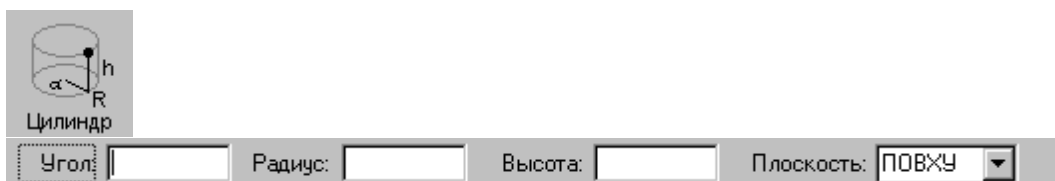


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между радиусом окружности и осью X.

См. также:

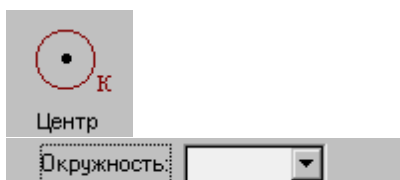
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.8 Точка, заданная цилиндрическими координатами



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



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



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

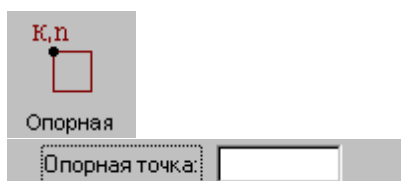



Элемент	Описание
 Контур	Первый контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
 Контур	Второй контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.12 Опорная точка контура

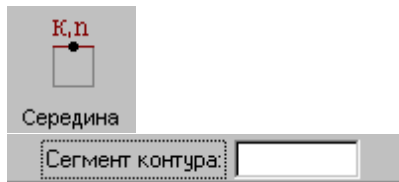


Элемент	Описание
 Опорная точка	Порядковый номер опорной точки.

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



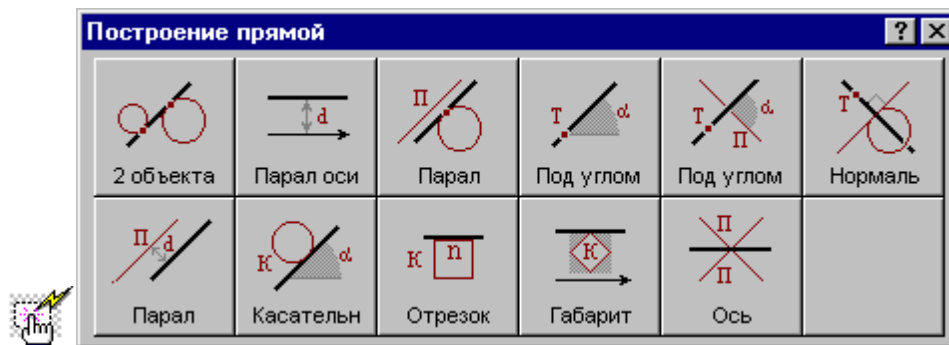
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

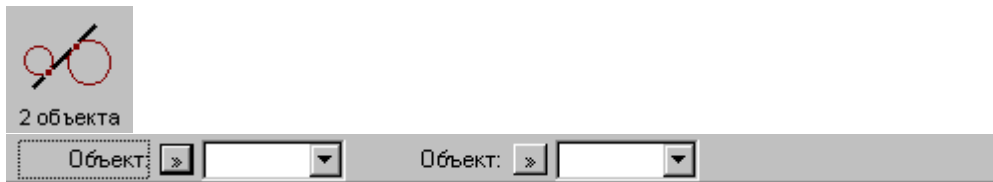
1.6.2 Построение прямой

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

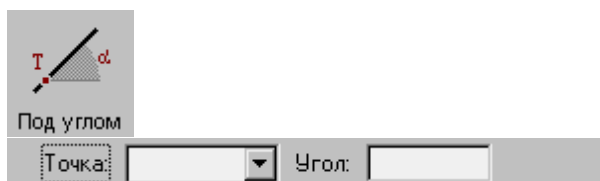


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.

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

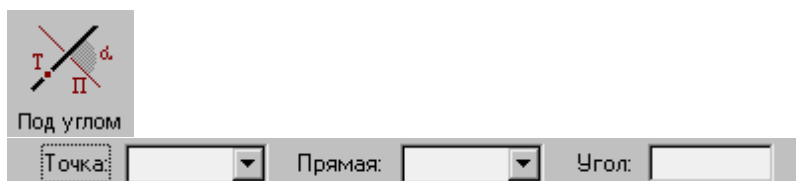


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямой и осью X.

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

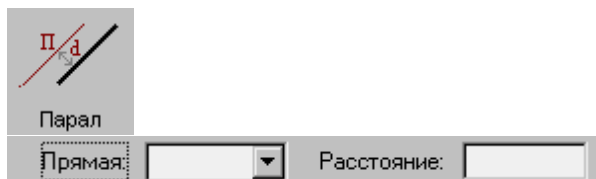


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект: прямая окружность или контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

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

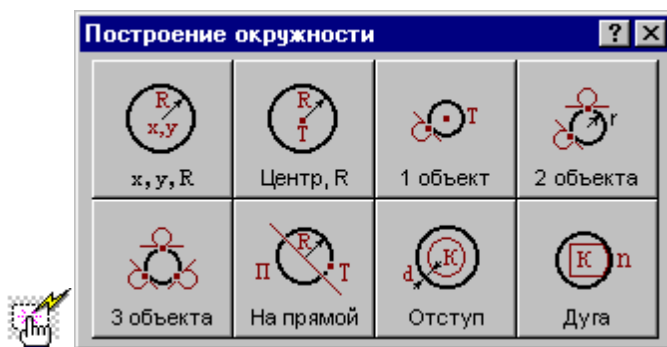


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Первая прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Вторая прямая.

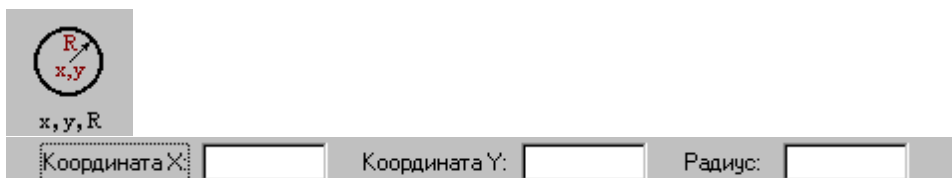
1.6.3 Построение окружности

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



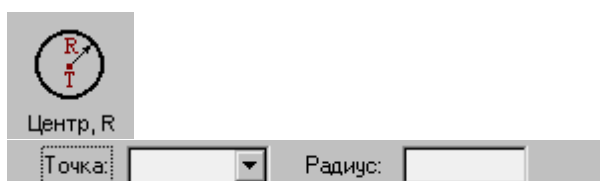
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X центра окружности.

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

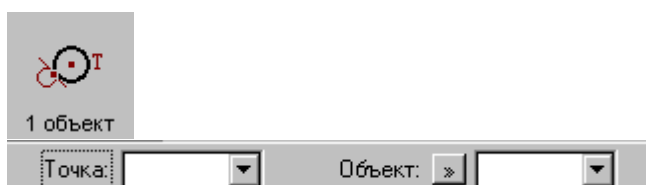


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка (центр окружности).
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

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.

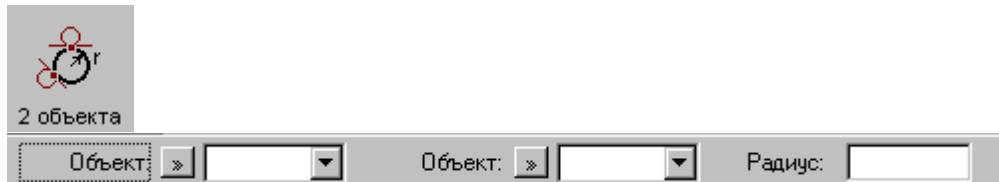
См. также:

- 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



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



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

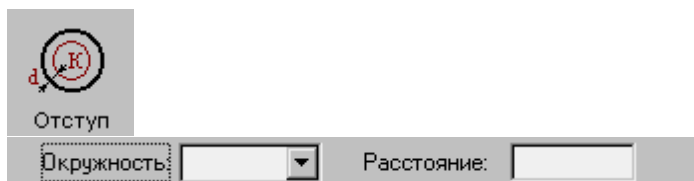


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая..
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.7 Окружность, концентричная заданной окружности

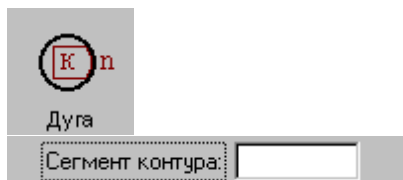


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Разность радиусов окружностей.

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.

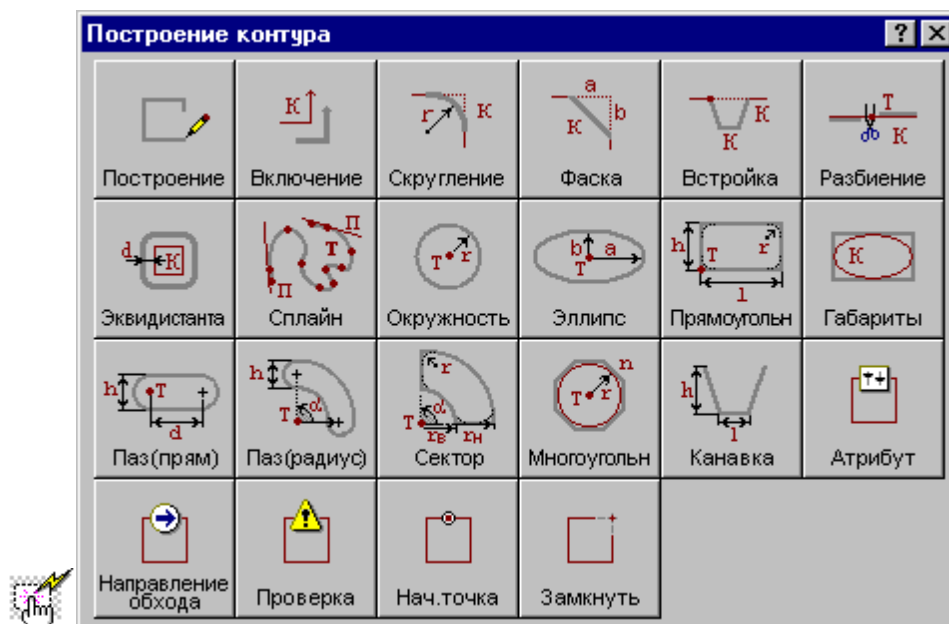
Замкнутый контур – контур, начальная и конечная точки которого совпадают.

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.

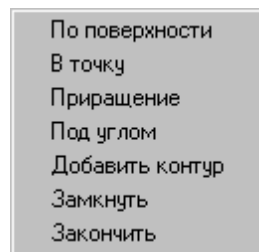
Заданные фрагменты последовательно включаются в строящийся контур, который выделяется цветом в графическом окне. Построение контура завершается командой **Конец контура**.

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](#)^[118]
- [Часть контура, проходящая по поверхности](#)^[118]
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[119]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[120]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[121]
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[123]
- [Включение в контур другого контура](#)^[124]
- [Замыкание контура](#)^[126]
- [Завершение построения контура](#)^[126]

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](#)^[116]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]

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](#)^[208]). Положение инструмента определяется двумя управляющими поверхностями: направляющей поверхностью (НП) и ограничивающей поверхностью (ОП).

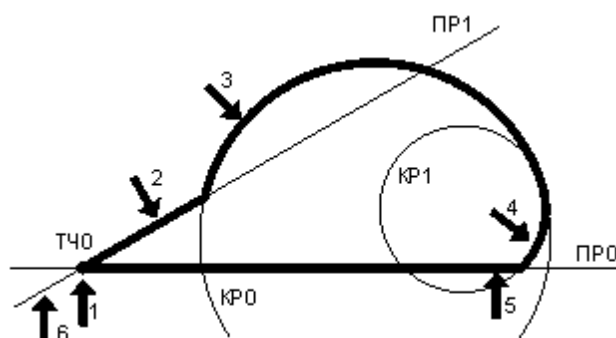
При вводе контура действуют следующие правила:

- 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.

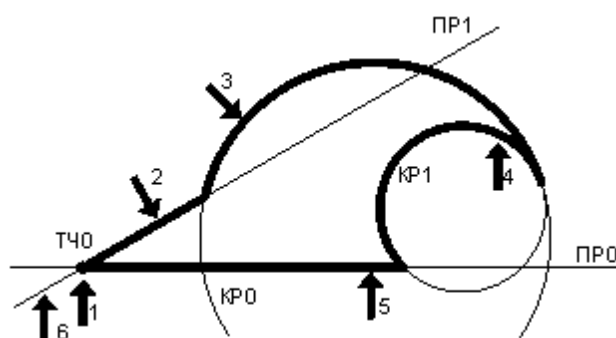
Для избежания неопределенности при снятии объектов в графическом окне указывайте мышью на участок ОП (НП), который заключен между граничными точками сегмента. Граничные точки сегментов определяются следующими соглашениями:

- 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, ПРО, ПР1, КР0, КР1. Стрелки с номерами отмечают место указания объекта мышью и последовательность ввода.



Иное указание сегментов приводит к другому результату.

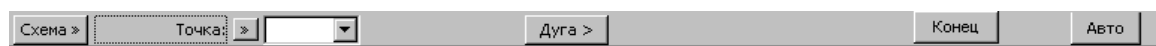


См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[116]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]
- 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](#)^[116]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[123]

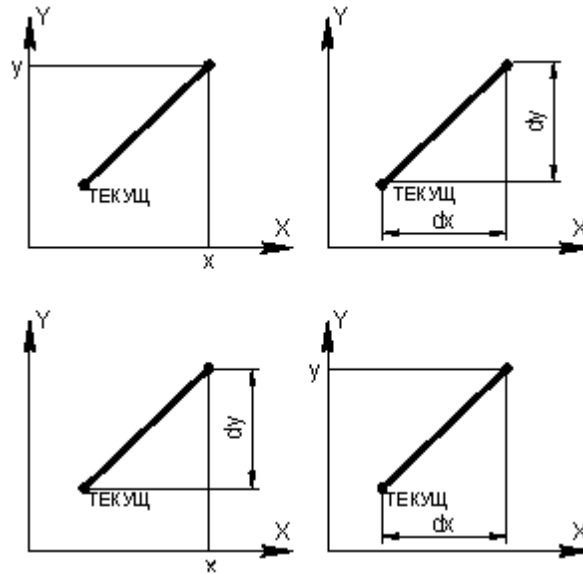
1.6.4.1.4 Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки



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 checked="" type="checkbox"/> Конец	Завершение построения контура
<input checked="" 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](#)^[116]
- [Ввод в графическом окне](#)^[74]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[123]

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



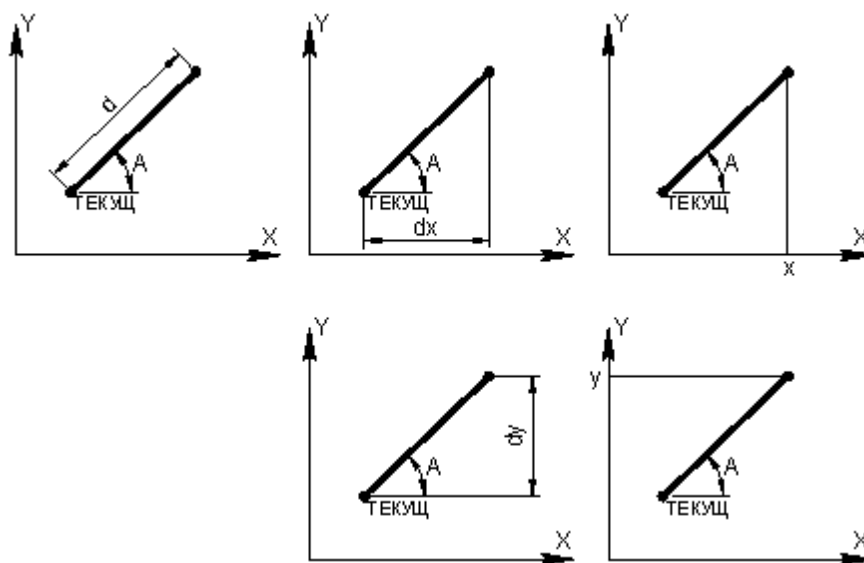
Приращ dx, y



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

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

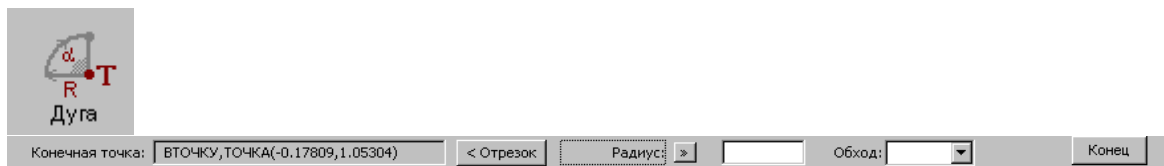
Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- ☐ [Построение контура по элементам](#)^[116]
- ☐ Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- ☐ [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[123]

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](#)^[116]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[119]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[120]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[121]

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.

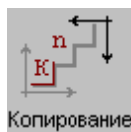
Если включаемый контур является началом нового контура, необходимо уточнить, какой из концов контура станет начальной точкой. В связи с этим после ввода контура выдается запрос на уточнение: Выберите *начальную точку контура*. Требуется указать мышью граничную точку исходного контура, которая является 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

>

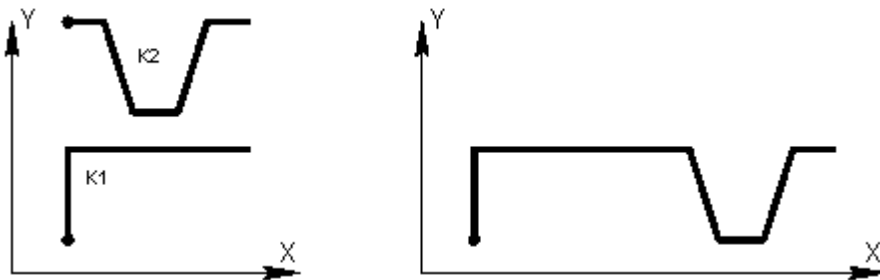


Копирование

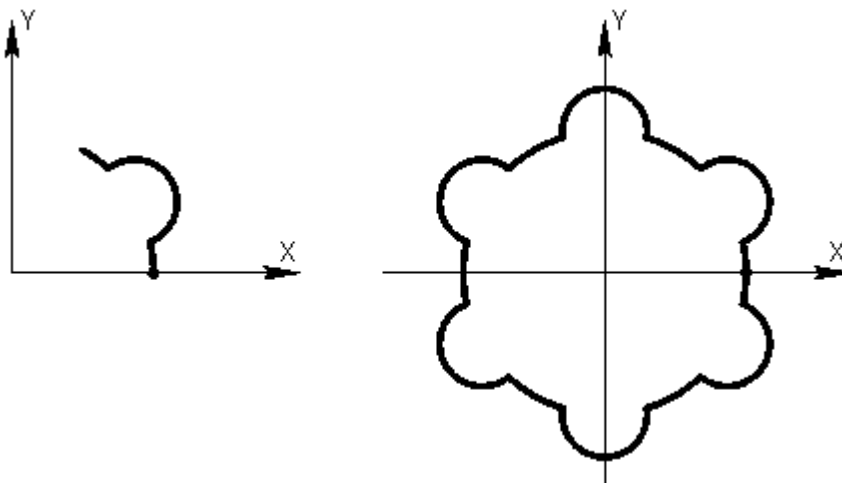


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат [82].
<input type="checkbox"/> Повтор	Число повторений включения контура.
<input type="checkbox"/> <	Скрытие дополнительных параметров.

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



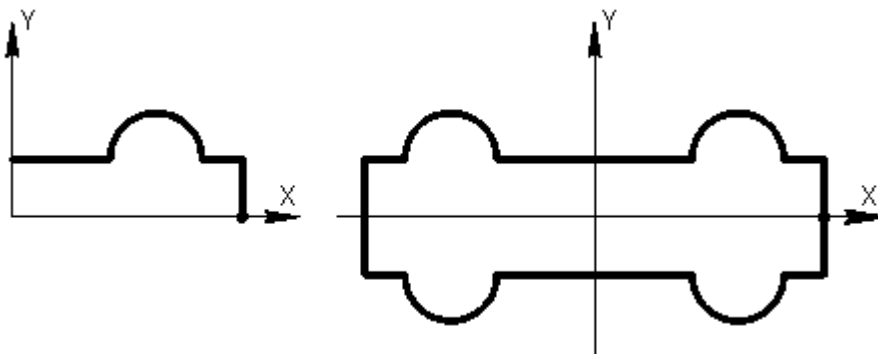
Построение контура многократным включением исходного контура с преобразованием иллюстрирует следующий рисунок.



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.

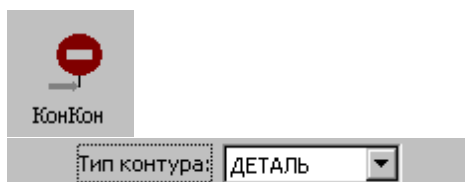
См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[116]
- [Ввод в графическом окне](#)^[74]
- 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

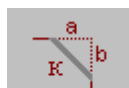
Стык сегментов: Радиус:

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

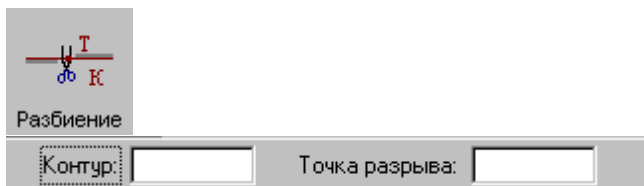


Встройка

Точка вставки: Точка на: Точка привязки:

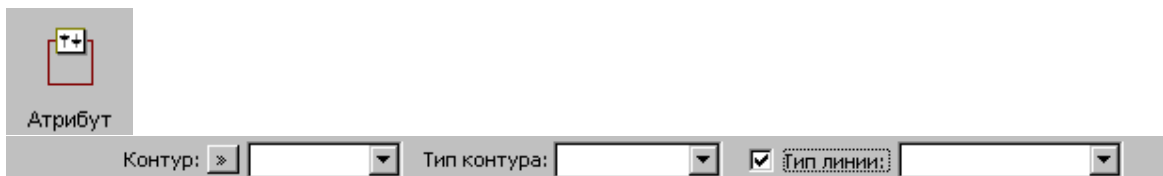
Элемент	Описание
Точка вставки	
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, в который производится встройка.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка на Координаты на	Точка на контуре, в которую производится встройка или координаты точки на контуре. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> 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.

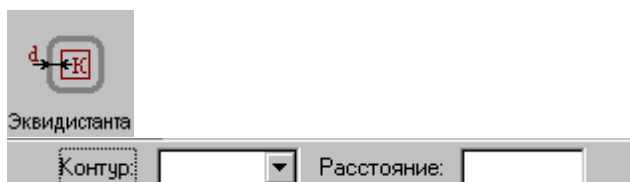
1.6.4.6 Назначение атрибутов контуру



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.

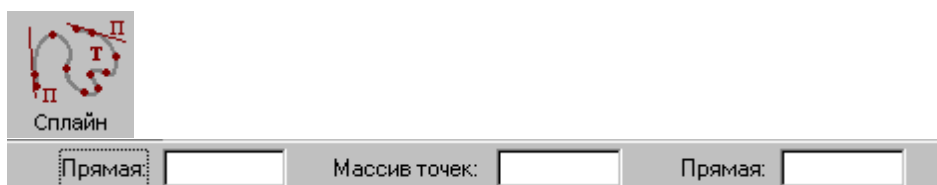
[Параметры построения эквидистанты](#)^[91] задаются в диалоговом окне *Параметры построения* и определяют тип эквидистанты и необходимость анализа на вырождения (петли).

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



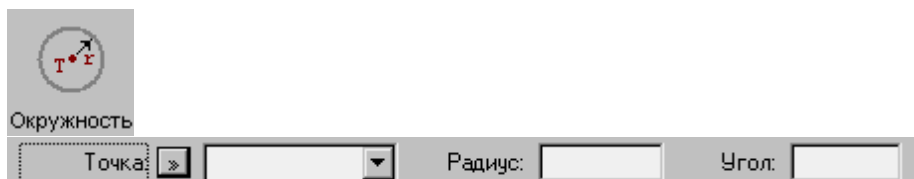
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Прямая	Прямая, касательная к кривой в начальной точке (необязательный параметр).
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек.

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



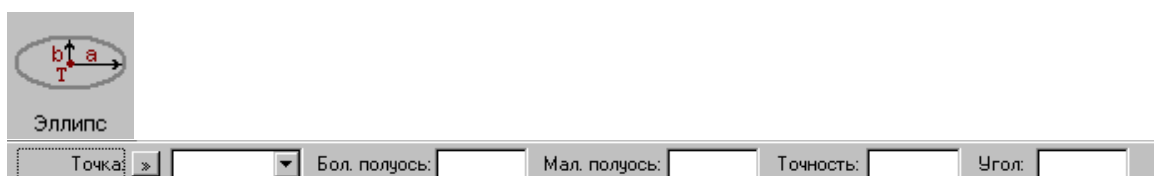
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр окружности, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр окружности, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота контура относительно оси X. Поворот осуществляется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



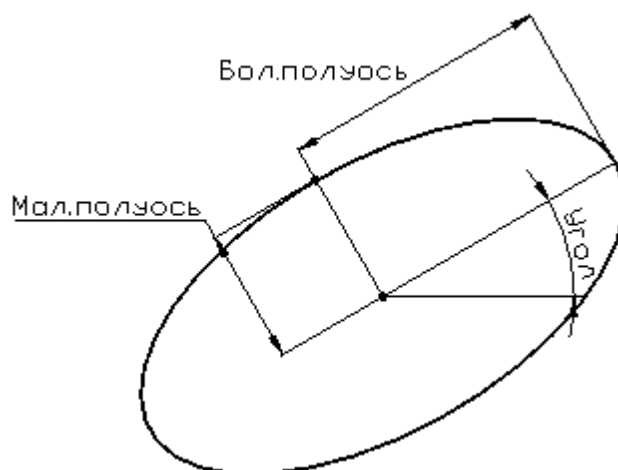
См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.10 Контур, имеющий форму эллипса



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.



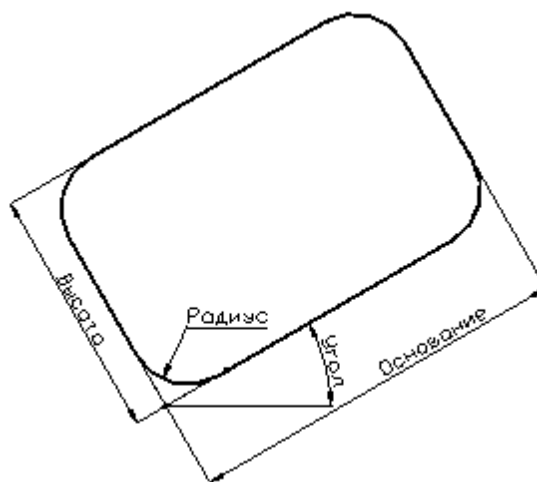
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.11 Контур, имеющий форму прямоугольника



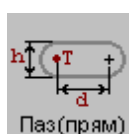
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Левый нижний угол прямоугольника, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Левый нижний угол прямоугольника, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Основание	Основание прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота прямоугольника.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



См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

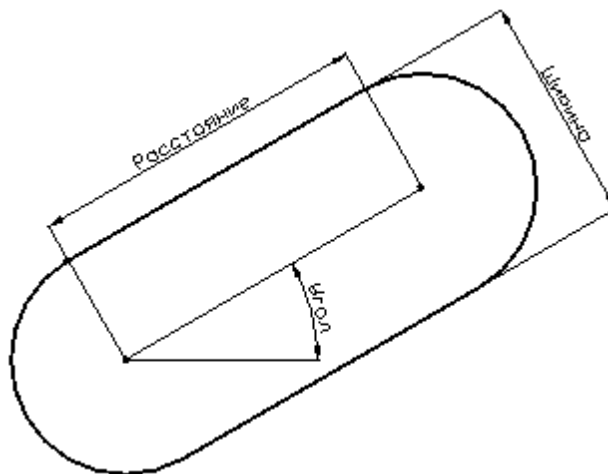
1.6.4.12 Контур, имеющий форму прямого паза



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)

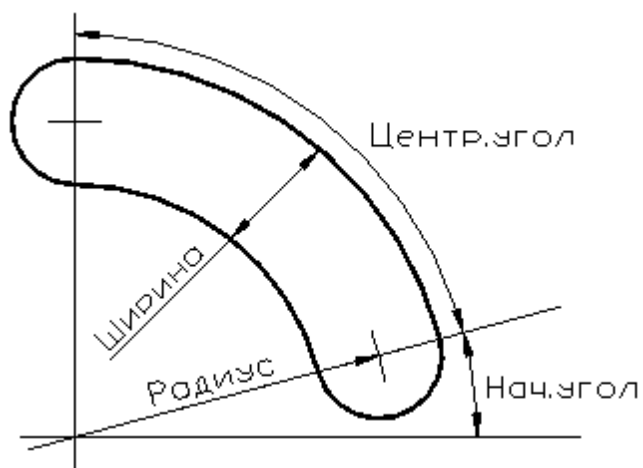
1.6.4.13 Контур, имеющий форму радиусного паза



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:

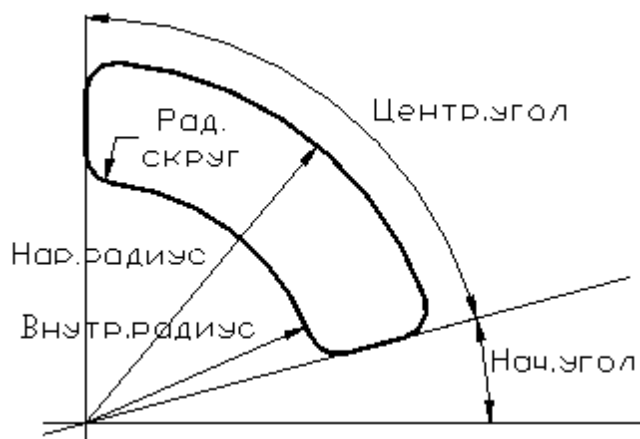
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.14 Контур, имеющий форму сектора



Точка: <input type="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)

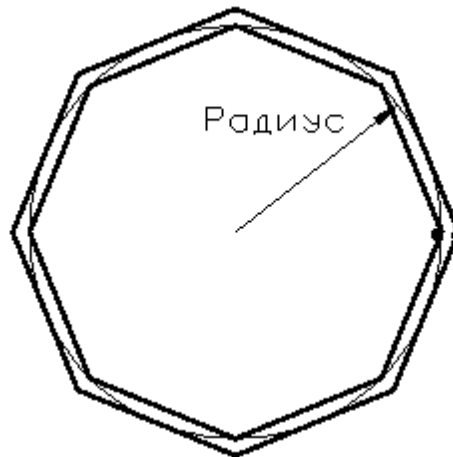
1.6.4.15 Контур, имеющий форму правильного многоугольника



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.

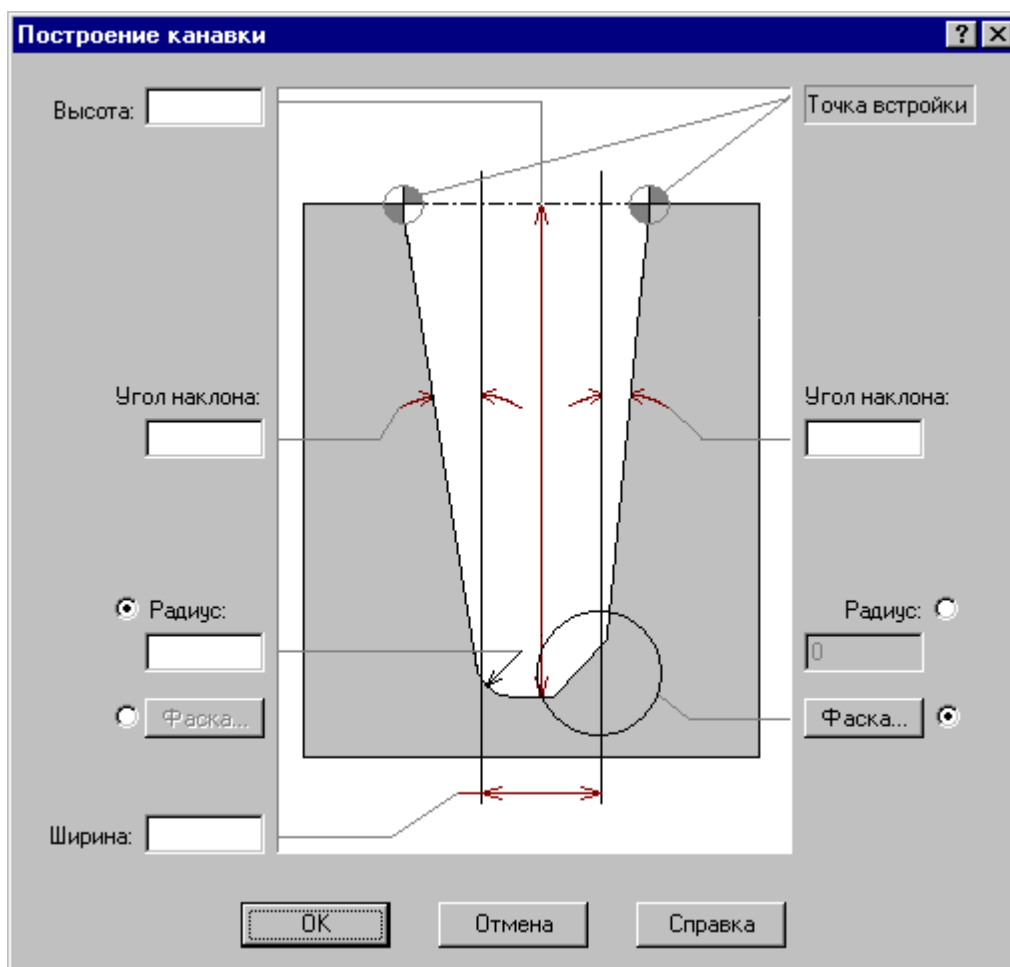
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.4.16 Контур канавки



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

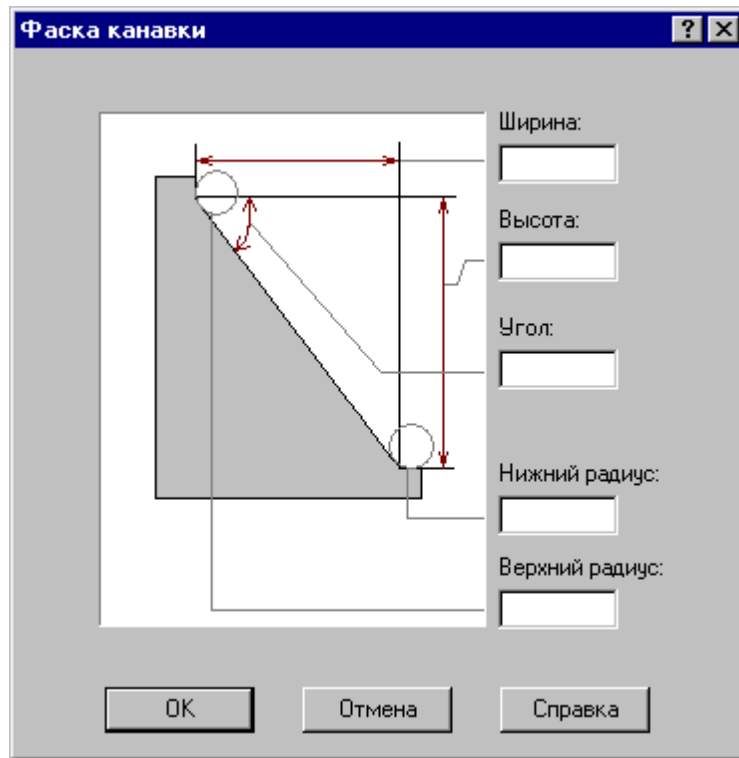


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Высота	Высота канавки.
<input type="checkbox"/> Угол наклона	Углов наклона стенки канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Радиус	Скругление на дне канавки.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления на дне канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Фаска	Фаска на дне канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> Фаска	Задание параметров фаски в диалоговом окне Фаска канавки [139].
<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



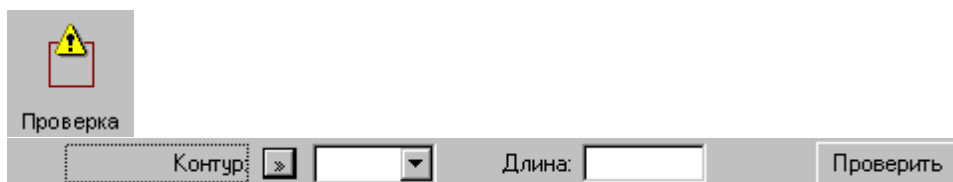
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	Задание смещения для габаритного контура
<input type="checkbox"/> Расстояние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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

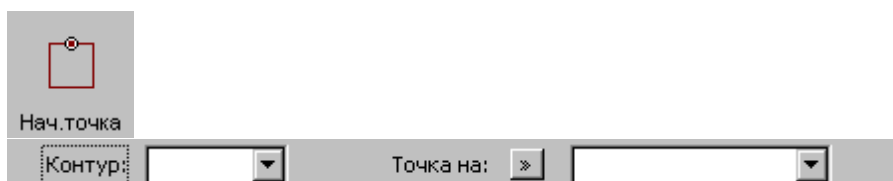
1.6.4.19 Проверка контуров на самопересечение



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

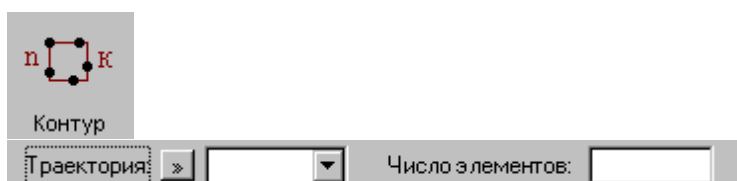


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> Шаг	Расстояние между точками.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	<p>Задание смещения точек по 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



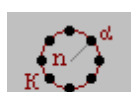
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.

