

**ТЕХТРАН®**

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ для СТАНКОВ с ЧПУ

*Техтран®*

*Версия 9*

Раскрой листового материала

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

<b>Глава I Руководство пользователя</b>	<b>23</b>
<b>1 Знакомство с Техтраном.....</b>	<b>23</b>
Главное окно Техтрана.....	23
Начало работы.....	24
Получение справочных сведений по ходу работы.....	25
Программа обработки детали.....	25
Получение управляющей программы.....	26
Система координат.....	27
Элементы интерфейса.....	29
Меню.....	29
Панели инструментов.....	30
Диалоговые окна.....	31
Строка состояния.....	33
Графическое окно.....	33
Текстовое окно.....	34
Контекстное меню.....	34
<b>2 Использование справочной системы.....</b>	<b>35</b>
Содержание.....	35
Получение сведений о текущем элементе.....	35
Получение краткой информации по команде.....	36
Получение сведений о различных элементах экрана.....	36
Получение справочной информации в диалоговых окнах.....	36
Получение сведений о программе Техтран.....	36
Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе.....	37
Управление справочной системой из окна справки.....	37
<b>3 Работа с документами.....</b>	<b>38</b>
Создание документа.....	39
Создание программы.....	40
Текстовое и графическое представление программы.....	40
Параметры программы.....	41
Параметры траектории.....	42
Начало текста программы.....	43
Открытие документа.....	44
Последний файл.....	46
Закрытие документа.....	47
Сохранение документа.....	47
Сохранение активного документа.....	47
Сохранение активного документа под другим именем.....	48
Сохранение всех измененных документов.....	49
Обмен данными с другими CAD/CAM системами.....	49

Сохранение геометрических объектов в файле.....	50
Настройка параметров экспорта.....	51
Ввод геометрических объектов из файла.....	52
Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF.....	54
Примеры сопряжения.....	57
Назначение атрибутов импортируемым контурам.....	59
Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF.....	61
Ввод геометрических объектов из файла в формате LVB.....	62
Чтение объемной модели.....	62
<b>Печать документа.....</b>	<b>62</b>
Печать активного документа.....	63
Предварительный просмотр документа.....	64
Параметры страницы.....	64
<b>Завершение работы.....</b>	<b>68</b>
<b>4 Графическое отображение программы.....</b>	<b>68</b>
<b>Элементы оформления.....</b>	<b>69</b>
Управление видимостью элементов оформления.....	71
<b>Управление изображением при помощи клавиатуры.....</b>	<b>71</b>
<b>Управление изображением при помощи мыши.....</b>	<b>72</b>
<b>Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse.....</b>	<b>74</b>
<b>Выбор области обзора.....</b>	<b>74</b>
<b>Виды.....</b>	<b>75</b>
<b>Видимость объектов.....</b>	<b>76</b>
<b>Прорисовка траектории.....</b>	<b>77</b>
<b>Контроль объектов в графическом окне.....</b>	<b>77</b>
<b>Просмотр объектов.....</b>	<b>79</b>
<b>5 Ввод программы.....</b>	<b>80</b>
<b>Ввод в графическом окне.....</b>	<b>81</b>
Ввод параметров схем построения.....	82
Автоматический ввод.....	83
Выделение множества объектов.....	83
Единицы измерения.....	84
Формат числовых данных.....	84
Использование объектных привязок.....	86
<b>Задание обработки.....</b>	<b>88</b>
<b>Преобразование координат.....</b>	<b>89</b>
Параметры базовых преобразований.....	90
Выбор ранее введенного преобразования.....	91
Выбор ортогональной системы координат.....	92
Преобразование траектории.....	92
Группирование участков траектории.....	94
<b>Ввод технологических данных.....</b>	<b>96</b>
<b>Управление инструментами.....</b>	<b>96</b>
<b>Ввод параметров построения.....</b>	<b>96</b>
Ввод параметров траектории движения.....	96
Ввод параметров построения эквидистанты.....	98



Ввод оператора.....	100
Ввод элемента.....	101
Конец программы.....	104
Отказ от последнего действия.....	104
Возврат последнего отмененного действия.....	104
Продолжение ввода.....	105
Ввод станка.....	105
<b>6 Построение геометрических объектов.....</b>	<b>106</b>
<b>Построение точки.....</b>	<b>106</b>
Точка, заданная прямоугольными координатами.....	107
Точка, заданная пересечением двух объектов.....	107
Точка поверхности, имеющая заданную координату.....	108
Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние.....	108
Точка, заданная приращениями координат другой точки.....	109
Точка на заданном расстоянии от данной точки под углом к X.....	110
Точка пересечения окружности и ее радиуса.....	110
Точка, заданная цилиндрическими координатами.....	111
Точка, являющаяся центром окружности.....	111
Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке.....	111
Точка контура, ближайшая к другому контуру.....	112
Опорная точка контура.....	112
Точка, являющаяся серединой сегмента контура.....	113
Текущая точка контура.....	113
<b>Построение прямой.....</b>	<b>113</b>
Прямая, касающаяся двух геометрических объектов.....	114
Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии.....	114
Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта.....	114
Прямая, проходящая через точку под углом к X.....	115
Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой.....	115
Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой..	116
Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии.....	116
Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X.....	116
Прямая, заданная отрезком контура.....	117
Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат.....	117
Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых.....	118
<b>Построение окружности.....</b>	<b>118</b>
Окружность, определенная координатами центра и радиусом.....	118
Окружность, определенная радиусом и точкой-центром.....	119
Окружность, определенная точкой, являющейся ее центром и касающаяся заданного объекта.....	119
Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов.....	120
Окружность, касающаяся трех объектов.....	120
Окружность заданного радиуса, проходящая через точку с центром, лежащим на прямой.....	121
Окружность, концентричная заданной окружности.....	121
Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура.....	122

<b>Построение контура.....</b>	<b>122</b>
Построение контура по элементам.....	123
Начальная точка контура, заданная точкой.....	125
Часть контура, проходящая по поверхности.....	125
Сегмент контура с заданной конечной точкой.....	126
Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки.....	127
Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки.....	128
Дуга контура с заданной конечной точкой.....	130
Включение в контур другого контура.....	131
Замыкание контура.....	133
Завершение контура.....	133
Скругление, встроенное между сегментами контура.....	134
Фаска, встроенная между сегментами контура.....	134
Встройка контура в другой контур.....	135
Разбиение контура.....	136
Назначение атрибутов контуру.....	136
Контур, эквидистантный к данному контуру.....	137
Контур-сплайн.....	137
Контур, имеющий форму окружности.....	138
Контур, имеющий форму эллипса.....	139
Контур, имеющий форму прямоугольника.....	139
Контур, имеющий форму прямого паза.....	140
Контур, имеющий форму радиусного паза.....	141
Контур, имеющий форму сектора.....	142
Контур, имеющий форму правильного многоугольника.....	143
Контур канавки.....	144
Фаска канавки.....	146
Изменение направления описания контура.....	146
Построение габаритного контура.....	147
Проверка контуров на самопересечение.....	148
Изменение начальной точки контура.....	148
Замыкание контура путем сопряжения его концов.....	149
<b>Построение массива точек.....</b>	<b>149</b>
Точки, равномерно расположенные между двумя точками.....	150
Перенос точек заданное число раз.....	150
Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом <sup>1</sup>	151
Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом.....	152
Точки, равномерно расположенные по контуру.....	152
Точки, равномерно расположенные по окружности.....	153
Точки, равномерно расположенные по сектору окружности.....	153
Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом <sup>4</sup>	154
Все опорные точки контура.....	155
Точки массива точек, упорядоченные контуром.....	155
Добавление точек в массив точек.....	156
Исключение точек из массива точек.....	157
Задание массива точек по элементам.....	157

Перенос массива точек в каждую точку другого массива.....	158
Отсечение точек массива границами области.....	158
Точки пересечения контура и геометрического объекта.....	159
Точки пересечения геометрических объектов.....	160
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область.....	160
Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы.....	162
<b>Построение массива прямых.....</b>	<b>163</b>
Заданное число прямых, параллельных данной прямой.....	163
Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом....	164
Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой.....	164
Прямые, определяющие все отрезки контура.....	165
Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой.....	165
Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси.....	166
Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям.....	166
Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов.....	167
Прямые, расположенные с заданным угловым интервалом.....	167
Задание массива прямых по элементам.....	168
<b>Построение массива окружностей.....</b>	<b>169</b>
Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива.....	169
Окружности, задающие все дуги контура.....	169
Окружности, концентричные данной с указанным интервалом.....	170
Задание массива окружностей по элементам.....	170
<b>Построение массива контуров.....</b>	<b>171</b>
Контур, полученные переносом контура во все точки массива с поворотом на заданный угол.....	171
Массив контуров, заданный перечислением элементов.....	172
Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру.....	173
Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру.....	173
Массив контуров, заданный текстом.....	174
Текст, расположенный по дуге.....	175
Объединение областей.....	177
Исключение области из области.....	177
Пересечение областей.....	178
Построение границ следа контура.....	178
Построение границ грани.....	179
Параметры текста.....	179
<b>Построение парного контура.....</b>	<b>180</b>
Построение парного контура с заданным наклоном граней.....	183
Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров.....	184
Парный контур, полученный посегментным сопряжением двух контуров.....	186
Задание ориентации всех граней парного контура.....	187
Задание ориентации грани парного контура.....	192
Задание способа сопряжения граней парного контура.....	195

Парный контур, полученный сечением модели.....	197
<b>Вычисления.....</b>	<b>197</b>
Арифметическое выражение.....	198
Объект .....	198
Угол между прямыми.....	198
Длина контура .....	199
Расстояние между двумя объектами.....	199
<b>Преобразование объектов.....</b>	<b>200</b>
Перенос, заданный приращением координат.....	201
Перенос из точки в точку.....	201
Перенос на заданное расстояние под углом.....	202
Динамическое перемещение.....	202
Масштабирование.....	203
Поворот на заданный угол.....	204
Симметрия относительно прямой.....	204
Преобразование в другую координатную плоскость.....	205
Комбинированное преобразование.....	206
Обратное преобразование.....	207
Система координат, связанная с окружностью.....	207
Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру.....	208
Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками.....	210
Изменение направления осей системы координат.....	210
Направления осей системы координат.....	211
Система координат в плоскости, проходящей через три точки.....	212
Объединение объектов в набор.....	212
Удаление геометрического объекта.....	213
Преобразование геометрического объекта.....	214
Задание пользовательской системы координат.....	214
<b>7 Построение траектории движения.....</b>	<b>215</b>
<b>Исходное положение инструмента, заданное точкой.....</b>	<b>217</b>
<b>Исходное положение инструмента, заданное координатами.....</b>	<b>218</b>
<b>Движение в точку.....</b>	<b>218</b>
<b>Движение инструмента в точку, заданную координатами.....</b>	<b>219</b>
<b>Движение инструмента по точкам массива.....</b>	<b>219</b>
<b>Перемещение инструмента, заданное приращением координат.....</b>	<b>219</b>
<b>Перемещение инструмента по оси Z.....</b>	<b>220</b>
<b>Отрезок траектории под углом.....</b>	<b>220</b>
<b>Подвод инструмента к управляющим поверхностям.....</b>	<b>221</b>
<b>Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию.....</b>	<b>222</b>
<b>Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении.....</b>	<b>223</b>
<b>Движение инструмента по геометрическим элементам.....</b>	<b>223</b>
<b>Траектория, полученная объединением двух участков.....</b>	<b>224</b>
<b>Копирование участка траектории с преобразованием координат.....</b>	<b>225</b>
<b>Перенос участка траектории заданное число раз.....</b>	<b>225</b>
<b>Перенос участка траектории во все точки массива точек.....</b>	<b>225</b>
<b>Вставка технологической команды.....</b>	<b>226</b>

Удаление последнего участка траектории.....	226
Технологические команды.....	227
<b>8 Ввод технологических данных.....</b>	<b>227</b>
<b>Управление программноносителем.....</b>	<b>228</b>
Разбиение программы.....	228
Номер кадра.....	229
Пропуск кадра.....	230
Длина лидера.....	230
Перемотка ленты.....	231
Маркер.....	231
<b>Управление подачей.....</b>	<b>231</b>
Быстро.....	232
Подача.....	232
<b>Ввод и отмена коррекции.....</b>	<b>232</b>
Коррекция на радиус.....	233
Коррекция на длину.....	233
Коррекция по осям.....	234
Парная коррекция.....	235
Отмена коррекции.....	236
<b>Стандартные циклы.....</b>	<b>236</b>
Сверление.....	237
Цекование.....	238
Зенкование.....	239
Коническое зенкование.....	240
Нарезание резьбы.....	241
Растачивание.....	242
Развертывание.....	243
Зенкерование.....	244
Повторное включение цикла.....	244
Выключение цикла.....	244
Ручное управление циклом.....	245
<b>Останов станка.....</b>	<b>245</b>
Останов.....	245
Технологический останов (ввод в диалоговом окне).....	245
Пауза.....	245
<b>Подготовительные и вспомогательные функции.....</b>	<b>246</b>
<b>Дополнительные функции.....</b>	<b>247</b>
<b>Поворотный стол.....</b>	<b>248</b>
<b>Охлаждение.....</b>	<b>248</b>
Включение охлаждения.....	249
Выключение охлаждения.....	249
<b>Вставка текста.....</b>	<b>249</b>
Вставка текста в управляющую программу.....	250
Вставка текста в выходной документ.....	250
Комментарий.....	251
<b>Система координат станка.....</b>	<b>252</b>
Координаты.....	252

Функция .....	253
Дополнительная ось .....	253
Сдвиг системы координат станка .....	254
Способ расчета координат .....	255
<b>Шпиндель.....</b>	<b>255</b>
Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	255
Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне).....	256
Скорость шпинделя.....	256
Вспомогательные функции .....	257
<b>Резка .....</b>	<b>257</b>
Включение резки.....	258
Выключение резки .....	258
<b>9 Выполнение программы.....</b>	<b>259</b>
<b>Состояния выполнения программы.....</b>	<b>259</b>
<b>Команды выполнения программы.....</b>	<b>261</b>
Выполнение всей программы.....	261
Выполнение программы до конца .....	261
Отказ от выполнения программы.....	262
Выполнение программы до курсора .....	262
Выполнение строки программы.....	263
Выполнение оператора .....	263
Возврат из подпрограммы.....	264
Прерывание выполнения программы.....	264
<b>Контроль данных.....</b>	<b>264</b>
<b>Контроль значений.....</b>	<b>266</b>
<b>Задание точек останова.....</b>	<b>268</b>
<b>Ошибки, возникающие при выполнении программы.....</b>	<b>268</b>
<b>Получение управляющей программы .....</b>	<b>269</b>
Дополнительные параметры постпроцессора.....	270
Разделение управляющей программы по инструментальным головкам.....	271
Оформление УП в виде последовательности подпрограмм.....	275
<b>10 Просмотр данных.....</b>	<b>275</b>
<b>Просмотр программы.....</b>	<b>275</b>
<b>Просмотр паспорта станка.....</b>	<b>276</b>
<b>Просмотр модуля станка.....</b>	<b>276</b>
<b>Просмотр графики.....</b>	<b>276</b>
<b>Просмотр команд обработки.....</b>	<b>276</b>
<b>Просмотр управляющей программы.....</b>	<b>277</b>
<b>Просмотр статистики обработки.....</b>	<b>277</b>
<b>Протоколы работы.....</b>	<b>277</b>
Протокол выполнения.....	277
Протокол постпроцессора.....	278
Журнал .....	279
<b>Сообщения и ошибки.....</b>	<b>279</b>
Возврат к последней ошибке.....	279
Переход к следующему сообщению.....	279

Переход к предыдущему сообщению.....	280
<b>11 Данные об обработке.....</b>	<b>280</b>
<b>Команды управления прорисовкой.....</b>	<b>280</b>
Начало рисования.....	282
Рисование движение.....	282
Рисование участка траектории.....	282
Рисование траектории до конца.....	283
Рисование траектории до курсора.....	283
Гашение траектории до курсора.....	283
Задание границ области видимости в графическом окне.....	283
Поиск оператора программы.....	284
Выделение графического объекта.....	284
Переход к следующей команде обработки.....	284
Переход к предыдущей команде обработки.....	284
Воспроизведение обработки.....	284
Управление воспроизведением.....	285
Воспроизведение по движениям.....	285
Воспроизведение по участкам траектории.....	286
Воспроизведение по длине перемещения.....	286
Воспроизведение по времени обработки.....	286
Задание скорости воспроизведения.....	286
<b>Отображение состояния обработки.....</b>	<b>287</b>
<b>12 Текстовый редактор.....</b>	<b>287</b>
<b>Команды перемещения курсора.....</b>	<b>288</b>
<b>Команды выделения текста.....</b>	<b>288</b>
<b>Команды вставки и удаления.....</b>	<b>290</b>
<b>Работа с буфером обмена.....</b>	<b>291</b>
Вырезать.....	291
Копировать.....	291
Вставить.....	291
Удалить.....	292
Выделить все.....	292
Отменить.....	292
Вернуть.....	292
Повторение поиска.....	293
Поиск.....	293
Замена.....	294
Переход.....	295
Закладки.....	295
<b>13 Настройка Техтрана.....</b>	<b>296</b>
<b>Оборудование.....</b>	<b>296</b>
Параметры подключения оборудования.....	297
Типы оборудования.....	298
<b>Настройка ввода.....</b>	<b>299</b>
<b>Настройка панелей инструментов.....</b>	<b>301</b>

<b>Настройка внешнего вида приложения.....</b>	<b>302</b>
Параметры внешнего вида приложения.....	303
<b>Настройка редактора.....</b>	<b>304</b>
<b>Настройка графики.....</b>	<b>305</b>
Параметры окна Графика.....	306
Настройка цветов в окне Графика.....	309
Границы вида .....	310
Настройка областей.....	311
Настройка совместимости.....	313
Настройка воспроизведения.....	315
<b>Настройка протоколов.....</b>	<b>317</b>
Настройка протокола выполнения.....	318
Настройка протокола постпроцессора.....	319
<b>Настройка расположения файлов.....</b>	<b>321</b>
<b>Настройка документирования.....</b>	<b>322</b>
<b>Настройка постпроцессора.....</b>	<b>323</b>
<b>Профили настроек.....</b>	<b>325</b>
Добавление/Переименование профиля.....	326
<b>Библиотека элементов.....</b>	<b>326</b>
Описание папки.....	327
Описание элемента.....	327
Файл <имя элемента>.MAC.....	328
Файл <имя элемента>.WMF.....	329
Файл <имя элемента>.INI.....	329
Отладка элемента.....	331
<b>14 Управление окнами.....</b>	<b>331</b>
<b>Заголовок окна.....</b>	<b>331</b>
<b>Полосы прокрутки.....</b>	<b>333</b>
<b>Стандартное размещение окон.....</b>	<b>333</b>
Размещение окон каскадом.....	333
Размещение окон рядом сверху вниз.....	334
Размещение окон рядом слева направо.....	334
Выравнивание значков окон.....	334
Размещение окон в виде закладок.....	334
<b>Ручное управление окнами.....</b>	<b>334</b>
Восстановление размеров окна.....	335
Перемещение окна.....	335
Изменение размеров окна.....	335
Свертывание окна.....	335
Развертывание окна.....	335
Закрытие окна .....	336
Переход к следующему окну.....	336
Переход к предыдущему окну.....	336
<b>Список окон.....</b>	<b>336</b>
Список открытых окон.....	337
<b>15 Справочник по командам Техтрана.....</b>	<b>337</b>



<b>Команды.....</b>	<b>337</b>
Работа с документами.....	337
Команды ввода .....	339
Команды выполнения.....	341
Команды просмотра.....	342
Команды управления графическим отображением.....	343
Команды редактирования текста.....	347
Команды настройки.....	347
Команды управления окнами.....	349
<b>Сочетание клавиш.....</b>	<b>350</b>
Сочетания клавиш для работы с документами.....	350
Сочетания клавиш для работы с текстом.....	350
Сочетания клавиш для работы с меню.....	352
Сочетания клавиш для работы с окнами.....	353
Функциональные клавиши.....	355
<b>Глава II Раскрой листового материала</b>	<b>357</b>
<b>1 Введение.....</b>	<b>357</b>
<b>Схема работы программы.....</b>	<b>358</b>
Деталь .....	360
Комплект деталей.....	360
Задание на раскрой.....	360
Листы .....	360
Параметры раскроя.....	361
Раскрой листа .....	361
Размещение деталей на листе.....	361
Программирование обработки.....	362
Документирование.....	363
<b>Режимы работы программы.....</b>	<b>364</b>
<b>Формирование траектории движения инструмента.....</b>	<b>365</b>
Фазы обработки .....	366
Контурная обработка.....	366
Перемычки .....	370
Мостики .....	371
Совмещенный рез.....	372
Петли .....	374
<b>Разделка кромок.....</b>	<b>375</b>
<b>Многосуппортовая обработка.....</b>	<b>379</b>
<b>2 Использование режима База Данных.....</b>	<b>380</b>
<b>Интерфейс базы данных.....</b>	<b>380</b>
Видимость столбцов.....	386
Фильтры .....	386
Редактирование условий фильтра.....	388
<b>Управление объектами базы данных.....</b>	<b>389</b>
Создание объекта базы данных.....	389
Параметры объекта.....	390
Общие параметры объекта.....	391

Комментарий.....	392
Связи объекта.....	392
Вставка объекта .....	393
Предварительный просмотр объектов базы данных.....	394
Открытие объекта базы данных.....	395
Удаление объекта базы данных.....	396
Экспорт объекта из базы данных.....	396
<b>Пользователи.....</b>	<b>398</b>
Создание пользователя.....	399
Параметры пользователя.....	399
Удаление пользователя.....	400
Просмотр деталей, разработанных пользователем.....	400
Регистрация пользователя.....	401
<b>Материалы.....</b>	<b>402</b>
Создание материала.....	403
Параметры материала.....	404
Удаление материала .....	405
Просмотр деталей из заданного материала.....	405
<b>Детали .....</b>	<b>406</b>
Создание детали.....	407
Создание типовых деталей.....	408
Деталь, имеющая форму прямоугольника.....	409
Деталь, имеющая форму окружности.....	410
Деталь, имеющая форму сектора.....	410
Деталь, имеющая форму правильного многоугольника.....	411
Деталь, имеющая форму эллипса.....	412
Создание копии детали.....	412
Параметры детали.....	413
Основные параметры детали.....	414
Вычисляемые параметры детали.....	415
Предварительный просмотр деталей.....	416
Удаление детали.....	416
Просмотр комплектов, содержащих деталь.....	417
Просмотр заданий на раскрой, содержащих деталь.....	417
Просмотр раскроев листов, содержащих деталь.....	418
Поиск деталей, удовлетворяющих заданным параметрам.....	419
Редактирование детали в графическом окне.....	421
Импорт деталей в базу данных.....	423
Импорт деталей из файлов в формате DXF.....	424
Импорт деталей из другой базы данных.....	431
Импорт деталей из файлов в формате LAR.....	432
Импорт деталей из текстовых таблиц.....	433
Импорт деталей из файлов.....	433
Импорт деталей через буфер обмена.....	434
Настройка шаблонов импорта.....	435
Импорт деталей из файлов в формате DSTV.....	439
Параметры импорта из файла DSTV.....	440
Импорт плоских моделей.....	442

Импорт геометрических данных из файлов в формате DXF .....	444
<b>Комплекты.....</b>	<b>445</b>
Создание комплекта деталей.....	446
Параметры комплекта деталей.....	446
Удаление комплекта деталей.....	447
Просмотр деталей, входящих в комплект.....	448
Включение деталей в комплект.....	449
Создание детали, входящей в комплект.....	450
Исключение детали из комплекта.....	451
Создание детали, входящей в комплект.....	451
<b>Цельные листы.....</b>	<b>451</b>
Создание цельного листа.....	452
Параметры цельного листа.....	453
Удаление цельного листа.....	454
<b>Листы делового отхода.....</b>	<b>455</b>
Создание листа делового отхода.....	456
Автоматическое формирование листов делового отхода.....	456
Ручное формирование листа делового отхода.....	459
Параметры листа делового отхода.....	459
Удаление листа делового отхода.....	461
Редактирование контура листа делового отхода в графическом окне...	461
<b>Задания на раскрой.....</b>	<b>461</b>
Создание задания на раскрой.....	463
Параметры задания на раскрой.....	463
Удаление задания на раскрой.....	465
Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой.....	466
Включение деталей в задание на раскрой.....	467
Создание детали, входящей в задание на раскрой.....	468
Включение комплекта деталей в задание на раскрой.....	468
Исключение детали из задания на раскрой.....	469
Импорт деталей, входящих в задание на раскрой, из текстовой таблицы.....	470
Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой.....	470
Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой.....	471
Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой.....	472
Создание задания на раскрой из деталей одного наименования.....	472
<b>Раскрой листа.....</b>	<b>474</b>
Создание раскроя листа.....	475
Создание раскроя листа из незарегистрированного листа.....	476
Создание раскроя листа из листа со склада.....	476
Параметры раскроя листа.....	477
Параметры листа.....	478
Параметры размещения.....	479
Параметры обработки.....	480
Параметры зоны обработки.....	482
Вычисляемые параметры.....	483
Коэффициент использования материала.....	484
Создание копии раскроя листа.....	484

Удаление раскроя листа.....	485
Просмотр деталей, размещенных на листе.....	485
<b>Стандартные параметры раскроя.....</b>	<b>486</b>
Создание стандартных параметров раскроя.....	487
Параметры раскроя.....	488
Удаление стандартных параметров раскроя.....	492
<b>3 Использование режима Проектирование.....</b>	<b>492</b>
<b>Интерфейс режима Проектирование.....</b>	<b>493</b>
Задание на раскрой.....	493
Детали задания.....	497
Раскрой листов задания.....	498
Параметры раскроя.....	499
Неразмещенные детали.....	500
<b>Задание на раскрой.....</b>	<b>500</b>
Создание задания на раскрой.....	500
Открытие задания на раскрой из базы данных.....	502
Параметры задания на раскрой.....	503
Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой.....	503
Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой.....	503
Стандартные параметры раскроя.....	504
<b>4 Программирование раскроя.....</b>	<b>504</b>
<b>Особенности описания контуров.....</b>	<b>505</b>
<b>Размещение деталей на листе.....</b>	<b>506</b>
Отбор деталей для размещения на листе.....	507
Диалоговое окно "Размещение деталей".....	507
Панель неразмещенных деталей.....	509
Объединение деталей в набор.....	512
Ручное размещение деталей на листе.....	515
Контроль положения деталей при размещении на листе.....	517
Копирование деталей на листе.....	518
Совмещение сторон деталей.....	519
Выравнивание деталей по прямой.....	521
Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма.....	522
Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа.....	526
Автоматическое размещение деталей на листе в прямоугольном раскрое.....	529
Автоматическое размещение всех деталей задания.....	532
Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме База Данных.....	532
Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме Проектирование.....	534
Проверка расположения деталей на листе.....	534
<b>Задание обработки листа в фигурном раскрое.....</b>	<b>535</b>
Перемычки.....	536
Мостики.....	538
Петли.....	539

Параметры обработки.....	542
Подход к детали и отход от детали.....	542
Способы подхода к детали и отхода от детали.....	543
Подход к контуру и отход от контура (уровень 1).....	547
Подход к контуру и отход от контура (уровень 2).....	549
Подход к контуру и отход от контура (уровень 3).....	551
Режимы обработки.....	555
Предварительная пробивка.....	557
Схемы обработки.....	559
Контурная обработка.....	560
Обработка детали.....	562
Установка направления обхода контуров по умолчанию.....	563
Автоматическая обработка.....	564
Диспетчер переходов.....	568
Изменение порядка выполнения переходов.....	570
Изменение параметров обработки в сформированной траектории.....	574
Именованные наборы параметров.....	574
Разрезание каркаса.....	575
Возврат в исходную точку.....	579
Проверка обработки.....	579
<b>Задание разделки кромок.....</b>	<b>582</b>
Параметры разделки кромок.....	582
Схема разделки кромок.....	584
Параметры окон вреза и условия обработки.....	584
Корректировка окон вреза.....	587
<b>Задание многосуппортовой обработки.....</b>	<b>588</b>
<b>Задание обработки круглых отверстий.....</b>	<b>592</b>
Выбор круглых отверстий.....	594
Назначение атрибутов для выбранных круглых отверстий.....	595
Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате DXF96	
Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате	
DSTV.....	601
Обработка отдельных круглых отверстий.....	601
Выбор способа обработки круглого отверстия.....	603
Автоматическая обработка круглых отверстий.....	604
<b>Фрезерная обработка.....</b>	<b>604</b>
Область обработки.....	605
Область контурной обработки.....	605
Область выборки.....	606
Уровни обработки.....	607
Фазы обработки.....	608
Схемы движения.....	609
Контурная обработка.....	609
Выборка по строке.....	611
Выборка по спирали.....	612
Выборка по зигзагу.....	613
Обработка отверстий.....	614
Черновая обработка.....	616

Чистовая обработка.....	617
Формирование вспомогательных движений.....	617
Врезание в сплошной материал.....	618
Прямое врезание.....	619
Врезание по зигзагу.....	619
Врезание по ступеням.....	620
Врезание по спирали.....	620
Подход и отход.....	620
Послойная обработка.....	621
Технологические переходы.....	621
Общие параметры фрезерной обработки.....	622
Задание места врезания в материал.....	622
Задание места подхода к контуру.....	625
Чистовые проходы.....	628
Перемещение между областями.....	629
Схемы фрезерных переходов.....	631
Контурная обработка.....	632
Выборка.....	642
Методы выборки.....	655
Сверление.....	658
Глубокое сверление.....	662
Растачивание.....	665
Развертывание.....	668
Нарезание резьбы метчиком.....	671
Зенкерование.....	674
Коническое зенкерование.....	677
Цекование.....	680
Зенкование.....	683
Ввод параметров обработки.....	686
Уровни обработки.....	687
Способы врезания.....	690
Назначение точки врезания во фрезерных переходах.....	690
Прямое врезание.....	691
Врезание по ступени.....	692
Врезание по зигзагу.....	694
Врезание по антизигзагу.....	695
Врезание по спирали.....	697
Подход к детали и отход от детали.....	698
Способы подхода к детали и отхода от детали.....	699
Подход к контуру и отход от контура (уровень 1).....	703
Подход к контуру и отход от контура (уровень 2).....	705
Подход к контуру и отход от контура (уровень 3).....	707
Ввод режимов резания.....	711
Связь параметров коррекции в переходе и операторе.....	714
Формат операторов.....	715
Операторы, задающие уровни обработки.....	715
Оператор ПОВЗАГ.....	715
Оператор ГЛУБИНА.....	716

Оператор НЕДОХОД.....	717
Оператор БЕЗОПРСТ.....	718
Оператор ПОРЯДОК.....	719
Операторы, задающие технологические параметры.....	721
Оператор ПОДАЧА.....	722
Оператор ШПИНДЕЛЬ.....	723
Оператор ВРЕЗАНИЕ.....	723
Операторы, задающие обработку.....	725
Оператор ОБХОД.....	726
Оператор ВЫБОРКА.....	728
Оператор СВЕРЛ.....	730
Оператор РЕЗБМЕТ.....	731
Оператор РАСТОЧ.....	732
Оператор РАЗВЕР.....	733
Оператор ЗЕНКЕР.....	734
Оператор КЗЕНК.....	735
Оператор ЦЕКОВ.....	736
Оператор ЦЗЕНК.....	736
<b>Задание зоны обработки.....</b>	<b>737</b>
<b>Задание обработки листа в прямоугольном раскрое.....</b>	<b>740</b>
Сквозной рез.....	740
Автоматическая обработка.....	742
<b>5 Использование инструментов.....</b>	<b>745</b>
<b>Управление инструментом.....</b>	<b>745</b>
<b>Включение и выключение резака.....</b>	<b>747</b>
<b>Управление центровым инструментом.....</b>	<b>747</b>
<b>Описание инструмента.....</b>	<b>747</b>
Задание инструмента.....	748
Задание корректоров.....	750
Вылеты.....	751
Инструменты для центровых переходов.....	751
Сверло.....	752
Ввод параметров для сверла.....	753
Расточной инструмент.....	756
Ввод параметров для расточного инструмента.....	757
Развертка.....	760
Ввод параметров для развертки.....	761
Цилиндрическая зенковка.....	764
Ввод параметров для цилиндрической зенковки.....	765
Коническая зенковка.....	767
Ввод параметров для конической зенковки.....	768
Зенкер.....	770
Ввод параметров для зенкера.....	771
Цековка.....	774
Ввод параметров для цековки.....	775
Метчик.....	777
Ввод параметров для метчика.....	778

Инструмент для разметки.....	780
Ввод параметров для инструмента для разметки.....	781
Форматы операторов.....	782
Формат оператора для сверла.....	783
Формат оператора для расточного инструмента.....	785
Формат оператора для развертки.....	786
Формат оператора для цилиндрической зенковки.....	788
Формат оператора для конической зенковки.....	790
Формат оператора для зенкера.....	791
Формат оператора для цековки.....	793
Формат оператора для метчика.....	795
Фреза.....	796
Ввод параметров фрезы.....	797
Формат оператора для фрезы.....	800
<b>База данных инструмента.....</b>	<b>801</b>
Интерфейс базы данных.....	802
Папки.....	804
Режущий инструмент.....	804
Импорт инструмента из базы.....	805
Экспорт инструмента в базу.....	806
Таблицы инструментов.....	807
Редактирование таблицы инструментов.....	808
Удаление таблицы инструментов.....	809
Параметры инструмента.....	810
Слайды.....	811
Загрузка слайда.....	811
Свойства слайда.....	812
Обновление слайда.....	813
<b>6 Документирование.....</b>	<b>813</b>
Карта раскроя листа в фигурном раскрое.....	814
Карта раскроя листа в прямоугольном раскрое.....	816
Надписи.....	818
Получение спецификации карты раскроя листа.....	820
Получение спецификации задания на раскрой.....	820
<b>7 Пакетная обработка.....</b>	<b>820</b>
Пакетная обработка раскроев.....	820
Настройка сохранения файла.....	823
Пакетная обработка деталей.....	825
Нанесение надписей на деталь.....	826
<b>8 Настройка Техтрана.....</b>	<b>827</b>
Выбор режима работы.....	827
Настройка начала работы.....	828
Настройка работы с базой данных.....	828
Параметры работы с базой данных.....	829
Настройка регистрации.....	830
Настройка документирования.....	832



<b>9</b>	<b>Формат операторов</b> .....	<b>833</b>
	Толщина листа.....	833
	Припуск на чистовую обработку.....	833
	Перебег инструмента за конечную точку.....	834
	Подачи .....	834
	Операторы ПОДХОД и ОТХОД.....	835
	Контурная обработка.....	838
	Загрузка инструмента.....	839
	Управление резаками.....	840
	Ширина реза .....	840
	Включение и выключение резаков.....	840
	Управление боковыми резаками.....	841
	Управление разметкой.....	841
	Мостики .....	842
	Перемычки.....	842
	Петли .....	843
	Разделка кромок.....	845
	Параметры разделки кромок.....	845
	Порядок разделки кромок.....	847
	Параметры окна вреза.....	848
	Условия на стыке сегментов.....	849
	Перемещение окна вреза.....	850
	Многосуппортовая обработка.....	850
	Описание разводки суппортов.....	850
	Выбор разводки суппортов.....	851
	Включение разводки суппортов.....	852
	Разрезание каркаса.....	852
<b>10</b>	<b>Параметры командной строки</b> .....	<b>853</b>
	<b>Предметный указатель</b> .....	<b>856</b>

**Глава**



# 1 Руководство пользователя

---

## Темы этого раздела:

- [Знакомство с Техтраном](#) <sup>[23]</sup>
- [Использование справочной системы](#) <sup>[35]</sup>
- [Работа с документами](#) <sup>[38]</sup>
- [Графическое отображение программы](#) <sup>[68]</sup>
- [Ввод программы](#) <sup>[80]</sup>
- [Построение геометрических объектов](#) <sup>[106]</sup>
- [Построение траектории движения](#) <sup>[215]</sup>
- [Ввод технологических данных](#) <sup>[227]</sup>
- [Выполнение программы](#) <sup>[259]</sup>
- [Просмотр данных](#) <sup>[275]</sup>
- [Данные об обработке](#) <sup>[280]</sup>
- [Текстовый редактор](#) <sup>[287]</sup>
- [Настройка Техтрана](#) <sup>[296]</sup>
- [Управление окнами](#) <sup>[331]</sup>
- [Справочник по командам Техтрана](#) <sup>[337]</sup>

## 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.

---

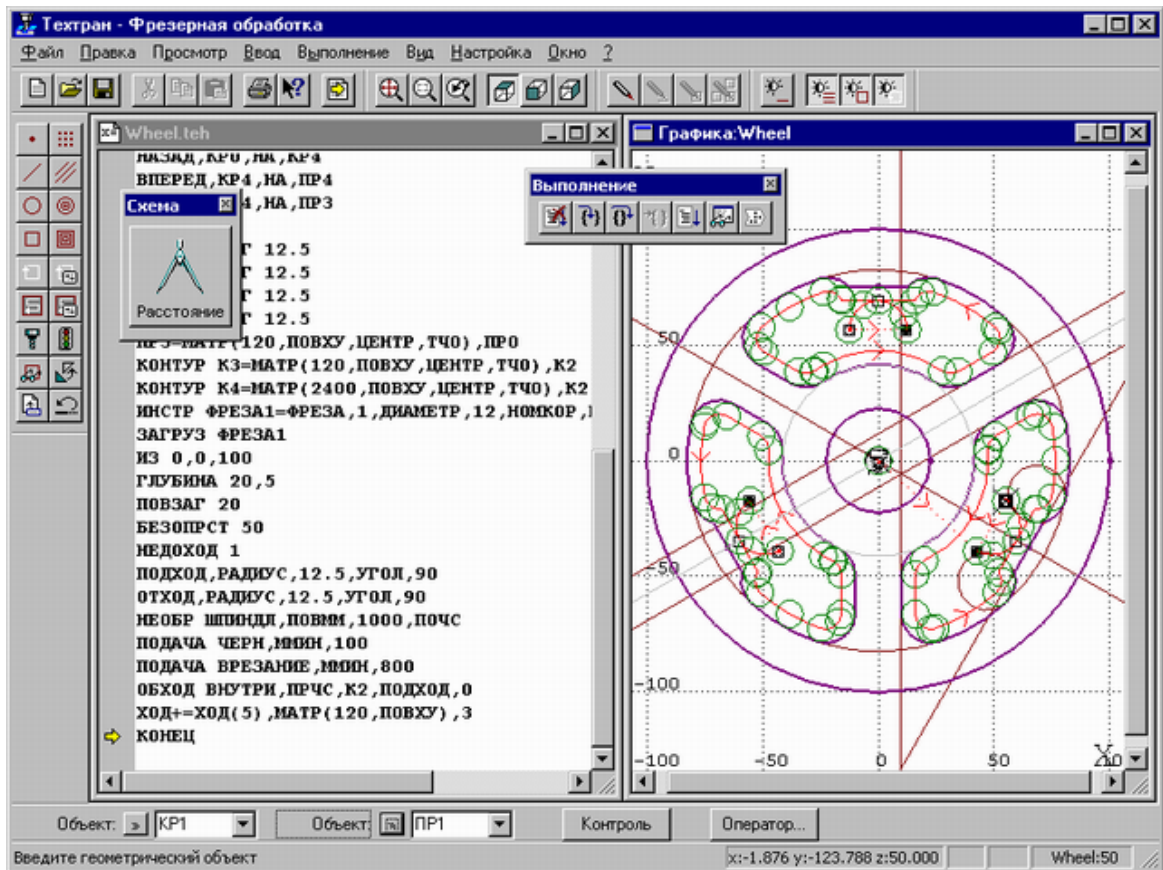
## Темы этого раздела:

- [Главное окно Техтрана](#) <sup>[23]</sup>
- [Начало работы](#) <sup>[24]</sup>
- [Получение справочных сведений по ходу работы](#) <sup>[25]</sup>
- [Программа обработки детали](#) <sup>[25]</sup>
- [Система координат](#) <sup>[27]</sup>
- [Элементы интерфейса](#) <sup>[29]</sup>

### 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 <b>Стандартная</b> 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](#)<sup>[68]</sup>
- [Выполнение программы](#)<sup>[259]</sup>

### 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.

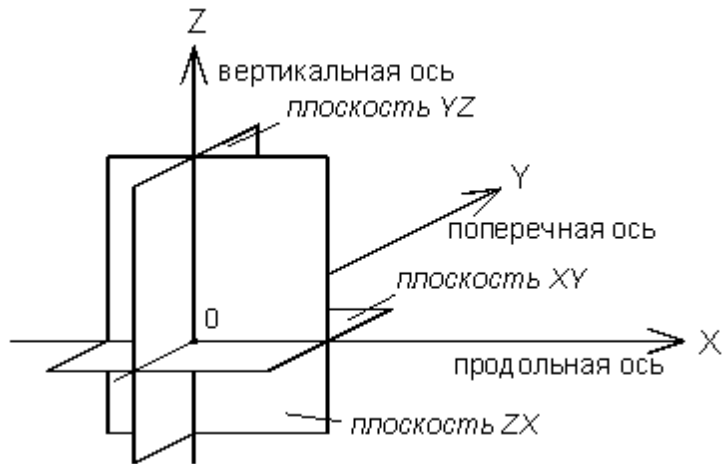
---

См. также :

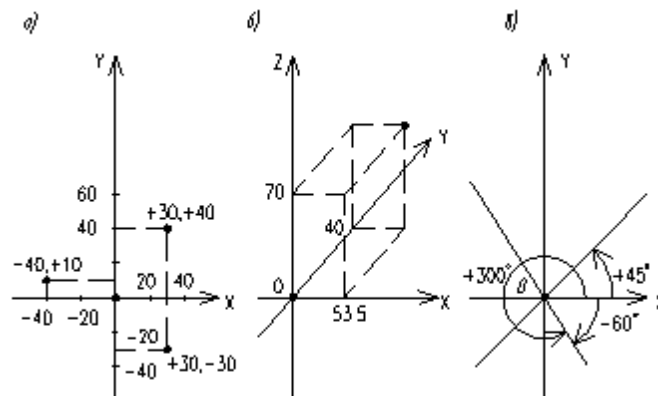
- [Настройка оборудования](#)<sup>[296]</sup>
- [Получение управляющей программы](#)<sup>[269]</sup>

### 1.1.6 Система координат

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

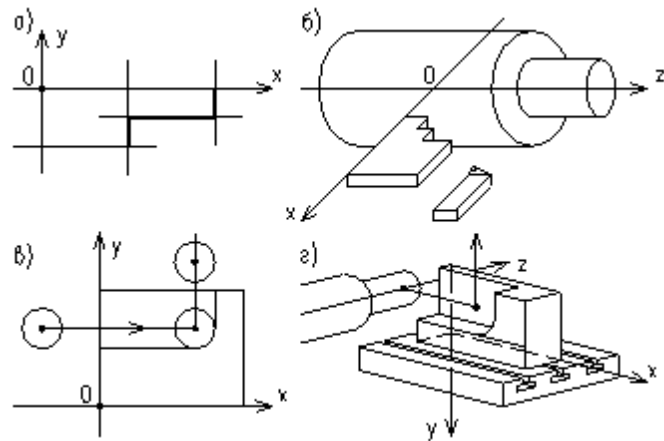


Следующий рисунок демонстрирует примеры отсчета координат на плоскости (а), в пространстве (б) и угловых размеров (в).

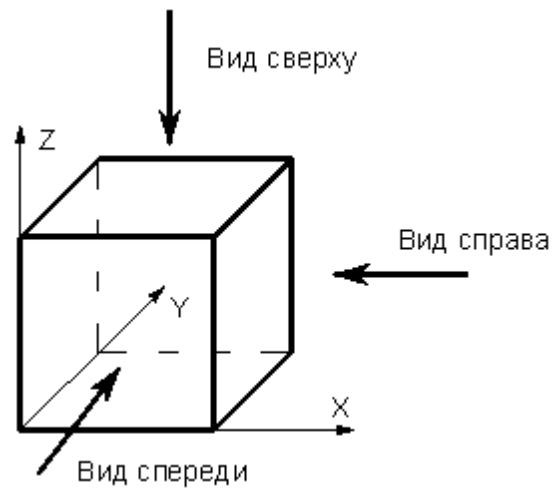


Определяемые прямые и окружности всегда находятся в горизонтальной плоскости **XY**, поэтому описания геометрии, движения по контуру и поверхности детали не зависят от системы координат конкретного станка. Перемещения и координаты, рассчитанные процессором системы, приводятся в соответствие с фактическими 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](#)<sup>[29]</sup>
- [Панели инструментов](#)<sup>[30]</sup>
- [Диалоговые окна](#)<sup>[31]</sup>
- [Строка состояния](#)<sup>[33]</sup>
- [Графическое окно](#)<sup>[33]</sup>
- [Текстовое окно](#)<sup>[34]</sup>
- [Контекстное меню](#)<sup>[34]</sup>

### 1.1.7.1 Меню

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

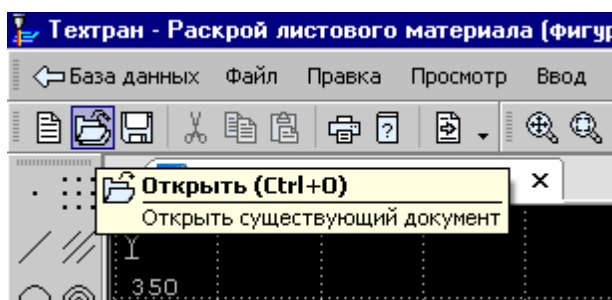


Для перехода в главное меню нажмите клавишу Alt или укажите на него мышью. В строке меню высвечиваются названия подменю. Вызов конкретного пункта может быть выполнен одним из следующих способов:

- 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

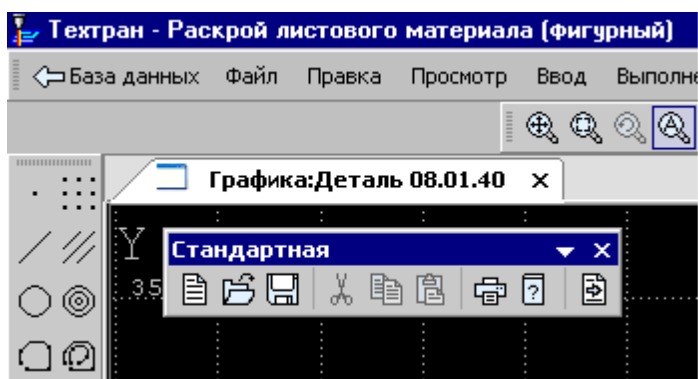
Панели инструментов служат для быстрого доступа к командам меню. На панелях команды представлены в виде кнопок со значками. При задержке курсора мыши на кнопке панели инструментов выводится краткий комментарий к команде.



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**:

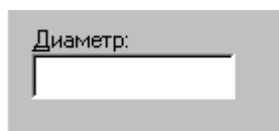
- Панель инструментов **Стандартная**. Состоит из кнопок, задающих наиболее часто применяемые команды общего назначения.
- Панель инструментов **Объект**. Состоит из кнопок, задающих команды управления видимостью объектов.
- Панель инструментов **Прорисовка**. Состоит из кнопок, задающих команды управления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

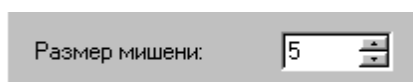
Диалоговые окна состоят из стандартных управляющих элементов, правила использования которых описаны ниже.

#### Текстовое поле



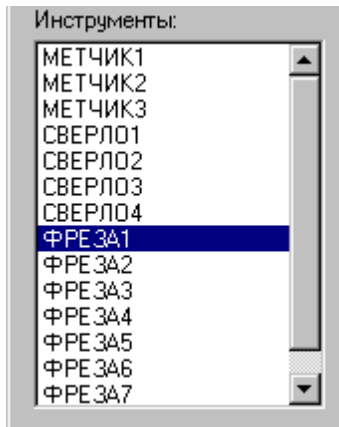
Введите в поле нужное значение.

#### Текстовое поле со счетчиком



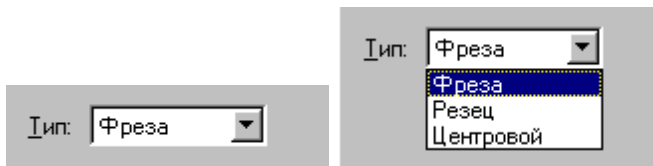
Чтобы изменить число, нажмите одну из кнопок со стрелками или введите в поле нужное значение. Для изменения значения можно также использовать клавиши Стрелка вверх и Стрелка вниз.

#### Список



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

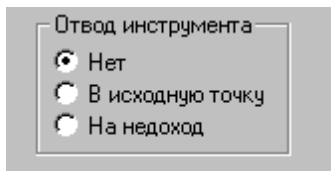
### Поле со списком



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

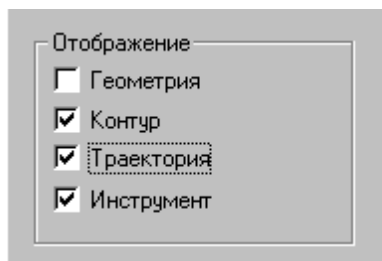
Элемент может быть выбран также без открытия списка клавишами направления.

### Переключатель



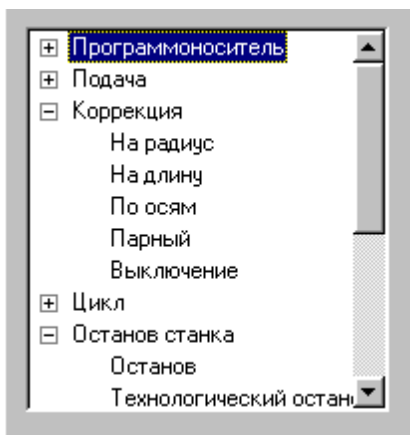
Выберите один (и только один) параметр из нескольких ВОЗМОЖНЫХ.

### 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 . Развернуть группу можно следующими способами:

- щелкните мышью значок ,
- 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 . Для того, чтобы свернуть группу:

- щелкните мышью значок ,
- 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](#)<sup>68</sup>

#### 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.

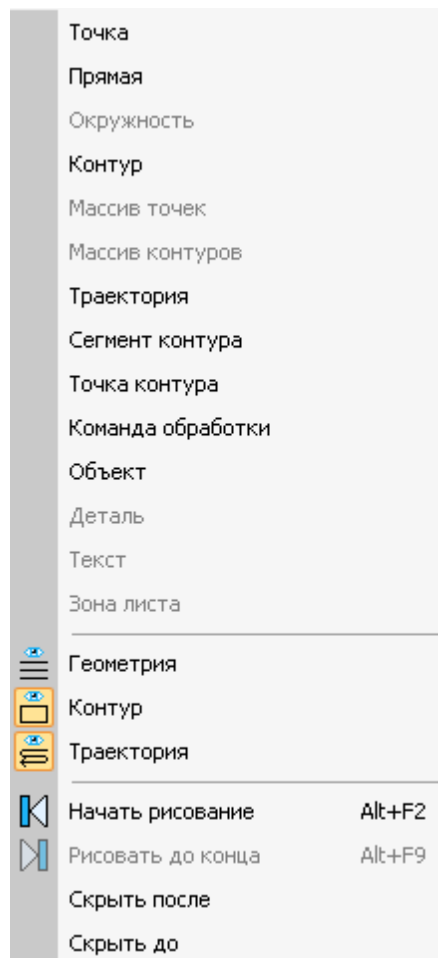
---

См. также :

- [Редактирование текста](#)<sup>287</sup>

#### 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](#)<sup>[35]</sup>
- [Получение сведений о текущем элементе](#)<sup>[35]</sup>
- [Получение краткой информации о команде](#)<sup>[36]</sup>
- [Получение сведений о различных элементах экрана](#)<sup>[36]</sup>
- [Получение справочной информации в диалоговом окне](#)<sup>[36]</sup>
- [Получение сведений о программе Техтран](#)<sup>[36]</sup>
- [Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе](#)<sup>[37]</sup>
- [Управление справочной системой из окна справки](#)<sup>[37]</sup>

### 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*.

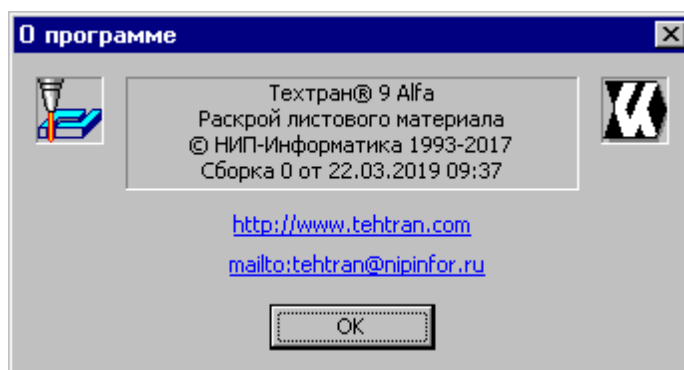
Для получения краткой информации об управляющем элементе диалогового окна нажмите кнопку  в верхней части диалогового окна. Указатель мыши примет вид стрелки со знаком вопроса. Подведите указатель к элементу и нажмите левую кнопку мыши. После этого во всплывающем окне появится краткое пояснение для указанной 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*.





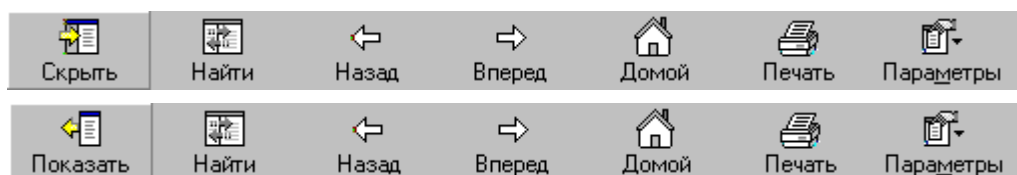
Это окно содержит также ссылку на web-страницу Техтрана и адрес электронной почты для посылки вопросов и предложений.

### 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.

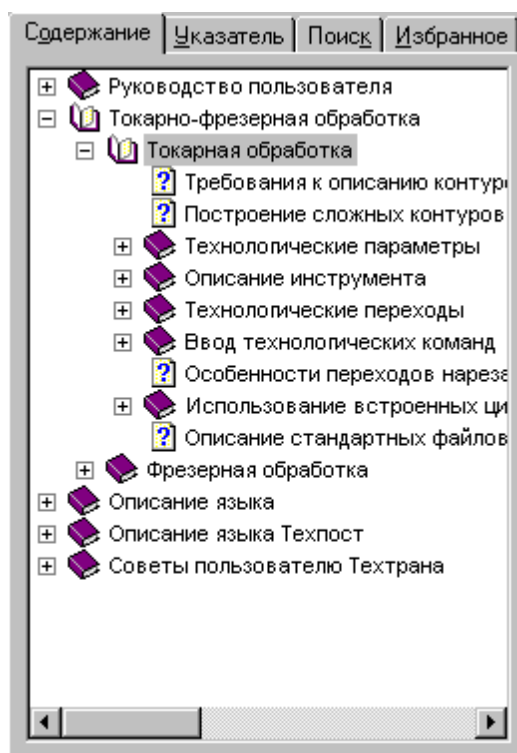
### 1.2.8 Управление справочной системой из окна справки

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:

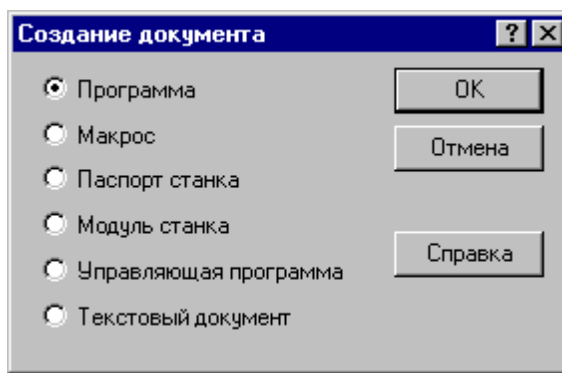
- [Создание документа](#)<sup>39</sup>
- [Открытие документа](#)<sup>44</sup>
- [Закрытие активного документа](#)<sup>47</sup>

- [Сохранение документа](#)<sup>[47]</sup>
- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#)<sup>[49]</sup>
- [Печать](#)<sup>[62]</sup>
- [Завершение работы](#)<sup>[68]</sup>

### 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"/> <b>Программа</b>	Программа обработки детали (тип файла <b>*.teh</b> ). Для создания программы используется диалоговое окно <a href="#">Создать программу</a> . <sup>[40]</sup>
<input checked="" type="radio"/> <b>Макрос</b>	Макрос (тип файла <b>*.mak</b> ).
<input checked="" type="radio"/> <b>Модуль станка</b>	Модуль станка для встроенного постпроцессора (тип файла <b>*.pst</b> ).
<input checked="" type="radio"/> <b>Паспорт станка</b>	Паспорт станка для встроенного постпроцессора (тип файла <b>*.qst</b> ).
<input checked="" type="radio"/> <b>Управляющая программа</b>	Управляющая программа (тип файла <b>*.pp</b> ).
<input checked="" type="radio"/> <b>Текстовый документ</b>	Текстовый документ (тип файла <b>*.txt</b> ).

## 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](#)<sup>[40]</sup>
- [Параметры программы](#)<sup>[41]</sup>
- [Параметры траектории](#)<sup>[42]</sup>
- [Начало текста](#)<sup>[43]</sup>

## 1.3.1.1.1 Текстовое и графическое представление программы

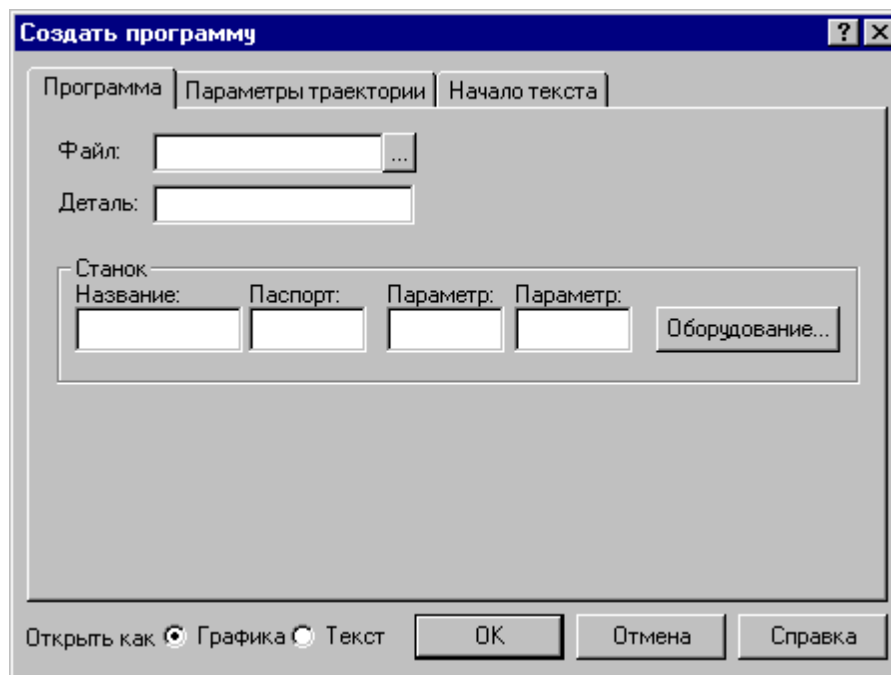
При работе с программой могут использоваться два ее представления: текстовое и графическое. Такой подход дает возможность гибко сочетать преимущества каждого представления в зависимости от конкретной ситуации. В любой момент можно перейти от одного представления к другому и продолжить работу. При этом 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](#)<sup>[40]</sup> и [Открытие файла](#)<sup>[44]</sup>.

Элемент	Описание
<b>Открыть как</b>	Выбор представления, в котором открывается программа.
<input checked="" type="radio"/> <b>Графика</b>	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 <a href="#">Просмотр/Программа</a> <sup>[275]</sup> .
<input checked="" type="radio"/> <b>Текст</b>	Открытие программы в виде текста на Техтране. В этом режиме программа представляется в виде операторов Техтрана и выполняется командами выполнения. До начала выполнения ввод команд программы невозможен. Для работы с графическим представлением программы используйте команду меню <a href="#">Просмотр/Графика</a> <sup>[276]</sup>

## 1.3.1.1.2 Параметры программы

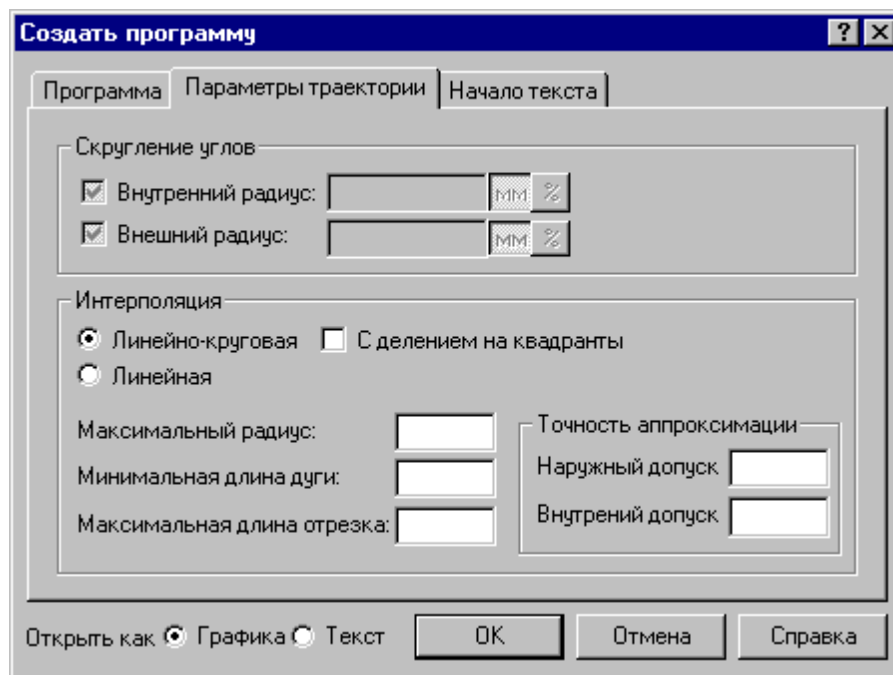
При создании новой программы необходимо задать данные о программе: имя детали, имя файла программы и станок, на котором программируется обработка. Для этого используется вкладка Программа диалогового окна *Создать программу*:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Файл</b>	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 <a href="#">Открыть</a> <sup>[44]</sup>
<input type="checkbox"/> <b>Деталь</b>	Имя детали.
<input type="checkbox"/> <b>Название</b>	Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> <b>Паспорт</b>	Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
<input type="checkbox"/> <b>Параметр1</b>	Первый параметр постпроцессора. Чаще всего им является номер управляющей программы.
<input type="checkbox"/> <b>Параметр2</b>	Второй параметр постпроцессора. Разработчик модуля станка может использовать его по своему усмотрению.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оборудование</b>	Выбор оборудования через диалоговое окно <a href="#">Оборудование</a> <sup>[296]</sup>

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

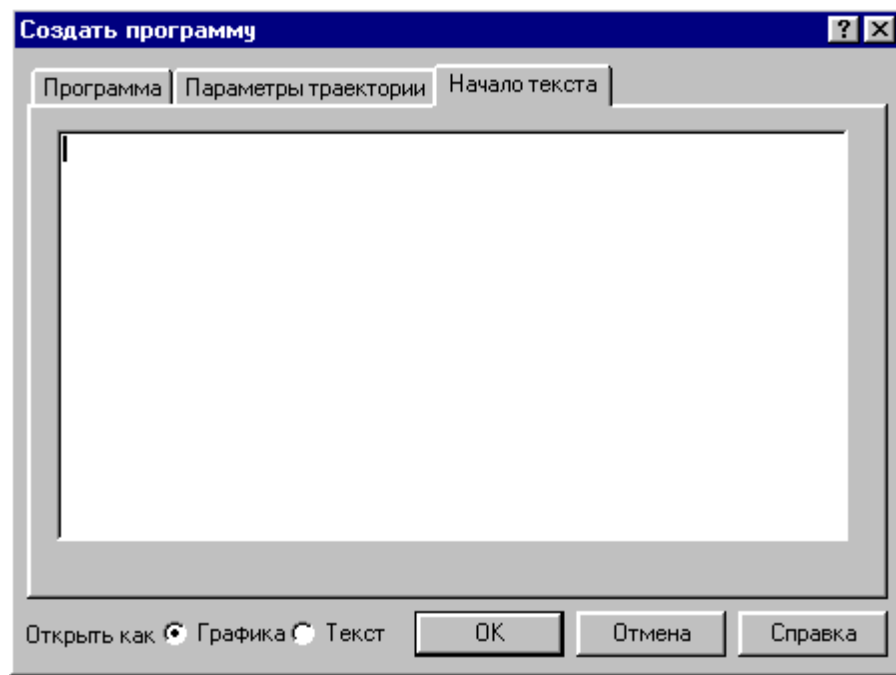
Элемент	Описание
	отрезками прямых).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>С делением на квадранты</b>	Линейно-круговая интерполяция с делением на квадранты. Если флажок сброшен, то интерполяция выполняется без деления на квадранты.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальный радиус</b>	Максимальный радиус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


См. также:

- [Ввод параметров траектории движения](#)<sup>[96]</sup>

#### 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 Техтране, включаемого в каждую создаваемую программу. Для этого используется вкладка *Начало текста* в диалоговом окне *Создать программу*:



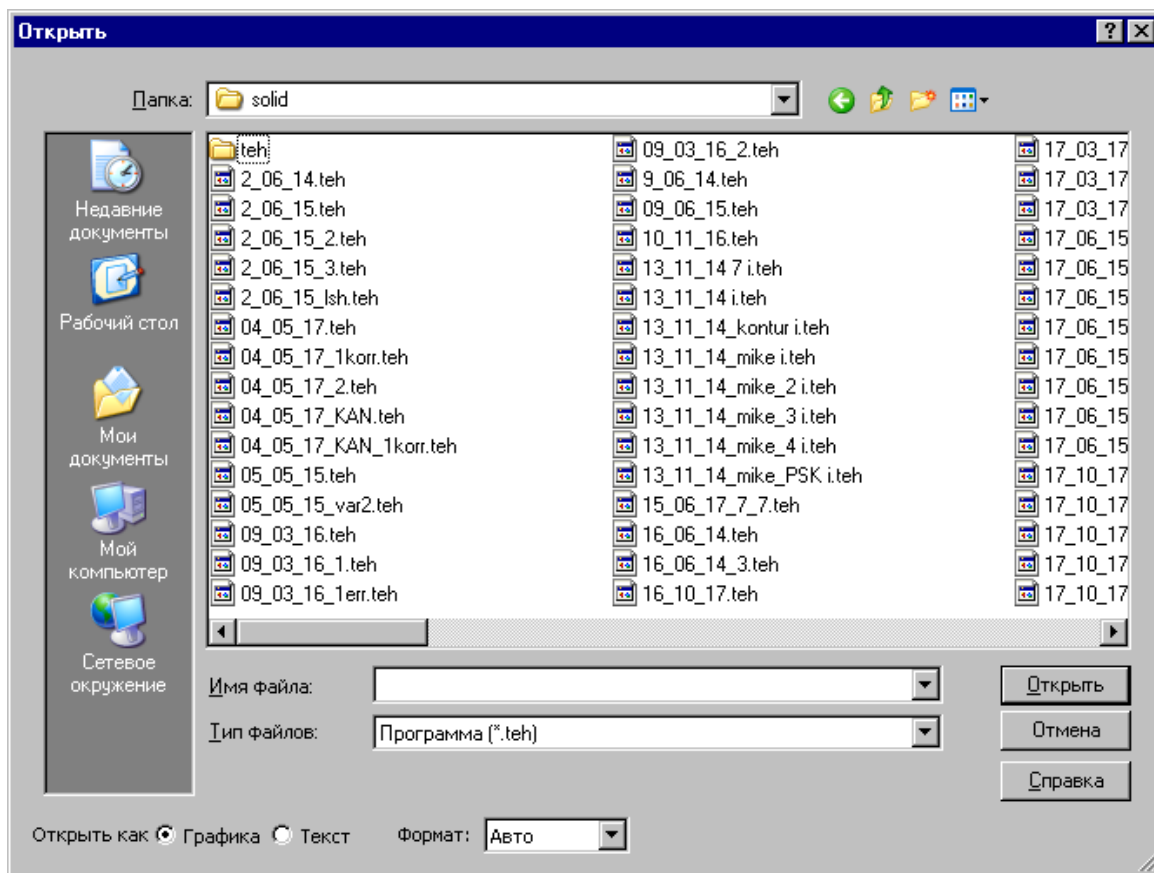
Элемент	Описание
	Фрагмент программы на Техтране, включаемый в начало каждой программы обработки детали. Это может быть, например, задание базовых геометрических объектов, сведений о разработчике программы и т.п.

### 1.3.2 Открытие документа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+O	Файл / Открыть

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





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

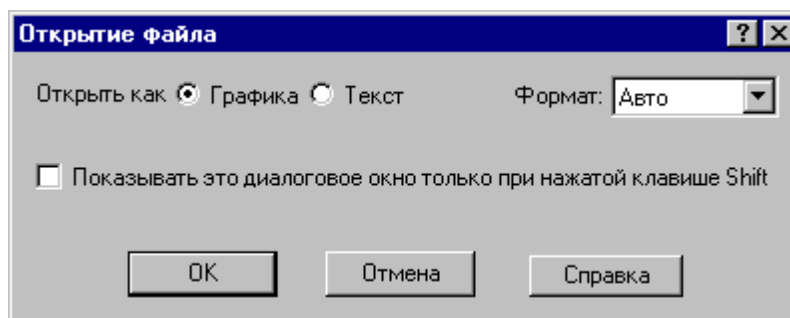
Элемент	Описание
	*.qst).
Открыть как	Выбор представления, в котором отображается программа: <a href="#">текстовое или графическое</a> <sup>[40]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: <b>Авто, DOS, Windows</b> . В режиме <b>Авто</b> формат файла распознается автоматически.

См. также:

- [Список документов открытых последними](#)<sup>[46]</sup>

### 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: <a href="#">текстовое или графическое</a> <sup>[40]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Формат	Формат файла: <b>Авто, DOS, Windows</b> . В режиме <b>Авто</b> 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 **Закрыть**.
- 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](#)<sup>[47]</sup>
- [Сохранение активного документа под другим именем](#)<sup>[48]</sup>
- [Сохранение всех измененных документов](#)<sup>[49]</sup>

#### 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**.

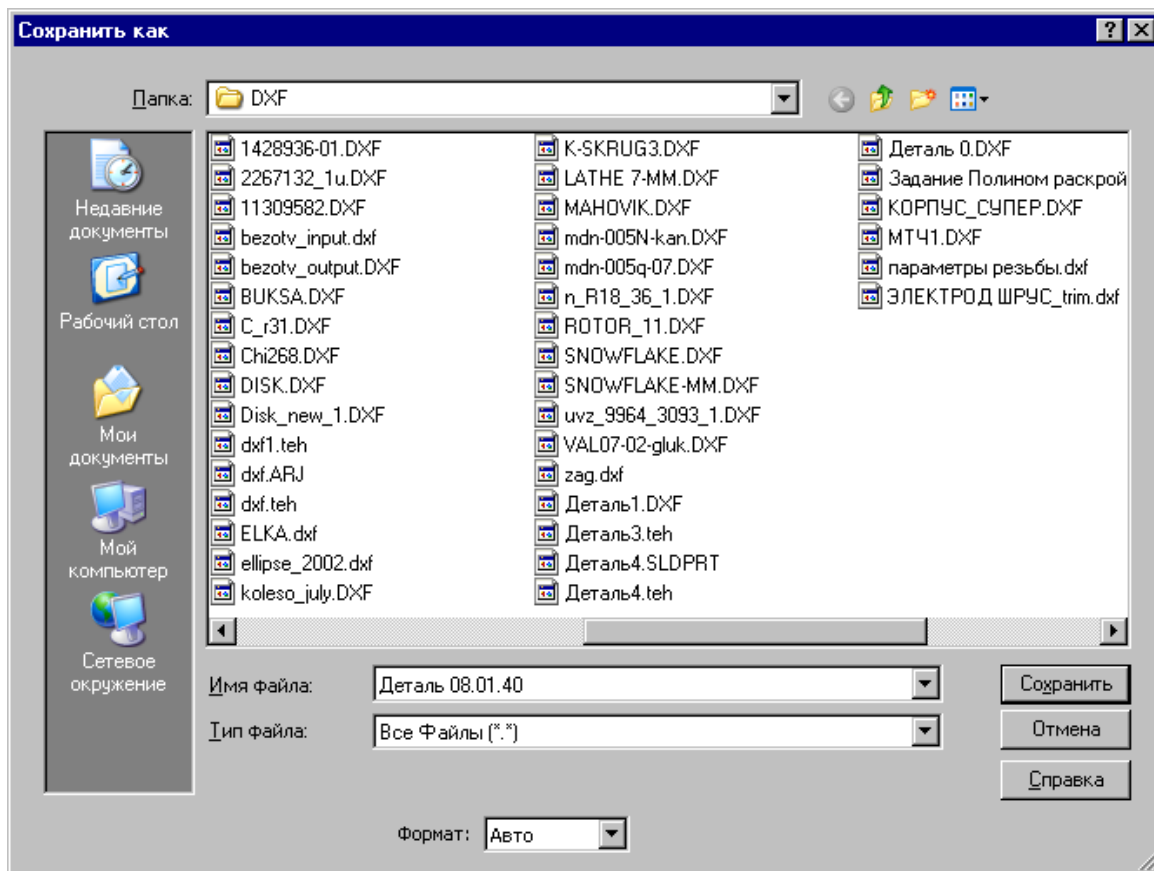
См. также:

- [Сохранение активного документа под другим именем](#) <sup>48</sup>

### 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: <b>Авто, DOS, Windows</b> . В режиме <b>Авто</b>

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

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](#)<sup>[44]</sup>

### 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](#)<sup>[47]</sup>

### 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.

---

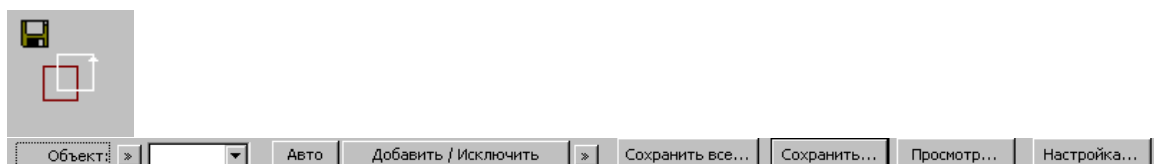
Темы этого раздела:

- [Сохранение геометрических объектов в файле](#)<sup>[50]</sup>
- [Ввод геометрических объектов из файла](#)<sup>[52]</sup>

## 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"/> <b>Объект</b>	Тип объекта для сохранения. Выбор типа объекта осуществляется нажатием кнопки >> рядом с полем
<input type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки <b>Добавить/Исключить</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Сохранить все...</b>	Сохранение всех видимых контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> .
<input type="checkbox"/> <b>Сохранить...</b>	Сохранение выбранных контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> .
<input type="checkbox"/> <b>Настройка...</b>	Настройка параметров экспорта в диалоговом окне <a href="#">Настройка экспорта DXF</a> <sup>[51]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Просмотр...</b>	Выбор объектов для экспорта с помощью диалогового окна

Элемент	Описание
	<a href="#">Просмотр объектов</a> <sup>[79]</sup>

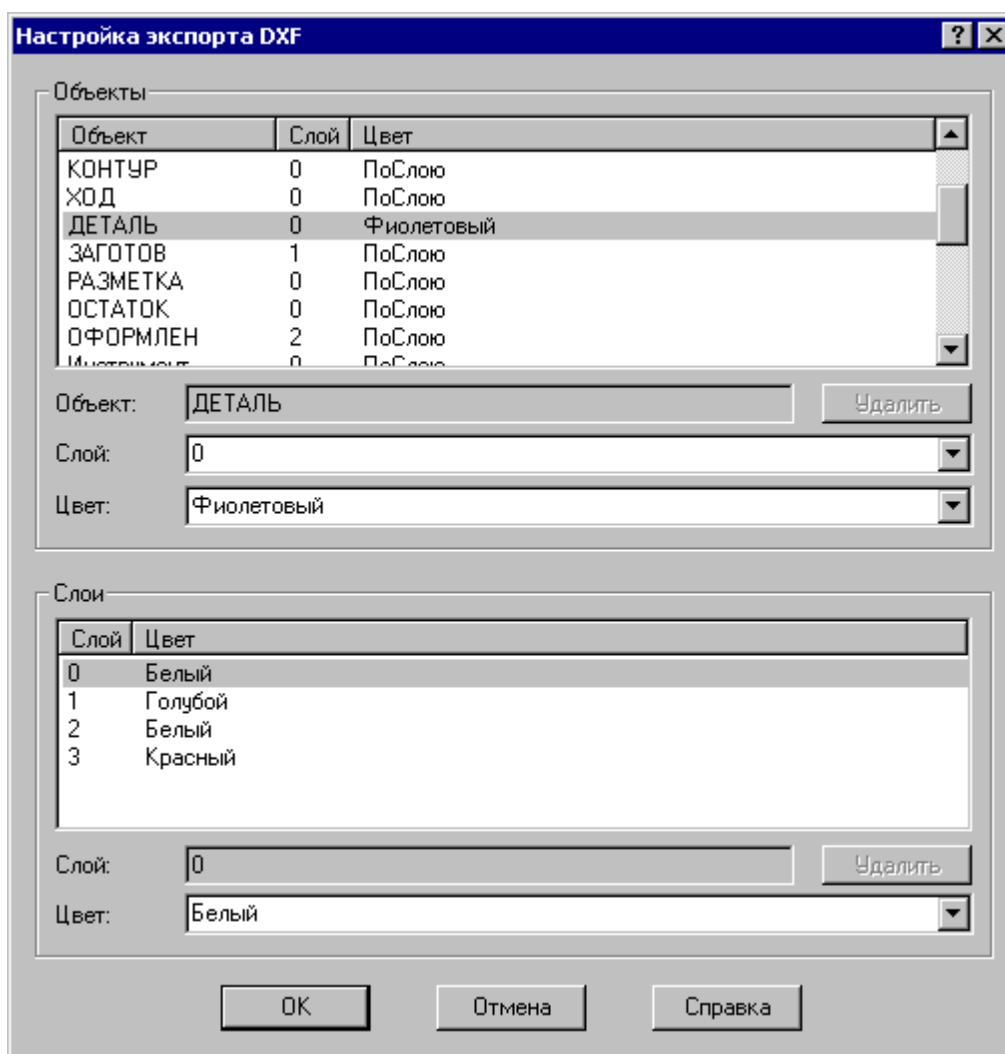
 Диалоговое окно *Экспорт файла* содержит те же элементы управления, что и диалоговое окно *Сохранение файла*.

См. также:



- [Сохранение активного документа под другим именем](#)<sup>[48]</sup>

#### 1.3.5.1.1 Настройка параметров экспорта

Диалоговое окно *Настройка экспорта DXF* имеет следующий вид.



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

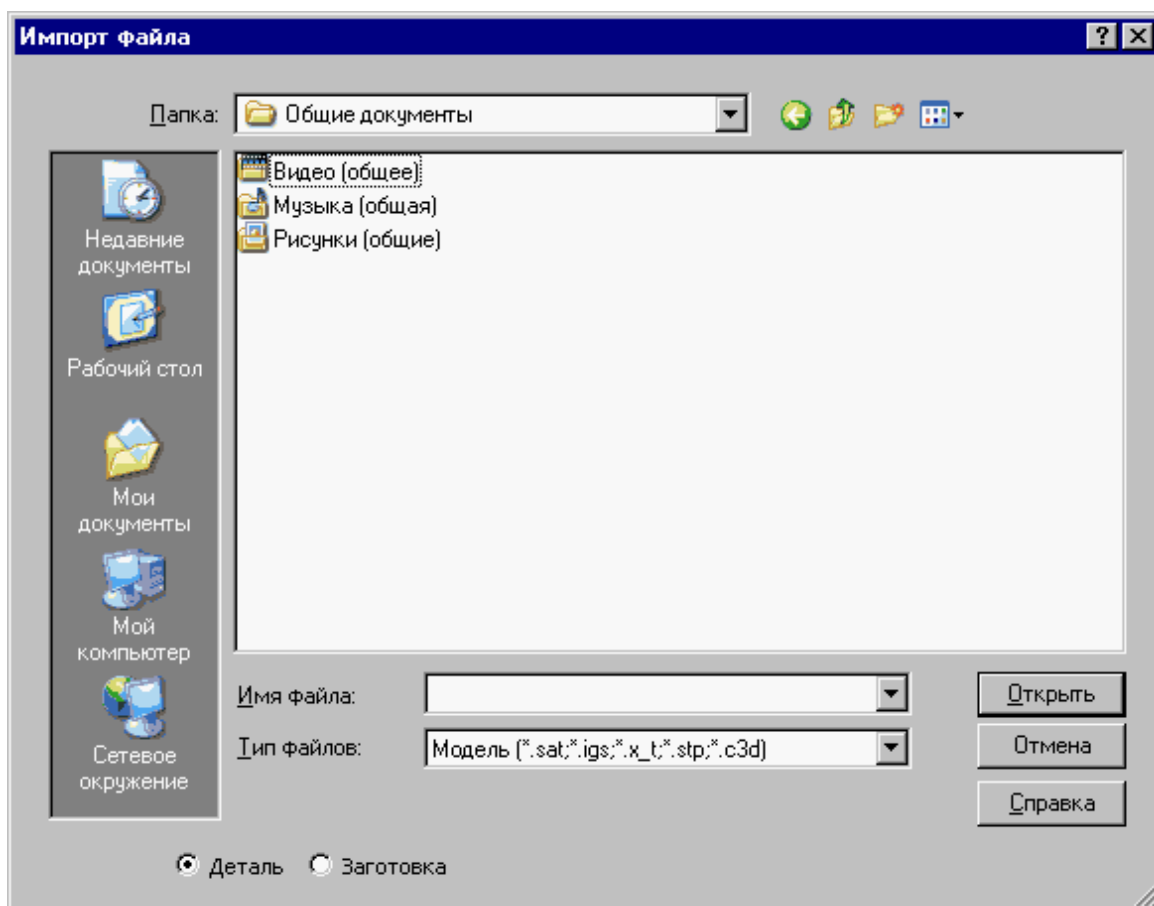
Элемент	Описание
	Таблица содержит описания назначений для объектов из текущего сеанса и назначений, определенных в предыдущих сеансах. К последним относятся назначения для траектории движения с указанным инструментом на рабочих и быстрых перемещениях. Редактирование текущего назначения, выделенного в таблице, производится в полях <b>Объект</b> , <b>Слой</b> , <b>Цвет</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Тип объекта в текущей (выделенной) строке.
<input type="checkbox"/> <b>Слой</b>	Слой, на котором располагается текущий объект.
<input type="checkbox"/> <b>Цвет</b>	Цвет текущего объекта.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаление текущего назначения. Удалять можно только назначения для объектов, отсутствующих в текущем сеансе.
<input type="checkbox"/> <b>Слой</b>	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 <b>Слой</b> и <b>Цвет</b> позволяют редактировать цвет текущего (выделенного в таблице) слоя.
<input type="checkbox"/> <b>Слой</b>	Наименование слоя.
<input type="checkbox"/> <b>Цвет</b>	Цвет, назначенный данному слою.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	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](#)<sup>[54]</sup>
- [Назначение типа импортируемым контурам](#)<sup>[59]</sup>
- [Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF](#)<sup>[61]</sup>
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB](#)<sup>[62]</sup>
- [Чтение объемной модели](#)<sup>[62]</sup>

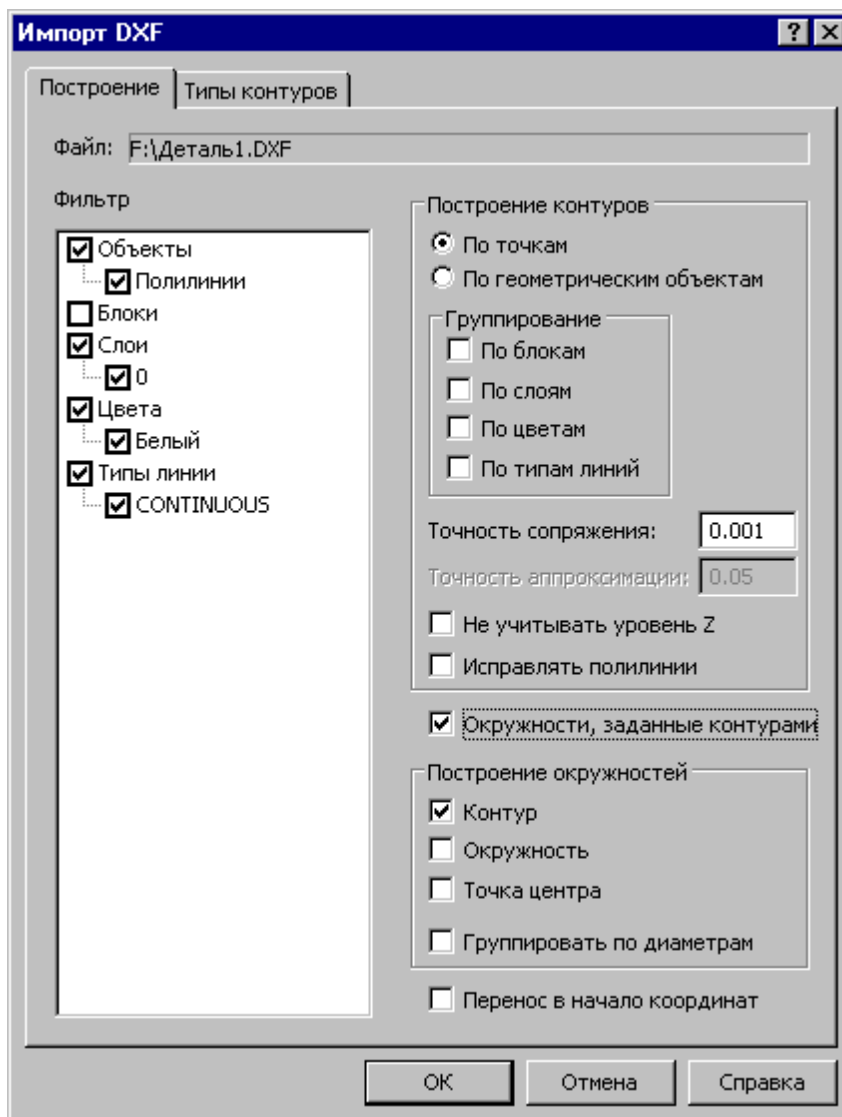
---

#### См. также:

- [Открытие документа](#)<sup>[44]</sup>

## 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
<b>Фильтр</b>	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.
<b>Построение контуров</b>	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. <a href="#">примеры сопряжения</a> <sup>[57]</sup> )
<input type="checkbox"/> Точность аппроксимации	Величина, задающая предельное отклонение от математической кривой. Используется при аппроксимации эллипсов, сплайнов и исправлении полилиний.
<input checked="" type="checkbox"/> Не учитывать уровень z	Группировать геометрические элементы в контур без учета координаты <b>Z</b> . Иными словами, рассматривать как цельные объекты комбинацию дуг, отрезков, полилиний и т.п., находящихся на разных уровнях <b>Z</b> , но представляющих непрерывный контур при проецировании на плоскость <b>xy</b> .
<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](#)<sup>59</sup>

При импорте из файлов в формате DXF необходимо учитывать следующее.

Импортируются только объекты следующих типов:

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

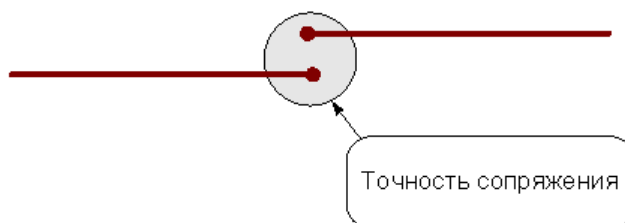
ВЫНОСКА (LEADER)

ШТРИХОВКА (HATCH)

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

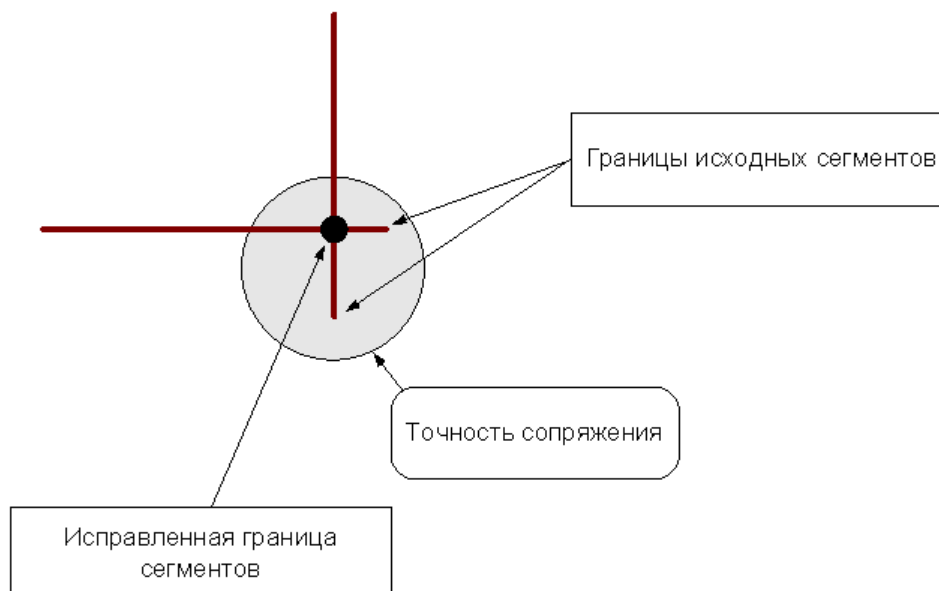
#### 1.3.5.2.1.1 Примеры сопряжения

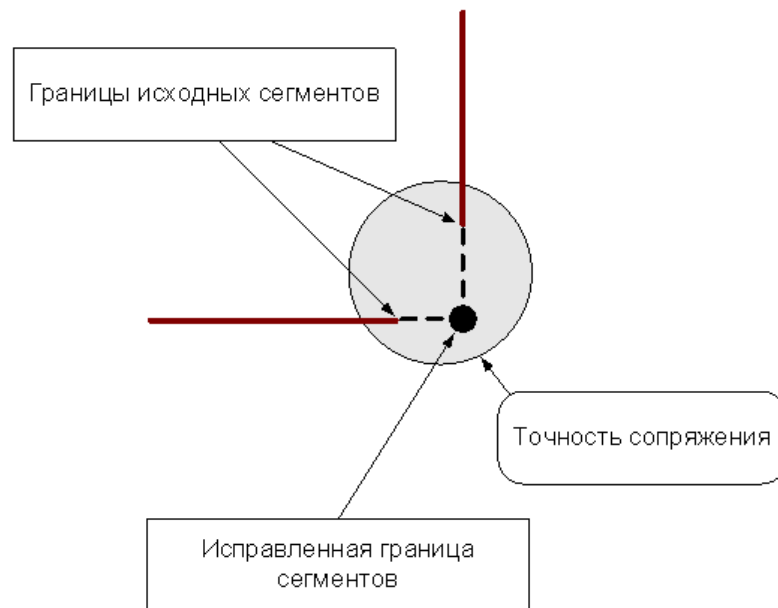
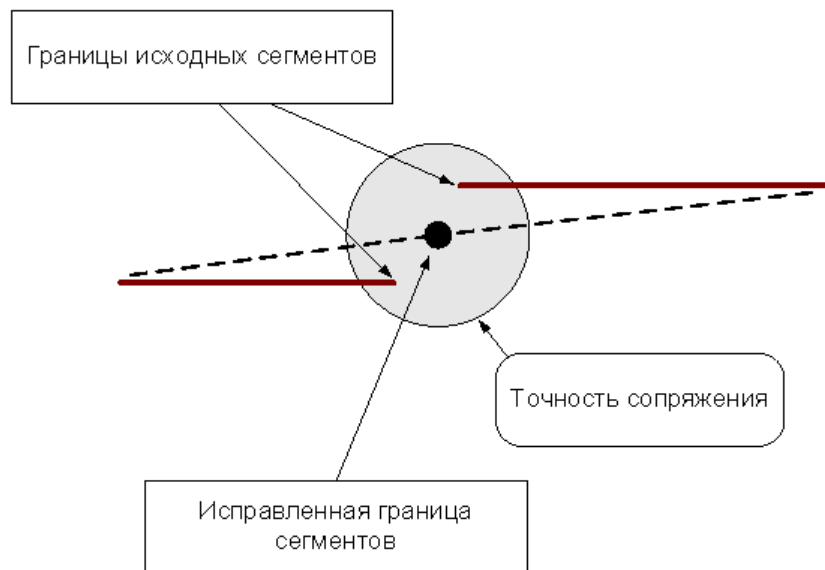
- Если граничные точки сегментов не совпадают, но расстояние между ними находится в пределах точности сопряжения, такие сегменты сопрягаются (объединяются в единый контур).



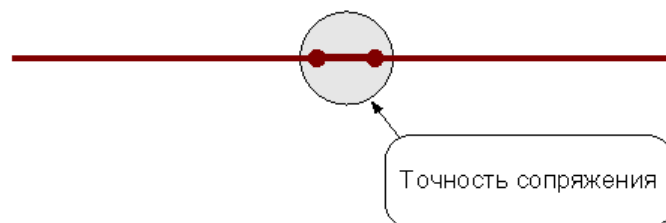
Сегменты сопрягаются за счет их продолжения, усечения или смещения конечных точек – в зависимости от взаимного расположения сегментов:

#### Усечение сегментов.



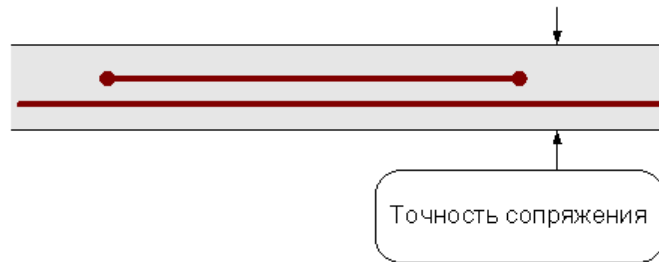
**Продление сегментов****Смещение сегментов**

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



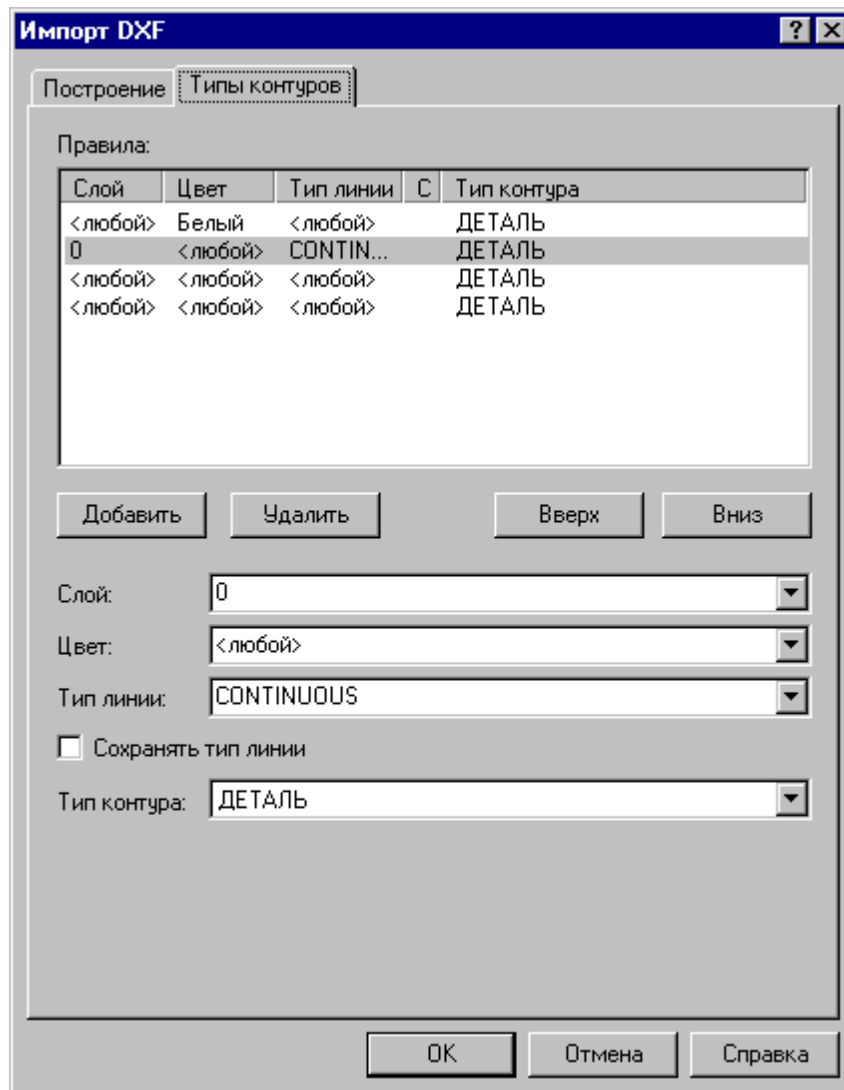
После удаления «короткого» сегмента производится сопряжение соседних сегментов.

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




#### 1.3.5.2.2 Назначение атрибутов импортируемым контурам

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



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Правила</b>	<p>Список правил, в соответствии с которыми контуру назначается тип.</p> <p>Колонки <b>Слой, Цвет, Тип линии</b> определяют атрибуты объекта DXF. Колонка <b>Тип контура</b> 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 "&lt;любой&gt;"). 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 <a href="#">Построение</a><sup>54</sup>.</p> <p>Редактирование текущего правила, выделенного в таблице, производится в полях <b>Слой, Цвет, Тип линии, Тип контура</b>.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавляет в список новое правило.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаляет из списка текущее (выделенное) правило
<input type="checkbox"/> <b>Вверх</b>	Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к началу списка
<input type="checkbox"/> <b>Вниз</b>	Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к концу списка.
<input type="checkbox"/> <b>Слой</b>	Выбор слоя. Раскрывающийся список содержит перечень слоев, содержащихся в файле.
<input type="checkbox"/> <b>Цвет</b>	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"/> <b>Тип линии</b>	Выбор типа линии. Раскрывающийся список содержит перечень типов линий, содержащихся в файле.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сохранять тип линии</b>	При установке флажка контуру будет присвоен тип линии, определенный для объекта DXF. Для корректной работы необходимо описание всех сохраняемых типов линий в файле <b>ТЕНТРАН.LIN</b> . Этот файл имеет формат идентичный формату используемого в <i>AutoCAD</i> файла <i>ACAD.LIN</i> .



Элемент	Описание
 <b>Тип контура</b>	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:

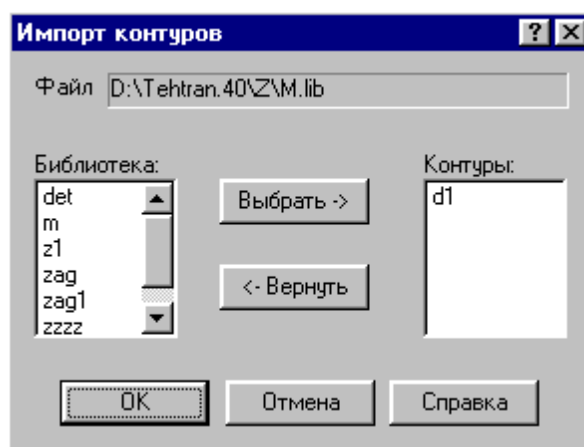
- Формируйте изображение только в плоскости XY мировой системы координат. Геометрия, передаваемая в Техтран должна быть плоской!
- Выводите в файл не весь чертеж, а только необходимые для обработки фрагменты. Особое внимание следует обратить на то, чтобы не было перекрывающихся дуг и отрезков.
- Используйте 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"/> <b>Файл</b>	Имя исходного файла.
<input type="checkbox"/> <b>Библиотека</b>	Список контуров, содержащихся в библиотеке.
<input type="checkbox"/> <b>Выбрать</b>	Выбор контура из библиотеки для ввода в программу.
<input type="checkbox"/> <b>Вернуть</b>	Возврат выбранного контура в библиотеку.
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	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.

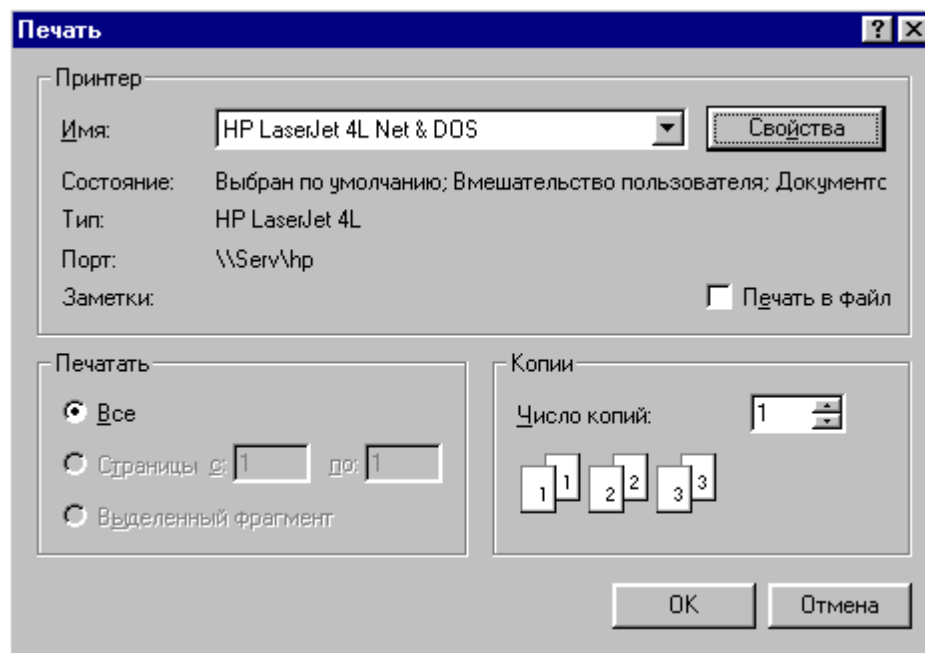
**Темы этого раздела:**

- [Печать активного документа](#)<sup>[63]</sup>
- [Предварительный просмотр документа](#)<sup>[64]</sup>
- [Параметры страницы](#)<sup>[64]</sup>

## 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"/> <b>Принтер</b>	Список принтеров установленных на компьютере и сведения о выбранном принтере.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Свойства</b>	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"/> <b>Печать в файл</b>	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"/> <b>Все</b>	Печать всего документа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Страницы</b>	Печать указанного в полях <b>с</b> и <b>по</b> диапазона страниц.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выделенный</b>	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

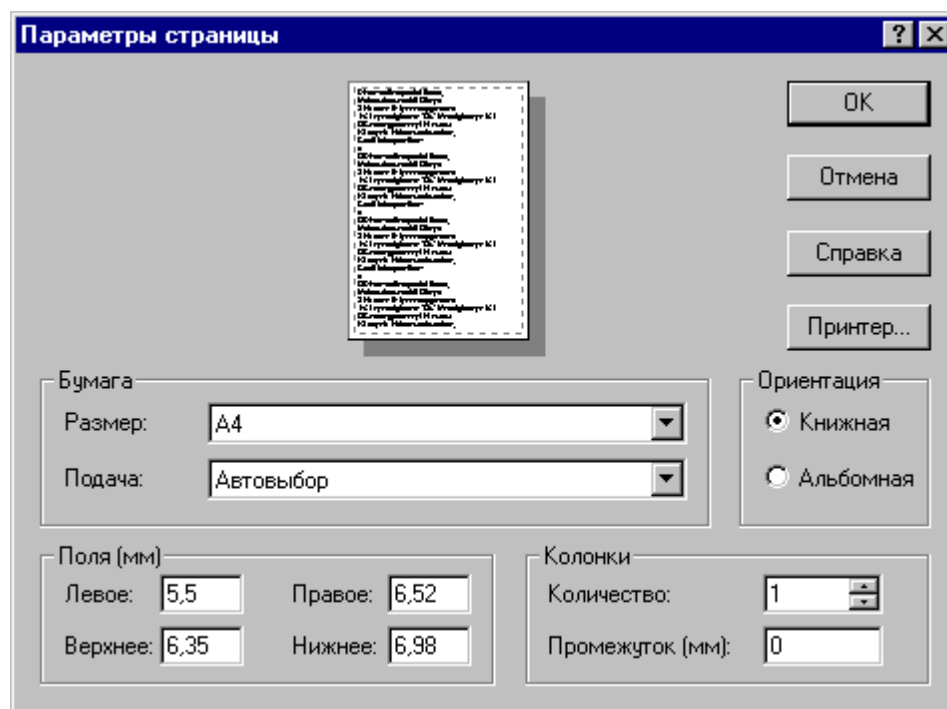
Перед выводом документа на печать, можно просмотреть его на экране в том виде, в каком он будет напечатан. При этом окно документа заменяется окном предварительного просмотра, в котором в формате печати отображаются одна или две страницы документа. Панель инструментов этого окна позволяет задать просмотр 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*.



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> .

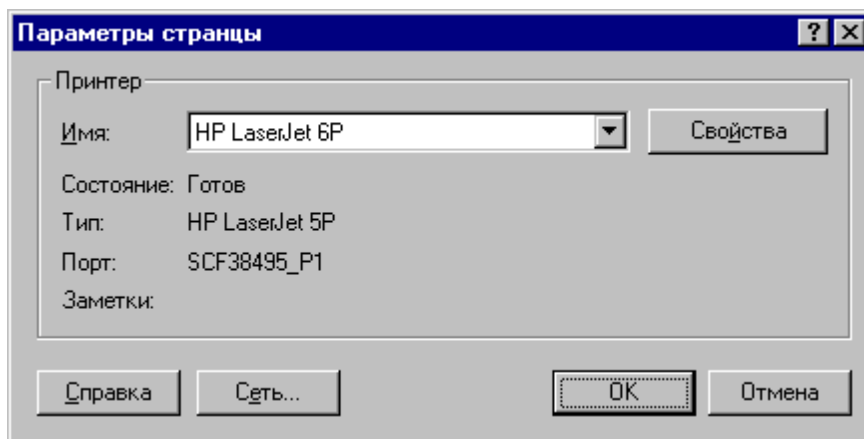
Для установки параметров печати содержимого графического окна предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.

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

### 1.3.7 Завершение работы

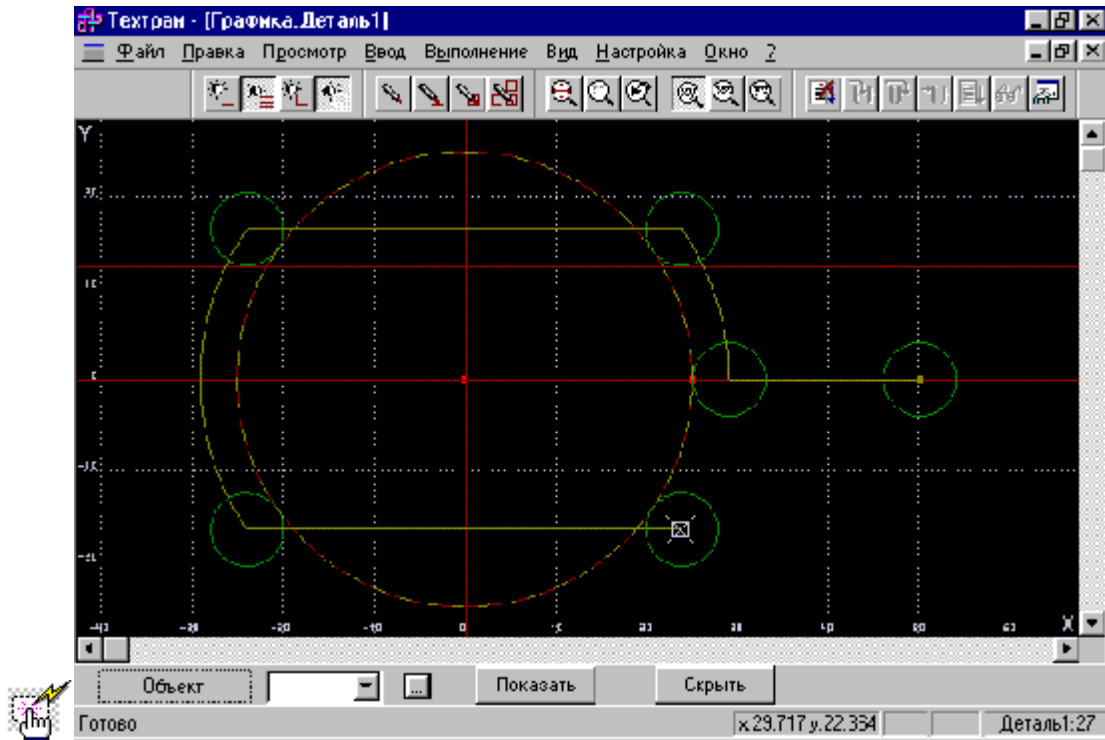
Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+F4	Файл / Выход

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](#)<sup>[69]</sup>
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)<sup>[71]</sup>
- [Управление изображением при помощи мыши](#)<sup>[72]</sup>
- [Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse](#)<sup>[74]</sup>
- [Выбор области обзора](#)<sup>[74]</sup>
- [Виды](#)<sup>[75]</sup>
- [Видимость объектов](#)<sup>[76]</sup>
- [Прорисовка траектории](#)<sup>[77]</sup>
- [Контроль объектов в графическом окне](#)<sup>[77]</sup>
- [Просмотр объектов](#)<sup>[79]</sup>

#### См. также:

- [Просмотр графики](#)<sup>[276]</sup>
- [Настройка окна Графика](#)<sup>[305]</sup>
- [Ввод в графическом окне](#)<sup>[81]</sup>

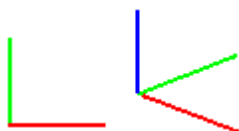
### 1.4.1 Элементы оформления

#### 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

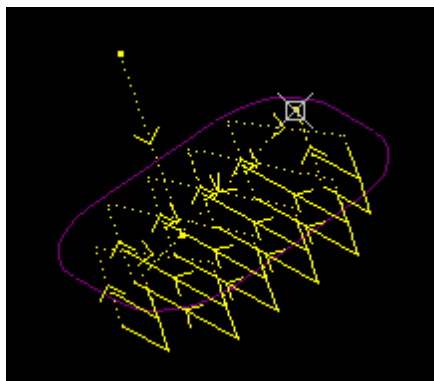


Текущее положение инструмента.



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](#)<sup>[305]</sup>
- [Управление видимостью элементов оформления](#)<sup>[71]</sup>

#### 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
<b>Сдвиг</b>		
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
<b>Поворот</b>		
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
<b>Масштаб</b>		
Увеличение масштаба	Ctrl+Стрелка вверх	Графика / Масштаб / Увеличить
Уменьшение масштаба	Ctrl+Стрелка вниз	Графика / Масштаб / Уменьшить







См. также:

- [Настройка окна Графика](#)<sup>[305]</sup>
- [Управление изображением при помощи мыши](#)<sup>[72]</sup>

### 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
<b>Сдвиг</b>				
Сдвиг	Shift		Произвольное	Направление перемещения мыши определяет направление сдвига изображения на экране
<b>Поворот</b>				
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
<b>Масштаб</b>				
Увеличение или уменьшение масштаба	Ctrl		Произвольное	Перемещение мыши снизу вверх увеличивает изображение, сверху вниз – уменьшает

См. также :

- [Настройка окна Графика](#)<sup>[305]</sup>
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)<sup>[71]</sup>

#### 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](#)<sup>[77]</sup>. 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](#)<sup>[75]</sup>

## 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](#)<sup>[310]</sup> диалогового окна Настройка графики.
- **Предыдущий вид** возвращает изображение в графическом окне к границам, установленным до последнего [выбора области обзора](#)<sup>[74]</sup>.
- **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.

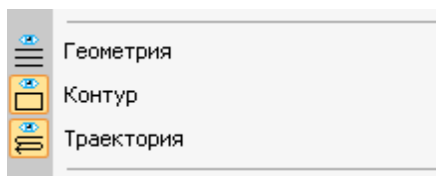
### 1.4.7 Видимость объектов

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](#)<sup>[305]</sup>

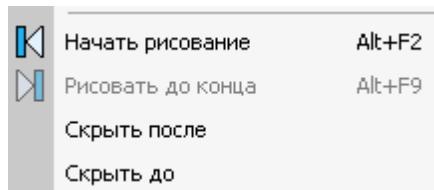


### 1.4.8 Прорисовка траектории

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.



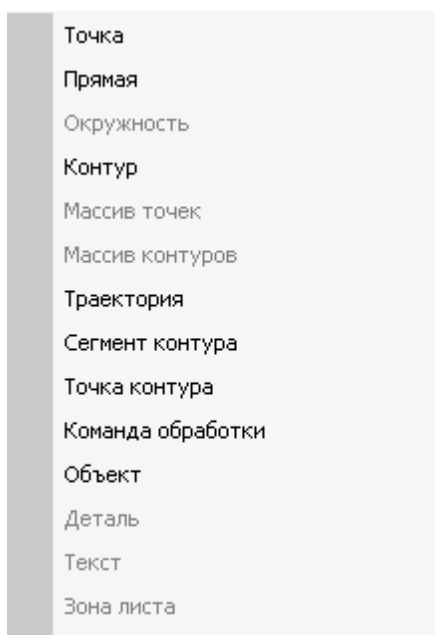
Команды контекстного меню **Скрыть до** и **Скрыть после** позволяют выделить на экране фрагмент траектории. Для выделения фрагмента траектории подведите курсор мыши к требуемому сегменту траектории, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню нужную команду. Часть траектории, расположенная 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](#)<sup>[280]</sup>.

### 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

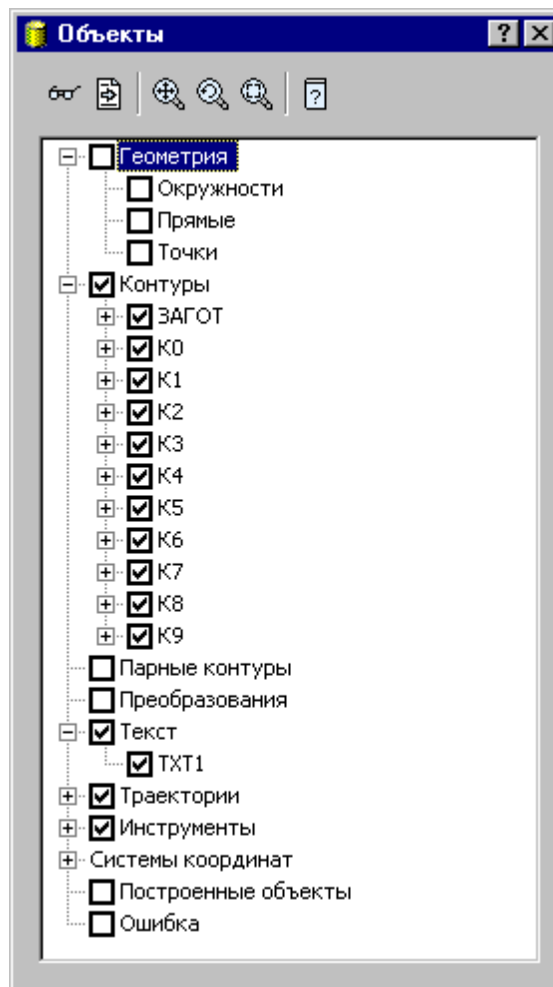
в окне *Обработка*. Для этого предназначена команда контекстного меню **Команда обработки**. Соответствующая строка в окне *Обработка* помечается значком .


См. также:

- [Контроль данных](#)<sup>264</sup>

#### 1.4.10 Просмотр объектов

Для управления объектами можно использовать диалог просмотра построенных объектов.



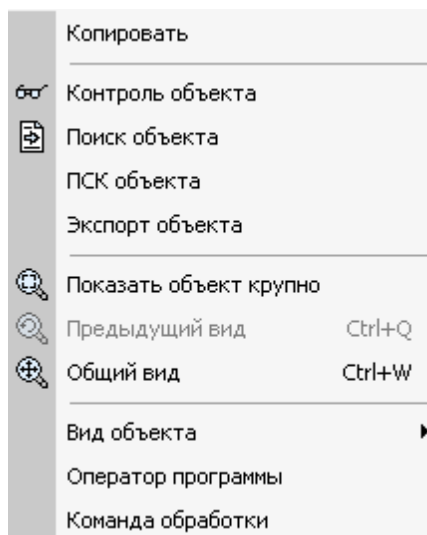
Элемент	Описание
 <b>Объект</b>	Дерево объектов, созданных в программе

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**).

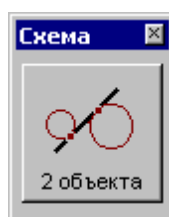
---

**Темы этого раздела:**

- [Ввод в графическом окне](#)<sup>[81]</sup>
- [Построение геометрических объектов](#)<sup>[106]</sup>
- [Задание обработки](#)<sup>[88]</sup>
- [Ввод технологических данных](#)<sup>[96]</sup>
- [Описание инструмента](#)<sup>[96]</sup>
- [Ввод параметров построения](#)<sup>[96]</sup>
- [Ввод оператора](#)<sup>[100]</sup>
- [Конец программы](#)<sup>[104]</sup>
- [Отказ от последнего действия](#)<sup>[104]</sup>
- [Возврат последнего отмененного действия](#)<sup>[104]</sup>
- [Продолжение ввода](#)<sup>[105]</sup>

### 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](#)<sup>[82]</sup>
- [Автоматический ввод](#)<sup>[83]</sup>
- [Выделение множества объектов](#)<sup>[83]</sup>
- [Единицы измерения](#)<sup>[84]</sup>
- [Формат числовых данных](#)<sup>[84]</sup>


### 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](#)<sup>[100]</sup>, с текстом оператора. Отредактируйте текст оператора и нажмите кнопку **Ввод**.

### Отмена последнего построения

Для отмены последнего построения используете команду [Отменить](#)<sup>[104]</sup>.

### Возврат последнего отмененного построения

Для отмены последнего построения используете команду [Вернуть](#)<sup>[104]</sup>.

#### 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**:

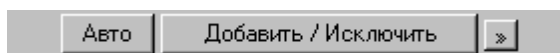


Автоматический ввод распространяется на все схемы, обладающие таким свойством, и действует до отмены повторным нажатием кнопки **Авто**.

#### 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.

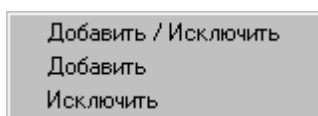
**Добавить** – добавляет объект к множеству объектов.

**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\*<sup>h</sup>7' для системы вала или 110\*<sup>H</sup>7' для системы отверстия.

32\*<sup>e</sup>8' - 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\*<sup>e</sup>8'/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\*<sup>g6</sup>. 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:

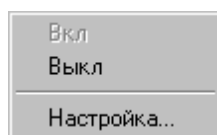
- в файле **DOPUSK.TXT** ищется нужный класс точности. Если его нет, в конец файла добавляется строка в формате *#класс точности по ГОСТ*;
- заполняются интервалы размеров для заданного класса точности и значения предельных отклонений для каждого интервала в мкм.

#### 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.

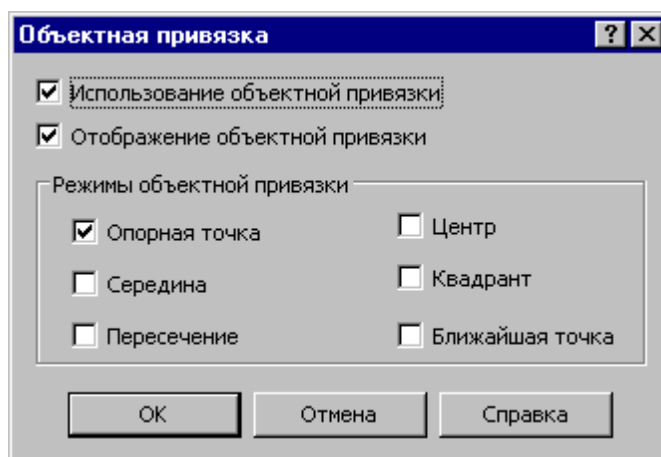
В [строке состояния](#)<sup>[33]</sup> при активном графическом окне отображается информация о состоянии объектных привязок. При нажатии на индикаторе состояния правой кнопки мыши появится контекстное меню:



**Вкл** – Включить использование объектных привязок.

**Выкл** – Выключить использование объектных привязок

**Настройка...** – Настройка объектных привязок.

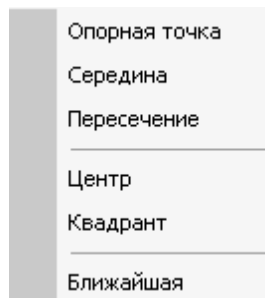


Элемент	Описание	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Использование объектной привязки</b>	Включить/выключить использование объектных привязок	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отображение объектной привязки</b>	Включить/выключить отображение объектных привязок. Если флажок сбросить, объектные привязки не отображаются на экране, но могут быть выбраны в качестве точки	
<b>Режимы объектной привязки</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Опорная точка</b>	В качестве точки может быть выбрана опорная точка контура (начало или конец сегмента контура)	□
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Середина</b>	В качестве точки может быть выбрана середина сегмента контура	△
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Пересечение</b>	В качестве точки может быть выбрана точка пересечения любых уже построенных объектов	×
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Центр</b>	В качестве точки может быть выбран центр объекта типа окружность или дугового сегмента контура	○
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Квадрант</b>	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"/> <b>Ближайшая</b>	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](#)<sup>[81]</sup>
- [Построение траектории движения](#)<sup>[215]</sup>

### 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](#)<sup>[200]</sup>. 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.

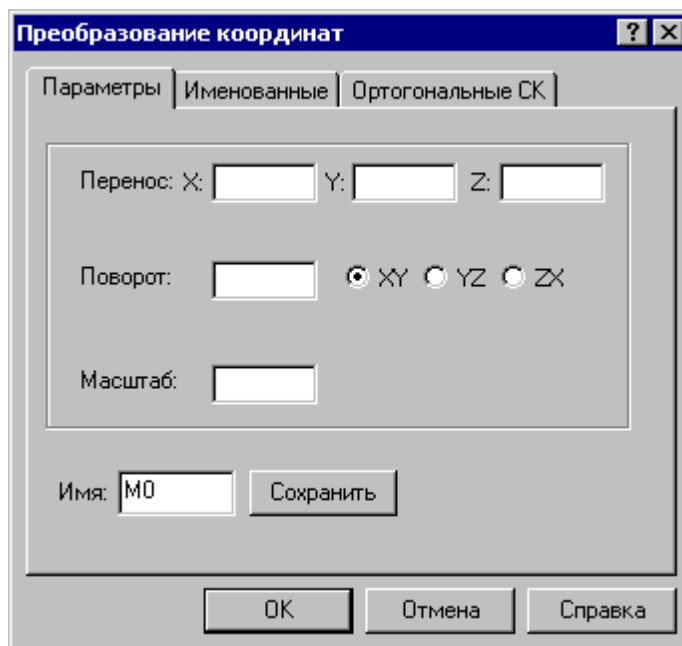
---

**Темы этого раздела:**

- [Параметры базовых преобразований](#)<sup>[90]</sup>
- [Выбор ранее введенного преобразования](#)<sup>[91]</sup>
- [Выбор ортогональной системы координат](#)<sup>[92]</sup>
- [Преобразование траектории](#)<sup>[92]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>

## 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

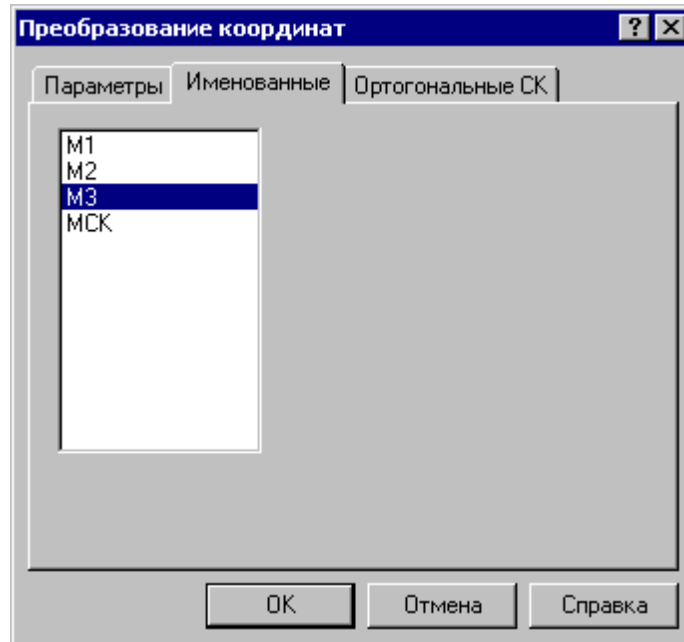
Элементарные преобразования выполняются в следующем порядке: перенос, масштабирование, поворот.

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*:

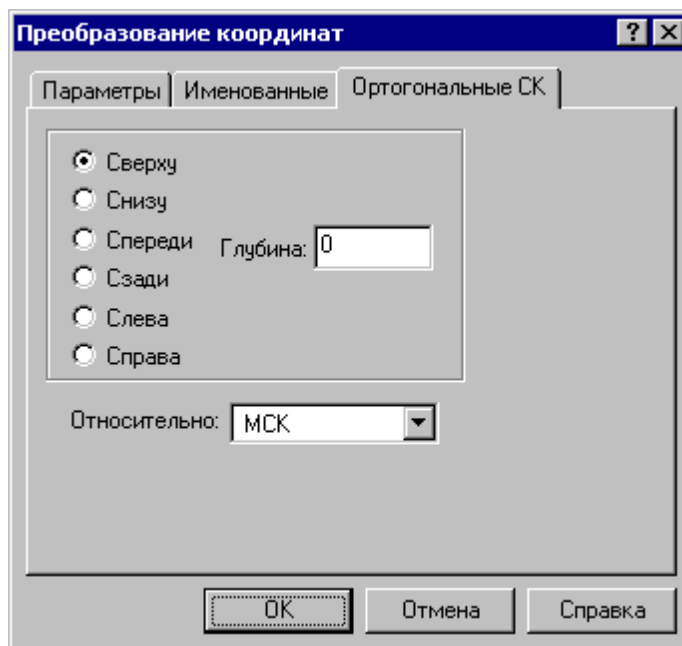


В списке отображаются матрицы преобразования, введенные ранее. Выбранная матрица используется в качестве параметра схемы построения.

Для удаления матрицы из списка матриц используется схема [Удаление геометрического объекта](#)<sup>[213]</sup>.

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

## 1.5.3.4 Преобразование траектории

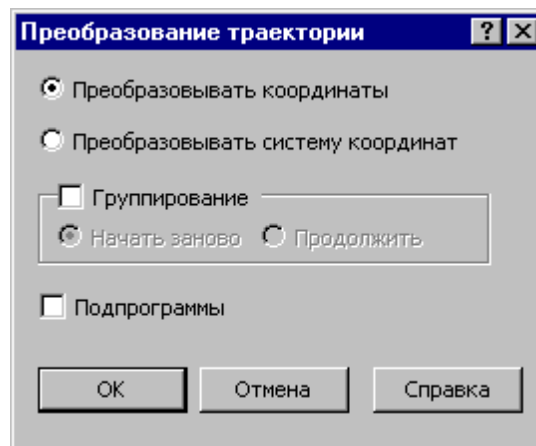
При преобразовании траектории с использованием операций переноса, поворота и т.п. возникает необходимость разделить следующие ситуации:

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



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

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



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Преобразовывать координаты	Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.
<input type="radio"/> Преобразовывать систему координат	Преобразование системы координат инструмента и детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Группирование	Режим группирования участков траектории. Если флажок сброшен, результат выполнения технологического перехода оформляется в виде отдельного участка траектории. Если флажок установлен, то траектория перехода объединяется с предыдущим переходом, участвующим в группировании. См. раздел <a href="#">Группирование участков траектории</a> <sup>[94]</sup> .
<input checked="" type="radio"/> Начать заново	Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы.
<input type="radio"/> Продолжить	Продолжение группирования.
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы	В ряде случаев части исходной программы, описывающие одинаковую обработку, могут быть оформлены в УП как результат работы одной выделенной подпрограммы. В качестве подпрограмм могут быть представлены обработка отдельного слоя многослойной обработки, обработка, полученная в результате копирования. Если флажок установлен, происходит автоматическое формирование подпрограмм.

Формат:

1. Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.

**ОСЬИНСТР ФИКС**

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

**ОСЬИНСТР ОРИЕНТ**

Пример:

**ОСЬИНСТР ФИКС**

**ХОД+=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"/> <b>Группирование</b>	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"/> <b>Начать заново</b>	Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы.
<input checked="" type="radio"/> <b>Продолжить</b>	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:

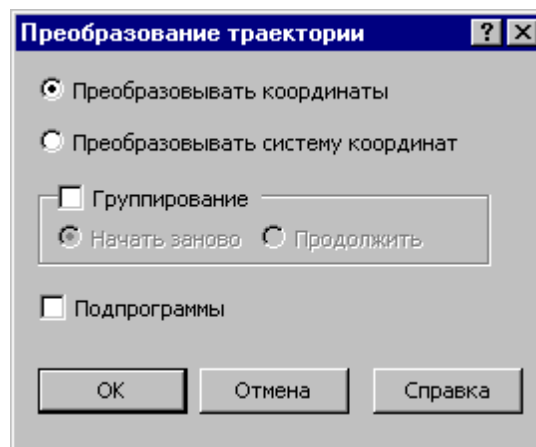
#### ГРУПХОД ВКЛ

**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](#)<sup>[227]</sup>).
- Вставкой технологической команды в заданную точку траектории (схема [Вставка технологической команды](#)<sup>[226]</sup>).

### 1.5.5 Управление инструментами

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Инструменты

Для работы с инструментами предусмотрены следующие действия:

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

---

**Смотри:**

Инструмент раскроя листового материала

### 1.5.6 Ввод параметров построения


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

---

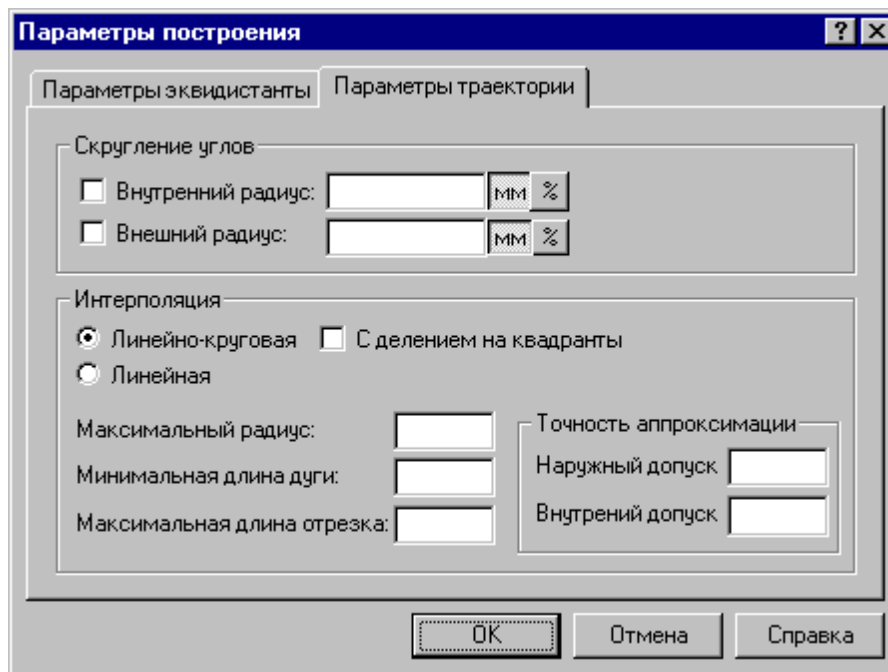
**Темы этого раздела:**

- [Ввод параметров траектории движения](#)<sup>[96]</sup>
- [Ввод параметров построения эквидистанты](#)<sup>[98]</sup>

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

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

Следующие рисунки иллюстрируют применение допусков при линейной интерполяции.

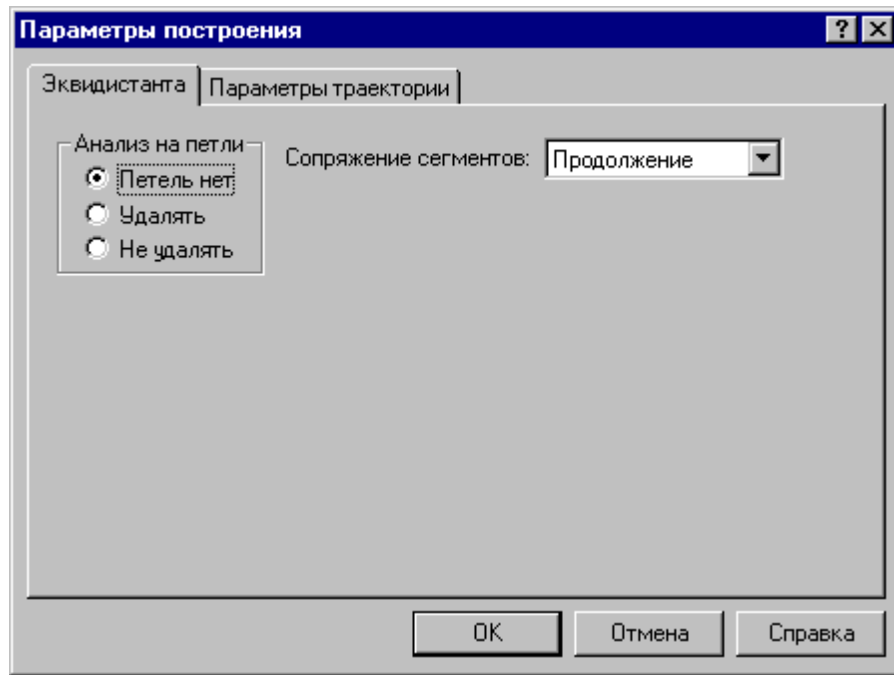


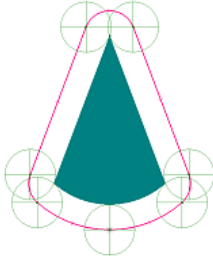
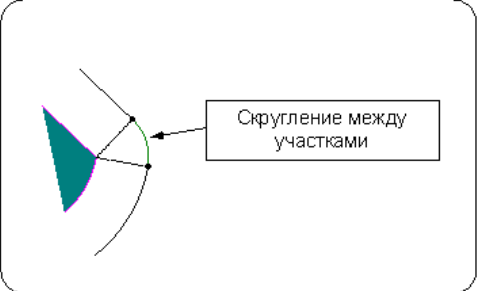
При одновременном задании наружного и внутреннего допусков выполняется аппроксимация секущими. Если допуски не заданы, то наружный допуск устанавливается равным 0.05, а внутренний – равным 0.

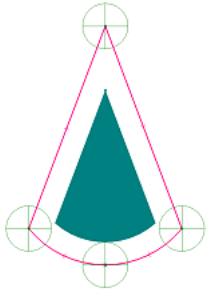
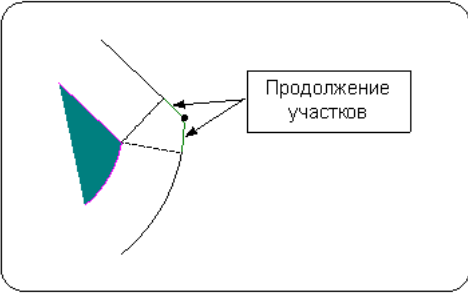
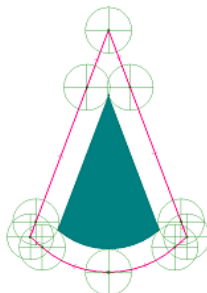
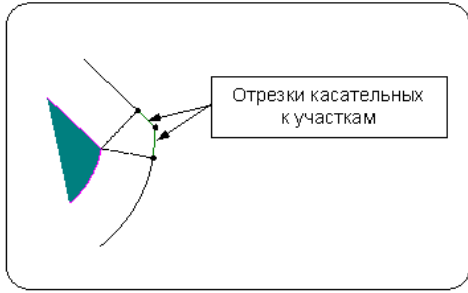
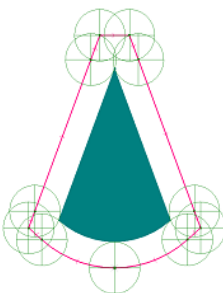
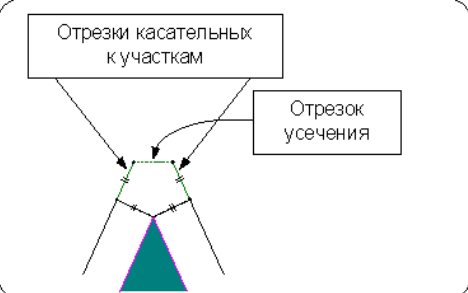
#### 1.5.6.2 Ввод параметров построения эквидистанты

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
<b>Анализ на петли</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Петель нет	Отсутствие вырождений в эквидистанте. Этот режим применяется в том случае, когда эквидистанта не содержит петель.
<input checked="" type="checkbox"/> Удалять	Удаление вырождений в эквидистанте.
<input checked="" type="checkbox"/> Не удалять	Отключение анализа и корректировки вырождений.
<input checked="" type="checkbox"/> Сопряжение сегментов	<p>Способ сопряжения соседних сегментов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Скругление.</b> Встраивание между сегментами сопрягающего скругления</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px; border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Продолжение.</b> Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения.</li> </ul>

Элемент	Описание
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 200px;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Угол.</b> Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 200px;">  </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Усеченный угол.</b> Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы отсекаются дополнительным отрезком.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 200px;">  </div> </div>

### 1.5.7 Ввод оператора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
a,b		Ввод / Оператор

В процессе ввода программы предусмотрена возможность задания действия оператором Техрана 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:



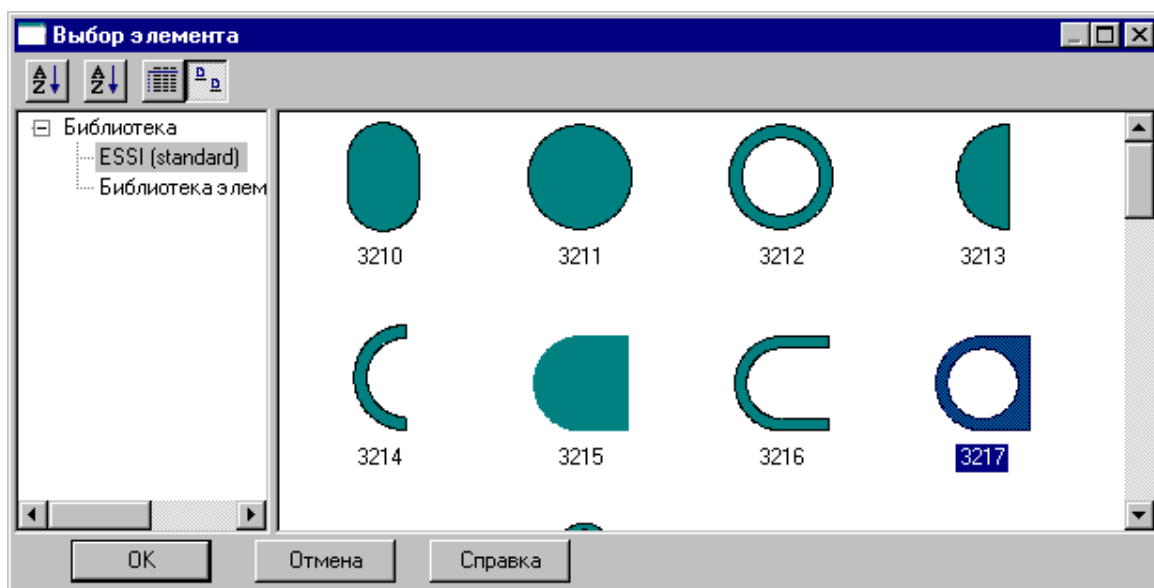
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Оператор</b>	Оператор Техтрана, который требуется ввести в программу.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ввод</b>	Ввод оператора в программу.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контроль</b>	Контроль результата выполнения оператора. По этой кнопке происходит выполнение оператора без его ввода в программу и выдается его результат.