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

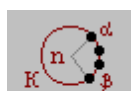
Окружность: Обход: ПОЧС От: Точка: Число элементов:

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:

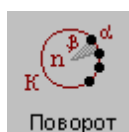
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input checked="" type="checkbox"/> Обход	Направление построения массива (ПОЧС/ПРЧС)
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона к оси X, определяющий местоположение точки на окружности.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка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



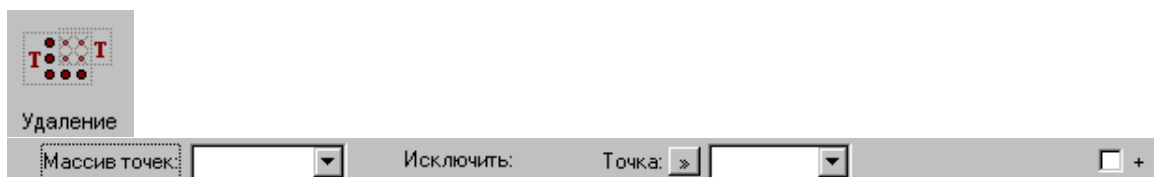
Массив точек: Добавить: Массив точек: +

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

1.6.5.14 Перенос массива точек в каждую точку другого массива



Перенос

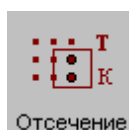
Массив точек: Центр: Точка: Положение: Массив точек: Поворот: Угол:

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:

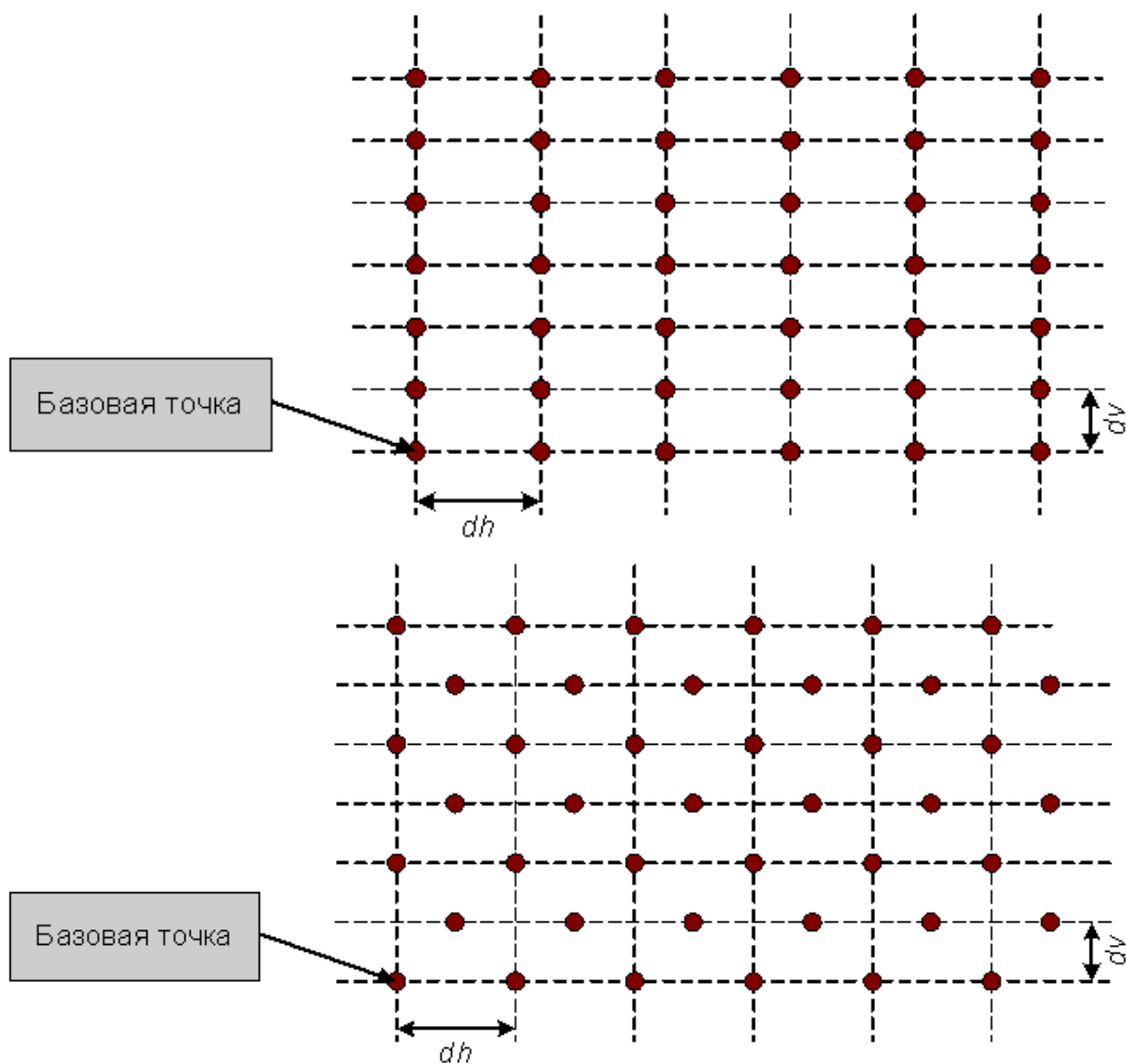
- Формат оператора (Описание языка)

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

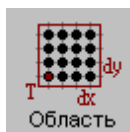
Элемент	Описание
X	
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Шаг сетки по вертикали
<input type="checkbox"/> Повтор X	Число столбцов
<input type="checkbox"/> Повтор Y	Число строк
<input checked="" type="checkbox"/> Со смещением	Если флажок установлен, четные ряды смещаются по горизонтали на половину шага.



См. также:

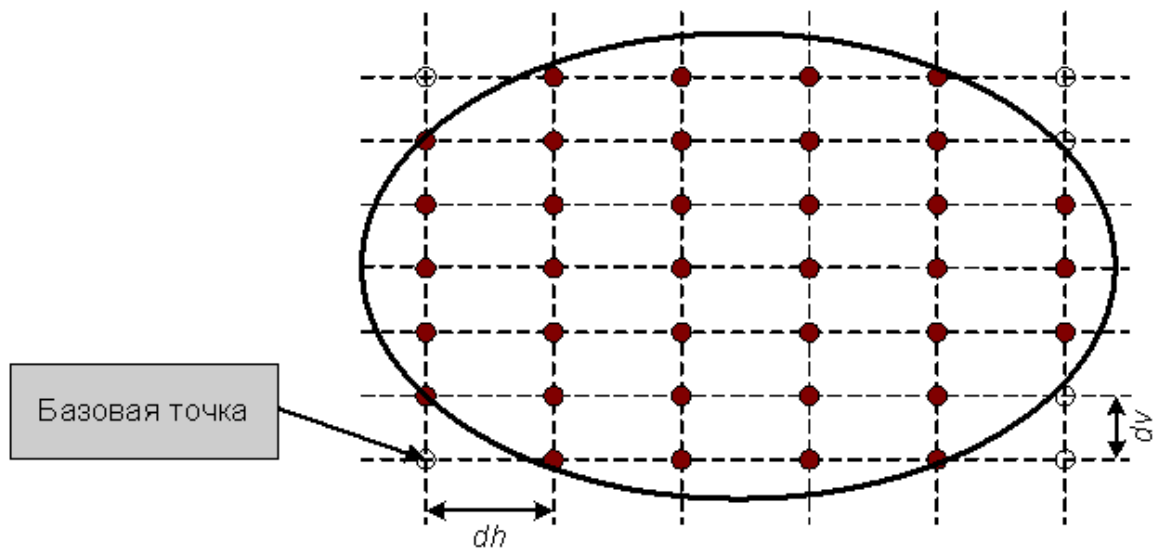
- Формат оператора (Описание языка)

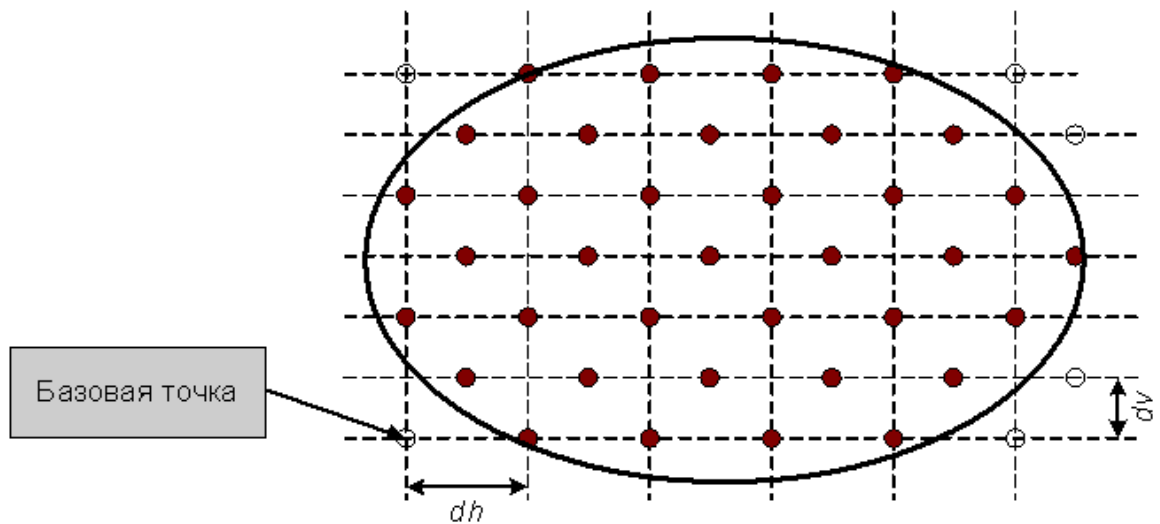
1.6.5.19 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы



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)

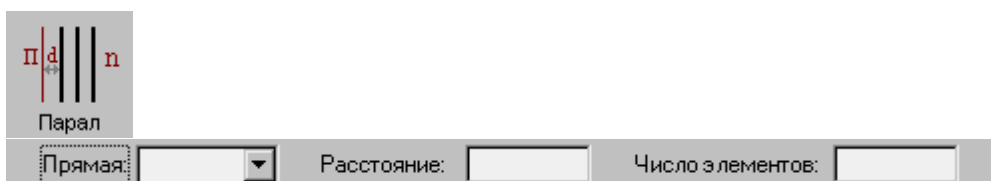
1.6.6 Построение массива прямых

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



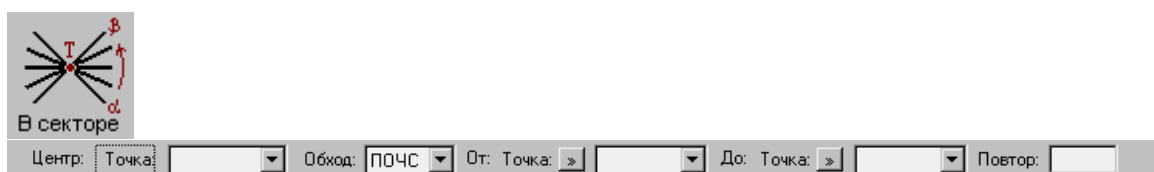
Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, равномерно расположенных по всем направлениям, начиная с заданного.

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



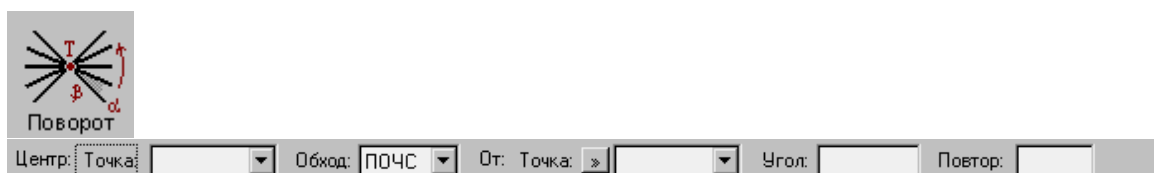
Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, равномерно расположенных в диапазоне углов.

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



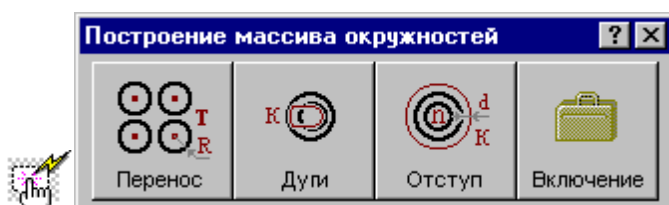
Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

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

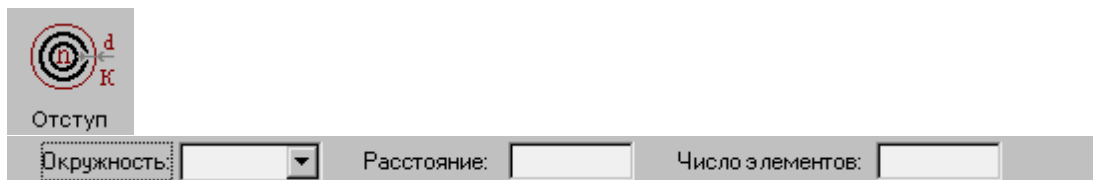


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем

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

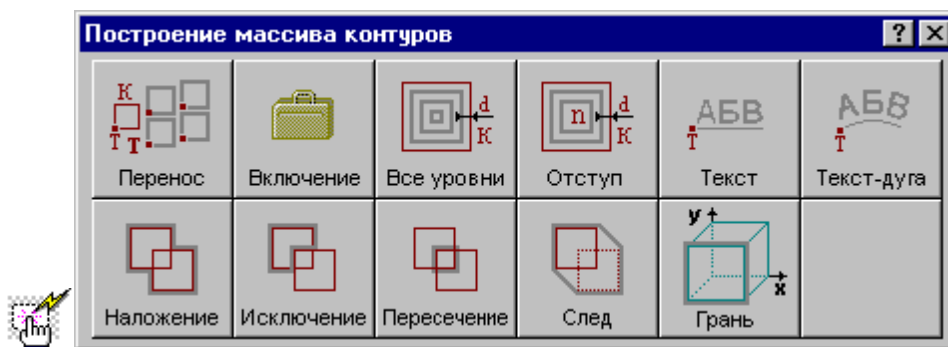
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Объект, включаемый в массив
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Задание автоматического режима включения объектов в массив без подтверждения. Если кнопка нажата – для включения в массив или исключения из массива достаточно последовательно 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"/> Исключить	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](#) ^[76]

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.

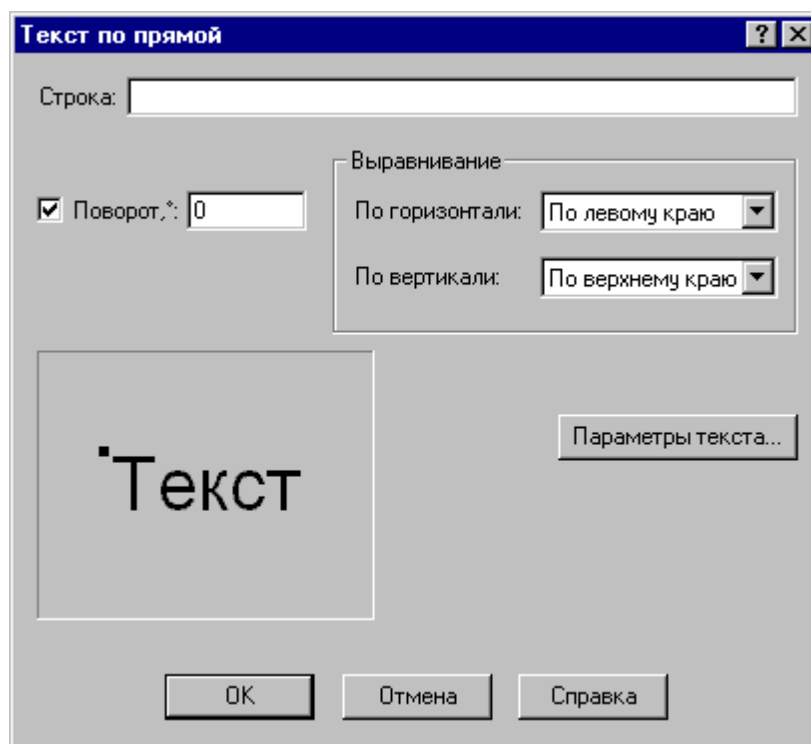
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.5 Массив контуров, заданный текстом



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



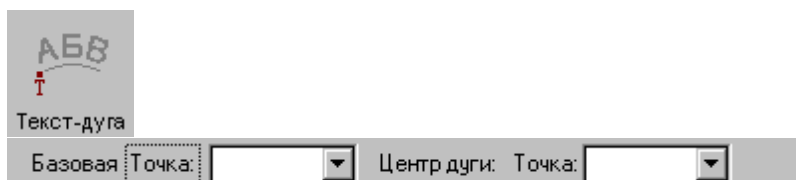
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Поворот	Признак поворота исходной строки относительно оси X
<input type="checkbox"/>	
Выравнивание	

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 ^[172] .

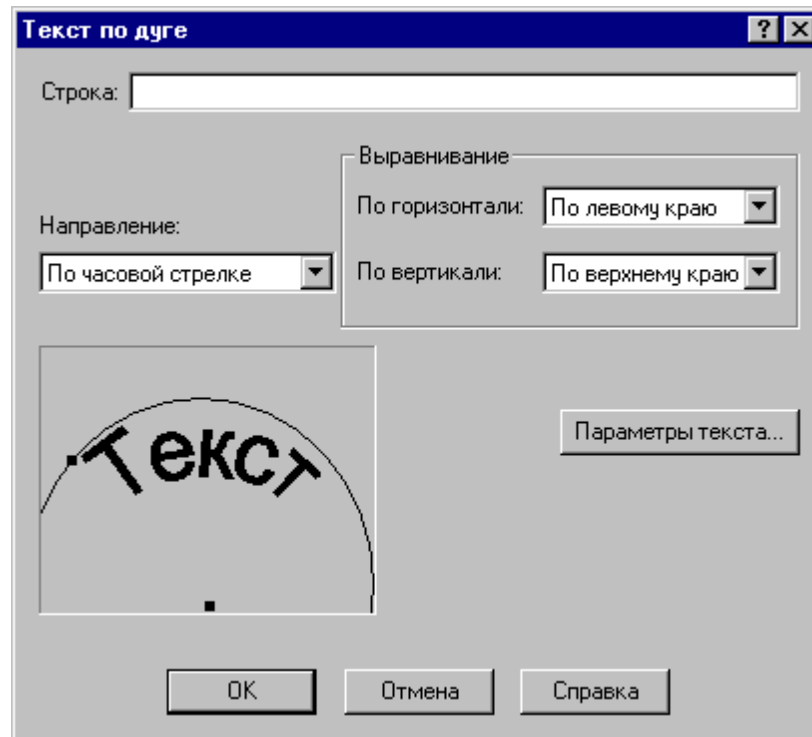
См. также:

- 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.

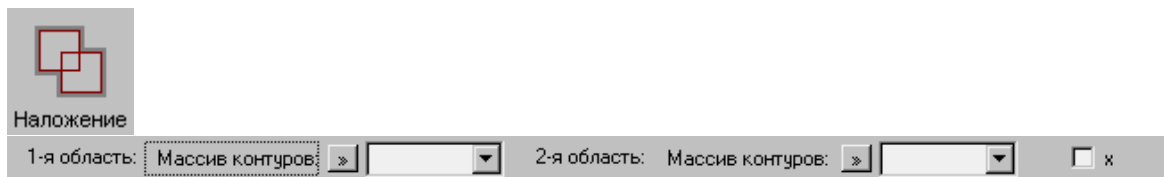


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Направление	Направление текста относительно дуги
Выравнивание	
<input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали	Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали
<input checked="" 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 ¹⁷² .

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.7 Объединение областей

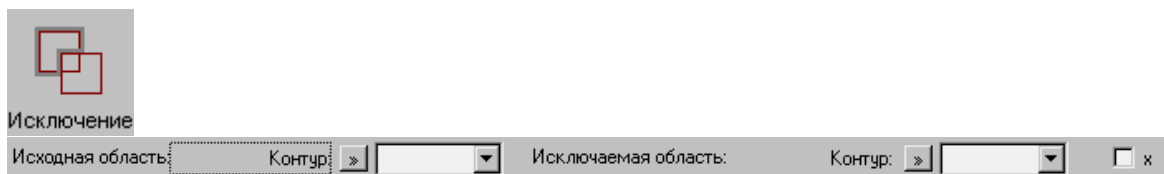


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> x	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные объекты удаляются

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



Пересечение

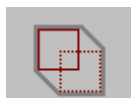
1-я область: Контур: 2-я область: Контур: x

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



След

Траектория движения: Контур: Перемещаемый объект: Контур: Точка: x

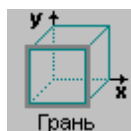
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Траектория движения	Объект, по которому будет производиться перемещение
<input type="checkbox"/> Перемещаемый объект	Объект, который будет перемещаться
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория
<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

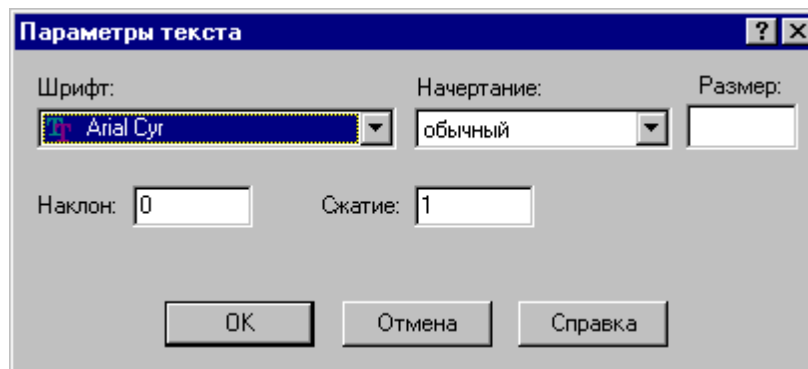


Грань модели: ПСК грани





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
 Начертание	Выбор начертания. Начертание описывает характерные особенности оформления. Варианты начертания шрифта: обычный, полужирный , <i>курсив</i> , полужирный курсив .
 Размер	Размер шрифта в мм.
 Наклон	Угол наклона символа относительно оси X в градусах.
 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.

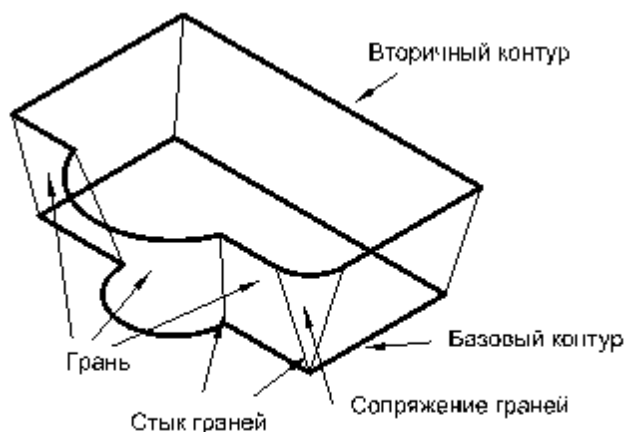
К основным понятиям, характеризующим парный контур, относятся следующие.

- **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

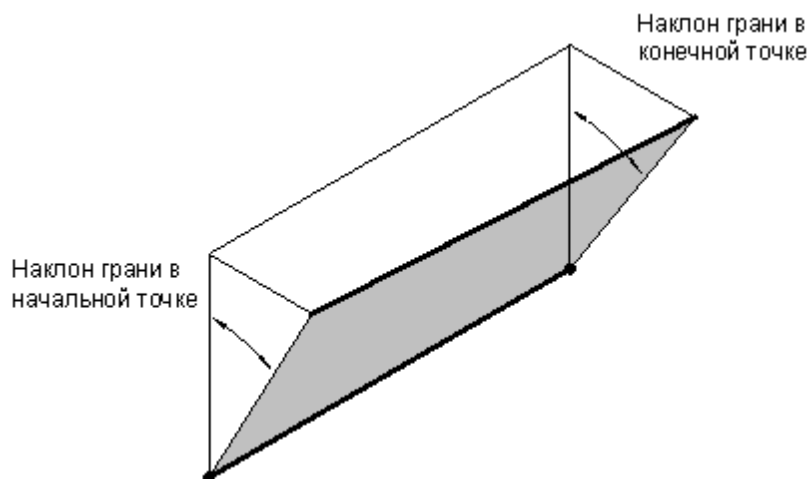
контуров.

- **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.

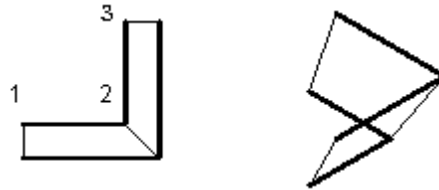


Грань характеризуется наклоном в начальной и конечной точках и способом сопряжения с соседними гранями. **Наклон грани** измеряется в направлении, перпендикулярном направлению сегмента базового контура. Отклонение грани вправо относительно направления сегмента соответствует положительной конусности.

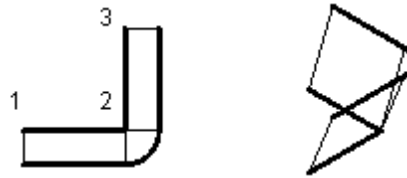


Сопряжение граней. Грани парного контура могут сопрягаться плавно или образовывать излом. Построение пространственного сопряжения соседних граней в выбранной опорной точке возможно одним из следующих способов.

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



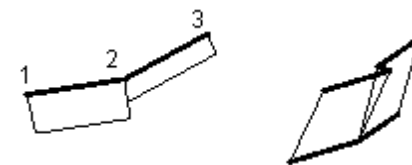
Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности с центром в опорной точке.



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.

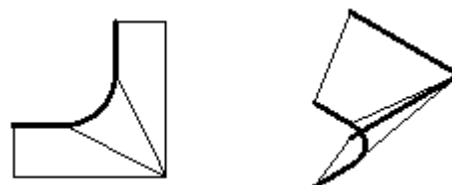


Излом (след) – задает скачкообразное изменение поперечного угла наклона относительно следующего сегмента.

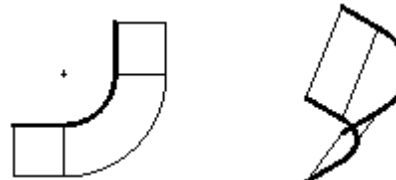


Сопряжение на дуге. Если грань опирается на дугу базового контура, то возможно построение поверхности, сопрягающей грани, прилегающие к ней. Сопряжение на дуге может быть задано одним из следующих способов.

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

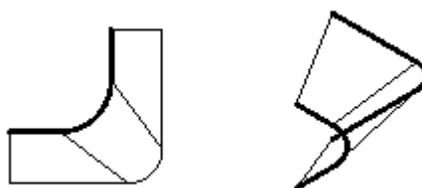


Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности, концентрическая с



исходной.

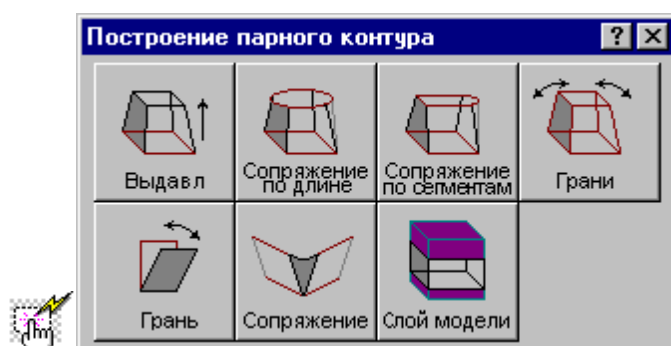
Скругление – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



Цилиндр – между гранями встраивается цилиндрическая поверхность.

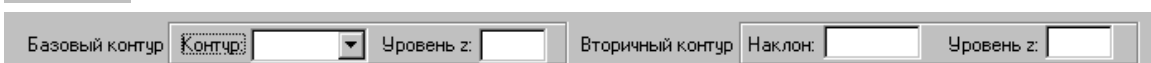


Выбор схемы построения парного контура и задание параметров граней осуществляется в окне *Построение парного контура*.



1.6.9.1 Построение парного контура с заданным наклоном граней

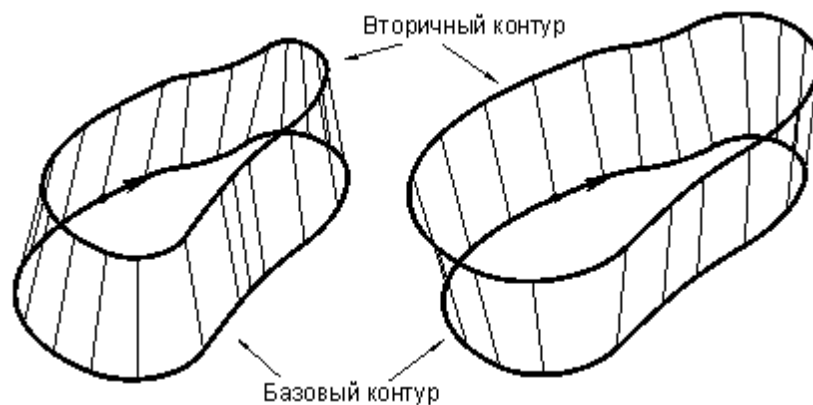
Построение контура с заданным наклоном граней можно представить как выдавливание исходного контура в направлении перпендикулярном плоскости контура с постоянным углом конусности.



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.

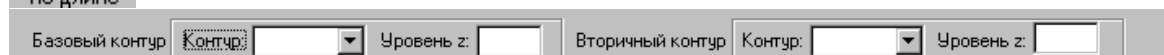
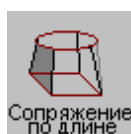
Примеры парных контуров, построенных выдавливанием исходного контура, приведены на следующем рисунке. Направление исходного контура указано стрелкой. Контур слева соответствует положительному значению угла наклона, справа – отрицательному.



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.



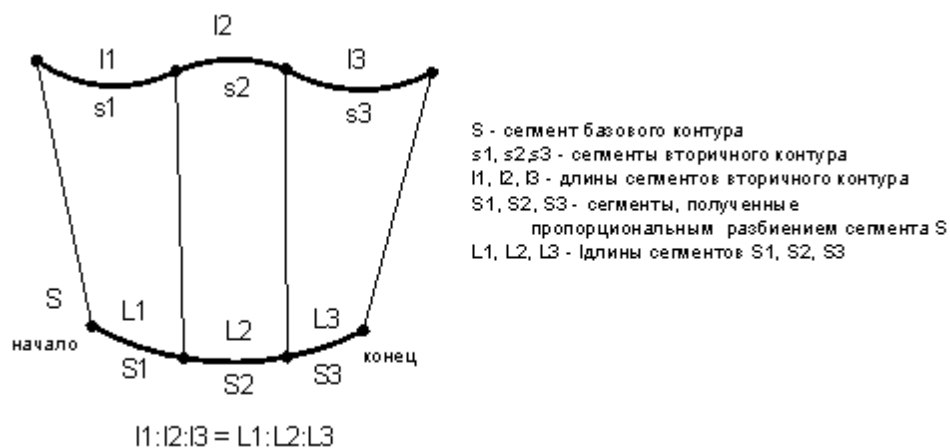
Элемент	Описание
▣ Базовый контур	Параметры, описывающие базовый контур.
▣ Контур	Контур.
▣ Уровень z	Уровень z базового контура.
▣ Вторичный контур	Параметры, описывающие вторичный контур.
▣ Контур	Контур.
▣ Уровень z	Уровень z вторичного контура.

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.

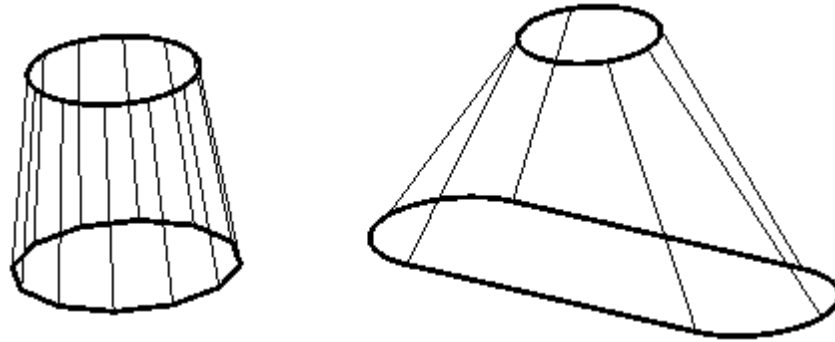
Принцип пропорционального разбиения контура проиллюстрирован следующим рисунком.



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:

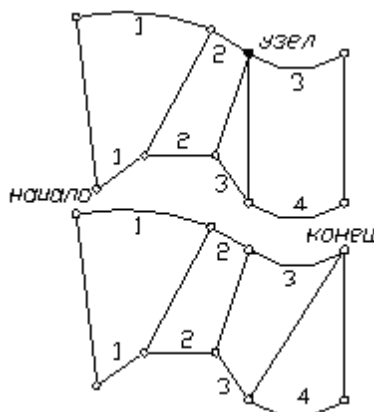
- опорные точки;
- точки, помеченные как узловые.

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

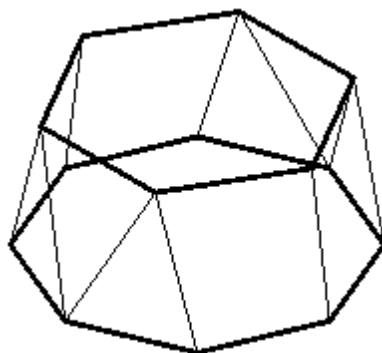
может повторяться несколько раз. В качестве узловой точки может выступать как опорная точка, так и промежуточная точка сегмента контура.

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 сегментным сопряжением 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

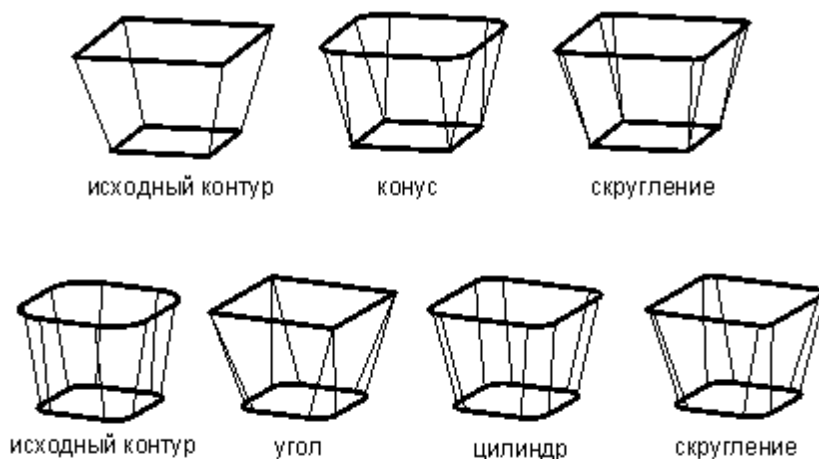
Сопряжение: Радиус:

Сопряжение на дуге: Радиус:

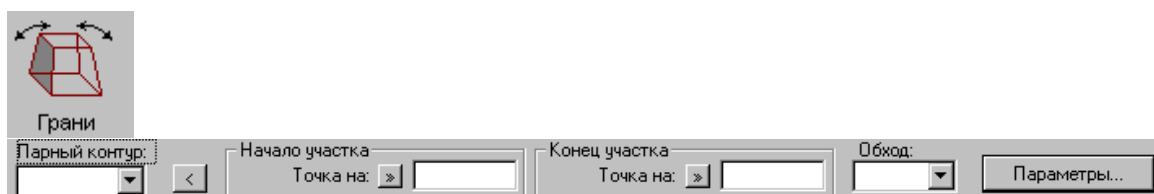
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина парного контура.
<input type="checkbox"/> Уровень базового контура	Абсолютная координата Z базового контура
<input checked="" type="checkbox"/> Снизу	В парном контуре базовый контур 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.



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».

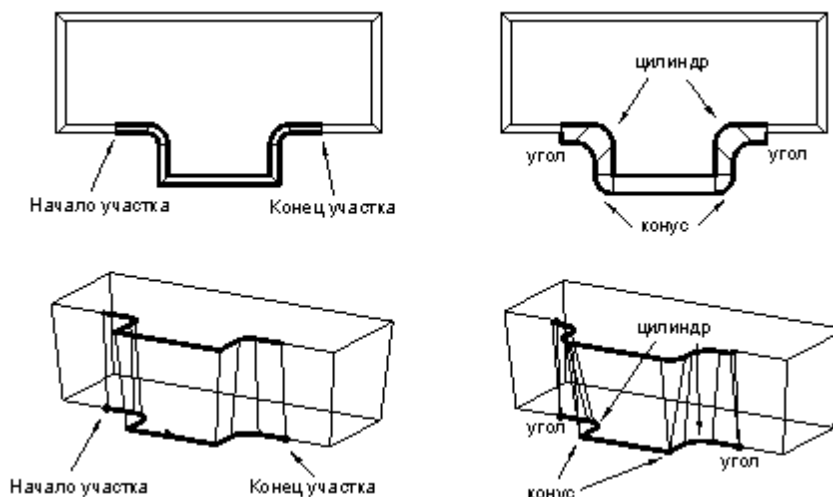
Участок парного контура: КПАРН1,ПО,2,9 [?] [X]

Наклон: Толщина:

Сопряжение:

Сопряжение на дуге:

Начало	Конец
Наклон: <input type="text"/>	Наклон: <input type="text"/>
Сопряжение: <input type="text" value="Угол"/>	Сопряжение: <input type="text" value="Угол"/>



1.6.9.5 Задание ориентации грани парного контура

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

 Грань

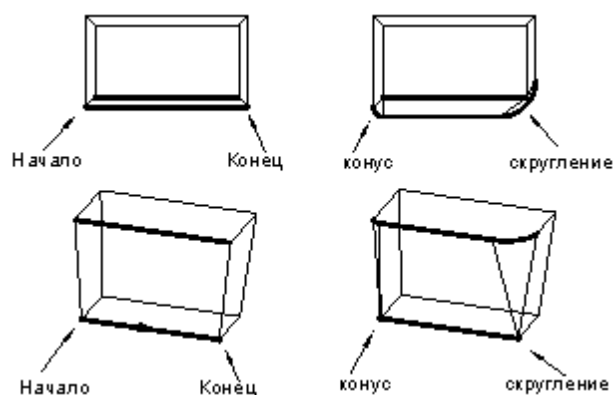
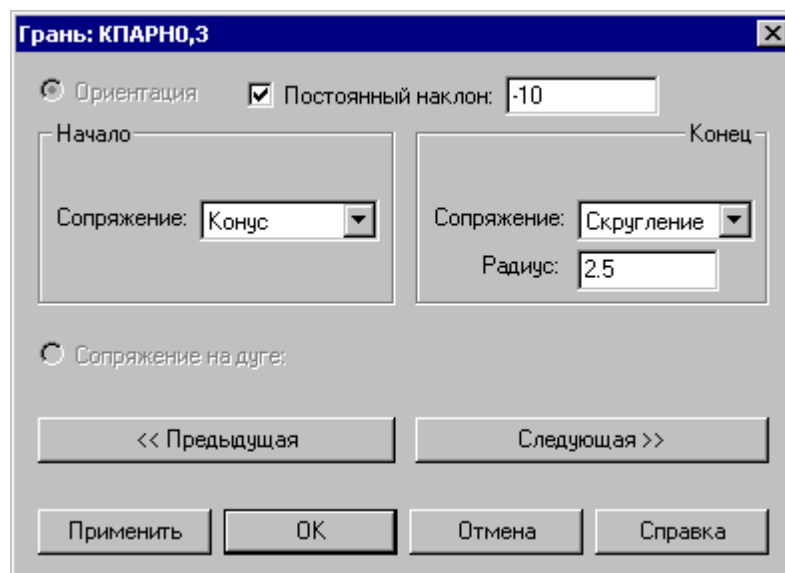
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Парный контур	Парный контур.

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

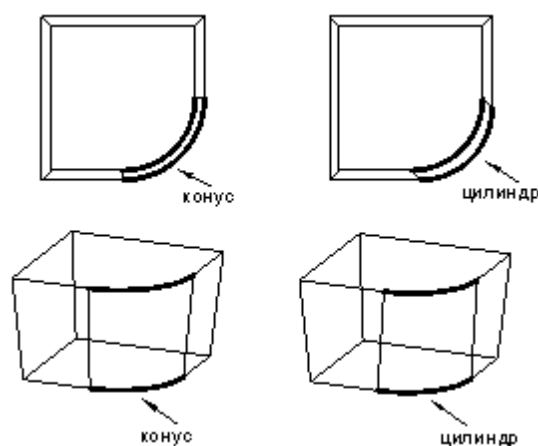
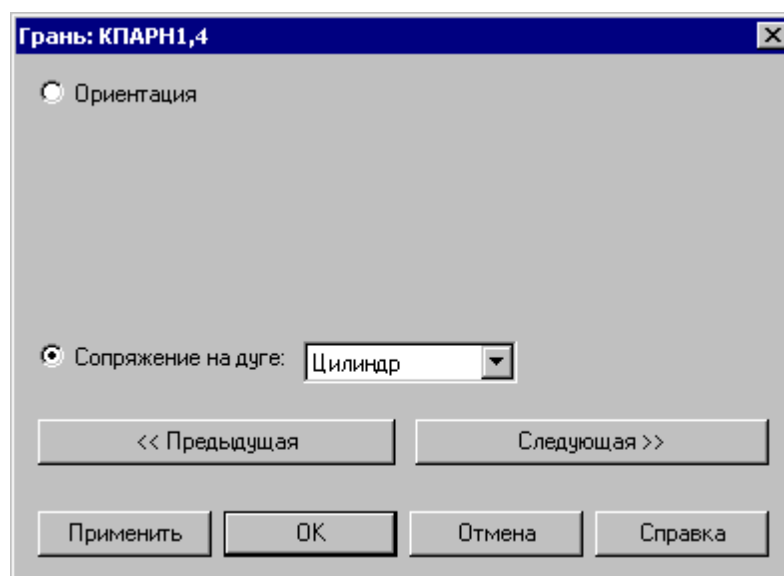
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Ориентация	Ориентация грани парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Постоянный наклон	Если флажок установлен, то грань имеет постоянный наклон. Если флажок сброшен, то грань имеет разный наклон в начальной и конечной точках.
<input checked="" 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».

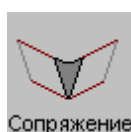


Пример изменения способа сопряжения для дуги на базовом контуре приведен ниже. Способ сопряжения «конус» заменяется на «цилиндр».



1.6.9.6 Задание способа сопряжения граней парного контура

Для смежных граней парного контура может быть задан способ сопряжения.



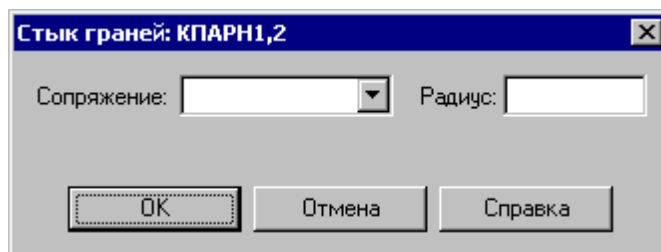
Сопряжение

Стык граней:

Параметры...

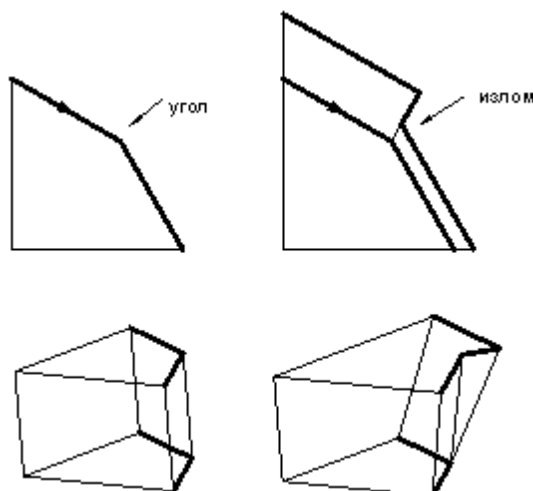
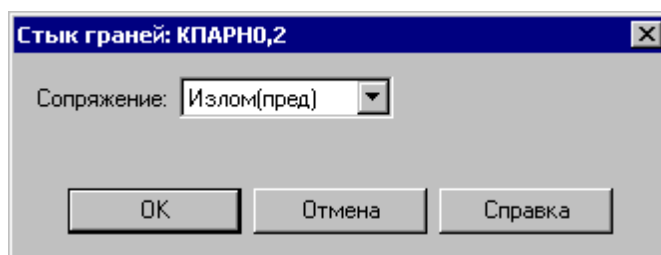
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стык граней	Стык граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Параметры	Выбор способа сопряжения граней парного контура в

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



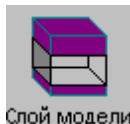
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение	Способ сопряжения граней парного контура: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус скругления вторичного контура.

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

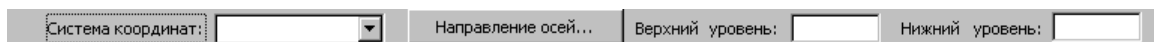


1.6.9.7 Парный контур, полученный сечением модели

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.



Слой модели

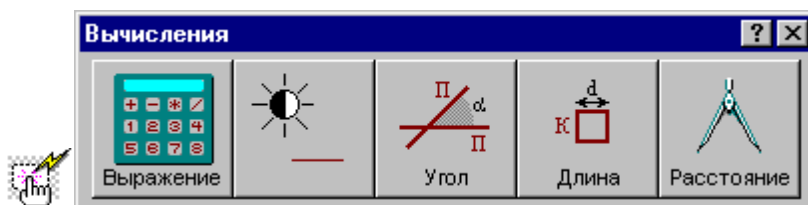


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат, в которой будет построен парный контур по грани или ребру модели
<input checked="" type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей выбранной системы координат
<input type="checkbox"/> Верхний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

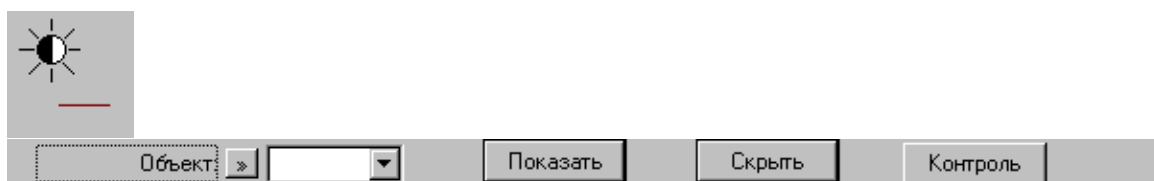


1.6.10.1 Арифметическое выражение



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 ⁹⁴ .

1.6.10.2 Объект



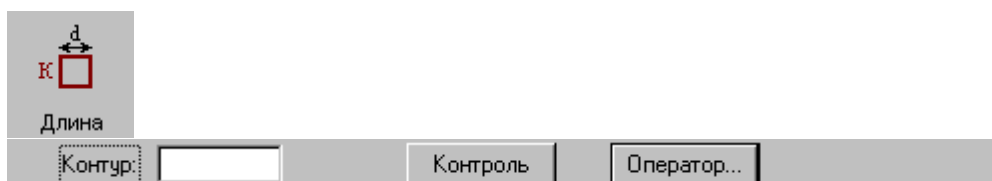
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект.. Тип объекта может быть задан конкретно с помощью кнопки >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Показать	Показать объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Скрыть	Скрыть объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	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 ⁹⁴ .

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 ⁹⁴ .


1.6.10.5 Расстояние между двумя объектами



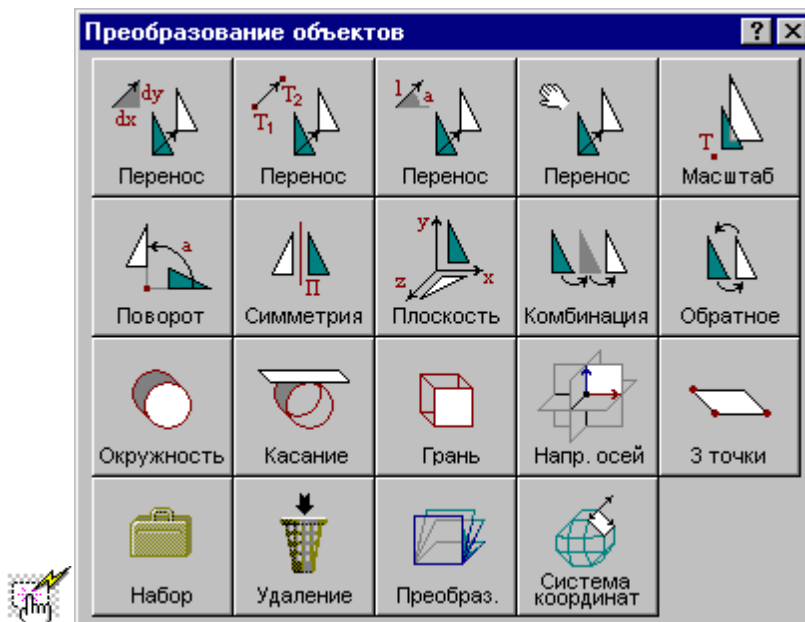
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

Элемент	Описание
■ Контроль	Контроль результата. Результат – значение стандартной функции РАСТ.
■ Оператор...	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ⁹⁴ .

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 ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<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 ^[207] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также:

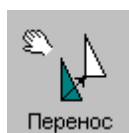
- Формат оператора (Описание языка)

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 ^[207] .
<input type="checkbox"/> ПСК..	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<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 ^[207] .

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<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 ^[207] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.7 Симметрия относительно прямой



Симметрия

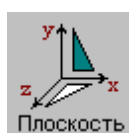
Прямая:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

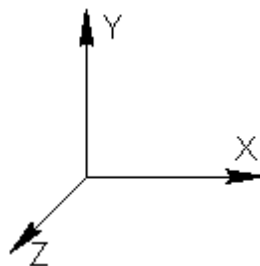
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.8 Преобразование в другую координатную плоскость

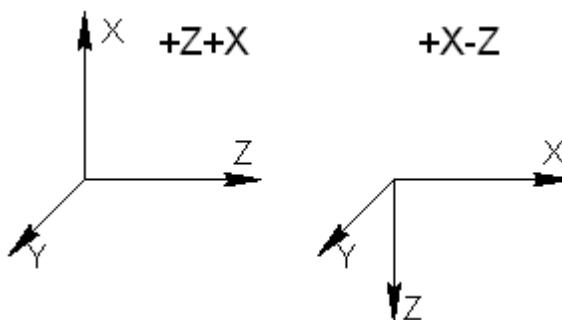


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Вид	Ортогональная система координат, соответствующая стандартному виду.
<input type="checkbox"/> Координата	Смещение системы координат относительно плоскости XY ортогональной системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

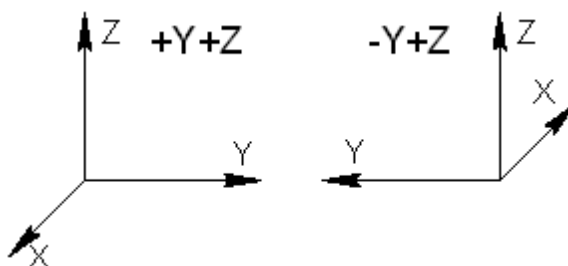
Схема позволяет преобразовать объект, построенный в мировой системе координат, изображенной на следующем рисунке, в одну из локальных систем координат, соответствующим стандартным видам. Эти системы координат являются правосторонними, что позволяет сохранить направление обхода окружностей и команды коррекции.



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 [82].

Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[82] .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

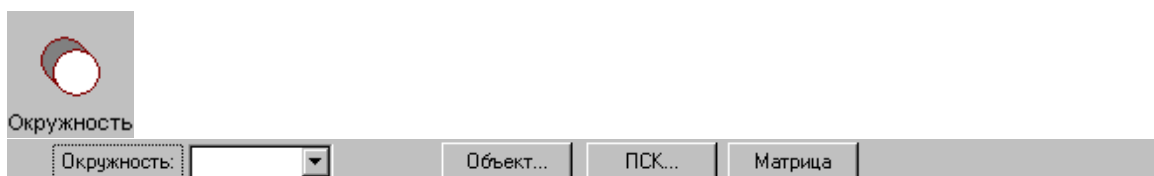
 Комбинированное преобразование эквивалентно применению сначала первого преобразования, а затем преобразованию полученного результата.





1.6.11.10 Обратное преобразование



Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[82] .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.




1.6.11.11 Система координат, связанная с окружностью

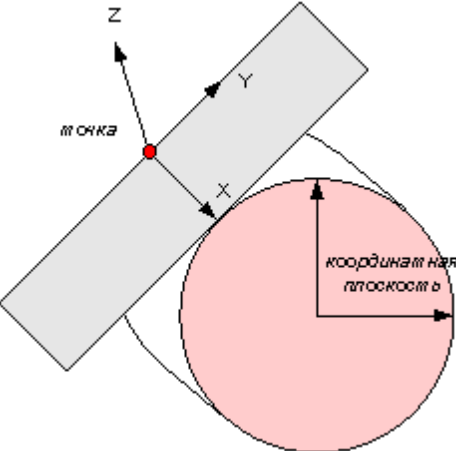
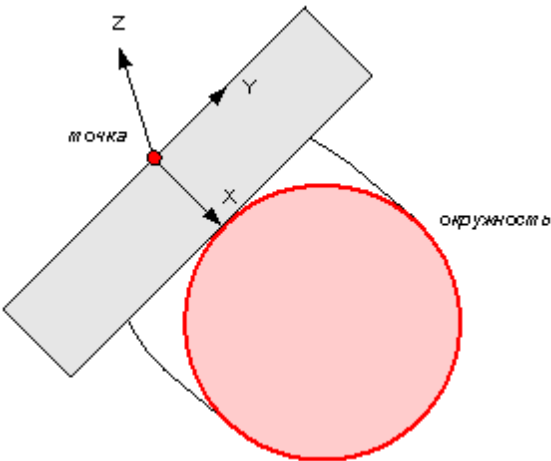


Элемент	Описание
 Окружность	Окружность.
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

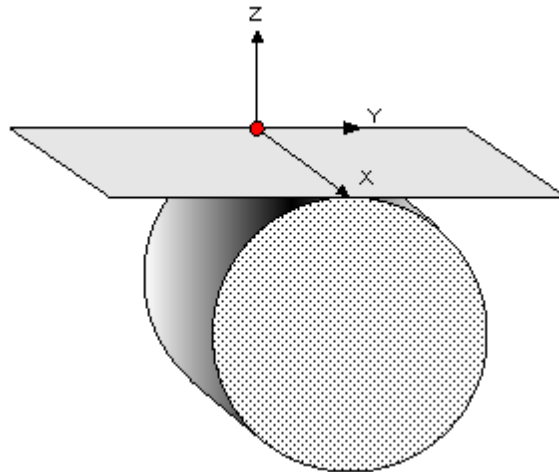
1.6.11.12 Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру



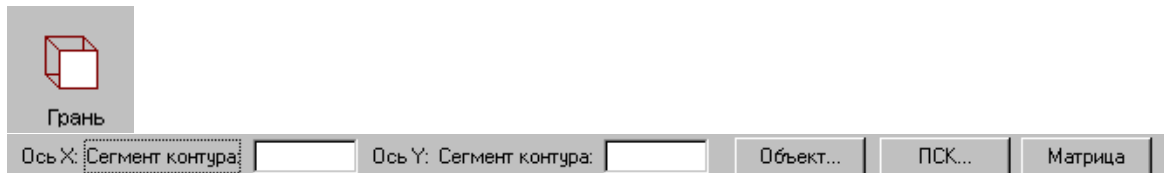
Элемент	Описание
 Точка	Точка касания. Тип объекта может быть выбран с помощью кнопки >> рядом с полем
 Сечение цилиндра	Определяет ориентацию цилиндра, расположением в пространстве его сечения. Сечение цилиндра может быть задано либо координатной плоскостью, либо окружностью. Тип объекта может быть 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 ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<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.

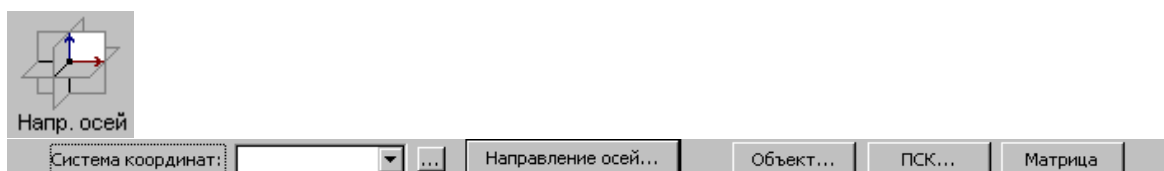


1.6.11.13 Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками



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 ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

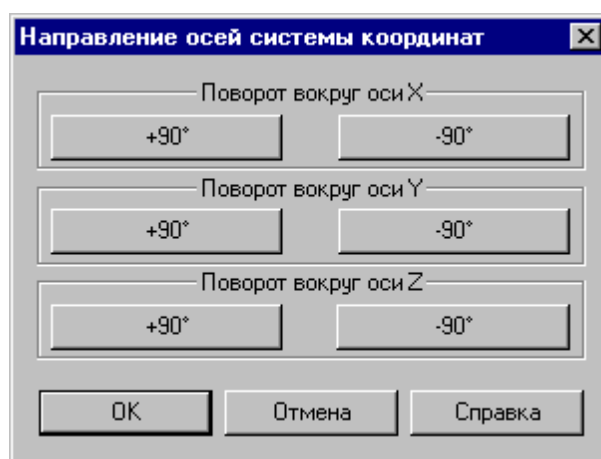
1.6.11.14 Изменение направления осей системы координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат или задание в диалоговом окне Преобразование координат ^[82] .
<input type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ^[204] .
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

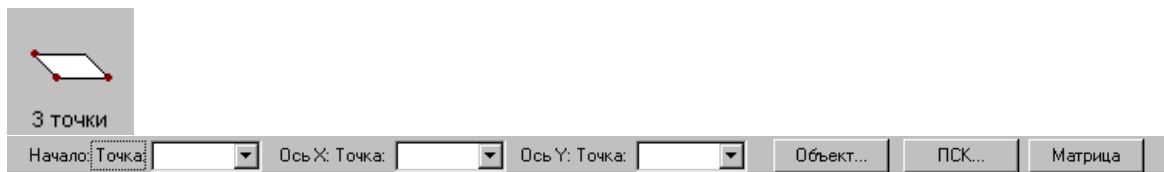
1.6.11.14.1 Направления осей системы координат

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



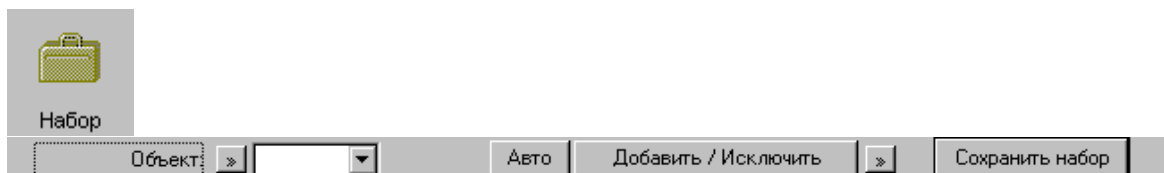
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начало: Точка	Начало системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Ось X: Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Ось Y: Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[207] .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[207] .
<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 :

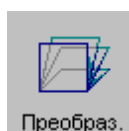
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)⁷⁶



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 [82] нажмите кнопку ... рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Число элементов	<p>Задаёт число элементов массива, полученного из исходного объекта в результате последовательного применения заданного преобразования координат. Первый элемент массива совпадает с исходным объектом.</p> <p>Если значение не задано, построенный объект является результатом однократного преобразования исходного объекта.</p>
<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 [82].

Элемент	Описание
■ Направление осей	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ^[204] .
■ Ввод МСК	Переход к мировой системе координат.

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:

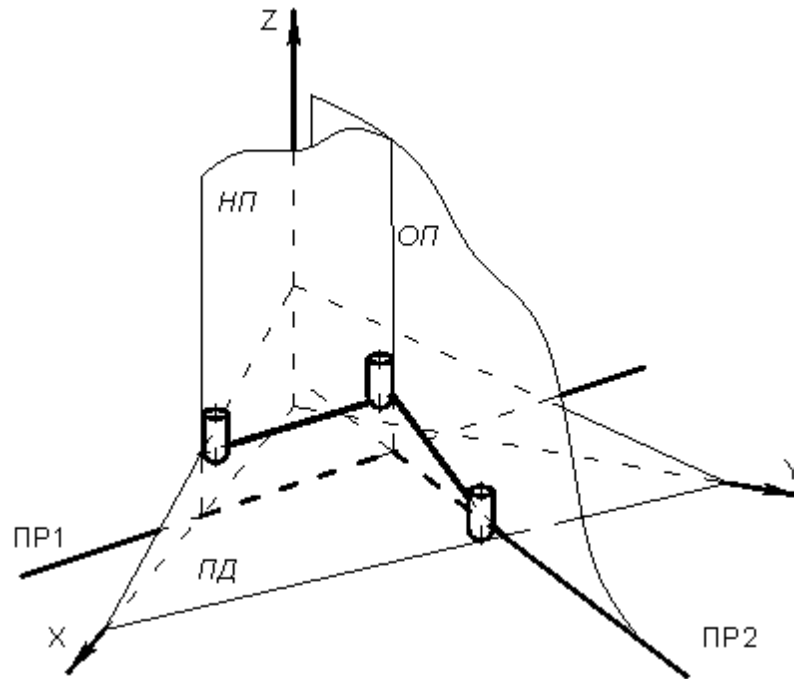
- **поточечное движение**, при котором перемещение инструмента программируется прямым заданием либо конечной точки, либо величин приращений координат;
- **непрерывное движение**, при котором перемещение программируется перечислением элементов траектории инструмента (т.е. участков прямых, окружностей,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

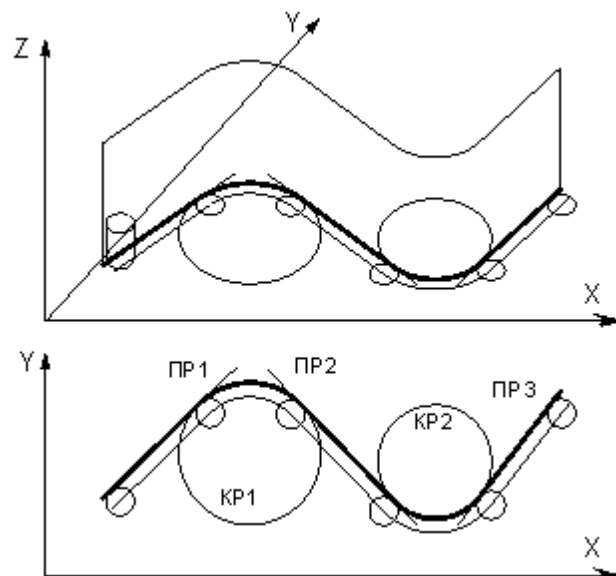
При программировании непрерывного движения на Техтроне описывается движение инструмента относительно трех поверхностей:

- 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 XU . Так, для участков траектории, изображенной на рисунке б направляющей и ограничивающей поверхностями являются:

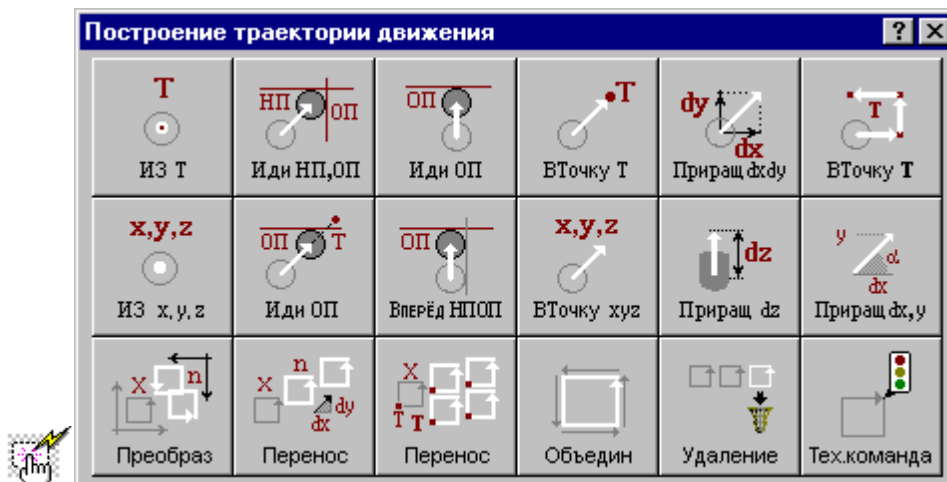
Участок траектории	НП	ОП
1-2	ПР1	КР1
2-3	КР1	ПР2
3-4	ПР2	КР2
4-5	КР2	ПР3
5-6	ПР3

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 выхода 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



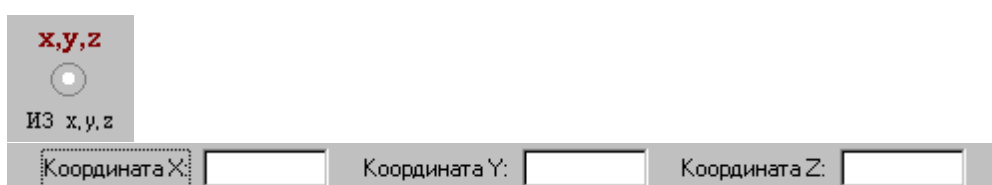
Элемент	Описание
 Точка	Точка.
 Координаты	Точка, заданная координатами.
 >>	Выбор типа вводимого объекта.

Команда задает начало следующего участка траектории.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]




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
 Точка	Точка.
 Координаты	Точка, заданная координатами.
 >>	Выбор типа вводимого объекта.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)⁷⁶

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.

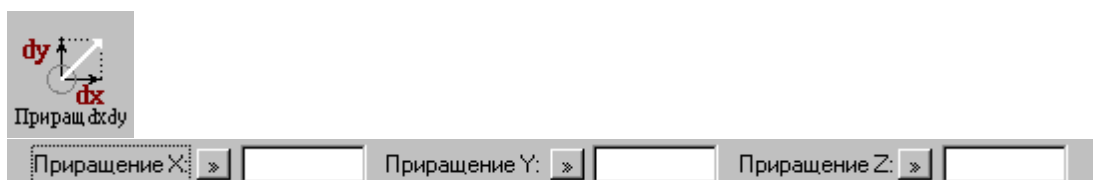
1.7.5 Движение инструмента по точкам массива



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

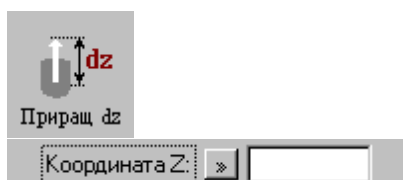
По данной команде в траекторию включается множество отрезков, соединяющих все точки массива.