### 1.5.8 Ввод элемента

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Элемент

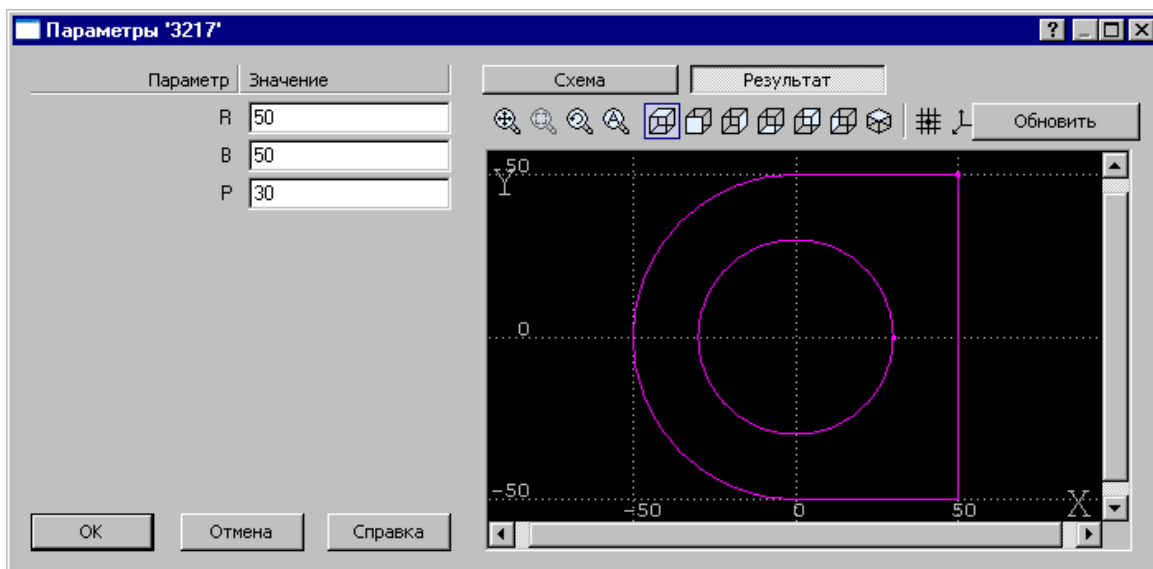
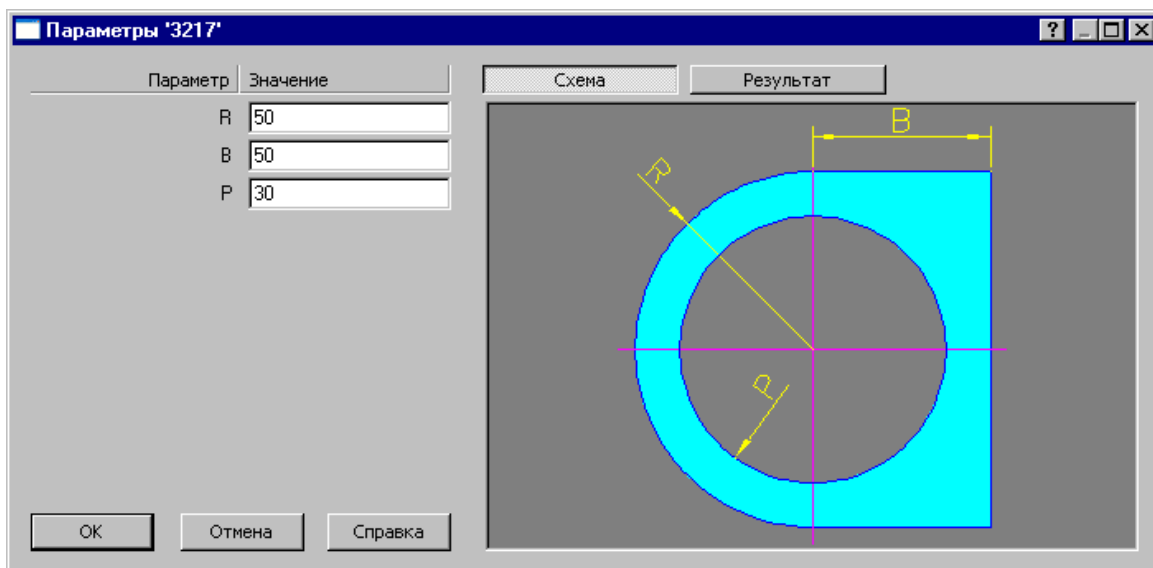
Вставляемый элемент выбирается в диалоговом окне *Выбор элемента*.

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"/> <b>OK</b>	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.
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	Если кнопка нажата, то правая область окна содержит схему элемента, имеющую необходимые пояснения для параметров.
<input checked="" type="checkbox"/> Результат	Если кнопка нажата, то правая область окна содержит графическое представление результата подстановки параметров.

Элемент	Описание
	Панели инструментов, содержащая <a href="#">команды управления изображением</a> <sup>[75]</sup> в графическом окне
	При нажатии на кнопку: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверяются на корректность значения параметров;</li> <li>• выполняется соответствующий элементу макрос;</li> <li>• результат выполнения отображается в графическом окне.</li> </ul>

См. также:

 [Библиотека элементов](#)<sup>[326]</sup>

### 1.5.9 Конец программы


Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Конец

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

### 1.5.10 Отказ от последнего действия

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Z	Ввод / Отменить

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

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

### 1.5.11 Возврат последнего отмененного действия

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Y	Ввод / Вернуть

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

### 1.5.12 Продолжение ввода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Продолжить

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

### 1.5.13 Ввод станка

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Станок

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

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

Элемент	Описание
☐ <b>Название</b>	Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
☐ <b>Паспорт</b>	Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование.
☐ <b>Параметр1</b>	Первый параметр постпроцессора. Чаще всего им является номер управляющей программы.
☐ <b>Параметр2</b>	Второй параметр постпроцессора. Разработчик модуля станка может использовать его по своему усмотрению.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Оборудование	Выбор оборудования через диалоговое окно <a href="#">Оборудование</a> <sup>[296]</sup>

## 1.6 Построение геометрических объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия

В Техтрэне 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](#)<sup>[106]</sup>
- [Построение прямой](#)<sup>[113]</sup>
- [Построение окружности](#)<sup>[118]</sup>
- [Построение контура](#)<sup>[122]</sup>
- [Построение массива точек](#)<sup>[149]</sup>
- [Построение массива прямых](#)<sup>[163]</sup>
- [Построение массива окружностей](#)<sup>[169]</sup>
- [Построение массива контуров](#)<sup>[171]</sup>
- [Построение парного контура](#)<sup>[180]</sup>
- [Вычисления](#)<sup>[197]</sup>
- [Преобразование объектов](#)<sup>[200]</sup>

### См. также:

- [Ввод в графическом окне](#)<sup>[81]</sup>
- [Формат числовых данных](#)<sup>[84]</sup>

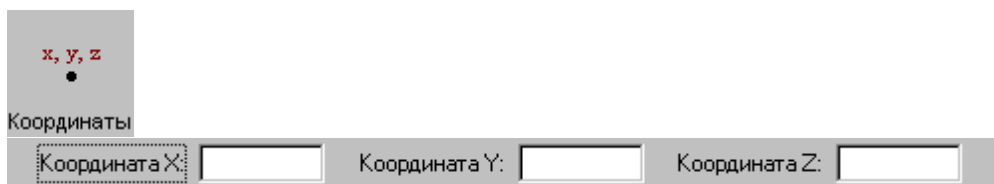
### 1.6.1 Построение точки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Точка

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



1.6.1.1 Точка, заданная прямоугольными координатами

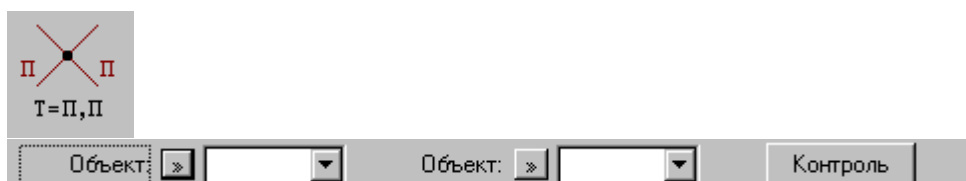


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата Y	Координата Y.
<input type="checkbox"/> Координата Z	Координата Z.

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.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контроль</b>	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

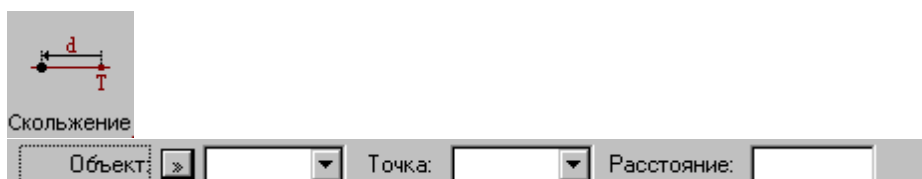


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Прямая</b>	Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем
<input type="checkbox"/> <b>Координата</b>	Координата X или Y.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.1.4 Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние



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



Элемент	Описание
<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



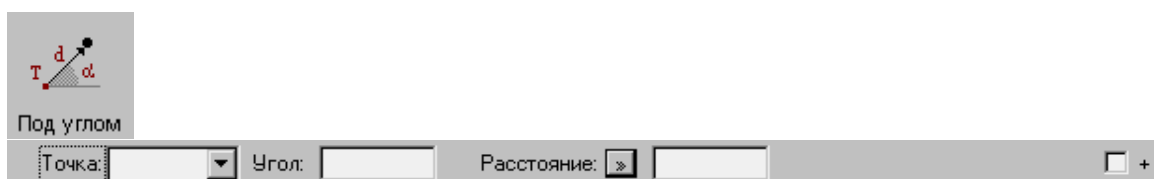
Точка:  Приращение X:  >> Приращение Y:  >> Приращение Z:  >>  +

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

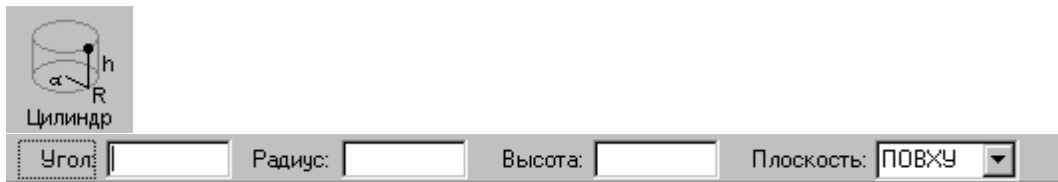


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между радиусом окружности и осью X.

См. также:

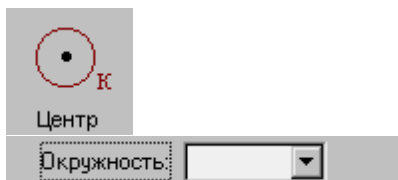
- Формат оператора (Описание языка)

## 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

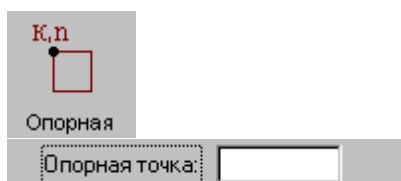



Элемент	Описание
 Контур	Первый контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
 Контур	Второй контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

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



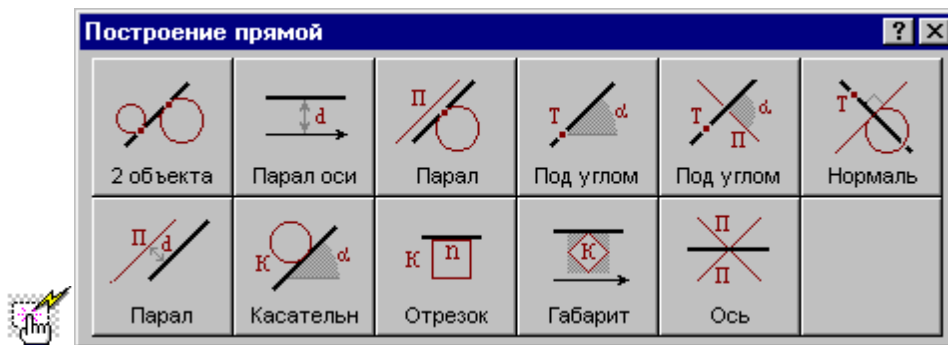
См. также:

- 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

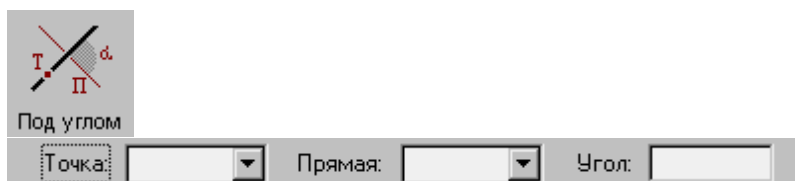


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол между прямой и осью X.

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

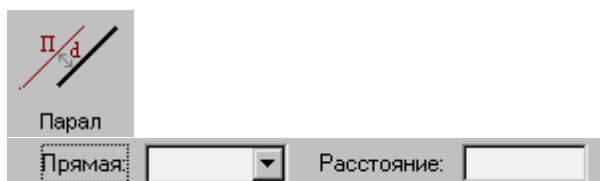


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект: прямая окружность или контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

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.

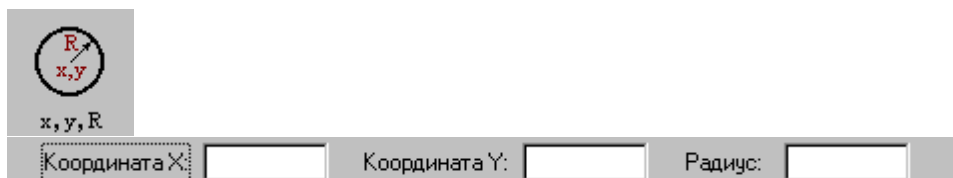
## 1.6.3 Построение окружности

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



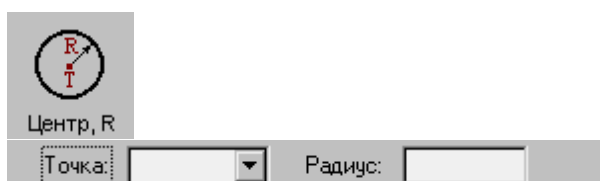
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X центра окружности.

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

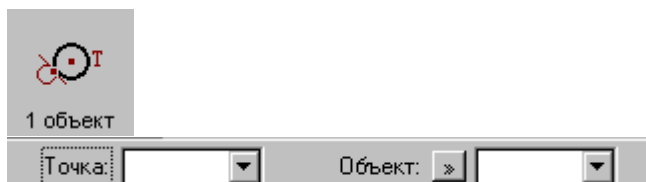


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка (центр окружности).
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

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.

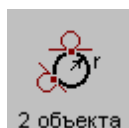
См. также:

- 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



2 объекта

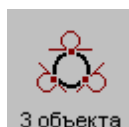
Объект:  Объект:  Радиус:

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

См. также:

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

#### 1.6.3.5 Окружность, касающаяся трех объектов



3 объекта

Объект:  Объект:  Объект:

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

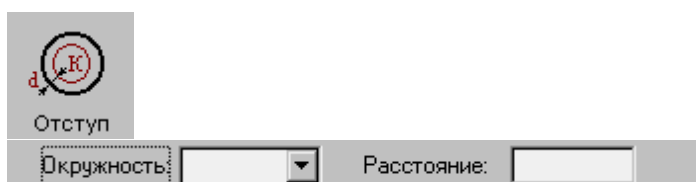


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Прямая	Прямая..
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

### 1.6.3.7 Окружность, концентричная заданной окружности

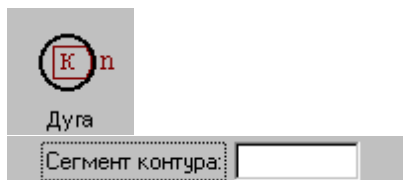


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Разность радиусов окружностей.

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 Техтране имеется комбинированный тип – **контур**. Объекты этого типа представляют собой совокупности отрезков прямых и дуг окружностей. Контуров 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*.

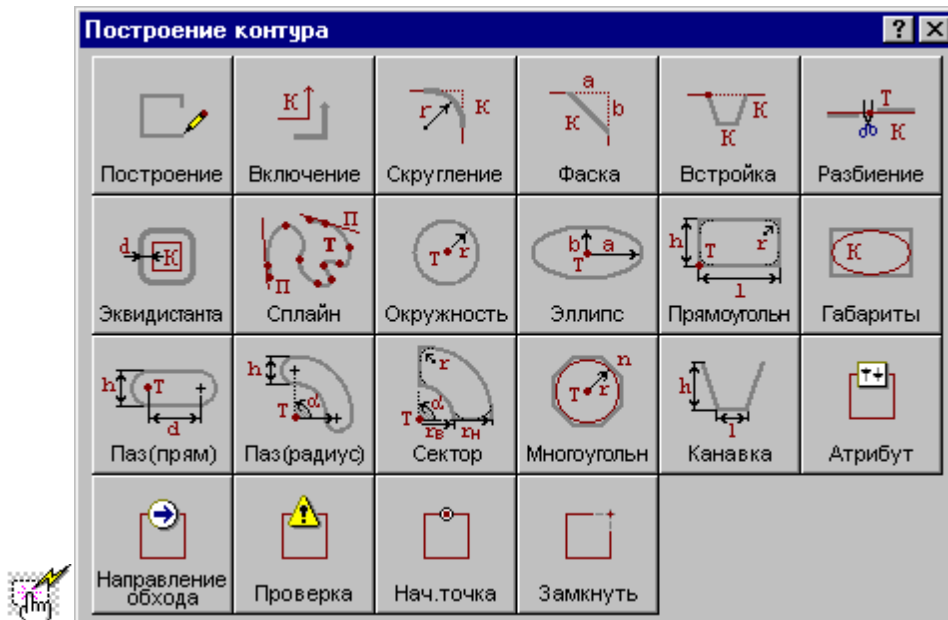
**Замкнутый контур** – контур, начальная и конечная точки которого совпадают.

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.

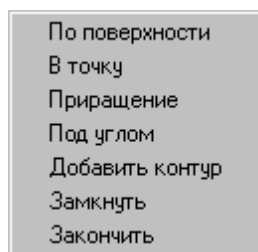
Заданные фрагменты последовательно включаются в строящийся контур, который выделяется цветом в графическом окне. Построение контура завершается командой **Конец контура**.

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](#)<sup>[125]</sup>
- [Часть контура, проходящая по поверхности](#)<sup>[125]</sup>
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)<sup>[126]</sup>
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)<sup>[127]</sup>
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)<sup>[128]</sup>
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)<sup>[130]</sup>
- [Включение в контур другого контура](#)<sup>[131]</sup>
- [Замыкание контура](#)<sup>[133]</sup>
- [Завершение построения контура](#)<sup>[133]</sup>



## 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](#)<sup>[123]</sup>
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>

## 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](#)<sup>[215]</sup>). Положение инструмента определяется двумя управляющими поверхностями: направляющей поверхностью (НП) и ограничивающей поверхностью (ОП).

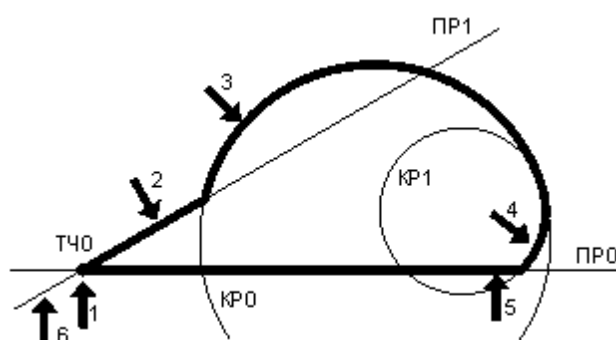
При вводе контура действуют следующие правила:

- 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.

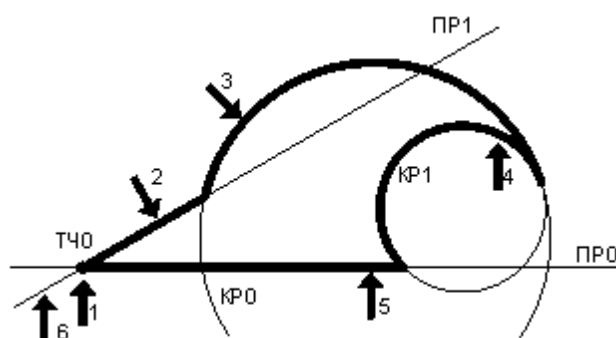
Для избежания неопределенности при снятии объектов в графическом окне указывайте мышью на участок ОП (НП), который заключен между граничными точками сегмента. Граничные точки сегментов определяются следующими соглашениями:

- 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.

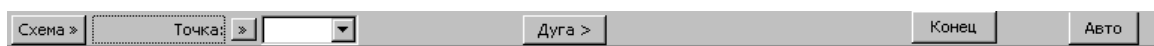


См. также:

- ❑ [Построение контура по элементам](#)<sup>[123]</sup>
- ❑ [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>
- ❑ 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"/> <b>Схема</b>	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> <b>Точка</b>	Точка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты</b>	Координаты конечной точки. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Массив точек</b>	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"/> <b>Конец</b>	Завершение построения контура
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Автоматическое построение сегмента
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Дуга &gt;</b>	Построение дуги из текущей точки в заданную точку

См. также:

- [Построение контура по элементам](#)<sup>[123]</sup>
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)<sup>[130]</sup>

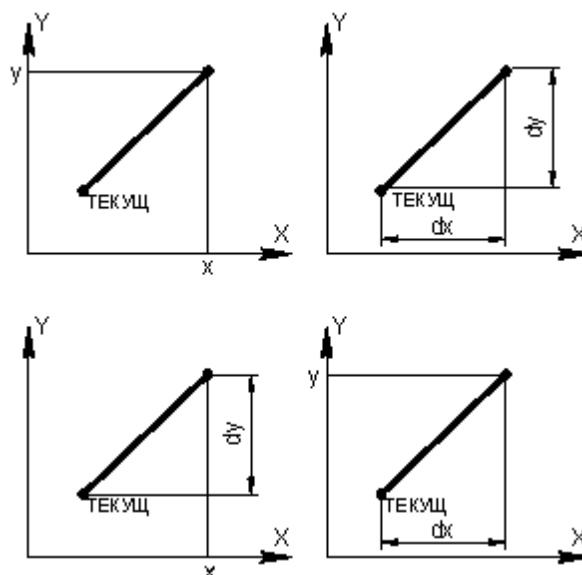
#### 1.6.4.1.4 Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	Выбор схемы построения.
<input type="checkbox"/> <b>Приращение X</b>	Приращение по оси X. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Координата X</b>	Координата X конечной точки отрезка. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Приращение Y</b>	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](#)<sup>[123]</sup>
- [Ввод в графическом окне](#)<sup>[81]</sup>
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)<sup>[130]</sup>

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



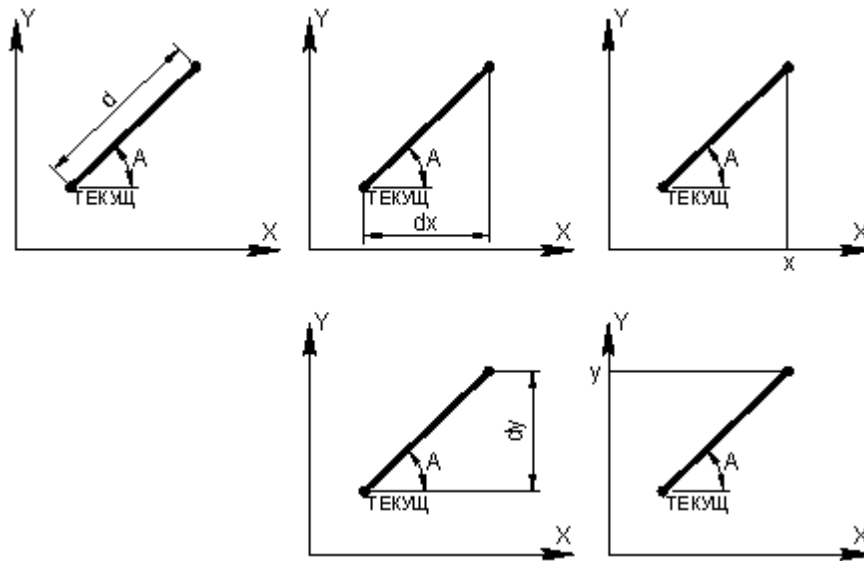
Приращ dx, y



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

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

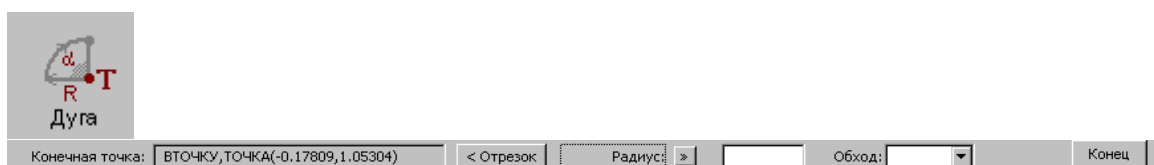
Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- [Построение контура по элементам](#)<sup>[123]</sup>
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)<sup>[130]</sup>

## 1.6.4.1.6 Дуга контура с заданной конечной точкой

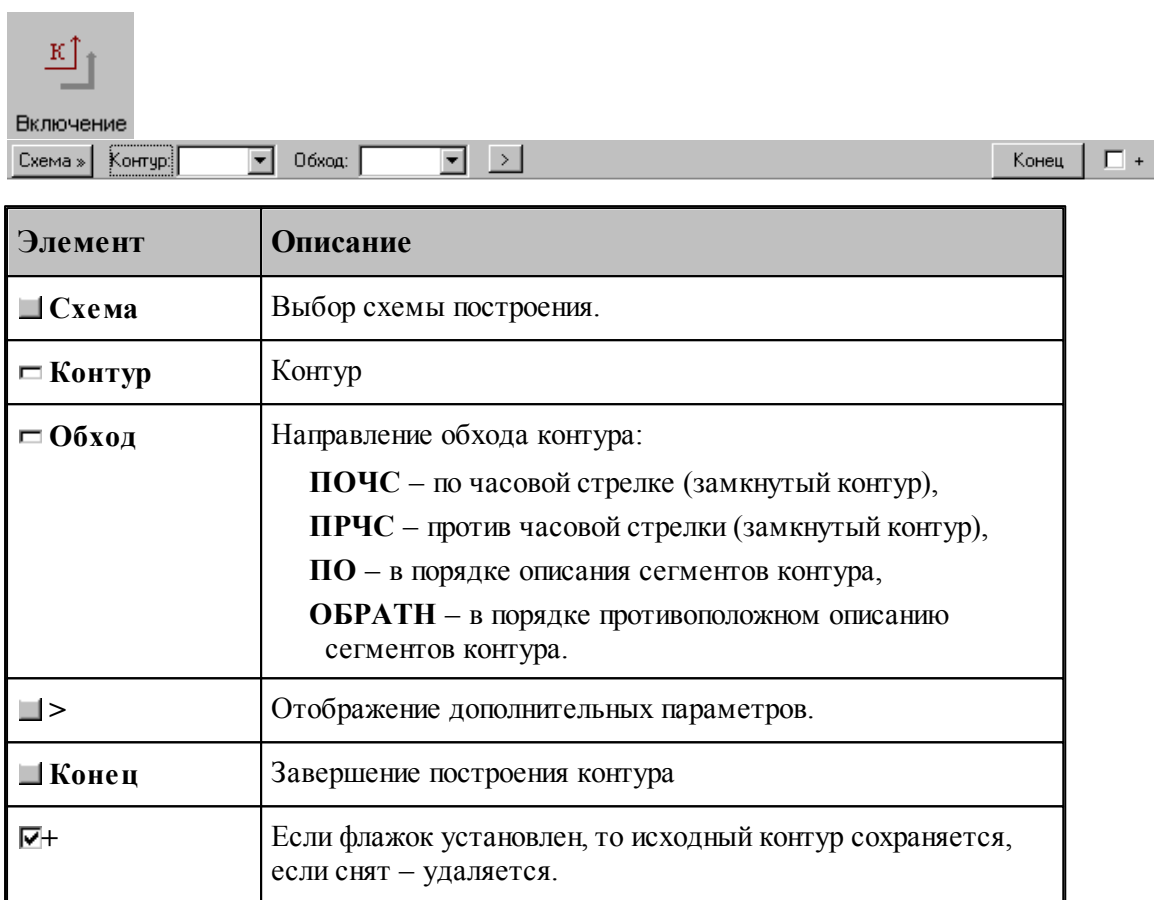


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Конечная точка</b>	Конечная точка дуги
<input type="checkbox"/> <b>Точка центра</b>	Точка центра дуги. Точка должна быть центром окружности, проходящей через текущую точку и конечную точку дуги. Для изменения способа ввода нажмите кнопку >> рядом с полем.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

## См. также :

- [Построение контура по элементам<sup>\[123\]</sup>](#)
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне<sup>\[83\]</sup>](#)
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой<sup>\[126\]</sup>](#)
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки<sup>\[127\]</sup>](#)
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки<sup>\[128\]</sup>](#)

## 1.6.4.1.7 Включение в контур другого контура



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

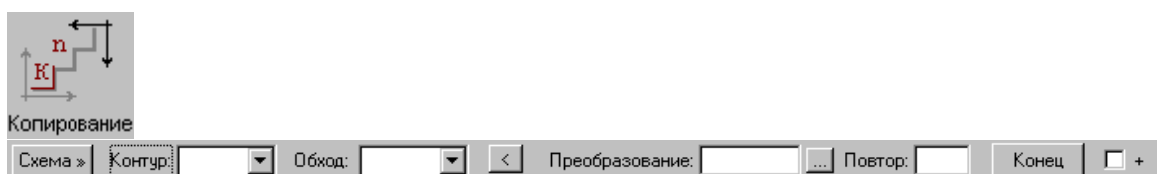
Если включаемый контур является началом нового контура, необходимо уточнить, какой из концов контура станет начальной точкой. В связи с этим после ввода контура выдается запрос на уточнение: Выберите *начальную точку контура*. Требуется указать мышью граничную точку исходного контура, которая является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

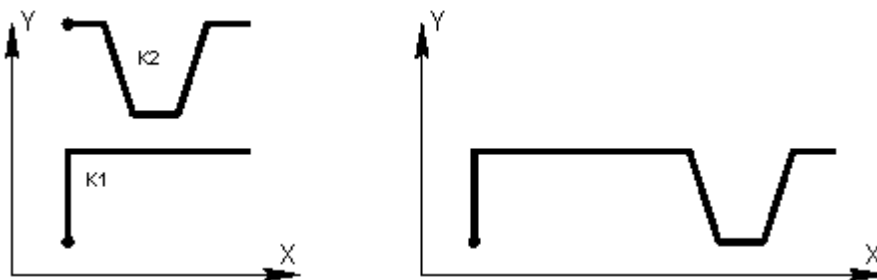
При включении контура, к нему может быть применено преобразование координат, и задано число повторений действия. Для ввода дополнительных параметров следует нажать кнопку

&gt;

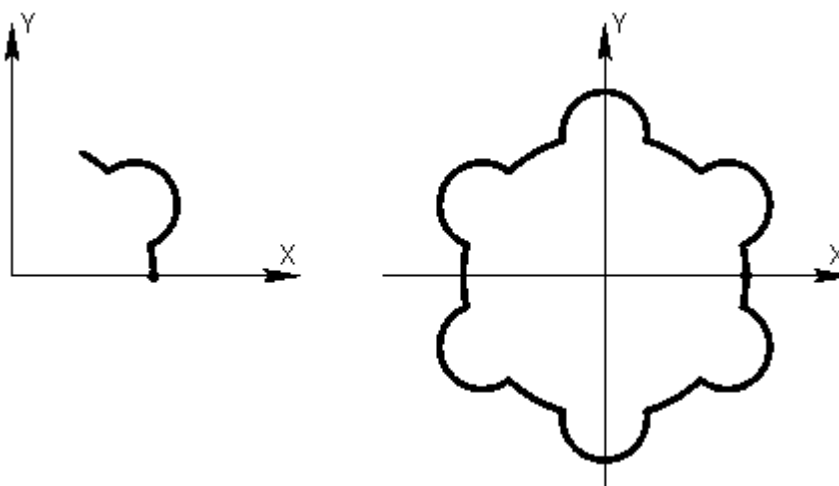


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> .
<input type="checkbox"/> Повтор	Число повторений включения контура.
<input type="checkbox"/> <	Скрытие дополнительных параметров.

Построение контура последовательным включением контуров К1 и К2 иллюстрирует следующий рисунок.



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

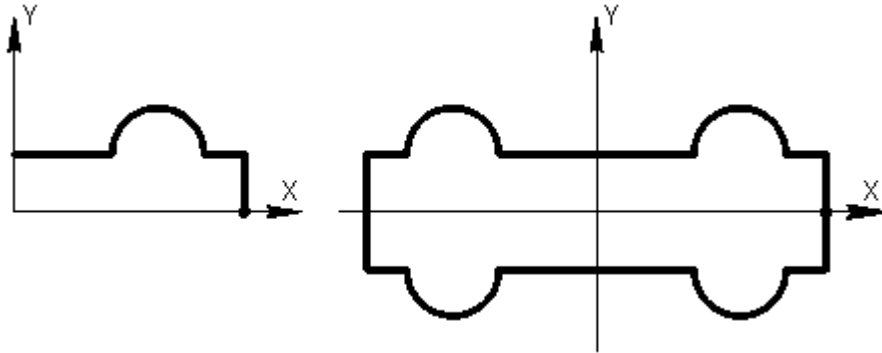


При построении подобных контуров сначала необходимо построить фрагмент, приведенный на левом рисунке. Затем, в схеме включения контура, в качестве исходного контура



следует задать первый фрагмент, ввести параметры матричного преобразования и количество повторений. В данном примере используется поворот на  $60^\circ$ , 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.

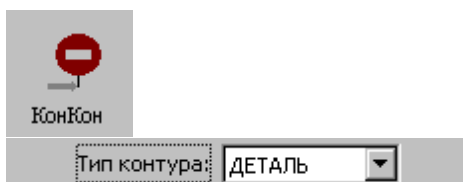
См. также:

- [Построение контура по элементам](#)<sup>[123]</sup>
- [Ввод в графическом окне](#)<sup>[81]</sup>
- 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: <b>КОНТУР</b> – обычный контур <b>ХОД</b> – траектория движения инструмента,

Элемент	Описание
	<b>ДЕТАЛЬ</b> – контур детали, <b>ЗАГОТОВ</b> – контур заготовки (листа), <b>РАЗМЕТКА</b> – маркировочный контур, <b>ОСТАТОК</b> – 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"/> <b>Стык сегментов</b>	Встраивание скругления между заданными сегментами контура. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >>, расположенной рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Встраивание скругления между всеми смежными сегментами контура (в тех случаях, где это возможно).
<input type="checkbox"/> <b>Радиус</b>	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"/> <b>Стык сегментов</b>	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)

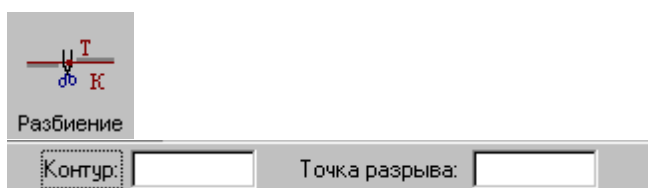
#### 1.6.4.4 Встройка контура в другой контур



Точка вставки:  Точка на:  Точка привязки:

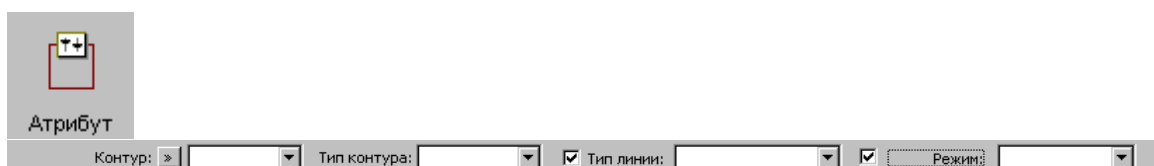
Элемент	Описание
<b>Точка вставки</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур, в который производится встройка.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка на Координаты на	Точка на контуре, в которую производится встройка или координаты точки на контуре. Для изменения способа ввода нажмите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

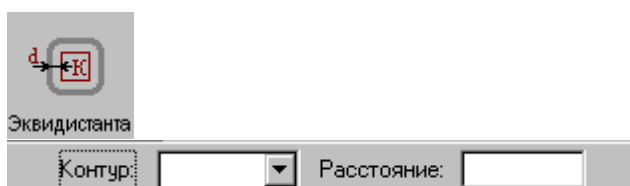
## 1.6.4.6 Назначение атрибутов контуру



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: <b>КОНТУР</b> – обычный контур <b>ХОД</b> – траектория движения инструмента, <b>ДЕТАЛЬ</b> – контур детали, <b>ЗАГОТОВ</b> – контур заготовки (листа), <b>РАЗМЕТКА</b> – маркировочный контур, <b>ОСТАТОК</b> – 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 <b>ТЕНТРАН.LIN</b> . 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.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Режим</b> <input type="checkbox"/>	Если флажок установлен, выбранному контуру будет назначен режим обработки. Доступные режимы обработки задаются в паспорте станка.

#### 1.6.4.7 Контур, эквидистантный к данному контуру



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

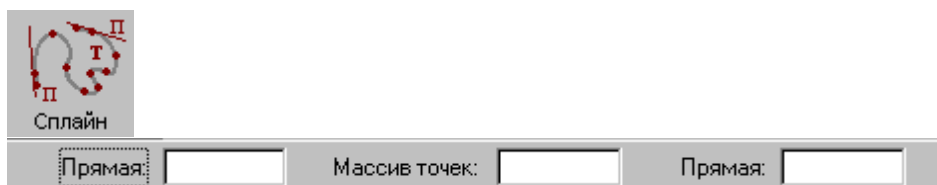
[Параметры построения эквидистанты](#)<sup>98</sup> задаются в диалоговом окне *Параметры построения* и определяют тип эквидистанты и необходимость анализа на вырождения (петли).

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



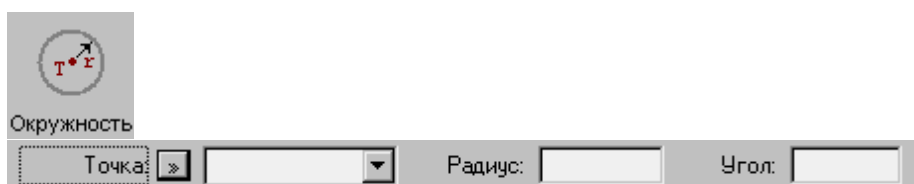
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Прямая</b>	Прямая, касательная к кривой в начальной точке

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

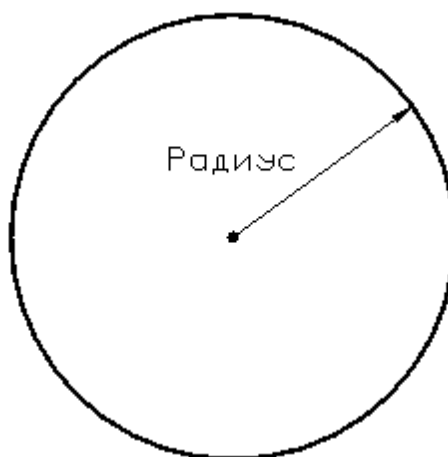
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.4.9 Контур, имеющий форму окружности



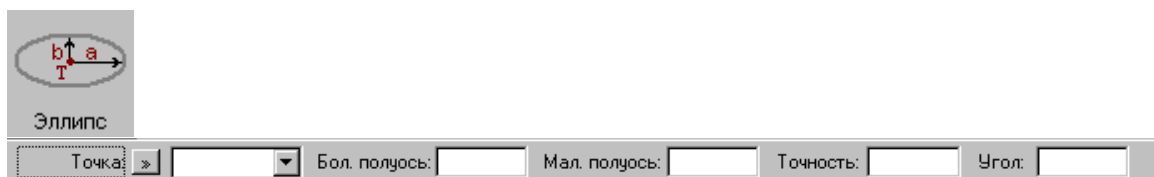
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр окружности, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр окружности, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол поворота контура относительно оси X. Поворот осуществляется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



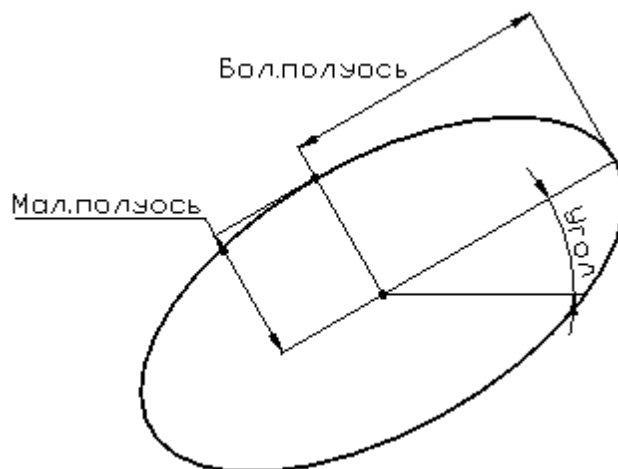
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.4.10 Контур, имеющий форму эллипса



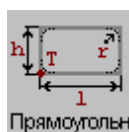
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Центр эллипса, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Центр эллипса, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Бол. полуось	Большая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/> Мал. полуось	Малая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/>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



См. также:

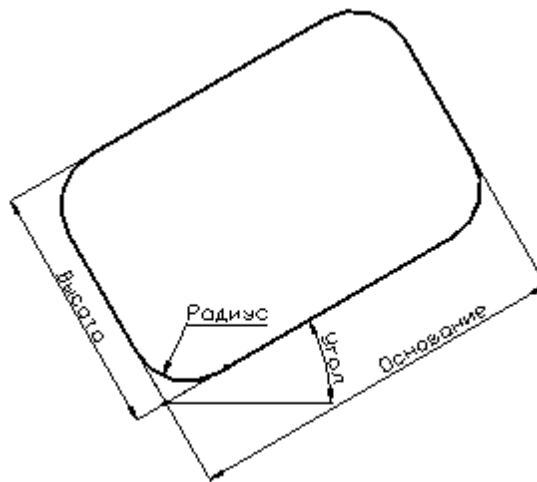
- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.4.11 Контур, имеющий форму прямоугольника



Точка:  Основание:  Высота:  Радиус:  Угол:

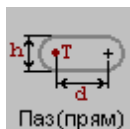
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Левый нижний угол прямоугольника, заданный точкой.
<input type="checkbox"/> Координаты	Левый нижний угол прямоугольника, заданный координатами.
<input type="checkbox"/> Основание	Основание прямоугольника.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота прямоугольника.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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.4.12 Контур, имеющий форму прямого паза



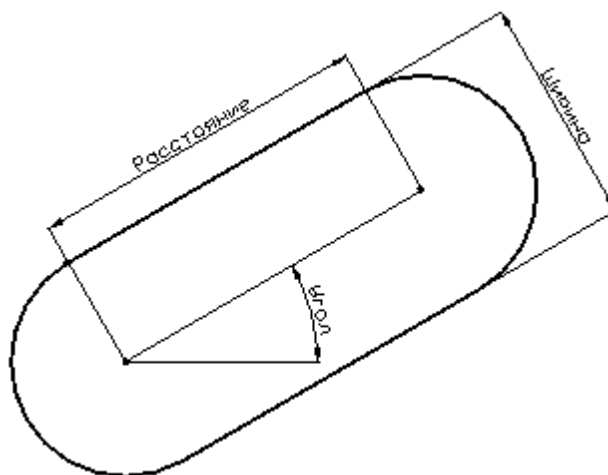
Паз(прямо)

Точка:  Расстояние:  Ширина:  Угол:

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



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Расстояние	Расстояние между центрами окружностей.
<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

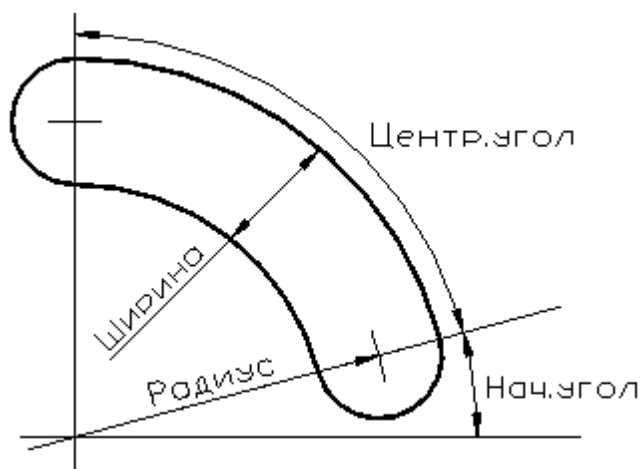


Паз(радиус)

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

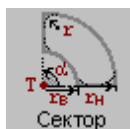
Элемент	Описание
	скругляющих окружностей.



См. также:

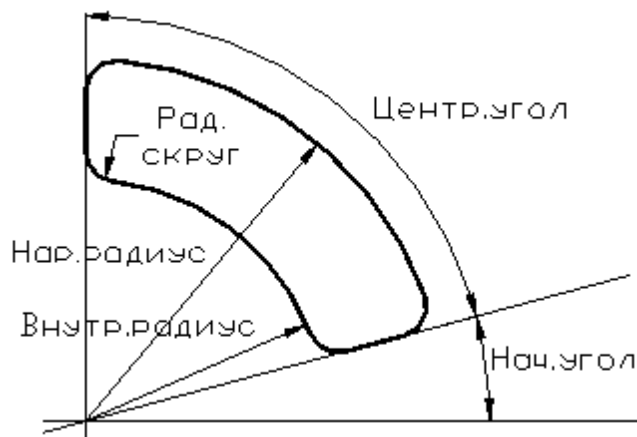
- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.4.14 Контур, имеющий форму сектора



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

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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

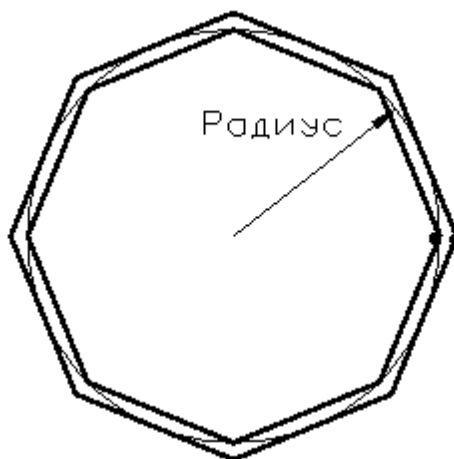
#### 1.6.4.15 Контур, имеющий форму правильного многоугольника



Многоугольн

Точка:  Число сторон:  Радиус:  Угол:

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



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

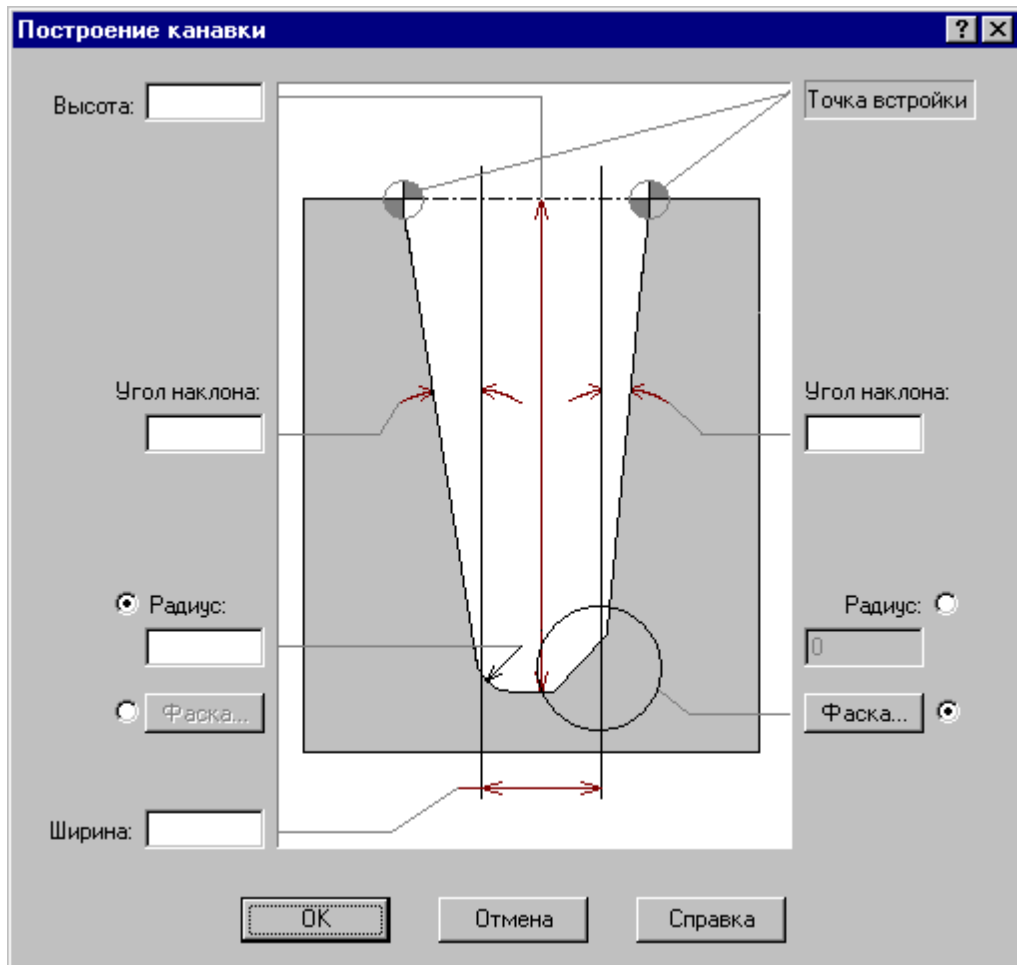
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)


#### 1.6.4.16 Контур канавки



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

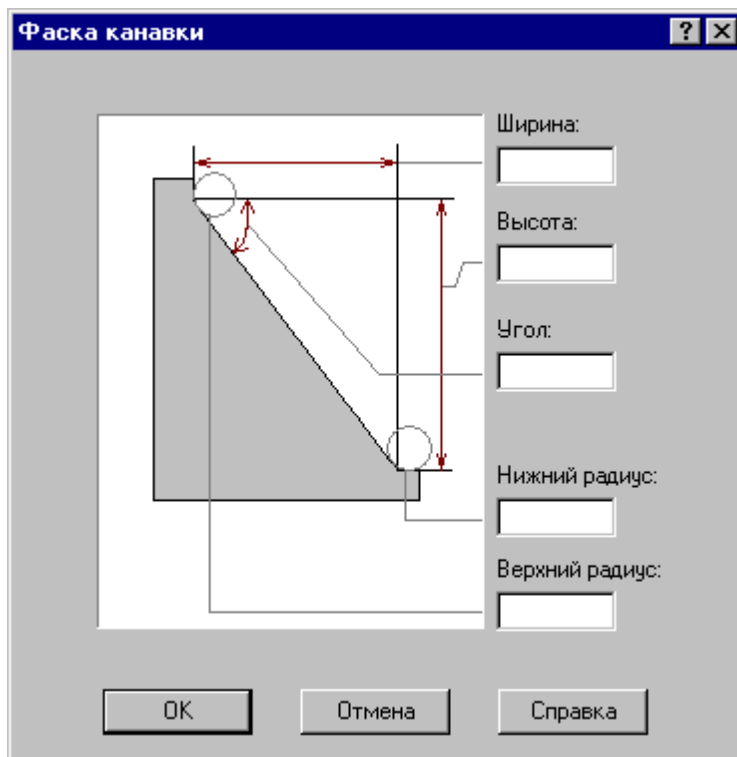


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Высота</b>	Высота канавки.
<input type="checkbox"/> <b>Угол наклона</b>	Углов наклона стенки канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Радиус</b>	Скругление на дне канавки.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус</b>	Радиус скругления на дне канавки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Фаска</b>	Фаска на дне канавки.
<input type="checkbox"/> <b>Фаска</b>	Задание параметров фаски в диалоговом окне <a href="#">Фаска канавки</a> [146].
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	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"/> <b>Ширина</b>	Ширина фаски.
<input type="checkbox"/> <b>Высота</b>	Высота фаски.
<input type="checkbox"/> <b>Угол</b>	Угол фаски.
<input type="checkbox"/> <b>Нижний радиус</b>	Радиус скругления нижнего угла фаски.
<input type="checkbox"/> <b>Верхний радиус</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> <b>Обход</b>	Новое направление описания контура: <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур), <b>ПРЧС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур), <b>ОБРАТН</b> – 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



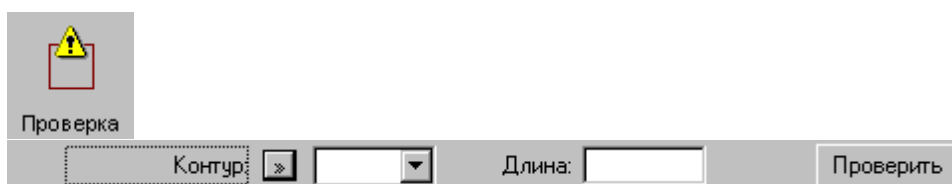
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Смещение</b>	Задание смещения для габаритного контура
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Минимальная длина сегмента, допустимая при проверке. Сегменты меньше заданной длины выделяются цветом.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Проверить</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур, в котором надо изменить начальную точку
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка на</b>	Точка на выбранном контуре, являющаяся новой стартовой точкой контура
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Координаты на</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур, который надо замкнуть
<input type="checkbox"/> <b>Точность</b>	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



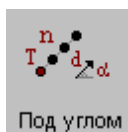
Точка:  Приращение X:  Приращение Y:  Повтор:

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

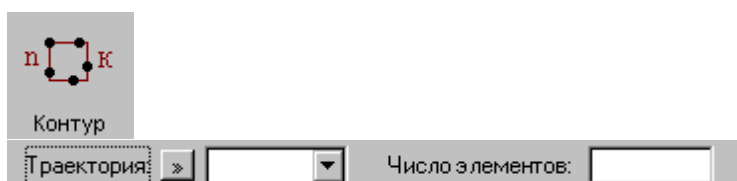


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Траектория</b>	Траектория.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input type="checkbox"/> <b>Шаг</b>	Расстояние между точками.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Смещение</b>	<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 &gt; 0 – вправо  смещение &lt; 0 – влево.</p> <p>Если флажок сброшен, точки массива располагаются по контуру с заданным шагом, начиная с начальной точки контура.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	Расстояние смещения точек по нормали к контуру.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

## 1.6.5.5 Точки, равномерно расположенные по контуру



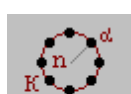
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур.

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.5.6 Точки, равномерно расположенные по окружности



Окружность

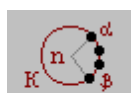
Окружность:  Обход: ПОЧС  От: Точка:  Число элементов:

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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.5.8 Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом



Поворот

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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.5.9 Все опорные точки контура



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

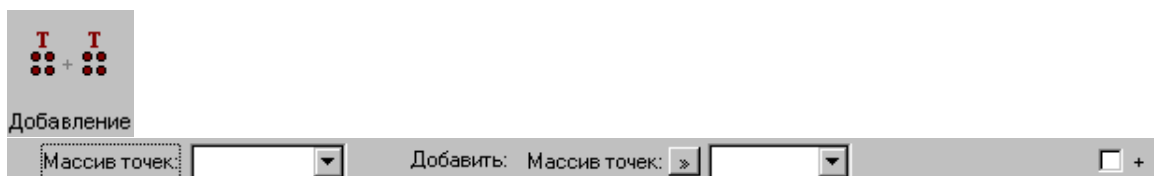
#### 1.6.5.10 Точки массива точек, упорядоченные контуром



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

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

## 1.6.5.11 Добавление точек в массив точек



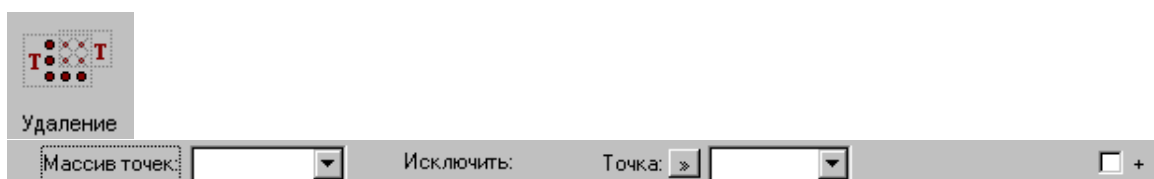
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек, в который происходит включение.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Массив точек	Добавляемый массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Точка	Добавляемая точка, заданная геометрическим объектом.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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)



## 1.6.5.12 Исключение точек из массива точек



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив точек</b>	Исходный массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Исключить: Массив точек</b>	Исключаемый массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Исключить: Точка</b>	Исключаемая точка, заданная геометрическим объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Исключить: Координаты</b>	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"/> <b>Точка</b>	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/ Исключить</b>	Добавление точки в массив или исключение точки из массива.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление точки в массив.

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

#### 1.6.5.14 Перенос массива точек в каждую точку другого массива



Перенос

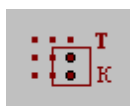
Массив точек:  Центр: Точка:  Положение: Массив точек:   Поворот: Угол:

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.5.15 Отсечение точек массива границами области



Отсечение

Массив точек:  Контур:  Положение: Внутри области   +

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: <b>Внутри области</b> – точки внутри заданной области; <b>Снаружи области</b> – точки вне заданной области; <b>На границе области</b> – 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:

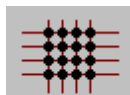
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Контур	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> Траектория	Траектория
<input type="checkbox"/> >>	Выбор объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Объект.
<input checked="" type="checkbox"/> Смещение	Задание смещения для построения эквидистанты к контуру. Если флажок установлен, в поле <b>Расстояние</b> 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



Пересечение



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

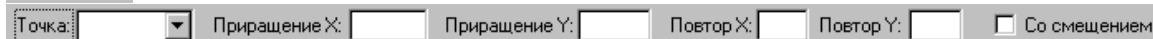
Строит массив точек пересечения геометрических объектов. в качестве параметров могут выступать объекты следующих типов:

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

См. также:

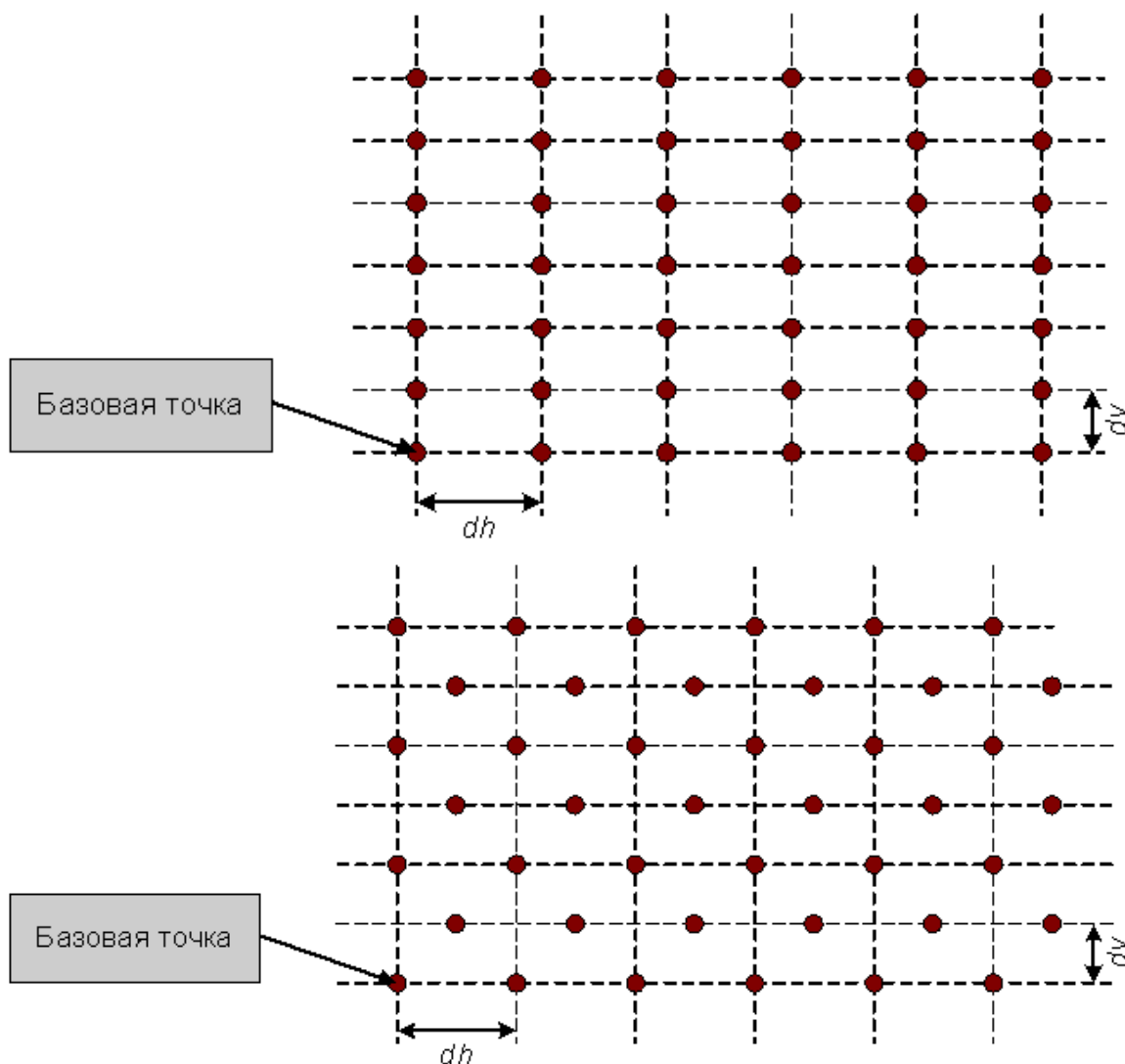
- Формат оператора (Описание языка)

#### 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

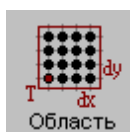
Элемент	Описание
X	
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Шаг сетки по вертикали
<input type="checkbox"/> Повтор X	Число столбцов
<input type="checkbox"/> Повтор Y	Число строк
<input checked="" type="checkbox"/> Со смещением	Если флажок установлен, четные ряды смещаются по горизонтали на половину шага.



См. также:

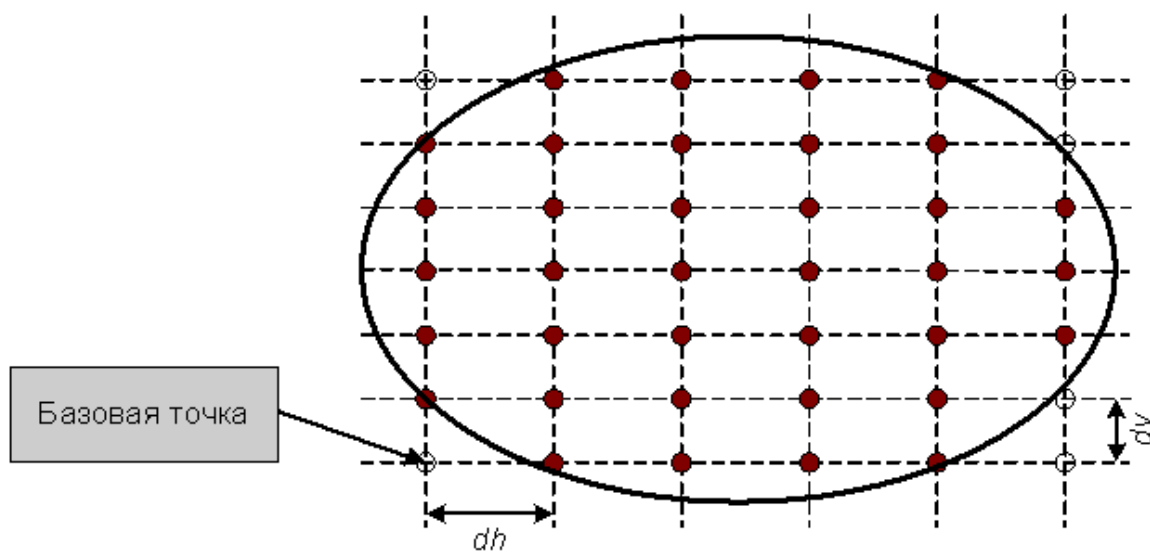
- Формат оператора (Описание языка)

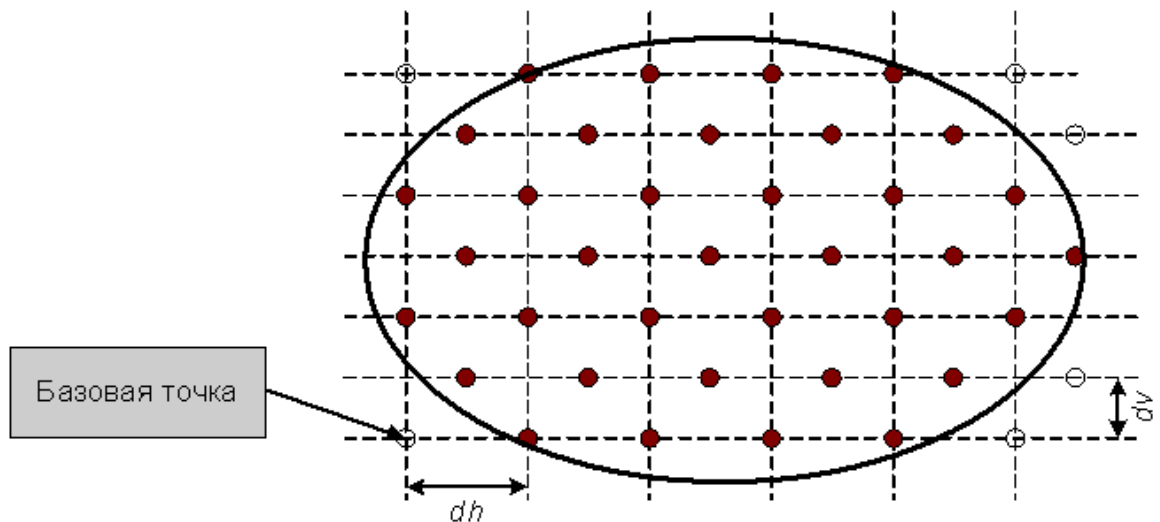
## 1.6.5.19 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы



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.