1.7.6 Перемещение инструмента, заданное приращением координат



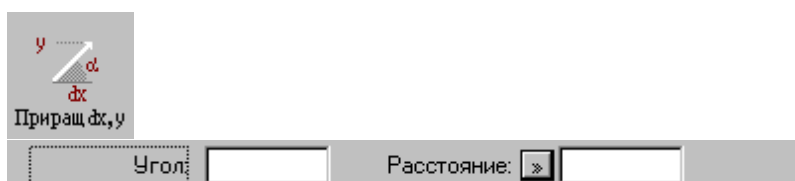
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение вектора по оси X
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение вектора по оси Y
<input type="checkbox"/> Приращение Z	Приращение вектора по оси Z
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата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



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол	Угол отрезка траектории
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение по оси Y.
<input type="checkbox"/> Координата X	Конечная координата отрезка траектории по оси X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Конечная координата отрезка траектории по оси Y.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Длина отрезка траектории
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

1.7.9 Подвод инструмента к управляющим поверхностям

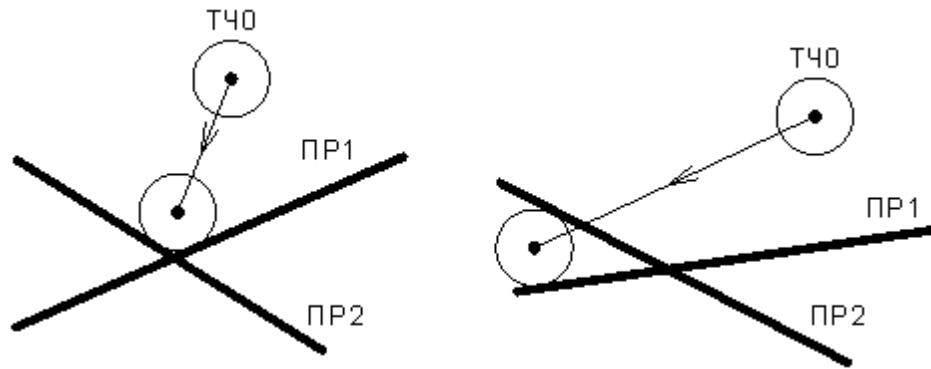


Иди НП,ОП

НП: Поверхность: ОП: Поверхность:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> НП: Поверхность	Направляющая поверхность.
<input type="checkbox"/> ОП: Поверхность	Ограничивающая поверхность.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа вводимого объекта.

Команда задает начало непрерывного движения. По ней инструмент выводится в рабочее положение относительно управляющих поверхностей: направляющей (НП), и ограничивающей (ОП). Если НП и ОП имеют две точки пересечения, то выбирается ближайшая из них.

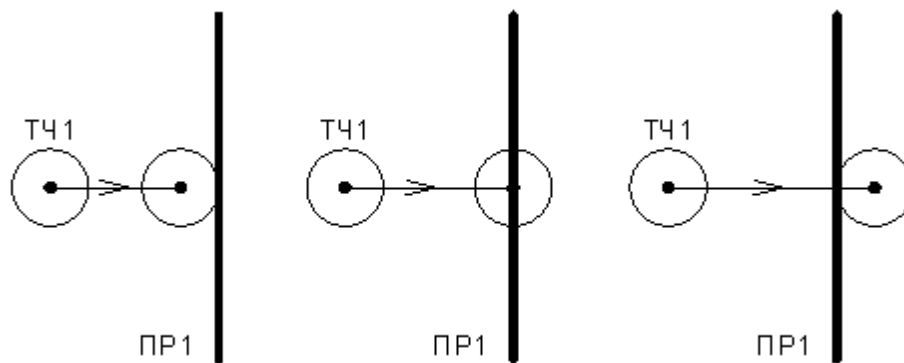


1.7.10 Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию



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

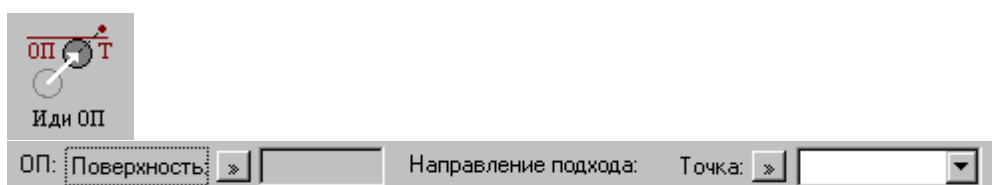
Команда задает начало непрерывного движения. По ней инструмент выводится в рабочее положение относительно ограничивающей поверхности (ОП).



См. также:

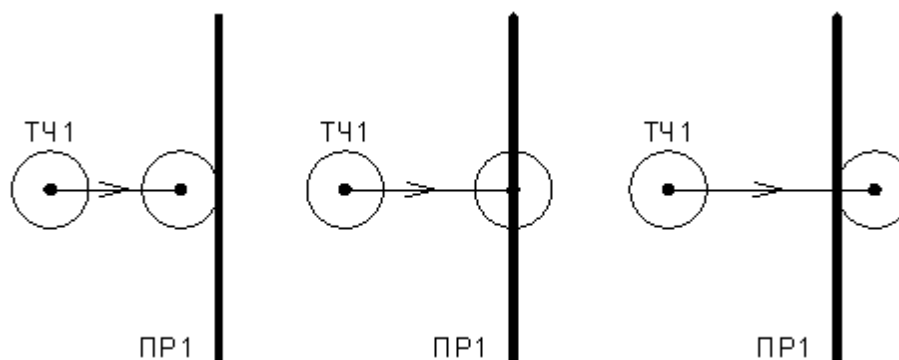
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) ⁷⁶

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](#)^[215] 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:

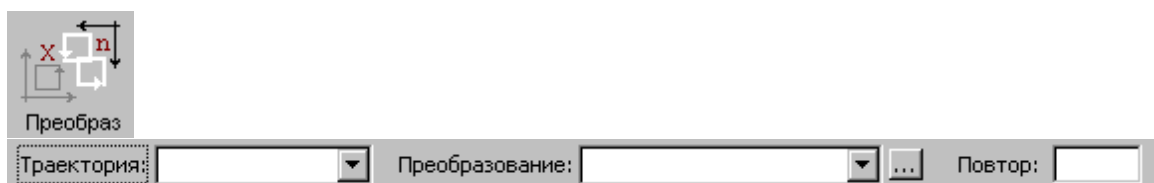
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[76]

1.7.13 Траектория, полученная объединением двух участков



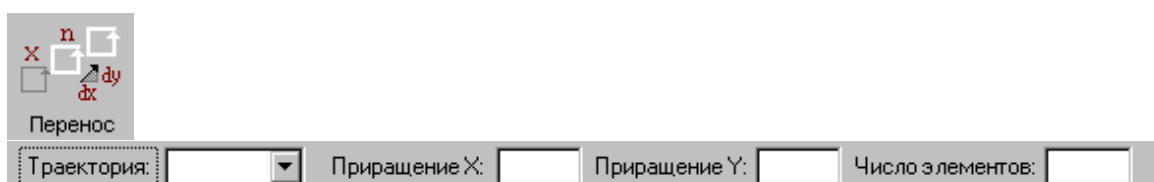
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Начало: Траектория	Первый участок траектории
<input checked="" type="checkbox"/> Конец: Траектория	Второй участок траектории

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 ^[82]
<input type="checkbox"/> Повтор	Число повторений операции преобразования координат.

1.7.15 Перенос участка траектории заданное число раз



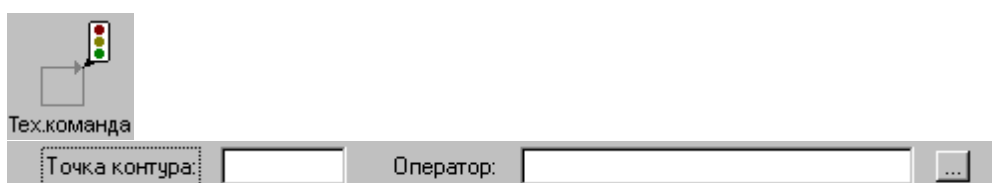
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Участок траектории.
<input type="checkbox"/> Приращение X	Величина переноса по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Величина переноса по оси Y.
<input type="checkbox"/> Число элементов	Число повторений операции преобразования координат.

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 ²²⁰ , 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.

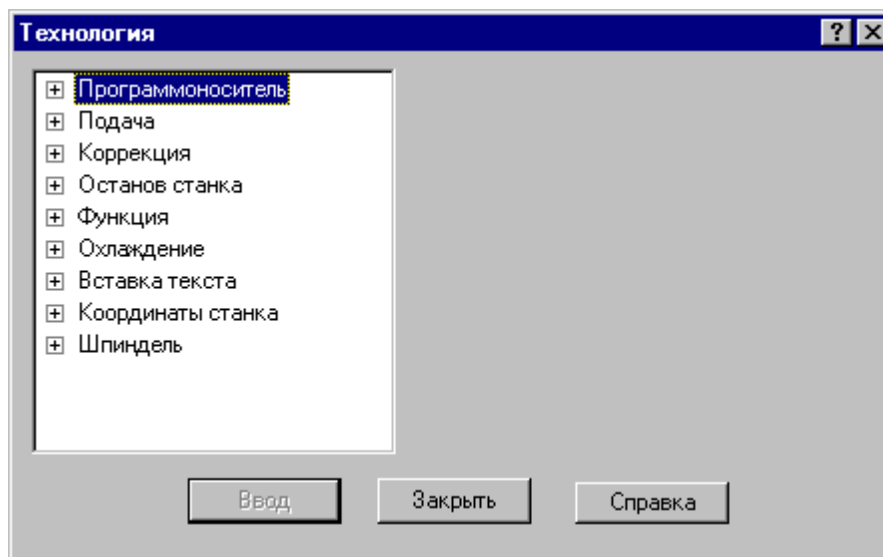
См. также:

- [Ввод технологических данных](#)^[220]

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 программносителем](#)^[221]
- [Управление подачей](#)^[224]
- [Ввод и отмена коррекции](#)^[225]
- [Стандартные циклы](#)^[229]
- [Останов станка](#)^[238]

- [Подготовительные и вспомогательные функции](#)^[239]
- [Дополнительные функции](#)^[240]
- [Охлаждение](#)^[241]
- [Поворотный стол](#)^[241]
- [Вставка текста](#)^[242]
- [Система координат станка](#)^[245]
- [Шпиндель](#)^[248]
- [Резка](#)^[250]

1.8.1 Управление программносителем

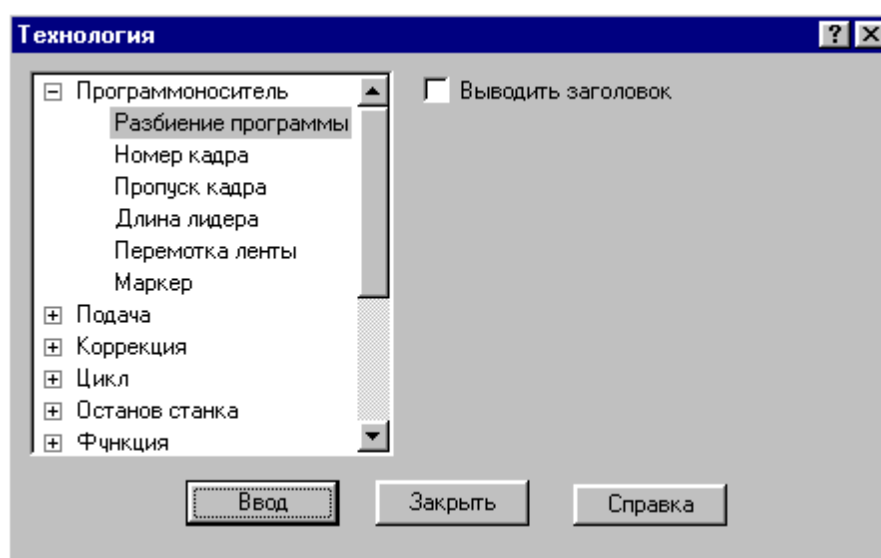
Команды этой группы позволяют управлять формированием управляющей программы и дают возможность изменять нумерацию кадров, отмечать кадры для условного пропуска, разбивать программу на части, управлять перемоткой носителя и др.

Темы этого раздела:

- [Разбиение программы](#)^[221]
- [Номер кадра](#)^[222]
- [Пропуск кадра](#)^[223]
- [Длина лидера](#)^[223]
- [Перемотка ленты](#)^[224]
- [Маркер](#)^[224]

1.8.1.1 Разбиение программы

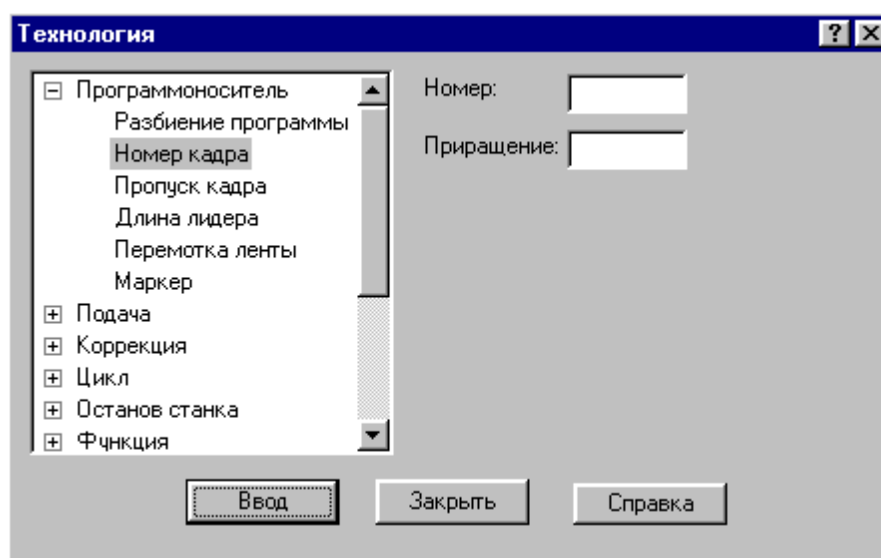
Команда предназначена для разбиения управляющей программы, если изготовить единый программноноситель по каким-либо причинам невозможно (например, из-за ограничения по длине).



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.

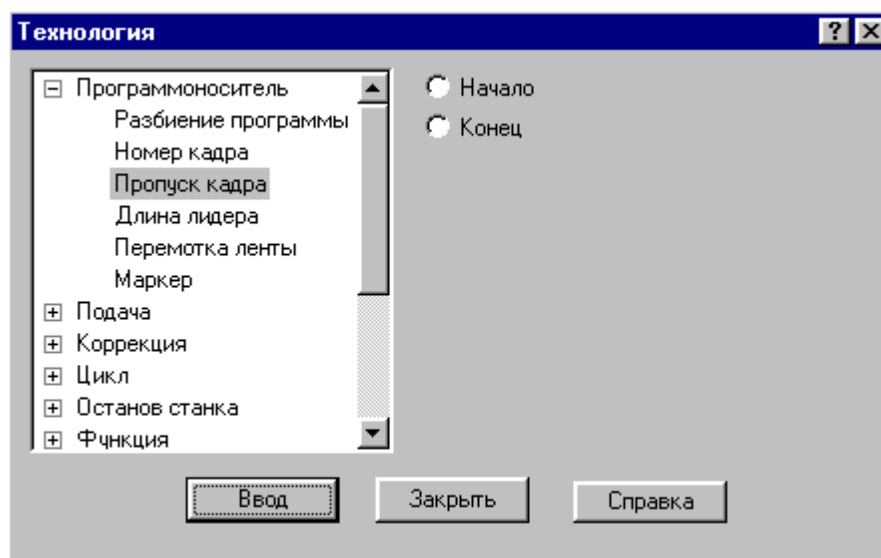


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер	Номер следующего кадра.
<input type="checkbox"/> Приращение	Шаг нумерации.

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

1.8.1.3 Пропуск кадра

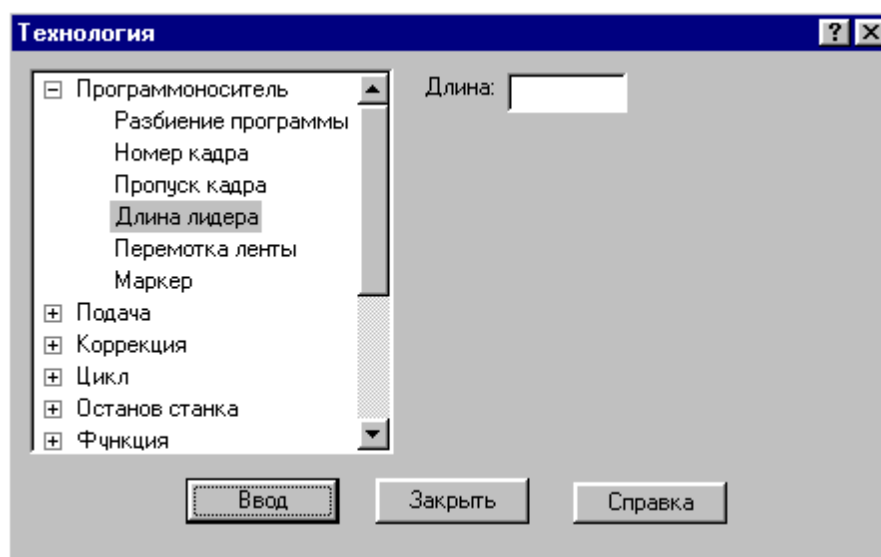
Команда предназначена для маркировки группы кадров символом ‘/’ в начале кадра.



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.



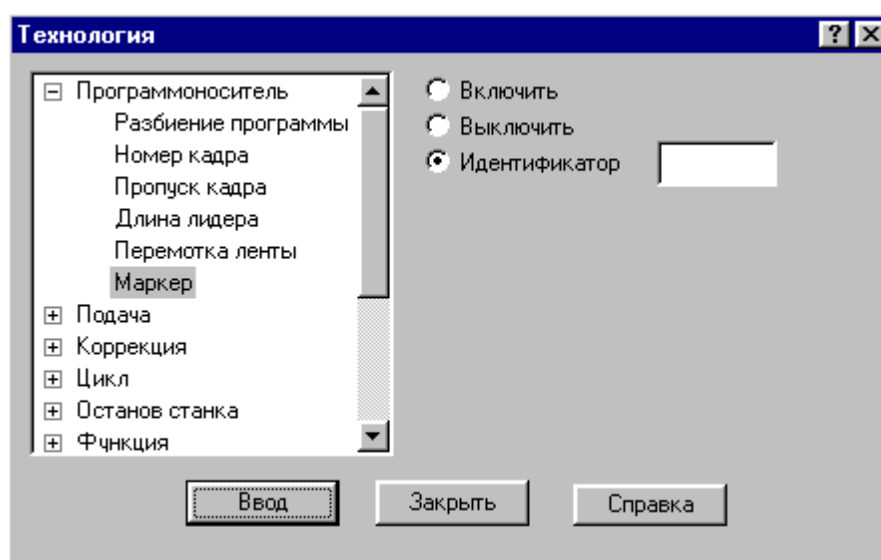
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина заправочной части перфоленты в см.

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](#)²²⁵

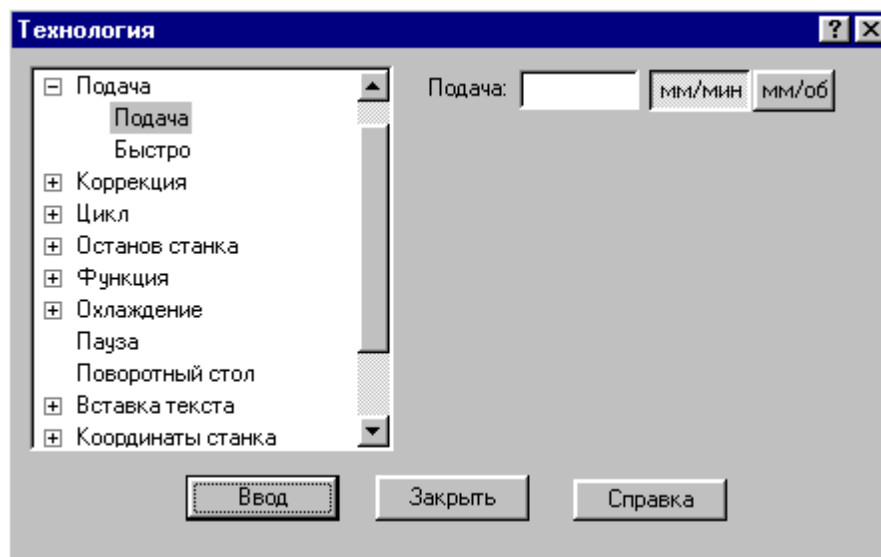
- [Подача](#)^[225]

1.8.2.1 Быстро

Команда задает ускоренные перемещения инструмента.

1.8.2.2 Подача

Команда задает рабочую подачу.



Элемент	Описание
□ 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.

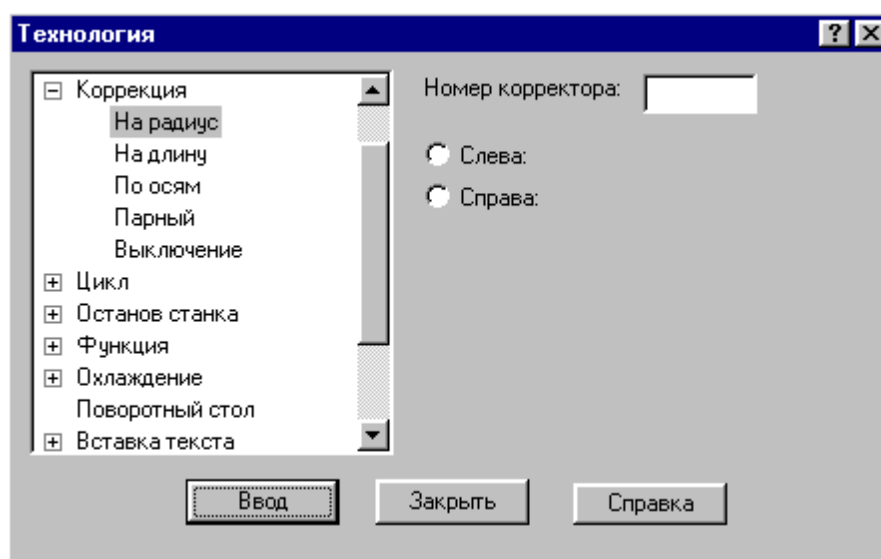
1.8.3 Ввод и отмена коррекции

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:

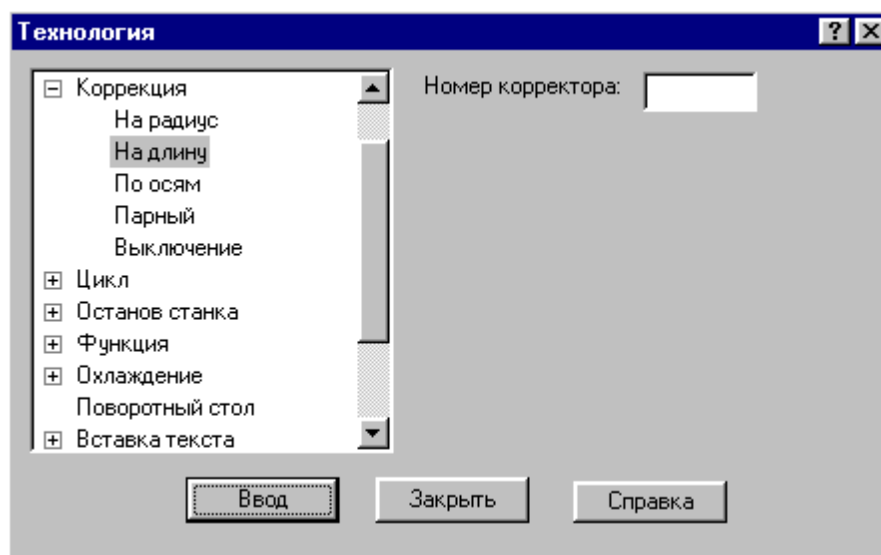
- [Коррекция на радиус](#)^[226]
- [Коррекция на длину](#)^[226]
- [Коррекция по осям](#)^[227]
- [Парная коррекция](#)^[228]
- [Отмена коррекции](#)^[229]

1.8.3.1 Коррекция на радиус



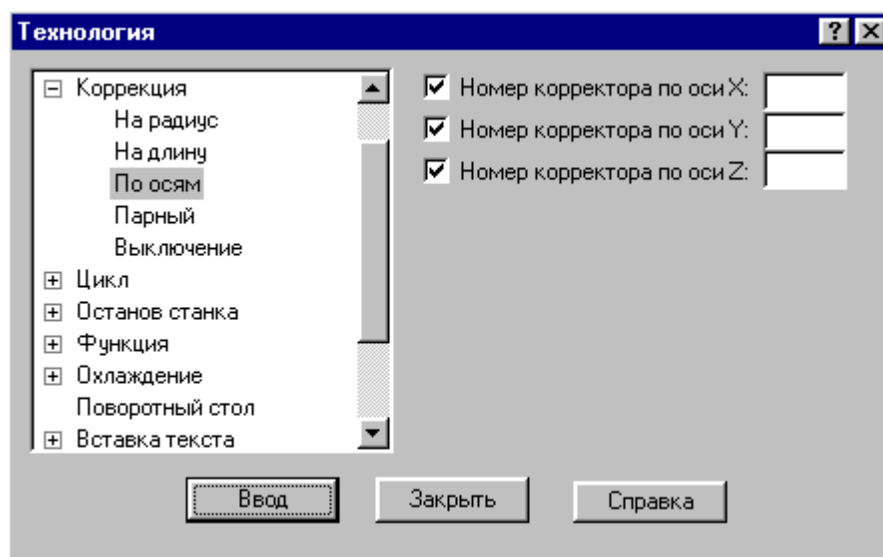
Элемент	Описание
<input type="text"/> Номер корректора	Номер корректора.
<input checked="" type="radio"/> Справа	Инструмент справа от обрабатываемого контура.
<input checked="" type="radio"/> Слева	Инструмент слева от обрабатываемого контура.

1.8.3.2 Коррекция на длину



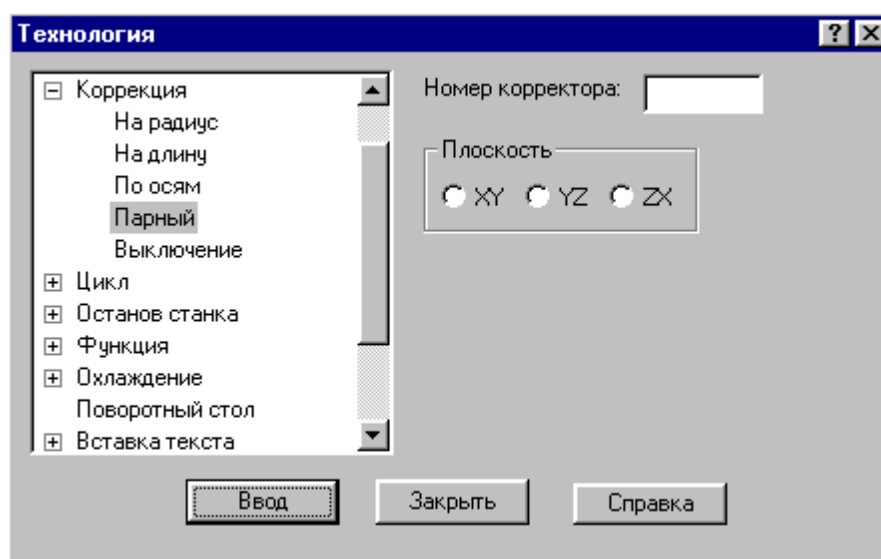
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер корректора	Номер корректора.

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.

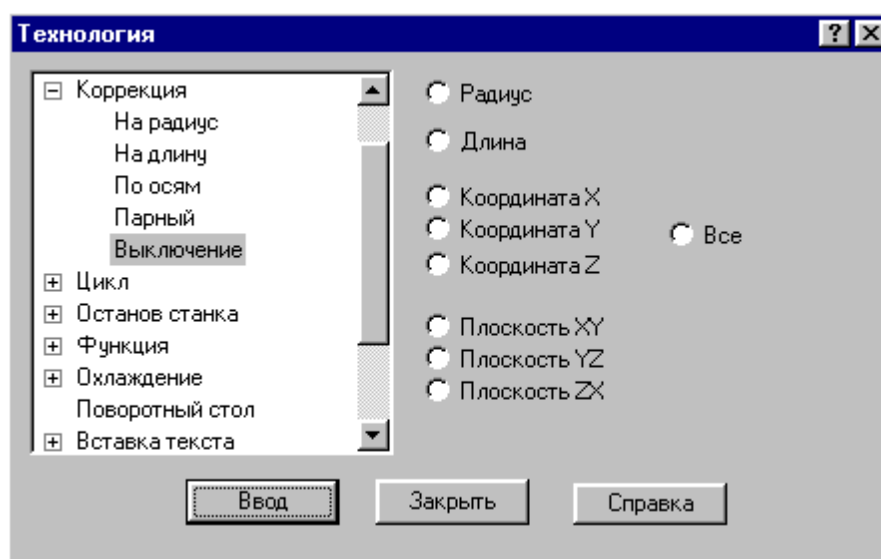
1.8.3.4 Парная коррекция



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:

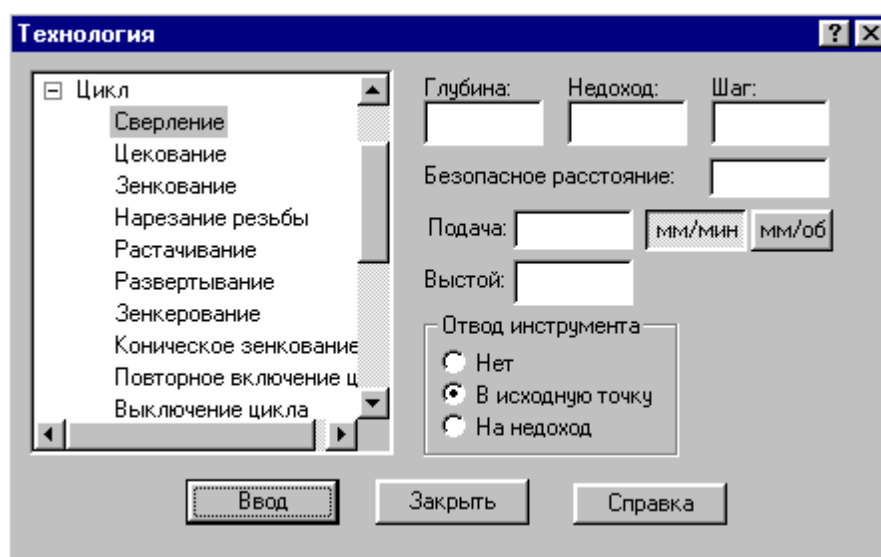
- [Сверление](#) ^[230]

- [Цекование](#) ^[231]
- [Зенкование](#) ^[232]
- [Коническое зенкование](#) ^[233]
- [Нарезание резьбы](#) ^[234]
- [Растачивание](#) ^[235]
- [Развертывание](#) ^[236]
- [Зенкерование](#) ^[237]
- [Повторное включение цикла](#) ^[237]
- [Выключение цикла](#) ^[237]
- [Ручное управление циклом](#) ^[238]

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).

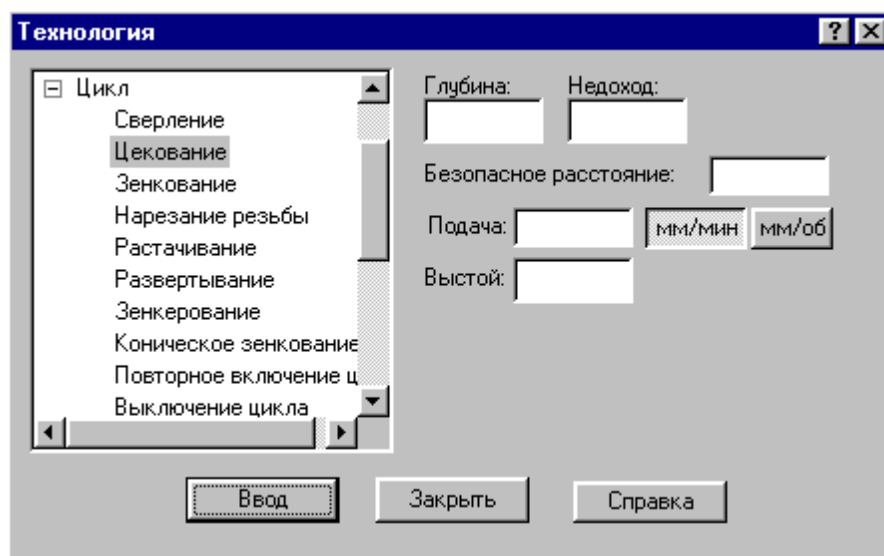


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг глубокого сверления.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Подача	Рабочая подача.
<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.
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

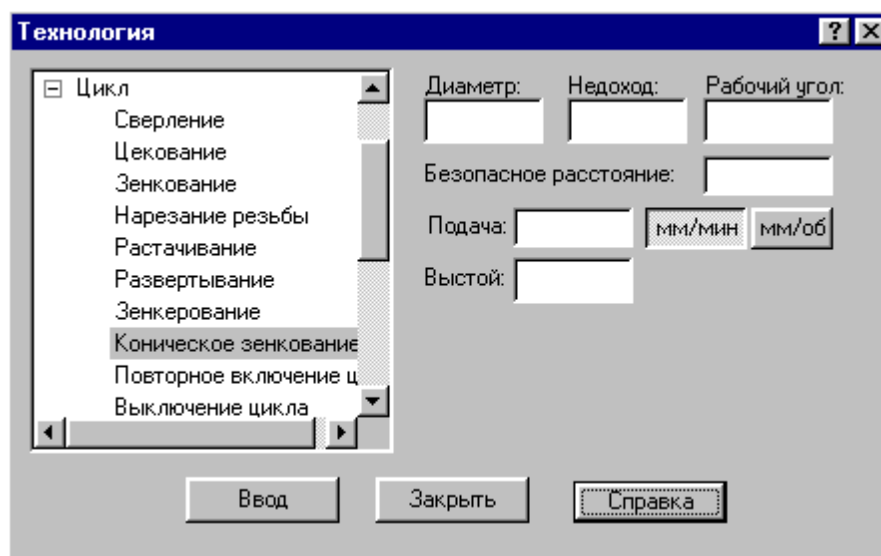
Команда задает цикл зенкования (G82).



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

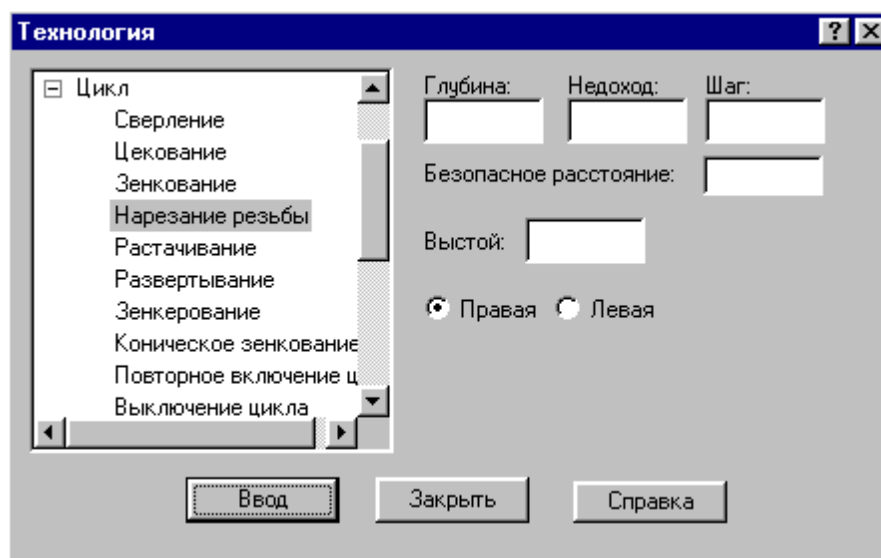
Команда задает цикл зенкования (G82) с расчетом глубины перемещения зенковки.



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).

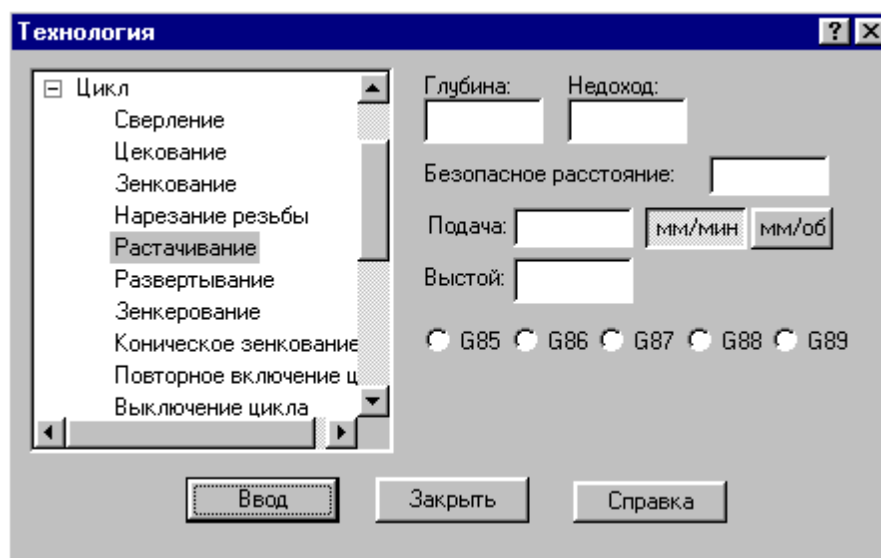


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.
<input checked="" 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](#)^[238]
- [Технологический останов](#)^[238]
- [Пауза](#)^[238]

1.8.5.1 Останов

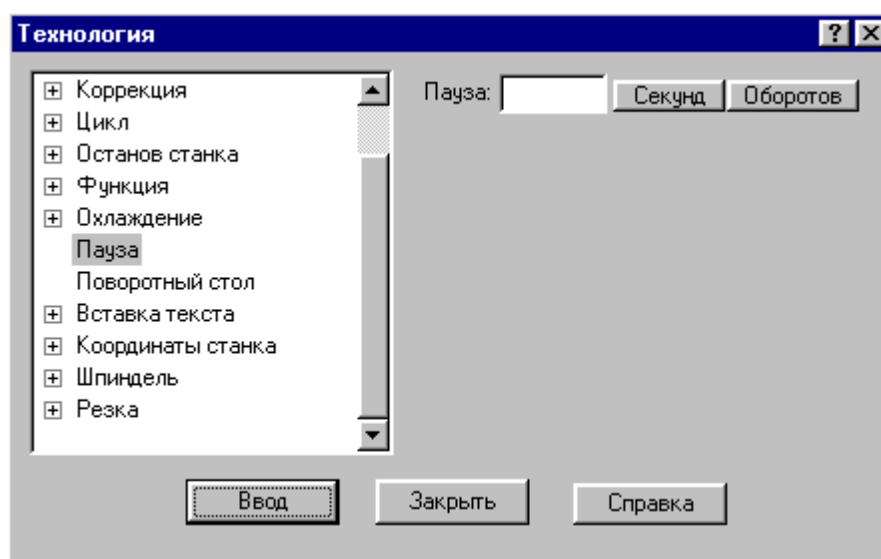
Команда задает безусловный останов станка (M00).

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.

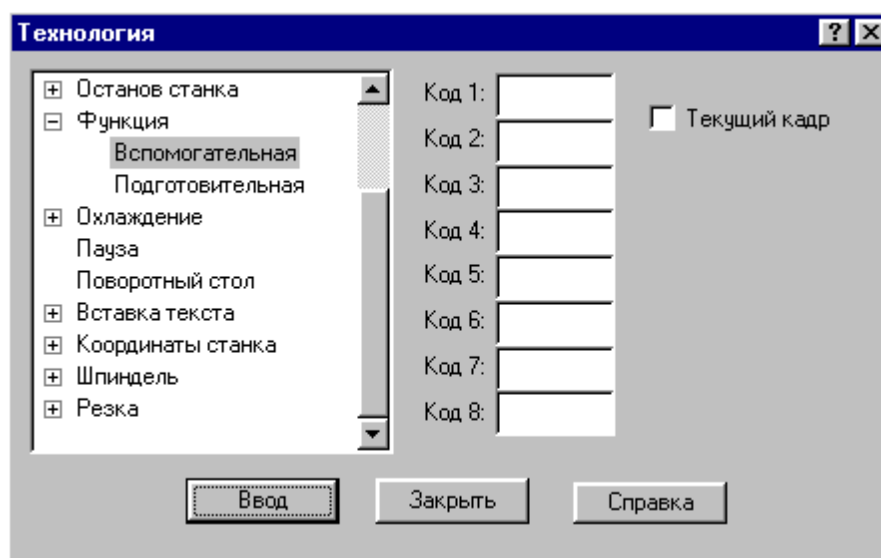


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Пауза	Продолжительность паузы.
<input checked="" type="checkbox"/> секунд	Продолжительность паузы измеряется в секундах.

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:



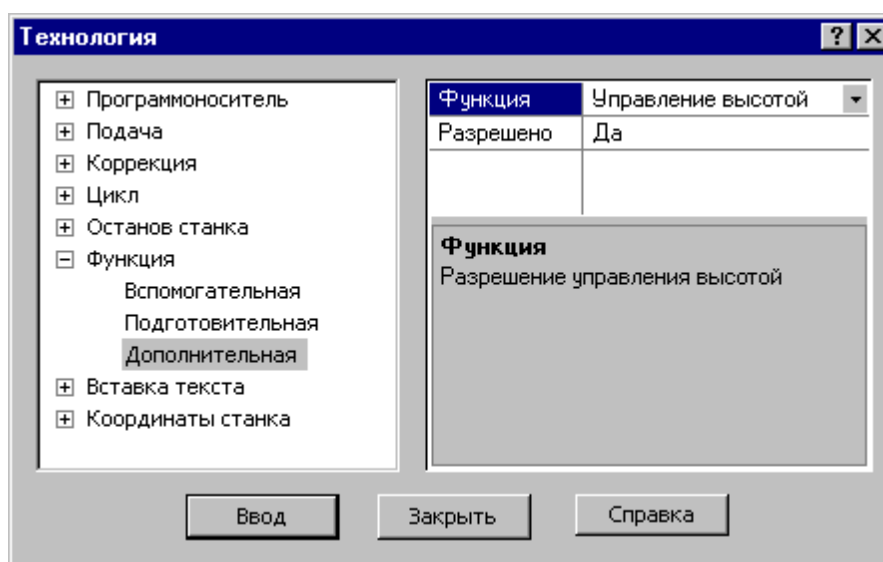
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код 1	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 2	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 3	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 4	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 5	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 6	Код функции.
<input type="checkbox"/> 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.

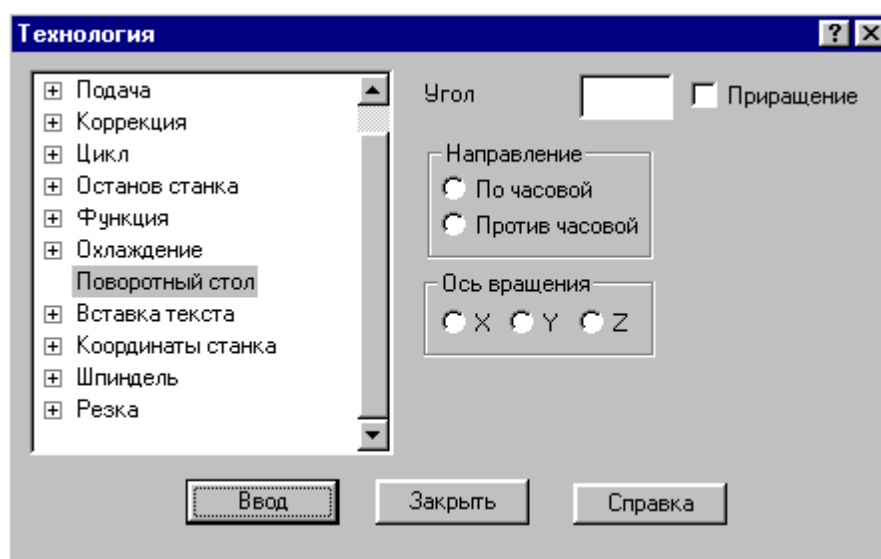
В первой строке таблицы выбирается дополнительная функция.

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

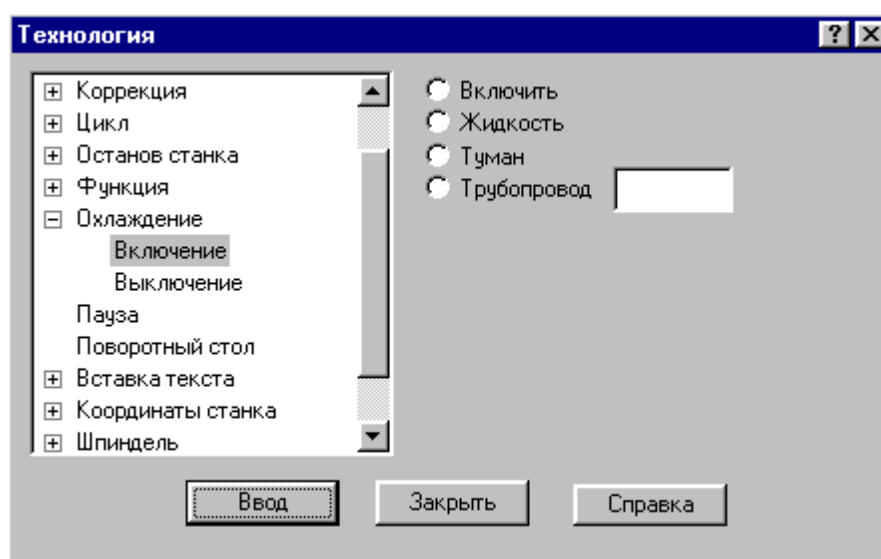
Команды этой группы применяются для управления охлаждением.

Темы этого раздела:

- [Включение охлаждения](#)^[242]
- [Выключение охлаждения](#)^[242]

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="text"/> Трубопровод	Номер трубопровода.

1.8.9.2 Выключение охлаждения

Команда предназначена для выключения охлаждения.

1.8.10 Вставка текста

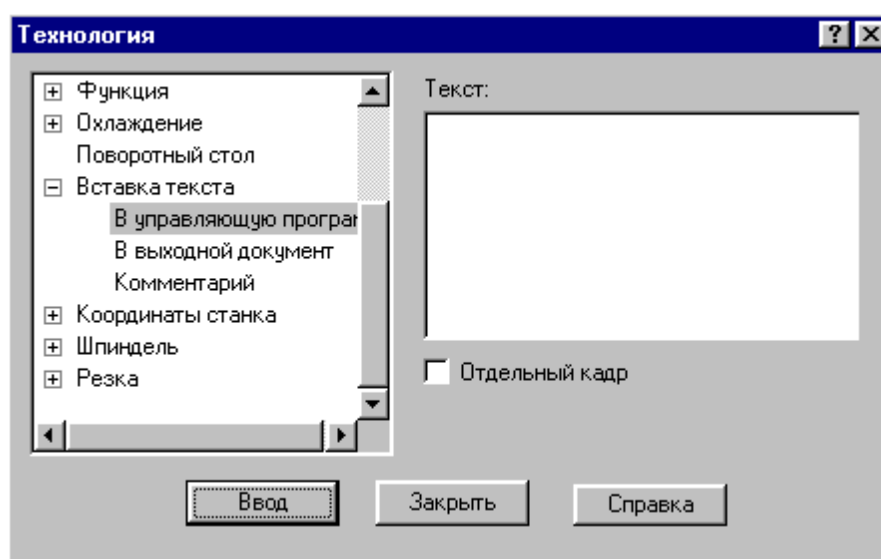
Команда этой группы предназначены для вставки текста в управляющую программу и выходные документы, формируемые постпроцессором.

Темы этого раздела:

- [Вставка текста в управляющую программу](#)^[243]
- [Вставка текста в выходной документ](#)^[243]
- [Комментарий](#)^[244]

1.8.10.1 Вставка текста в управляющую программу

Команда предназначена для вставки строк в управляющую программу.



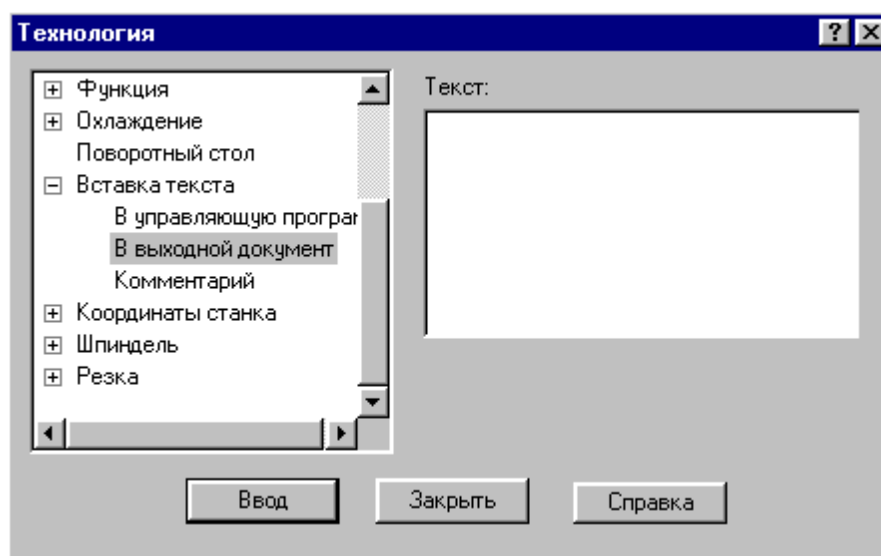
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Текст, вставляемый в управляющую программу.
<input checked="" type="checkbox"/> Отдельный кадр	Вывод текста отдельным кадром.
<input checked="" type="checkbox"/> Номер кадра	Вывод номера кадра.

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

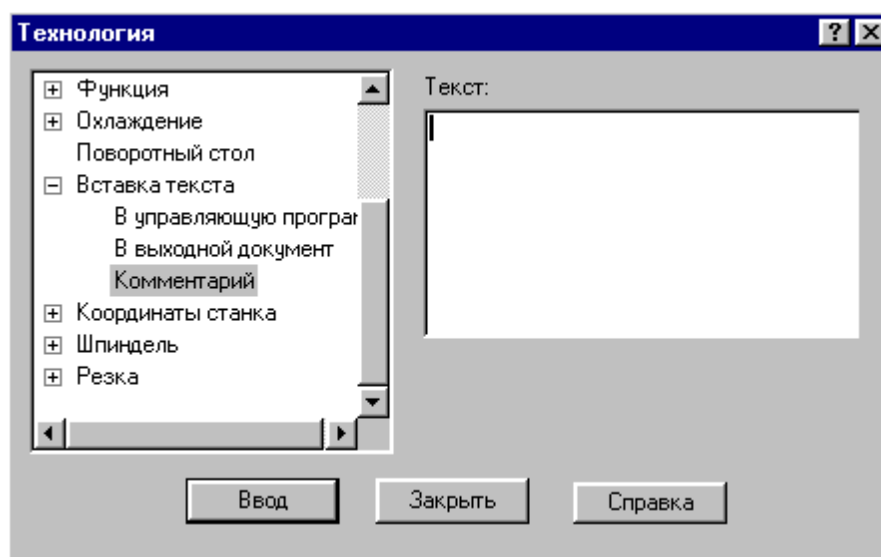
Команда предназначена для вставки текста в выходные документы, формируемые постпроцессором. Использование этой команды регламентируется разработчиком модуля станка.



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

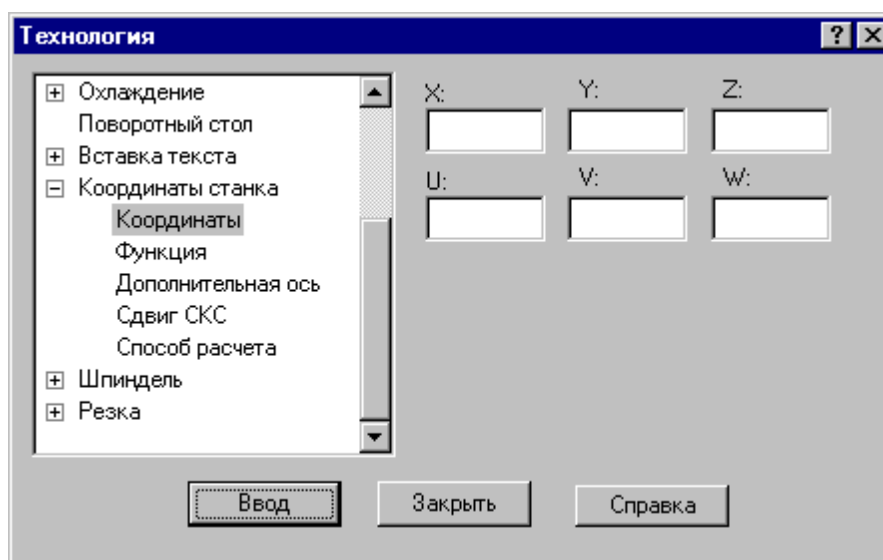
Команды этой группы предназначены для задания местных систем координат, сдвига начала координат и для управления переключением координатных осей.

Темы этого раздела:

- [Координаты](#)^[245]
- [Функция](#)^[246]
- [Дополнительная ось](#)^[246]
- [Сдвиг СКС](#)^[247]
- [Способ расчета координат](#)^[248]

1.8.11.1 Координаты

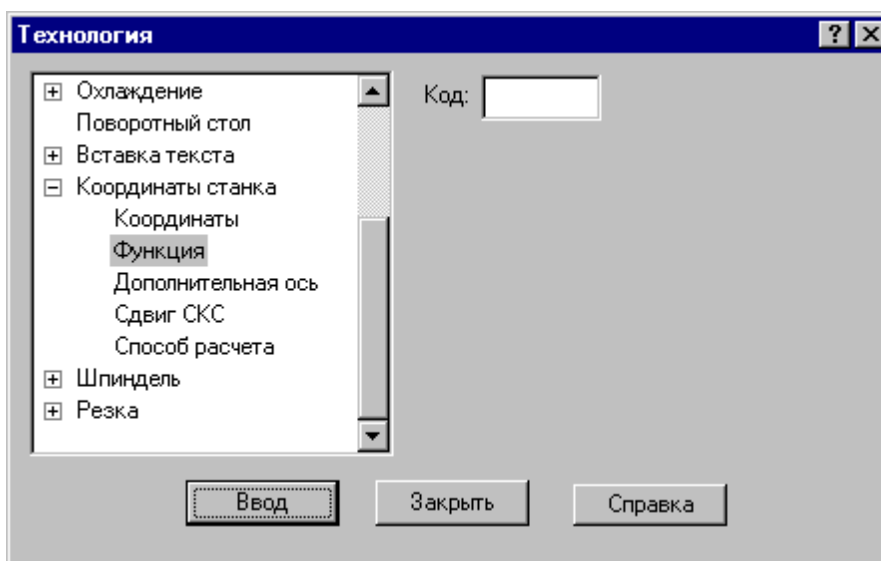
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания смещения ее основных и дополнительных осей относительно абсолютного нуля.



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

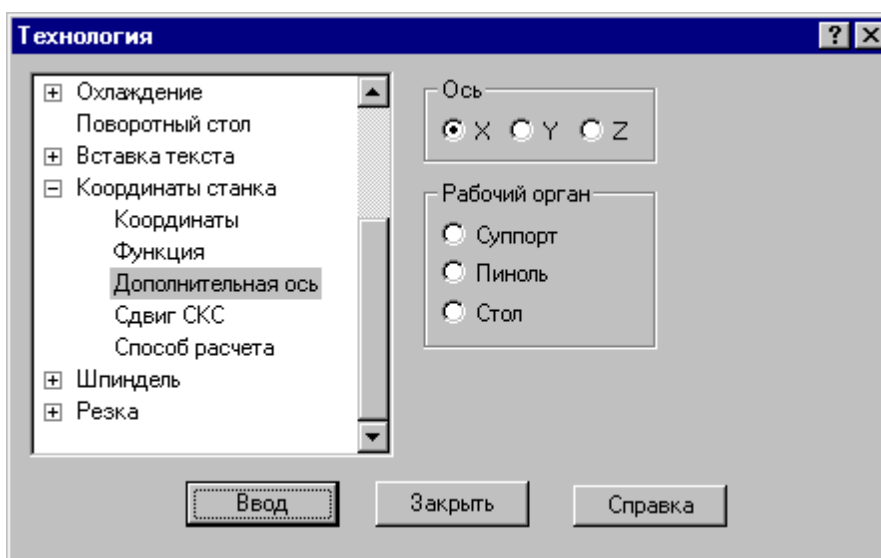
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания ее кода (G - функции).



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код	Код местной системы координат (G-функция).

1.8.11.3 Дополнительная ось

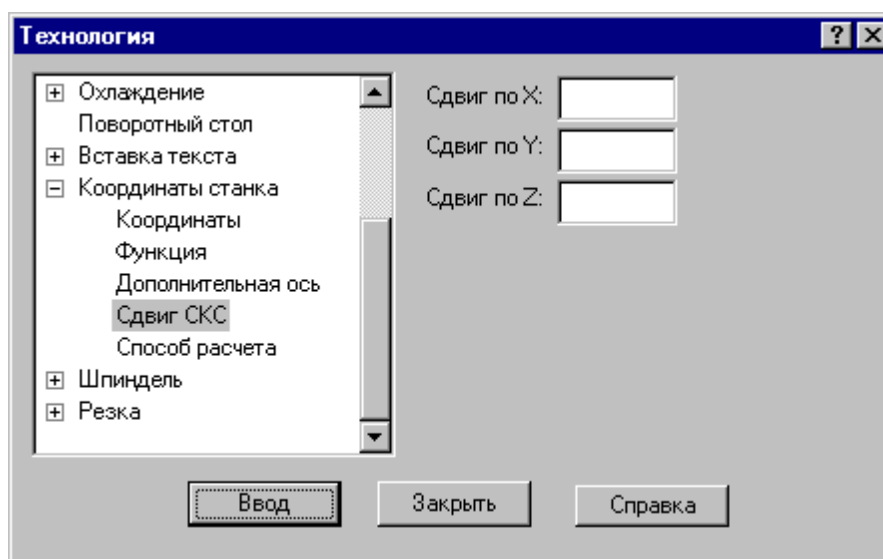
Команда предназначена для управления дополнительными осями станка. Перемещение по каждой из трех осей системы координат может задано под различными адресами в соответствии с кинематикой конкретного станка. Команда позволяет для оси системы координат детали задать рабочий орган осуществляющий движение 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

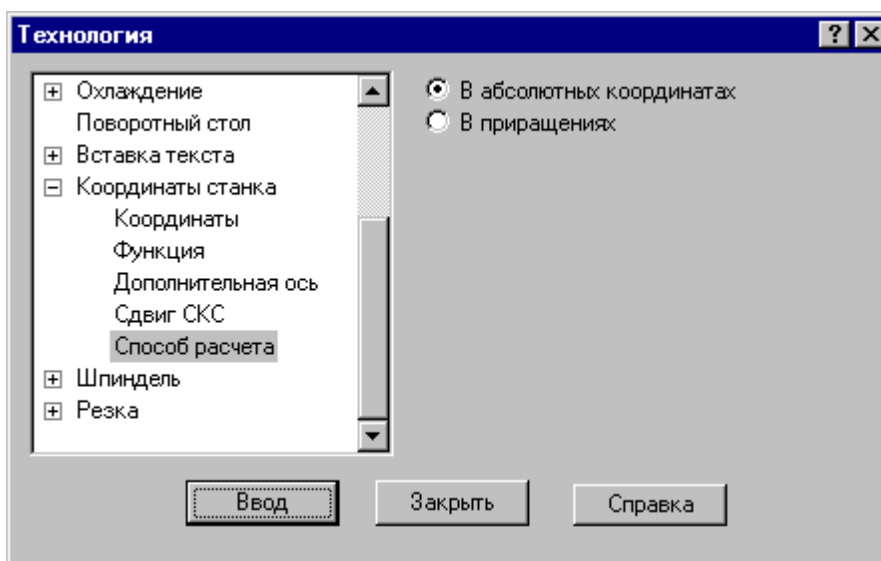
Команда предназначена для задания сдвига системы координат станка или детали относительно абсолютного нуля.



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](#)^[248]
- [Выключение шпинделя](#)^[249]
- [Скорость шпинделя](#)^[249]
- [Вспомогательные функции](#)^[250]

1.8.12.1 Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

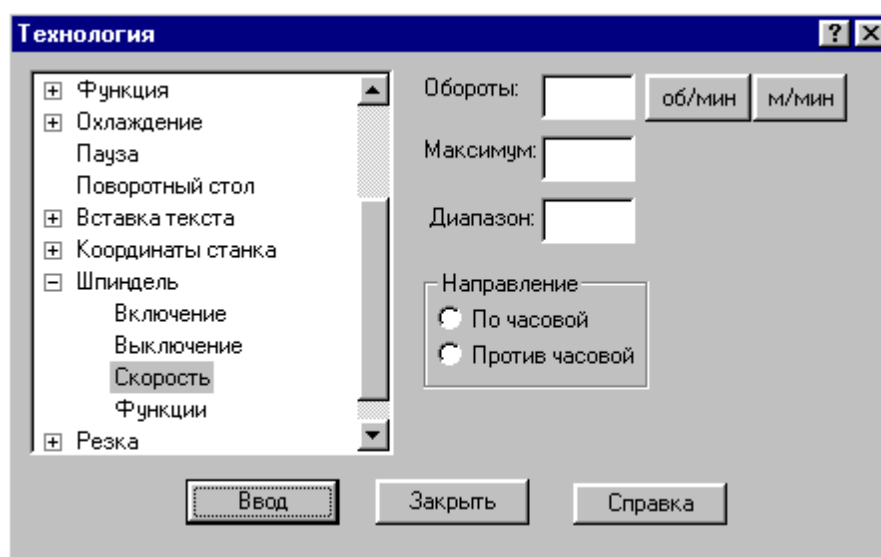
Команда предназначена для включения шпинделя без задания частоты вращения. Может использоваться для восстановления ранее заданных параметров после останова станка.

1.8.12.2 Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

Команда предназначена для выключения шпинделя.

1.8.12.3 Скорость шпинделя

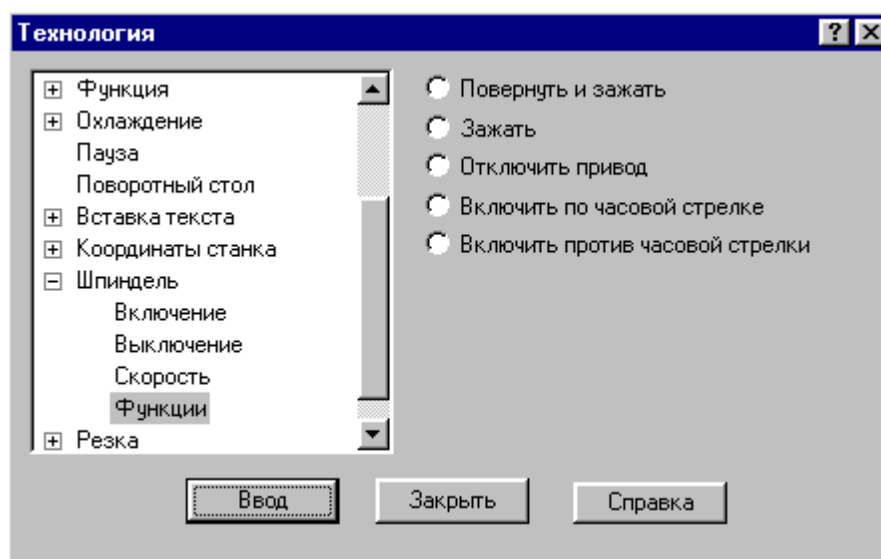
Команда предназначена для задания скорости вращения шпинделя, направления вращения и диапазона оборотов. Скорость может быть задана либо частотой вращения, либо скоростью резания. Второй вариант допустим только для систем ЧПУ, допускающих программирование скорости резания. В этом случае может быть задана для контроля максимальная частота вращения.




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Обороты	Скорость вращения шпинделя.
<input checked="" type="checkbox"/> об/мин	Частота вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> 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="checkbox"/> По часовой	Вращение шпинделя по часовой стрелке.
<input checked="" type="checkbox"/> 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

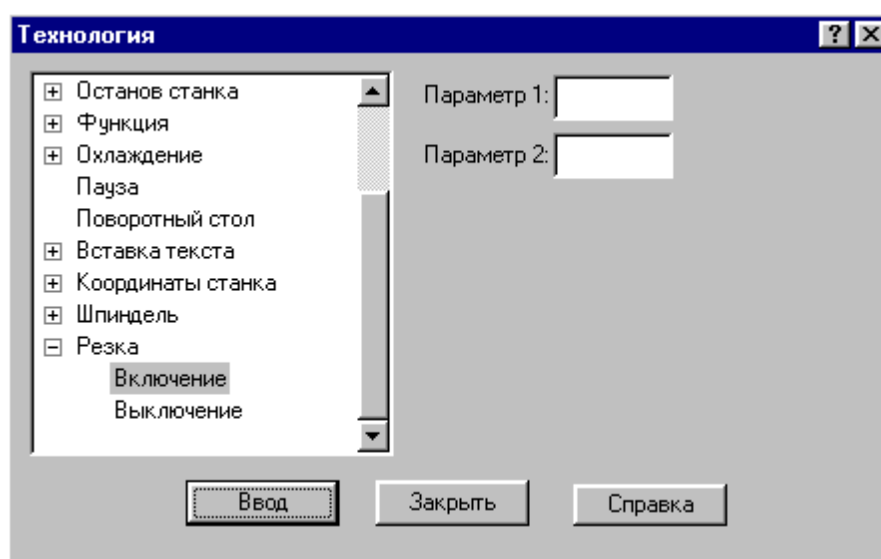
Команда предназначена для задания параметров электроэрозионной обработки.

Темы этого раздела:

- [Включение резки](#)²⁵¹
- [Выключение резки](#)²⁵¹

1.8.13.1 Включение резки

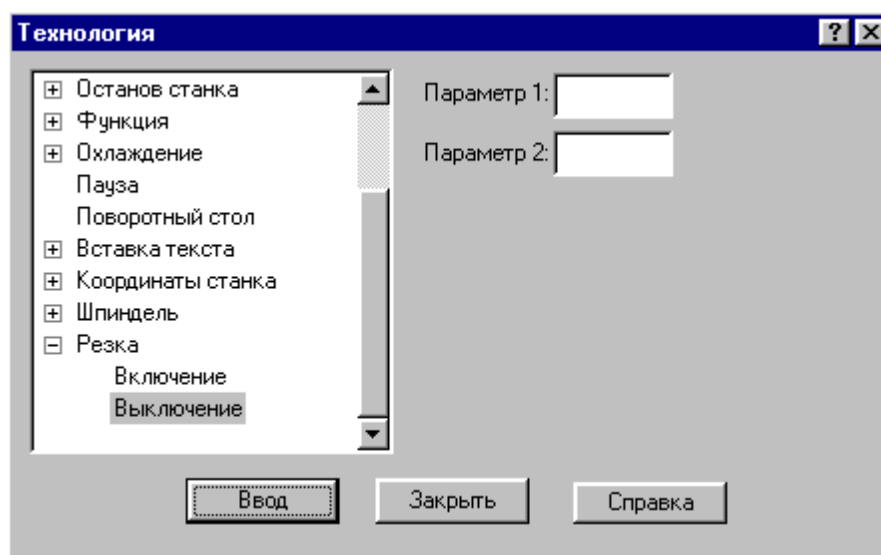
Команда предназначена для включения резки.



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](#)^[252]
- ▢ [Команды выполнения программы](#)^[254]
- ▢ [Контроль данных](#)^[257]
- ▢ [Контроль значений](#)^[259]
- ▢ [Задание точек останова](#)^[261]
- ▢ [Ошибки, возникающие при выполнении программы](#)^[261]
- ▢ [Получение управляющей программы](#)^[262]

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](#)^[254] 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](#)^[254]

- [Выполнение программы до конца](#)^[254]


- [Выполнение программы до курсора](#)^[255]

- [Выполнение строки программы](#)^[256]

- [Выполнение оператора](#)^[256]

- При возникновении [ошибки выполнения](#)^[261].

- В результате [прерывания выполнения программы](#)^[257]

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](#)^[73].

- Выполнение программы может быть продолжено командами:

- [Выполнение всей программы](#)^[254]

- [Выполнение программы до конца](#)^[254]

- [Выполнение программы до курсора](#)^[255]

- [Выполнение строки программы](#)^[256]

- [Выполнение оператора](#)^[256]

- Возможен [отказ от выполнения программы](#)^[255].

- 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](#)^[268].

- [Просмотр графики](#)^[269]

- [Контроль данных](#)^[257]

- [Контроль объектов](#)^[70]

- [Просмотр команд обработки](#)^[269]

- [Просмотр управляющей программы](#)^[270]

- [Протоколы работы](#)^[270]

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](#)^[254]
- [Выполнение программы до конца](#)^[254]
- [Выполнение программы до курсора](#)^[255]
- [Выполнение строки программы](#)^[256]
- [Выполнение оператора](#)^[256]
- [Возврат из подпрограммы](#)^[257]
- [Отказ от выполнения программы](#)^[255]
- [Прерывание выполнения программы](#)^[257]

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[252]

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](#)^[252]

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](#)^[73].

См. также:

- [Состояния выполнения программы](#)^[252]

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](#)^[252]

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](#)^[252]

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](#) ²⁵²

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](#)^[252]

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](#)^[252]

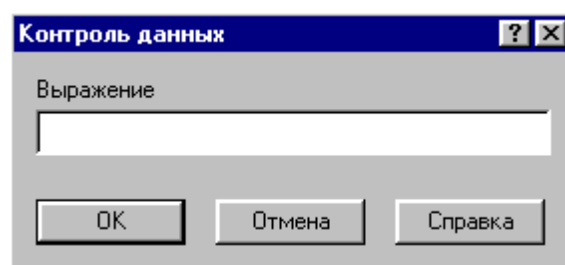
1.9.2.8 Прерывание выполнения программы

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 Техтране; ▪ арифметическим выражением, допустимым в Техтране, 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 :

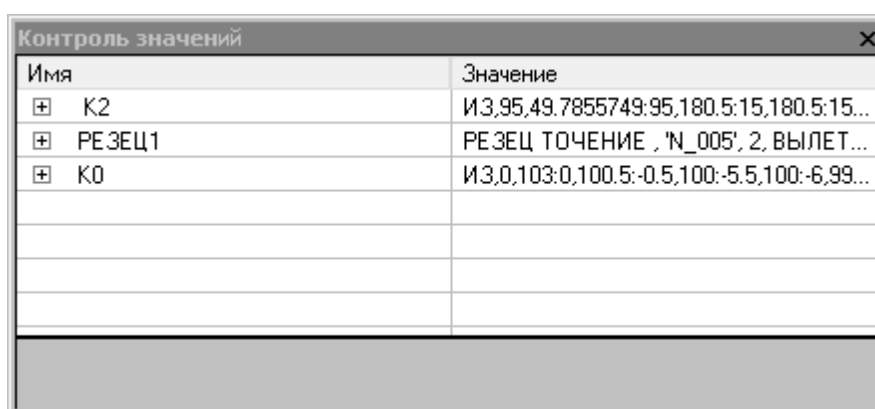
- ▢ [Состояния выполнения программы](#)^[252]

- [Контроль объектов в графическом окне](#) ⁷⁰

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, устанавливаемый 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.