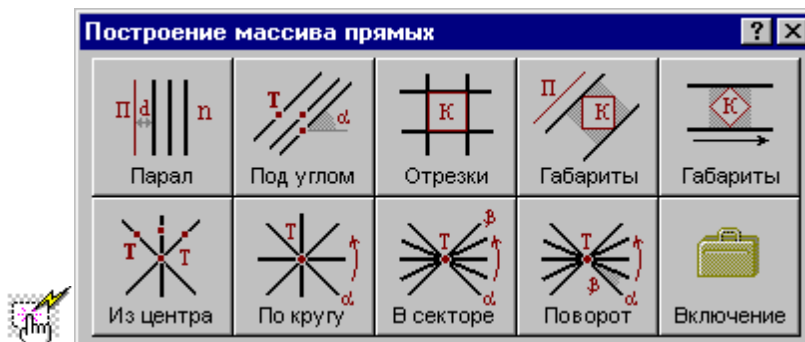
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

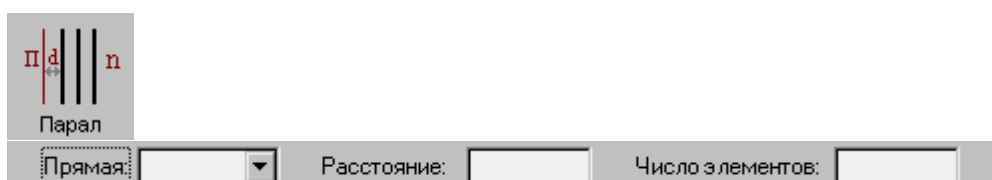
### 1.6.6 Построение массива прямых

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

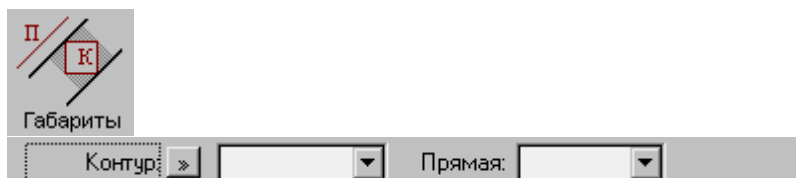




Элемент	Описание
 Контур	Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

## 1.6.6.8 Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов



Центр:   Обход:   От: Точка:   До: Точка:   Повтор:

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



Центр:   Обход:   От: Точка:   Угол:  Повтор:

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



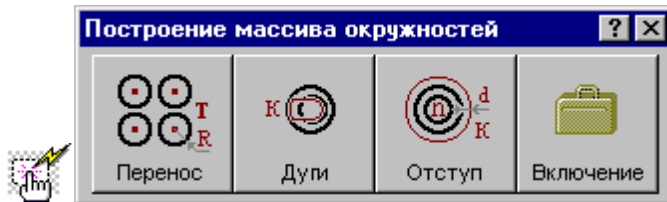
Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

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 ( <b>Добавить</b> , <b>Исключить</b> , <b>Добавить/Исключить</b> ) будет производиться соответствующее действие. В ручном режиме (кнопка <b>Авто</b> отжата), после задания объекта требуется произвести действие нажатием соответствующей кнопки ( <b>Добавить</b> , <b>Исключить</b> , <b>Добавить/Исключить</b> ).
<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"/> <b>Окружность</b>	Окружность.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	Расстояние между окружностями.
<input type="checkbox"/> <b>Число элементов</b>	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

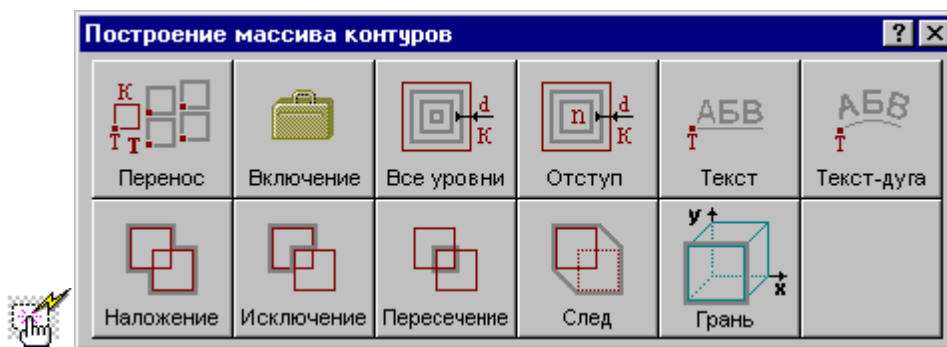
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Окружность</b>	Объект, включаемый в массив
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Задание автоматического режима включения объектов в массив без подтверждения. Если кнопка нажата – для включения в массив или исключения из массива достаточно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

	<p>В зависимости от установленной команды (<b>Добавить</b>, <b>Исключить</b>, <b>Добавить/Исключить</b>) будет производиться соответствующее действие.</p> <p>В ручном режиме (кнопка <b>Авто</b> отжата), после задания объекта требуется произвести действие нажатием соответствующей кнопки (<b>Добавить</b>, <b>Исключить</b>, <b>Добавить/Исключить</b>).</p>
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	Добавление в массив или исключение из массива
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление в массив
<input type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение из массива
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом
<input checked="" type="checkbox"/> <b>x</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта для преобразования
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив точек</b>	Массив точек.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка</b>	Базовая точка переноса. Перенос контура происходит таким образом, что базовая точка оказывается в точках массива.
<input type="checkbox"/> <b>Угол</b>	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"/> <b>Контур</b>	Контур.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/ Исключить</b>	Добавление контура в массив или исключение контура из массива.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление контура в массив.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Искл <sup>ю</sup> чить	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](#)<sup>[83]</sup>

### 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.

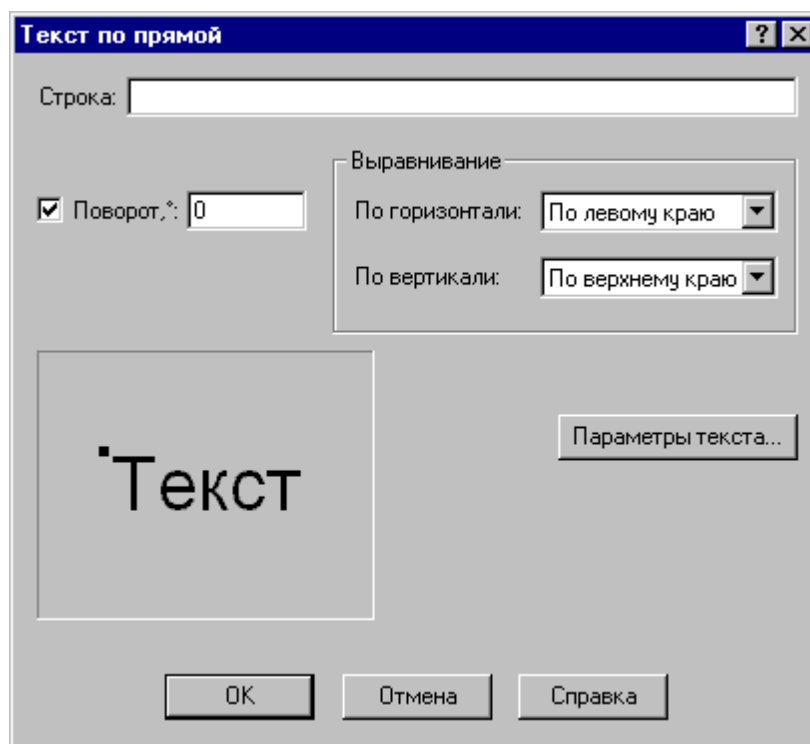
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.8.5 Массив контуров, заданный текстом



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



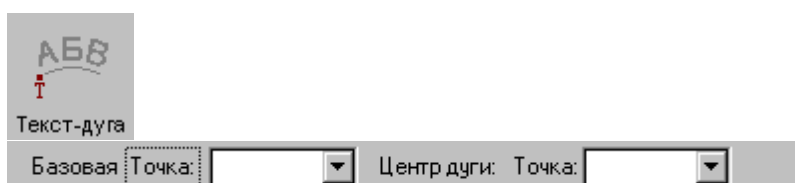
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Поворот	Признак поворота исходной строки относительно оси X
<input type="checkbox"/>	
<b>Выравнивание</b>	

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 <a href="#">Параметры текста</a> <sup>[179]</sup> .

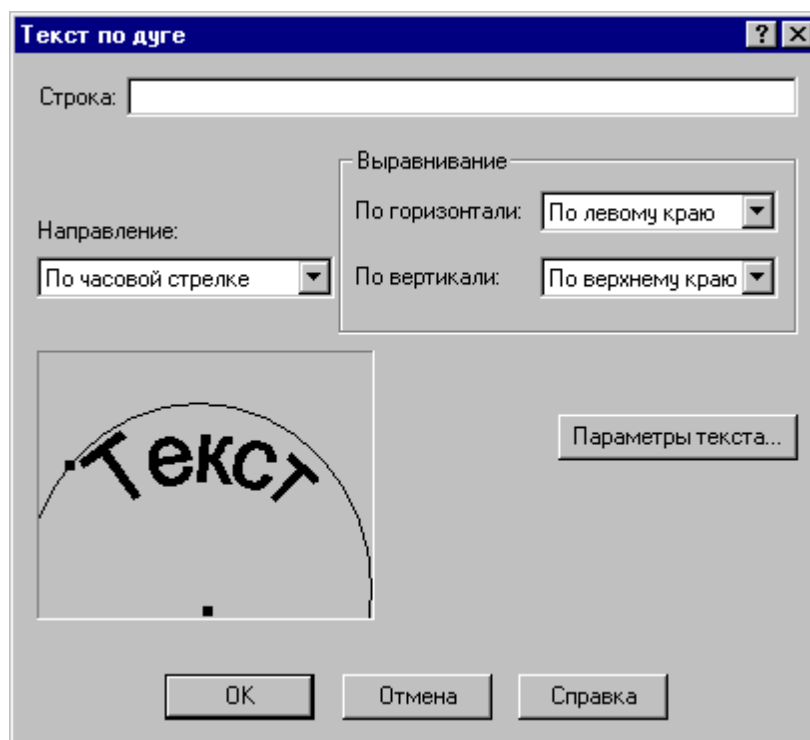
См. также:

- 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.

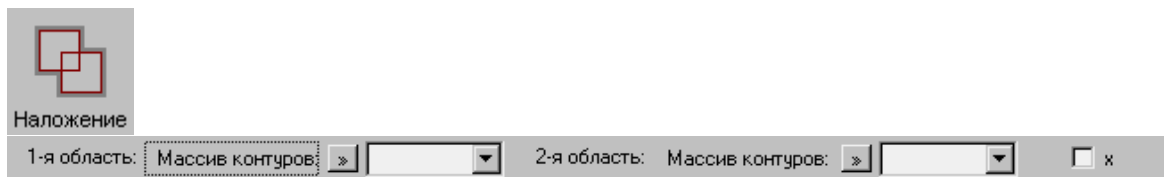


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка исходного текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Направление	Направление текста относительно дуги
<b>Выравнивание</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали	Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали
<input checked="" type="checkbox"/> По вертикали	Выравнивание текста относительно базовой точки по вертикали
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры текста...	Установка параметров текста, задаваемых в окне <a href="#">Параметры текста</a> <sup>179</sup> .

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

## 1.6.8.7 Объединение областей

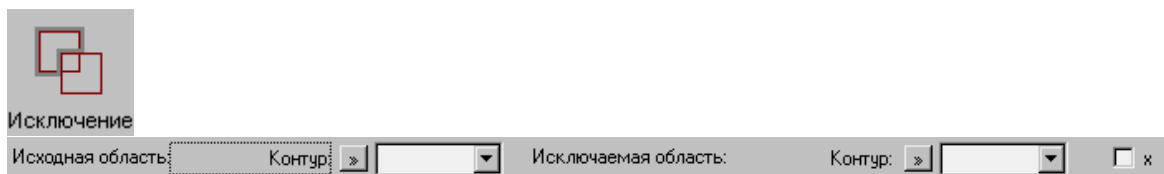


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Массив контуров
<input type="checkbox"/> >>	Выбор типа объекта
<input checked="" type="checkbox"/> <b>x</b>	Удаление исходных объектов. Если флажок установлен, исходные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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

## 1.6.8.8 Исключение области из области



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

## 1.6.8.9 Пересечение областей



Пересечение

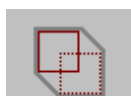
1-я область:  Контур:   2-я область:  Контур:    x

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	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

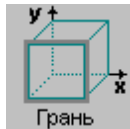
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Траектория движения</b>	Объект, по которому будет производиться перемещение
<input type="checkbox"/> <b>Перемещаемый объект</b>	Объект, который будет перемещаться
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур
<input checked="" type="checkbox"/>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

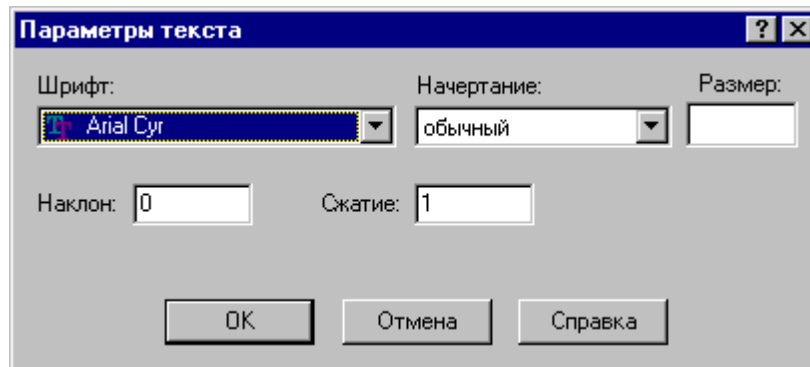


Грань модели:   ПСК грани

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

#### 1.6.8.12 Параметры текста


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



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

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

### 1.6.9 Построение парного контура

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Парный контур

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

К основным понятиям, характеризующим парный контур, относятся следующие.

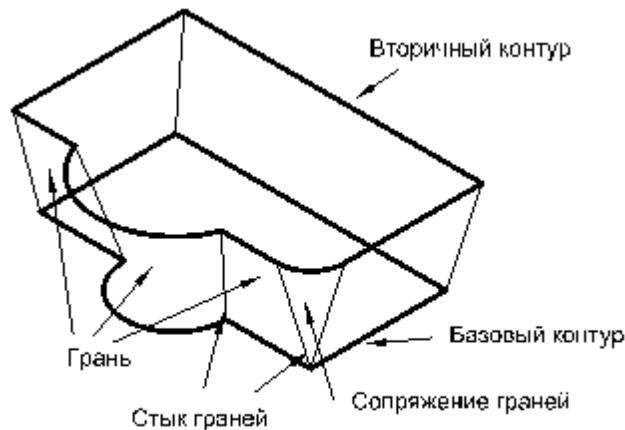
- **Базовый контур** – контур, лежащий в основании тела в базовой плоскости.
- **Базовая плоскость** – плоскость, в которой лежит базовый контур. Базовая плоскость параллельна плоскости XY.
- **Вторичный контур** – контур,
- **Вторичная плоскость** – плоскость, в которой лежит вторичный контур. Вторичная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



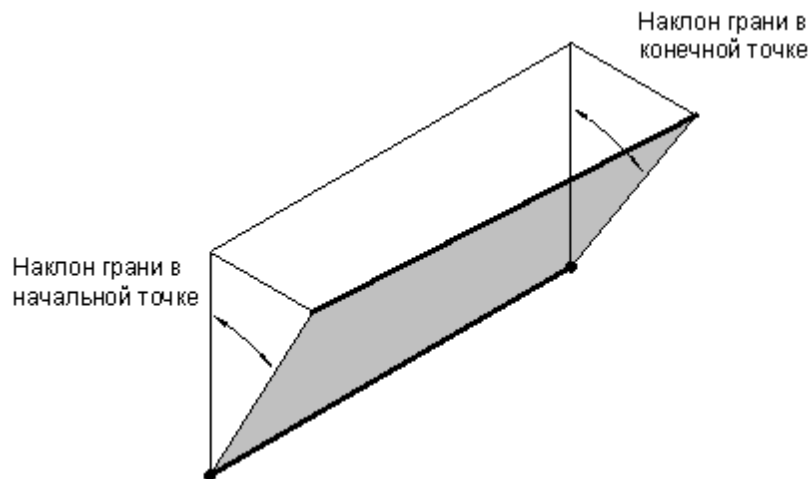
контуров.

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

Основные понятия проиллюстрированы на следующем рисунке.



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

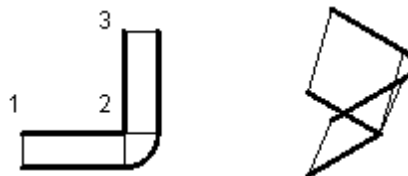


**Сопряжения граней.** Грани парного контура могут сопрягаться плавно или образовывать излом. Построение пространственного сопряжения соседних граней в выбранной опорной точке возможно одним из следующих способов.

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



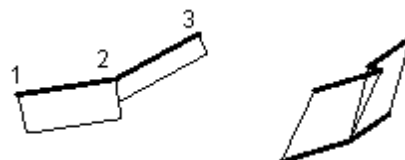
**Конус** – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности с центром в опорной точке.



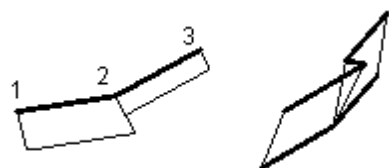
**Скругление** – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



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

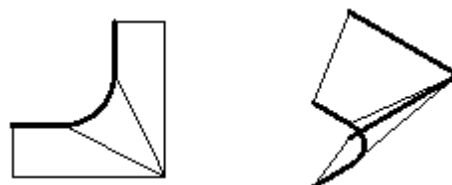


**Излом (след)** – задает скачкообразное изменение поперечного угла наклона относительно следующего сегмента.

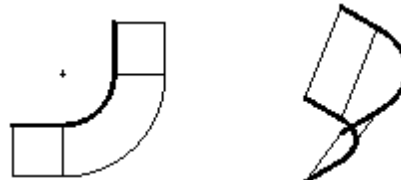


**Сопряжение на дуге.** Если грань опирается на дугу базового контура, то возможно построение поверхности, сопрягающей грани, прилегающие к ней. Сопряжение на дуге может быть задано одним из следующих способов.

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

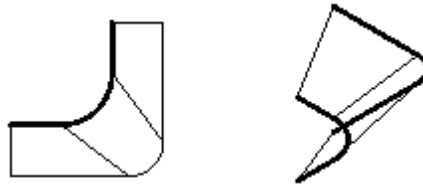


**Конус** – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности, концентрическая с

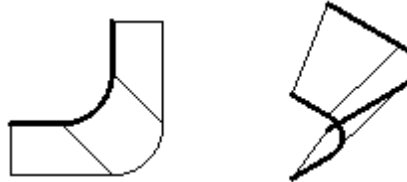


исходной.

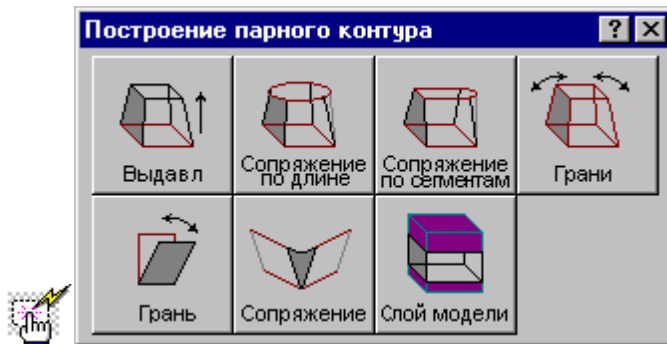
**Скругление** – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



**Цилиндр** – между гранями встраивается цилиндрическая поверхность.

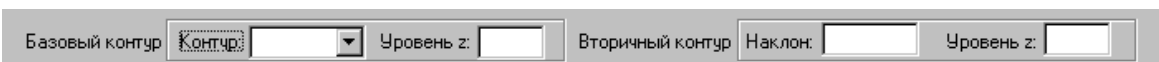


Выбор схемы построения парного контура и задание параметров граней осуществляется в окне *Построение парного контура*.



### 1.6.9.1 Построение парного контура с заданным наклоном граней

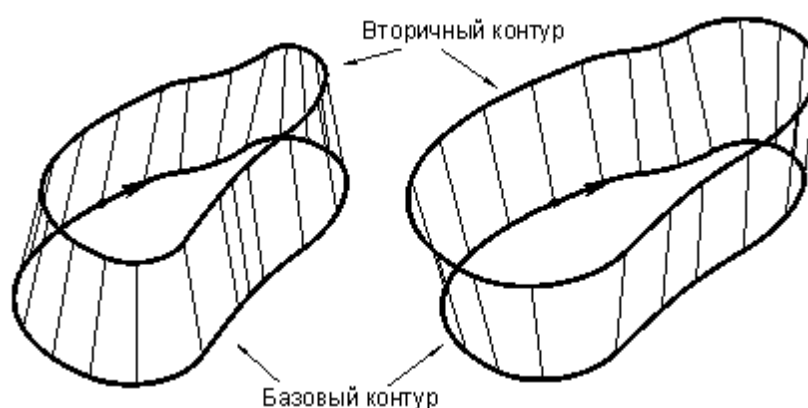
Построение контура с заданным наклоном граней можно представить как выдавливание исходного контура в направлении перпендикулярном плоскости контура с постоянным углом конусности.



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

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

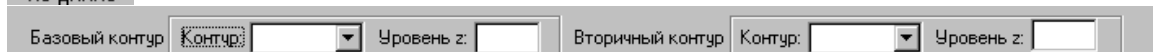
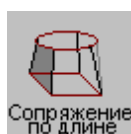
Примеры парных контуров, построенных выдавливанием исходного контура, приведены на следующем рисунке. Направление исходного контура указано стрелкой. Контур слева соответствует положительному значению угла наклона, справа – отрицательному.



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.



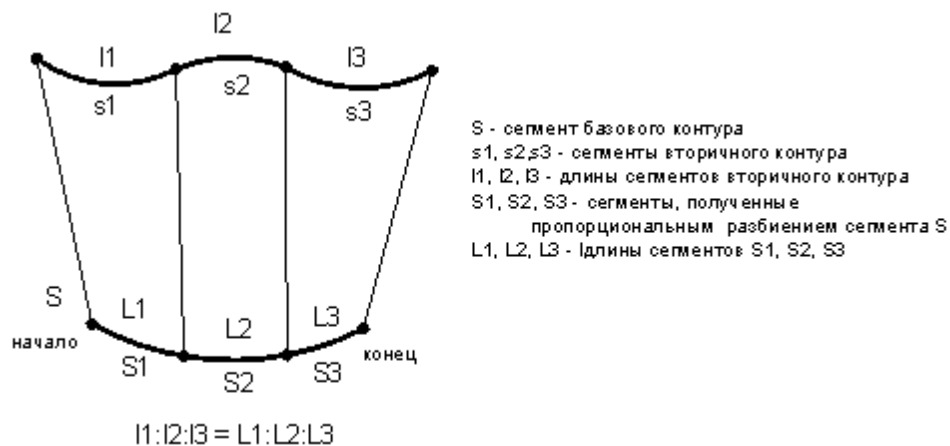
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Базовый контур</b>	Параметры, описывающие базовый контур.
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур.
<input type="checkbox"/> <b>Уровень z</b>	Уровень z базового контура.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вторичный контур</b>	Параметры,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

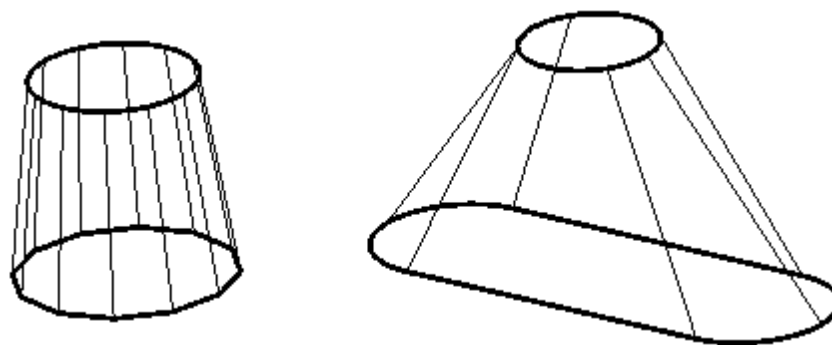
Принцип пропорционального разбиения контура проиллюстрирован следующим рисунком.



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 посегментным 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:

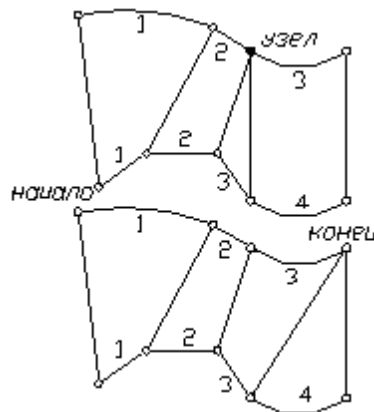
- опорные точки;
- точки, помеченные как узловые.

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

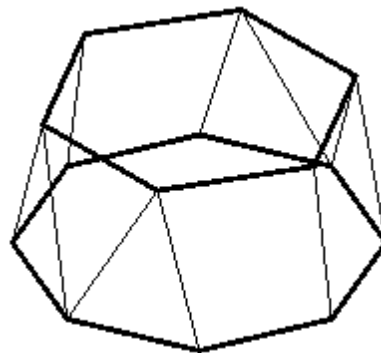
может повторяться несколько раз. В качестве узловой точки может выступать как опорная точка, так и промежуточная точка сегмента контура.

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 посегментным 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:  > Параметры...

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** [?] [X]

Наклон:       Толщина:

Уровень базового контура:        Снизу     Сверху

Сопряжение:       Радиус:

Сопряжение на дуге:       Радиус:

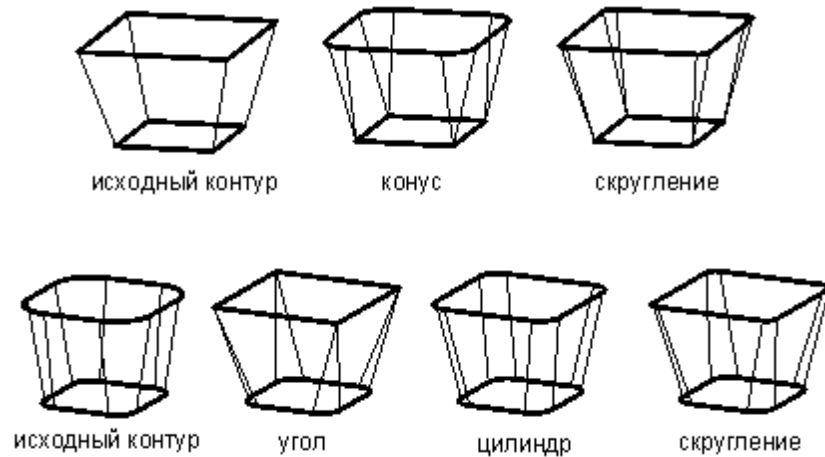
      

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Наклон граней парного контура.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина парного контура.
<input type="checkbox"/> Уровень базового контура	Абсолютная координата Z базового контура
<input checked="" type="checkbox"/> Снизу	В парном контуре базовый контур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



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

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



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



Грани

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

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

Элемент	Описание
<b>на</b>	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"/> <b>Конец участка</b>	Конец участка парного контура.
<input type="checkbox"/> <b>Точка на</b>	Точка на контуре, определяющая конец участка. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты на</b>	Координаты точки на контуре, определяющей конец участка. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обход</b>	Направление обхода: <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур), <b>ПРОЧС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур), <b>ПО</b> – в порядке описания сегментов контура, <b>ОБРАТН</b> – в порядке противоположном описанию сегментов контура,
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Параметры</b>	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"/> <b>Наклон</b>	Наклон граней участка парного контура.
<input type="checkbox"/> <b>Толщина</b>	Толщина парного контура.

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

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

Участок парного контура: КПАРН1,ПО,2,9

Наклон: 10      Толщина: 5

Сопряжение: Конус

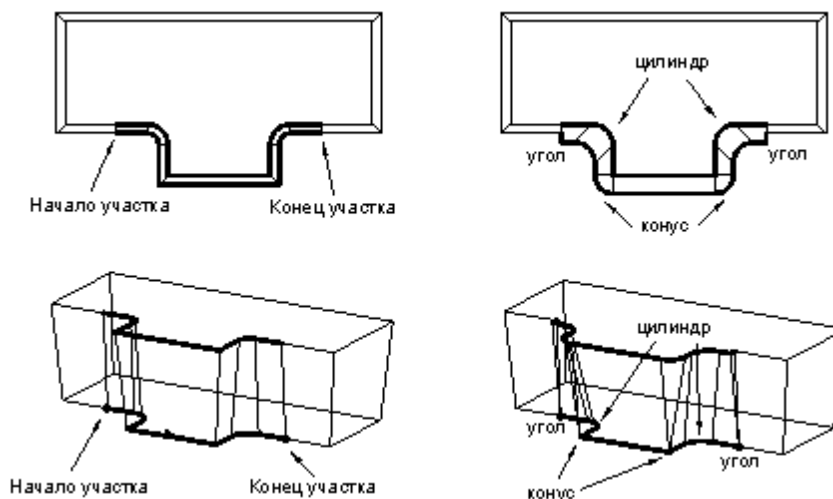
Сопряжение на дуге: Цилиндр

Начало      Конеч

Наклон:      Наклон:     

Сопряжение: Угол      Сопряжение: Угол

OK      Отмена      Справка



#### 1.6.9.5 Задание ориентации грани парного контура

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



Грань

Грань: [ ]

Параметры...

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

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

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ориентация</b>	Ориентация грани парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Постоянный наклон</b>	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"/> <b>Начало</b>	Параметры, описывающие начальную точку грани парного контура.
<input type="checkbox"/> <b>Наклон</b>	Наклон грани парного контура в начальной точке.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сопряжение</b>	Способ сопряжения грани парного контура в начальной точке: угол, конус, скругление, излом.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус</b>	Радиус скругления вторичного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Конец</b>	Параметры, описывающие конечную точку грани парного контура.
<input type="checkbox"/> <b>Наклон</b>	Наклон грани парного контура в конечной точке.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сопряжение</b>	Способ сопряжения грани парного контура в конечной точке: угол, конус, скругление, излом.

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

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

**Грань: КПАРН0,3**

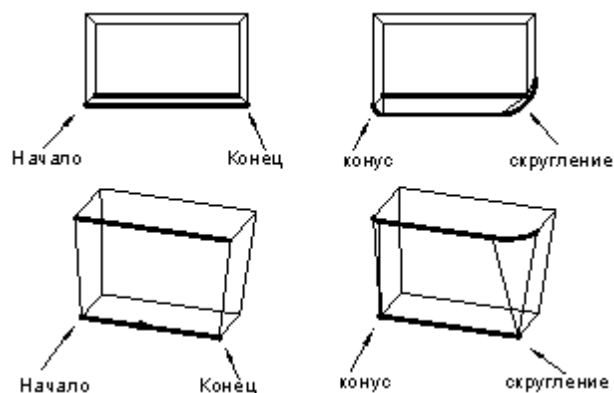
Ориентация  Постоянный наклон: -10

Начало Конец

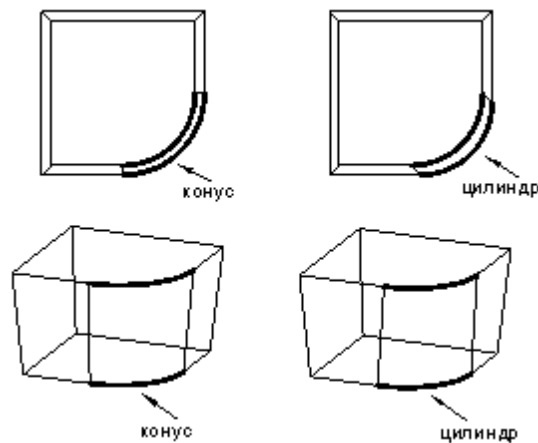
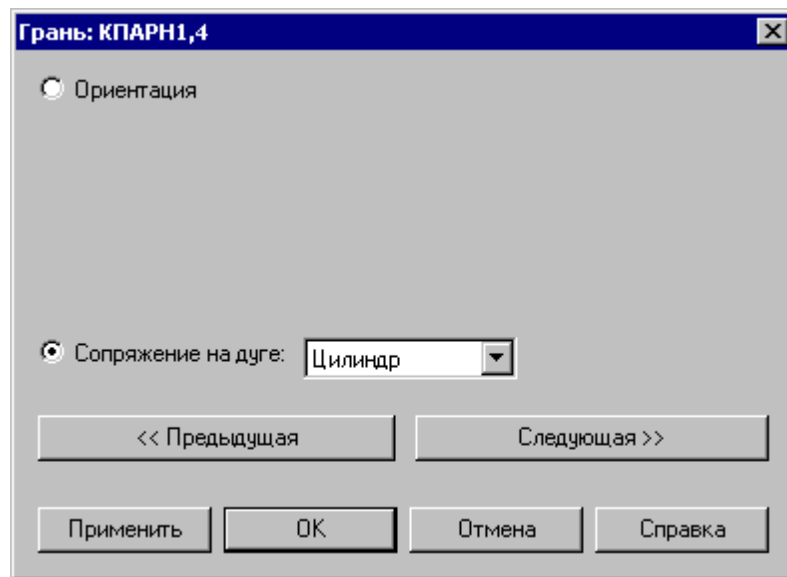
Сопряжение:  Сопряжение:

Радиус:

Сопряжение на дуге:



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



#### 1.6.9.6 Задание способа сопряжения граней парного контура

Для смежных граней парного контура может быть задан способ сопряжения.



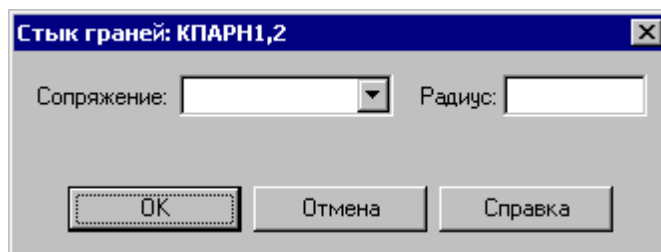
Сопряжение

Стык граней

Параметры...

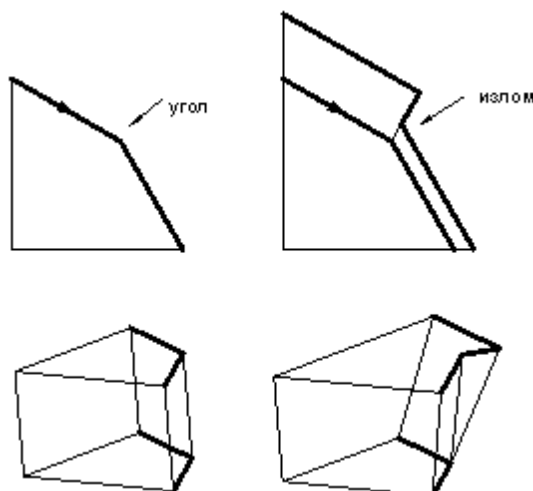
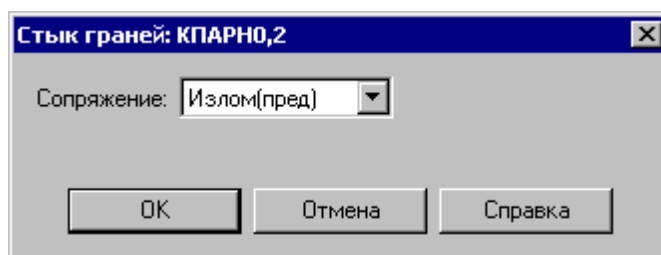
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Стык граней	Стык граней парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры	Выбор способа сопряжения граней парного контура в

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



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

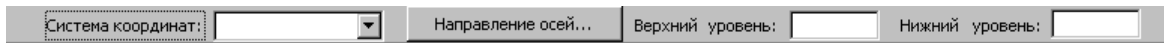
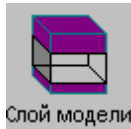
Пример изменения способа сопряжения граней приведен ниже. Способ сопряжения «угол» заменяется на «излом(пред)».





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.

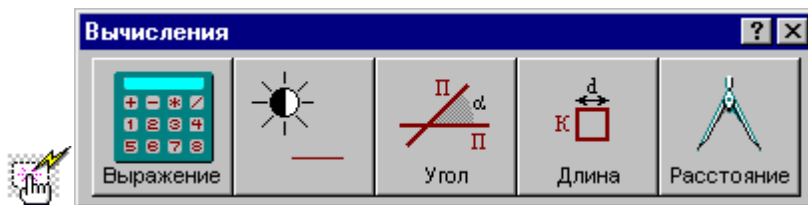


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Система координат	Выбор системы координат, в которой будет построен парный контур по грани или ребру модели
<input checked="" type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей выбранной системы координат
<input type="checkbox"/> Верхний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

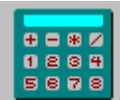
1.6.10 Вычисления

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




Выражение

Выражение:     Функция    Контроль    Оператор...

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Выражение</b>	Арифметическое выражение.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Функция</b>	Выбор функций для подстановки в арифметическое выражение.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контроль</b>	Контроль результата.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оператор...</b>	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне <a href="#">Оператор</a> <sup>100</sup> .

## 1.6.10.2 Объект



Объект:  >>    Показать    Скрыть    Контроль

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

## 1.6.10.3 Угол между прямыми

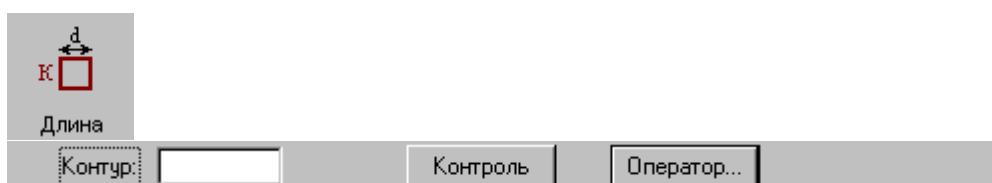


Угол

Прямая:     Прямая:     Контроль    Оператор...

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 Техтрапа, производящего данное вычисление, в окне <a href="#">Оператор</a> <sup>100</sup> .

#### 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 Техтрапа, производящего данное вычисление, в окне <a href="#">Оператор</a> <sup>100</sup> .

#### 1.6.10.5 Расстояние между двумя объектами



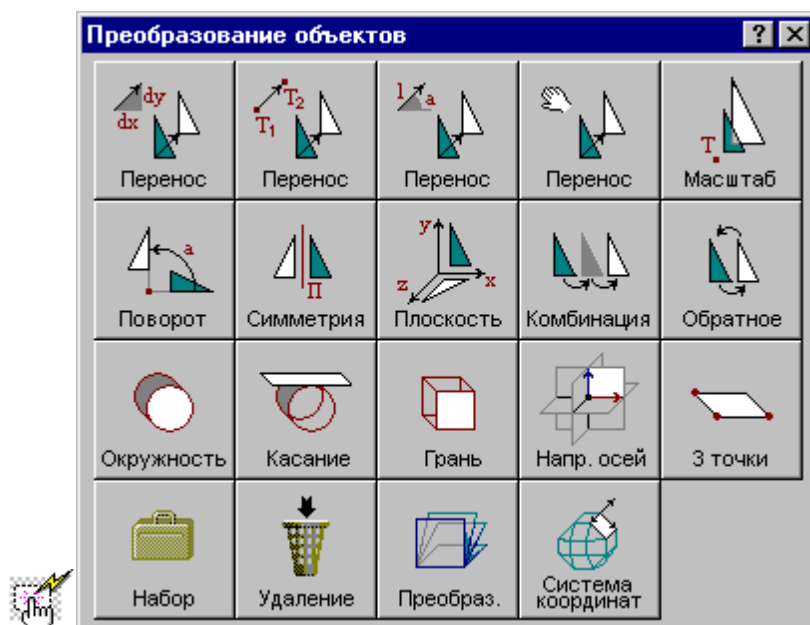
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.

Элемент	Описание
■ <b>Контроль</b>	Контроль результата. Результат – значение стандартной функции РАСТ.
■ <b>Оператор...</b>	Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне <a href="#">Оператор</a> <sup>100</sup> .

### 1.6.11 Преобразование объектов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Преобразование

Для выбора схемы преобразования используется окно *Преобразование объектов*:



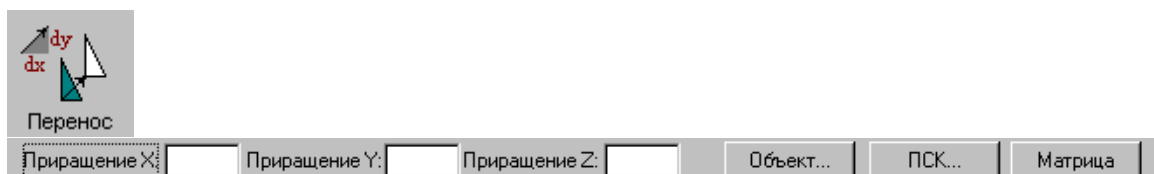
Преобразуемыми объектами могут быть следующие: точка, прямая, окружность, контур, участок траектории, массив точек, массив прямых, массив окружностей или массив контуров.

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



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 <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

### 1.6.11.2 Перенос из точки в точку



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

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	Создание объекта типа матрица.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

### 1.6.11.3 Перенос на заданное расстояние под углом

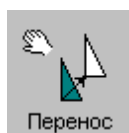


Перенос



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Объект...</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>ПСК..</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	Создание объекта типа матрица
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Угол</b>	Угол с осью X луча, задающего направление копирования объектов.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	Смещение объекта, измеряемое в заданном направлении.

### 1.6.11.4 Динамическое перемещение



Перенос



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 checked="" type="checkbox"/> Обновить	Приведение изображения в графическом окне в соответствие с содержанием полей.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль...	Настройка параметров контроля при перемещении деталей. Параметры задаются в диалоговом окне <a href="#">Контроль при перемещении</a> <sup>[517]</sup> .
<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:  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 checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" 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: ПОВУЗ  Объект... ПСК... Матрица

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 checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.11.7 Симметрия относительно прямой



Симметрия

Прямая:  Объект... ПСК... Матрица

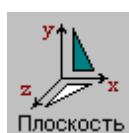


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Прямая</b>	Прямая.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	Создание объекта типа матрица.

См. также :

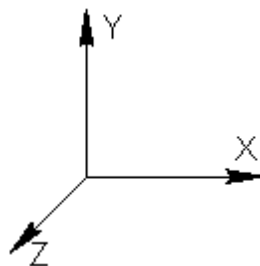
- Формат оператора (Описание языка)

#### 1.6.11.8 Преобразование в другую координатную плоскость

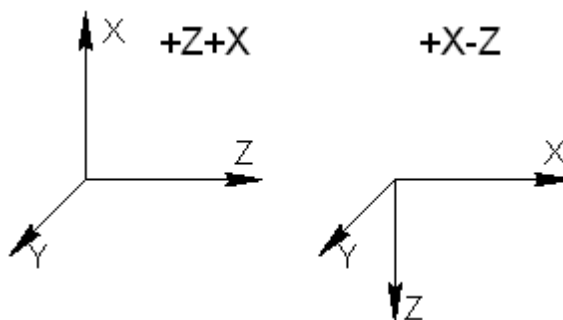


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вид</b>	Ортогональная система координат, соответствующая стандартному виду.
<input type="checkbox"/> <b>Координата</b>	Смещение системы координат относительно плоскости $XY$ ортогональной системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	Создание объекта типа матрица.

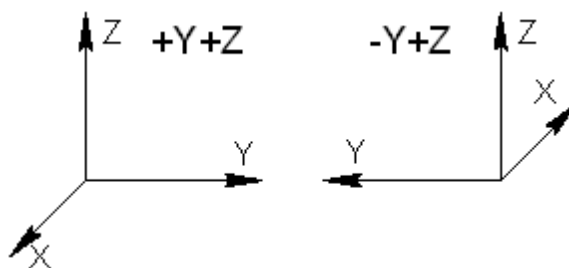
Схема позволяет преобразовать объект, построенный в мировой системе координат, изображенной на следующем рисунке, в одну из локальных систем координат, соответствующим стандартным видам. Эти системы координат являются правосторонними, что позволяет сохранить направление обхода окружностей и команды коррекции.



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

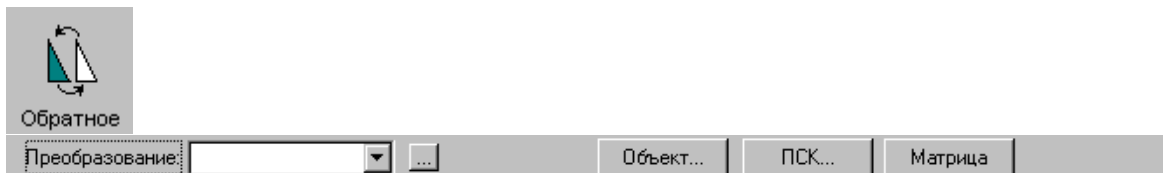






Элемент	Описание
 <b>Преобразование</b>	Выбор преобразования координат в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> <sup>89</sup> .

Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> <sup>[89]</sup> .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

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

#### 1.6.11.10 Обратное преобразование



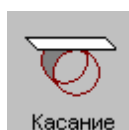
Элемент	Описание
 Преобразование	Выбор преобразования координат в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> <sup>[89]</sup> .
 Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
 ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
 Матрица	Создание объекта типа матрица.

#### 1.6.11.11 Система координат, связанная с окружностью

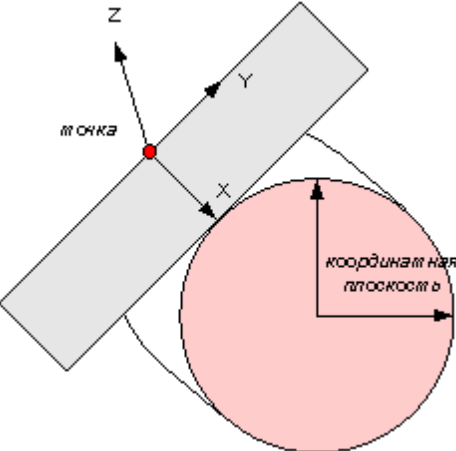
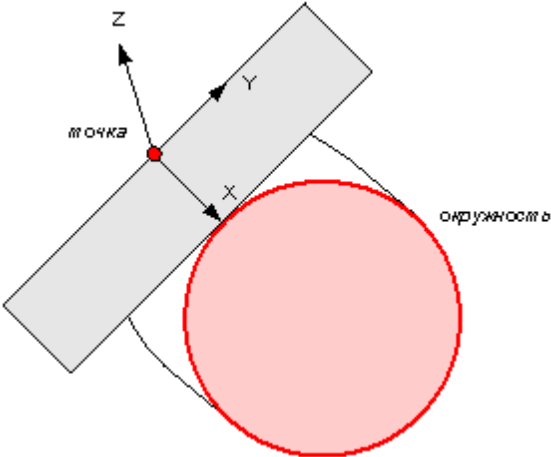


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Окружность	Окружность.
<input type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

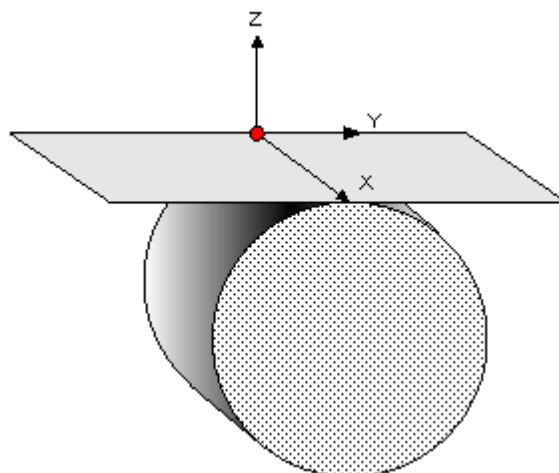
#### 1.6.11.12 Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру



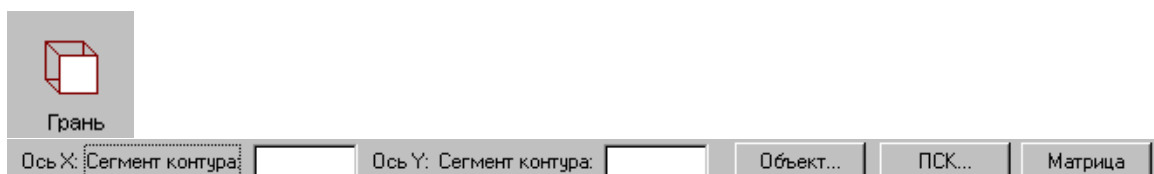
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка касания. Тип объекта может быть выбран с помощью кнопки >> рядом с полем
<input type="checkbox"/> Сечение цилиндра	Определяет ориентацию цилиндра, расположением в пространстве его сечения. Сечение цилиндра может быть задано либо координатной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

Элемент	Описание
	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Окружность</b>	Сечение цилиндра задается окружностью 
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	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.

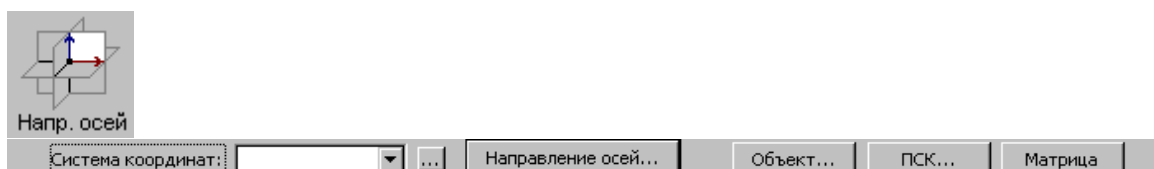


### 1.6.11.13 Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Ось X: Сегмент контура</b>	Сегмент контура.
<input type="checkbox"/> <b>Ось Y: Сегмент контура</b>	Сегмент контура.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	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 <a href="#">Преобразование координат</a> <sup>[89]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Направление осей	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне <a href="#">Направление осей системы координат</a> <sup>[211]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Объект	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> ПСК	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Матрица	Создание объекта типа матрица.

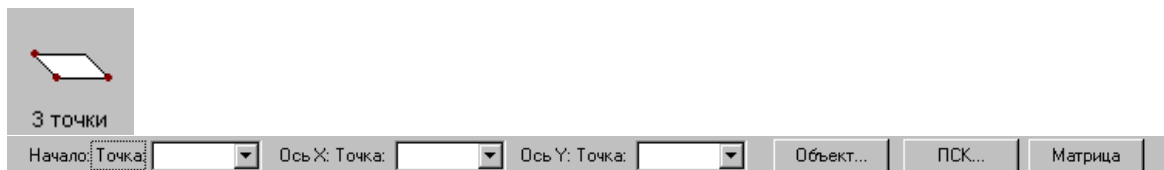
#### 1.6.11.14.1 Направления осей системы координат

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



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

## 1.6.11.15 Система координат в плоскости, проходящей через три точки



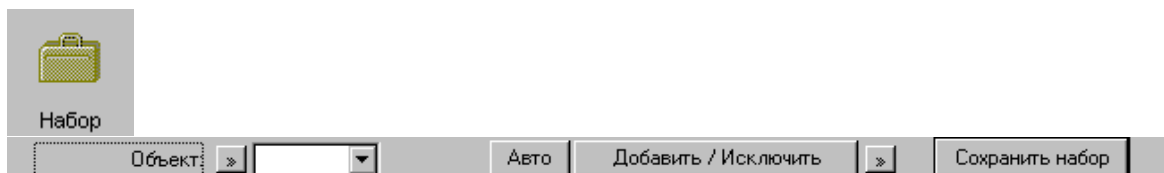
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало: Точка</b>	Начало системы координат.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ось X: Точка</b>	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ось Y: Точка</b>	Точка.
<input type="checkbox"/> <b>Объект</b>	Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме <a href="#">Преобразование геометрического объекта</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>ПСК</b>	Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме <a href="#">Задание ПСК</a> <sup>[214]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Матрица</b>	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"/> <b>Объект</b>	Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.



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

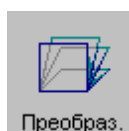
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) <sup>83</sup>



#### 1.6.11.17 Удаление геометрического объекта



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


## 1.6.11.18 Преобразование геометрического объекта



Элемент	Описание
 <b>Объект</b>	Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем.
 <b>Преобразование</b>	Преобразование координат. Для задания параметров преобразования в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> [89] нажмите кнопку ... рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Число элементов</b>	Задаёт число элементов массива, полученного из исходного объекта в результате последовательного применения заданного преобразования координат. Первый элемент массива совпадает с исходным объектом.  Если значение не задано, построенный объект является результатом однократного преобразования исходного объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>+</b>	Если флажок установлен, исходный объект сохраняется. Если флажок сброшен, исходный объект удаляется.


## 1.6.11.19 Задание пользовательской системы координат



Элемент	Описание
 <b>Сиситема координат</b>	Выбор системы координат или задание в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> [89].

Элемент	Описание
■ <b>Направление осей</b>	Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне <a href="#">Направление осей системы координат</a> <sup>211</sup> .
■ <b>Ввод МСК</b>	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:

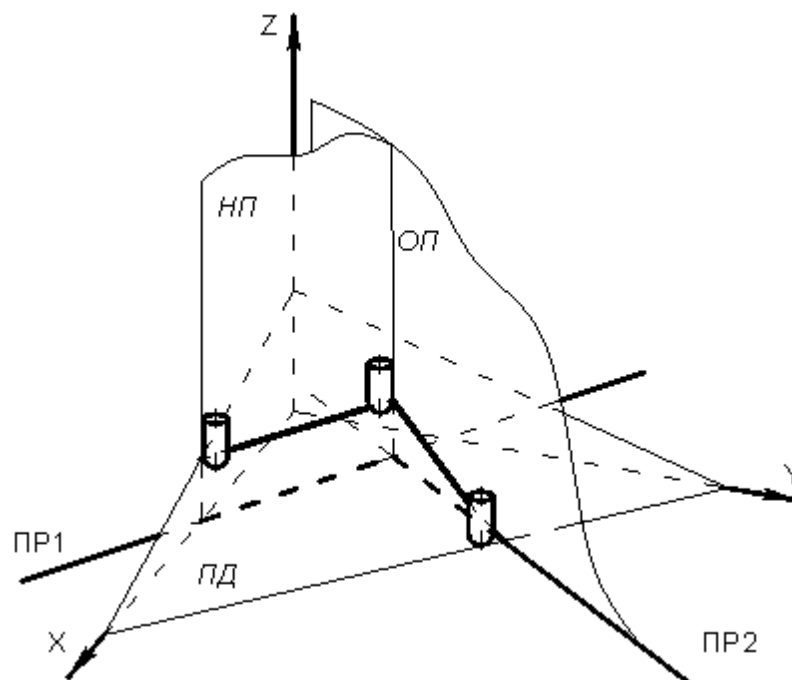
- **поточечное движение**, при котором перемещение инструмента программируется прямым заданием либо конечной точки, либо величин приращений координат;
- **непрерывное движение**, при котором перемещение программируется перечислением элементов траектории инструмента (т.е. участков прямых, окружностей,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

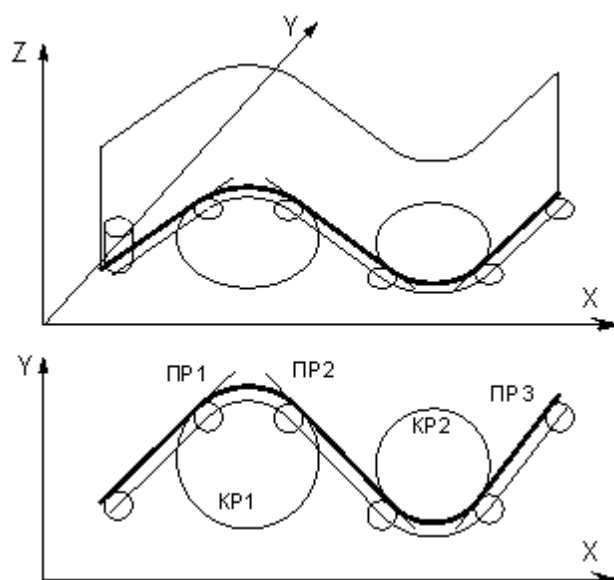
При программировании непрерывного движения на Техтроне описывается движение инструмента относительно трех поверхностей:

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

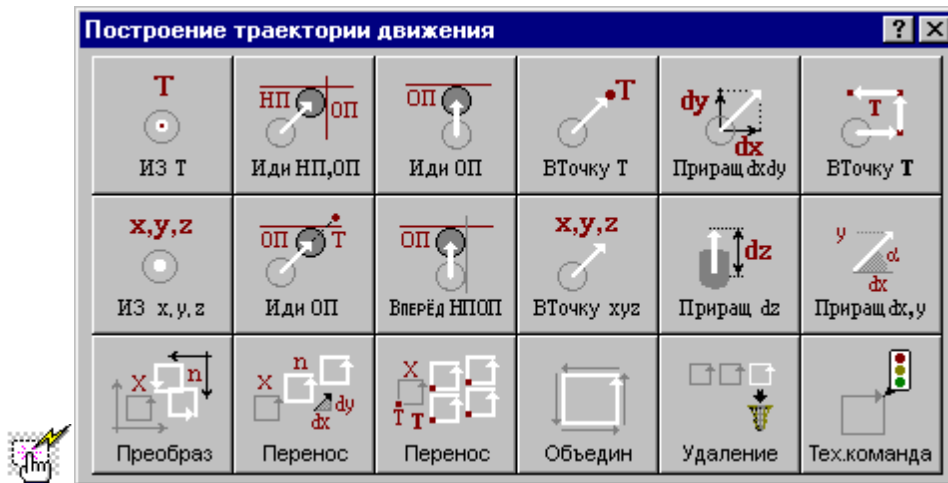
Участок траектории	НП	ОП
1-2	ПР1	КР1
2-3	КР1	ПР2
3-4	ПР2	КР2
4-5	КР2	ПР3
5-6	ПР3	.....

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

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




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

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



### 1.7.1 Исходное положение инструмента, заданное точкой



Элемент	Описание
 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](#)<sup>[83]</sup>




### 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

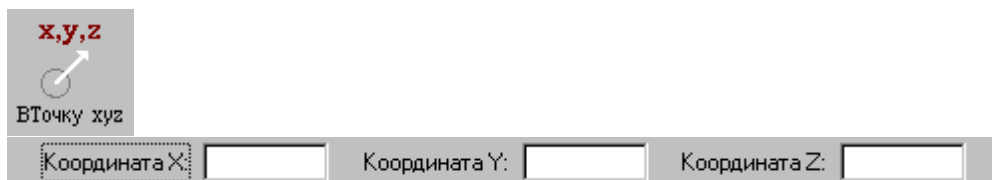


Элемент	Описание
 Точка	Точка.
 Координаты	Точка, заданная координатами.
 >>	Выбор типа вводимого объекта.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>

#### 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.

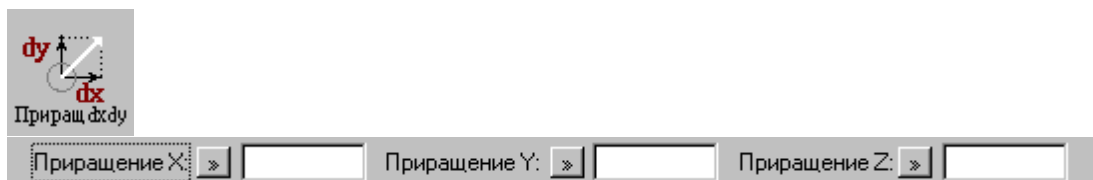
#### 1.7.5 Движение инструмента по точкам массива



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



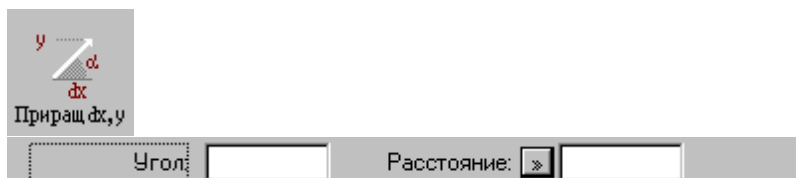
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение вектора по оси X
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение вектора по оси Y
<input type="checkbox"/> Приращение Z	Приращение вектора по оси Z
<input type="checkbox"/> Координата X	Координата X.
<input type="checkbox"/> Координата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

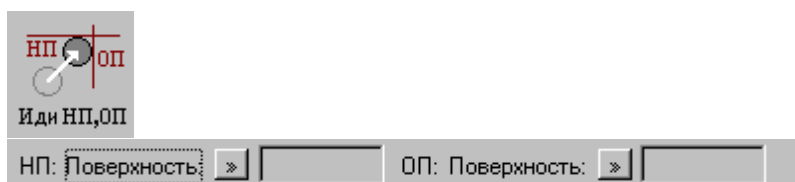
### 1.7.8 Отрезок траектории под углом





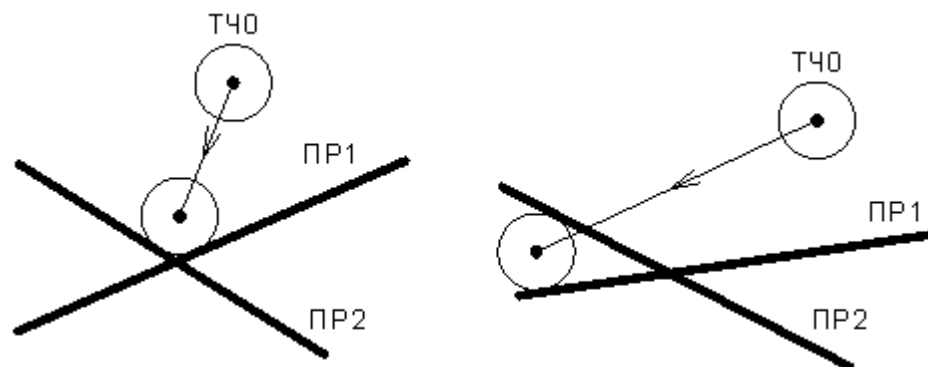
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Угол	Угол отрезка траектории
<input type="checkbox"/> Приращение X	Приращение по оси X.
<input type="checkbox"/> Приращение Y	Приращение по оси Y.
<input type="checkbox"/> Координата X	Конечная координата отрезка траектории по оси X.
<input type="checkbox"/> 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



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.

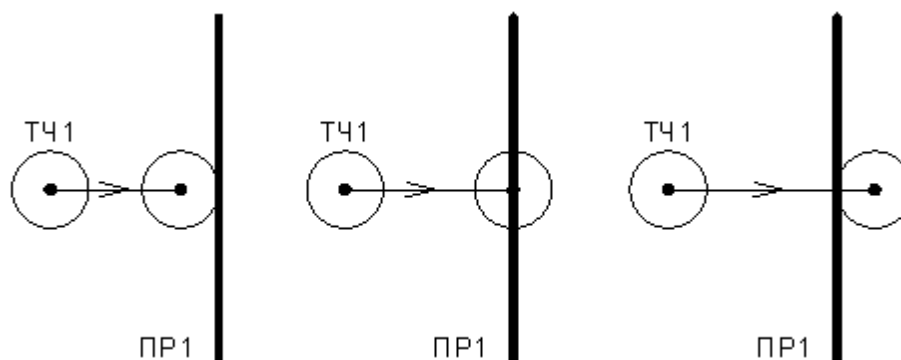


### 1.7.10 Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию



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

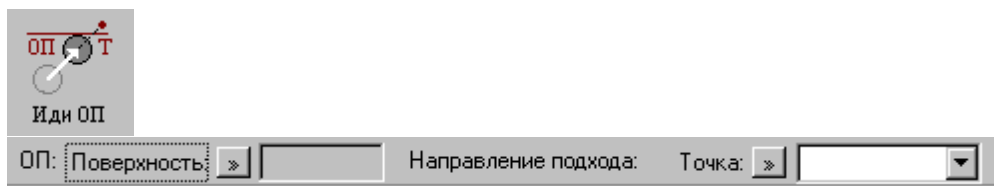
Команда задает начало непрерывного движения. По ней инструмент выводится в рабочее положение относительно ограничивающей поверхности (ОП).



См. также:

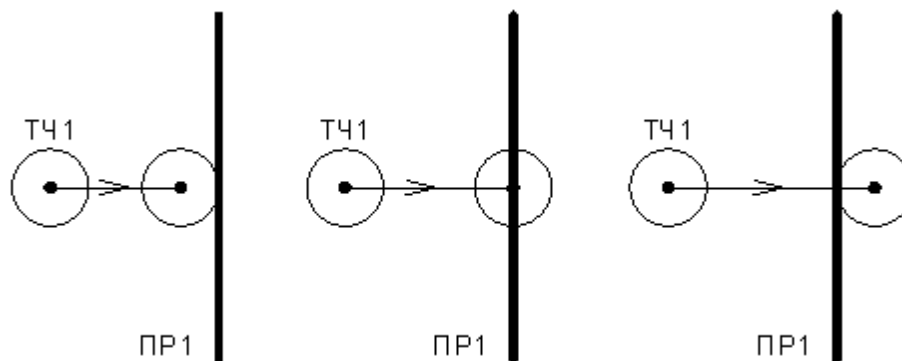
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) <sup>83</sup>

### 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"/> <b>ОП: Поверхность</b>	Ограничивающая поверхность.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Включение ввода объекта без подтверждения.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>&gt;&gt;</b>	Выбор типа вводимого объекта.

При вводе траектории действуют следующие правила:

- Перед началом движения необходимо выполнить [подвод инструмента](#)<sup>[222]</sup> 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:

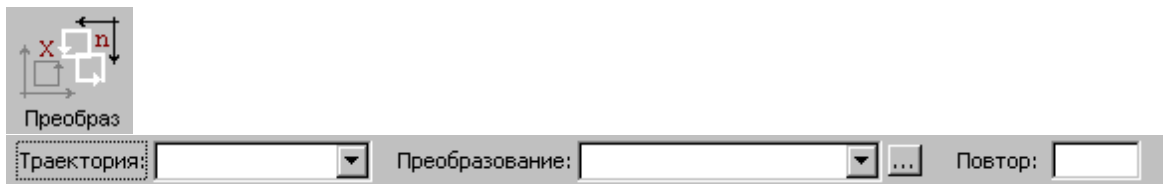
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>

### 1.7.13 Траектория, полученная объединением двух участков



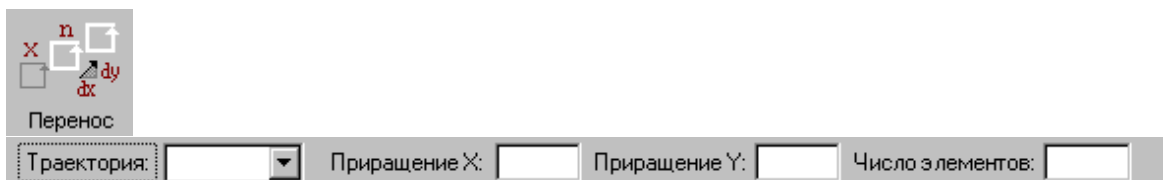
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало: Траектория</b>	Первый участок траектории
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Конец: Траектория</b>	Второй участок траектории

### 1.7.14 Копирование участка траектории с преобразованием координат



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Траектория</b>	Участок траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Преобразование</b>	Задание преобразования координат в диалоговом окне <a href="#">Преобразование координат</a> <sup>89</sup>
<input type="checkbox"/> <b>Повтор</b>	Число повторений операции преобразования координат.

### 1.7.15 Перенос участка траектории заданное число раз



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

### 1.7.16 Перенос участка траектории во все точки массива точек



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

### 1.7.17 Вставка технологической команды

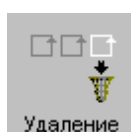


Тех.команда

Точка контура:     Оператор:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Точка контура</b>	Точка контура, в которую вставляется технологическая команда.
<input type="checkbox"/> <b>Точка траектории</b>	Точка траектории, в которую вставляется технологическая команда.
<input type="checkbox"/> <b>Оператор</b>	Технологический оператор. Введите оператор с клавиатуры или перейдите в диалоговое окно <a href="#">Технология</a> <sup>227</sup> , нажав кнопку рядом с полем.

### 1.7.18 Удаление последнего участка траектории



Удаление

Повтор:

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


### 1.7.19 Технологические команды

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

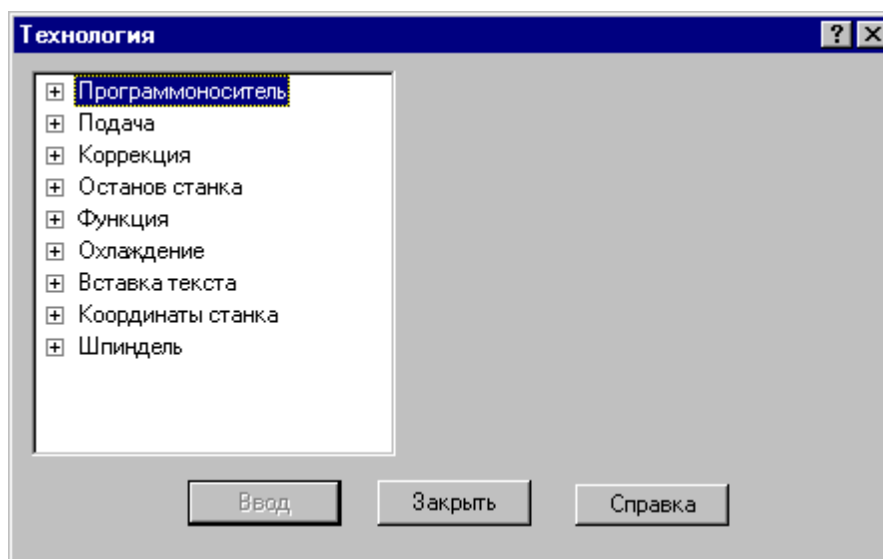
См. также:

- [Ввод технологических данных](#)<sup>[227]</sup>.

## 1.8 Ввод технологических данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Технология

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



Для ввода команды в диалоговом окне *Технология*:

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

**Темы этого раздела:**

- [Управление программноносителем](#)<sup>[228]</sup>
- [Управление подачей](#)<sup>[231]</sup>
- [Ввод и отмена коррекции](#)<sup>[232]</sup>
- [Стандартные циклы](#)<sup>[236]</sup>
- [Останов станка](#)<sup>[245]</sup>

- [Подготовительные и вспомогательные функции](#)<sup>[246]</sup>
- [Дополнительные функции](#)<sup>[247]</sup>
- [Охлаждение](#)<sup>[248]</sup>
- [Поворотный стол](#)<sup>[248]</sup>
- [Вставка текста](#)<sup>[249]</sup>
- [Система координат станка](#)<sup>[252]</sup>
- [Шпиндель](#)<sup>[255]</sup>
- [Резка](#)<sup>[257]</sup>

### 1.8.1 Управление программносителем

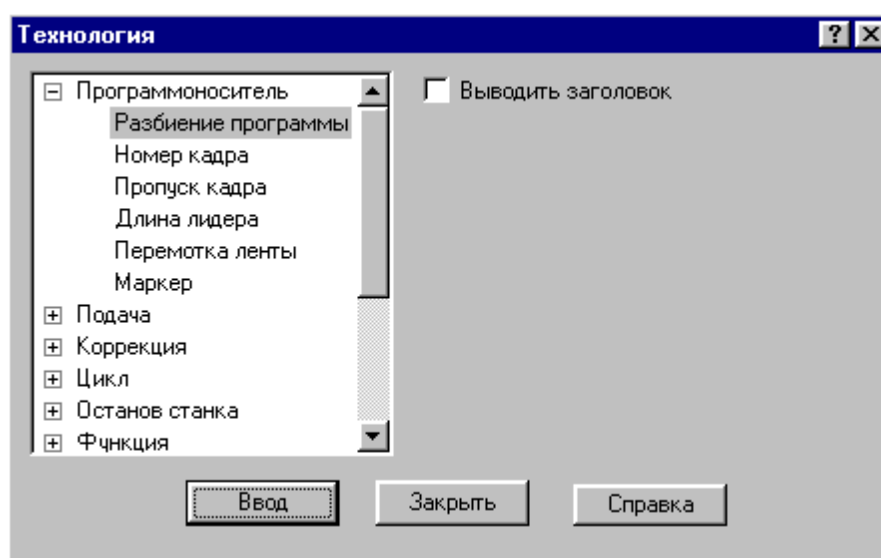
Команды этой группы позволяют управлять формированием управляющей программы и дают возможность изменять нумерацию кадров, отмечать кадры для условного пропуска, разбивать программу на части, управлять перемоткой носителя и др.