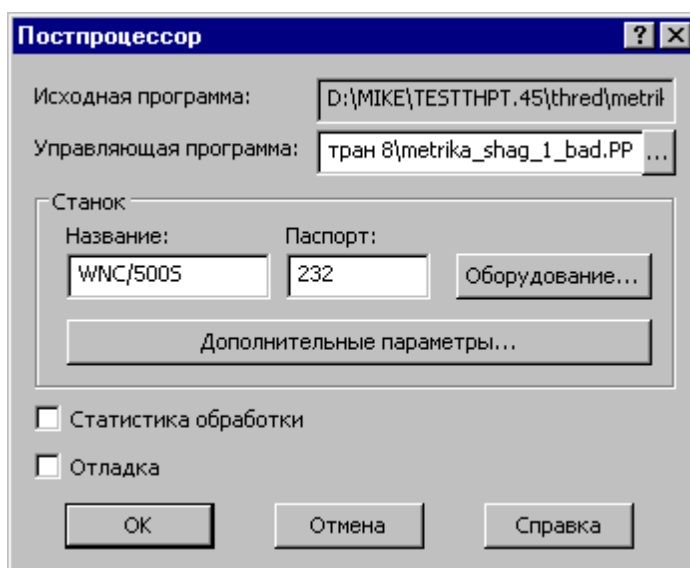
См. также :

-  [Просмотр последней ошибки](#)²⁷²

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 ^[313] .
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 ^[288] .
<input checked="" type="checkbox"/> Дополнительные параметры	Задание значений оперативных паспортных параметров в диалоговом окне Дополнительные параметры постпроцессора ^[263] .
<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 ^[315] .

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.

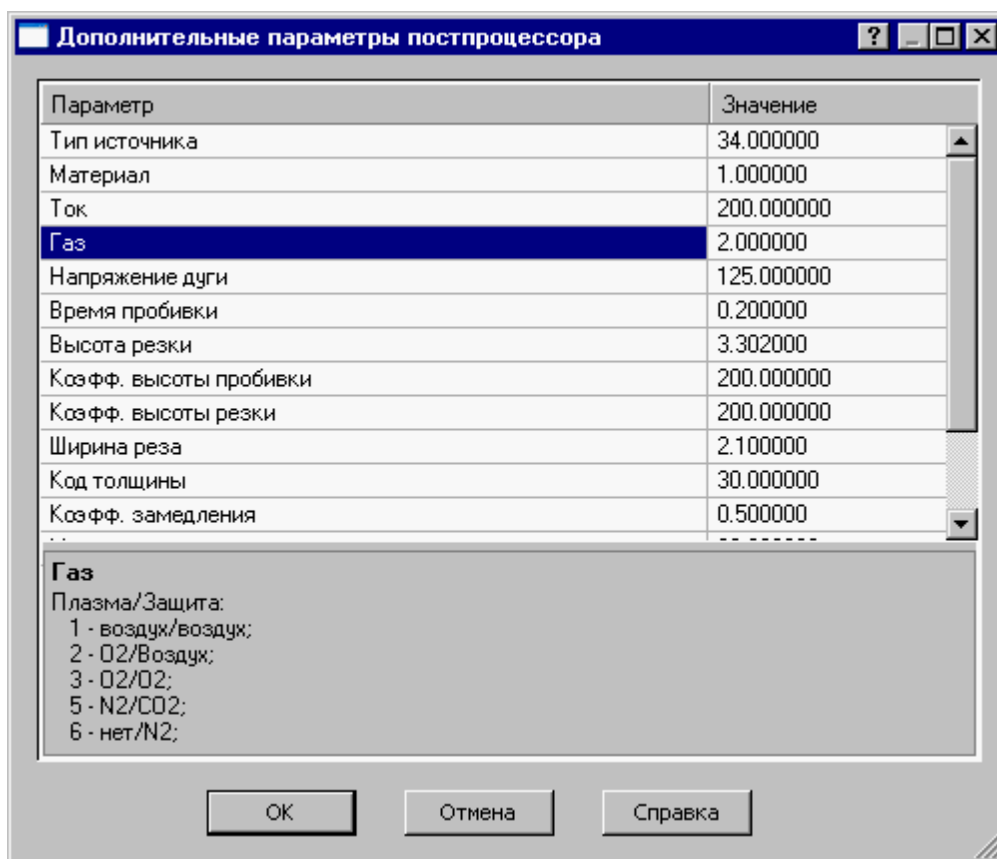
См. также :

- [Выбор оборудования](#)^[288]
- [Просмотр команд обработки](#)^[269]
- [Протокол постпроцессора](#)^[271]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[270]
- [Сообщения и ошибки](#)^[272]

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 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):

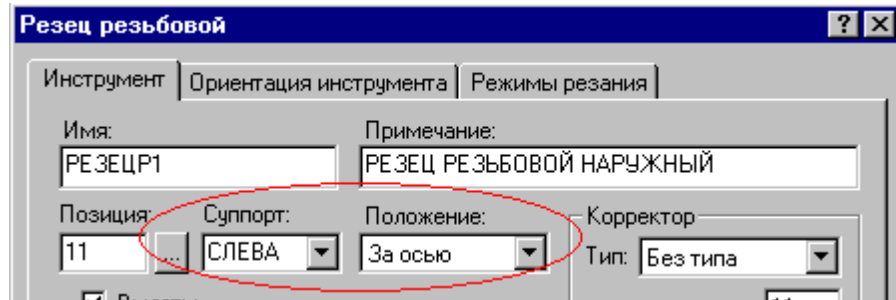
1.9.7.2 Разделение управляющей программы по инструментальным головкам

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

обработает 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)

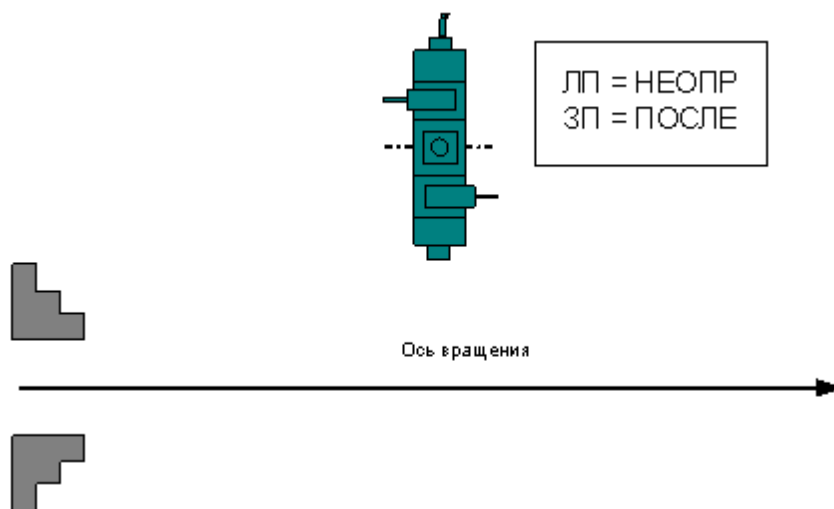
Формат задания:

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.

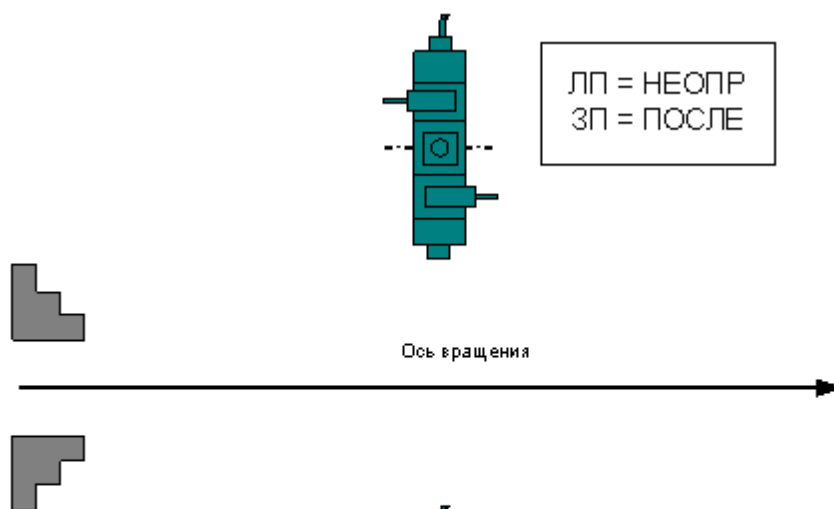
- Револьверная головка перед осью вращения



Формат:

ИнстрСК ТОЧЕН, НЕОПР, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +

- Две револьверные головки – за осью вращения и перед осью вращения

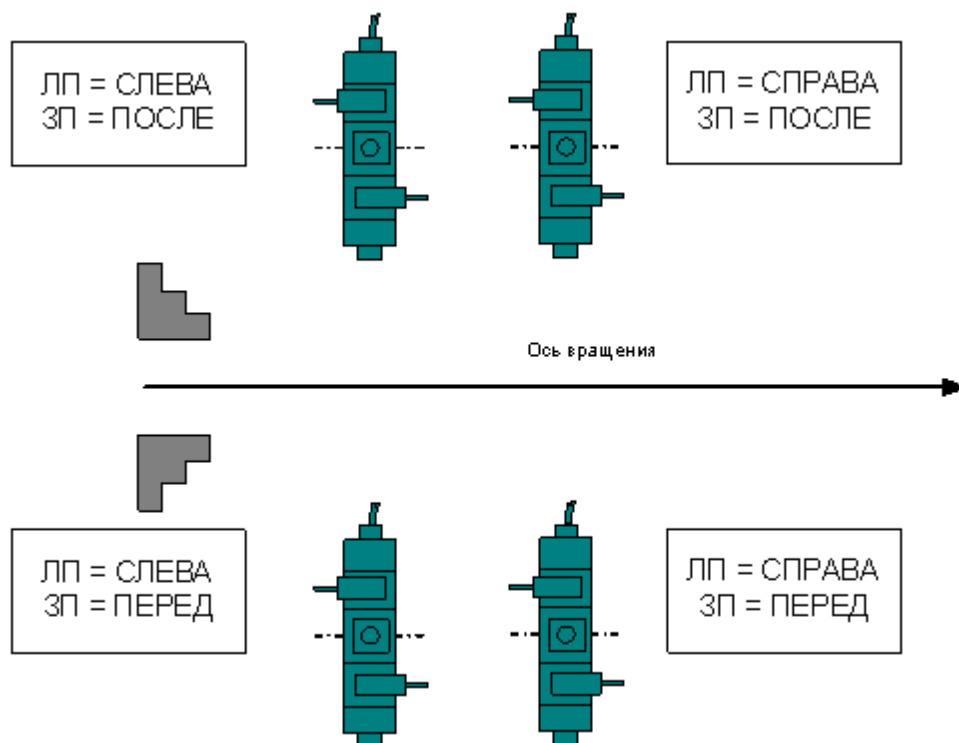


Формат:

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](#)^[268]
- [Просмотр паспорта станка](#)^[269]
- [Просмотр модуля станка](#)^[269]
- [Просмотр графики](#)^[269]
- [Просмотр команд обработки](#)^[269]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[270]
- [Просмотр статистики обработки](#)^[270]
- [Протоколы работы](#)^[270]
- [Сообщения и ошибки](#)^[272]

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](#) ^[61]

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](#)^[270]
- [Протокол постпроцессора](#)^[271]

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](#)^[310]

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](#)^[311]

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](#)^[272]
- [Переход к следующему сообщению](#)^[272]
- [Переход к предыдущему сообщению](#)^[272]

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.

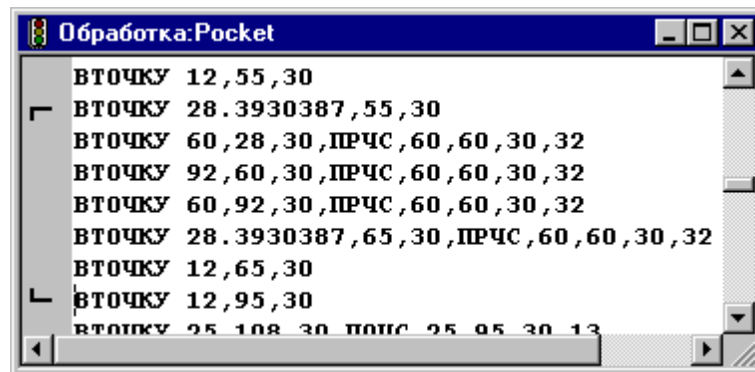
- Имеется возможность управления прорисовкой траектории и технологических команд в графическом окне.
- Имеется возможность отображать информацию о состоянии обработки

Темы этого раздела:

- ▣ [Команды управления прорисовкой](#)^[273]
- ▣ [Отображение состояния обработки](#)^[279]

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.

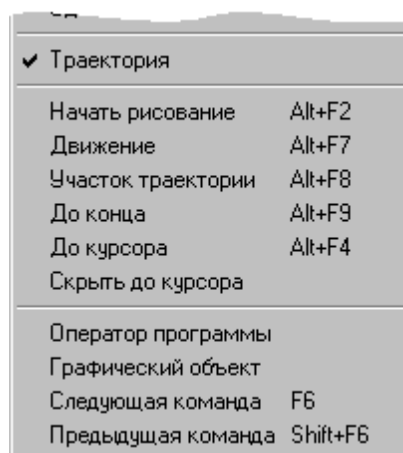
Средства прорисовки позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Это дает возможность получить представление о порядке следования элементов траектории.

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](#)^[274]
- [Рисование движения](#)^[275]
- [Рисование участка траектории](#)^[275]
- [Рисование траектории до конца](#)^[275]
- [Рисование траектории до курсора](#)^[276]
- [Гашение траектории до курсора](#)^[276]
- [Задание границ области видимости в графическом окне](#)^[276]
- [Поиск оператора программы](#)^[276]
- [Выделение графического объекта](#)^[276]
- [Переход к следующей команде обработки](#)^[276]
- [Переход к предыдущей команде обработки](#)^[277]

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

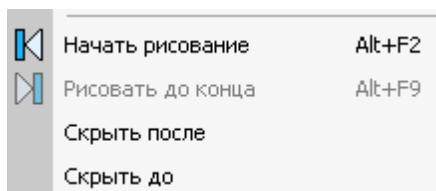
Команда контекстного меню **До курсора** рисует траекторию от верхней границы области видимости до команды обработки в строке, указанной курсором. Маркер нижней границы области видимости перемещается в эту строку.

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

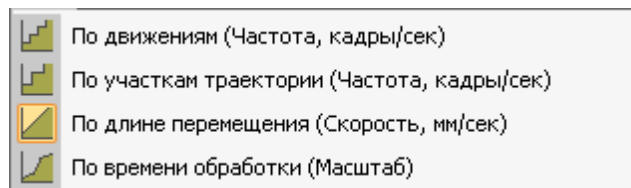
Команда выделяет графический объект соответствующий предыдущей команде обработки. Команда обработки отмечается значком , а графический объект выделяется цветом.

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](#) ^[278]
- [Задание скорости воспроизведения](#) ^[279]

См. также:

- [Воспроизведение по движениям](#) ^[278]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#) ^[278]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#) ^[278]
- [Воспроизведение по времени обработки](#) ^[279]
- [Настройка воспроизведения](#) ^[307]

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](#)^[278]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)^[278]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)^[278]
- [Воспроизведение по времени обработки](#)^[279]

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](#)^[277]. Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка [Воспроизведение](#)^[307] диалогового окна *Настройка графики*.

1.11.2 Отображение состояния 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](#)^[280]
- [Команды выделения текста](#)^[280]
- [Команды вставки и удаления](#)^[282]
- [Работа с буфером обмена](#)^[283]
- [Удаление выделенного фрагмента](#)^[284]
- [Выделение всего текста документа](#)^[284]
- [Отмена последней выполненной команды](#)^[284]
- [Повторение последней отмененной команды](#)^[284]

- [Поиск](#)^[285]
- [Замена](#)^[286]
- [Переход](#)^[287]
- [Закладки](#)^[287]

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
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
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

Что выделить	Действие
	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](#)^[283]
- [Копирование выделенного фрагмента в буфер обмена](#)^[283]
- [Вставка фрагмента из буфера обмена](#)^[283]

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.

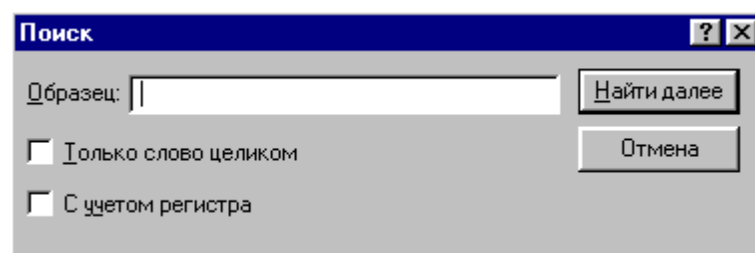
См. также:

- [Поиск](#)^[285]
- [Замена](#)^[286]

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:

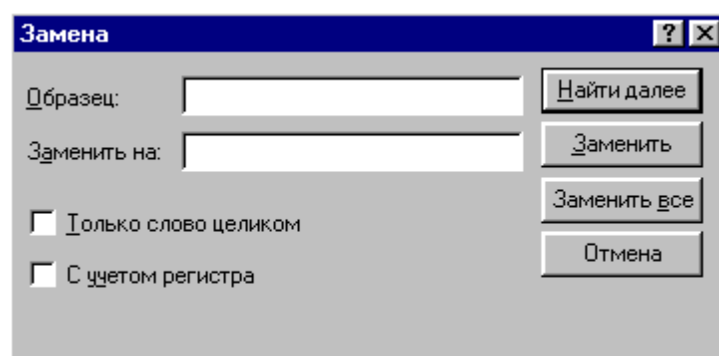
- [Повторение поиска](#)^[285]

- [Замена](#)²⁸⁶

1.12.11 Замена

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+N	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 type="checkbox"/> Найти далее	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля Образец .
<input type="checkbox"/> Заменить	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля Образец и замена ее текстом из поля Заменить на .
<input type="checkbox"/> Заменить все	Поиск всех вхождений в текст строки из поля Образец и замена ее текстом из поля Заменить на .

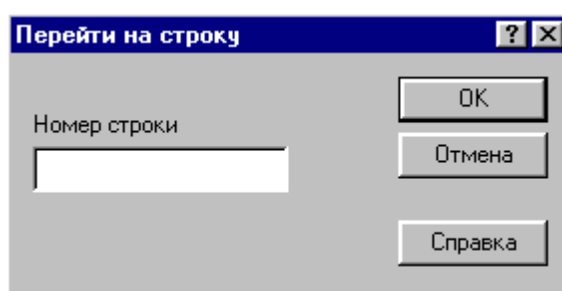
См. также:

- [Поиск](#)²⁸⁵

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.

 Текстран показывает номер текущей строки в [Строке состояния](#) ^[26].

См. также:

- [Поиск](#) ^[285]
- [Замена](#) ^[286]

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.

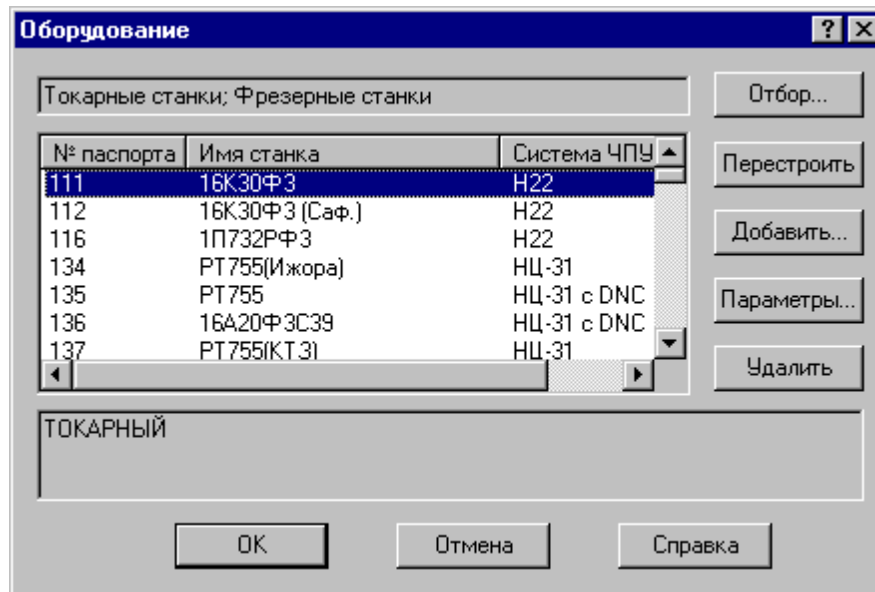
Темы этого раздела:

- [Включение в состав главного окна различных компонент](#)^[293]
- [Настройка внешнего вида программы](#)^[294]
- [Настройка оборудования](#)^[288]
- [Настройка текстового редактора](#)^[296]
- [Настройка окна Графика](#)^[297]
- [Настройка протоколов](#)^[309]
- [Настройка расположения файлов](#)^[313]
- [Настройка документирования](#)^[314]
- [Настройка постпроцессора](#)^[315]
- [Импорт и экспорт настроек](#)^[316]
- [Настройка ввода](#)^[291]
- [Настройка библиотеки элементов](#)^[318]

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 ^[290] .
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 ^[289] .
Параметры	Просмотр параметров оборудования. Данные о станке отображаются в диалоговом окне Станок ^[289] .
Удалить	Удаление оборудования из списка. Удаление производится без подтверждения. Файлы с диска не удаляются.

1.13.1.1 Параметры подключения оборудования

В Техтроне 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.

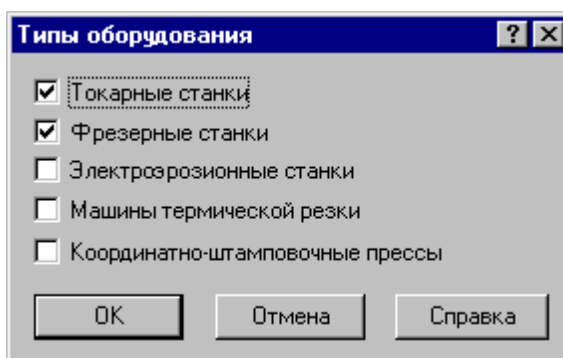
Диалоговое окно *Станок* используется для задания, просмотра и корректировки параметров настройки на оборудование:

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 ^[313] .
<input type="checkbox"/> Файл модуля	Имя файла модуля станка. Папка с модулями станков задается в поле Модули в диалоговом окне Расположение ^[313] .

Полный список оборудования, с которым происходит работа, отображается в диалоговом окне [Оборудование](#) ^[288]

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:

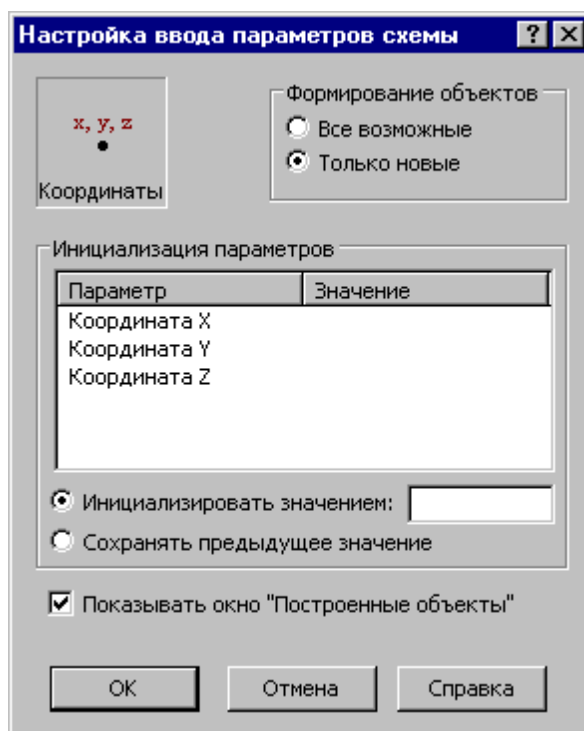


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Токарные станки	Отображение в списке токарных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Фрезерные станки	Отображение в списке фрезерных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Электроэрозионные станки	Отображение в списке электроэрозионных 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 ⁷² . 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 / Схема
		Настройка / Параметры
		Настройка / Оператор
		Настройка / Состояние

Кнопка	Клавиш и	Команда меню
		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

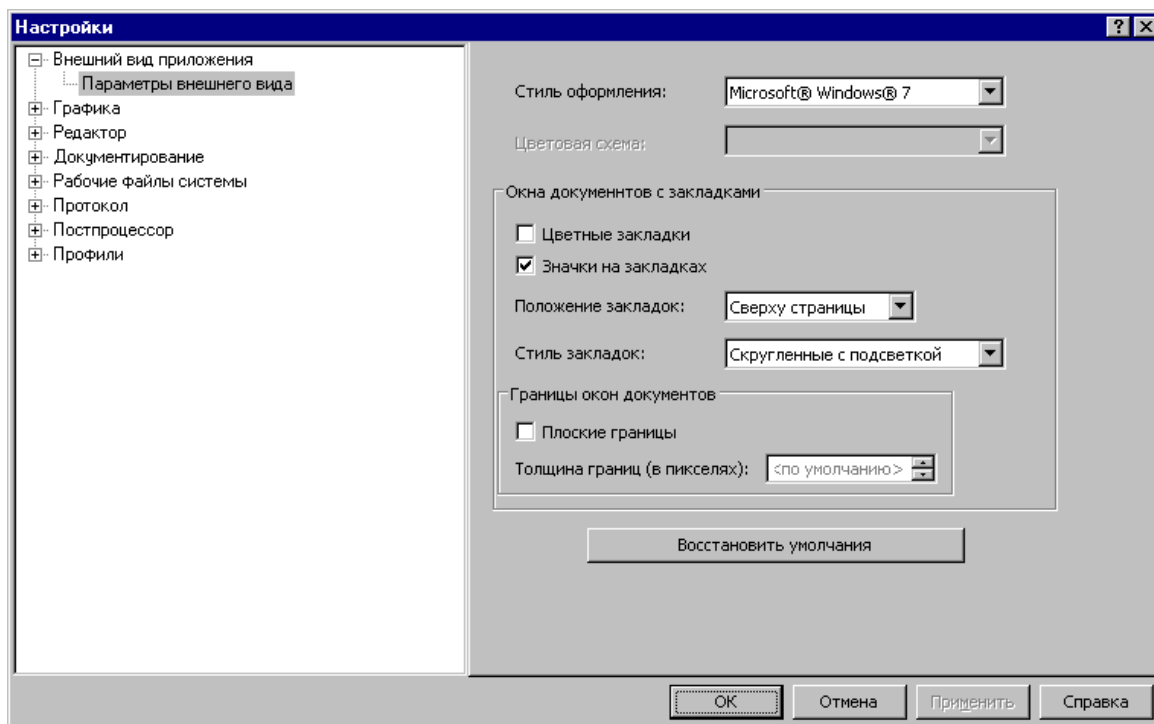
Средства настройки внешнего вида приложения позволяют задать стиль, цвет и внешний вид приложения при запуске.

Темы этого раздела:

- [Параметры внешнего вида приложения](#)^[295]

1.13.4.1 Параметры внешнего вида приложения

Для настройки внешнего вида программы предназначено диалоговое окно *Параметры внешнего вида*.



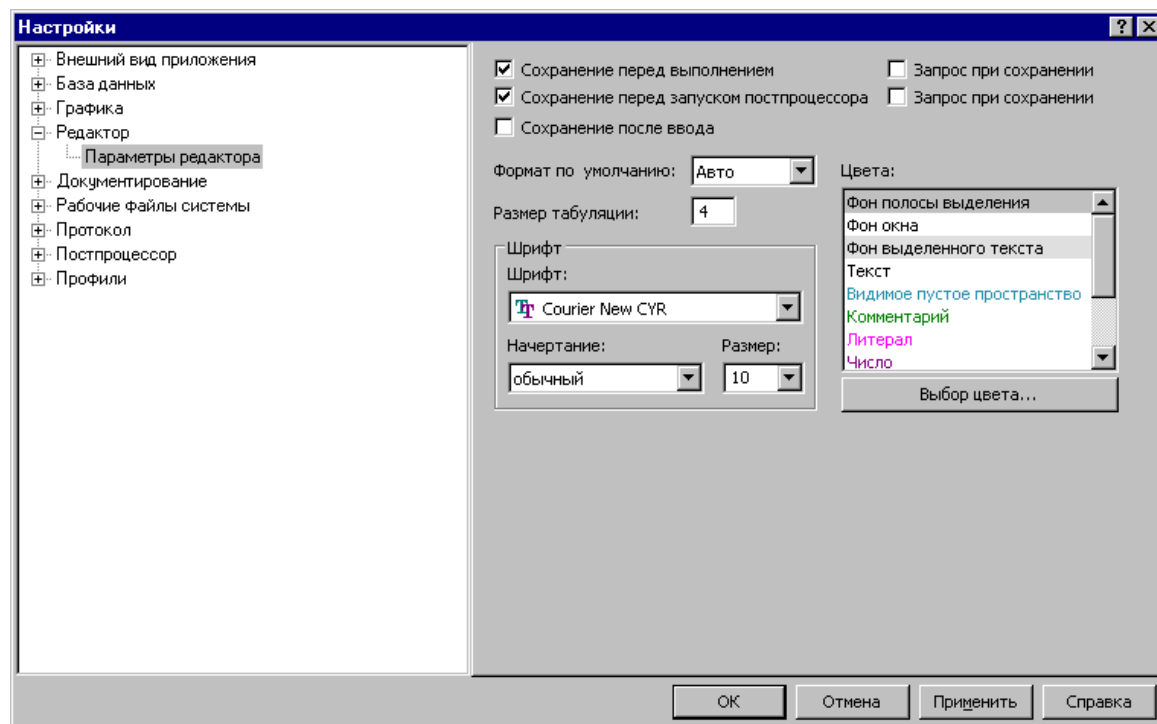
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стиль оформления	Список, из которого можно выбрать стиль оформления приложения.
<input type="checkbox"/> Цветовая схема	Список, из которого можно выбрать цветовое оформление приложения. Список доступен, если стиль приложения — Microsoft® Office 2007 .
<input 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](#)^[61] позволяют изменять используемые в нем цвета,

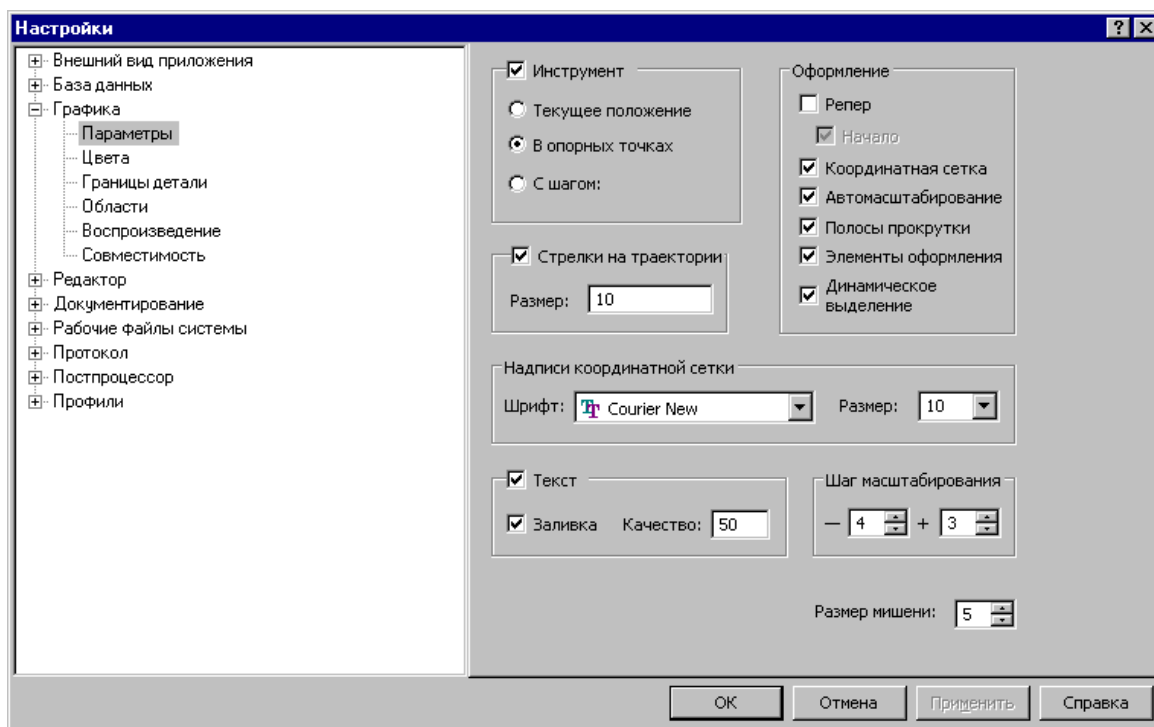
указывать, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, задавать параметры отображения объектов и элементов оформления, переключать режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов, установить границы детали и т.п. Настройка графического окна производится с помощью диалогового окна *Настройка графики*.

Темы этого раздела:

- [Параметры отображения](#)^[298]
- [Настройка цветов](#)^[301]
- [Установка границ детали](#)^[302]
- [Настройка областей](#)^[303]
- [Настройка совместимости](#)^[305]
- [Настройка воспроизведения](#)^[307]

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*.



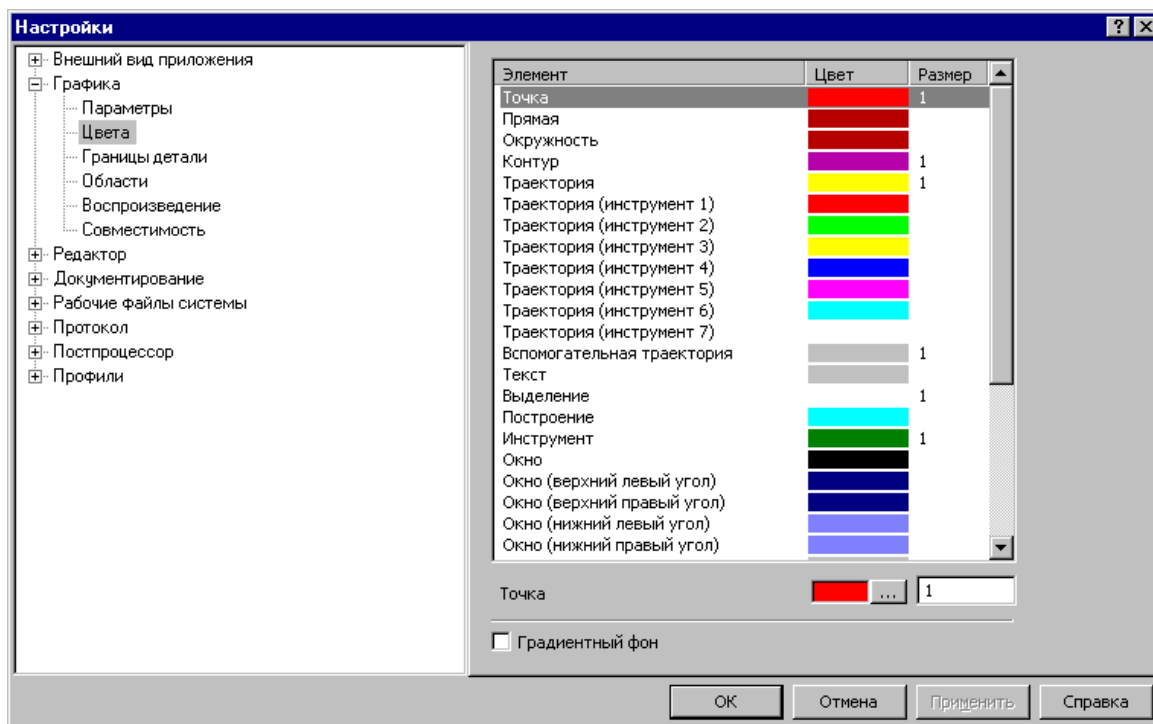
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Инструмент	Отображение инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Текущее положение	Отображение инструмента в текущей точке траектории.

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 type="checkbox"/> Шрифт	Тип шрифта.
<input 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

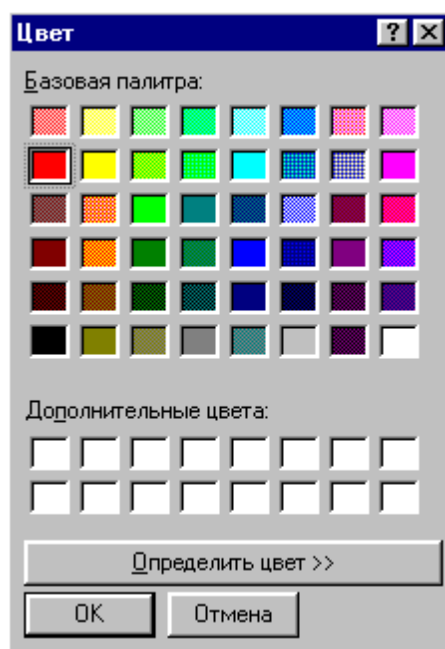
Для настройки цветов и размеров объектов и элементов оформления графического окна используется вкладка Цвета диалогового окна *Настройка графики*.



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.

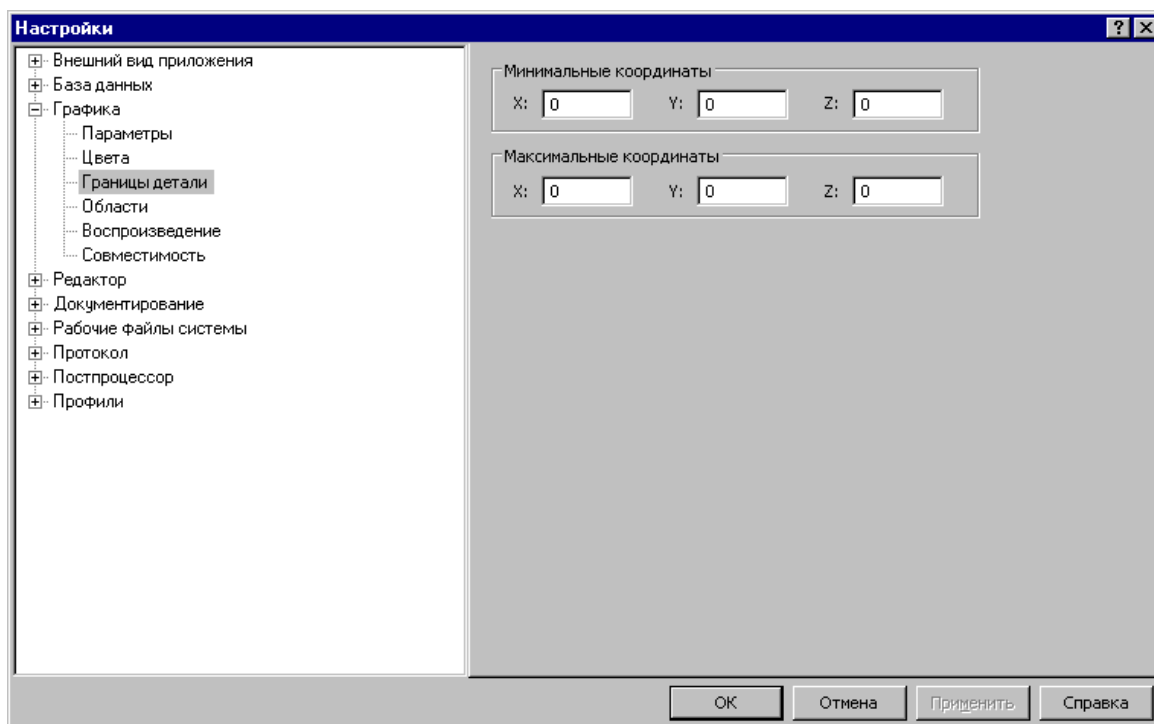
Цвета траекторий зависят от порядка определения инструментов в программе на языке ТЕХТРАН. Они не меняются при переопределении инструмента. Так как доступно только 7 цветов траекторий, то через каждые 7 инструментов цвета траекторий повторяются.

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

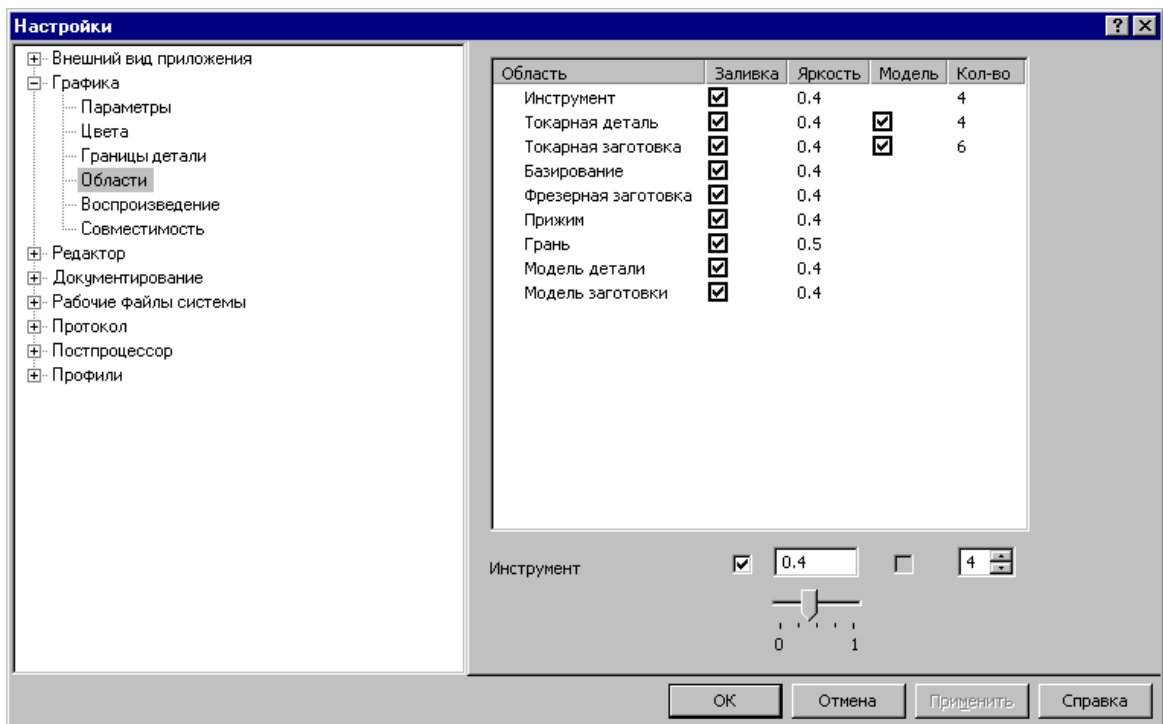
Установка границ вида детали обеспечивает возможность быстрого перехода к [границам детали](#)^[68] в графическом окне. Для установки границ детали используется вкладка *Границы вида* диалогового окна *Настройка графики*.



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*.



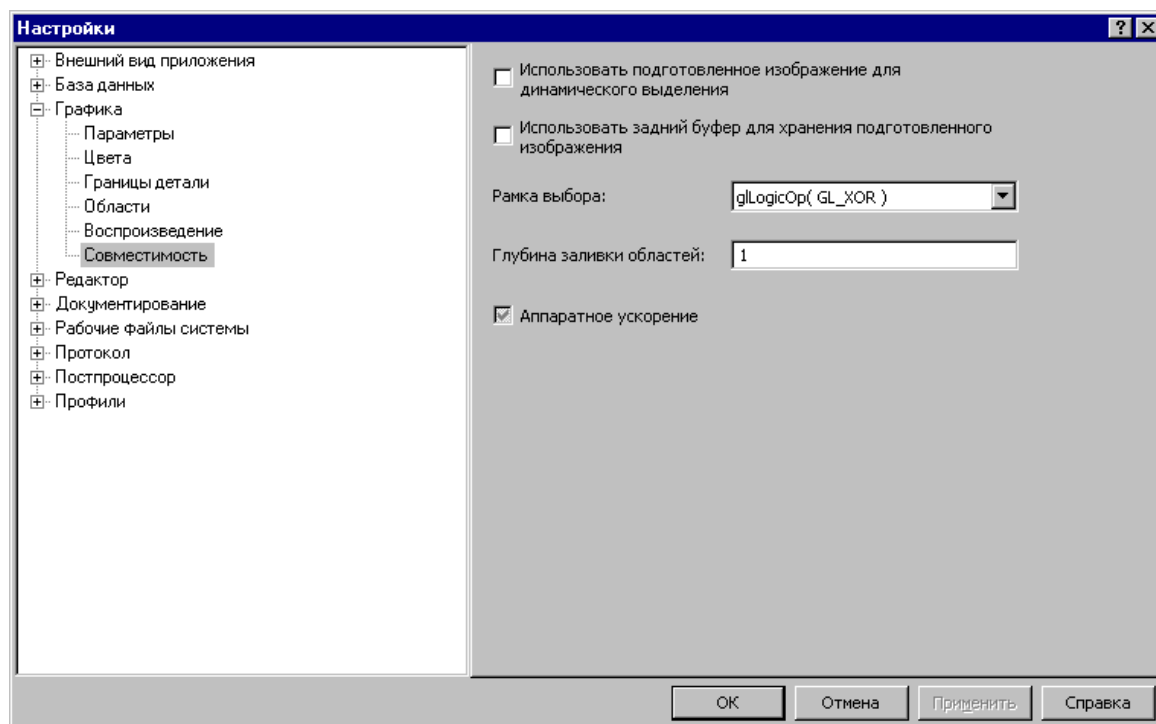
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Элемент	Список областей в графическом окне, которые можно настроить. В окне отображаются:

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 Фрезерная заготовка- обрабатываемая заготовка • Заливка - возможность заливки объекта • Яркость - яркость заливки в долях от цвета рисования ³⁰¹ 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
<input type="checkbox"/>	Поля для задания яркости заливки объекта в долях от цвета рисования ³⁰¹ объекта и количества образующих проволочной

Элемент	Описание
	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.

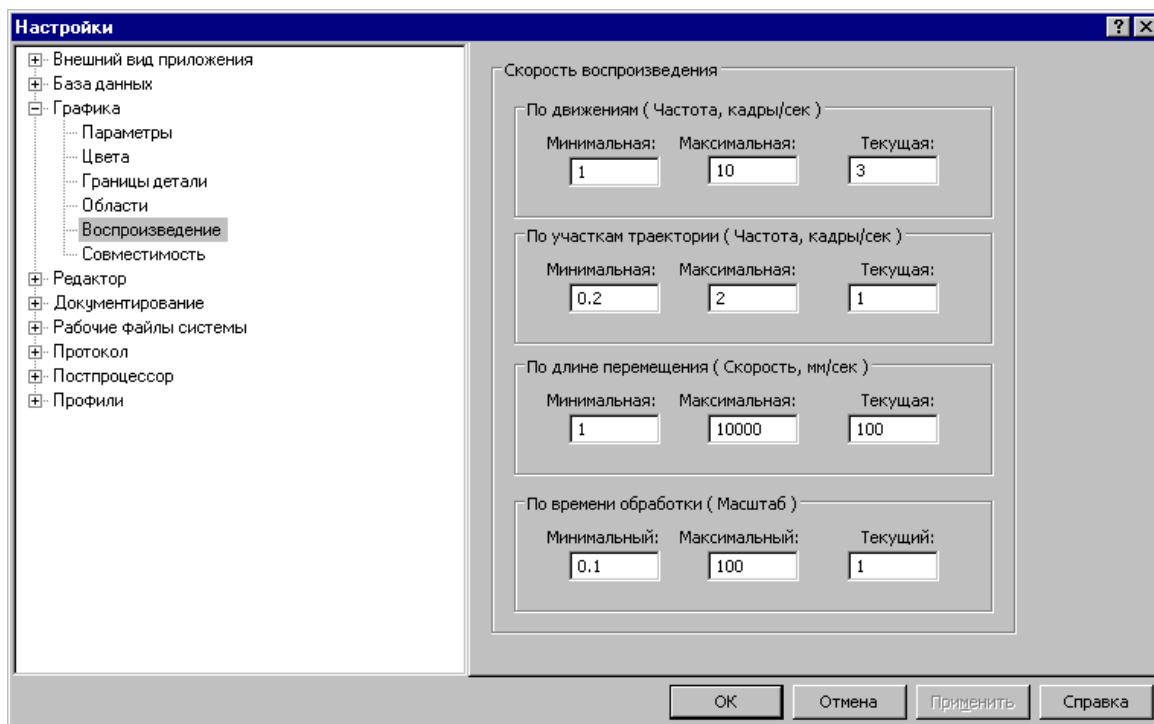


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Использовать подготовленное изображение ...	Использование подготовленного изображения в большинстве случаев ускоряет реакцию системы при подсветке объектов (динамическое выделение и объектные привязки). Если формирование изображение сопровождается 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 сопровождается ошибками, то флажок следует сбросить.
<input checked="" type="checkbox"/> Рамка выбора	В случае некорректного отображения рамки выбора

Элемент	Описание
	<p>(остается след при движении мыши, задержки при перерисовке, зависание системы при выборе объектов рамкой и т.п.) <i>попробуйте изменить этот параметр.</i></p> <p>Для разных компьютеров и разных операционных систем он может быть разным.</p>
<input type="checkbox"/> Глубина заливки областей	<p>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.</p> <p>Для применения измененного значения требуется перезапуск Текстрана.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Аппаратное ускорение	<p>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.</p>

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

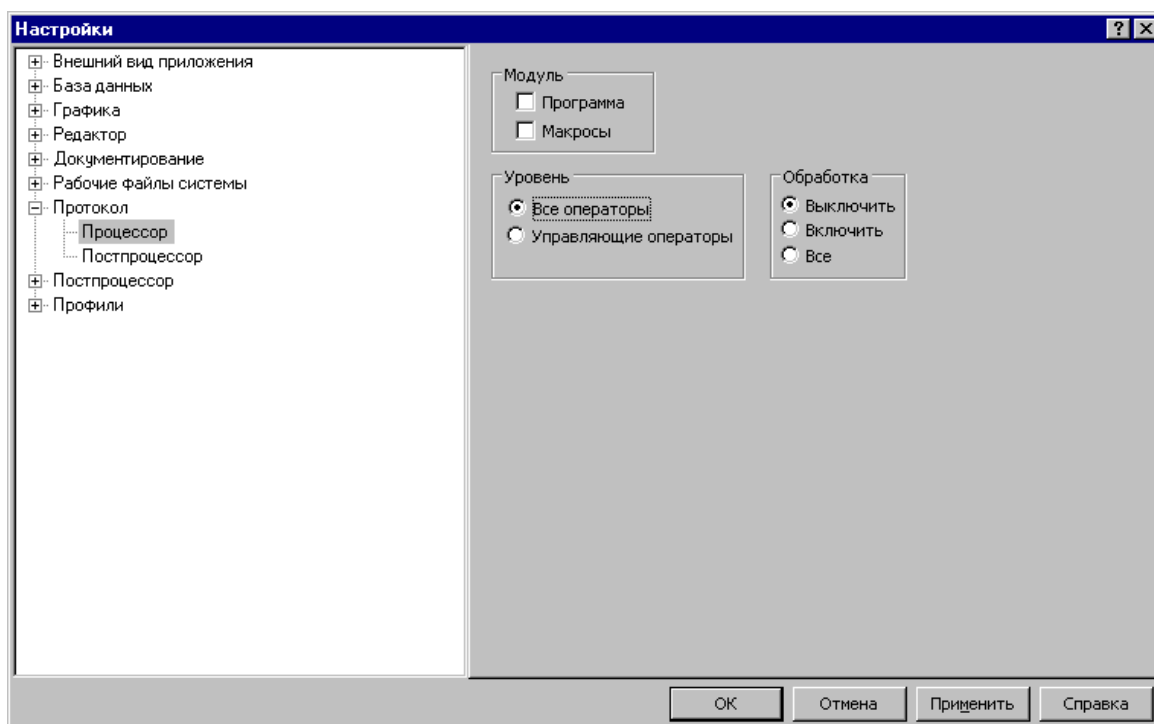
Диагностическая информация, формируемая в процессе работы, выводится в окна [Протокол выполнения](#)^[270] и [Протокол постпроцессора](#)^[271]. Объем и детализация информации зависит от настроек, сделанных через диалоговое окно *Протокол*.

Темы этого раздела:

- [Настройка протокола выполнения](#)^[310]
- [Настройка протокола постпроцессора](#)^[311]

1.13.7.1 Настройка протокола выполнения

Настройка *протокола выполнения*^[270] 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.).

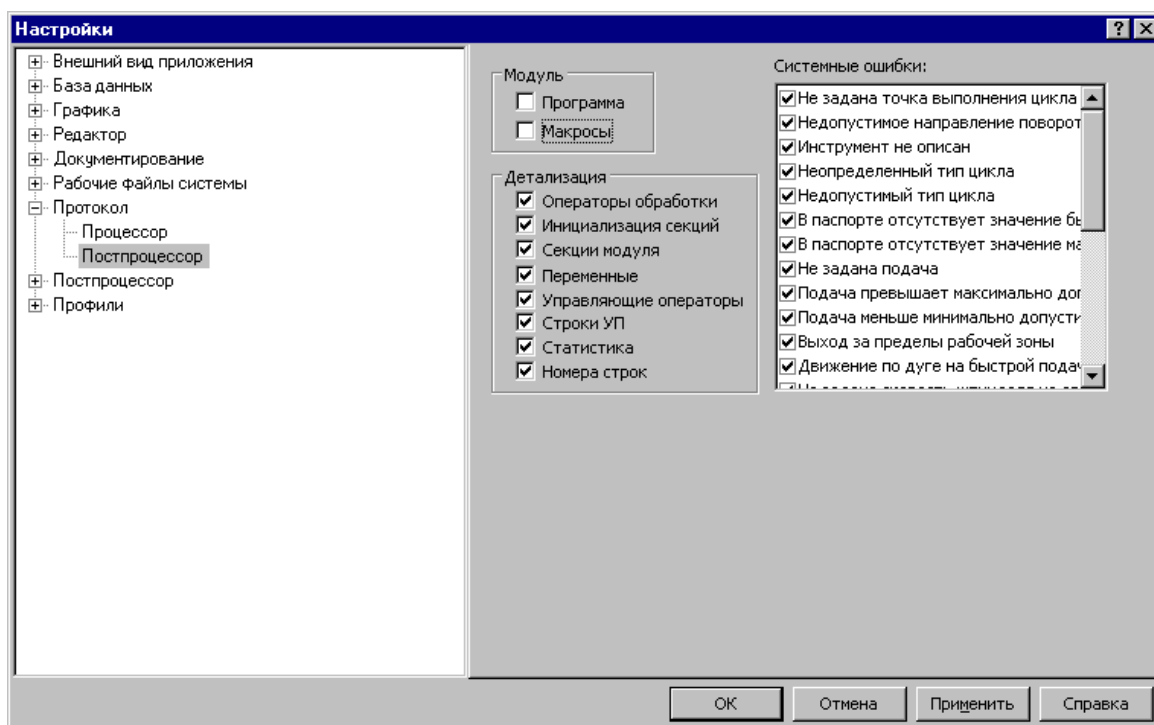
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Управляющие операторы	Трассировка только управляющих операторов. В этом режиме выводится информация только по управляющим операторам.
Обработка	Управление выводом диагностической информации об обработке
<input checked="" type="checkbox"/> Выключить	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](#) ^[268]

1.13.7.2 Настройка протокола постпроцессора

Настройка [протокола постпроцессора](#) ^[271] 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.

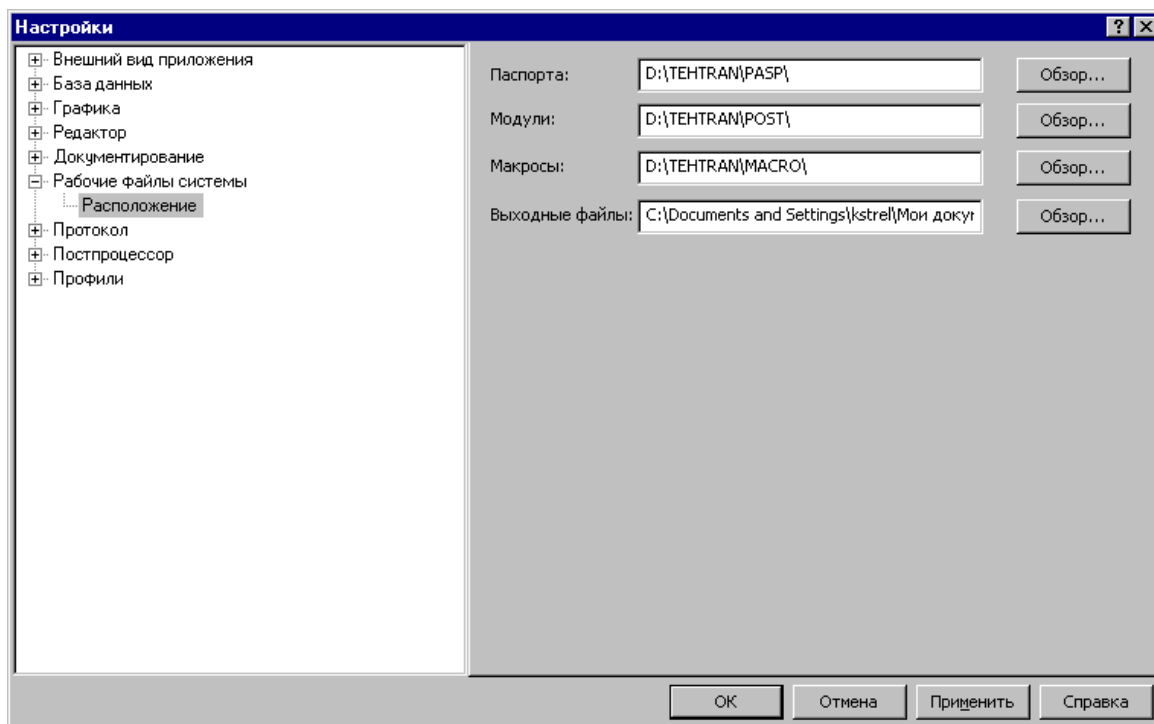
См. также:

[Просмотр результатов](#)^[268]

1.13.8 Настройка расположения файлов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы

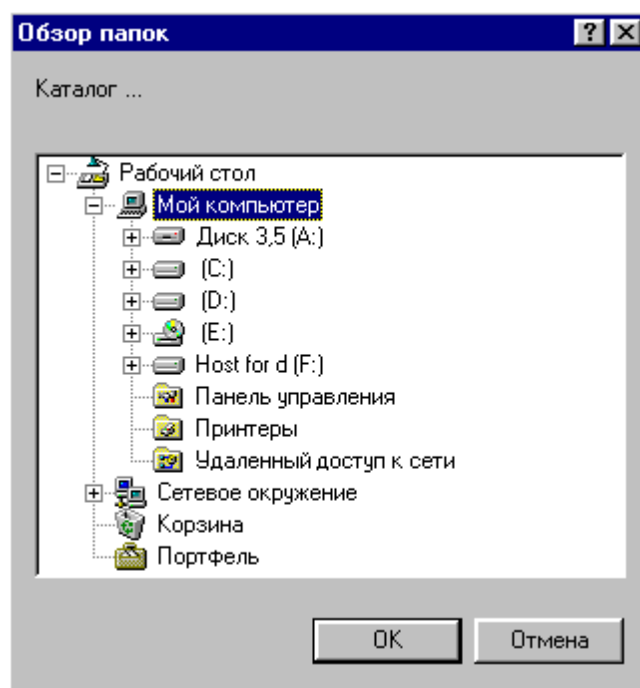
Пути к папкам, в которых размещены системные и рабочие файлы, задаются в диалоговом окне *Рабочие файлы системы*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.



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.
■ Обзор	Выбор папки через диалоговое окно <i>Обзор папок</i> .

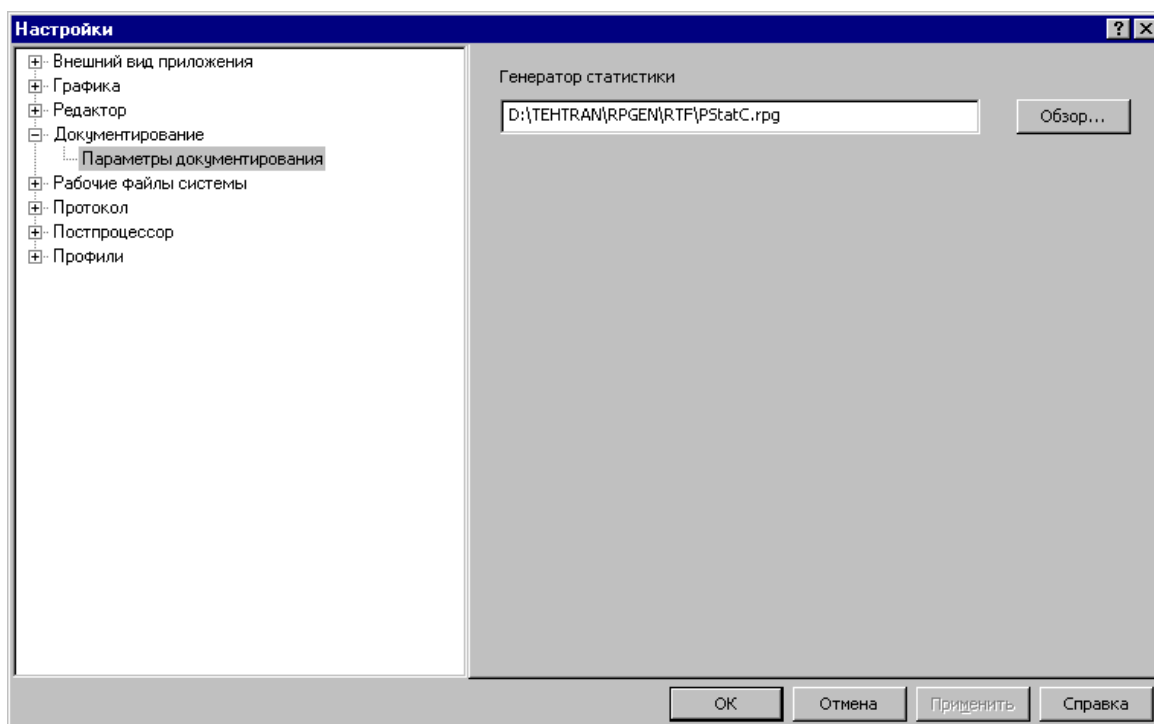
Для выбора папки используется стандартное диалоговое окно *Обзор папок*.



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.

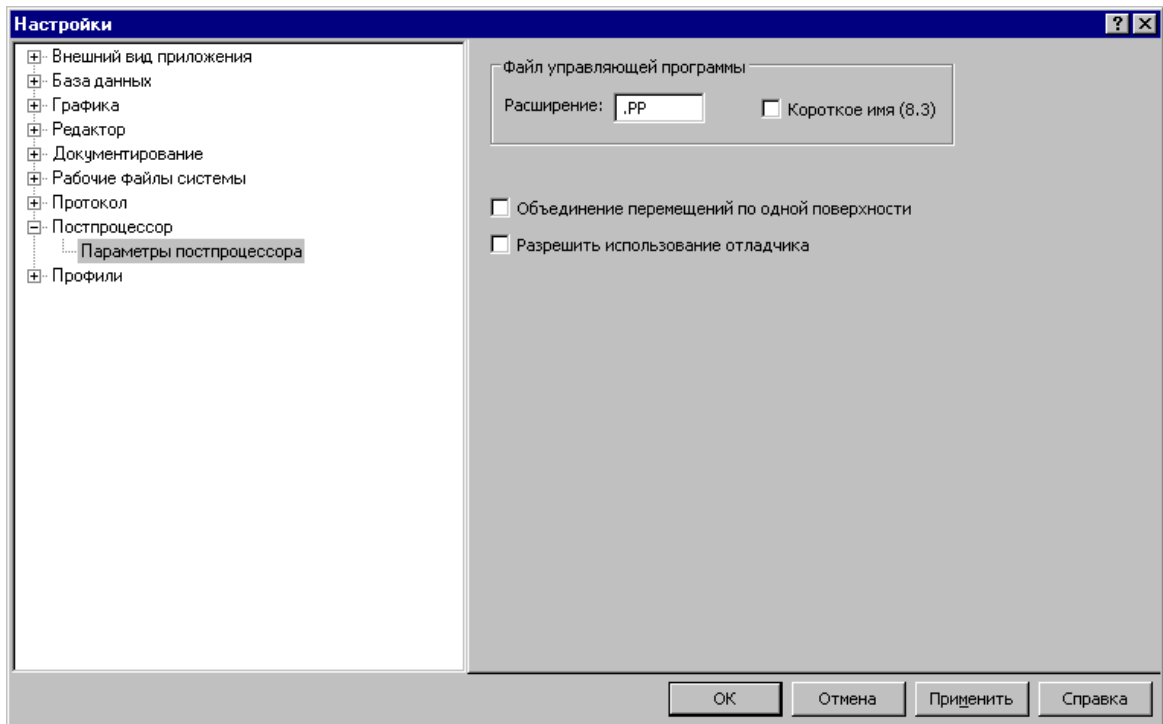


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки	Путь к файлу генератора статистики обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> Обзор	Выбор папки через диалоговое окно Обзор папок.

1.13.10 Настройка постпроцессора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Постпроцессор

Для настройки постпроцессора предназначено диалоговое окно *Параметры постпроцессора*.



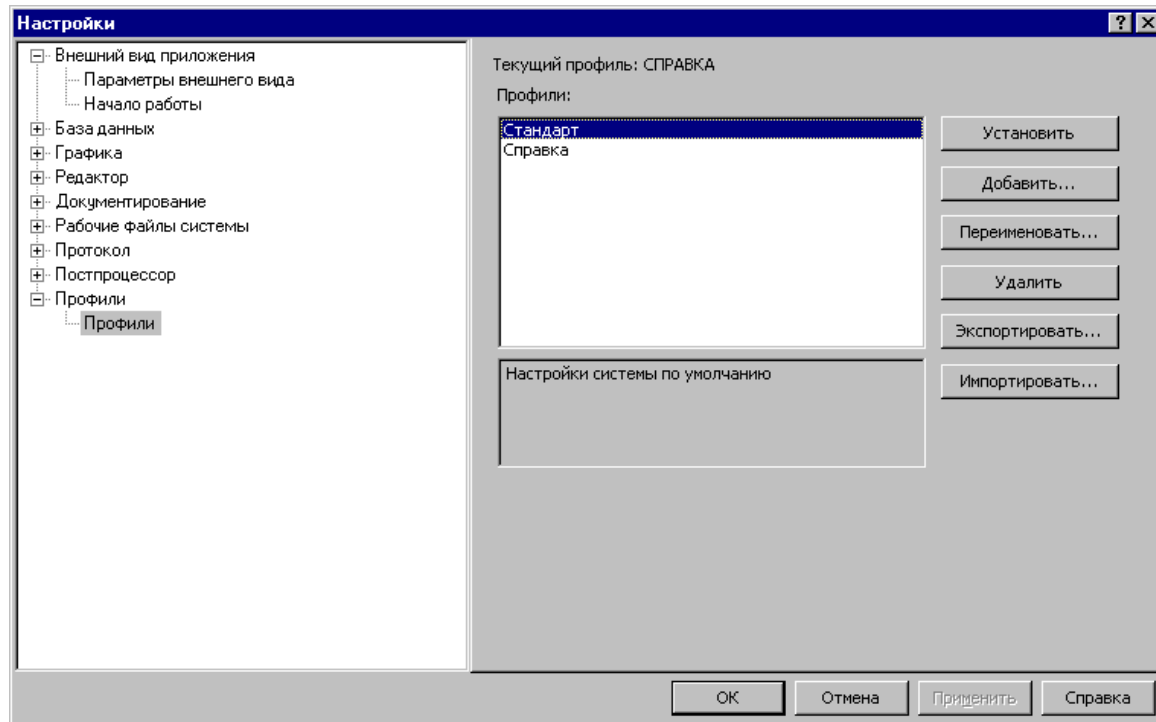
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Файл управляющей программы	Свойства имени файла управляющей программы.
<input type="checkbox"/> Расширение	Тип файла управляющей программы. По умолчанию – ".PP"
<input checked="" type="checkbox"/> Короткое имя (8.3)	Если флажок установлен, имя файла формируется 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.

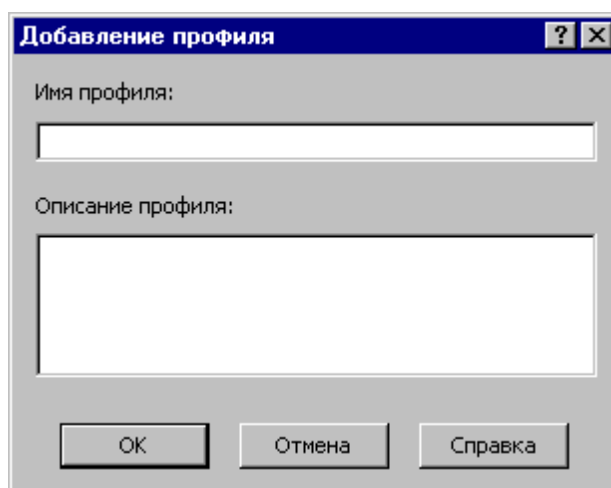


Элемент	Описание
Профили	Список существующих профилей оформления приложения.
	Описание текущего выделенного профиля оформления
Добавить...	Добавить ^[318] в список новый профиль оформления.
Переименовать..	Изменить ^[318] имя и описание выделенного в списке профиля оформления
Удалить	Удалить из списка 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](#)^[313]. 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](#)^[319]
- [Описание элемента](#)^[319]

■ [Отладка элемента](#)^[323]

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 ^[95] .
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 ^[95] ; <текст> - описание макроса. Отображается в столбце <i>Комментарий</i> окна Выбор элемента ^[95] .
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 ^[321]	расширенное описание	нет
<имя элемента>.MAC ^[320]	макрос	да
<имя элемента>.WMF ^[321]	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](#)^[320], [Возвращаемое значение](#)^[320], [Отладочный параметр](#)^[321]), 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'](#)^[96]. 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'](#)^[96].

Файл также используется для формирования значка, отображаемого в диалоговом окне [Выбор элемента](#)^[95]. 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'](#)^[95] 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>.MAC³²⁰).</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>.MAC³²⁰).</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 формат³²⁰.</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'](#)^[95] 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](#)^[323]
- [Стандартное размещение окон](#)^[325]
- [Ручное управление окнами](#)^[326]
- [Список окон](#)^[328]

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 .