#### Темы этого раздела:

- [Разбиение программы](#)<sup>[228]</sup>
- [Номер кадра](#)<sup>[229]</sup>
- [Пропуск кадра](#)<sup>[230]</sup>
- [Длина лидера](#)<sup>[230]</sup>
- [Перемотка ленты](#)<sup>[231]</sup>
- [Маркер](#)<sup>[231]</sup>

#### 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).

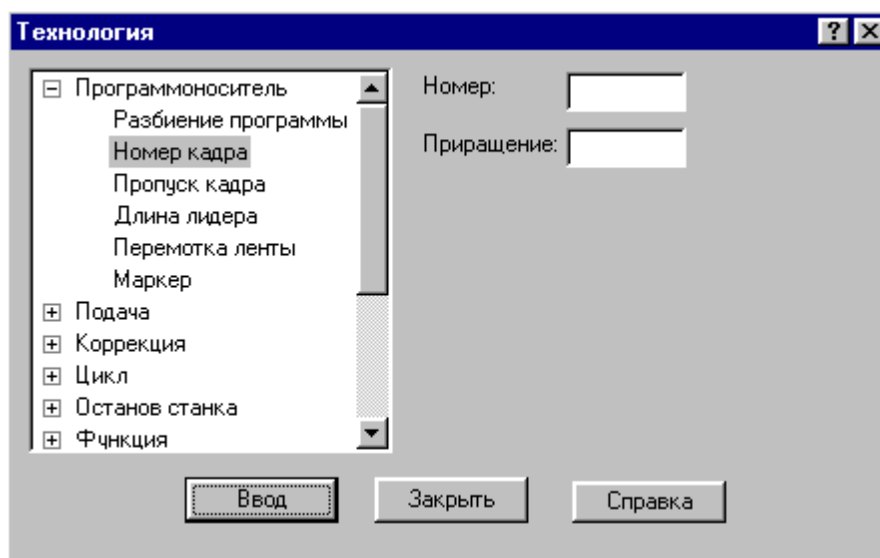




Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выводить заголовок</b>	Вывод заголовка перед новой частью управляющей программы.

### 1.8.1.2 Номер кадра

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

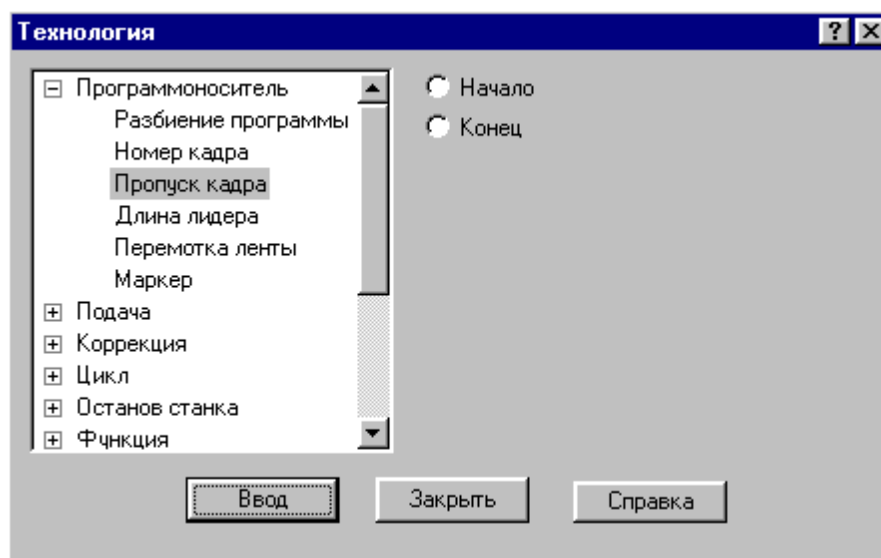


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Номер</b>	Номер следующего кадра.
<input type="checkbox"/> <b>Приращение</b>	Шаг нумерации.

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

## 1.8.1.3 Пропуск кадра

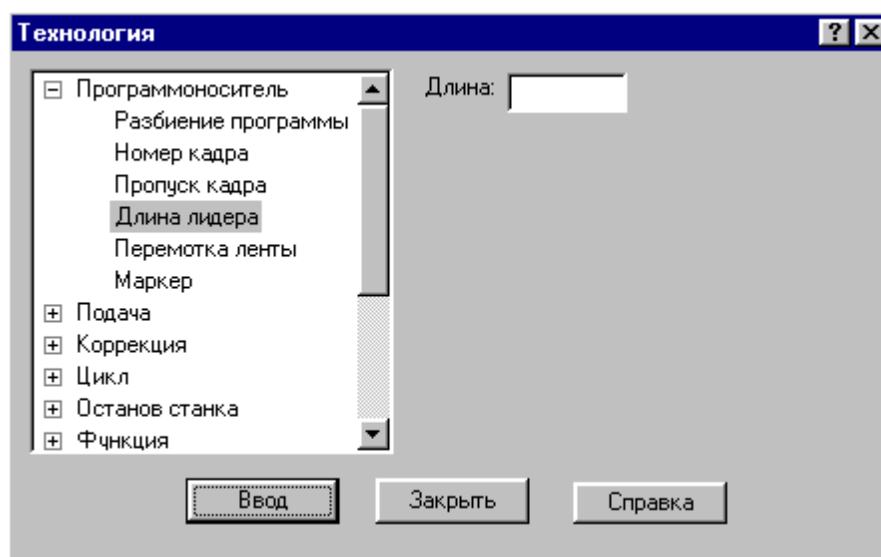
Команда предназначена для маркировки группы кадров символом ‘/’ в начале кадра.



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.



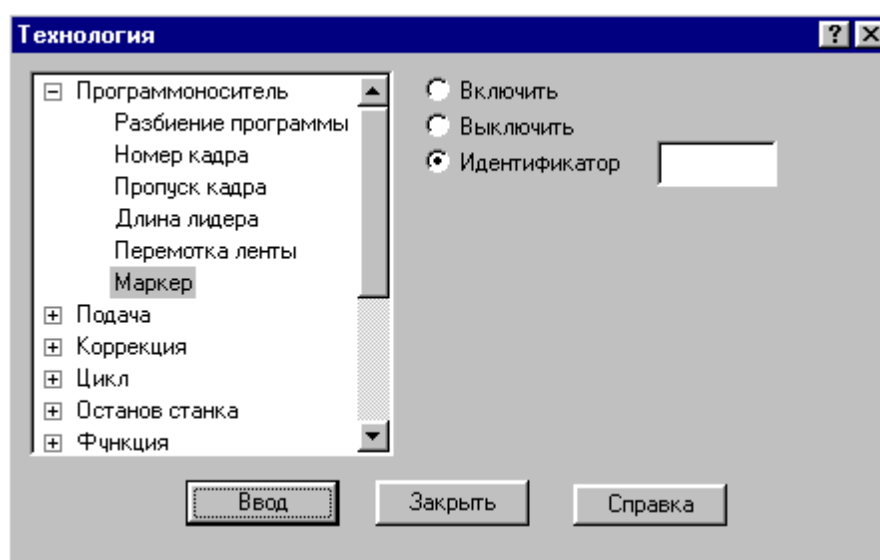
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина заправочной части перфоленты в см.

### 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](#)<sup>232</sup>

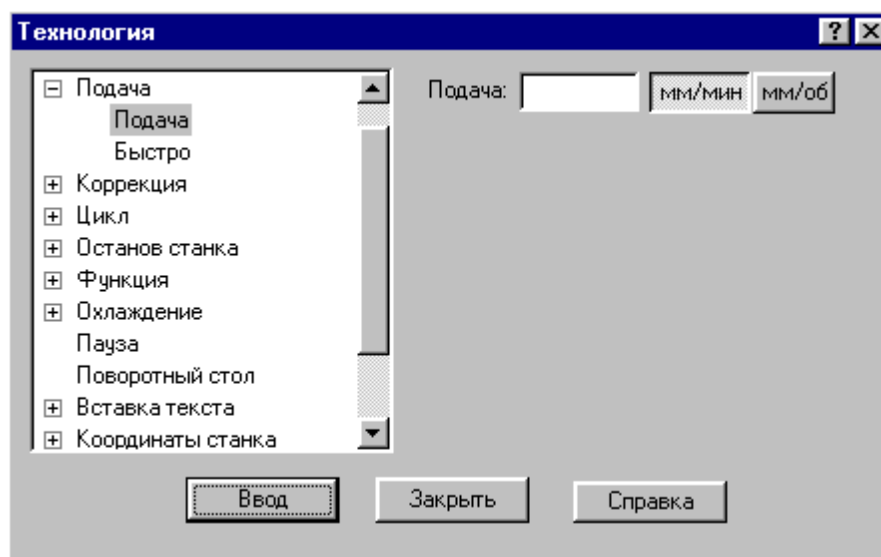
- [Подача](#)<sup>[232]</sup>

### 1.8.2.1 Быстро

Команда задает ускоренные перемещения инструмента.

### 1.8.2.2 Подача

Команда задает рабочую подачу.



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

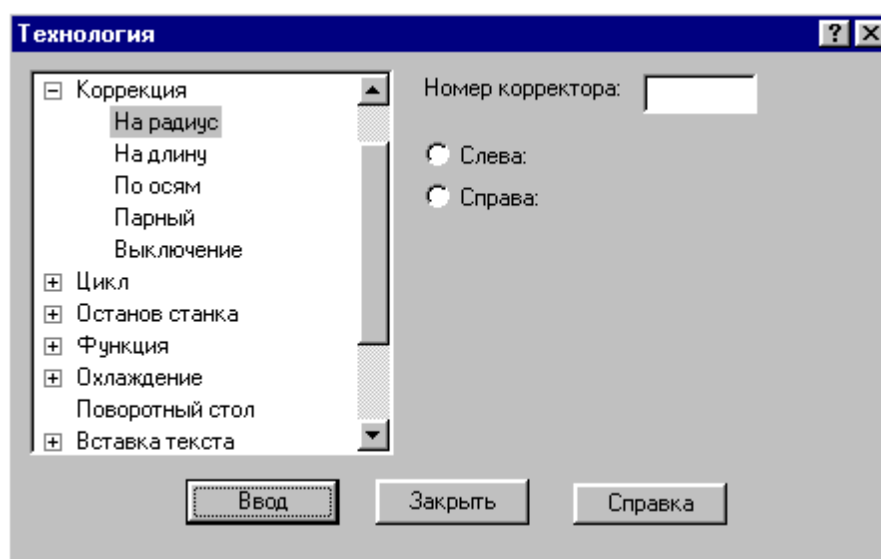
## 1.8.3 Ввод и отмена коррекции

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

### Темы этого раздела:

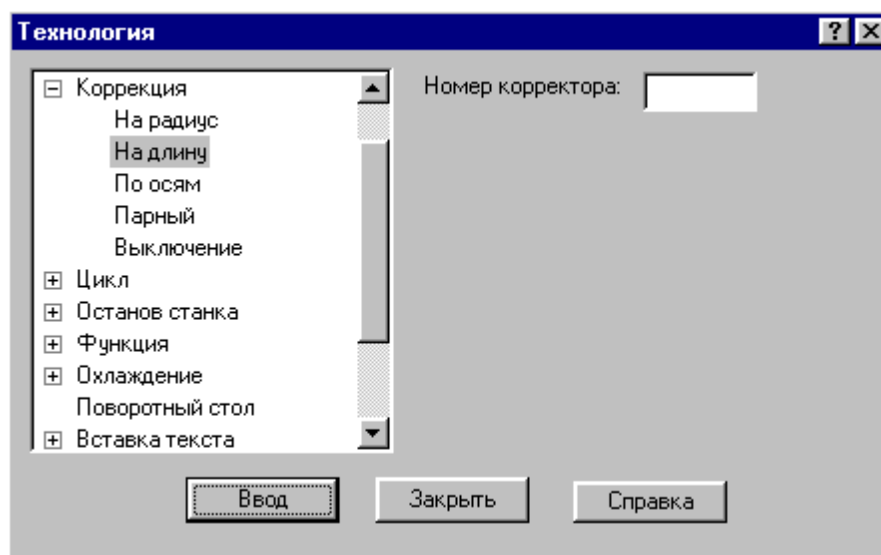
- [Коррекция на радиус](#)<sup>[233]</sup>
- [Коррекция на длину](#)<sup>[233]</sup>
- [Коррекция по осям](#)<sup>[234]</sup>
- [Парная коррекция](#)<sup>[235]</sup>
- [Отмена коррекции](#)<sup>[236]</sup>

## 1.8.3.1 Коррекция на радиус



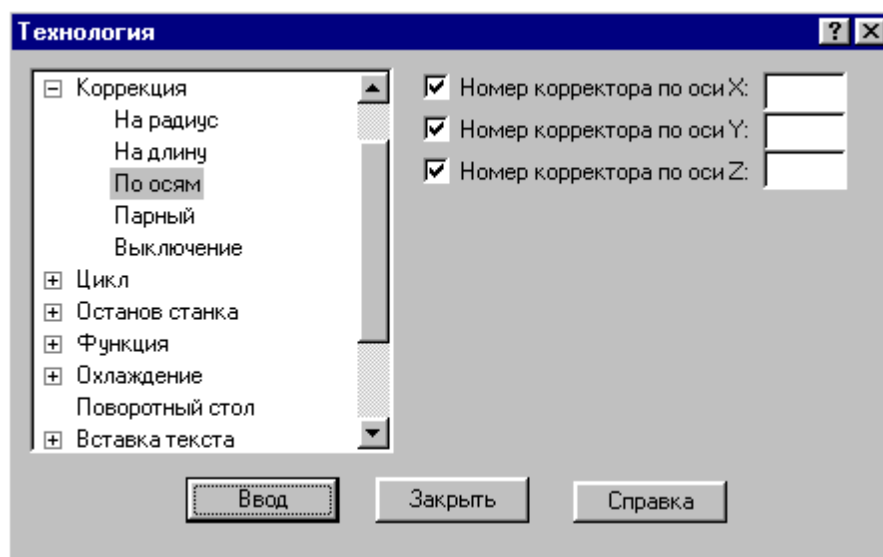
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер корректора	Номер корректора.
<input checked="" type="radio"/> Справа	Инструмент справа от обрабатываемого контура.
<input checked="" type="radio"/> Слева	Инструмент слева от обрабатываемого контура.

## 1.8.3.2 Коррекция на длину



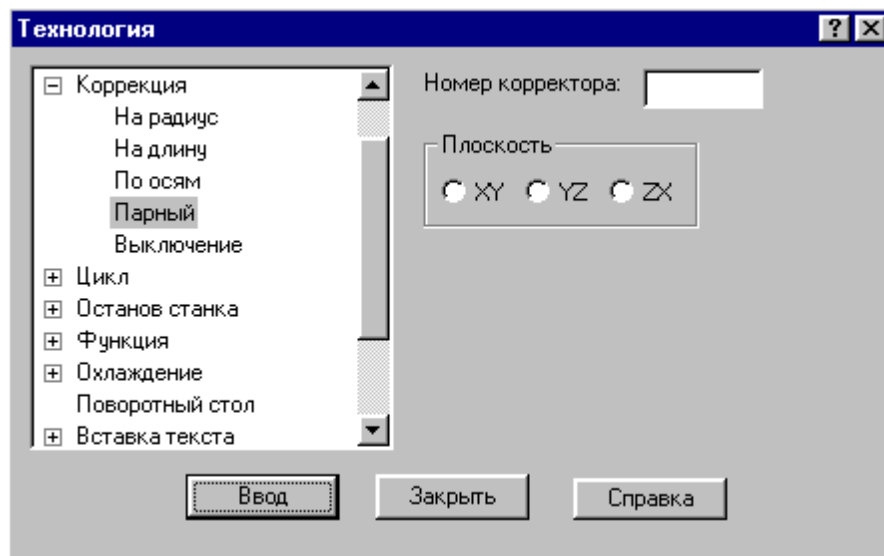
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Номер корректора	Номер корректора.

## 1.8.3.3 Коррекция по осям



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

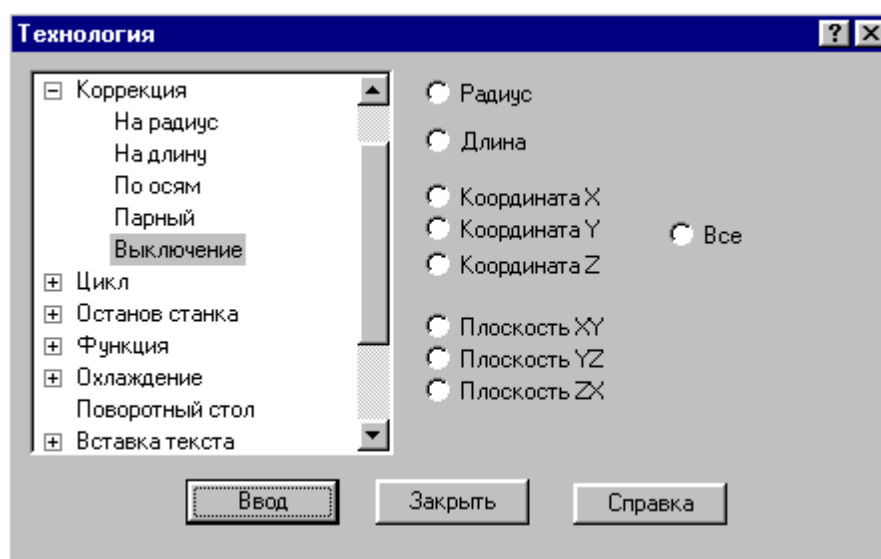
## 1.8.3.4 Парная коррекция



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 сверильно-расточной обработки. Стандартные циклы выполняются в каждой точке траектории, заданной командами поточечного движения, до выключения цикла.

Темы этого раздела:

- [Сверление](#)<sup>[237]</sup>

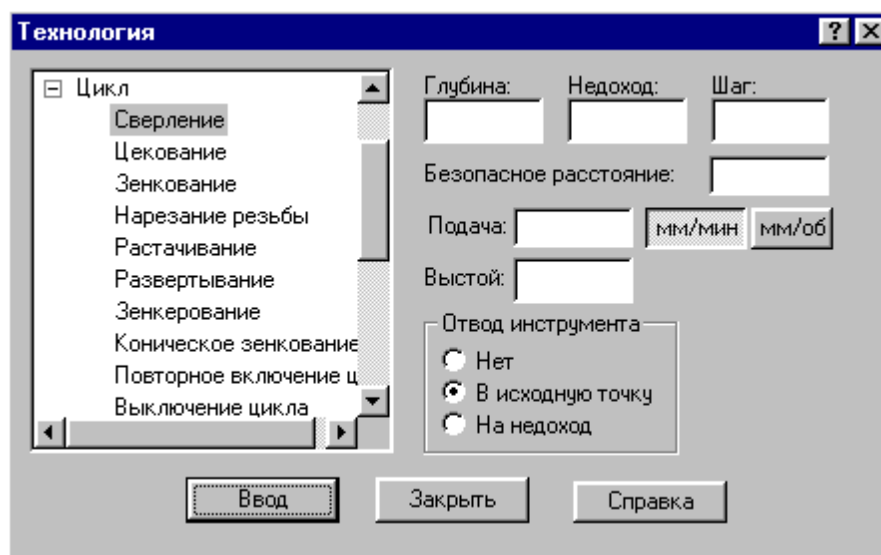


- [Цекование](#) <sup>[238]</sup>
- [Зенкование](#) <sup>[239]</sup>
- [Коническое зенкование](#) <sup>[240]</sup>
- [Нарезание резьбы](#) <sup>[241]</sup>
- [Растачивание](#) <sup>[242]</sup>
- [Развертывание](#) <sup>[243]</sup>
- [Зенкерование](#) <sup>[244]</sup>
- [Повторное включение цикла](#) <sup>[244]</sup>
- [Выключение цикла](#) <sup>[244]</sup>
- [Ручное управление циклом](#) <sup>[245]</sup>

#### 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.
<b>Отвод инструмента</b>	
<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

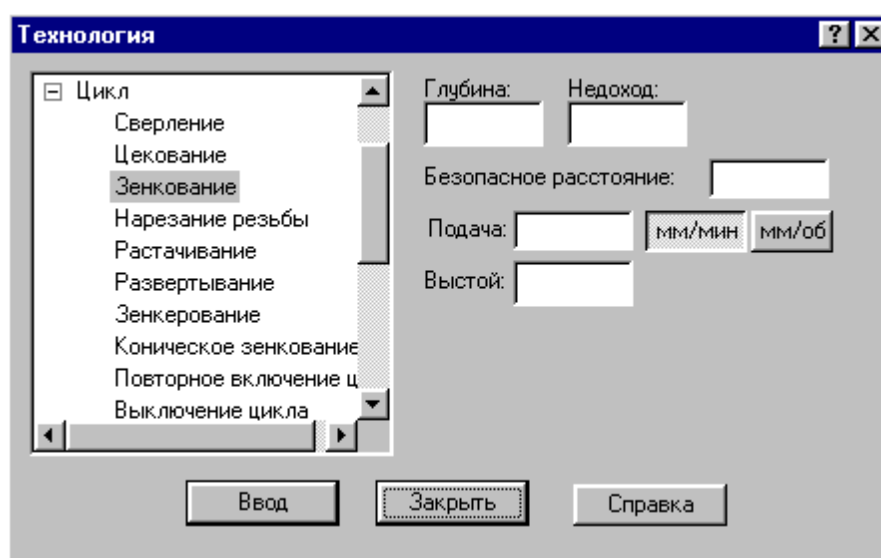
Команда задает цикл цекования (G82).

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

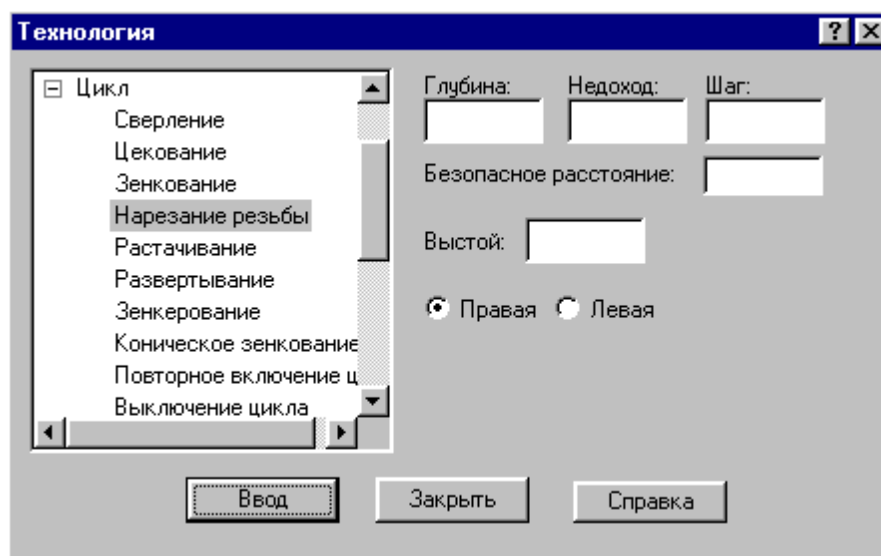
Команда задает цикл зенкования (G82) с расчетом глубины перемещения зенковки.



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).

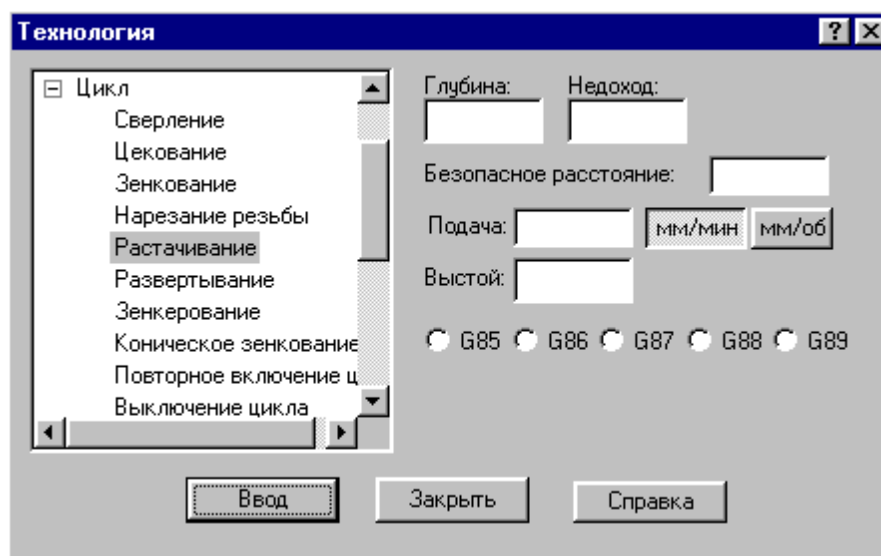


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Глубина	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> Безопасное расстояние	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> Шаг	Шаг резьбы.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза в сек.
<input checked=""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

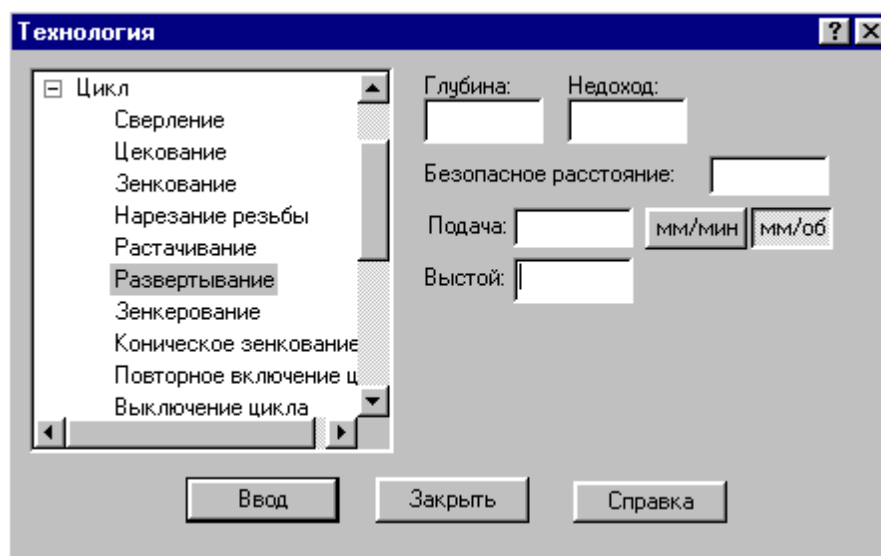
Команда задает циклы растачивания различных модификаций (G85-G89).



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"/> <b>Глубина</b>	Глубина отверстия.
<input type="checkbox"/> <b>Недоход</b>	Недоход до поверхности детали.
<input type="checkbox"/> <b>Безопасное расстояние</b>	Безопасное расстояние.
<input type="checkbox"/> <b>Подача</b>	Рабочая подача.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм/мин</b>	Подача в мм/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм/об</b>	Подача в мм/об.
<input type="checkbox"/> <b>Выстой</b>	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](#)<sup>[245]</sup>
- [Технологический останов](#)<sup>[245]</sup>
- [Пауза](#)<sup>[245]</sup>

#### 1.8.5.1 Останов

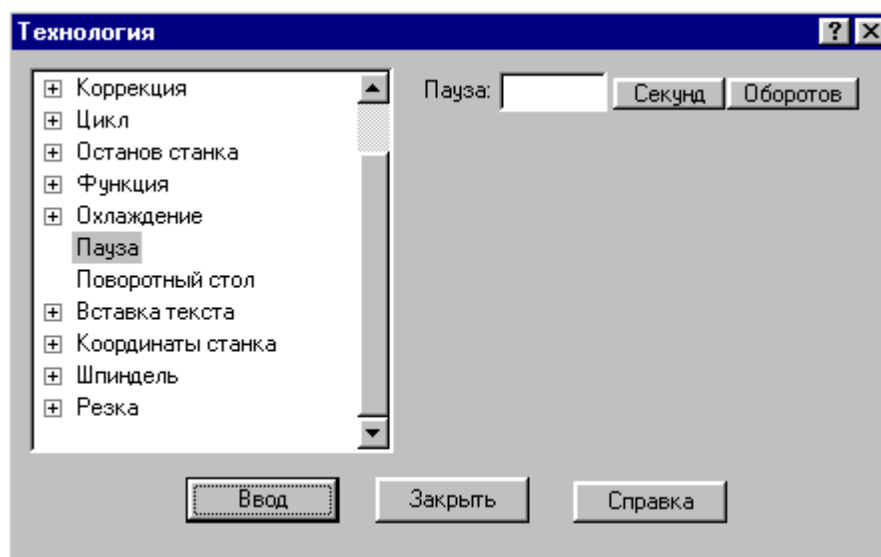
Команда задает безусловный останов станка (M00).

#### 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.

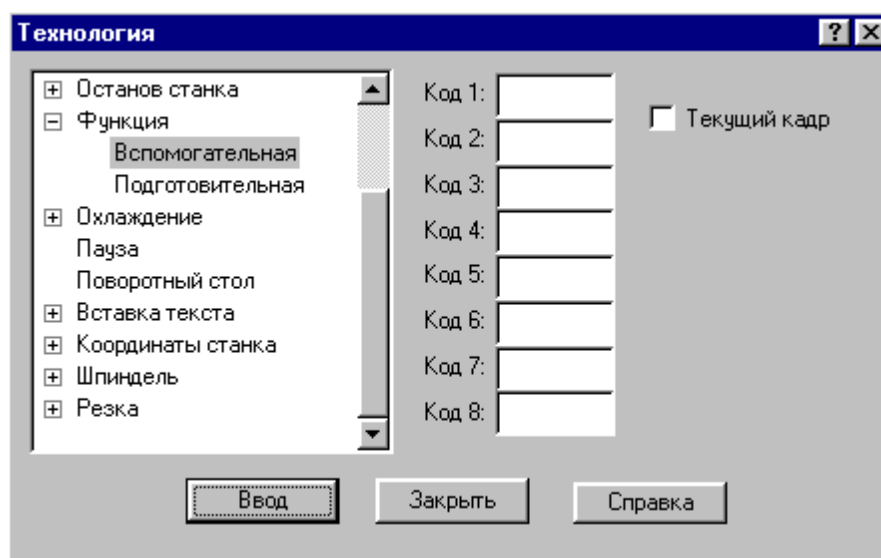


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Пауза	Продолжительность паузы.
<input checked="" type="checkbox"/> секунд	Продолжительность паузы измеряется в секундах.

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:



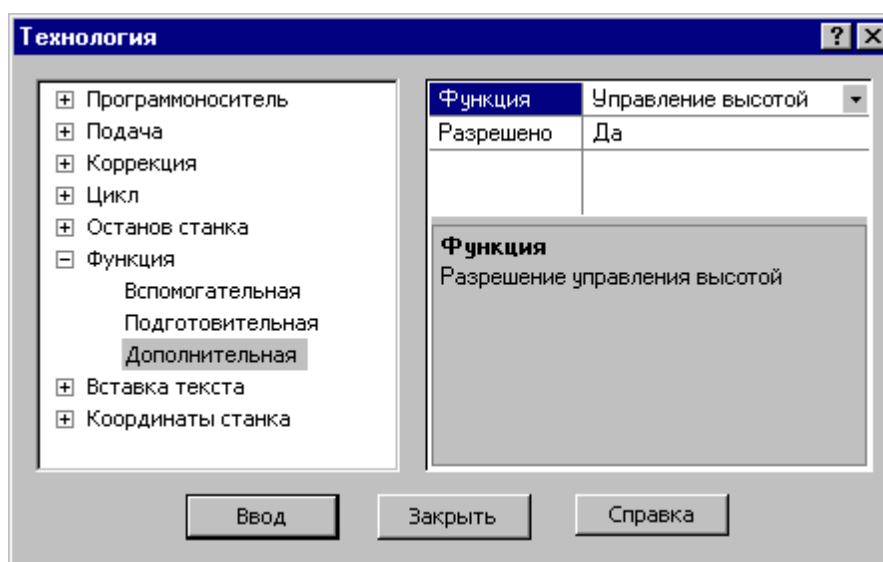
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код 1	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 2	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 3	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 4	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 5	Код функции.
<input type="checkbox"/> Код 6	Код функции.
<input type="checkbox"/>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

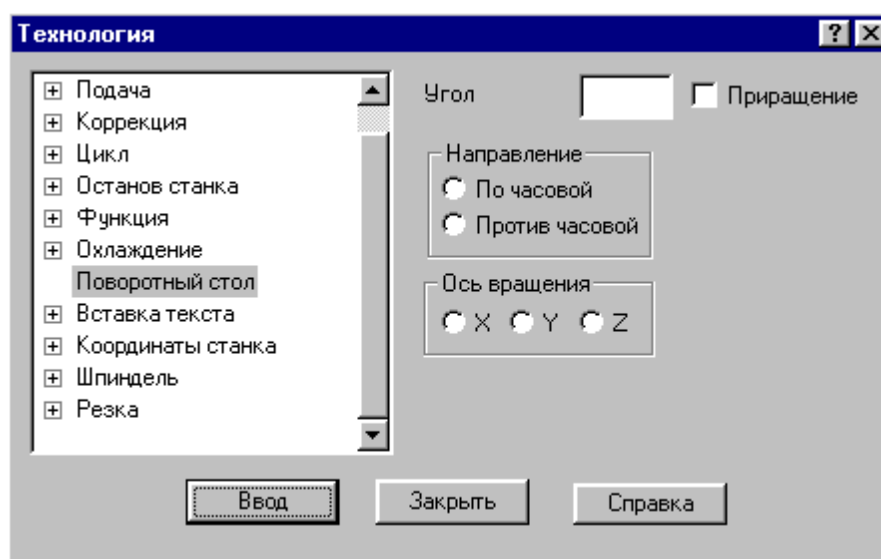
В первой строке таблицы выбирается дополнительная функция.

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.
<b>Направление</b>	
<input checked="" type="radio"/> По часовой	Поворот стола по часовой стрелке.
<input checked="" type="radio"/> Против часовой	Поворот стола против часовой стрелки.
<b>Ось вращения</b>	
<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

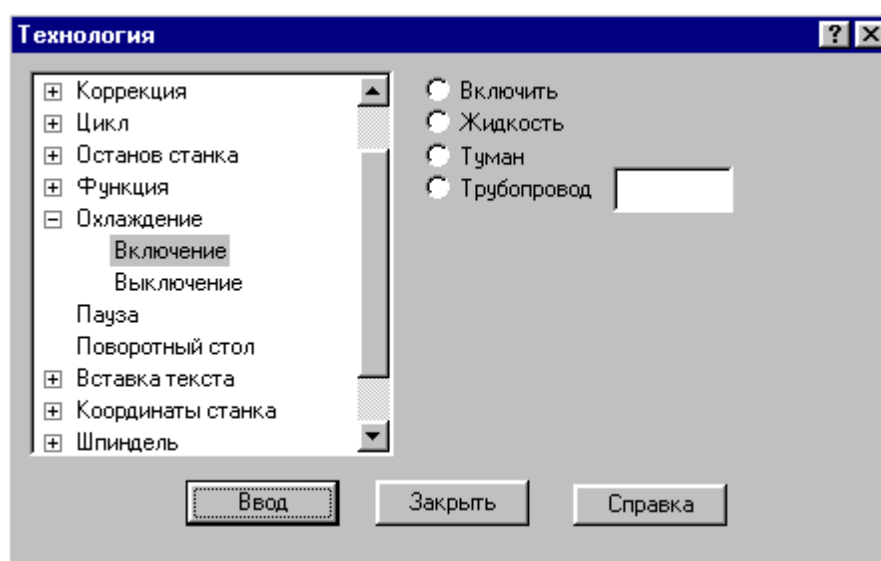
Команды этой группы применяются для управления охлаждением.

Темы этого раздела:

- [Включение охлаждения](#)<sup>[249]</sup>
- [Выключение охлаждения](#)<sup>[249]</sup>

### 1.8.9.1 Включение охлаждения

Команда предназначена для включения охлаждения.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> <b>Включить</b>	Включение охлаждения.
<input checked="" type="radio"/> <b>Жидкость</b>	Включение охлаждения жидкостью.
<input checked="" type="radio"/> <b>Туман</b>	Включение охлаждения туманом.
<input checked="" type="radio"/> <b>Трубопровод</b>	Включение охлаждения с помощью трубопровода.
<input type="checkbox"/> <b>Трубопровод</b>	Номер трубопровода.

### 1.8.9.2 Выключение охлаждения

Команда предназначена для выключения охлаждения.

### 1.8.10 Вставка текста

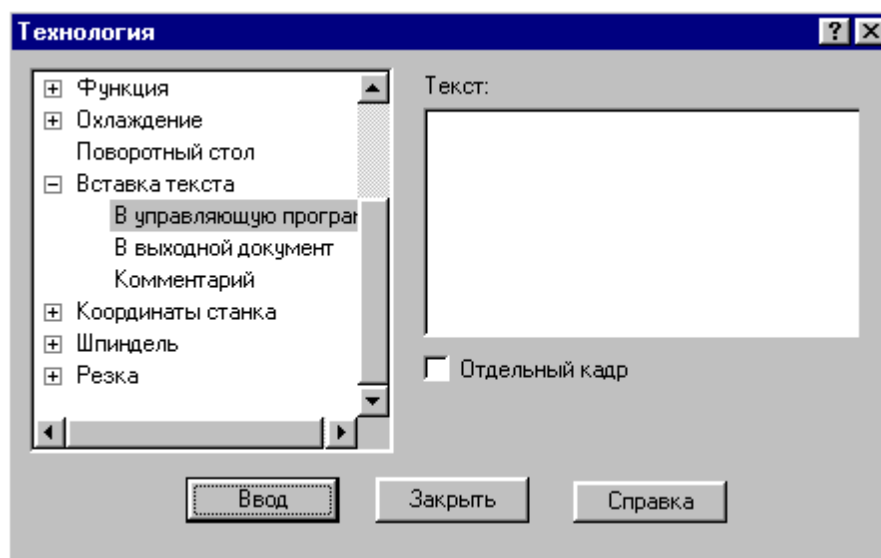
Команда этой группы предназначены для вставки текста в управляющую программу и выходные документы, формируемые постпроцессором.

#### Темы этого раздела:

- [Вставка текста в управляющую программу](#)<sup>[250]</sup>
- [Вставка текста в выходной документ](#)<sup>[250]</sup>
- [Комментарий](#)<sup>[251]</sup>

## 1.8.10.1 Вставка текста в управляющую программу

Команда предназначена для вставки строк в управляющую программу.



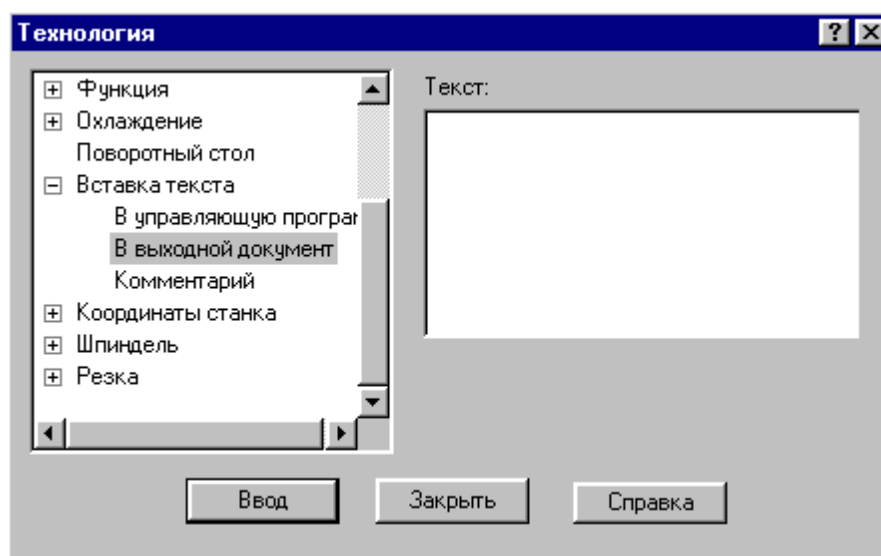
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Текст, вставляемый в управляющую программу.
<input checked="" type="checkbox"/> Отдельный кадр	Вывод текста отдельным кадром.
<input checked="" type="checkbox"/> Номер кадра	Вывод номера кадра.

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

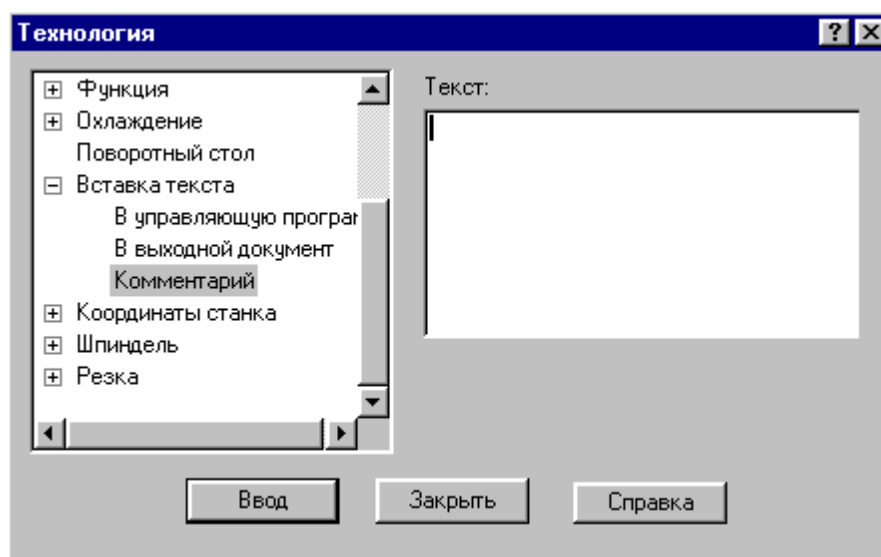
Команда предназначена для вставки текста в выходные документы, формируемые постпроцессором. Использование этой команды регламентируется разработчиком модуля станка.



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

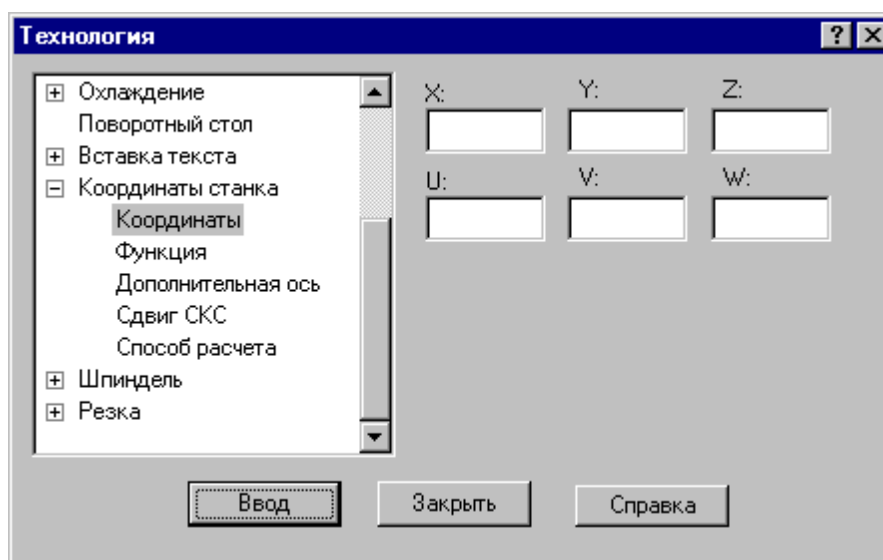
Команды этой группы предназначены для задания местных систем координат, сдвига начала координат и для управления переключением координатных осей.

Темы этого раздела:

- [Координаты](#)<sup>[252]</sup>
- [Функция](#)<sup>[253]</sup>
- [Дополнительная ось](#)<sup>[253]</sup>
- [Сдвиг СКС](#)<sup>[254]</sup>
- [Способ расчета координат](#)<sup>[255]</sup>

#### 1.8.11.1 Координаты

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

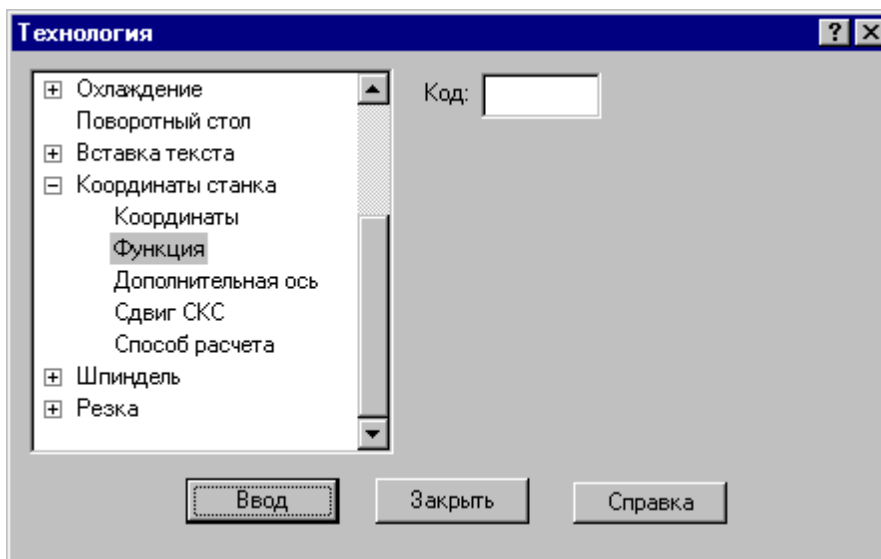


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> X	Смещение оси X.
<input type="checkbox"/> Y	Смещение оси Y.
<input type="checkbox"/> Z	Смещение оси Z.
<input type="checkbox"/> U	Смещение оси U.
<input type="checkbox"/> V	Смещение оси V.
<input type="checkbox"/> W	Смещение оси W.



## 1.8.11.2 Функция

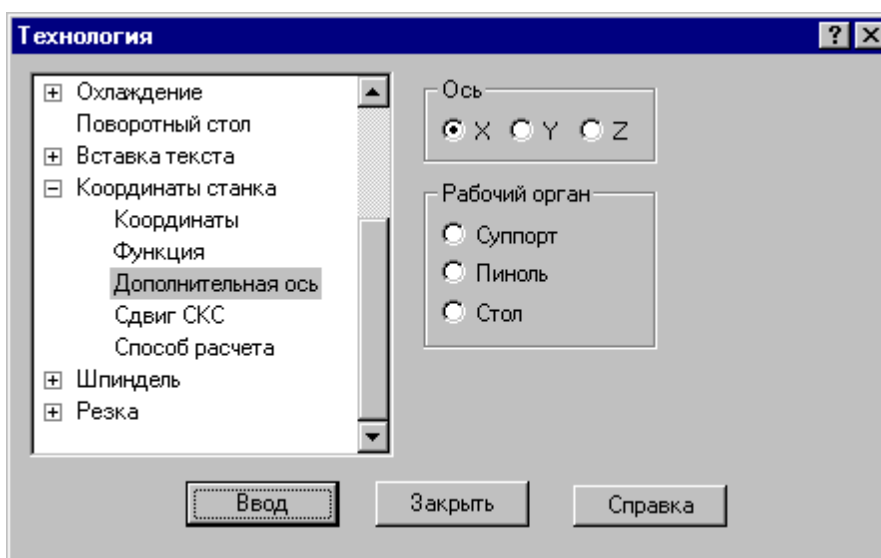
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания ее кода (G - функции).



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

## 1.8.11.3 Дополнительная ось

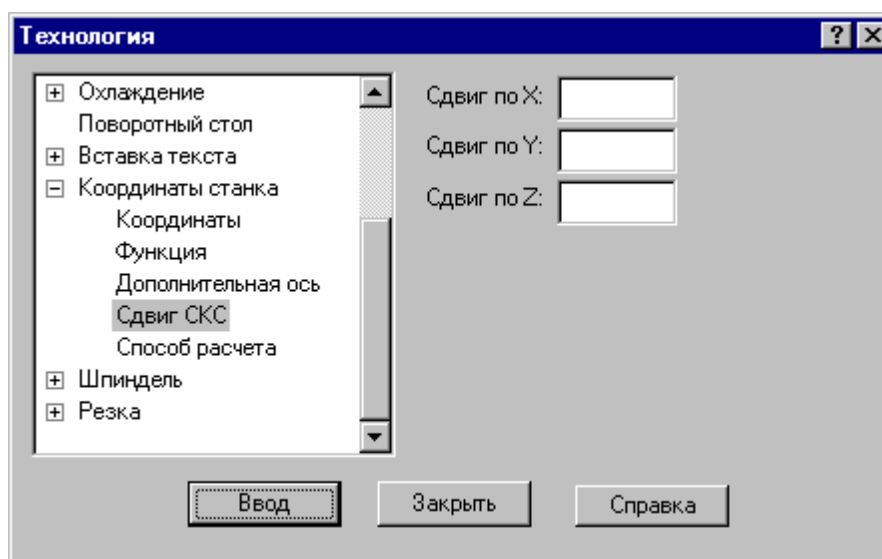
Команда предназначена для управления дополнительными осями станка. Перемещение по каждой из трех осей системы координат может задано под различными адресами в соответствии с кинематикой конкретного станка. Команда позволяет для оси системы координат детали задать рабочий орган осуществляющий движение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



Элемент	Описание
<b>Ось</b>	
<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.
<b>Рабочий орган</b>	
<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

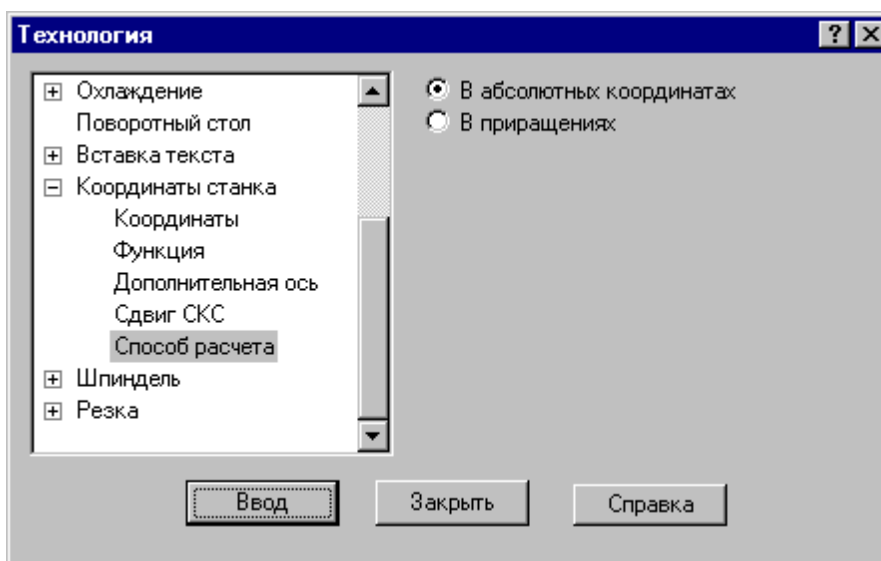
Команда предназначена для задания сдвига системы координат станка или детали относительно абсолютного нуля.



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](#)<sup>[255]</sup>
- [Выключение шпинделя](#)<sup>[256]</sup>
- [Скорость шпинделя](#)<sup>[256]</sup>
- [Вспомогательные функции](#)<sup>[257]</sup>

#### 1.8.12.1 Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

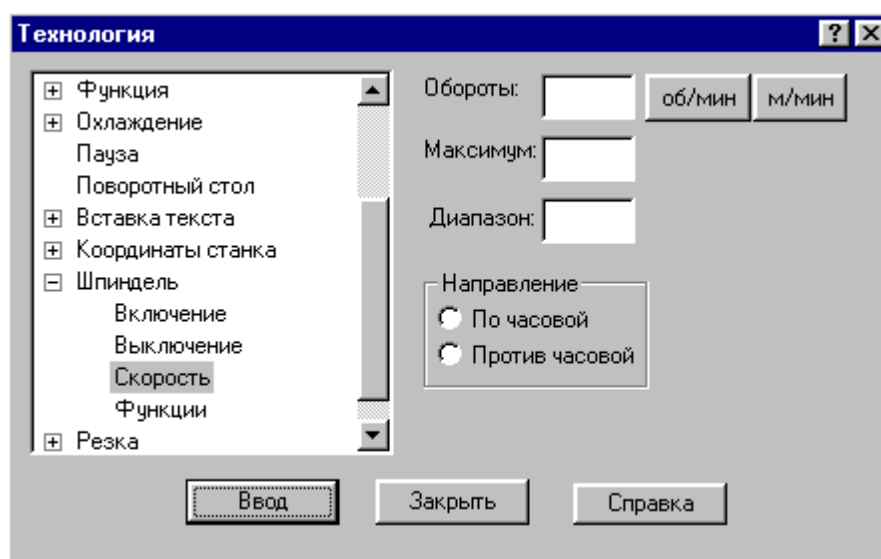
Команда предназначена для включения шпинделя без задания частоты вращения. Может использоваться для восстановления ранее заданных параметров после останова станка.

## 1.8.12.2 Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

Команда предназначена для выключения шпинделя.

## 1.8.12.3 Скорость шпинделя

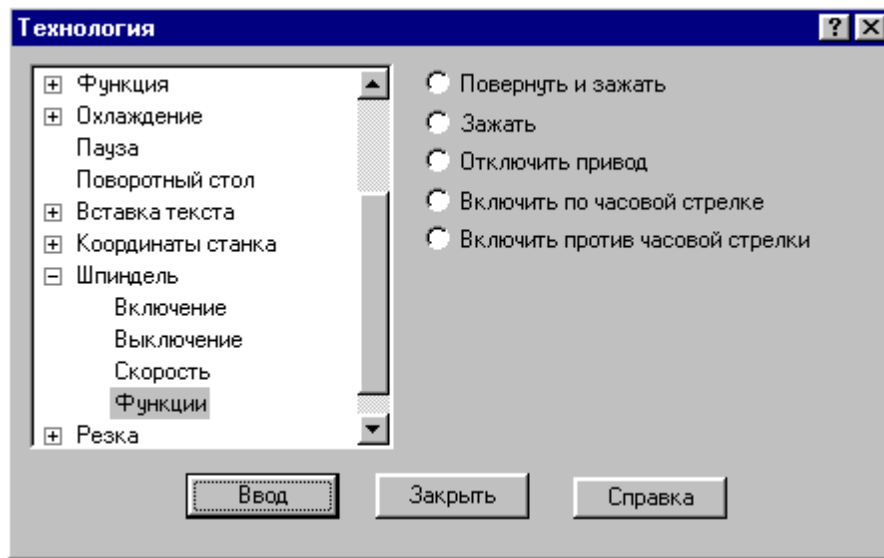
Команда предназначена для задания скорости вращения шпинделя, направления вращения и диапазона оборотов. Скорость может быть задана либо частотой вращения, либо скоростью резания. Второй вариант допустим только для систем ЧПУ, допускающих программирование скорости резания. В этом случае может быть задана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




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Обороты</b>	Скорость вращения шпинделя.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>об/мин</b>	Частота вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>м/мин</b>	Скорость резания в м/мин.
<input type="checkbox"/> <b>Максимум</b>	Максимальная частота вращения в об/мин.
<input type="checkbox"/> <b>Диапазон</b>	Диапазон оборотов шпинделя.
<b>Направление</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>По часовой</b>	Вращение шпинделя по часовой стрелке.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Против часовой</b>	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

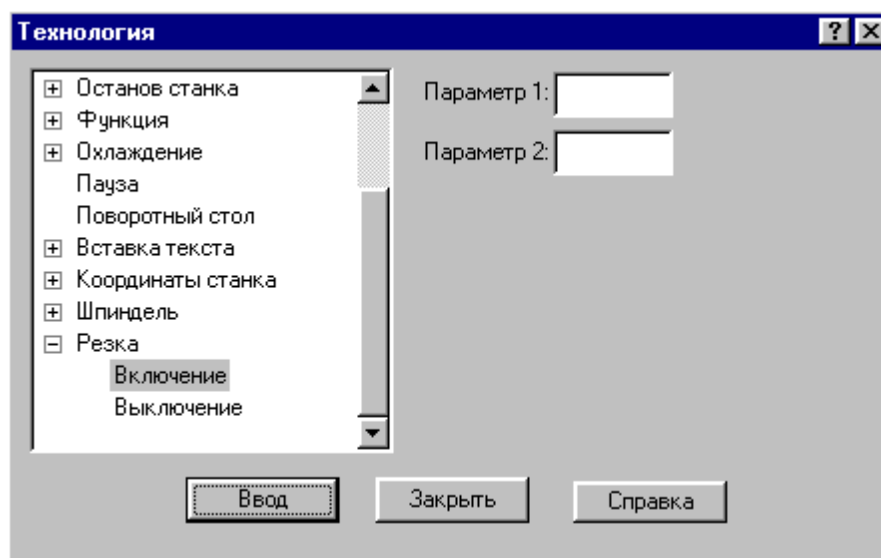
Команда предназначена для задания параметров электроэрозионной обработки.

Темы этого раздела:

- [Включение резки](#)<sup>258</sup>
- [Выключение резки](#)<sup>258</sup>

## 1.8.13.1 Включение резки

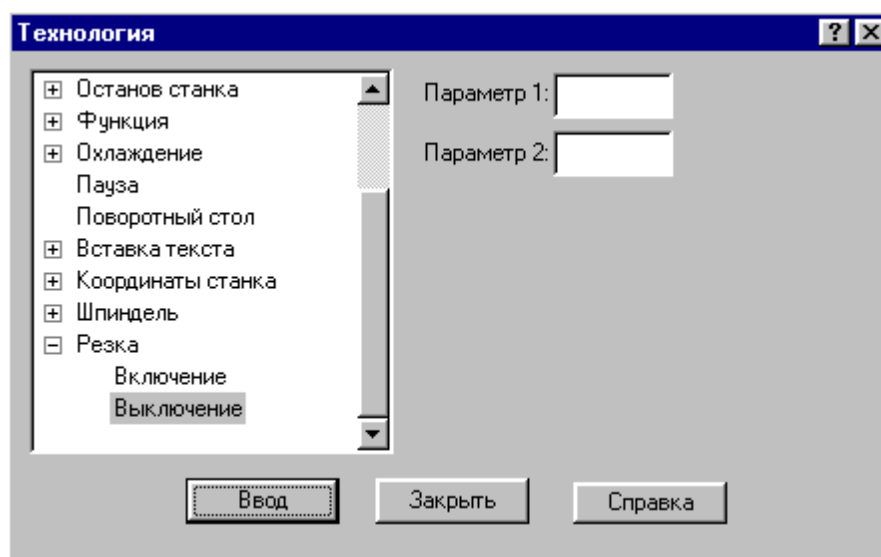
Команда предназначена для включения резки.



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](#)<sup>[259]</sup>
- ▢ [Команды выполнения программы](#)<sup>[261]</sup>
- ▢ [Контроль данных](#)<sup>[264]</sup>
- ▢ [Контроль значений](#)<sup>[266]</sup>
- ▢ [Задание точек останова](#)<sup>[268]</sup>
- ▢ [Ошибки, возникающие при выполнении программы](#)<sup>[268]</sup>
- ▢ [Получение управляющей программы](#)<sup>[269]</sup>

### 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](#)<sup>[261]</sup> 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](#)<sup>[261]</sup>

- [Выполнение программы до конца](#)<sup>[261]</sup>


- [Выполнение программы до курсора](#)<sup>[262]</sup>

- [Выполнение строки программы](#)<sup>[263]</sup>

- [Выполнение оператора](#)<sup>[263]</sup>

- При возникновении [ошибки выполнения](#)<sup>[268]</sup>.

- В результате [прерывания выполнения программы](#)<sup>[264]</sup>

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](#)<sup>[80]</sup>.

- Выполнение программы может быть продолжено командами:

- [Выполнение всей программы](#)<sup>[261]</sup>

- [Выполнение программы до конца](#)<sup>[261]</sup>

- [Выполнение программы до курсора](#)<sup>[262]</sup>

- [Выполнение строки программы](#)<sup>[263]</sup>

- [Выполнение оператора](#)<sup>[263]</sup>

- Возможен [отказ от выполнения программы](#)<sup>[262]</sup>.

- 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](#)<sup>[275]</sup>.

- [Просмотр графики](#)<sup>[276]</sup>

- [Контроль данных](#)<sup>[264]</sup>

- [Контроль объектов](#)<sup>[77]</sup>

- [Просмотр команд обработки](#)<sup>[276]</sup>

- [Просмотр управляющей программы](#)<sup>[277]</sup>

- [Протоколы работы](#)<sup>[277]</sup>



## 1.9.2 Команды выполнения программы

Команды выполнения позволяют выполнять и отлаживать программу на Техтроне 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](#)<sup>[261]</sup>
- [Выполнение программы до конца](#)<sup>[261]</sup>
- [Выполнение программы до курсора](#)<sup>[262]</sup>
- [Выполнение строки программы](#)<sup>[263]</sup>
- [Выполнение оператора](#)<sup>[263]</sup>
- [Возврат из подпрограммы](#)<sup>[264]</sup>
- [Отказ от выполнения программы](#)<sup>[262]</sup>
- [Прерывание выполнения программы](#)<sup>[264]</sup>

---

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)<sup>[259]</sup>

### 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](#)<sup>[259]</sup>

### 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](#)<sup>80</sup>.

См. также:

- ▣ [Состояния выполнения программы](#)<sup>259</sup>

### 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](#)<sup>259</sup>

### 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](#)<sup>259</sup>

### 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](#)<sup>259</sup>

### 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](#)<sup>[259]</sup>

### 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](#)<sup>[259]</sup>

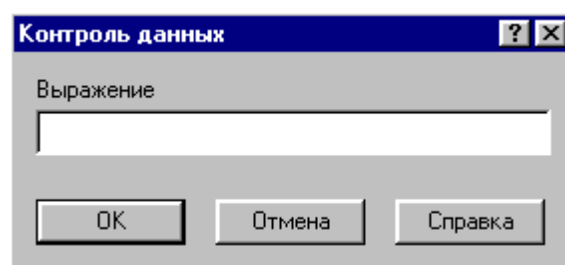
### 1.9.2.8 Прерывание выполнения программы

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
▢ <b>Выражение</b>	<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"> <li>▪ простой вещественной переменной;</li> <li>▪ элементом одномерного или двумерного массива вещественного типа;</li> <li>▪ функцией, используемой в Техтроне;</li> <li>▪ арифметическим выражением, допустимым в Техтроне, включающем в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ арифметические действия: +, -, *, /, **,</li> <li>▪ константы, простые переменные и элементы массивов вещественного типа,</li> <li>▪ функции;</li> </ul> </li> <li>▪ простой геометрической переменной;</li> <li>▪ элементом одномерного или двумерного массива геометрического типа;</li> <li>▪ вложенным геометрическим определением.</li> </ul>

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 :

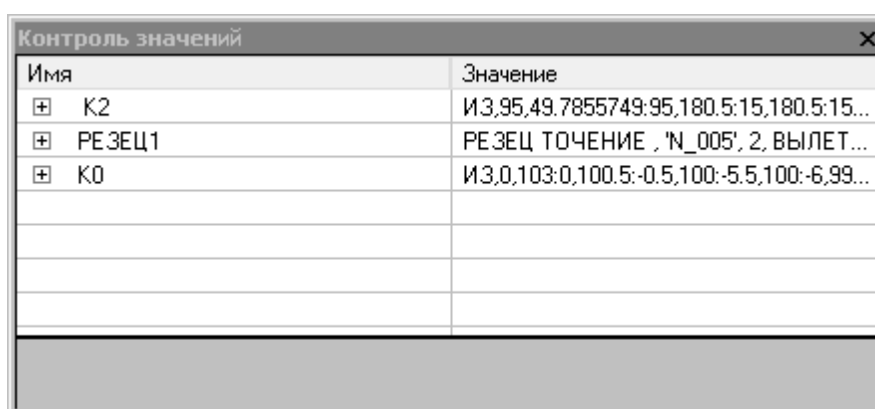
- ▢ [Состояния выполнения программы](#) <sup>[259]</sup>

- [Контроль объектов в графическом окне](#) <sup>[77]</sup>

### 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
<b>Имя</b>	Редактируемая область, предназначенная для ввода и отображения имен контролируемых переменных, констант, вычисляемых выражений и т.д.
<b>Значение</b>	Нередактируемая область окна, в которой, напротив соответствующей записи в столбце «Имя», отображается значение контролируемой величины
<b>Панель описания</b>	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
<b>Добавить в Контроль значений</b>	<b>ALT+W</b>
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
<b>Копировать</b>	Скопировать в буфер обмена текст выбранной ячейки
<b>Редактировать</b>	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 :

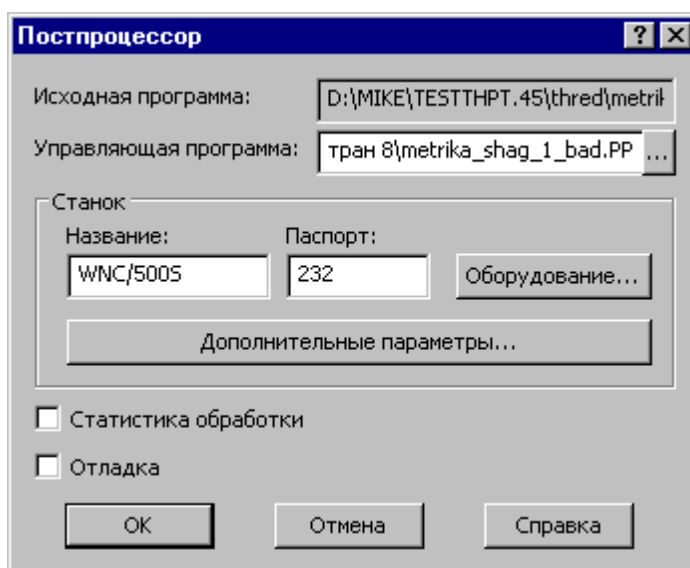
-  [Просмотр последней ошибки](#)<sup>[279]</sup>



## 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 <a href="#">настройке расположения файлов</a> .
<b>Станок</b>	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 <b>Оборудование</b>
<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 <a href="#">Оборудование</a> <sup>[296]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Дополнительные параметры	Задание значений оперативных паспортных параметров в диалоговом окне <a href="#">Дополнительные параметры постпроцессора</a> <sup>[270]</sup> .
<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 <a href="#">настройках постпроцессора</a> <sup>[323]</sup> .

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.

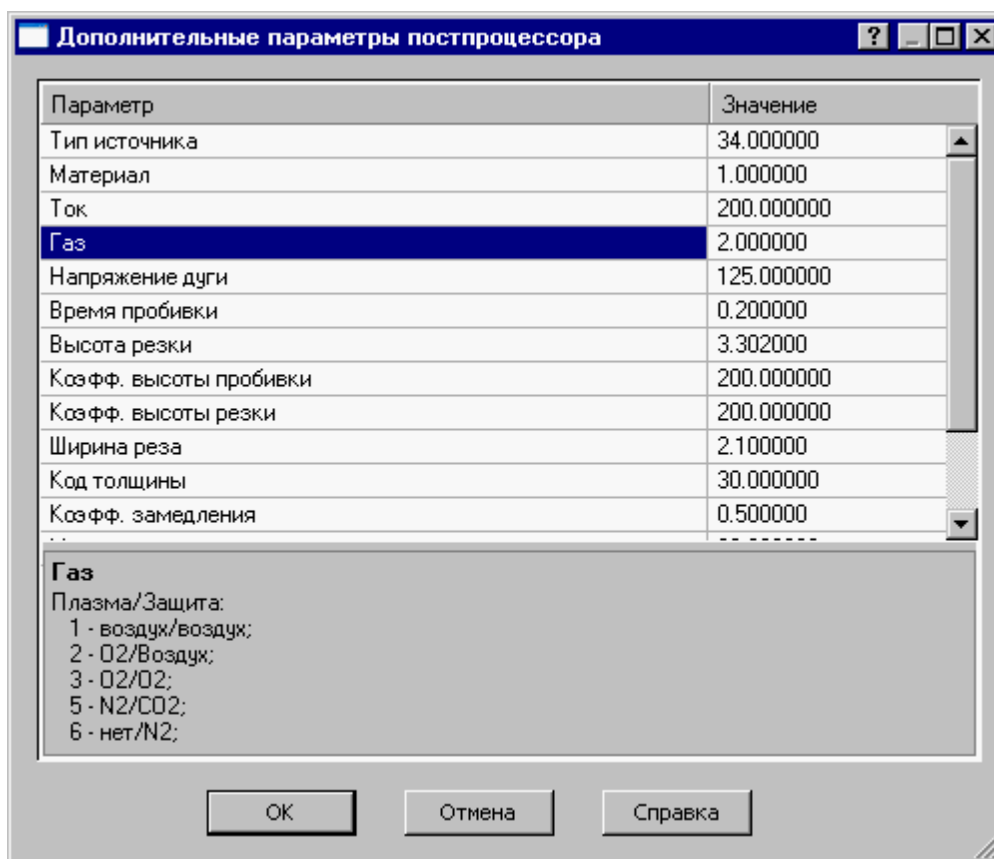
См. также :

- [Выбор оборудования](#)<sup>[296]</sup>
- [Просмотр команд обработки](#)<sup>[276]</sup>
- [Протокол постпроцессора](#)<sup>[278]</sup>
- [Просмотр управляющей программы](#)<sup>[277]</sup>
- [Сообщения и ошибки](#)<sup>[279]</sup>

#### 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
<b>Таблица параметров</b>	Список дополнительных параметров и их значений.
<b>Значение параметра</b>	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):

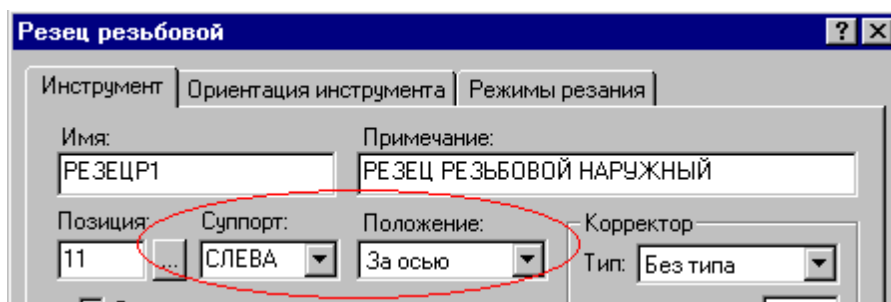
### 1.9.7.2 Разделение управляющей программы по инструментальным головкам

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

обрабатывает команды, управляющие инструментами, которые относятся к одной головке, затем – команды, связанные с другой головкой и т.д.

Принадлежность инструмента к определенной инструментальной головке определяется двумя параметрами (*Суппорт* и *Положение*), указывающими положение головки относительно рабочей зоны станка. Иными словами, для разделения команд по инструментальным головкам на этапе формирования УП необходимо, чтобы обработка велась инструментами, относящимися к разным головкам. А это в свою очередь определяется тем, как были описаны инструменты в программе.



Для того чтобы постпроцессор работал в режиме разделения УП по инструментальным головкам, необходимо:

- В паспорт станка включить следующее описание:

**ГрупУП = ДА**

(См. раздел Описание инструментов: ГрупУП (Описание языка ТЕХПОСТ).)

- Включить в паспорт станка описание положения головок в Таблицу систем координат инструментов (Описание языка ТЕХПОСТ)

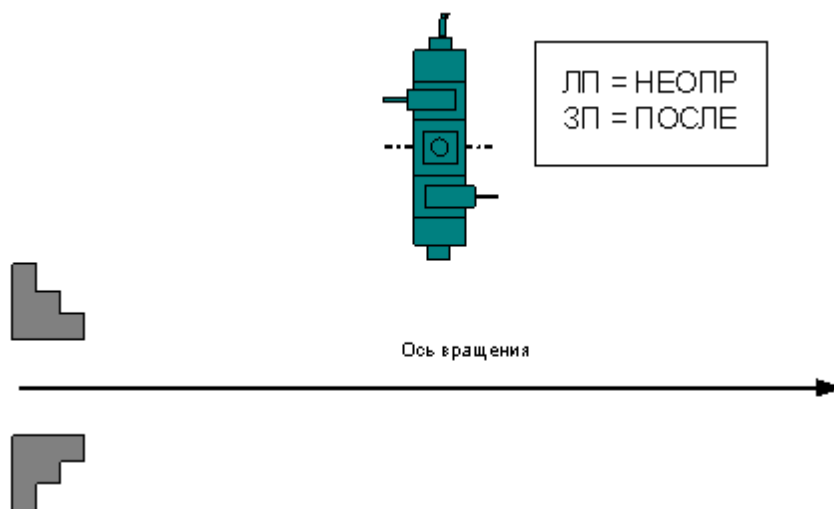
Формат задания:

**ИнстрСК** <обработка>, <головка>, <шпиндель>, <направления осей>

$$\langle \text{револьверная головка} \rangle = \left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{НЕОПР} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПЕРЕД} \\ \text{ПОСЛЕ} \\ \text{НЕОПР} \end{array} \right\}$$

С помощью приведенных признаков положения головки можно описать до 4-х револьверных головок. В следующих примерах будем обозначать признак (СЛЕВА, СПРАВА, НЕОПР) =ЛП, а (ПЕРЕД, ПОСЛЕ, НЕОПР)=ЗП.

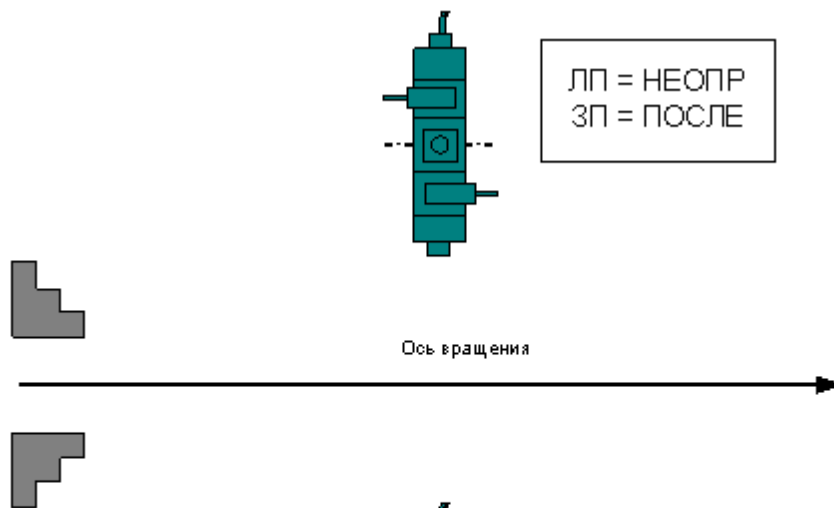
- Револьверная головка перед осью вращения



Формат:

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

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

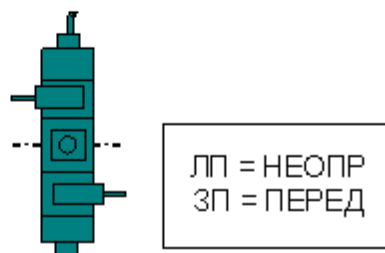


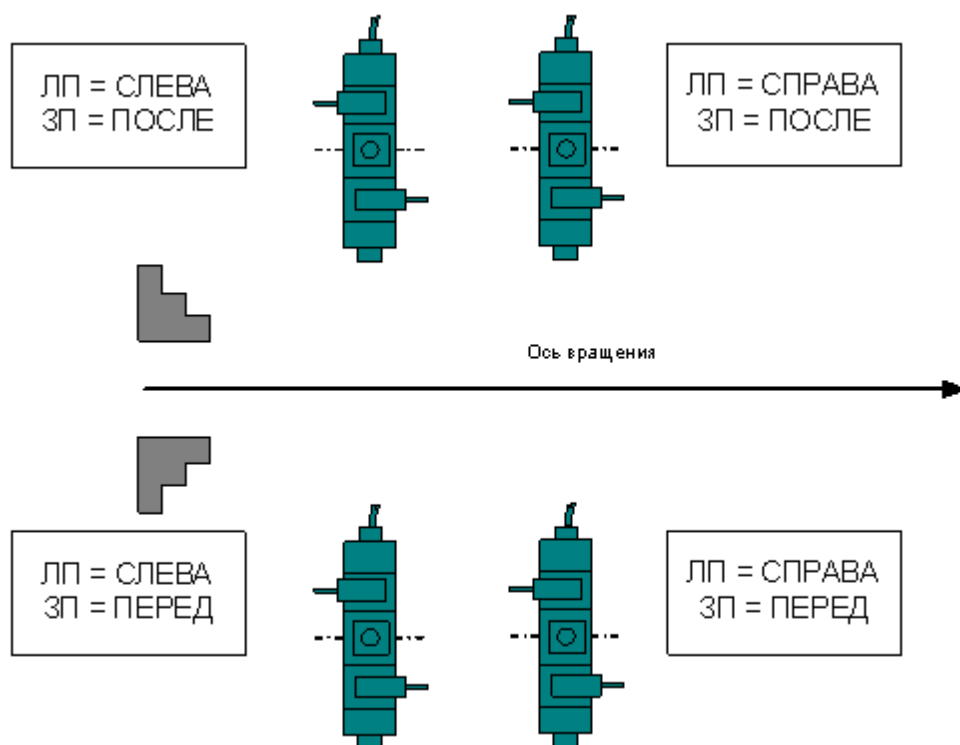
Формат:

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

**ИнстрСК ТОЧЕН, НЕОПР, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +**

- Четыре револьверные головки





Формат:

**ИнстрСК ТОЧЕН, СЛЕВА, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +**  
**ИнстрСК ТОЧЕН, СПРАВА, ПОСЛЕ, СЛЕВА, +, -, +, -, +**  
**ИнстрСК ТОЧЕН, СЛЕВА, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +**  
**ИнстрСК ТОЧЕН, СПРАВА, ПЕРЕД, СЛЕВА, +, -, +, -, +**

- При задании инструмента в программе указать положение револьверной головки

Если для программы выбран паспорт станка, в котором предусмотрено группирование УП по револьверным головкам (**ГрупУП = ДА**), поля *Суппорт* и *Положение* отображаются только те значения параметров, которые соответствуют описанным в паспорте станка револьверным головкам.

Выделенные группы команд (относящихся к определенной инструментальной головке) оформляются постпроцессором как отдельные программы, то есть начинаются командой **СТАНОК**, завершаются командой **КОНЕЦУП** и разделяются командой **РАЗБПР**. В секции **СТАНОК** доступна информация об инструментальной головке, к которой относится последующая группа команд

Если исходная программа оформлена в виде несколько частей с помощью оператора **АБЗАЦ**, то разделение затронет каждую группу команд, относящуюся к соответствующей инструментальной головке.

### 1.9.7.3 Оформление УП в виде последовательности подпрограмм

Чтобы оформить УП в виде последовательности подпрограмм, надо задать в паспорте:

**ИнстрПП=ДА**

Каждая подпрограмма включает команды обработки, относящиеся к определенному инструменту от команды **ЗАГРУЗ** до команды **РАЗГРУЗ**.

---

**См. также:**

- Оформление УП в виде последовательности подпрограмм (Описание языка ТЕХПОСТ)

## 1.10 Просмотр данных

Процессор в ходе выполнения программы формирует последовательность команд обработки и протокол работы, содержащий сообщения об ошибках и отладочные данные. Эти данные можно просмотреть в окнах *Обработка* и *Протокол выполнения*.


Постпроцессор формирует УП и свой протокол работы с сообщениями об ошибках и отладочными данными. Эту информацию можно просмотреть в окнах *имя.РР* и *Протокол постпроцессора*.

---

**Темы этого раздела:**

- [Просмотр программы](#)<sup>[275]</sup>
- [Просмотр паспорта станка](#)<sup>[276]</sup>
- [Просмотр модуля станка](#)<sup>[276]</sup>
- [Просмотр графики](#)<sup>[276]</sup>
- [Просмотр команд обработки](#)<sup>[276]</sup>
- [Просмотр управляющей программы](#)<sup>[277]</sup>
- [Просмотр статистики обработки](#)<sup>[277]</sup>
- [Протоколы работы](#)<sup>[277]</sup>
- [Сообщения и ошибки](#)<sup>[279]</sup>

### 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](#) <sup>[68]</sup>


### 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](#)<sup>[277]</sup>
- [Протокол постпроцессора](#)<sup>[278]</sup>
- [Журнал](#)<sup>[279]</sup>

#### 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](#)<sup>[318]</sup>

#### 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](#)<sup>[319]</sup>

### 1.10.8.3 Журнал

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Просмотр / Журнал

Команда делает активным окно *Журнал* с информацией, сформированной в результате выполнения программы.

### 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](#)<sup>[279]</sup>
- [Переход к следующему сообщению](#)<sup>[279]</sup>
- [Переход к предыдущему сообщению](#)<sup>[280]</sup>

#### 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 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

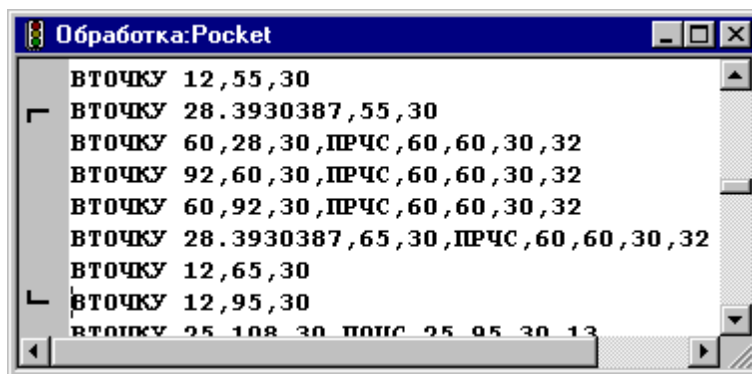
---

**Темы этого раздела:**

- [Команды управления прорисовкой](#)<sup>[280]</sup>
- [Отображение состояния обработки](#)<sup>[287]</sup>

### 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.

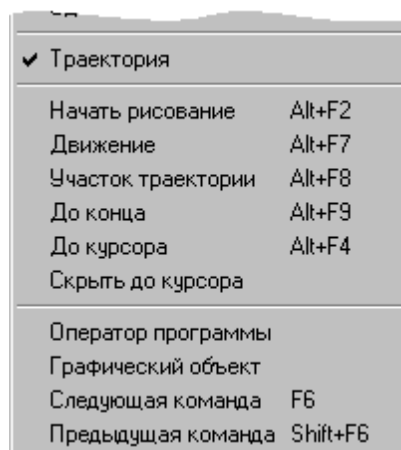
Средства прорисовки позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Это дает возможность получить представление о порядке следования элементов траектории.

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](#)<sup>[282]</sup>
- [Рисование движения](#)<sup>[282]</sup>


- [Рисование участка траектории](#)<sup>[282]</sup>
- [Рисование траектории до конца](#)<sup>[283]</sup>
- [Рисование траектории до курсора](#)<sup>[283]</sup>
- [Гашение траектории до курсора](#)<sup>[283]</sup>
- [Задание границ области видимости в графическом окне](#)<sup>[283]</sup>
- [Поиск оператора программы](#)<sup>[284]</sup>
- [Выделение графического объекта](#)<sup>[284]</sup>
- [Переход к следующей команде обработки](#)<sup>[284]</sup>
- [Переход к предыдущей команде обработки](#)<sup>[284]</sup>

#### 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*.

	Начать рисование	Alt+F2
	Рисовать до конца	Alt+F9
	Скрыть после	
	Скрыть до	

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:



	По движениям (Частота, кадры/сек)
	По участкам траектории (Частота, кадры/сек)
	По длине перемещения (Скорость, мм/сек)
	По времени обработки (Масштаб)

---

**Темы этого раздела:**


- [Управление воспроизведением](#)<sup>[285]</sup>
- [Задание скорости воспроизведения](#)<sup>[286]</sup>

---

**См. также :**

- [Воспроизведение по движениям](#)<sup>[285]</sup>
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)<sup>[286]</sup>
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)<sup>[286]</sup>
- [Воспроизведение по времени обработки](#)<sup>[286]</sup>
- [Настройка воспроизведения](#)<sup>[315]</sup>

#### 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](#)<sup>[285]</sup>
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)<sup>[286]</sup>
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)<sup>[286]</sup>
- [Воспроизведение по времени обработки](#)<sup>[286]</sup>

#### 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 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

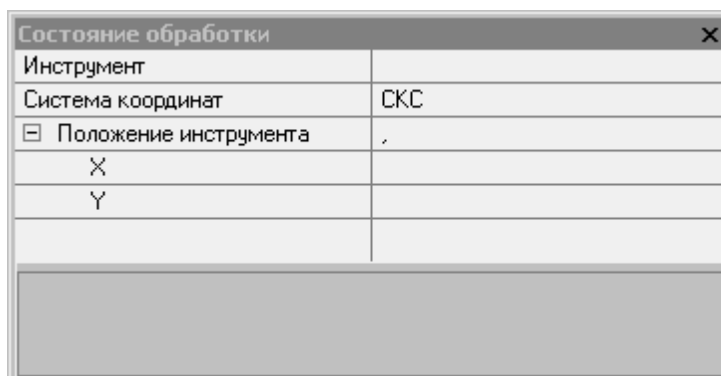
В режиме воспроизведения обработки по времени обработки происходит отрисовка траектории с учетом реального времени прохождения инструментом каждого сегмента траектории с заданной подачей.

## 1.11.1.12.2 Задание скорости воспроизведения

Положение ползунка на шкале скорости задает скорость воспроизведения обработки для каждого [режима](#)<sup>[284]</sup>. Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка [Воспроизведение](#)<sup>[315]</sup> диалогового окна *Настройка графики*.

### 1.11.2 Отображение состояния обработки

Предусмотрена возможность отображения состояния обработки для текущего сегмента траектории. Эта информация выводится в окно *Состояние обработки*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Инструмент</b>	Имя текущего загруженного инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Система координат</b>	Текущая система координат для отображения координат текущей точки. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПСК - пользовательская система координат.</li> <li>• СКС - система координат станка</li> </ul>
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Координата Y текущей точки в текущей системе координат.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Координата X текущей точки в текущей системе координат.

Отображение состояния обработки задается командой меню **Настройка / Состояние обработки**

## 1.12 Текстовый редактор

Текстовый редактор позволяет создавать, редактировать и просматривать текст. Набирайте текст в текстовом редакторе, как на пишущей машинке. Для перевода строки нажмите Enter. Чтобы вырезать, скопировать или вставить текст, предварительно необходимо выделить фрагмент текста. Команды текстового редактора можно разбить на несколько групп.

### Темы этого раздела:

- [Команды перемещения курсора](#)<sup>[288]</sup>
- [Команды выделения текста](#)<sup>[288]</sup>
- [Команды вставки и удаления](#)<sup>[290]</sup>
- [Работа с буфером обмена](#)<sup>[291]</sup>
- [Удаление выделенного фрагмента](#)<sup>[292]</sup>

- [Выделение всего текста документа](#)<sup>[292]</sup>
- [Отмена последней выполненной команды](#)<sup>[292]</sup>
- [Повторение последней отмененной команды](#)<sup>[292]</sup>
- [Поиск](#)<sup>[293]</sup>
- [Замена](#)<sup>[294]</sup>
- [Переход](#)<sup>[295]</sup>
- [Закладки](#)<sup>[295]</sup>

### 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.

Что выделить	Действие
Несколько строк текста	Переместите указатель к левому краю одной из строк так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, а затем перетащите указатель вверх или вниз.
Большой блок текста	Щелкните начало фрагмента, прокрутите документ так, чтобы на экране появился конец фрагмента, а затем щелкните его, удерживая нажатой клавишу Shift.
Весь документ	Переместите указатель к левому краю текста документа так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, после чего трижды щелкните кнопкой мыши.

### 1.12.3 Команды вставки и удаления

Команда	Сочетание клавиш
Удалить символ слева от курсора	Backspace
Удаление слово слева от курсора	Ctrl+Backspace
Удалить символ справа от курсора	Del
Удалить слово справа от курсора	Ctrl+Del
Режим вставки вкл/выкл	Ins
Удалить выделенный фрагмент	Del
Удалить выделенный фрагмент в буфер обмена	Ctrl+X или Shift+Del
Копировать выделенный фрагмент в буфер обмена	Ctrl+C или Ctrl+Ins
Вставить содержимое буфера обмена	Ctrl+V или Shift+Ins
Отмена последнего действия	Ctrl+Z или Alt+Backspace

## 1.12.4 Работа с буфером обмена

Команды работы с буфером обмена позволяют переносить фрагменты документов с одного места на другое в пределах одного документа, из одного документа в другой документ, из одной программы в другую.

### Темы этого раздела:

- [Удаление выделенного фрагмента в буфер обмена](#)<sup>[291]</sup>
- [Копирование выделенного фрагмента в буфер обмена](#)<sup>[291]</sup>
- [Вставка фрагмента из буфера обмена](#)<sup>[291]</sup>

#### 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.

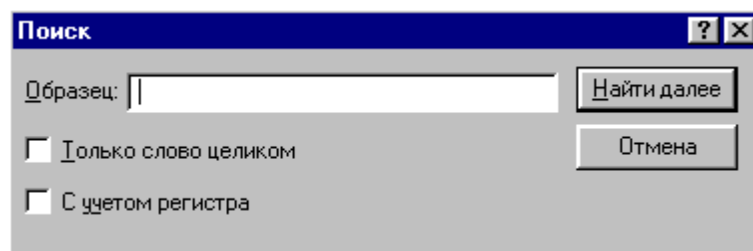
См. также:

- [Поиск](#)<sup>[293]</sup>
- [Замена](#)<sup>[294]</sup>

### 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"/> <b>Образец</b>	Строка, являющаяся образцом для поиска.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Только слово целиком</b>	Поиск только целых слов, т.е. образца, ограниченного с обеих сторон разделителями.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>С учетом регистра</b>	Поиск с учетом регистра, т.е. строчные и заглавные буквы считаются не совпадающими.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Найти далее</b>	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля <b>Образец</b> .

См. также:

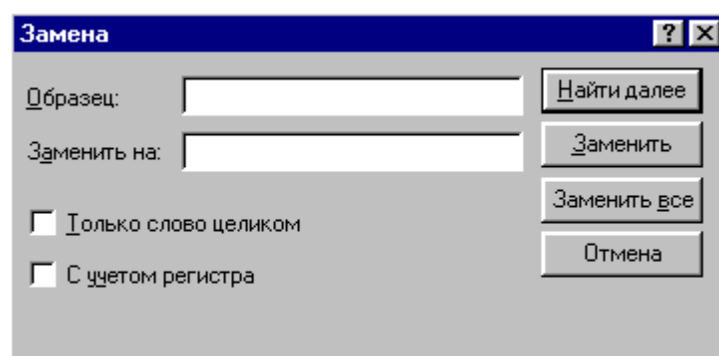
- [Повторение поиска](#)<sup>[293]</sup>

- [Замена](#)<sup>294</sup>

### 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"/> <b>Образец</b>	Строка, являющаяся образцом для поиска.
<input type="checkbox"/> <b>Заменить на</b>	Текст для замещения.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Только слово целиком</b>	Поиск только целых слов, т.е. образца, ограниченного с обеих сторон разделителями.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>С учетом регистра</b>	Поиск с учетом регистра, т.е. строчные и заглавные буквы считаются не совпадающими.
<input type="checkbox"/> <b>Найти далее</b>	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля <b>Образец</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Заменить</b>	Поиск следующего вхождения в текст строки из поля <b>Образец</b> и замена ее текстом из поля <b>Заменить на</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Заменить все</b>	Поиск всех вхождений в текст строки из поля <b>Образец</b> и замена ее текстом из поля <b>Заменить на</b> .

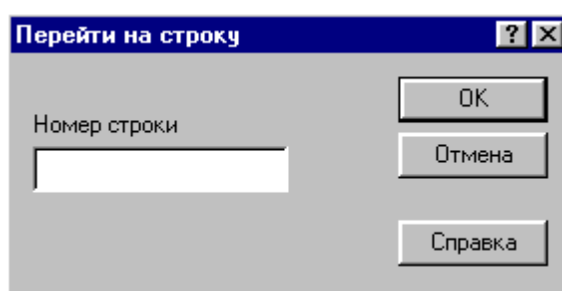
См. также:

- [Поиск](#)<sup>293</sup>

### 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"/> <b>Номер строки</b>	Номер строки, которая должна стать текущей.

 Текстран показывает номер текущей строки в [Строке состояния](#) <sup>[33]</sup>.

См. также:

- [Поиск](#) <sup>[293]</sup>
- [Замена](#) <sup>[294]</sup>

### 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.

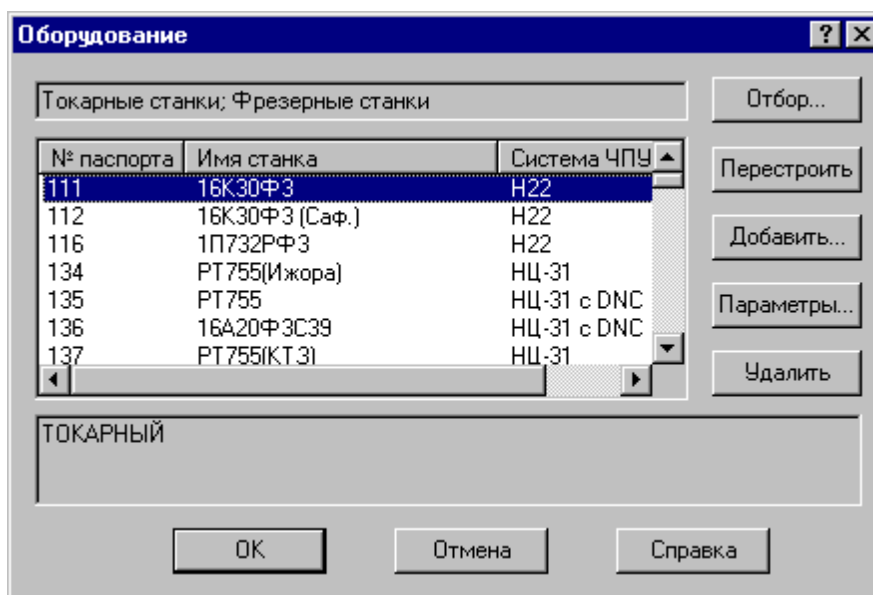
### Темы этого раздела:

- [Включение в состав главного окна различных компонент](#) <sup>[301]</sup>
- [Настройка внешнего вида программы](#) <sup>[302]</sup>
- [Настройка оборудования](#) <sup>[296]</sup>
- [Настройка текстового редактора](#) <sup>[304]</sup>
- [Настройка окна Графика](#) <sup>[305]</sup>
- [Настройка протоколов](#) <sup>[317]</sup>
- [Настройка расположения файлов](#) <sup>[321]</sup>
- [Настройка документирования](#) <sup>[322]</sup>
- [Настройка постпроцессора](#) <sup>[323]</sup>
- [Импорт и экспорт настроек](#) <sup>[325]</sup>
- [Настройка ввода](#) <sup>[299]</sup>
- [Настройка библиотеки элементов](#) <sup>[326]</sup>

### 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.
<b>Отбор</b>	Выбор типа оборудования, отображаемого в списке. Выбор производится в диалоговом окне <a href="#">Типы оборудования</a> <sup>[298]</sup> .
<b>Перестроить</b>	Удаляет существующий список оборудования и создает его заново из доступного оборудования в соответствии с текущими правилами отбора.
<b>Добавить</b>	Добавление в список нового оборудования. Данные о станке задаются в диалоговом окне <a href="#">Станок</a> <sup>[297]</sup> .
<b>Параметры</b>	Просмотр параметров оборудования. Данные о станке отображаются в диалоговом окне <a href="#">Станок</a> <sup>[297]</sup> .
<b>Удалить</b>	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.

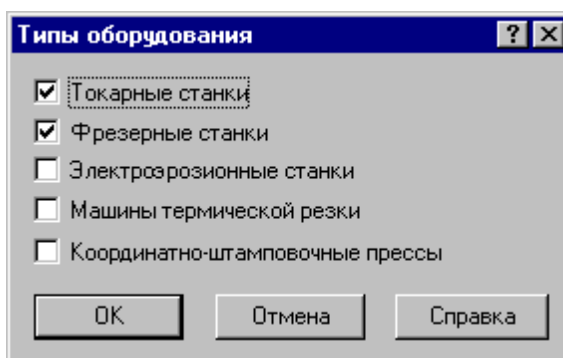
Диалоговое окно *Станок* используется для задания, просмотра и корректировки параметров настройки на оборудование:

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 <a href="#">Расположение</a> <sup>[321]</sup> .
<input type="checkbox"/> Файл модуля	Имя файла модуля станка. Папка с модулями станков задается в поле Модули в диалоговом окне <a href="#">Расположение</a> <sup>[321]</sup> .

Полный список оборудования, с которым происходит работа, отображается в диалоговом окне [Оборудование](#) <sup>[296]</sup>

### 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:

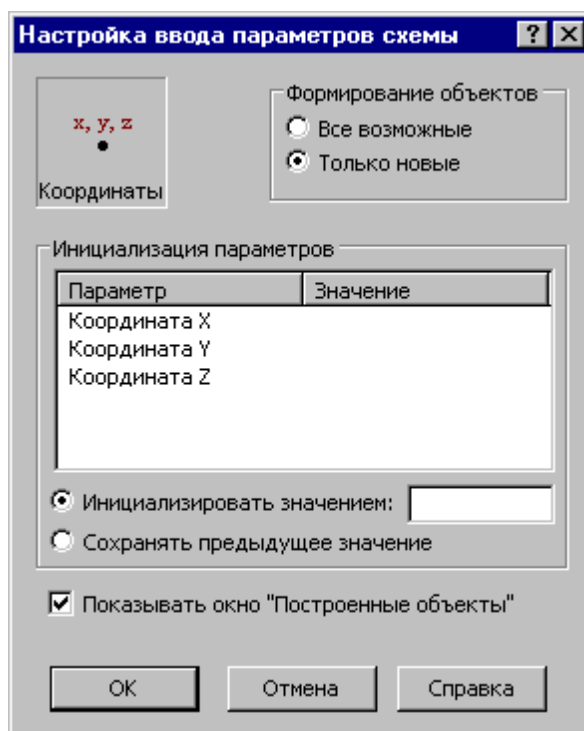


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Токарные станки	Отображение в списке токарных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Фрезерные станки	Отображение в списке фрезерных станков.
<input checked="" type="checkbox"/> Электроэрозионные станки	Отображение в списке электроэрозионных 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"/> <b>Формирование объектов</b>	Способ формирования объектов.
<input checked="" type="radio"/> <b>Все возможные</b>	Формирование всех возможных объектов, которые могут быть построены по данной схеме.
<input checked="" type="radio"/> <b>Только новые</b>	Формирование только таких объектов, которые не совпадают с ранее построенными.
<input type="checkbox"/> <b>Инициализация параметров</b>	Таблица параметров схемы.
<input checked="" type="radio"/> <b>Инициализировать значением</b>	Инициализация параметра значением, заданным в поле редактирования.
<input type="checkbox"/>	Значение параметра.
<input checked="" type="radio"/> <b>Сохранять предыдущее значение</b>	Сохранение <b>в поле</b> предыдущего значения параметра <b>после выполнения построения</b> . 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 <a href="#">вариантами построения</a> <sup>79</sup> . Если флажок сброшен, варианты построения будут отображаться только на экране.

### 1.13.3 Настройка панелей инструментов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Панели инструментов / Стандартная
		Настройка / Панели инструментов / Объект
		Настройка / Панели инструментов / Выполнение
		Настройка / Панели инструментов / Прорисовка
		Настройка / Панели инструментов / Прорисовка 2
		Настройка / Панели инструментов / Вид
		Настройка / Панели инструментов / Ввод
		Настройка / Панели инструментов / Размещение
		Настройка / Панели инструментов / Отображение
		Настройка / Схема
		Настройка / Параметры
		Настройка / Оператор

Кнопка	Клавиш и	Команда меню
		Настройка / Состояние обработки
		Настройка / Строка состояния

В состав главного окна могут быть включены различные компоненты: панели инструментов, окно параметров и схемы построения, окно ввода оператора и строка состояния. Показать или эти компоненты можно с помощью команд приведенных в этой таблице. Повторный ввод команды отменяет предыдущее действие.

#### 1.13.4 Настройка внешнего вида приложения

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Внешний вид приложения

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

При работе с приложениями Раскрой листового материала или Листовая штамповка возможно настроить режим начала работы.

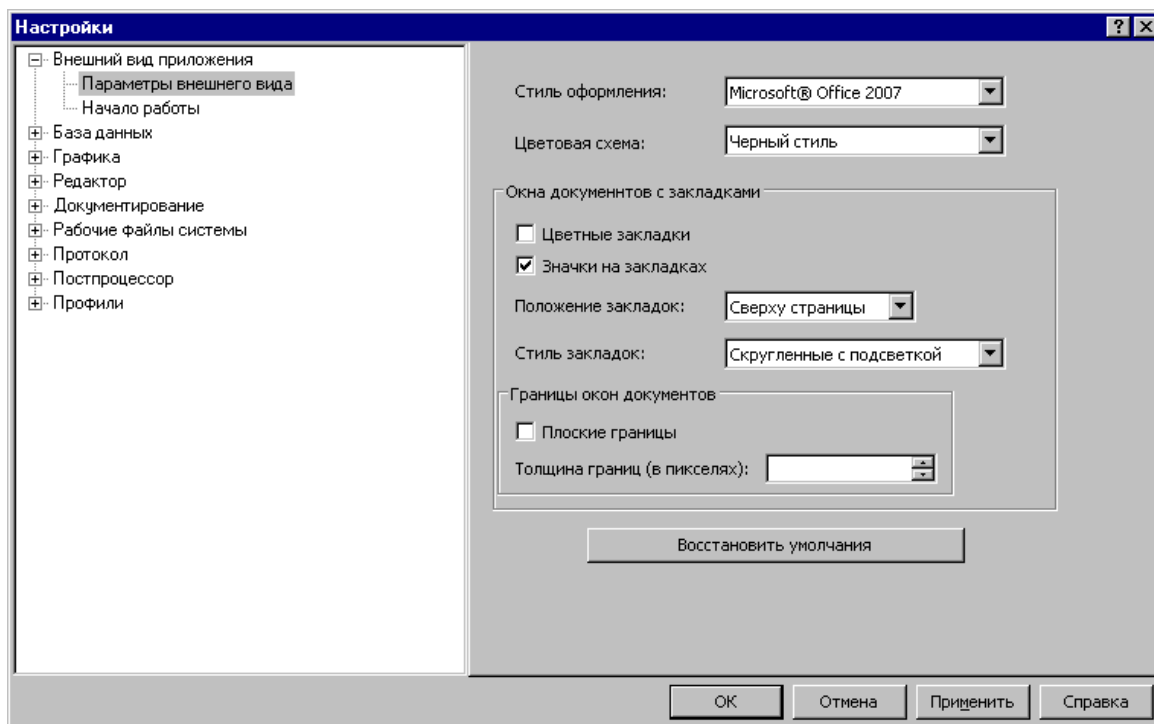
---

#### Темы этого раздела:

- [Параметры внешнего вида приложения](#)<sup>[303]</sup>
- [Настройка начала работы](#)<sup>[828]</sup>

## 1.13.4.1 Параметры внешнего вида приложения

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



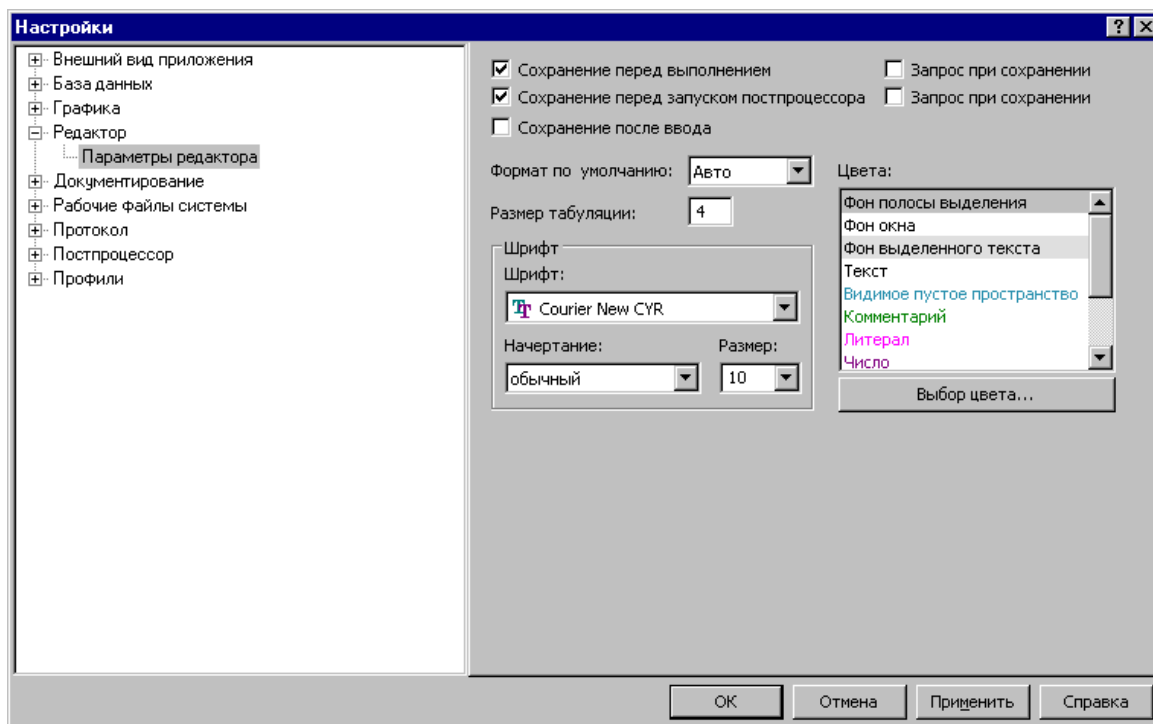
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Стиль оформления</b>	Список, из которого можно выбрать стиль оформления приложения.
<input type="checkbox"/> <b>Цветовая схема</b>	Список, из которого можно выбрать цветовое оформление приложения. Список доступен, если стиль приложения — <b>Microsoft® Office 2007</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Цветные закладки</b>	Если флажок установлен, закладки отображаются разноцветными.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Значки на закладках</b>	Если флажок установлен, на закладках отображаются значки типа открытого документа.
<input type="checkbox"/> <b>Положение закладок</b>	Список, из которого можно выбрать положение закладок на экране.
<input type="checkbox"/> <b>Стиль закладок</b>	Список, из которого можно выбрать стиль оформления закладок. Визуальное отображение зависит от стиля оформления приложения.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Плоские границы</b>	Если флажок установлен, границы окон документов имеют плоские границы. Иначе границы выглядят объемными.

<input type="checkbox"/> <b>Толщина границ</b>	Задание толщины границ окон документов
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Восстановить умолчания</b>	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"/> <b>Сохранение перед выполнением</b>	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"/> <b>Сохранение перед запуском постпроцессора</b>	Автоматическое сохранение текста программы перед запуском постпроцессора. Если флажок установлен, то перед запуском постпроцессора текст программы автоматически сохраняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сохранение после ввода</b>	Автоматическое сохранение текста программы после ввода команды. Если флажок установлен, то после ввода каждой команды текст программы автоматически сохраняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Запрос при сохранении</b>	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"/> <b>Формат по умолчанию</b>	Формат текстового файла по умолчанию: <b>DOS, Windows, Авто</b> . 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"/> <b>Размер табуляции</b>	Количество пробелов, равное одному символу табуляции.
<input type="checkbox"/> <b>Цвета</b>	Настройка цветов в окне текстового редактора. В списке присутствуют элементы, для которых можно изменить цвет.
<input type="checkbox"/> <b>Выбор цвета</b>	Настройка цвета элемента, выделенного в списке Цвета.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Шрифт</b>	Имя шрифта в окне текстового редактора.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начертание</b>	Начертание текста в окне текстового редактора.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Размер</b>	Размер шрифта в окне текстового редактора.

### 1.13.6 Настройка графики

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Графика

Средства настройки [графического окна](#)<sup>[68]</sup> позволяют изменять используемые в нем цвета,

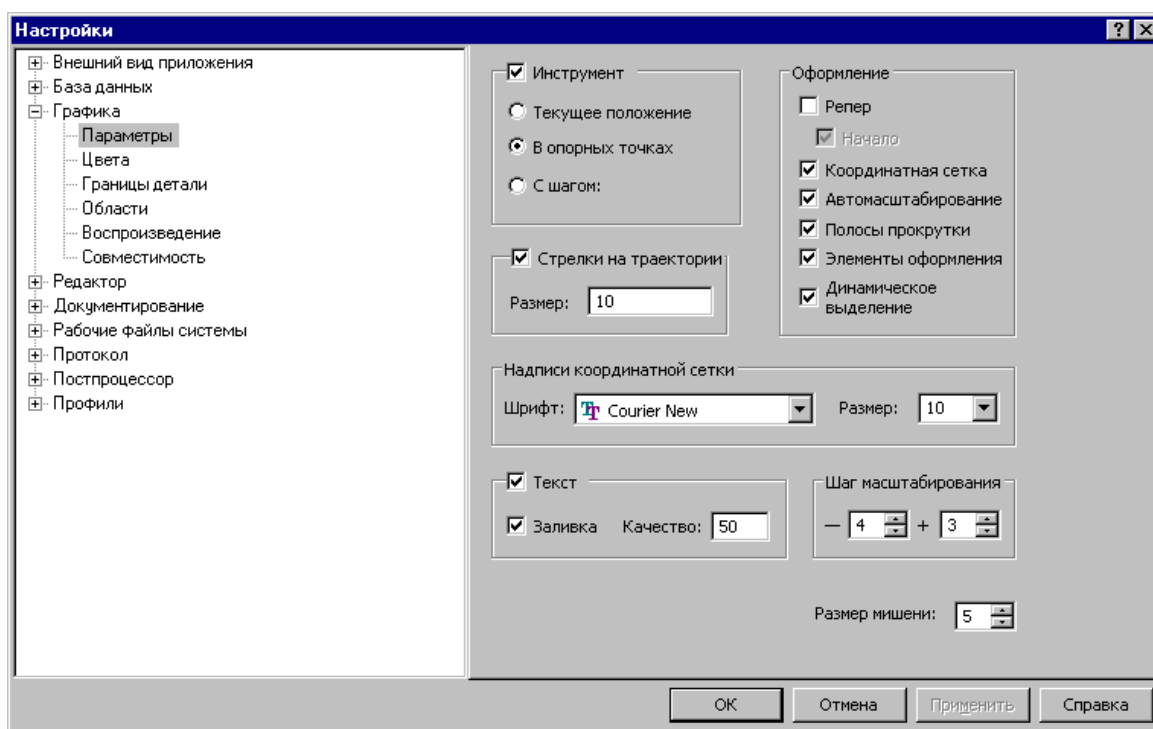
указывать, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, задавать параметры отображения объектов и элементов оформления, переключать режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов, установить границы детали и т.п. Настройка графического окна производится с помощью диалогового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

#### Темы этого раздела:

- [Параметры отображения](#)<sup>[306]</sup>
- [Настройка цветов](#)<sup>[309]</sup>
- [Установка границ детали](#)<sup>[310]</sup>
- [Настройка областей](#)<sup>[311]</sup>
- [Настройка совместимости](#)<sup>[313]</sup>
- [Настройка воспроизведения](#)<sup>[315]</sup>

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

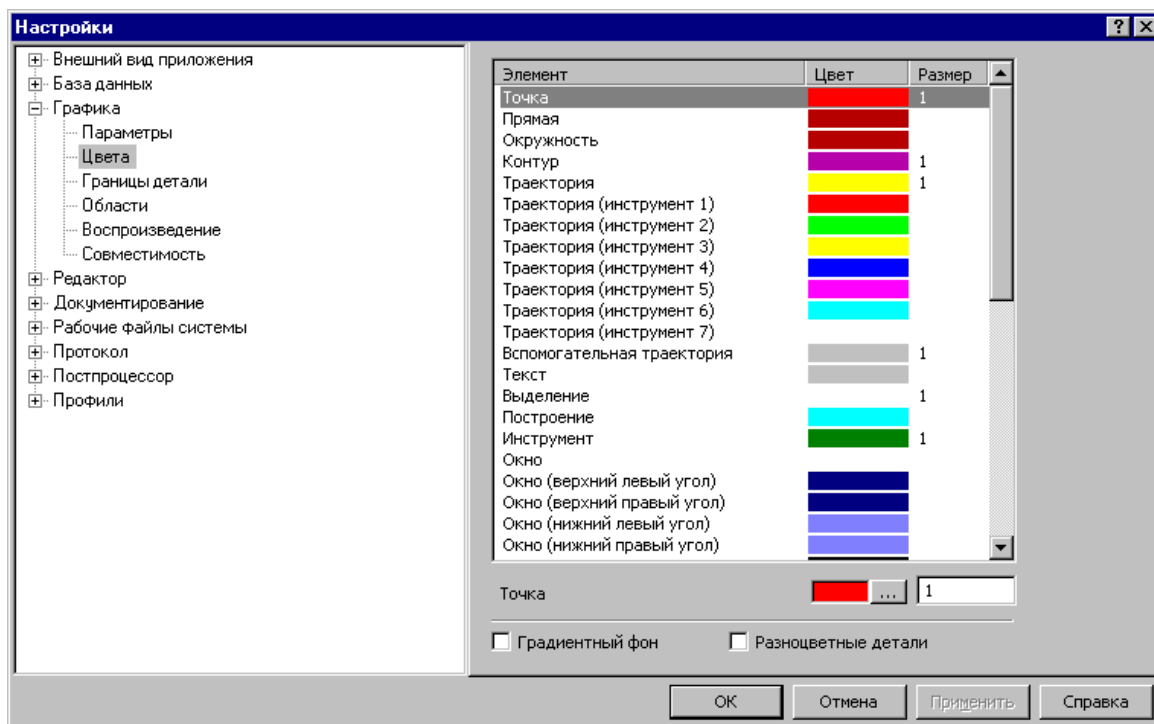
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>В опорных точках</b>	Отображение инструмента в узловых точках траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>С шагом</b>	Отображение инструмента в точках траектории с заданным интервалом.
<input type="checkbox"/>	Интервал, через который рисуется инструмент.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>пк, мм</b>	Задание интервала рисования инструмента в миллиметрах или пикселях
<input type="checkbox"/> <b>Оформление</b>	Включение / выключение отображения различных элементов оформления.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Репер</b>	Отображение репера текущей ПСК.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	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"/> <b>Координатная сетка</b>	Отображение координатной сетки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Автомасштабирование</b>	Автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы вновь построенный объект был виден.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Полосы прокрутки</b>	Отображение полос прокрутки по границам графического окна.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Элементы оформления</b>	Включение / выключение отображения элементов оформления (зажимное приспособление, точка смены инструмента, технологические команды)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Динамическое выделение</b>	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"/> <b>Стрелки на траектории</b>	Включение / выключение рисования стрелок на траектории.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Размер	Размер стрелок.
<input checked="" type="checkbox"/> Надписи разметки	Тип и размер шрифта для координатной шкалы.
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Тип шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> Размер	Размер шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> Текст	Включение / выключения отображения текста.
<input checked="" type="checkbox"/> Заливка	Включение / выключение заливки текста (заливки пространства между наружным и внутренним контурами символа).
<input type="checkbox"/> Качество	Качество текста – параметр, влияющий на восприятие текста.
<input checked="" 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*.

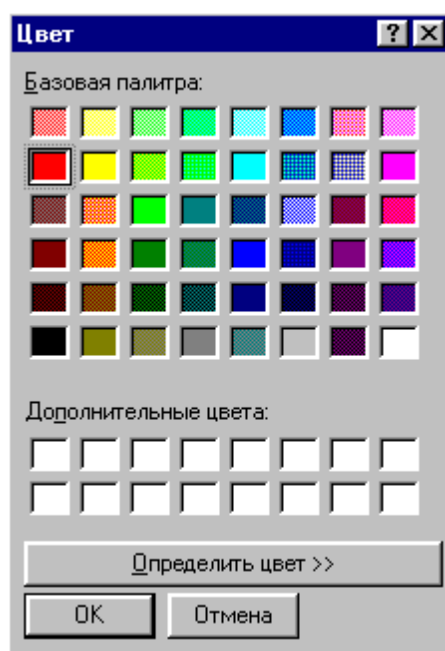


Элемент	Описание
<b>Элемент</b>	Список объектов и элементов оформления графического окна, которые можно настроить. В окне отображаются название объекта, его цвет и размер. Если размер не задан, то он не подлежит настройке.
<b>Точка</b>	Название объекта, параметры которого настраиваются.
<b>...</b>	Выбор цвета объекта.
	Поле для задания размера объекта.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Градиентный фон</b>	Плавный переход от одного цвета к другому при задании различных цветов фона графического окна.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Разноцветные детали</b>	Если флажок установлен, детали с различным обозначением отображаются разными цветами.

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.

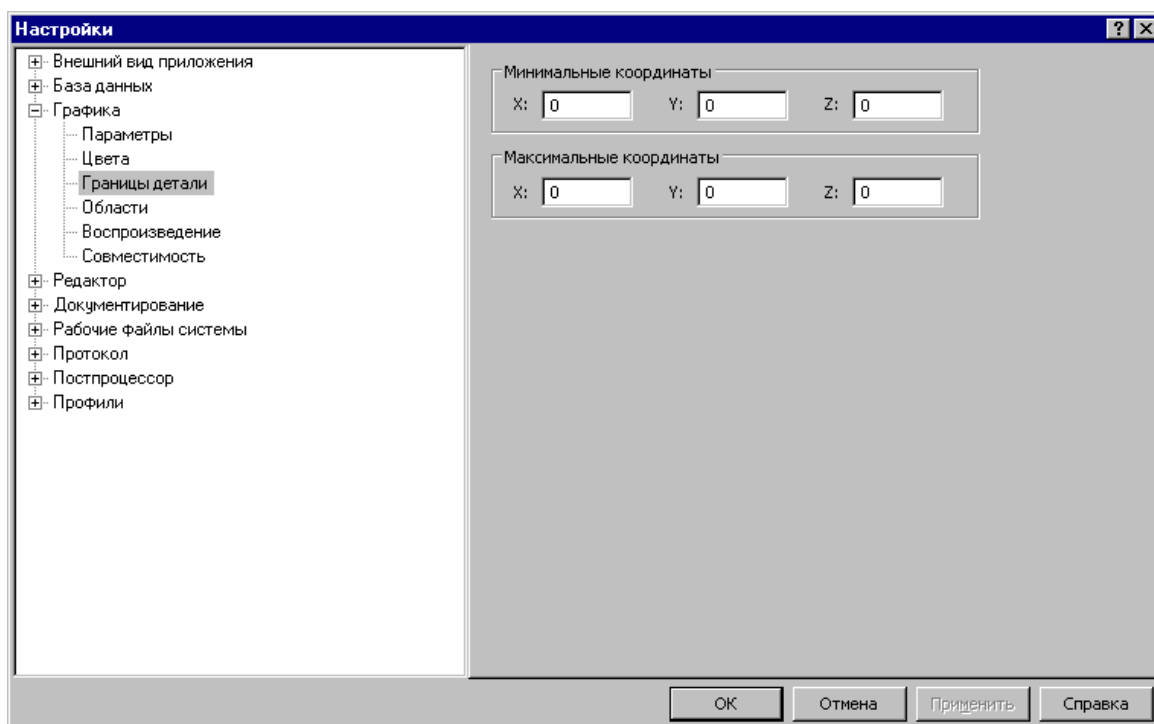
Цвет любого объекта может быть изменен нажатием на кнопку справа от цветного поля.

При этом появляется стандартное окно настройки цветов *Цвет*:



### 1.13.6.3 Границы вида

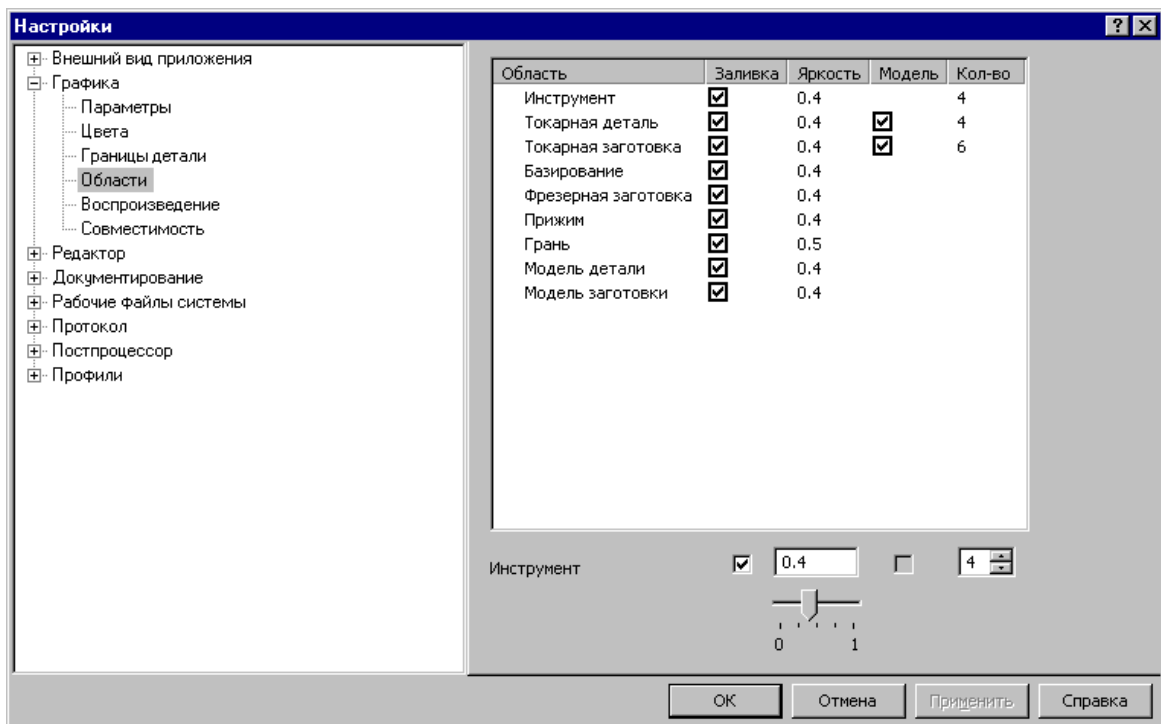
Установка границ вида детали обеспечивает возможность быстрого перехода к [границам детали](#)<sup>[75]</sup> в графическом окне. Для установки границ детали используется вкладка *Границы вида* диалогового окна *Настройка графики*.



Элемент	Описание
<b>Минимальные координаты</b>	
<input type="checkbox"/> X	Минимальная координата X.
<input type="checkbox"/> Y	Минимальная координата Y.
<input type="checkbox"/> Z	Минимальная координата Z.
<b>Максимальные координаты</b>	
<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*.



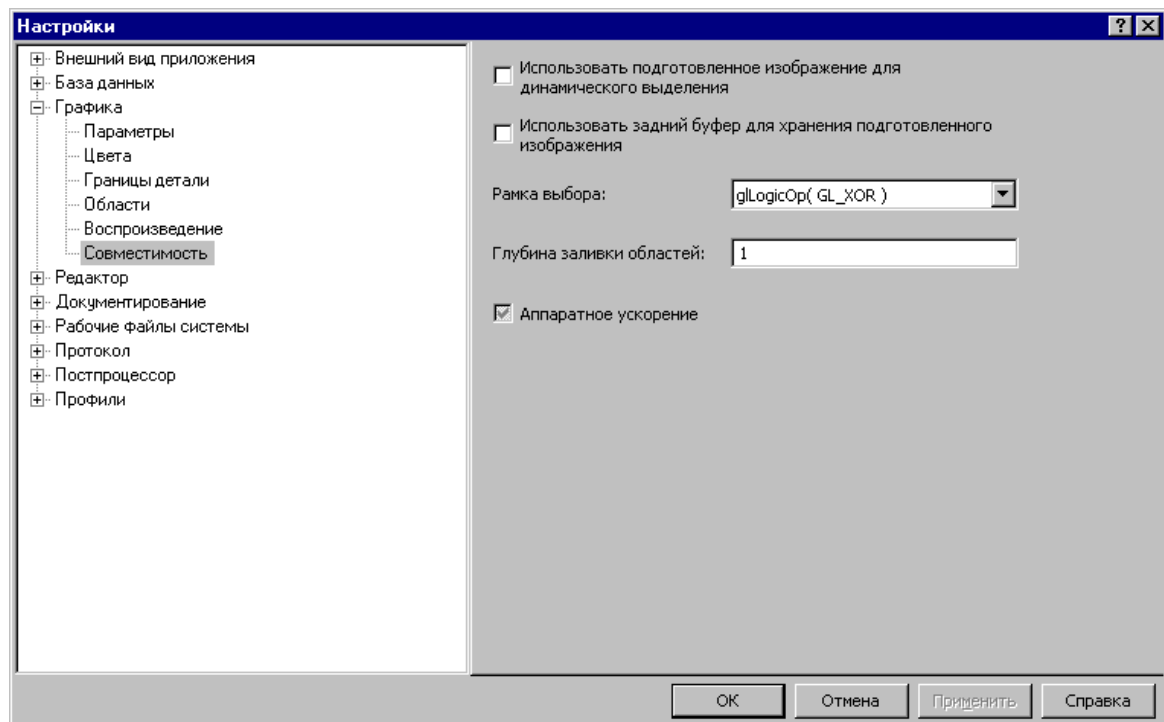
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Элемент	Список областей в графическом окне, которые можно настроить. В окне отображаются:

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Область</b> - <u>название объекта</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Деталь                    изготавливаемая деталь</li> <li>-</li> <li>Деловой отход        получаемый деловой отход</li> <li>-</li> <li>Положение центра    ограниченная годографом</li> <li>-                            область, определяющая</li> <li>                                 допустимые положения</li> <li>                                 центра группы</li> <li>                                 перемещаемых деталей</li> <li>Положение детали    след группы перемещаемых</li> <li>-                            деталей, образуемый при</li> <li>                                 движении центра группы по</li> <li>                                 линиям годографа; помогает</li> <li>                                 оценить эффективность</li> <li>                                 использования материала, а</li> <li>                                 также найти вырожденные в</li> <li>                                 точку линии годографа</li> <li>Грань</li> <li>-                            поверхность, образуемая</li> <li>                                 парным контуром,</li> <li>                                 используемым для</li> <li>                                 отображения труб</li> <li>Оборудование</li> <li>-                            область, занимаемая</li> <li>                                 элементами оборудования</li> <li>                                 (например, прижимами)</li> <li>-</li> </ul> </li> <li>• <b>Заливка</b> - возможность заливки объекта</li> <li>• <b>Яркость</b> - яркость заливки в долях от <a href="#">цвета рисования</a> [309] объекта</li> <li>• <b>Модель</b> - возможность отобразить объект в виде проволочной модели</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Кол-во</b> - количество образующих проволочной модели.</li> </ul> Если возможность отобразить объект в виде проволочной модели отсутствует, то она не подлежит настройке.
<input type="checkbox"/> <b>Инструмент</b>	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 <a href="#">цвета рисования</a> <sup>(309)</sup> объекта и количества образующих проволочной 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.

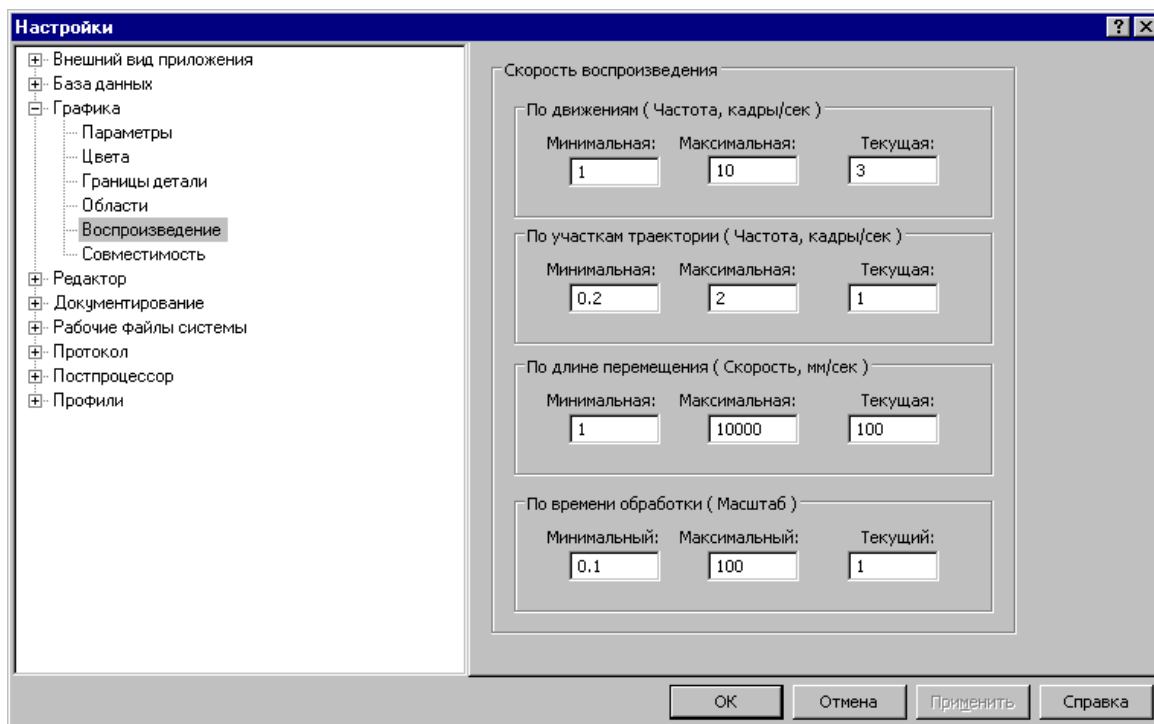


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Использовать</b>	Использование подготовленного изображения в

Элемент	Описание
<b>подготовленное изображение...</b>	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"/> <b>Использовать задний буфер...</b>	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"/> <b>Рамка выбора</b>	В случае некорректного отображения рамки выбора (остается след при движении мыши, задержки при перерисовке, зависание системы при выборе объектов рамкой и т.п.) <i>попробуйте изменить этот параметр.</i> Для разных компьютеров и разных операционных систем он может быть разным.
<input type="checkbox"/> <b>Глубина заливки областей</b>	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.  <b>Для применения измененного значения требуется перезапуск Техтрона.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Аппаратное ускорение</b>	Иногда использование аппаратного ускорения приводит к существенному замедлению работы программы.  Если флажок установлен, то используется аппаратное ускорение. Если флажок сброшен, то аппаратное ускорение не используется. В неопределенном состоянии флажка система сама определяет - использовать или не использовать аппаратное ускорение.

## 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"/> <b>По движениям ( Частота, кадры/сек )</b>	Воспроизведение обработки по отдельным движениям инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная</b>	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"/> <b>Максимальная</b>	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 <b>Минимальная</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Текущая</b>	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 <b>Минимальная</b> и меньше заданного в поле <b>Максимальная</b> .

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 <b>Минимальная</b> .
<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 <b>Минимальная</b> и меньше заданного в поле <b>Максимальная</b> .
<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 <b>Минимальная</b> .
<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 <b>Минимальная</b> и меньше заданного в поле <b>Максимальная</b> .
<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 <b>Минимальный</b> .
<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 <b>Минимальный</b> и меньше заданного в поле <b>Максимальный</b> .

### 1.13.7 Настройка протоколов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Протокол

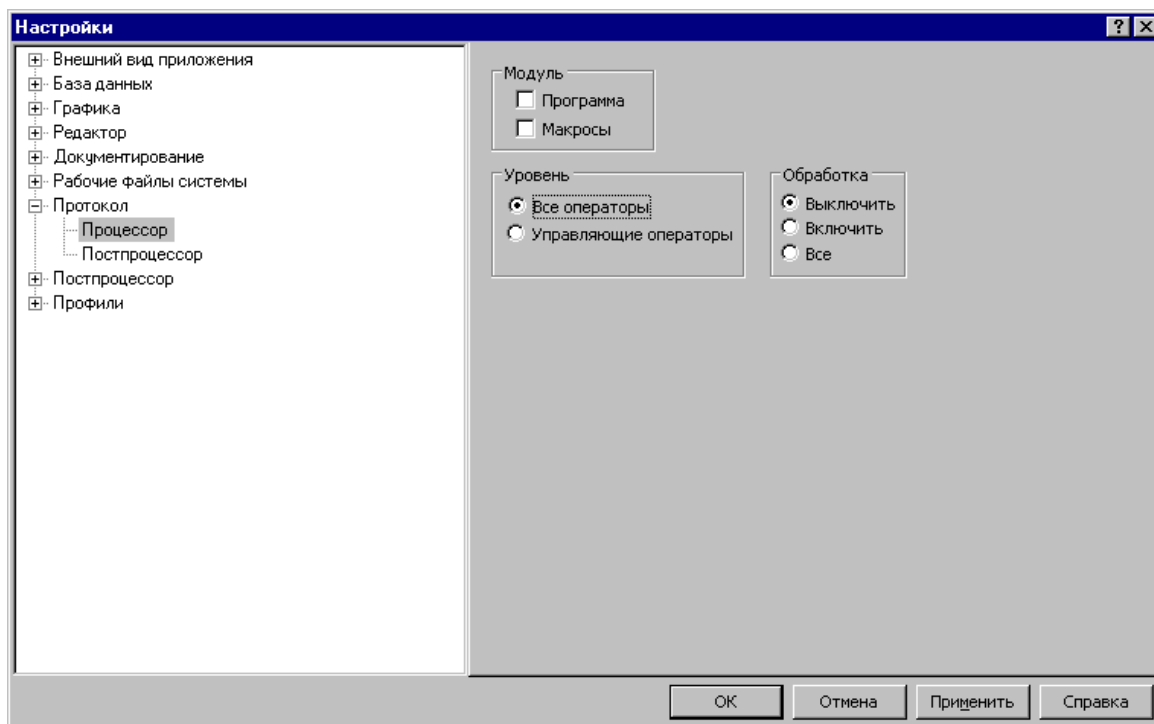
Диагностическая информация, формируемая в процессе работы, выводится в окна [Протокол выполнения](#)<sup>[277]</sup> и [Протокол постпроцессора](#)<sup>[278]</sup>. Объем и детализация информации зависит от настроек, сделанных через диалоговое окно *Протокол*.

#### Темы этого раздела:

- [Настройка протокола выполнения](#)<sup>[318]</sup>
- [Настройка протокола постпроцессора](#)<sup>[319]</sup>

## 1.13.7.1 Настройка протокола выполнения

Настройка *протокола выполнения*<sup>[277]</sup> позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе выполнения программы. Для этого используется вкладка *Процессор* диалогового окна *Протокол*.



Элемент	Описание
<b>Модуль</b>	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"/> <b>Программа</b>	Диагностика главной программы. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к главной программе.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Макросы</b>	Диагностика макросов. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к макросам.
<b>Уровень</b>	Уровень детализации выводимой информации.
<input checked="" type="radio"/> <b>Все операторы</b>	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.).

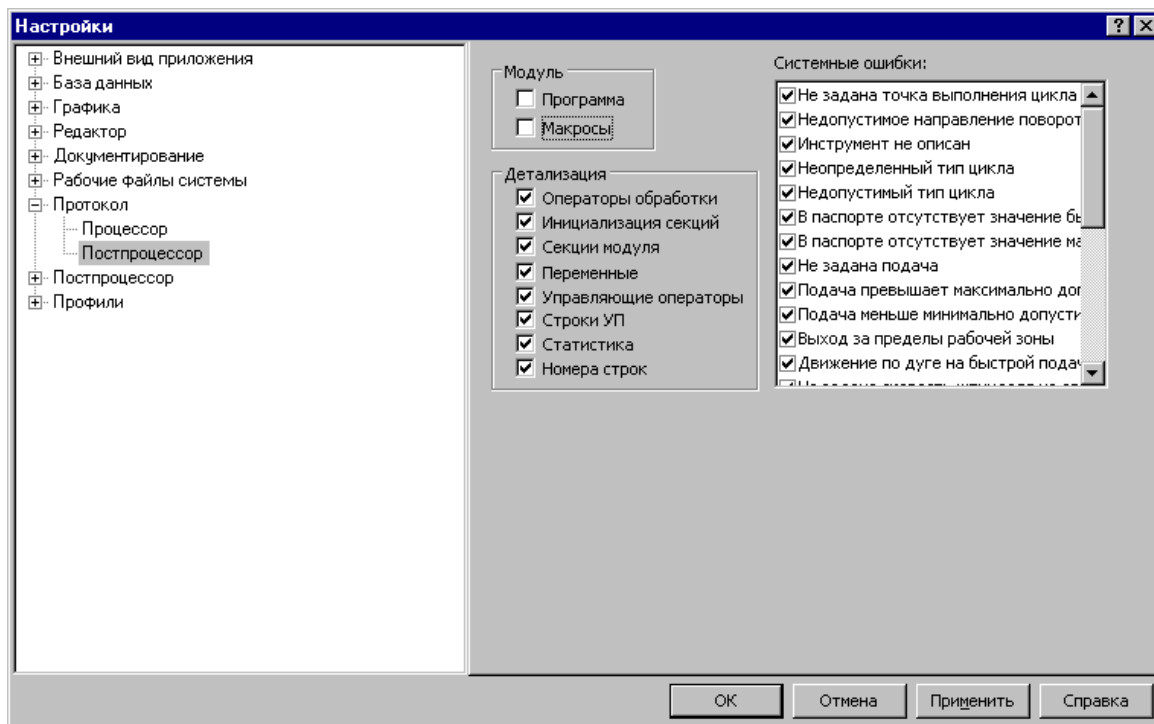
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Управляющие операторы</b>	Трассировка только управляющих операторов. В этом режиме выводится информация только по управляющим операторам.
<b>Обработка</b>	Управление выводом диагностической информации об обработке
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выключить</b>	Выключение вывода данных о траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Включить</b>	Вывод только данных об опорных точках траектории.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Все</b>	Вывод всех данных о траектории.

См. также:

- [Просмотр результатов](#)<sup>[275]</sup>

### 1.13.7.2 Настройка протокола постпроцессора

Настройка [протокола постпроцессора](#)<sup>[278]</sup> позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе работы постпроцессора. Для этого используется вкладка *Постпроцессор* диалогового окна *Протокол*.



Элемент	Описание
<b>Модуль</b>	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"/> <b>Программа</b>	Диагностика главной программы. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к главной программе.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Макросы</b>	Диагностика макросов. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к макросам.
<b>Детализация</b>	Уровень детализации выводимой информации.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Операторы обработки</b>	Вывод названий выполняемых операторов обработки
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Инициализация секций</b>	Вывод инициализации переменных секции модуля станка
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Секции модуля</b>	Вывод действий, происходящих в секции модуля станка
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Переменные</b>	Вывод переменных
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Управляющие операторы</b>	Вывод операторов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Условный оператор</li> <li>• ЦИКЛ</li> <li>• НА МЕТКУ</li> <li>• МАКРО</li> <li>• Переход в секцию и из секции</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Строки УП</b>	Вывод строк, соответствующих строкам, выводимым в окно УП
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Статистика</b>	Вывод в протокол статистики обработки
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Номера строк</b>	Вывод информации об источнике данных: имени файла и номера соответствующей строки
<input type="checkbox"/> <b>Системные ошибки</b>	Управление выводом сообщений постпроцессора в протокол. Если флажок около сообщения установлен, оно выводится в протокол, иначе не выводится.