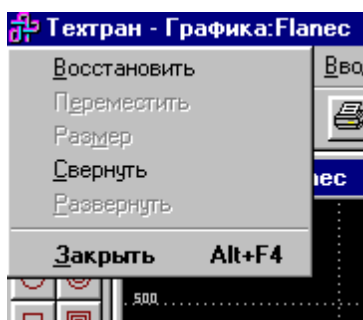
Заголовок диалогового окна содержит следующие элементы:

- имя окна;
- кнопку контекстной справки ;
- кнопку закрытия окна .

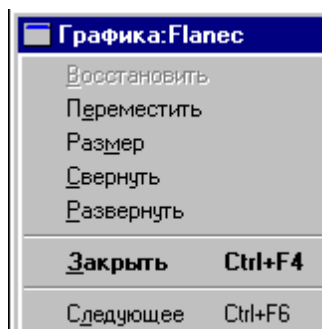
Заголовок окна может использоваться для:

- 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](#)^[326]
- [Перемещение окна](#)^[327]
- [Изменение размеров окна](#)^[327]
- [Свертывание окна](#)^[327]
- [Развертывание окна](#)^[327]
- [Закрытие окна](#)^[327]
- [Переход к следующему окну](#)^[328]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[328]

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](#)^[325]
- [Размещение окон рядом сверху вниз](#)^[325]
- [Размещение окон рядом слева направо](#)^[326]
- [Выравнивание значков окон](#)^[326]
- [Размещение окон в виде закладок](#)^[326]

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](#)^[326]
- [Перемещение окна](#)^[327]
- [Изменение размеров окна](#)^[327]
- [Свертывание окна](#)^[327]
- [Развертывание окна](#)^[327]
- [Закрытие окна](#)^[327]
- [Переход к следующему окну](#)^[328]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[328]

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 Закрыть в меню документа закрывает только одно окно. Все окна сразу можно закрыть с помощью команды **Закрыть** в меню **Файл**.

Использование мыши. Двойной щелчок по значку документа или программы приводит к тому же результату, что и выбор команды **Закрыть**.

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

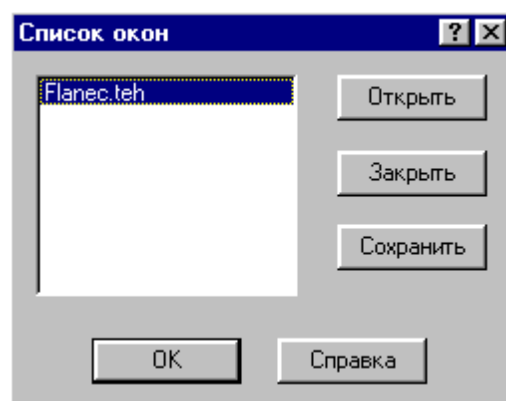
По этой команде происходит переход к предыдущему открытому окну документа.

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](#)^[329]

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](#)^[329]
- [Сочетание клавиш](#)^[341]


1.15.1 Команды

Темы этого раздела:

- [Работа с документами](#)^[329]
- [Команды ввода](#)^[330]
- [Команды выполнения](#)^[332]
- [Команды просмотра](#)^[333]
- [Команды управления графическим отображением](#)^[335]
- [Команды редактирования текста](#)^[339]
- [Команды настройки](#)^[341]
- [Команды управления окнами](#)^[341]











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 действие			Ввод / Вернуть	»»
Продолжение ввода			Ввод / Продолжить	»»
Ввод технологических команд			Ввод / Технология	»»


















1.15.1.3 Команды выполнения

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Выполнение всей программы		F9	Выполнение / Все	»»

















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
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	
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	











Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
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	
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 
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 

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Предыдущий вид		Ctrl+Q	Графика / Предыдущий вид	
Автомасштабирование			Графика / Автомасшта- бирование	
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	
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	

Команда	Кнопка	Клавиши	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 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	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Масштаб				
Увеличение масштаба		Ctrl+Стрелка вверх	Графика / Масштаб / Увеличить	
Уменьшение масштаба		Ctrl+Стрелка 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 /	







Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			Выделить все	
Отменить		Ctrl+Z или Alt+Backspace	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 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	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
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 / Оборудование	
Настройка текстового редактора			Настройка / Настройки / Редактор	
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 горизонтально 
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](#)^[342]
- [Правка и перемещение текста](#)^[342]
- [Работа с меню](#)^[344]
- [Работа с окнами](#)^[345]
- [Функциональные клавиши](#)^[346]

 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
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

Переход	Сочетание клавиш
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
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;	Пробел

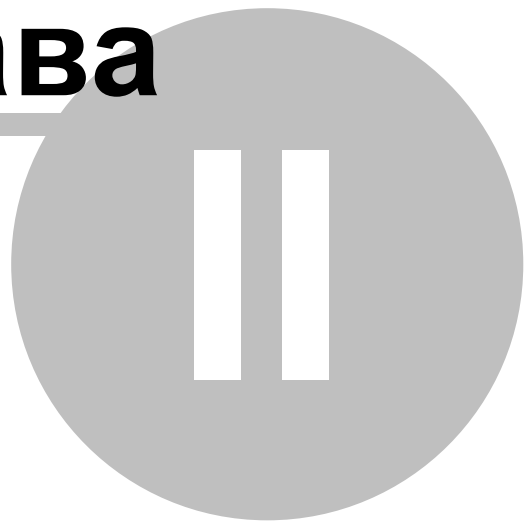
Действие	Сочетание клавиш
установить или сбросить флажок	
Переместиться на нужную команду в раскрывающемся списке	Клавишу с первым символом имени команды (когда выбран раскрывающийся список)
Выбрать команду или установить или сбросить флажок с подчеркнутым символом в имени команды	Alt+ символ команды
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		Закрыть окно документа	Выход из Техтрана

	Клавиша	SHIFT	CTRL	ALT
	до курсора			
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

Темы этого раздела:

- [Задание корректоров](#)^[349]
- [Вылеты](#)^[350]
- [Параметры инструментов для центровых переходов](#)^[350]
- Параметры вспомогательных инструментов

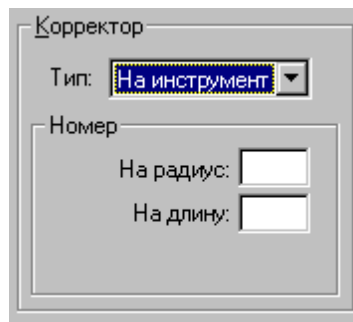
2.1 Задание корректоров

Различают следующие **типы коррекции**:

- 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 на инструмент



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип корректора: На инструмент .
Номер	Номер корректора.
<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

Где:

a, *b* – номера корректоров;

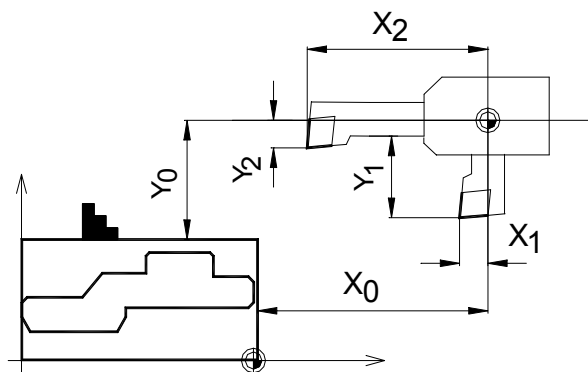
РАДИУС – модификатор ввода коррекции на радиус при вершине инструмента;

ДЛИНА – модификатор ввода коррекции на длину инструмента;

2.2 Вылеты

Вылеты режущего инструмента определяются, как показано на рисунке:

Определение вылетов инструмента



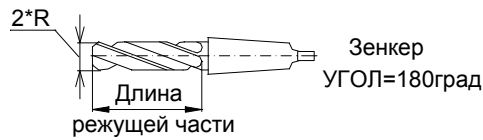
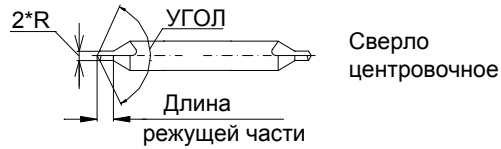
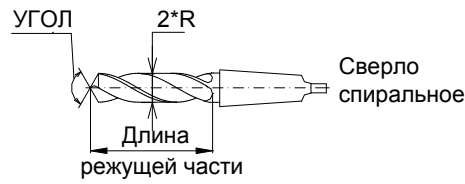
2.3 Инструменты для центровых переходов

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:

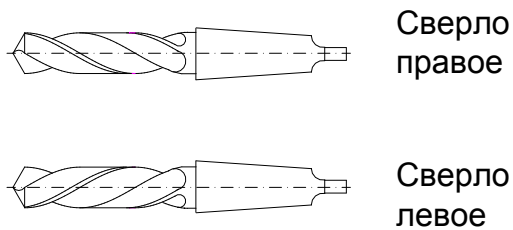


Темы этого раздела:

- [Сверло^{\[351\]}](#)
- [Коническая зенковка^{\[355\]}](#)
- [Метчик^{\[358\]}](#)

2.3.1 Сверло

Среди сверл различают правый и левый инструмент, как показано на рисунке:



См. также :

- [Ввод параметров для сверла^{\[352\]}](#)
- [Формат оператора для сверла^{\[362\]}](#)

2.3.1.1 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 ⁽³⁵⁰⁾)	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="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

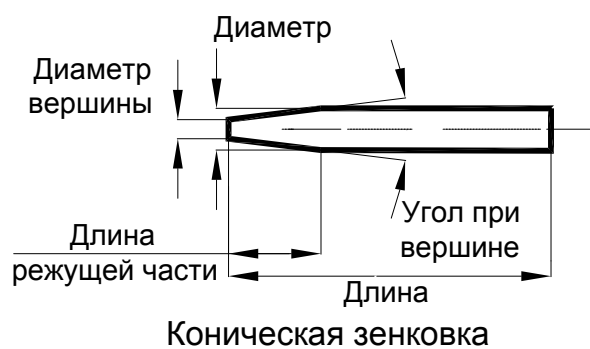
<input checked="" type="checkbox"/> Левый	Установка левого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть 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 ^[349]). 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](#)^[351]
- [Формат оператора для сверла](#)^[362]

2.3.2 Коническая зенковка

Задание геометрических параметров для конической зенковки показано на следующем рисунке:



См. также:

- [Ввод параметров для конической зенковки^{\[356\]}](#)
- [Формат оператора для конической зенковки^{\[364\]}](#)

2.3.2.1 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 ^[350])	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 ^[349]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Коническая зенковка](#)^[355]
- [Формат оператора для конической зенковки](#)^[364]

2.3.3 Метчик

См. также :

- [Ввод параметров для метчика](#)^[359];
- [Формат оператора для метчика](#)^[365];

2.3.3.1 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 ^[350])	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 ^[349]). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Метчик](#)^[358]
- [Формат оператора для метчика](#)^[365]

2.3.4 Форматы операторов

Темы этого раздела:

- [Формат оператора для сверла](#)^[362]
- Формат оператора для развертки
- Формат оператора для цилиндрической зенковки
- [Формат оператора для конической зенковки](#)^[364]
- Формат оператора для зенкера
- Формат оператора для цековки
- [Формат оператора для метчика](#)^[365]
- Формат оператора для центрального сверла
- Формат оператора для расточного инструмента

2.3.4.1 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, <i>радиус</i>	Радиус нижней дуги скругления сверла
УГОЛ, <i>угол</i>	Величина угла при вершине сверла
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 сверла](#)^[352];
- [Корректор](#)^[349];

2.3.4.2 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 Техтране. 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 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

Элемент	Описание
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 <i>b</i> (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров для конической зенковки](#)^[356];
- [Корректор](#)^[349];

2.3.4.3 Формат оператора для метчика

Формат оператора для метчиков и плашек:

```

ИНСТР ид = МЕТЧИК, имя, ноз [, ноз l] [, ВЪЛЕТ, 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:

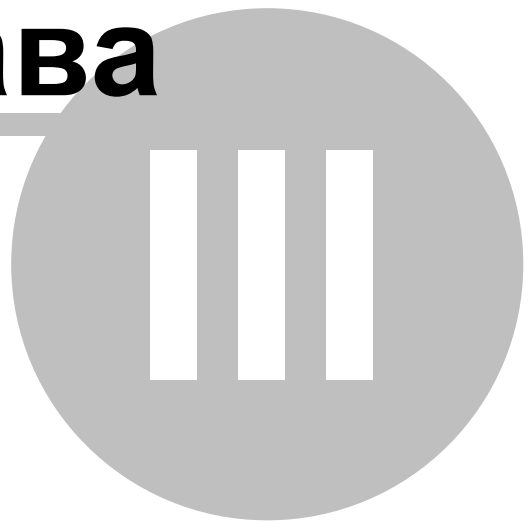
Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
МЕТЧИК	Признак метчика.
<i>поз поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). 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 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 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

Параметр	Описание
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА, b	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: на инструмент).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для метчика](#)^[359];
- [Корректор](#)^[349];

Глава



3 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](#)^[373].

В базе данных хранятся объекты следующих типов:

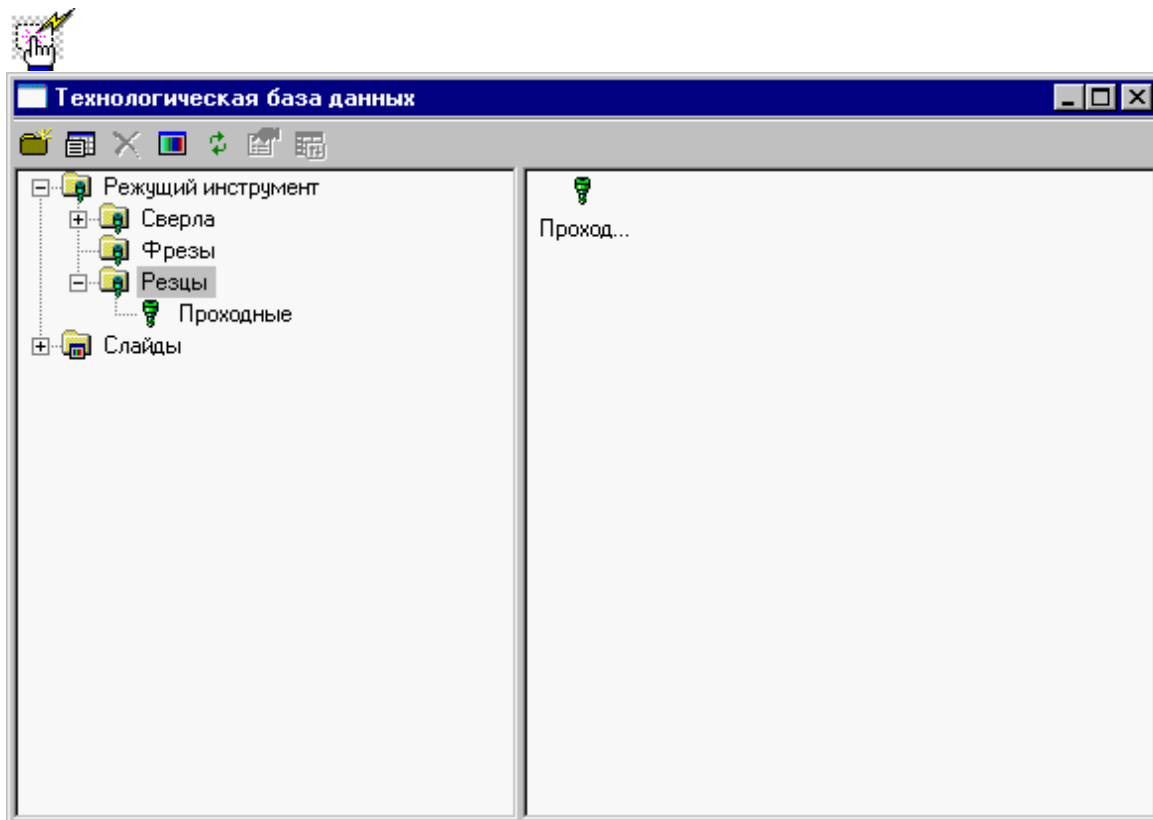
- Режущие инструменты
- Слайды

Темы этого раздела:

- [Интерфейс базы данных](#)^[369]
- [Режущий инструмент](#)^[371]
- [Слайды](#)^[378]

3.1 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

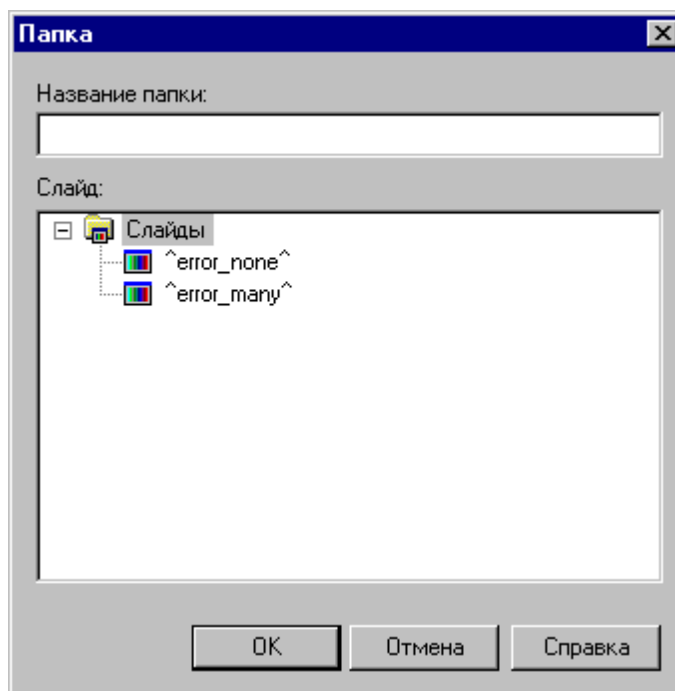
Управление данными в окне базы данных осуществляется с помощью команд, приведенных в следующей таблице.

Команда	Описание
Создать папку	Создание папки, содержащей группу объектов. Предназначено для группирования объектов по желанию пользователя. (См. раздел Папки ^[371])
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.

3.1.1 Папки

Папки создаются пользователем для группирования инструмента. Они могут содержать другие папки и [таблицы инструментов](#)^[374].



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Название папки	Имя папки
<input checked="" type="checkbox"/> Слайд	Выбор слайда для иллюстрирования папки

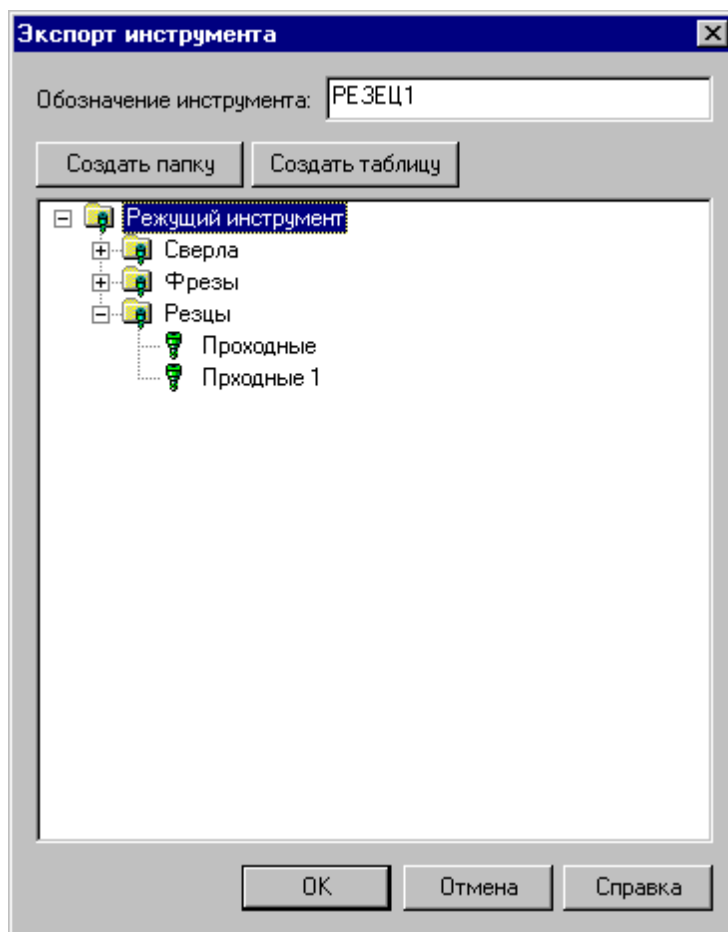
3.2 Режущий инструмент

Темы раздела:

- [Импорт инструмента из базы](#)^[372]
- [Экспорт инструмента в базу](#)^[373]
- [Таблицы инструментов](#)^[374]
- [Параметры инструмента](#)^[377]

3.2.2 Экспорт инструмента в базу

Инструмент может быть записан в базу через диалоговое окно *Экспорт инструмента*.



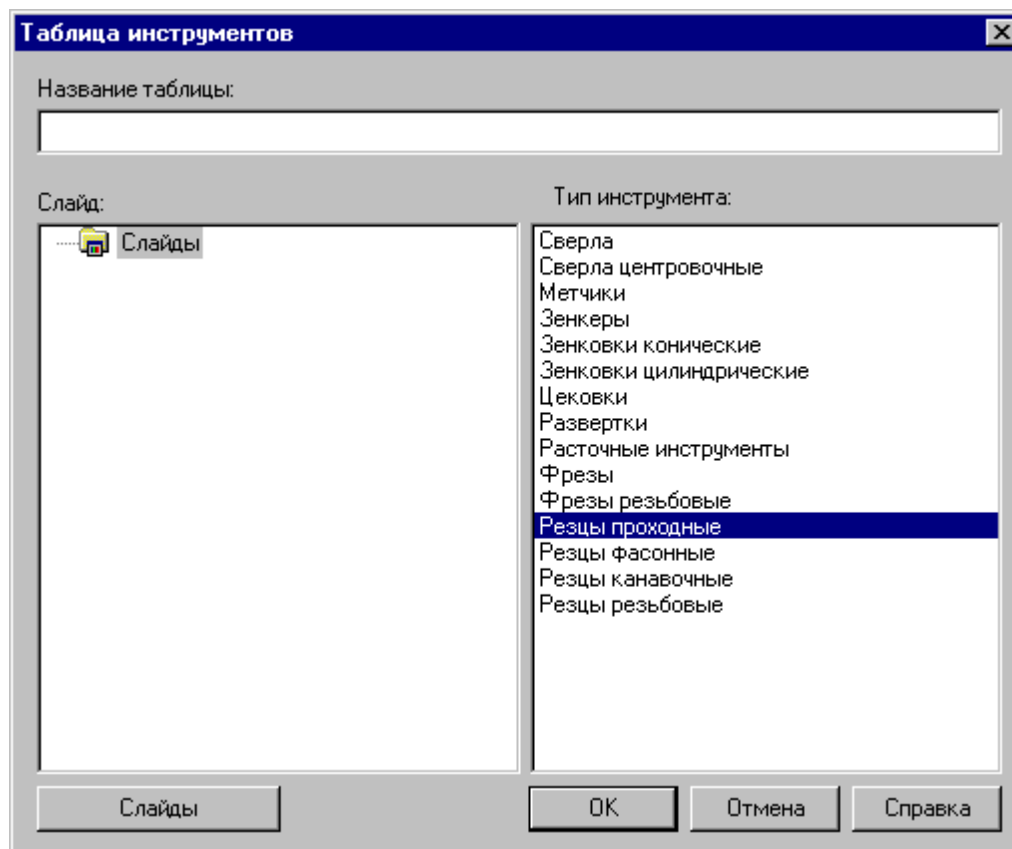
Элемент	Описание
☐ Обозначение инструмента	Обозначение инструмента в базе
☐	Структура папок. Показываются только таблицы, соответствующие типу экспортируемого инструмента. Для экспорта выбирается существующая таблица в структуре. Для создания новой таблицы нажмите кнопку
■ Создать папку	Создать новую папку для экспорта инструмента
■ Создать таблицу	Создать новую таблицу инструментов в выделенной папке

3.2.3 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

3.2.3.1 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*.

Редактирование полей таблицы инструментов

Поля:

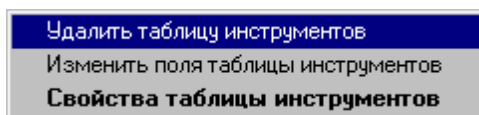
Назв...	Обозначение	Расшифровка	Тип	Длина	Точн...	Сортиро...	Колонка	Выравнивание
PICID	Слайд	Номер слайда	Целочисле...	0	0	0	0	По центру
GOST	ГОСТ	Стандарт	Строковый	30	0	0	3	По левому краю
OBOZ	Имя	Имя	Строковый	30	0	0	1	По левому краю
REM	Примечание	Примечание	Строковый	60	0	0	2	По левому краю
BAS	Базирование	Способ базирования	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
FIX	Фиксация	Способ фиксации	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
RB1	Размер баз...	Размер базирования 1	Строковый	10	0	0	0	По левому краю
RB2	Размер баз...	Размер базирования 2	Строковый	10	0	0	0	По левому краю
RB3	Размер баз...	Размер базирования 3	Строковый	10	0	0	0	По левому краю
POS1	Позиция	Позиция	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
POS2	Шибер	Позиция шибера	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
SUP	Суппорт	Суппорт	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
POL	Положение	Положение	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
VX	Вылет X	Вылет X	Дробный	0	3	0	0	По левому краю
VY	Вылет Y	Вылет Y	Дробный	0	3	0	0	По левому краю
CPXT	Тип точки с...	Тип точки смены X	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю
CPX	Точка смен...	Точка смены X	Дробный	0	3	0	0	По левому краю
CPYT	Тип точки с...	Тип точки смены Y	Целочисле...	0	0	0	0	По левому краю

OK Отмена Справка

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.

3.2.3.2 Удаление таблицы инструментов



Удаление таблицы инструментов из базы производится с подтверждением удаления

3.2.4 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

3.3 Слайды

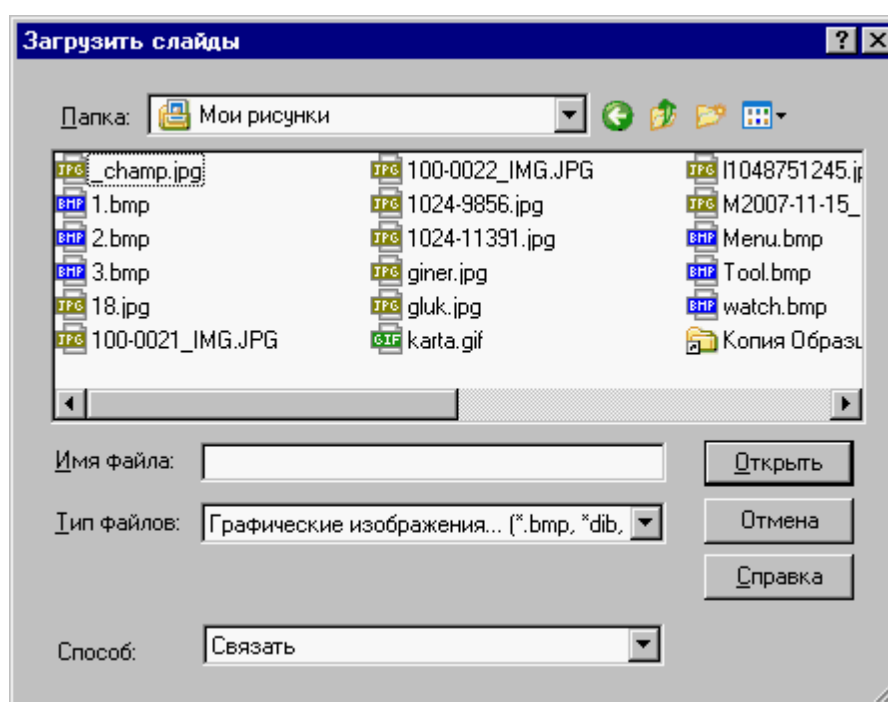
Слайды позволяют иллюстрировать инструменты в базе данных картинкой. Слайд можно связать как с папкой, так и с таблицей инструментов.

С конкретным инструментом связывается картинка, отображающая контуры режущей части инструмента, нережущей части инструмента и державки. Они построены по заданным параметрам инструмента.

Темы раздела:

- [Загрузка слайда](#)^[378]
- [Свойства слайда](#)^[379]
- [Обновление слайда](#)^[380]

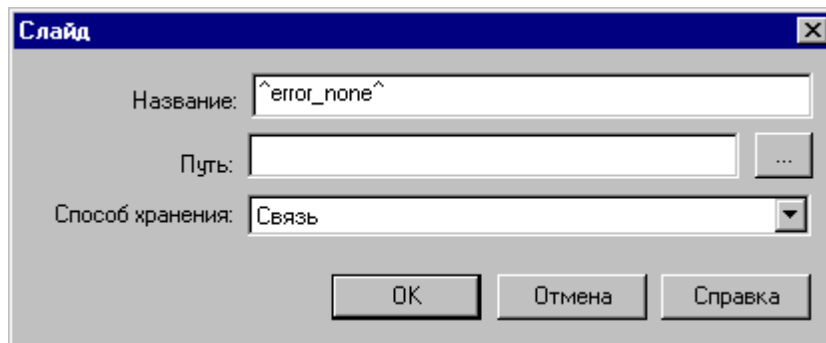
3.3.1 Загрузка слайда



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 ^[звон]</p>

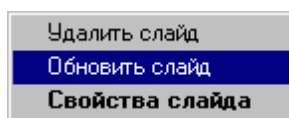
3.3.2 Свойства слайда



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 ^[380]

3.3.3 Обновление слайда



Нажмите на имени слайда правую кнопку мыши и выберите пункт **Обновить слайд**

Предметный указатель

- Б -

библиотека элементов 318
описание папки 319
описание элемента 319
отладка элемента 323

- В -

ввод программы 73
ввод элемента 95
вернуть 97
выбирает такой 68
вылеты инструмента 350

- Г -

геометрия 99
вычисления 190, 191, 192
параметры текста 172
построение контура 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142
построение массива контуров 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171
построение массива окружностей 162, 163
построение массива прямых 156, 157, 158, 159
построение массива точек 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155
построение окружности 111, 112, 113, 114, 115
построение парного контура 173, 176, 177, 179, 180, 185, 188, 190
построение прямой 106, 107, 108, 109, 110, 111

построение точки 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106
преобразование координат 82, 83, 84, 85
преобразование объектов 193, 194, 195, 196, 197, 198, 205, 206, 207

графика

автоматический ввод 76
ввод 74
ввод параметров схем построения 75
выделение множества объектов 76
единицы измерения 77
объектные привязки 79
формат числовых данных 77

группирование 87

- Д -

движение 208
в точку 211, 212
вставка технологической команды 219
исходное положение 210, 211
непрерывное движение 216
объединение двух участков траектории 217
по приращениям 212, 213
по точкам массива 212
подвод 214, 215, 216
преобразование координат 218
удаление последнего участка траектории 219
документ 31, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42
закрытие 40
обмен данными с другими CAD/CAM системами 42
открытие 37
параметры страницы 57
печать 55
печать активного документа 56
предварительный просмотр документа 57
создание 32
сохранение 40

- З -

зенковка коническая

зенковка коническая
ввод параметров 356
формат оператора 364

- И -

импорт 45
DXF 47
LIV 55
назначение атрибутов импортируемым
контурам 52
рекомендации по подготовке файлов в
формате DXF 54
твердотельная модель 55
инструмент 89
вылеты 350
для центровых переходов 350
зенковка коническая 355
корректора 349
метчик 358
описание 349
сверло 351
интерфейс
графическое окно 26
диалоговые окна 24
контекстное меню 27
меню 22
панели инструментов 23
строка состояния 26
текстовое окно 27

- К -

клавиатура 341, 342, 344, 345, 346
команды 329
конец программы 97
коническая зенковка 355
корректора инструмента 349

- М -

метчик
ввод параметров 359
формат оператора 365

- Н -

настройка 288, 289, 290
ввода 291
внешнего вида приложения 294, 295
графики 297
графики, воспроизведение 307
графики, границы 302
графики, области 303
графики, параметры 298
графики, совместимость 305
графики, цвета 301
документирования 314
оборудования 288
панелей инструментов 293
постпроцессора 315
протокола постпроцессора 311
протокола процессора 310
протоколов 309
расположения файлов 313
редактора 296

- О -

область обзора 67
обмен данными
ввод геометрических объектов из файла
45
настройка параметров экспорта 44
сохранение геометрических объектов в
файле 43
обработка 81
объектные привязки 79
окно 323, 325, 326, 327, 328, 329
заголовок 323
размещение 325
список 328
управление 326
оператор 94
ИНСТР 349, 362, 364, 365
НОМКОР 349
отменить 97

- П -

параметры

- параметры
 конической зенковки 356
 метчика 359
 построения 89
 сверла 352
 траектории 90
 эквидистанты 91
- преобразование объектов 199, 200, 201, 203, 204, 205, 207
- программа
 видимость объектов 69
 выполнение 252
 выполнение всей программы 254
 выполнение до конца 254
 выполнение до курсора 255
 выполнение оператора 256
 выполнение строки 256
 графическое отображение 61, 62, 64, 65, 67, 68
 данные об обработке 273
 задание точек останова 261
 команды выполнения 254
 команды прорисовки 273, 274, 275, 276, 277
 конец 97
 контроль данных 257
 контроль значений 259
 контроль объектов в графическом окне 70
 отказ от выполнения 255
 ошибки 272
 ошибки при выполнении 261
 получение управляющей программы 262
 прорисовка траектории 70
 просмотр 268
 просмотр графики 269
 просмотр команд обработки 269
 просмотр модуля станка 269
 просмотр объектов 72
 просмотр паспорта станка 269
 просмотр статистики обработки 270
 просмотр управляющей программы 270
 протокол выполнения 270
 протокол постпроцессора 271
 протоколы 270
 сообщения 272
 состояние обработки 279
 состояния выполнения 252, 257
 продолжить 98
- Р -**
- редактирование 279, 280, 282, 283, 284, 285, 286, 287
- С -**
- сверло
 ввод параметров 352
 формат оператора 362
 система координат 20
- Т -**
- технологические команды 220
 быстро 225
 ввод и отмена коррекции 225
 включение охлаждения 242
 включение резки 251
 включение шпинделя 248
 вспомогательные функции 250
 вставка текста 242
 выключение охлаждения 242
 выключение резки 251
 выключение цикла 237
 выключение шпинделя 249
 длина лидера 223
 дополнительная ось 246
 дополнительные функции 240
 зенкерование 237
 зенкование 232
 коническое зенкование 233
 координаты СКС 245
 коррекция на длину 226
 коррекция на радиус 226
 коррекция по осям 227
 маркер 224
 нарезание резьбы 234
 номер кадра 222
 останов 238
 останов станка 238
 отмена коррекции 229
 охлаждение 241
 парная коррекция 228
 пауза 238

технологические команды	220
перемотка ленты	224
поворотный стол	241
повторное включение цикла	237
подача	225
подготовительные и вспомогательные функции	239
пропуск кадра	223
разбиение программы	221
развертывание	236
расточивание	235
резка	250
ручное управление циклом	238
сверление	230
сдвиг системы координат станка	247
система координат станка	245
скорость шпинделя	249
способ расчета координат	248
стандартные циклы	229
технологический останов	238
управление подачей	224
управление программоносителем	221
функция СКС	246
цекование	231
шпиндель	248

- У -

управляющая программа	262
дополнительные параметры	263

- Э -

элемент	95
---------	----