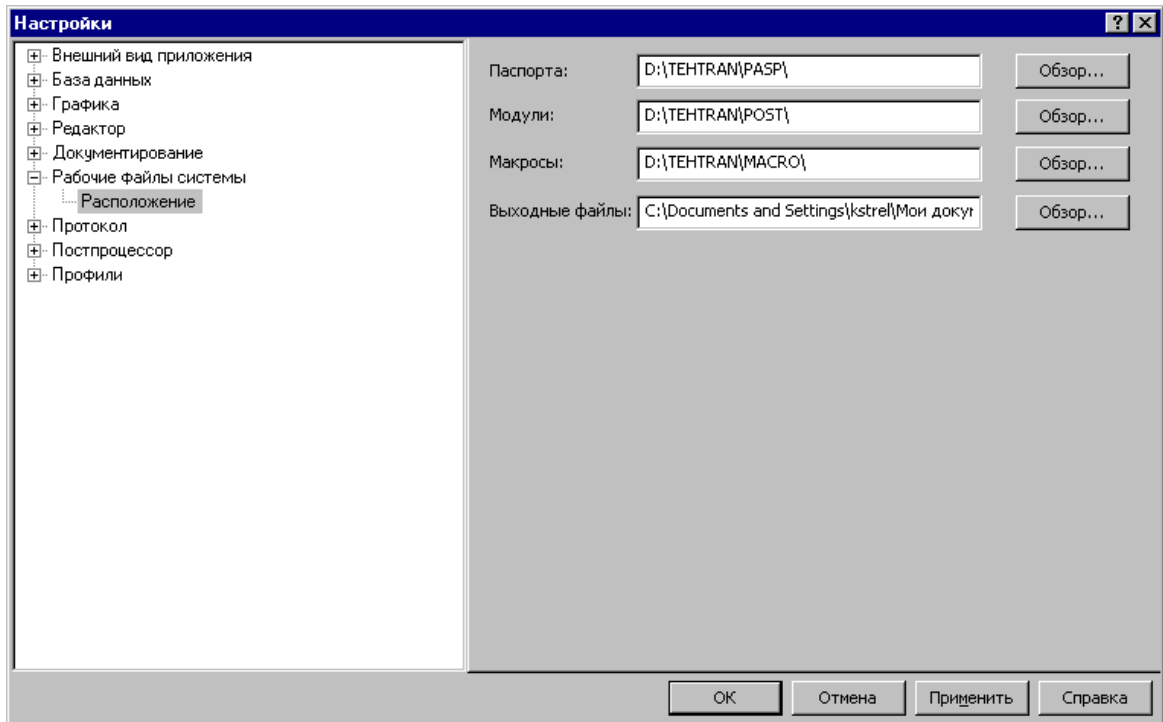
См. также:

 [Просмотр результатов](#)<sup>[27]</sup>

### 1.13.8 Настройка расположения файлов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы

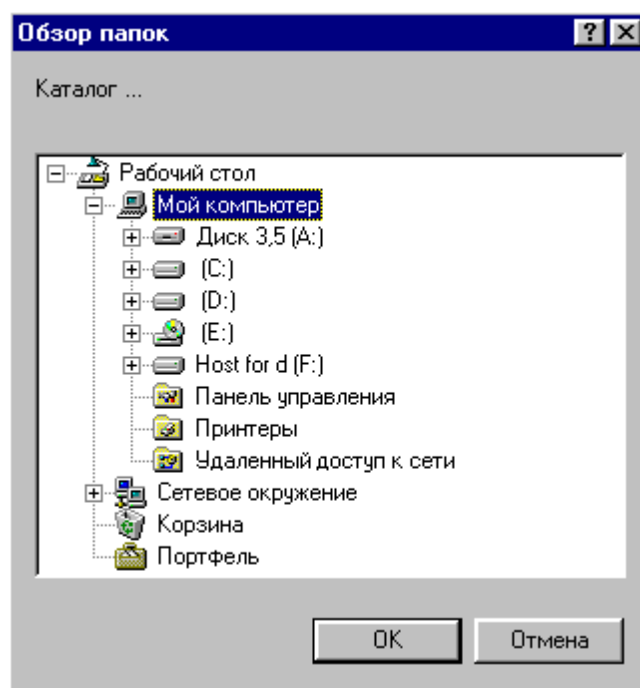
Пути к папкам, в которых размещены системные и рабочие файлы, задаются в диалоговом окне *Рабочие файлы системы*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Паспорта</b>	Папка, содержащая паспорта станков. Из этой папки берутся файлы паспортов станка при анализе списка доступного оборудования.
<input type="checkbox"/> <b>Модули</b>	Папка, содержащая модули станков. Из этой папки берутся файлы модулей станка при анализе списка доступного оборудования.
<input type="checkbox"/> <b>Макросы</b>	Папка, содержащая макросы. Макросы, находящиеся в этой папке, могут быть использованы в программе без указания пути.
<input type="checkbox"/> <b>Выходные</b>	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> .

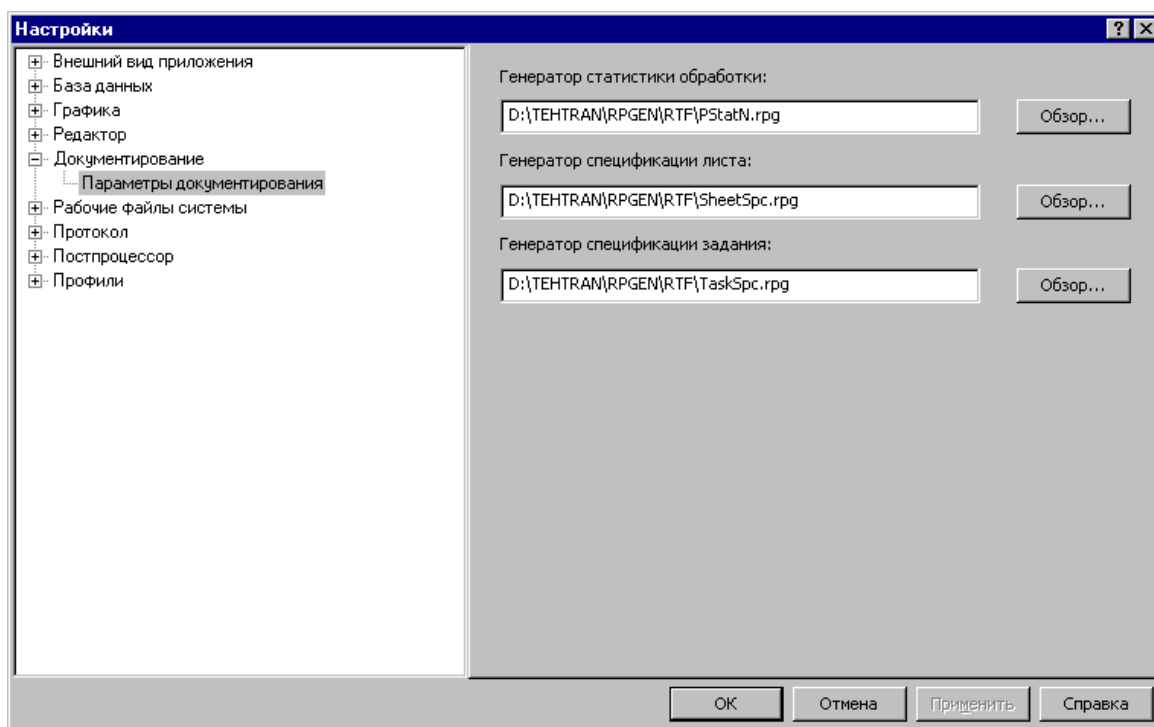
Для выбора папки используется стандартное диалоговое окно *Обзор папок*.



### 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.



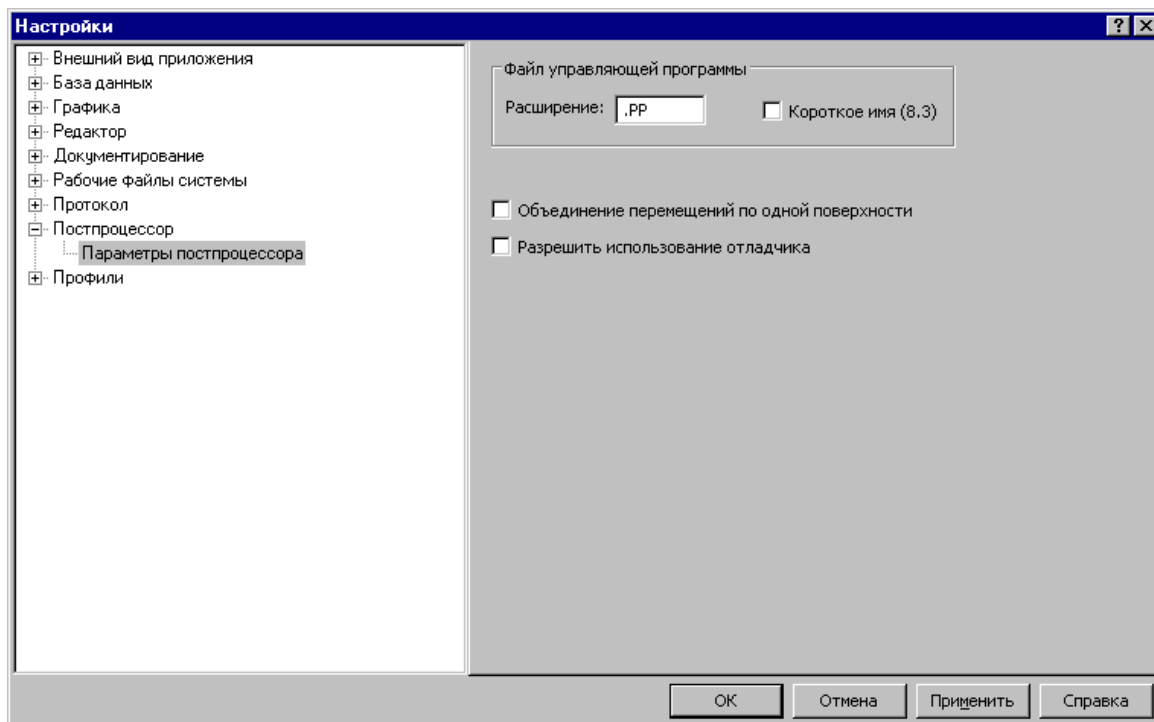
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки	Путь к файлу генератора статистики обработки.
<input type="checkbox"/> Генератор спецификации листа	Путь к файлу генератора спецификации листа.
<input type="checkbox"/> Генератор спецификации задания	Путь к файлу генератора спецификации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

### 1.13.10 Настройка постпроцессора

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки /

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Постпроцессор

Для настройки постпроцессора предназначено диалоговое окно *Параметры постпроцессора*.



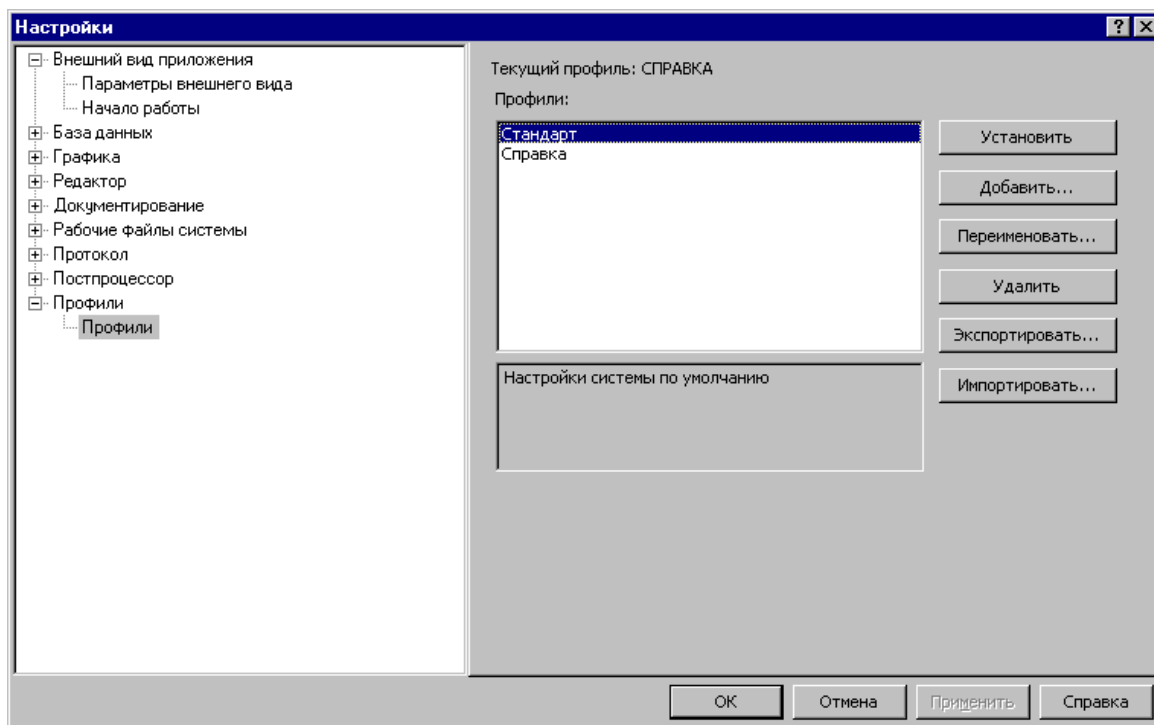
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Файл управляющей программы</b>	Свойства имени файла управляющей программы.
<input type="checkbox"/> <b>Расширение</b>	Тип файла управляющей программы. По умолчанию – ".PP"
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Короткое имя (8.3)</b>	Если флажок установлен, имя файла формируется в формате 8.3.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объединение перемещений по одной поверхности</b>	Если флажок установлен, идущие подряд сегменты траектории движения, которые относятся к одной поверхности, объединяются в один сегмент.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Разрешить использование отладчика</b>	Добавляет возможность использовать режим отладки, но не запускает сам процесс отладки



## 1.13.11 Профили настроек

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Профили

Для настройки сохранения настроек в файле и чтения настроек из файла предназначено диалоговое окно Экспорт\Импорт настроек.

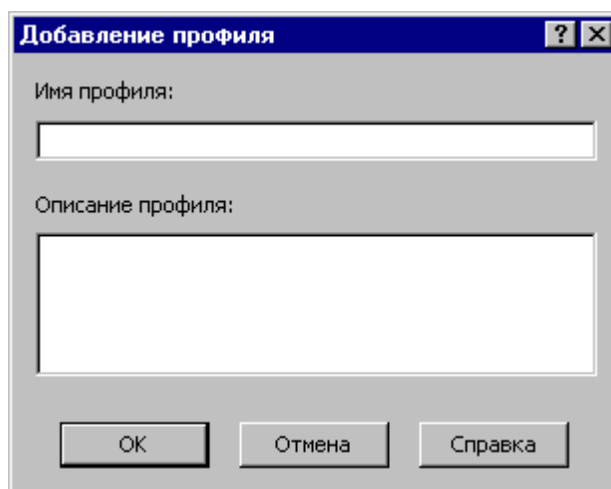


Элемент	Описание
<b>Профили</b>	Список существующих профилей оформления приложения.
	Описание текущего выделенного профиля оформления
<b>Добавить...</b>	<a href="#">Добавить</a> <sup>[326]</sup> в список новый профиль оформления.
<b>Переименовать..</b>	<a href="#">Изменить</a> <sup>[326]</sup> имя и описание выделенного в списке профиля оформления
<b>Удалить</b>	Удалить из списка текущий выделенный профиль оформления
<b>Установить</b>	Выделенный в списке профиль оформления становится текущим. Применяются все настройки

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Экспортировать</b> ...	Записать настройки выделенного в списке профиля в файл
<input type="checkbox"/> <b>Импортировать.</b> ..	Прочитать настройки из файла. В списке появляется новая запись. Чтобы применить импортированные настройки, надо выбрать профиль в списке и нажать кнопку <b>Установить</b>

#### 1.13.11.1 Добавление/Переименование профиля

Для добавления или переименования профиля настроек предназначено диалоговое окно *Добавление/Переименование профиля*



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Имя профиля</b>	Имя добавляемого или изменяемого профиля оформления.
<input type="checkbox"/> <b>Описание профиля</b>	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](#)<sup>[321]</sup>. 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](#)<sup>[327]</sup>
- [Описание элемента](#)<sup>[327]</sup>
- [Отладка элемента](#)<sup>[331]</sup>

**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
<b>LIB</b>	@=<имя2> >	Имя папки. Используется при формировании секции <b>DIR</b> в файле <b>LIB.INI</b> родительской папки.
<b>DIR</b>	<имя1>=< имя2>	Вложенная папка:  <имя1> - имя вложенной папки в файловой системе; <имя2> - имя вложенной папки в дереве окна <a href="#">Выбор элемента</a> <sup>[101]</sup> .
<b>MAC</b>	<имя>=<т екст>	Элемент папки:  <имя> - имя файла макроса без расширения. Отображается в списке элементов под значками и в столбце <i>Имя</i> окна <a href="#">Выбор элемента</a> <sup>[101]</sup> ; <текст> - описание макроса. Отображается в столбце <i>Комментарий</i> окна <a href="#">Выбор элемента</a> <sup>[101]</sup> .
<b>ASM</b>		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 удалить.

**1.13.12.2 Описание элемента**

Элемент <имя элемента> в библиотеке описывается несколькими файлами:

Файл	Назначение	Обязательность
<a href="#">&lt;имя элемента&gt;.INI</a> <sup>[329]</sup>	расширенное описание	нет
<a href="#">&lt;имя элемента&gt;.MAC</a> <sup>[328]</sup>	макрос	да

Файл	Назначение	Обязательность
<a href="#">&lt;имя элемента&gt;.WMF</a> [329]	графическое представление	нет


**См. также:**

□ Как включить имеющийся макрос в библиотеку элементов (Советы пользователю Техтрана))

## 1.13.12.2.1 Файл &lt;имя элемента&gt;.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](#)<sup>[328]</sup>, [Возвращаемое значение](#)<sup>[328]</sup>, [Отладочный параметр](#)<sup>[329]</sup>), 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'](#)<sup>[102]</sup>. 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'](#)<sup>[102]</sup>.

Файл также используется для формирования значка, отображаемого в диалоговом окне [Выбор элемента](#)<sup>[101]</sup>. 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'](#)<sup>[101]</sup> 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
@	<p>Текст, отображаемый в столбце <i>Параметр</i>.</p> <p>Например:            @= Наружный диаметр</p> <p>По умолчанию это непреобразованное имя макропараметра.</p>
control	<p>Тип управляющего элемента, используемого для редактирования значения параметра в столбце <i>Значение</i>:</p> <p><b>EDIT</b> – текстовое поле  <b>LIST</b> – раскрывающийся список  <b>COMBO</b> – текстовое поле с раскрывающимся списком  <b>TOGGLE</b> – флажок  <b>NONE</b> – параметр не редактируется и в таблице не отображается.</p> <p>Например:            control=EDIT</p> <p>По умолчанию тип определяется автоматически по значению макропараметра по умолчанию (см. описание файла <a href="#">&lt;имя элемента&gt;.MAC<sub>328</sub></a>).</p>
type	<p>Тип значения макропараметра:</p> <p><b>NUMBER</b> – число; при вводе производится синтаксическая проверка  <b>STRING</b> – литерал; в операторе <b>ВЫЗОВ</b> значение заключается в дополнительные апострофы  <b>KEYWORD</b> – ключевое слово  <b>BOOL</b> – логическое значение  <b>RETURN</b> – возвращаемое значение  <b>DEBUG</b> – отладочный параметр.</p> <p>Например:            type=NUMBER</p> <p>По умолчанию тип определяется автоматически по значению макропараметра по умолчанию (см. описание файла <a href="#">&lt;имя элемента&gt;.MAC<sub>328</sub></a>).</p>
de fault	<p>Значение макропараметра по умолчанию.</p> <p>Например:            default=15.0</p> <p>Для макропараметра типа <b>RETURN</b> значение должно иметь особый <a href="#">формат<sub>328</sub></a>.</p> <p>По умолчанию значение равно значению макропараметра по умолчанию из заголовка макроса (оператор <b>МАКРО</b>)</p>
value 1 value 2	<p>Список значений для управляющих элементов <b>LIST</b> и <b>COMBO</b>.</p>

Атрибут	Значение
...	Например: value1=ПОЧС value2=ПРЧС value3=ПО value4=ОБРАТН

### 1.13.12.3 Отладка элемента

Синтаксические ошибки при вводе значений параметров в диалоговом окне [Параметры](#) [имя элемента](#)<sup>[101]</sup> 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](#)<sup>[331]</sup>
- [Стандартное размещение окон](#)<sup>[333]</sup>
- [Ручное управление окнами](#)<sup>[334]</sup>
- [Список окон](#)<sup>[336]</sup>

### 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 разворачивания окна ;
- кнопку свертывания окна ;
- кнопку восстановления размеров окна ;
- кнопку закрытия окна .

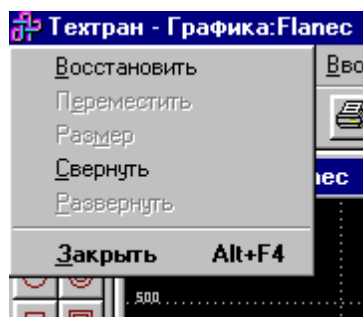
Заголовок диалогового окна содержит следующие элементы:

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

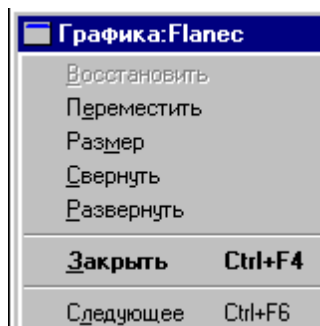
Заголовок окна может использоваться для:

- перемещения окна - укажите мышью на заголовок и перетащите его;
- разворачивания 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](#)<sup>[335]</sup>
- [Перемещение окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Изменение размеров окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Свертывание окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Развертывание окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Закрытие окна](#)<sup>[336]</sup>
- [Переход к следующему окну](#)<sup>[336]</sup>
- [Переход к предыдущему окну](#)<sup>[336]</sup>

### 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](#)<sup>[333]</sup>
- [Размещение окон рядом сверху вниз](#)<sup>[334]</sup>
- [Размещение окон рядом слева направо](#)<sup>[334]</sup>
- [Выравнивание значков окон](#)<sup>[334]</sup>
- [Размещение окон в виде закладок](#)<sup>[334]</sup>

#### 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](#)<sup>[335]</sup>
- [Перемещение окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Изменение размеров окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Свертывание окна](#)<sup>[335]</sup>


- [Развертывание окна](#)<sup>[335]</sup>
- [Закрытие окна](#)<sup>[336]</sup>
- [Переход к следующему окну](#)<sup>[336]</sup>
- [Переход к предыдущему окну](#)<sup>[336]</sup>

#### 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 Свертывание окна

По этой команде окно программы или окно документа свертывается в пиктограмму.

**Использование мыши.** Нажмите кнопку свертывания окна  в заголовке окна.

#### 1.14.4.5 Развертывание окна

По этой команде активное окно разворачивается на весь экран.

**Использование мыши.** Нажмите кнопку развертывания 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 Закрывать в меню документа закрывает только одно окно. Все окна сразу можно закрыть с помощью команды **Закрывать** в меню **Файл**.

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

**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

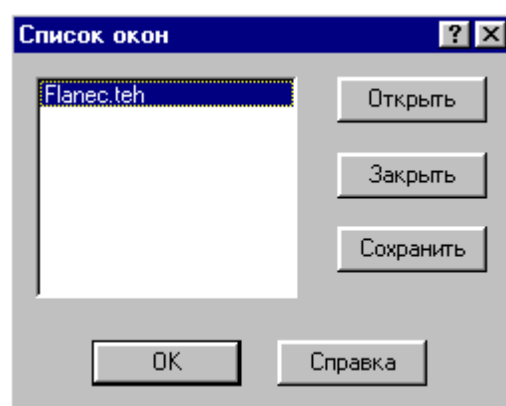
По этой команде происходит переход к предыдущему открытому окну документа.

**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
☰ Список окон	Список открытых окон

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Открыть	Активизация окна, выбранного в списке.
<input type="checkbox"/> Закрыть	Закрытие окна, выбранного в списке.
<input type="checkbox"/> Сохранить	Сохранить документ окна, выбранного в списке.

См. также:

- [Список открытых окон](#)<sup>[337]</sup>

#### 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](#)<sup>[337]</sup>
- [Сочетание клавиш](#)<sup>[350]</sup>















### 1.15.1 Команды

Темы этого раздела:

- [Работа с документами](#)<sup>[337]</sup>
- [Команды ввода](#)<sup>[339]</sup>
- [Команды выполнения](#)<sup>[341]</sup>
- [Команды просмотра](#)<sup>[342]</sup>
- [Команды управления графическим отображением](#)<sup>[343]</sup>
- [Команды редактирования текста](#)<sup>[347]</sup>
- [Команды настройки](#)<sup>[349]</sup>
- [Команды управления окнами](#)<sup>[349]</sup>

#### 1.15.1.1 Работа с документами

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Создание документа		Ctrl+N	Файл /	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			Создать	
Открытие документа		Ctrl+O	Файл / Открыть	
Закрытие документа			Файл / Закрыть	
Сохранение активного документа		Ctrl+S	Файл / Сохранить	
Сохранение активного документа под другим именем			Файл / Сохранить 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 
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 











Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Описание инструмента (раскрой листового материала)				
Включение/выключение резака				
Размещение деталей				

### 1.15.1.3 Команды выполнения

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Выполнение всей программы		F9	Выполнение / Все	
Выполнение программы до конца		Ctrl+F9	Выполнение / До конца	
Отказ от выполнения программы		Ctrl+F2	Выполнение / Отказ	
Выполнение программы до курсора		F4	Выполнение / До курсора	
Выполнение строки программы		F8	Выполнение / Строка	
Выполнение оператора		F7	Выполнение / Оператор	
Возврат из подпрограммы		Shift+F7	Выполнение / Возврат	
Задание точек останова		Ctrl+F3	Выполнение / Точка останова	
Контроль данных		Alt+K	Выполнение / Контроль	









Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Контроль значений			Выполнение / Контроль значений >>
Получение управляющей программы		Ctrl+ F10	Выполнение / Постпроцессор >>





















## 1.15.1.4 Команды просмотра

















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Просмотр графики			Просмотр / Графика >>
Просмотр программы			Просмотр / Программа >>
Просмотр паспорта станка			Просмотр / Паспорт станка >>
Просмотр модуля станка			Просмотр / Модуль станка >>
Просмотр команд обработки			Просмотр / Обработка >>
Просмотр управляющей программы			Просмотр / Управляющая программа >>
Просмотр статистики обработки			Просмотр / Статистика обработки >>
Протокол выполнения			Просмотр / Протокол выполнения >>
Протокол постпроцессора			Просмотр / Протокол постпроцессора >>















Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			ра	
Возврат к последней ошибке			Просмотр / Последняя ошибка	
Переход к следующему сообщению		F6	Просмотр / Следующее сообщение	
Переход к предыдущему сообщению		Shift+F6	Просмотр / Предыдущее сообщение	
Журнал			Просмотр / Журнал	

#### 1.15.1.5 Команды управления графическим отображением














Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
<b>Прорисовка траектории</b>				
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		Shift+Alt+F7	Графика / Прорисовка / Предыдущее движение	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
графическом окне				
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	
<b>Виды</b>				
Общий вид		Ctrl+W	Графика / Общий вид	
Границы детали		Ctrl+E	Графика / Границы детали	
Предыдущий вид		Ctrl+Q	Графика / Предыдущий вид	
Автомасштабирование			Графика / Автомасштабирование	
<b>Ориентация</b>				
Вид сверху			Графика / Ориентация / Вид сверху	
Вид спереди			Графика / Ориентация / Вид спереди	
Вид справа			Графика / Ориентация / Вид справа	
Вид снизу			Графика / Ориентация / Вид снизу	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Вид сзади			Графика / Ориентация / Вид сзади	
Вид слева			Графика / Ориентация / Вид слева	
Изометрия		Ctrl+I	Графика / Ориентация / Изометрия	
Координатная сетка			Графика / Ориентация / Координатная сетка	
Репер			Графика / Ориентация / Репер	
<b>Сдвиг</b>				
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	
<b>Поворот</b>				
Поворот вокруг оси X по часовой стрелке		Alt+Shift+ Стрелка вверх	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПоЧС	
Поворот вокруг оси X против часовой стрелки		Alt+Shift+ Стрелка вниз	Графика / Поворот / Вокруг оси X ПрЧС	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Поворот вокруг оси Y по часовой стрелке		Alt+Shift+ Стрелка вправо	Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПоЧС	
Поворот вокруг оси Y против часовой стрелки		Alt+Shift+ Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПрЧС	
Поворот вокруг оси Z по часовой стрелке		Ctrl+Shift + Стрелка влево	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПоЧС	
Поворот вокруг оси Z против часовой стрелки		Ctrl+Shift + Стрелка вправо	Графика / Поворот / Вокруг оси Z ПрЧС	
<b>Масштаб</b>				
Увеличение масштаба		Ctrl+Стре лка вверх	Графика / Масштаб / Увеличить	
Уменьшение масштаба		Ctrl+Стре лка вниз	Графика / Масштаб / Уменьшить	
<b>Управление объектами</b>				
Показать окно объектов			Графика / Объект	
Показать/скрыть геометрию			Графика / Геометрия	
Показать/скрыть контуры			Графика / Контур	
Показать/скрыть траекторию			Графика / Траектория	

## 1.15.1.6 Команды редактирования текста

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Вырезать		Ctrl+X или Shift+Del	Правка / Вырезать	
Копировать		Ctrl+C или Ctrl+Ins	Правка / Копировать	
Вставить		Ctrl+V или Shift+Ins	Правка / Вставить	
Удалить		Del	Правка / Удалить	
Выделить все		Ctrl+A	Правка / Выделить все	
Отменить		Ctrl+Z или Alt+Back space	Правка / Отменить	
Поиск		Ctrl+F	Правка / Найти	
Повторение поиска		F3	Правка / Найти далее	
Замена		Ctrl+H	Правка / Заменить	
Переход			Правка / Перейти	

## 1.15.1.7 Команды настройки







Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
Показать/скрыть панель Стандартная			Настройка / Панели	

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню	
			инструментов / Стандартная	
Показать/скрыть панель Объект			Настройка / Панели инструментов / Объект	
Показать/скрыть панель Выполнение			Настройка / Панели инструментов / Выполнение	
Показать/скрыть панель Прорисовка			Настройка / Панели инструментов / Прорисовка	
Показать/скрыть панель Вид			Настройка / Панели инструментов / Вид	
Показать/скрыть панель Ввод			Настройка / Панели инструментов / Ввод	
Показать/скрыть схему построения			Настройка / Схема	
Показать/скрыть параметры построения			Настройка / Параметры	
Показать/скрыть строку состояния			Настройка / Строка состояния	
Настройка оборудования			Настройка / Оборудовани е	»»
Настройка текстового редактора			Настройка / Настройки / Редактор	»»



Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Настройка окна Графика			Настройка / Настройки / Графика 
Настройка протоколов работы			Настройка / Настройки / Протокол 
Настройка расположения файлов			Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы 


#### 1.15.1.8 Команды управления окнами

Команда	Кнопка	Клавиши	Команда меню
Размещение окон каскадом			Окно / Каскад 
Размещение окон рядом сверху вниз			Окно / Расположить горизонтальн о 
Размещение окон рядом слева направо			Окно / Расположить вертикально 
Выравнивание значков окон			Окно / Выровнять значки 
Список окон			Окно / Список окон 
Размещение окон в виде закладок			Окно / Показывать закладки 

### 1.15.2 Сочетание клавиш

Сочетания клавиш ускоряют выполнение часто используемых действий. Используемые сочетания клавиш разделены на следующие группы:

- [Работа с документами](#)<sup>[350]</sup>
- [Правка и перемещение текста](#)<sup>[350]</sup>
- [Работа с меню](#)<sup>[352]</sup>
- [Работа с окнами](#)<sup>[353]</sup>
- [Функциональные клавиши](#)<sup>[355]</sup>

 Сочетания клавиш, указанных в справочной системе, меню и диалоговых окнах, соответствуют американской раскладке клавиатуры. В Техтроне назначение сочетания клавиш не зависит от текущей раскладки клавиатуры. Например, для поиска текста можно нажать Ctrl+F (американская раскладка клавиатуры) или Ctrl+A (русская раскладка клавиатуры).

#### 1.15.2.1 Сочетания клавиш для работы с документами

Действие	Сочетание клавиш
Создание документа	Ctrl+N
Открытие документа	Ctrl+O
Сохранение документа	Ctrl+S
Поиск текста	Ctrl+F
Повтор поиска	F3
Замена текста	Ctrl+H
Прерывание действия	Esc
Отмена действия	Ctrl+Z

#### 1.15.2.2 Сочетания клавиш для работы с текстом

##### Вставка и удаление текста


Действие	Сочетание клавиш
Удаление символа слева от курсора	Backspace

Действие	Сочетание клавиш
Удаление слова слева от курсора	Ctrl+Backspace
Удаление символа справа от курсора	Del
Удаление слова справа от курсора	Ctrl+Del
Удаление выделенного фрагмента в буфер обмена	Ctrl+X
Отмена последнего действия	Ctrl+Z
Копирование текста или рисунка	Ctrl+C
Вставка содержимого буфера обмена	Ctrl+V

### Выделение текста

Текст выделяют с помощью клавиш перемещения курсора, удерживая нажатой клавишу SHIFT.

Расширение выделения	Сочетание клавиш
На один символ вправо	Shift+Стрелка вправо
На один символ влево	Shift+Стрелка влево
До конца слова	Shift+Ctrl+Стрелка вправо
До начала слова	Shift+Ctrl+Стрелка влево
До конца строки	Shift+End
До начала строки	Shift+Home
На одну строку вниз	Shift+Стрелка вниз
На одну строку вверх	Shift+Стрелка вверх
На один экран вниз	Shift+PgDn
На один экран вверх	Shift+PgUp
Выделить весь документ	Ctrl+A

 Для выделения текста можно использовать те же сочетания клавиш, что и для перемещения курсора, нажав дополнительно клавишу Shift. Например, сочетание клавиш Ctrl+Стрелка вправо перемещает курсор к следующему слову, а сочетание клавиш Ctrl+Shift+Стрелка вправо выделяет текст от курсора до начала следующего слова.


### Перемещение курсора

Переход	Сочетание клавиш
На символ влево	Стрелка влево
На символ вправо	Стрелка вправо
На слово влево	Ctrl+Стрелка влево
На слово вправо	Ctrl+Стрелка вправо
На строку вниз	Стрелка вниз
На строку вверх	Стрелка вверх
На страницу назад	PgUp
На страницу вперед	PgDn
К началу строки	Home
В конец строки	End
В начало экрана	Ctrl+PgUp
В конец экрана	Ctrl+PgDn
В начало документа	Ctrl+Home
В конец документа	Ctrl+End

#### 1.15.2.3 Сочетания клавиш для работы с меню

Действие	Сочетание клавиш
Вызвать контекстное меню	SHIFT+F10
Активизировать главное меню	F10
Вызвать меню значка программы (в заголовке программы)	Alt+Пробел

Действие	Сочетание клавиш
Выбрать следующую или предыдущую команду меню или подменю	Стрелка вниз или Стрелка вверх (с вызовом меню или подменю)
Выбрать меню слева или справа с раскрытым подменю, переключиться между главным меню и подменю	Стрелка влево или Стрелка вправо
Выбрать первую или последнюю команду меню или подменю	Home или End
Закрыть раскрытое меню и подменю одновременно	Alt
Закрыть раскрытое меню или закрыть только подменю, оставив меню	Esc

 С помощью клавиатуры можно выбрать любую команду в строке меню или на видимой панели инструментов. Для выбора строки меню следует нажать клавишу ALT. Для последующего выбора панели инструментов нужно нажимать клавиши CTRL+TAB до тех пор, пока не будет выбрана нужная панель. Чтобы появилось нужное меню, нужно нажать букву, которая подчеркнута в названии меню, содержащем нужную команду. Чтобы выбрать команду, следует нажать букву, подчеркнутую в имени нужной команды.

#### 1.15.2.4 Сочетания клавиш для работы с окнами

Действие	Сочетание клавиш
Переключиться на следующую программу	Alt+Tab
Переключиться на предыдущую программу	Alt+Shift+Tab
Вызвать меню Windows Пуск	Ctrl+Esc
Переключиться на следующее окно документа	Ctrl+F6
Переключиться на предыдущее окно документа	Ctrl+Shift+F6

Действие	Сочетание клавиш
Переключиться на следующую вкладку	Ctrl+Tab или Ctrl+PgDn
Переключиться на предыдущую вкладку	Ctrl+Shift+Tab или Ctrl+PgUp
Переместиться на следующую команду или группу команд	Tab
Переместиться на предыдущую команду или группу команд	Shift+Tab
Перемещаться между командами в выбранном раскрывающемся списке или между некоторыми командами в группе команд	Клавиши со стрелками
Выполнить операцию, назначенную выбранной кнопке; установить или сбросить флажок	Пробел
Переместиться на нужную команду в раскрывающемся списке	Клавишу с первым символом имени команды (когда выбран раскрывающийся список)
Выбрать команду или установить или сбросить флажок с подчеркнутым символом в имени команды	Alt+ символ команды
Открыть раскрывающийся список	Alt+Стрелка вниз (когда выбран раскрывающийся список)
Закрыть раскрывающийся список	Esc (когда выбран раскрывающийся список)
Выполнить операцию, назначенную кнопке по умолчанию в диалоговом окне	Enter
Отменить команду и закрыть диалоговое окно	Esc

## 1.15.2.5 Функциональные клавиши

	Клавиша	SHIFT	CTRL	ALT
<b>F1</b>	Вызов справки	Вызов контекстной справки		
<b>F2</b>			Отказ от выполнения программы	Начать рисование видимой части траектории (окно Графика)
<b>F3</b>	Найти далее		Точка останова	
<b>F4</b>	Выполнить программу до курсора		Закрыть окно документа	Выход из Техтрана
<b>F5</b>				
<b>F6</b>	Переход к следующему сообщению	Переход к предыдущему сообщению	Переход к следующему окну	
<b>F7</b>	Выполнить оператор	Возврат из подпрограммы		Нарисовать следующее движение
<b>F8</b>	Выполнить строку			Нарисовать участок траектории
<b>F9</b>	Выполнить все		Выполнить до конца	Нарисовать все участки траектории
<b>F10</b>	Активизация меню		Выполнить постпроцессор	
<b>F12</b>	Перейти на следующую закладку	Перейти на предыдущую закладку	Установить закладку	

**Глава**

---





## 2 Раскрой листового материала

Программа **Техтран® Раскрой листового материала** предназначена для комплексного решения задачи раскроя листового материала. Она сочетает возможности системы подготовки управляющих программ с функциями организации производственного процесса. Подход к решению, использованный в программе, суммирует опыт работы ряда предприятий, эксплуатирующих машины для обработки листового материала: машины газовой, плазменной, лазерной и гидроабразивной резки, гильотинные ножницы, деревообрабатывающие станки.

Подход к решению, использованный в программе, суммирует опыт работы ряда предприятий, эксплуатирующих машины для обработки листового материала: машины газовой, плазменной, лазерной и гидроабразивной резки, гильотинные ножницы, раскройно-фрезерные, фасонно-фрезерные и деревообрабатывающие станки.

Программа имеет два режима работы, которые определяются типом используемого оборудования и учитывают различные требования, предъявляемые к выходным документам.

**Фигурный раскрой** предназначен для работы с деталями произвольной формы и ориентирован, прежде всего, на машины газовой, плазменной, лазерной и гидроабразивной резки, оснащенные устройствами ЧПУ.

**Прямоугольный раскрой** предназначен для работы с деталями только прямоугольной формы, не имеющими отверстий, и ориентирован, прежде всего, на гильотинные ножницы.

---

### Темы этого раздела:

- [Введение](#)<sup>[357]</sup>
- [Использование режима База Данных](#)<sup>[380]</sup>
- [Использование режима Проектирование](#)<sup>[492]</sup>
- [Программирование раскроя](#)<sup>[504]</sup>
- [Использование инструментов](#)<sup>[745]</sup>
- [Документирование](#)<sup>[813]</sup>
- [Настройка Техтрана](#)<sup>[827]</sup>
- [Формат операторов](#)<sup>[833]</sup>
- [Параметры командной строки](#)<sup>[853]</sup>

### 2.1 Введение

---

#### Темы этого раздела:

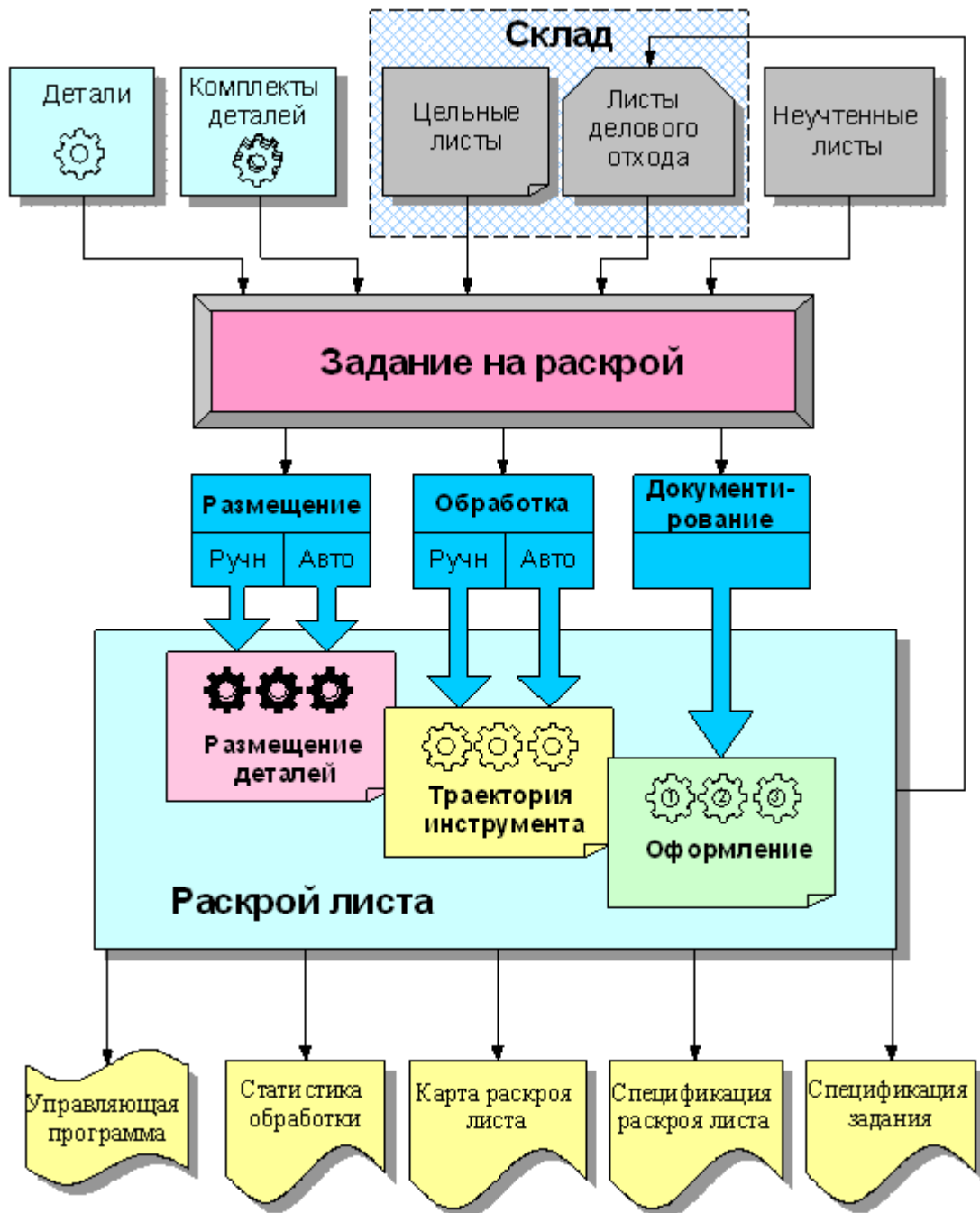
- [Схема работы программы](#)<sup>[358]</sup>
- [Режимы работы программы](#)<sup>[364]</sup>
- [Формирование траектории движения инструмента](#)<sup>[365]</sup>
- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>
- [Многосуппортовая обработка](#)<sup>[379]</sup>

### 2.1.1 Схема работы программы

Программа организует взаимодействие различных объектов, задействованных в процессе раскроя листового материала.

- Из деталей, которые необходимо изготовить, формируется задание на раскрой.
- В задание на раскрой отбираются листы. Они служат основой для создания раскроев этих листов с целью изготовления деталей. В качестве листа может быть выбран типовой лист со склада или лист произвольного размера.
- Затем производится размещение деталей на листах. Программа обеспечивает возможность автоматического и ручного размещения на листах деталей, входящих в задание на раскрой. При этом отслеживается количество неразмещенных деталей, и проверяется возможность изготовления детали из выбранного листа.
- По размещению деталей на листе программируется раскрой листа: строится траектория движения инструмента с необходимым набором технологических команд.
- Из неиспользованной части листа формируются листы делового отхода, которые могут быть задействованы снова.
- После того, как запрограммированы раскрои листов, могут быть получены соответствующие управляющие программы и другие выходные документы.

Схема работы программы представлена на следующем рисунке.



#### Темы этого раздела:

- [Деталь](#)<sup>[360]</sup>
- [Комплект деталей](#)<sup>[360]</sup>
- [Задание на раскрой](#)<sup>[360]</sup>
- [Лист](#)<sup>[360]</sup>
- [Параметры раскроя](#)<sup>[361]</sup>
- [Раскрой листа](#)<sup>[361]</sup>
- [Размещение деталей на листе](#)<sup>[361]</sup>

- [Документирование](#)<sup>[363]</sup>

#### 2.1.1.1 Деталь

**Деталь** – изделие, изготавливаемое из листового материала. Деталь является основным исходным данным при программировании обработки и организации процесса раскрой листового материала.

- Геометрическая форма детали представляется множеством замкнутых контуров, один из которых ограничивает деталь с внешней стороны, а остальные ограничивают области материала, подлежащие удалению, внутри детали.
- Физические свойства детали определяются маркой материала и толщиной.
- Для идентификации детали используется обозначение по чертежу.

**Частная деталь** - это деталь, которая входит в какой либо контейнер (комплект, задание на раскрой) и будет удалена из базы данных при удалении самого контейнера. Детали добавленные в частное задание устанавливаются как частные.

#### 2.1.1.2 Комплект деталей

**Комплект деталей** – это множество деталей, объединенных по произвольному признаку. В комплект могут включаться, например, детали, составляющие тот или иной узел.

#### 2.1.1.3 Задание на раскрой

**Задание на раскрой** устанавливает требования по изготовлению определенного множества деталей. Задание на раскрой организует взаимосвязь различных компонент программы, участвующих в процессе раскроя, от определения исходных данных до получения окончательных результатов.

- Исходными данными задания на раскрой служат детали, которые требуется изготовить. Они составляют список неразмещенных деталей. По мере выполнения задания эти детали размещаются на листах, а затем программируется их обработка.
- Результатом выполнения задания на раскрой являются раскрой листов, обеспечивающие изготовление деталей. При выполнении задания на раскрой список неразмещенных деталей становится пустым.

**Частное задание на раскрой** - это временное задание на раскрой, которое существует пока пользователь не создаст новое частное задание. При создании нового частного задания предыдущее удаляется вместе со всеми компонентами, которые входили в него (детали, раскрой листов). Каждый пользователь программы имеет одно частное задание на раскрой, обозначение этого задания генерируется автоматически.

#### 2.1.1.4 Листы

**Лист** – листовый материал определенной формы. Обычно используются листы прямоугольной формы, однако предусмотрена возможность программировать обработку листов, имеющих произвольную форму. Кроме геометрического описания лист характеризуется также маркой материала и толщиной. Предусмотренные параметры листа позволяют определить возможность изготовления из него заданных деталей и размещения деталей на листе, учесть деловой отход, остающийся после обработки. Используются в качестве источника материала при создании раскроя листа в задании на раскрой.

**Цельный лист** представляет собой прямоугольный лист с типовыми характеристиками. Подлежит учету на складе.

**Лист делового отхода** является результатом выделения полезной части листа, который в процессе обработки не был использован полностью. Подлежит учету на складе.

**Неучтенный лист** представляет собой прямоугольный лист. Не подлежит учету на складе.

**Склад** содержит цельные листы и листы делового отхода. Они используются в качестве источника материала при создании раскроев листов в задании на раскрой. Склад обеспечивает механизм работы с листами:

- учет имеющихся в наличии листов,
- использование листов для программирования раскроя листов,
- учет листов делового отхода, попадающих на склад после обработки для дальнейшего использования.

#### 2.1.1.5 Параметры раскроя

**Параметры раскроя** используются при размещении деталей на листе и при программировании обработки. Зависят от физических свойств материала и характеристик станка. Включают следующие данные:

- Параметры размещения деталей (расстояние между деталями, расстояние от детали до края листа).
- Режимы обработки.
- Свойства оборудования.

#### 2.1.1.6 Раскрой листа

**Раскрой листа** – это программа обработки листа, формируемая в ходе выполнения задания на раскрой. Можно выделить три этапа – размещение деталей на листе, программирование обработки и документирование, каждому из которых соответствует определенный слой информации в раскрое листа: размещение деталей, траектория инструмента, оформление карты раскроя листа.

#### 2.1.1.7 Размещение деталей на листе

**Размещение деталей на листе** производится автоматически или вручную с учетом необходимых требований. Основными требованиями являются оптимальное размещение деталей на листе и соблюдение определенных расстояний между деталями и между деталями и краем листа. Расстояние между деталями необходимо для того, чтобы при обработке детали не были повреждены соседние детали, а расстояние до края листа – для того, чтобы обойти дефекты материала. Для размещения деталей необходимо задать следующие данные:

- Лист, на котором размещаются детали.
- Детали из задания на раскрой, размещаемые на листе.
- Параметры размещения, определяющие минимальные расстояния между деталями и между деталями и краем листа. Учитываются на этапе выбора расположения детали и контроля взаимного расположения деталей.

Имеется возможность автоматического и ручного размещения деталей задания на раскрой на листах. При этом программа отслеживает количество неразмещенных деталей и возможность изготовления детали из выбранного листа.

В режиме **автоматического размещения** программа укладывает детали задания на листы оптимальным образом. Программа позволяет также автоматически разместить отобранные детали на конкретном листе. При этом выдерживаются заданные расстояния до края листа и между деталями.

Стратегия автоматического размещения обеспечивает весьма высокий коэффициент использования материала. Пользователь имеет возможность подобрать оптимальное соотношение между качеством размещения деталей и временем расчета.

При автоматическом размещении задается способ уплотнения деталей на листе, заполненном не целиком. Это влияет на форму и пропорции делового отхода с учетом специфики его дальнейшего использования. Допускается размещение деталей в отверстиях других деталей. Управление выбором деталей для заполнения отверстий позволяет задействовать для размещения в пустотах внутри деталей более мелкие или более крупные детали или же вовсе не заполнять отверстия.

В режиме **ручного размещения** деталь выбирается из списка неразмещенных деталей задания на раскрой и укладывается на лист, а затем перемещается на свободное место средствами графического редактора. В этом режиме имеются различные способы перемещения деталей с соблюдением требуемых расстояний между деталями и между деталями и краем листа, а также возможность располагать детали вплотную друг к другу. Предусмотрена возможность совмещения сторон пары деталей для совместной обработки единым резом и выравнивание деталей по прямой для обработки сквозным резом. Имеются также средства контроля взаимного расположения объектов и различные способы контроля перемещения деталей.

Сочетание автоматического и ручного размещения деталей дает возможность выгодно использовать преимущества каждого режима для наиболее эффективной работы.

#### 2.1.1.8 Программирование обработки

После того, как детали размещены на листе, программируется обработка. В простейшем случае достаточно последовательно указать обрабатываемые контуры деталей. Программа строит траекторию движения инструмента с учетом необходимых поправок, формирует подходы, отходы и вспомогательные перемещения инструмента, команды включения и выключения резака, подачи, коррекции и т.д.

**Подход и отход.** Предусмотрена возможность разнообразной настройки способов подхода к обрабатываемому контуру (по прямой, по дуге, по нормали, по касательной, по комбинации дуги и отрезков), выбора точки подхода (автоматически или явно) и режимов работы резака на различных стадиях обработки.

**Перемычки.** На контуре детали могут быть выделены непрорезаемые участки – перемычки. При построении траектории программа в таких местах автоматически формирует участок отхода, команду выключения резака, участок холостого хода, команду включения резака и участок подхода.

**Мостики** между деталями позволяют обрабатывать несколько деталей без выключения резака. Задание точек перехода траектории от одной детали к другой производится после размещения деталей и учитывается при построении окончательной траектории резака.

**Петли.** Если необходимо обеспечить высокое качество поверхности и избежать пригущения углов при резке, можно встроить в траекторию обхода углов петли.

**Назначенная обработка.** Для упрощения работы обработка деталей может быть запрограммирована на предварительном этапе с тем, чтобы не повторять одни и те же действия для многократного включения элементов в раскрой.

**Обработка вручную.** Для нестандартных случаев существует возможность построения траектории и задания технологических команд в явном виде.

**Автоматическая обработка.** Режим автоматической обработки дает возможность максимально упростить программирование обработки большого числа деталей. Программа сама назначает последовательность обхода деталей на листе и выполняет обработку. Различные стратегии обхода деталей обеспечивают соблюдение необходимых условий обработки.

**Разметка листа.** Нанесение разметки на лист может производиться с помощью порошка, керны, чернил и др. Контуры разметки могут храниться вместе с деталью. В этом случае разметка оказывается размещенной на листе вместе с деталями. Для программирования работы блока разметки достаточно указать контуры разметки в нужной последовательности. Программа произведет все необходимые переключения и построит траекторию.

**Многосуппортовая обработка.** Если машина термической резки оснащена несколькими суппортами, то это дает возможность одновременно вырезать одинаковые детали на листе, разделенном на условные полосы. Перед размещением деталей на листе описывается разводка резаков. Эти данные затем используются при размещении деталей на листе и при программировании обработки.

#### 2.1.1.9 Документирование

Результатом работы программы являются следующие документы.

**Карта раскроя листа.** Карта раскроя листа представляет собой изображение листа с размещенными на нем деталями, траекторией движения инструмента и текстовой информацией. Каждая деталь снабжена номером, соответствующим ее месту в спецификации. Штамп содержит характеристики листа и реквизиты разработчика.

**Спецификация карты раскроя листа.** Спецификация карты раскроя содержит перечень деталей, разложенных на листе с указанием их обозначения, количества, габаритов, массы и др.

**Спецификация задания на раскрой.** Спецификация задания на раскрой содержит перечень деталей, входящих в задание, ведомость расхода листов, перечень размещенных и неразмещенных деталей.

**Управляющая программа.** Управляющая программа содержит команды управления оборудованием с ЧПУ. Представляет собой текстовый файл.

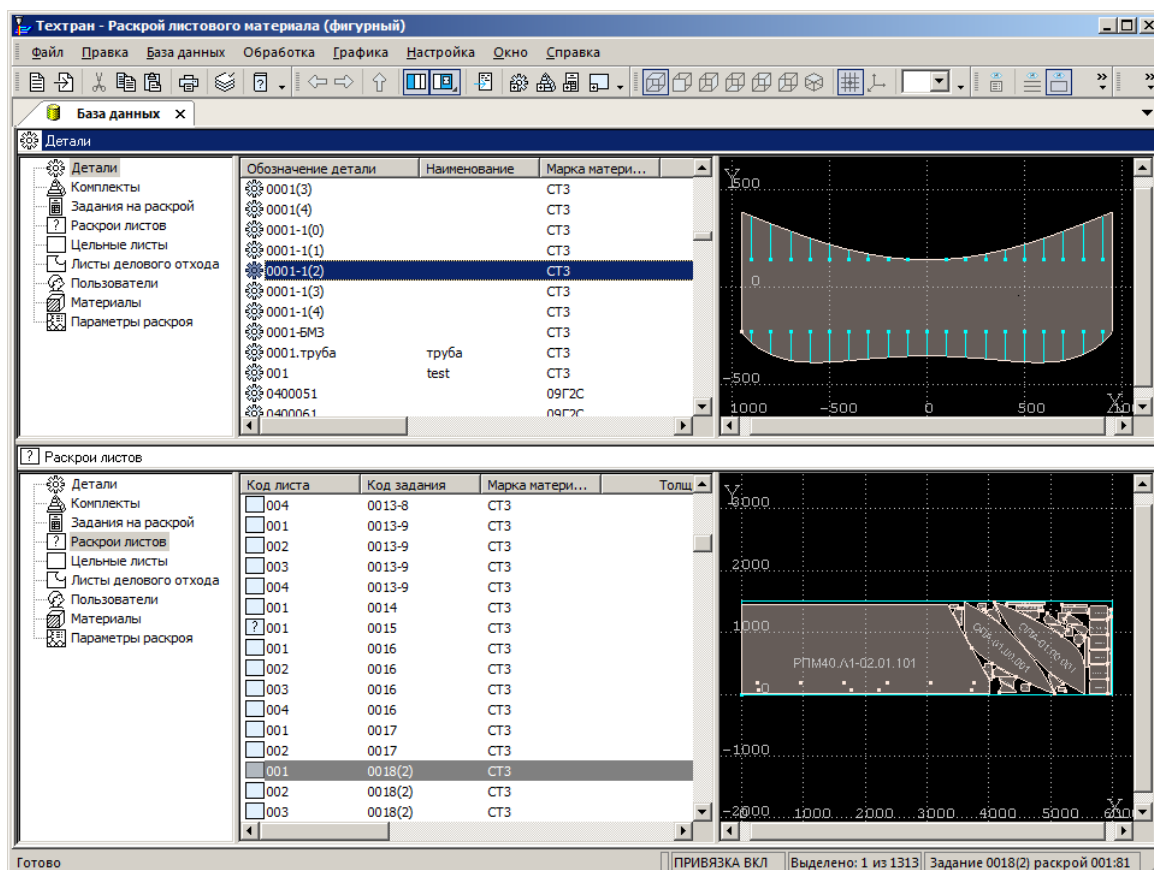
**Статистика обработки.** Статистика обработки содержит сведения о работе инструментов и об управляющей программе.

### 2.1.2 Режимы работы программы

Программа **Техтран® Раскрой листового материала** предоставляет два режима для работы с объектами программы:

1. Режим База Данных
2. Режим Проектирование

**Режим База Данных** предоставляет возможность управлять объектами баз данных. Этот режим содержит команды необходимые для создания, удаление, копирования объектов программы, нахождения связанных объектов и/или отбор объектов по заданным критериям. Подробнее режим *База Данных* описан в разделе [Использование режима База Данных](#)<sup>[380]</sup>. Интерфейс программы в режиме *База Данных* представлен ниже.



**Режим Проектирование** предоставляет возможность редактировать объекты программы и изменять их графическое представление. Этот режим содержит команды необходимые для редактирования графического представления объектов и управления объектами задания на раскрой.

Режим *Проектирование* позволяет проектировать следующие объекты программы:

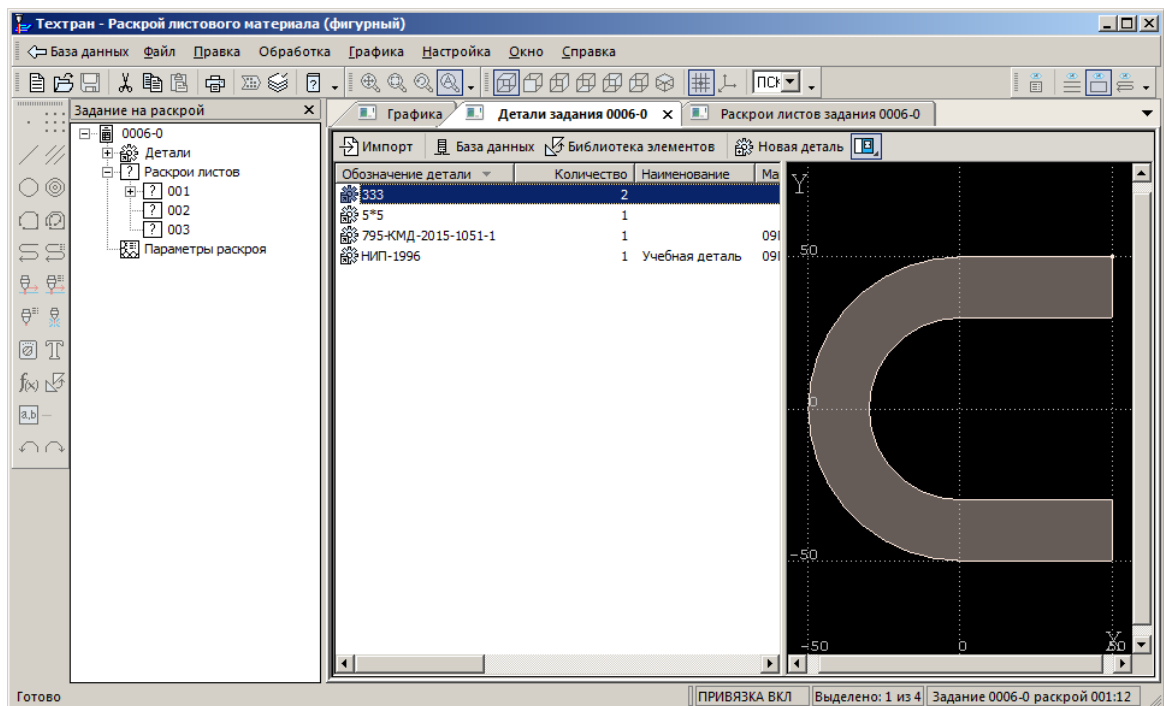
- деталь,
- раскрой листа,
- лист делового отхода,
- задание на раскрой.



Деталь, раскрой листа и лист делового отхода в режиме проектирования открываются в графическом окне. С объектом задание на раскрой связаны панель *Задание на раскрой*, окно *Детали задания*, окно *Раскрои листов задания* и окно *Параметры раскроя*.

Задание на раскрой является составным типом объекта программы, его создание и формирование доступно в обоих режимах. В отличие от режима *База Данных* в режиме *Проектирование* доступно создание частного задания на раскрой. Для каждого пользователя программы доступно создание частного задания на раскрой, которое будет доступно до тех пор пока пользователь не создаст новое частное задание. Подробнее частное задание на раскрой описано в разделе [Задание на раскрой](#)<sup>[360]</sup>.

Режим *Проектирование* предоставляет упрощенный интерфейс для создания задания и представлен как основной режим для создания с заданием на раскрой. Подробнее режим *Проектирование* описан в разделе [Использование режима Проектирование](#)<sup>[492]</sup>. Интерфейс программы в режиме *Проектирование* представлен ниже.



### 2.1.3 Формирование траектории движения инструмента

Автоматическое формирование траектории движения инструмента производится с учетом совокупности исходных данных:

- Зоны обработки.
- Геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки.
- Схемы движения.
- Геометрии инструмента и припуска на чистовую обработку.

**Темы этого раздела:**

- [Фазы обработки](#)<sup>[366]</sup>

- [Контурная обработка](#)<sup>[366]</sup>
- [Перемычки](#)<sup>[370]</sup>
- [Мостики](#)<sup>[371]</sup>
- [Петли](#)<sup>[374]</sup>

### 2.1.3.1 Фазы обработки

**Зона обработки** представляет собой контур (как замкнутый, так и незамкнутый) или часть контура.

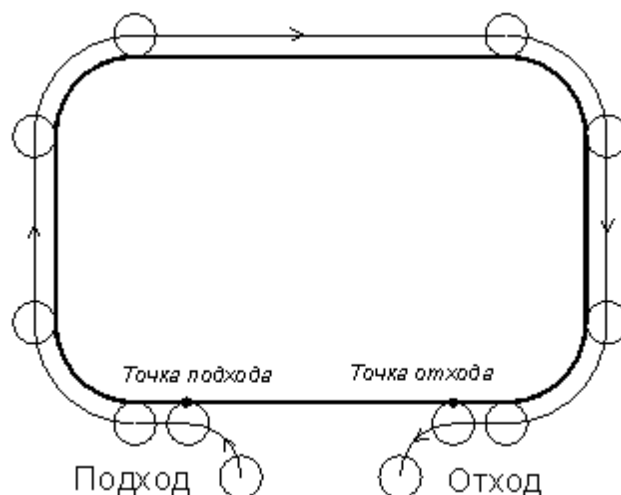
Траектория движения включает участки типовых фаз обработки, характеризующихся определенными технологическими и геометрическими параметрами.

- **Позиционирование** – переход между зонами обработки на подаче позиционирования.
- **Подход** – участок траектории для вывода инструмента на обрабатываемый контур, обеспечивающий необходимые условия резания в материал.
- **Проход по контуру** – основная фаза обработки, на которой выполняется резка или разметка.
- **Отход** – участок траектории для отвода инструмента от обрабатываемого контура, обеспечивающий необходимые условия отвода.

**Вспомогательные перемещения** – позиционирование, подход, отход, – включаются в траекторию неявно и объединяются с участком прохода по контуру.

### 2.1.3.2 Контурная обработка

Траектория контурной обработки состоит из участка подхода, движения по заданному контуру и участка отхода. Движение производится вдоль зоны обработки от начальной до конечной точки.



Подход к начальной точке и отход от конечной точки может производиться по различным схемам, позволяющим учесть различные условия обработки. Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной к контуру,
- дугу окружности,
- отрезок нормали (к следующему движению при подходе или к предыдущему движению)

при отходе),

- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка.
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом к сегменту контура.

Точка подхода и точка отхода могут либо задаваться явно, либо определяться автоматически. Если для замкнутого контура задана только точка подхода, выполняется полный обход контура.

Движение по контуру осуществляется с учетом положения инструмента относительно контура (справа, слева, вне, внутри) и с учетом направления обхода контура (по часовой стрелке, против часовой стрелки, в порядке описания сегментов или в направлении противоположном описанию).

При задании полного обхода замкнутого контура конечное положение инструмента вычисляется с учетом перебега. Если в качестве точки подхода была выбрана точка стыка сегментов, будет построена замкнутая траектория.

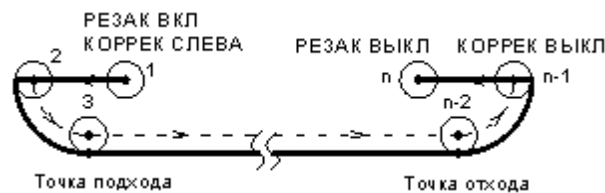
Предусмотрен обход контура, при котором центр инструмента перемещается по контуру. Это необходимо, во-первых, если расчет эквидистанты осуществляется системой ЧПУ, и, во-вторых, при построении траектории устройства разметки.

В траекторию контурной обработки автоматически встраиваются команды управления подачей, команды включения и выключения резака, команды ввода и отмены коррекции.

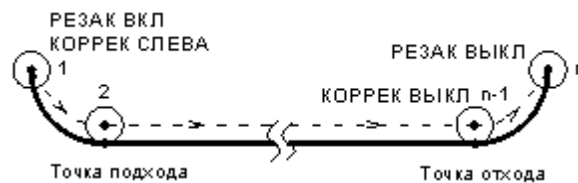
Переход между зонами обработки осуществляется на холостом ходу с выключенным резаком.

Следующие примеры показывают некоторые способы подхода к контуру и отхода от контура, а также точки, в которых задаются технологические команды.

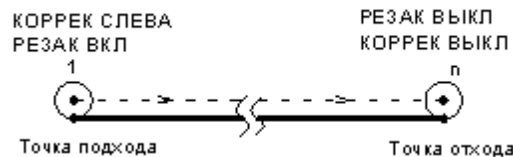
1. Подход по нормали и дуге, отход по дуге и нормали.



2. Подход по дуге, отход по дуге.

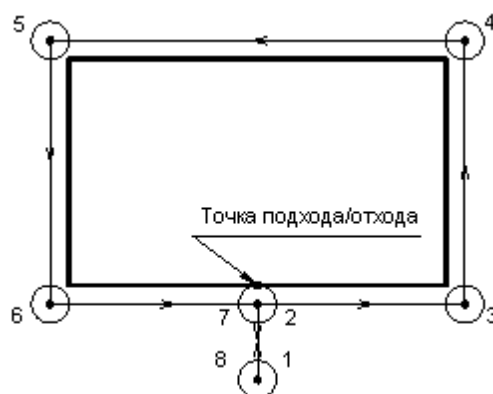


3. Участки подхода и отхода не заданы.

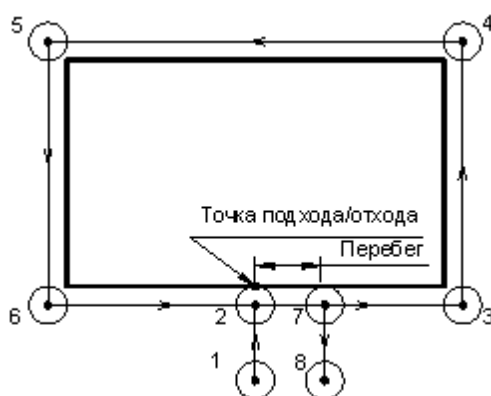


Следующие примеры иллюстрируют особенности формирования траектории обхода контура в зависимости от способа подхода и отхода и положения точки подхода и отхода.

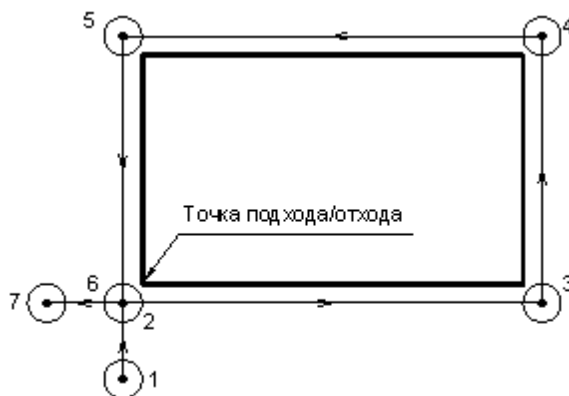
1. Полный обход контура; подход и отход по нормали; точка подхода не является опорной точкой контура.



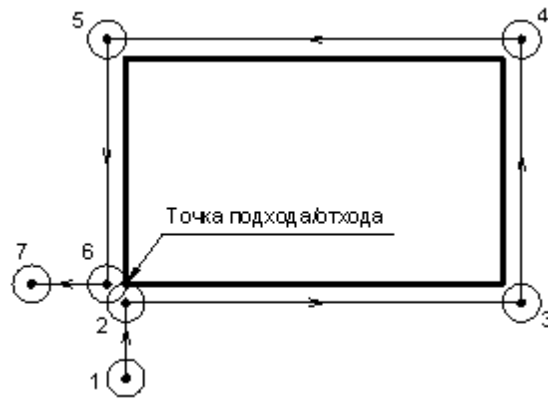
2. Полный обход контура; подход и отход по нормали; точка подхода не является опорной точкой контура; обход с перебегом.



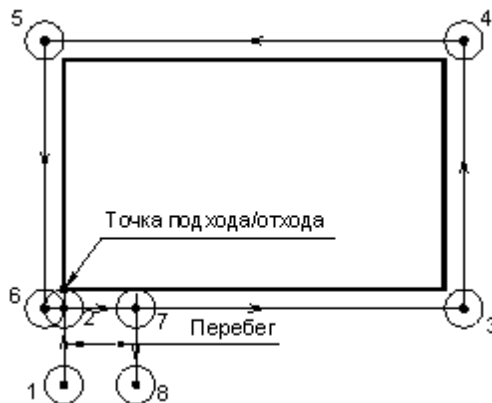
3. Полный обход контура; подход и отход по нормали; точка подхода на стыке сегментов.



4. Подход и отход по нормали; точка подхода в углу контура; точка отхода совпадает с точкой подхода.

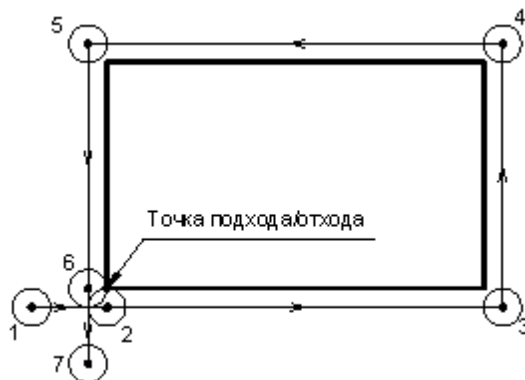


5. Полный обход контура; подход и отход по нормали; точка подхода в углу контура; обход с перебегом.

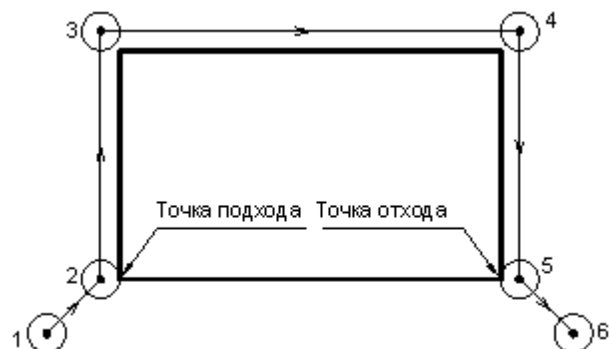


Отход от контура производится в точке 7, так как перебег задается по контуру.

6. Полный обход контура; подход и отход по касательной; точка подхода и отхода в углу контура.

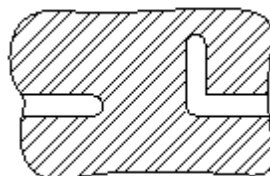


7. Подход и отход под углом 45°; обход части контура.

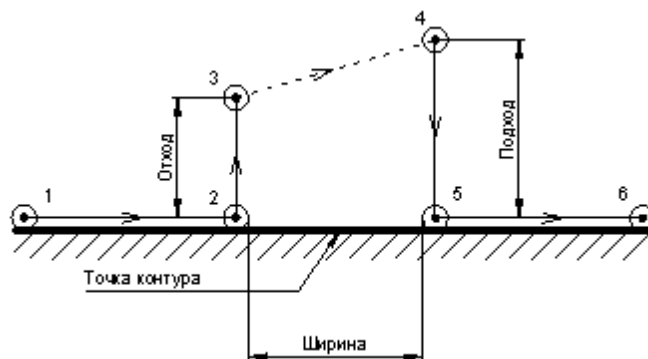


### 2.1.3.3 Перемычки

На контуре детали можно выделить непрорезаемые участки – перемычки.



При построении траектории в месте встройки перемычки автоматически формируется участок отхода, команда выключения резака, участок холостого хода, команда включения резака и участок подхода. Следующий рисунок иллюстрирует параметры перемычки.



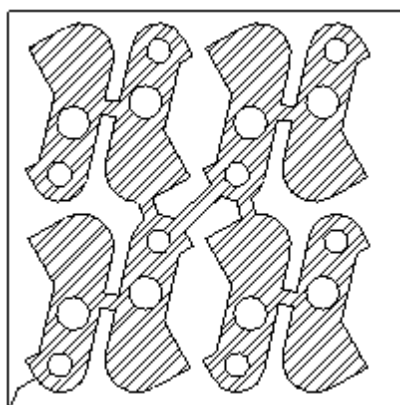
Перемычка встраивается в заданную точку контура так, чтобы в точке располагалась середина участка. Величина подхода и величина отхода могут иметь нулевое значение. В зависимости от значений параметров перемычка может иметь различную форму:



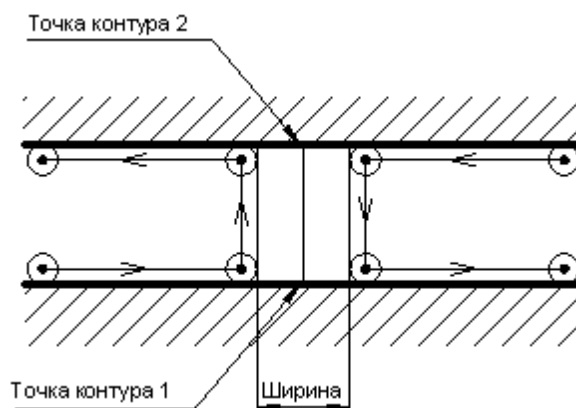
#### 2.1.3.4 Мостики

Мостики связывают точки контуров деталей. Когда в процессе резки контура встречается мостик, то резак без выключения перемещается вдоль мостика на связанный контур, и происходит переключение на резку связанного контура. При использовании мостиков:

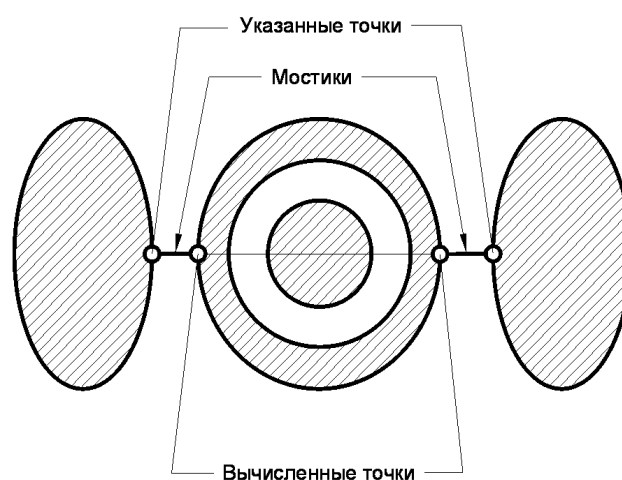
- участки связанных контуров объединяются в непрерывный контур и резка нескольких контуров деталей выполняется без дополнительных пробивок;
- по завершению процесса резки на месте мостиков остаются перемычки заданной ширины, соединяющие связанные детали.



При задании мостика следует указать точки на двух контурах деталей и ширину мостика. Параметры мостика иллюстрирует следующий рисунок.



Мостик отображается в виде отрезка, соединяющего указанные точки. Если этот отрезок пересекается с контурами деталей, то при назначении в графическом редакторе один мостик заменяется на несколько, проходящих вдоль исходного мостика и связывающих эти контуры в одну цепочку. Для уменьшения фрагментации контуров деталей вычисленные точки пересечения могут быть заменены на ближайшие опорные точки.



Траектория резки строится с учетом минимизации длины участков, отсекаемых мостиком на контурах деталей. Зависимость результата от выбора точек на контурах показана на следующем рисунке.



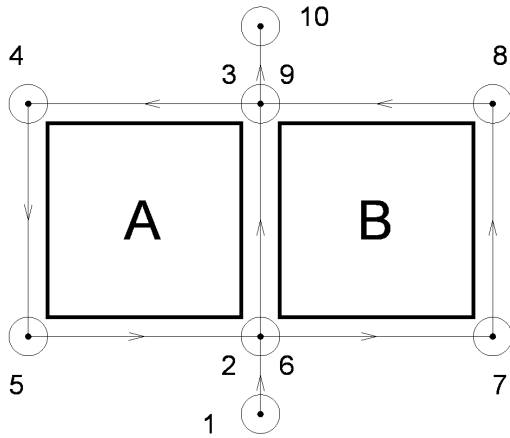
### 2.1.3.5 Совмещенный рез

Совмещенный рез позволяет обрабатывать пару деталей без выключения резака, а участки, находящиеся на расстоянии ширины реза друг от друга, обрабатывать одновременно. Для выполнения совмещенного реза необходимо при размещении [совместить стороны деталей](#)<sup>[519]</sup>, а при обработке указать способ выполнения [совмещенного реза](#)<sup>[555]</sup>.

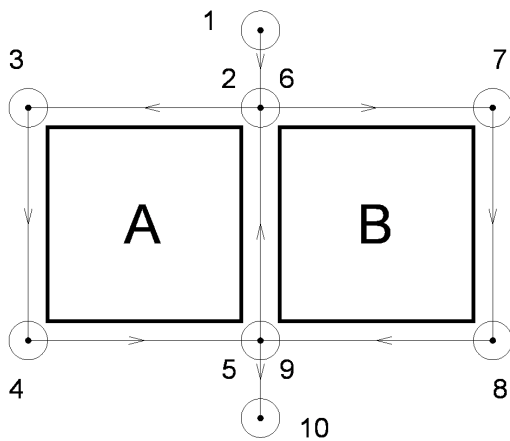
Для обработки с совмещенным резом указываются: первый обрабатываемый контур, направление обхода этого контура и направление обхода второго контура. Направление обхода второго контура задается на основе направления обхода первого контура – совпадает или имеет противоположное направление.

Все возможные варианты задания направлений обхода контуров представлены на следующих рисунках.

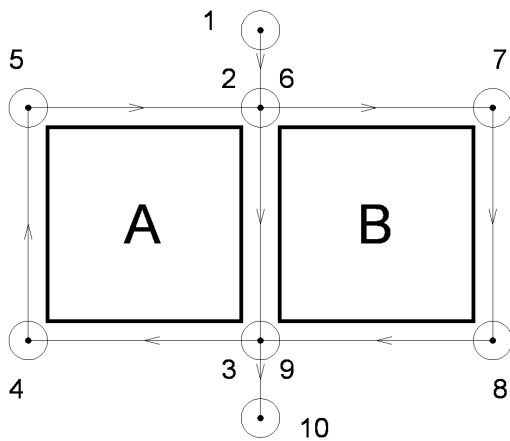




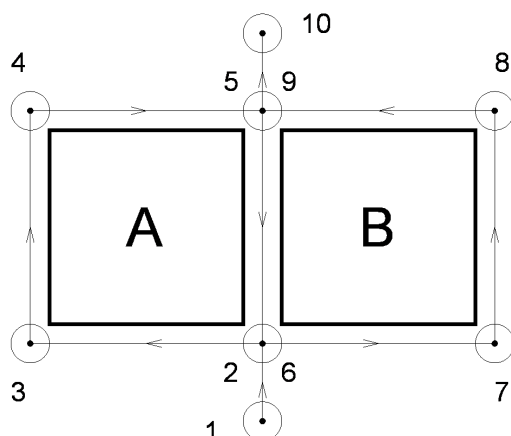
Против часовой стрелки  
без изменения направления обхода



Против часовой стрелки  
с изменением направления обхода



По часовой стрелке  
без изменения направления обхода



По часовой стрелке  
с изменением направления обхода

Структура обработки с совмещенным резом:

участок (1-2) - подход к контуру А;

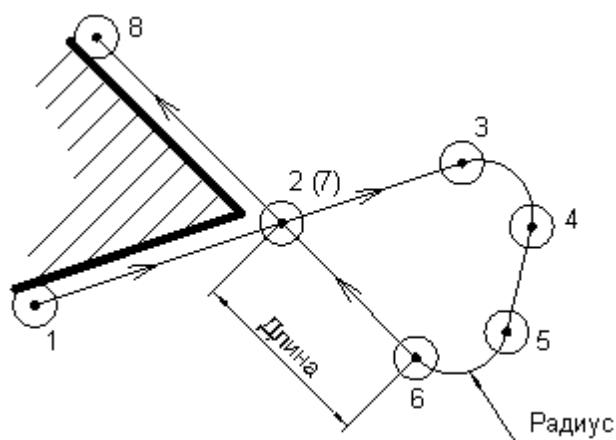
участок (2-6) - полный обход контура А;

участок (6-9) - обход необработанной части контура В;

участок (9-10) - отход от контура В.

### 2.1.3.6 Петли

Если необходимо обеспечить высокое качество поверхности и избежать притупления углов при резке, можно встроить в траекторию петли. Петля строится при обходе внешнего угла так, чтобы выполнялось гладкое сопряжение всех элементов.

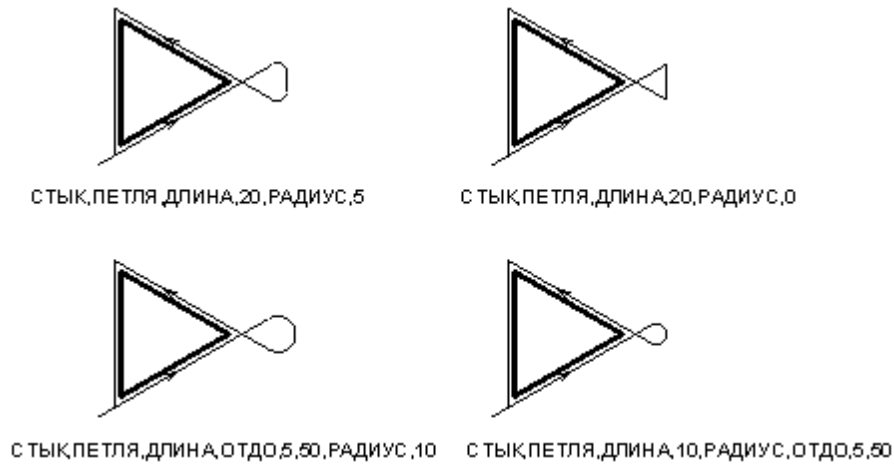


Петля состоит из двух линейных сегментов, примыкающих к опорной точке контура, двух дуговых сегментов и соединяющего их линейного сегмента. Длина линейного участка и радиус могут быть заданы как фиксированными значениями, так и переменными в заданном диапазоне, что позволяет варьировать форму петель.

Если участка скругления нет, то участки касательных соединяются отрезком прямой и формируется петля в форме треугольника. Если определен диапазон значений радиуса, то производится попытка соединения линейных участков единственной дугой радиуса  $R$ . Если минимальное значение  $R$  слишком велико, то гладкое сопряжение невозможно и при обработке возникает ошибка. Если максимальное значение  $R$  мало для встройки

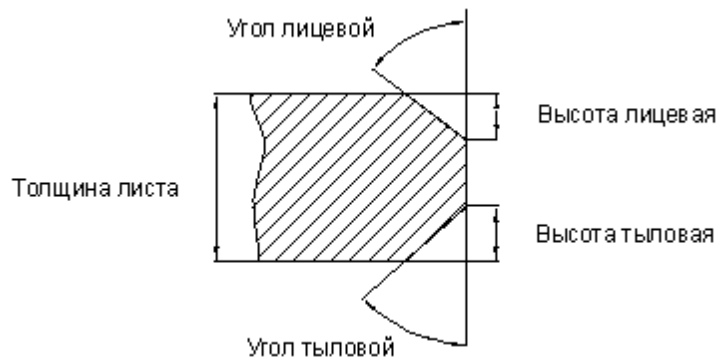
единственной дуги, то строятся два дуговых участка с минимальным радиусом  $R$ , которые гладко соединяются линейным участком.

Примеры петель при различных значениях параметров приведены на следующем рисунке.



### 2.1.4 Разделка кромок

Техтран позволяет программировать разделку кромок на машинах термической резки, оснащенных трехрезаковыми блоками. Форма кромки и параметры, описывающие кромку, приведены на следующем рисунке.



Для задания геометрии кромок предназначены следующие параметры.

- Угол лицевой фаски в начальной точке.
- Высота лицевой фаски в начальной точке.
- Угол тыловой фаски в начальной точке.
- Высота тыловой фаски в начальной точке.
- Угол лицевой фаски в конечной точке.
- Высота лицевой фаски в конечной точке.
- Угол тыловой фаски в конечной точке.
- Высота тыловой фаски в конечной точке.

Постоянная фаска характеризуется постоянством лицевых и тыловых углов и высот по

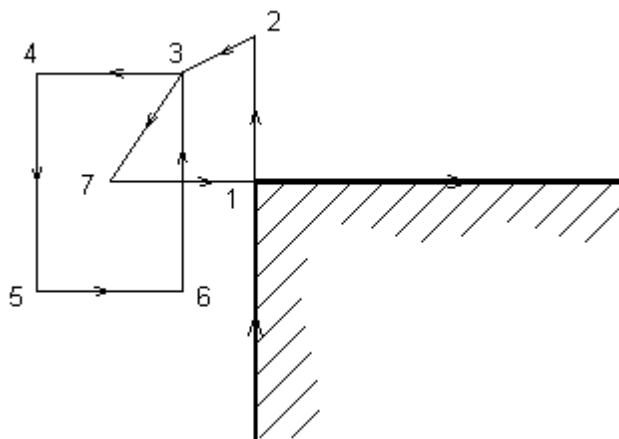
всей длине. Переменная фаска характеризуется равномерным изменением угла и высоты по длине. Граничными точками фаски являются узловые точки контура.

При формировании траектории считается, что лицевая кромка обрабатывается левым резак, тыловая кромка – правым.

Траектория движения резака содержит специальные участки – окна вреза в местах включения боковых резаков и петли разворота резаков, которые обеспечивают правильную ориентацию боковых резаков и соблюдение необходимых условий обработки. На следующем рисунке приведена типичная траектория движения резаков при разделке кромки.



Окно вреза – это вспомогательное отверстие прямоугольной формы, которое вырезается перед включением боковых резаков для предотвращения пробивки материала боковыми резаками. Вид траектории формирования окна вреза с элементами сопряжения приведен на следующем рисунке.

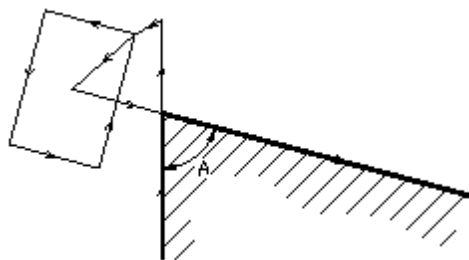


Траектория делится на следующие участки.

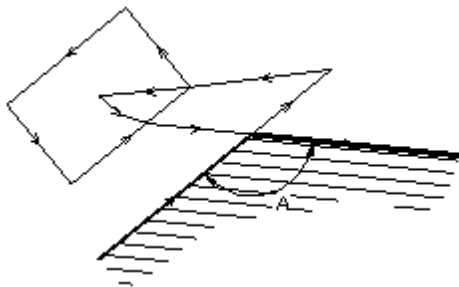
Элемент	Описание
1–2	Перебег. Участок траектории, обеспечивающий отвод резаков от контура детали.

Элемент	Описание
2-3	Подход к окну вреза.
3-4-5-6-3-7	Окно вреза.
3-7	Ориентация боковых резаков. В точке 3 даются команды на переориентацию боковых резаков и включение тангенциального управления. В точке 7 включаются боковые резаки.
7-1	Подход к контуру.

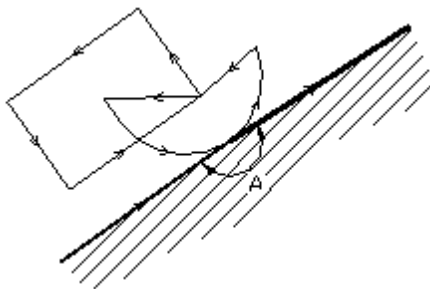
Окно вреза всегда ориентируется по касательной к участку подхода. Реальная траектория может отличаться от приведенной на рисунке. Она зависит от угла между сегментами контура, параметров разделки кромок и места подхода к контуру. Это иллюстрируют приведенные ниже рисунки. Угол  $A$  – угол между сегментами контура;  $B$  – предельный угол, значение  $180-B$  задается в качестве параметра.



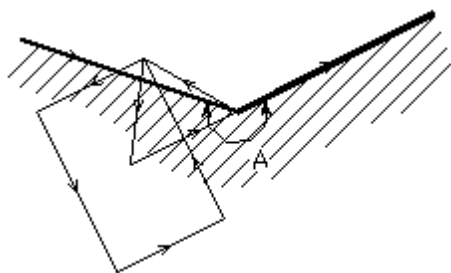
$$0 < A \leq 90.$$



$$90 < A \leq B.$$



$$B < A \leq 180.$$

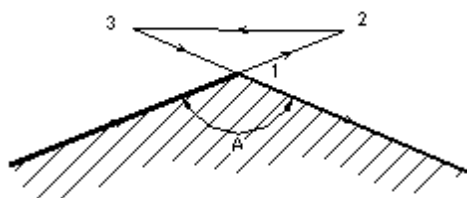


$A > 180$ . Ошибка: окно вреза пересекает контур детали.

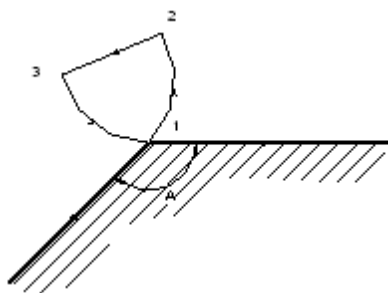
Петли разворота резаков формируются в следующих случаях:

- в конечной точке фаски;
- в промежуточных узловых точках при изменении параметров фасок;
- в промежуточных узловых точках, при неизменных параметрах, если угол между сегментами меньше предельного.

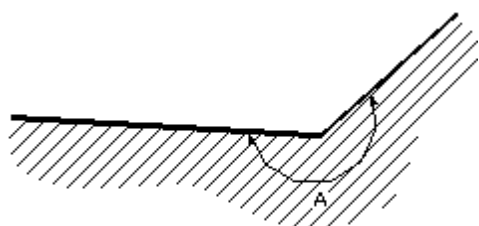
Вид петли разворота зависит от величины угла между сегментами. Это иллюстрируют следующие рисунки.



$0 < A \leq B$ .



$B < A \leq 180$ .



$A > 180$ . Ошибка.

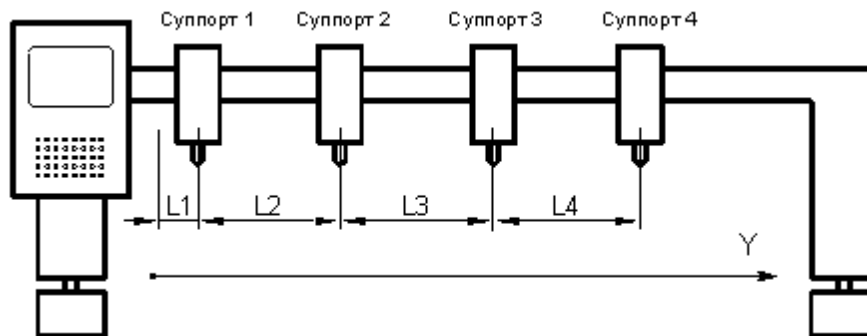
Выключение боковых резаков или их переориентация производится в точке 2. Если отход от контура производится в промежуточной или конечной точке фаски, то формируется обычный участок отвода без петли.

### 2.1.5 Многосуппортовая обработка

Если машина термической резки оснащена несколькими суппортами, то это дает возможность одновременно вырезать одинаковые детали на листе, разделенном на условные полосы. Размещение деталей на листе и формирование траектории обработки производится в соответствии с выбранной конфигурацией одновременно работающих суппортов. Такая конфигурация, называемая **разводкой**, задает номера суппортов и расстояния между ними. Для оптимального заполнения листа может быть задано несколько разводок.

Далее производится размещение деталей в соответствии с выбранной разводкой. Если, например, разводка состоит из четырех суппортов, то деталь будет выкладываться на лист сразу в четырех экземплярах. Эти детали будут вырезаны синхронным движением суппортов, а значит, весь ряд может перемещаться по листу как единое нераздельное целое. При перемещении такого ряда работает динамический контроль, который обеспечивает перемещение деталей только в свободной области листа. Следующая размещаемая деталь также окажется на листе в виде ряда. Потом еще и еще. При необходимости, можно переключаться на другие разводки, руководствуясь размером детали и оставшимся свободным местом для размещения.

Задание обработки производится по тем же правилам, что и при работе с одним резакон, но формирование траектории будет происходить с учетом разводки, назначенной каждой детали.



**Разводка** – группа одновременно работающих суппортов. Описание разводки для каждого входящего в нее суппорта содержит номер суппорта, позицию суппорта, заданную абсолютным значением координаты  $Y$  или расстоянием от предыдущего суппорта, признак приводного или главного суппорта, способ фиксации суппорта (прямой или обратный).

**Приводной суппорт** – основной суппорт машины термической резки, движение которого задается в управляющей программе. Другие суппорты перемещаются синхронно с приводным суппортом, вырезая такой же или зеркальный контур в зависимости от выбранного способа фиксации. Номер приводного суппорта является характеристикой конкретной машины и не должен изменяться при проектировании раскройки листа.

**Главный суппорт** – суппорт, для которого выполняется размещение деталей и строится траектория обработки. Обычно, совпадает с приводным суппортом, но, в том случае, если по технологическим условиям обработки резакон на приводном суппорте должен быть выключен, номер главного суппорта не будет совпадать с номером приводного. Необходимое преобразование траектории в расчете на приводной суппорт будет сделано перед вызовом постпроцессора.

## 2.2 Использование режима База Данных

Программа объединяет традиционные средства программирования обработки Техтрана с базой данных. На базу данных возлагается не только задача управления различными данными, но и управление работой системы в целом, поскольку объектами базы данных являются и программы раскрой листов металла.

В базе данных хранятся объекты следующих типов:

- Деталь
- Комплект деталей
- Цельный лист
- Лист делового отхода
- Задание на раскрой
- Раскрой листа
- Стандартные параметры раскроя
- Материал
- Пользователь

Объекты одного типа объединяются в таблицы.

---

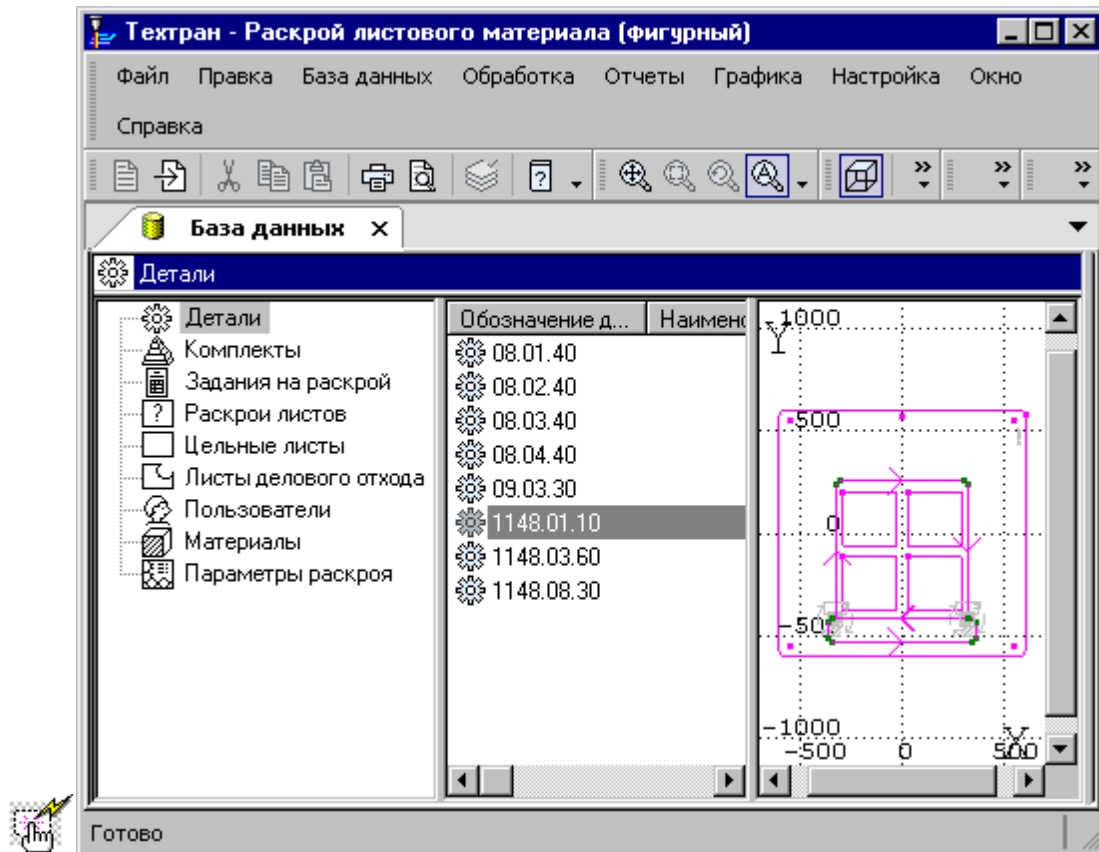
### Темы этого раздела:

- [Интерфейс базы данных](#)<sup>[380]</sup>
- [Управление объектами базы данных](#)<sup>[389]</sup>
- [Пользователи](#)<sup>[398]</sup>
- [Материалы](#)<sup>[402]</sup>
- [Детали](#)<sup>[406]</sup>
- [Комплекты](#)<sup>[445]</sup>
- [Цельные листы](#)<sup>[451]</sup>
- [Листы делового отхода](#)<sup>[455]</sup>
- [Задания на раскрой](#)<sup>[461]</sup>
- [Раскрой листа](#)<sup>[474]</sup>
- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>[486]</sup>

### 2.2.1 Интерфейс базы данных

Доступ к базе данных осуществляется посредством окна База данных. Для управления всеми объектами базы данных предлагается единый механизм, использующий две панели. Каждая панель состоит из трех частей: дерева таблиц, таблицы объектов и графического представления элементов таблицы. Такой подход позволяет производить действия над объектами базы данных из таблицы (создание, удаление, редактирование и просмотр параметров) и одновременно видеть графическое представление элементов таблицы (деталей, раскроев листов и т.п.). Наличие двух панелей делает удобной работу со связанными объектами.





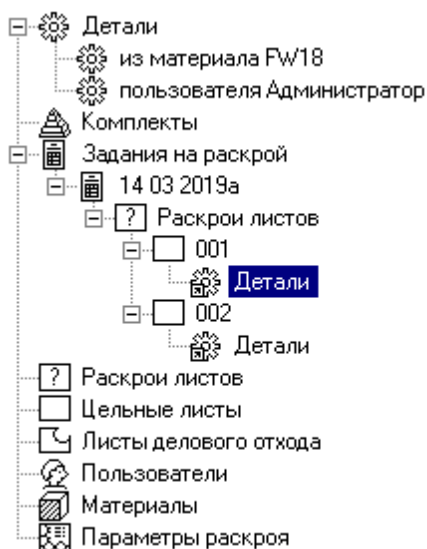
Окно базы данных состоит из следующих элементов.

Элемент	Описание
<b>Панель</b>	Часть окна базы данных, предназначенная для отображения табличных или графических данных. Состоит из заголовка, дерева открытых таблиц, поля с табличными данными и графикой или комментарием.
<b>Таблица</b>	Форма отображения табличных данных. Таблица состоит из строк и столбцов.
<b>Заголовок панели</b>	Содержит пиктограмму объекта и название отображаемой таблицы (например, Детали, Комплекты или Материалы).
<b>Линия разбивки</b>	Указав мышью на линию разбивки и удерживая нажатой левую кнопку мыши, можно изменять размер панелей.

Панели имеют независимое управление. Это позволяет отображать в каждой панели любые данные, как связанные с данными в другой панели, так и независимые друг от друга.

Для каждой панели запоминаются ранее открытые таблицы. Информация о ранее открытых

таблицах отображается в виде дерева. Это дает возможность осуществлять переключение между таблицами, выбирая нужную таблицу без обращения к главному меню.



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

Команда	Сочетание клавиш	Команда Меню
Копировать в буфер	Ctrl+C	Правка / Копировать
Вставить из буфера	Ctrl+V	Правка / Вставить
Создать объект	Ins	Правка / Создать
Создать копию объекта		Правка / Создать копию
Параметры объекта	Alt+Enter	Правка / Параметры
Удалить объект	Del	Правка / Удалить
Открыть объект	F4	Правка / Открыть
Предварительный просмотр	Ctrl+G	База данных / Соседняя панель / Графика
Открыть комментарий		База данных / Соседняя панель / Комментарий
Видимость колонок		База данных / Видимость колонок

Команда	Сочетание клавиш	Команда Меню
Открыть в текущей панели	Enter	
Открыть в соседней панели	Ctrl+Enter	
Обновить соседнюю панель	Ctrl+F5	
Перейти в соседнюю панель	Tab	
Открыть список таблиц	Alt+Стрелка вниз	
Печать таблицы	Ctrl+P	Файл / Печать

**Позиционирование в таблице** возможно следующими способами.

- Перемещением текущей строки клавишами СТРЕЛКА ВНИЗ или СТРЕЛКА ВВЕРХ.
- Указанием мышью необходимой строки.
- Вводом первых символов обозначения (информации в первом столбце таблицы).

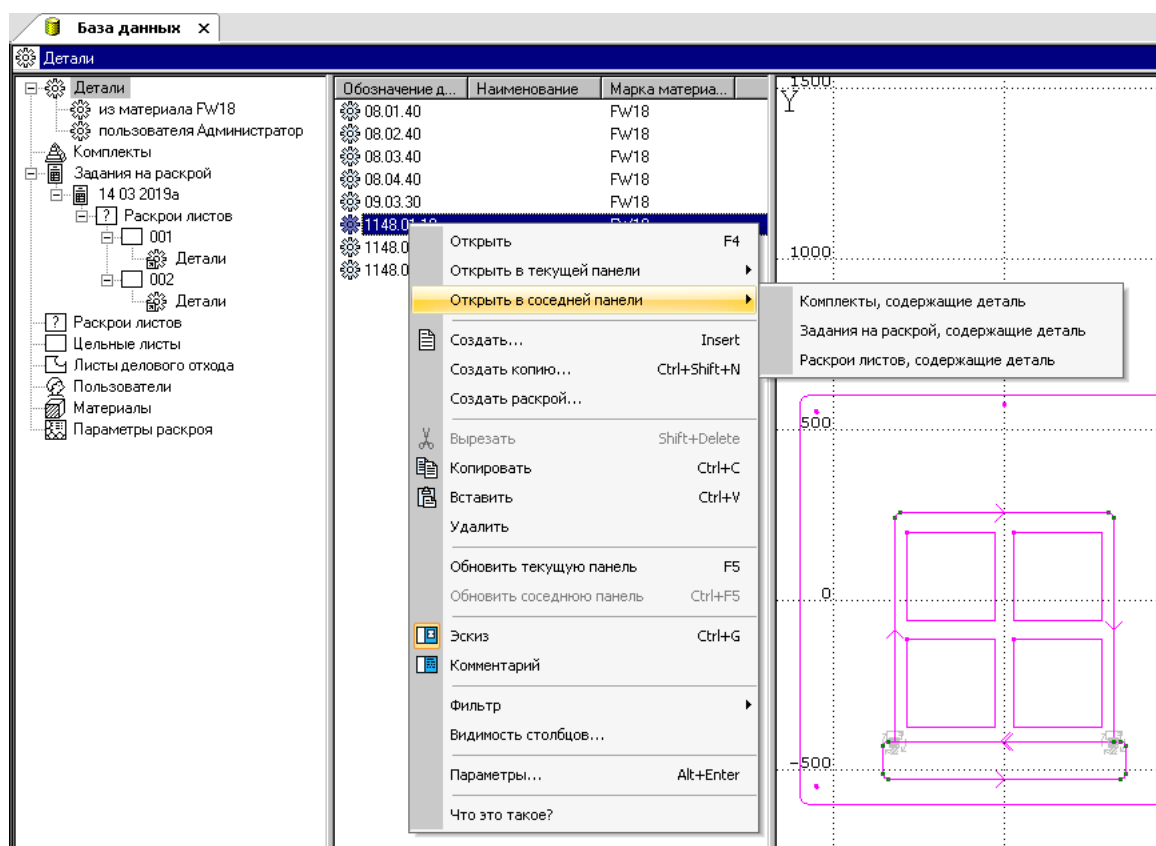
**Выделение объектов в окне базы данных** осуществляется следующим образом.

- Чтобы выделить с помощью клавиатуры группу строк, расположенных в таблице слитно, нажмите клавишу Shift и, удерживая ее, выделите клавишами СТРЕЛКА ВНИЗ или СТРЕЛКА ВВЕРХ все нужные строки.
- Чтобы выделить с помощью клавиатуры строки, произвольно расположенные в таблице, нажмите клавишу Ctrl затем, удерживая ее, подведите указатель к нужным строкам клавишами СТРЕЛКА ВНИЗ или СТРЕЛКА ВВЕРХ и выделите их клавишей ПРОБЕЛ.
- Чтобы выделить с помощью мыши группу строк, расположенных в таблице слитно, укажите мышью первую строку из группы последовательно расположенных строк, затем нажмите клавишу Shift и, удерживая ее, укажите мышью последнюю строку в группе.
- Чтобы выделить с помощью мыши строки, произвольно расположенные в таблице, нажмите клавишу Ctrl и, удерживая ее, последовательно укажите мышью все необходимые строки.
- Чтобы перетащить выделенные объекты укажите их мышью и при нажатой левой клавише переместите указатель в место вставки.

**Заголовок таблицы** содержит названия столбцов. Для изменения ширины столбца укажите мышью на разделительную линию и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите курсор в нужную позицию. Строки в таблице могут быть отсортированы по возрастанию значений данных в некотором столбце. Для этого щелкните мышью название нужного столбца.

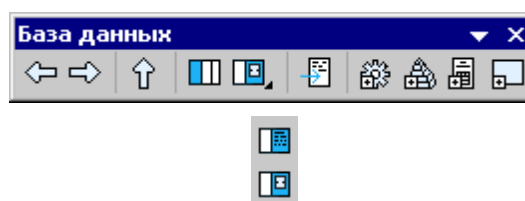
В панели могут быть отображены не все столбцы таблицы. Выбор столбцов, отображаемых в таблице, производится в диалоговом окне [Видимость столбцов](#)<sup>386</sup>.

**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 главному меню.















**Согласование данных в панелях** – удобно применять, если для некоторого объекта в одной таблице необходимо получить соответствующую информацию из другой таблицы. Например, если в одной панели открыта таблица заданий на раскрой, а в другой – таблица деталей, входящих в задание, то при перемещении по таблице заданий, данные в другой таблице автоматически не обновляются. Вывести данные соответствующие текущей строке можно с помощью команды Обновить соседнюю панель.

**Панель инструментов База Данных** – обеспечивает ускоренный доступ к таблицам.

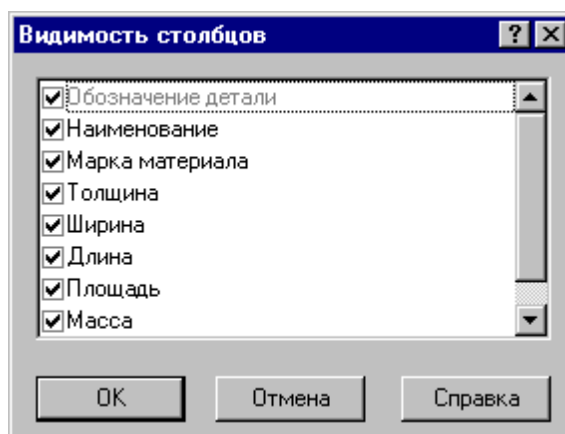



В следующей таблице приведены команды и соответствующие им кнопки на панели инструментов **База Данных**.

Команда	Кнопка
Перейти к предыдущей таблице	
Перейти к следующей таблице	
Перейти вверх по дереву таблиц на один уровень	
Показать / скрыть область навигации базы для текущей панели	
Показать / скрыть отображение эскиза или комментария для текущей панели. Если нажать на картинку и подержать нажатой кнопку мыши появится выпадающее меню с выбором вариантов отображения: эскиз или комментарий	  
Показать / скрыть окно сообщений	
Создать новую деталь	
Создать новый комплект деталей	
Создать новое задание на раскрой	
Создать новый лист	

## 2.2.1.1 Видимость столбцов

Выбор столбцов, отображаемых в таблице, производится в диалоговом окне *Видимость колонок*.



Элемент	Описание
	Список столбцов таблицы. Установите флажок перед названием соответствующего столбца, если столбец должен отображаться в панели и снимите, если столбец отображать не требуется.

## 2.2.1.2 Фильтры

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+F	

Фильтр предназначен для того, чтобы оставить в таблице на текущей панели только те строчки, которые интересны пользователю в данный момент. Он состоит из одного или нескольких условий. Если условий больше одного, то к списку на текущей панели применяется каждое из них (**логическое И**).

Условие фильтра состоит из:

- имени поля, по которому фильтруются строки,
- оператора (условия)
- значения.

Например, для условия "**Толщина = 3**" именем поля является "Толщина", оператором (условием) является "=" (равно), значением является "3".

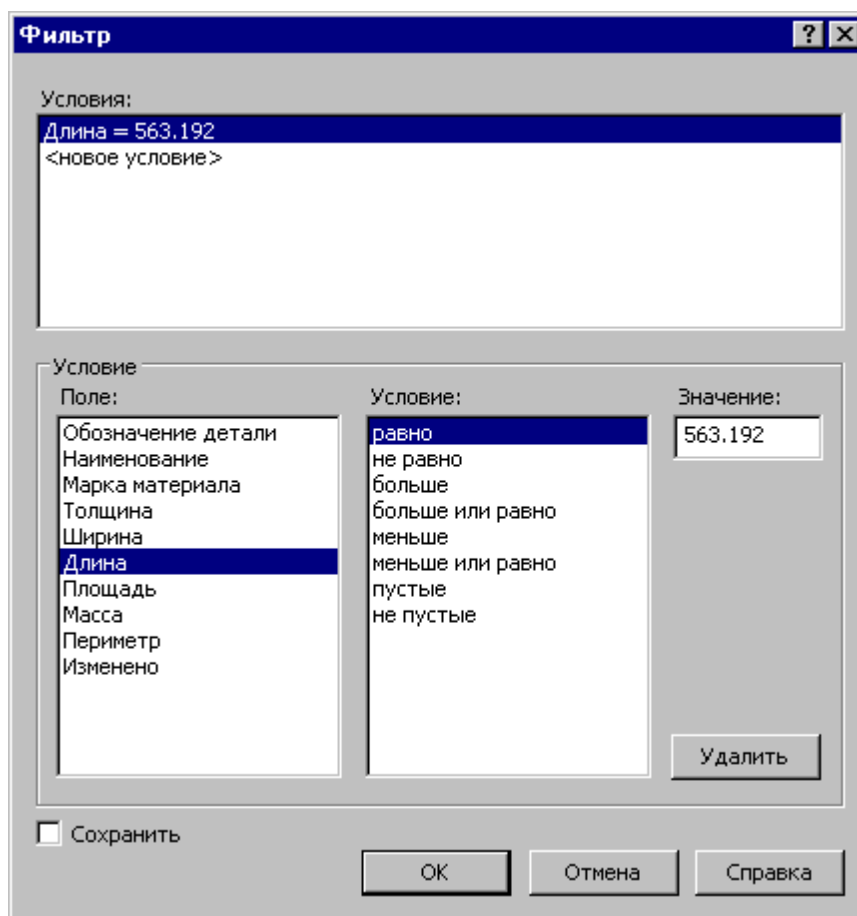
**Контекстное меню**

Добавить...
Изменить...
Очистить
Наименование = Прокладка
Наименование <> Прокладка
Наименование > Прокладка
Наименование >= Прокладка
Наименование < Прокладка
Наименование <= Прокладка
Наименование содержит Прокладка
Наименование не содержит Прокладка
Наименование начинается с Прокладка
Наименование не начинается с Прокладка
Наименование заканчивается на Прокладка
Наименование не заканчивается на Прокладка
Наименование пустые
Наименование не пустые

Элемент	Описание
<b>Добавить...</b>	Добавить условие в фильтр и вызвать <a href="#">Редактирование условий фильтра</a> <sup>[388]</sup> . Поле и значение нового условия берутся из контекста, определяемого текущей строкой и положением курсора мыши. В качестве оператора берется "=" (равно)".
<b>Изменить...</b>	Открыть диалоговое окно <a href="#">Фильтры</a> <sup>[388]</sup>
<b>Очистить</b>	Сбросить все условия фильтра (отменить фильтрацию).
<b>контекстные фильтры</b>	Добавить соответствующее условие в список условий фильтра. Диалог "Фильтр" не вызывается

## 2.2.1.2.1 Редактирование условий фильтра

Редактирование условий фильтра производится в диалоговом окне *Фильтр*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Условия</b>	Список условий фильтра. Чтобы добавить новое условие в список, нужно выбрать элемент списка "<новое условие>" и отредактировать его.
<b>Условие</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Поле</b>	Поле текущего (выбранного в списке условий) условия фильтра
<input type="checkbox"/> <b>Условие</b>	Оператор (условие) текущего условия фильтра.
<input type="checkbox"/> <b>Значение</b>	Значение текущего условия фильтр.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удалить текущее условие фильтра



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранить	Настроенный фильтр сохраняется при завершении работы Техтрана и может быть повторно применен в будущем.

См. также :

- [Фильтры](#)<sup>[386]</sup>

## 2.2.2 Управление объектами базы данных

Все объекты, хранящиеся в базе данных, независимо от типа, имеют общие свойства. Это выражается, во-первых, в наличии общих параметров в описании объекта. Во-вторых, для управления объектами используются одни и те же команды. Данный раздел содержит сведения, применимые к любому объекту, кроме особо оговоренных случаев.

Темы этого раздела:

- [Создание объекта базы данных](#)<sup>[389]</sup>
- [Параметры объекта базы данных](#)<sup>[390]</sup>
- [Вставка объекта базы данных](#)<sup>[393]</sup>
- [Предварительный просмотр объектов базы данных](#)<sup>[394]</sup>
- [Открытие объекта базы данных](#)<sup>[395]</sup>
- [Удаление объекта базы данных](#)<sup>[396]</sup>
- [Экспорт объекта из базы данных](#)<sup>[396]</sup>

### 2.2.2.1 Создание объекта базы данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Правка / Создать

Объекты одного типа хранятся в базе данных в виде таблиц. Каждый объект описывается набором параметров, зависящих от типа объекта. Каждый объект имеет ключевые параметры, однозначно идентифицирующие объект. Сочетание этих параметров должно быть уникальным. Новая запись в таблице создается командой **Правка / Создать**.

См. также :

- [Создание пользователя](#)<sup>[399]</sup>
- [Создание материала](#)<sup>[403]</sup>
- [Создание детали](#)<sup>[407]</sup>
- [Создание комплекта деталей](#)<sup>[446]</sup>
- [Создание цельного листа](#)<sup>[452]</sup>
- [Создание листа произвольной формы](#)<sup>[456]</sup>
- [Создание задания на раскрой](#)<sup>[463]</sup>
- [Создание раскроя из неучтенного листа](#)<sup>[476]</sup>

- [Создание стандартных параметров раскроя](#)<sup>[487]</sup>

#### 2.2.2.2 Параметры объекта

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и просмотра параметров объектов, хранящихся в базе данных, предназначены диалоговые окна *Параметры объекта* (объект – это деталь, пользователь, задание на раскрой и т.д.). Параметры разбиты на группы, которым соответствуют отдельные вкладки. Вкладка *Общие параметры* является общей для всех объектов. Вкладка *Комментарий* присутствует в параметрах таких объектов, как деталь, комплект, задание на раскрой. Вкладка *Связь* присутствует в диалоговых окнах *Параметры объекта* только в панелях, отображающих вхождение одних объектов в другие, например, Детали комплекта .... Вид и количество других вкладок зависит от типа объекта.

---

#### Темы этого раздела:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>
- [Комментарий](#)<sup>[392]</sup>
- [Связи объекта](#)<sup>[392]</sup>

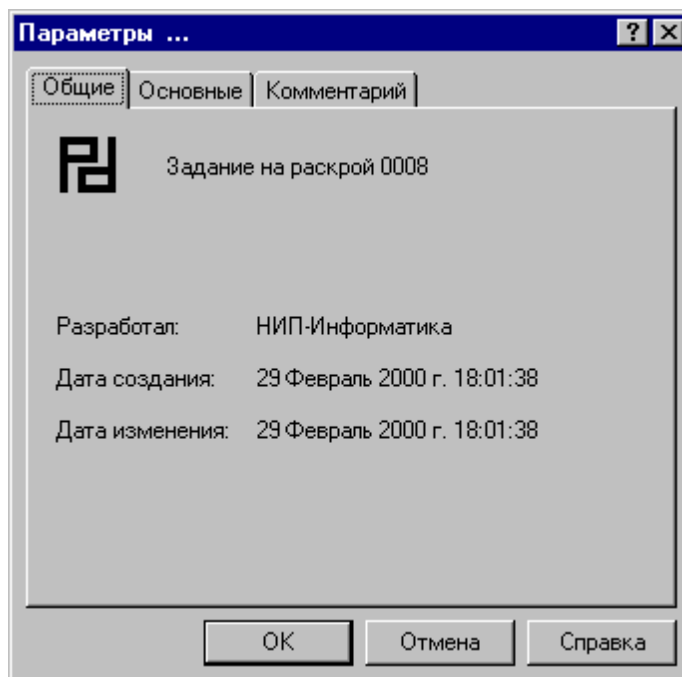
---

#### См. также:

- [Параметры пользователя](#)<sup>[399]</sup>
- [Параметры материала](#)<sup>[404]</sup>
- [Параметры детали](#)<sup>[413]</sup>
- [Параметры комплекта деталей](#)<sup>[446]</sup>
- [Параметры цельного листа](#)<sup>[453]</sup>
- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>
- [Параметры задания на раскрой](#)<sup>[463]</sup>
- [Параметры раскроя листа](#)<sup>[477]</sup>
- [Параметры раскроя](#)<sup>[488]</sup>

## 2.2.2.2.1 Общие параметры объекта

Параметры, которые являются общими для объектов всех типов, объединены на вкладке Общие диалоговых окон *Параметры* ....

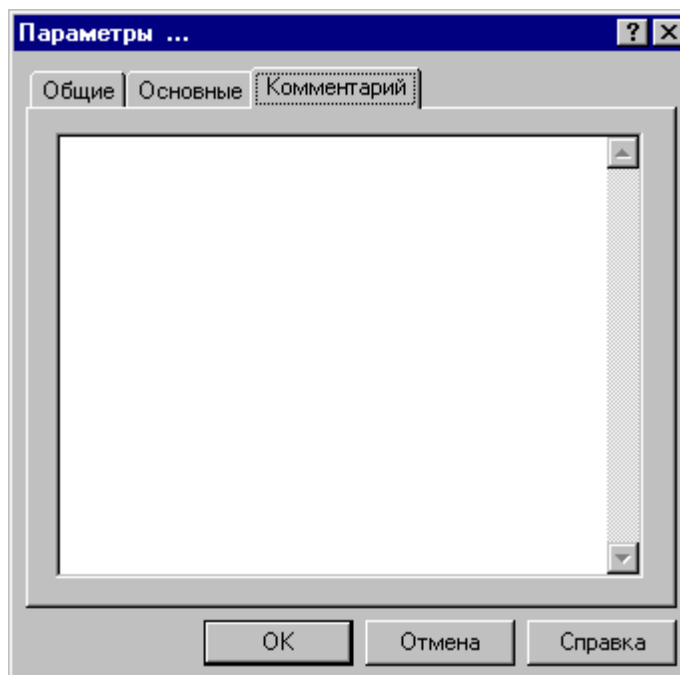


Элемент	Описание
	Значок, идентифицирующий объект.
	Наименование объекта.
<b>Разработал</b>	Имя пользователя, внесшего изменения последним.
<b>Дата создания</b>	Дата и время создания.
<b>Дата изменения</b>	Дата и время изменения.

Эта вкладка не содержит редактируемых полей.


## 2.2.2.2.2 Комментарий

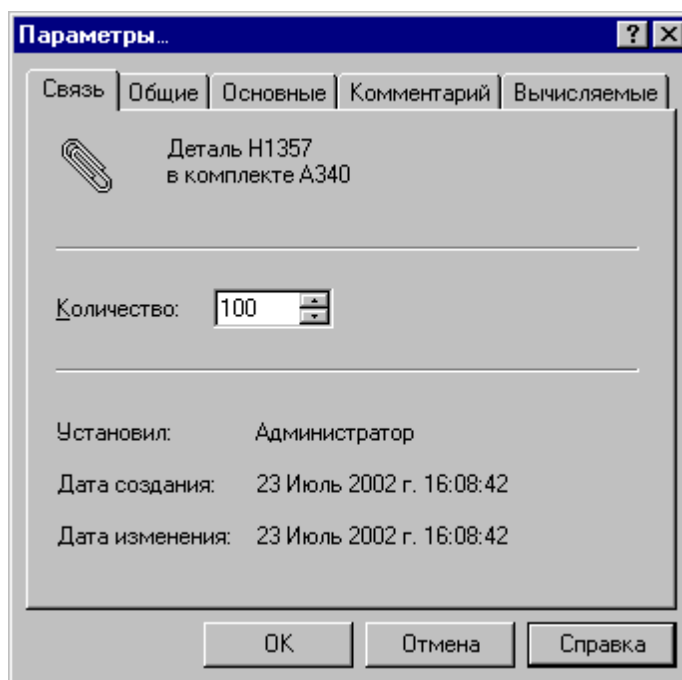
Объекты могут быть снабжены комментарием, который задается на вкладке Комментарий диалогового окна *Параметры ...*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/>	Комментарий.

## 2.2.2.2.3 Связи объекта

В некоторые таблицы включаются не сами объекты, а ссылки на них, например, деталь, входящая в комплект деталей, или деталь, входящая в задание на раскрой. Это отмечается стрелкой в пиктограмме объекта: . Вхождение одного объекта в другой отображает вкладка *Связь* окна *Параметры ...*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/>	Описание связи.
<input type="checkbox"/> <b>Количество</b>	Количество объектов.
<input type="checkbox"/> <b>Установил</b>	Пользователь, который создал связь.
<input type="checkbox"/> <b>Дата создания</b>	Дата создания связи.
<input type="checkbox"/> <b>Дата изменения</b>	Дата изменения связи.

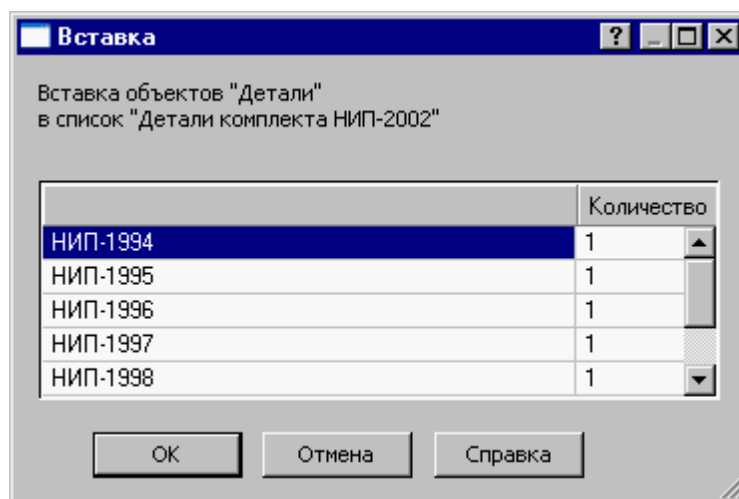
### 2.2.2.3 Вставка объекта

Вставить объект в таблицу можно двумя способами.

- Через буфер обмена с помощью команд **Правка /Копировать** и **Правка / Вставить**.
- Перетаскиванием выбранного объекта из одной панели в другую.

Допустима вставка нескольких объектов сразу. Для этого следует выделить необходимые объекты с помощью мыши или клавиатуры.

При выполнении команды появится диалоговое окно *Вставка*.



Элемент	Описание
<b>Вставка объектов ... в список ...</b>	Список добавляемых объектов.
<b>Количество</b>	Количество добавляемых объектов.

#### 2.2.2.4 Предварительный просмотр объектов базы данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+G	

Графическое изображение объекта, расположенного в текущей строке таблицы, при условии существования геометрической модели данного объекта, может быть получено в панели отображения. В этой панели предусмотрены следующие действия.

- Управление изображением при помощи мыши и клавиатуры.
- Выбор области обзора.
- Управление видами.
- Контроль объектов.

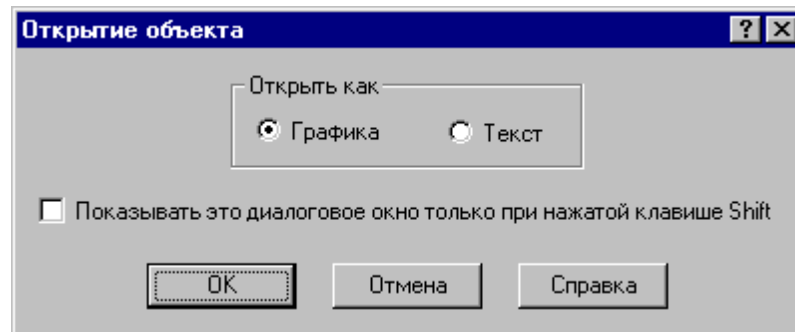
Управление изображением в панели *Графика* осуществляется так же, как и в окне *Графика*. Эти действия описаны в разделе [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>.

Ввод данных в панели *Графика* запрещен. Для ввода данных в окне *Графика* необходимо открыть объект, выбрав команду **Файл / Открыть**.

## 2.2.2.5 Открытие объекта базы данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F4	Файл / Открыть

Для ввода геометрических данных необходимо задать команду **Правка / Открыть**. Геометрические данные могут вводиться в графическом режиме в окне *Графика* или текстовом окне. Способ представления объекта (графический или текстовый) задается в диалоговом окне *Открытие объекта*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Открыть как</b>	Способ представления объекта.
<input checked="" type="radio"/> <b>Графика</b>	Открыть объект в графическом окне.
<input checked="" type="radio"/> <b>Текст</b>	Открыть объект в текстовом окне.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Показывать это диалоговое окно только при нажатой клавише Shift</b>	По умолчанию объект открывается в графическом окне. Если при открытии объекта нажать клавишу Shift, то способ открытия может быть выбран в этом диалоговом окне.

Также команда открыть доступна для объекта задание на раскрой. При открытии задания на раскрой из режима *База Данных*, программа переходит в режим *Проектирование* с отображением панели *Задание на раскрой*, окна *Детали задания* и окна *Раскрой листов задания*. Подробнее о редактировании задания на раскрой в режиме *Проектирование* описано в разделе [Задание на раскрой](#)<sup>[500]</sup>.

См. также:

- [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>
- [Открытие задания на раскрой из базы данных](#)<sup>[502]</sup>

## 2.2.2.6 Удаление объекта базы данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Объект может быть удален из базы данных. Удаление объекта осуществляется по команде **Правка / Удалить**. Удалить объект из базы данных можно только в том случае, когда он не связан с другими объектами. Если связи существуют, то выдается сообщение “Удаление или изменение записи невозможно. В таблице *имя\_таблицы* имеются связанные записи”.

## См. также:

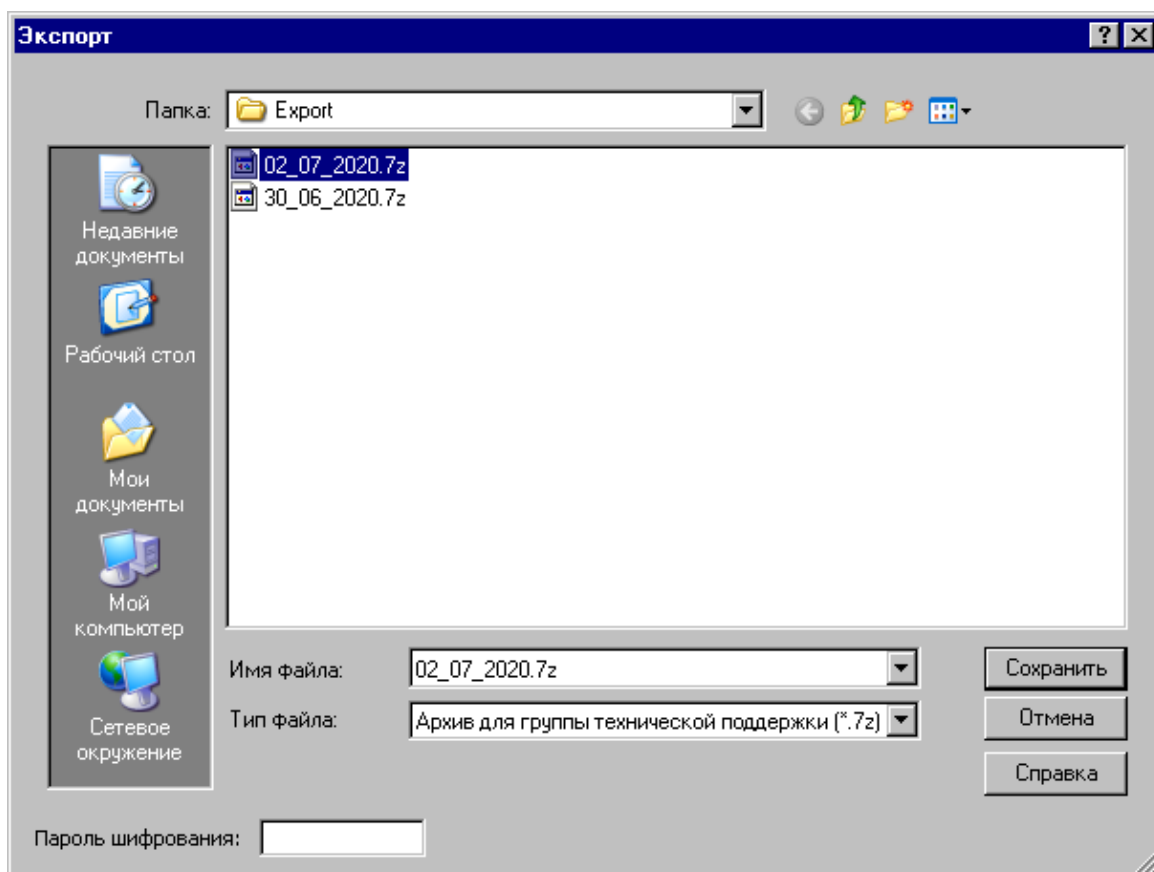
- [Удаление пользователя](#)<sup>[400]</sup>
- [Удаление материала](#)<sup>[405]</sup>
- [Удаление детали](#)<sup>[416]</sup>
- [Удаление комплекта деталей](#)<sup>[447]</sup>
- [Удаление цельного листа](#)<sup>[454]</sup>
- [Удаление листа делового отхода](#)<sup>[461]</sup>
- [Удаление задания на раскрой](#)<sup>[465]</sup>
- [Удаление раскроя листа](#)<sup>[485]</sup>
- [Удаление стандартных параметров раскроя](#)<sup>[492]</sup>

## 2.2.2.7 Экспорт объекта из базы данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Экспорт

Объект может быть экспортирован из базы данных. Папка, имя файла и тип файла задаются в диалоговом окне *Экспорт*.





Элемент	Описание
Папка	Перечень доступных файлов и папок.
<input type="text"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
Тип файла	Возможен экспорт объекта в файлы следующих типов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ база данных Microsoft Access (*.mdb);</li> <li>▪ Архив для группы технической поддержки (*.7z)</li> </ul>
<input type="text"/> Пароль шифрования	Пароль шифрования архива для группы технической поддержки

В архив технической поддержки записываются данные, позволяющие воспроизвести ошибочную ситуацию при работе.

При экспорте в архив технической поддержки кроме выбранного объекта экспортируются все подчиненные (прямо или косвенно) объекты и все объекты, от которых он зависит (прямо или косвенно)

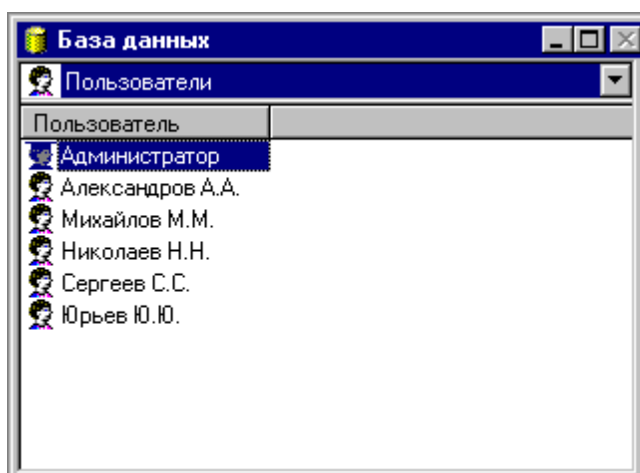
## 2.2.3 Пользователи

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Служебные данные / Пользователи

Каждому пользователю присваивается имя, которое указывается при входе в систему и запоминается при создании или изменении любого объекта в качестве параметра. Все пользователи должны быть зарегистрированы Администратором.

**Администратор** – это пользователь, наделенный специальными полномочиями. Он отвечает за управление базой данных и присваивает пароли.

Информация обо всех пользователях, работающих с базой данных, отображается в таблице Пользователи.



В таблице *Пользователи* предусмотрены следующие действия.

- Создание нового пользователя.
- Просмотр и изменение параметров пользователя.
- Удаление пользователя.
- Просмотр деталей, разработанных пользователем.

---

**Темы этого раздела:**

- [Создание пользователя](#)<sup>[399]</sup>
- [Параметры пользователя](#)<sup>[399]</sup>
- [Удаление пользователя](#)<sup>[400]</sup>
- [Просмотр деталей, разработанных пользователем](#)<sup>[400]</sup>
- [Регистрация пользователя](#)<sup>[401]</sup>

### 2.2.3.1 Создание пользователя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Правка / Создать

Для каждого пользователя создается уникальная учетная запись в таблице пользователей базы данных. Изменять список пользователей имеет право только Администратор. Данные о пользователе задаются в окне *Параметры пользователя*.

См. также:

- [Параметры пользователя](#)<sup>[399]</sup>
- [Регистрация пользователя](#)<sup>[401]</sup>

### 2.2.3.2 Параметры пользователя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о пользователе предназначено диалоговое окно *Параметры пользователя*. Окно состоит из двух вкладок *Основные* и *Общие*.

Вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры пользователя* предназначена для задания и редактирования основных данных о пользователе.

The screenshot shows a dialog box titled "Параметры пользователя" (User Parameters) with a blue title bar. It has two tabs: "Общие" (General) and "Основные" (Main), with "Основные" selected. The dialog contains two input fields: "Имя:" (Name) and "Пароль:" (Password). At the bottom, there are three buttons: "OK", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Имя</b>	Имя пользователя. Имя пользователя должно быть уникальным.
<input type="checkbox"/> <b>Пароль</b>	Пароль. Это уникальный набор символов, который должен быть введен пользователем при входе в систему. Может содержать до 10 символов и является зависимым от регистра.

Обычные пользователи могут менять параметры только своей учетной записи, Администратор может изменять учетные записи всех пользователей.

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>

### 2.2.3.3 Удаление пользователя

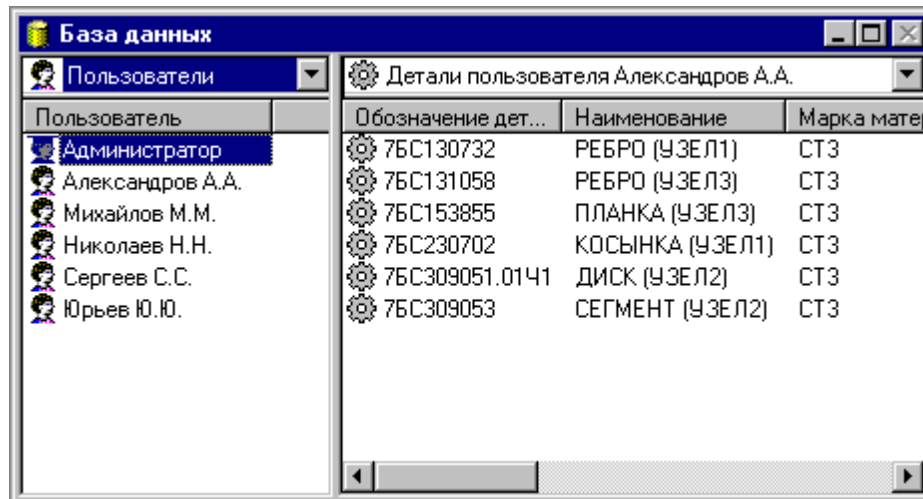
Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Удаление записи о пользователе из таблицы пользователей производится командой **Правка / Удалить**. Изменять список пользователей имеет право только Администратор. При удалении пользователя, объекты им созданные не удаляются, а их новым владельцем становится Администратор.

### 2.2.3.4 Просмотр деталей, разработанных пользователем

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Детали / Пользователя

Детали, разработанные пользователем в текущей строке таблицы *Пользователи*, отображаются в таблице *Детали пользователя...* в окне *База данных*.



Для просмотра деталей текущего пользователя, который зарегистрировался в начале сеанса работы, выберите команду **База данных / Детали / Мои**.

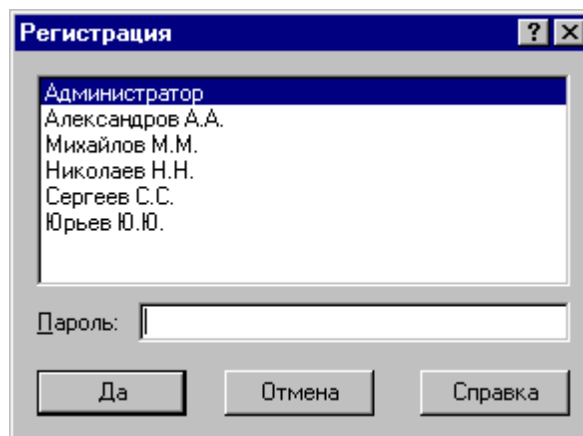
В таблице *Детали пользователя ...* предусмотрены те же действия, что и в таблице *Детали*.

См. также:

- [Детали](#)<sup>406</sup>

### 2.2.3.5 Регистрация пользователя

Имя пользователя указывается при входе в систему и запоминается при создании или изменении любого объекта в качестве параметра. Для выбора пользователя предназначено окно *Регистрация*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/>	Список пользователей
<input type="checkbox"/> Пароль	Пароль. Это – уникальный набор символов, который должен быть введен пользователем при входе в систему.

Элемент	Описание
	Может содержать до 10 символов и является зависимым от регистра.

#### 2.2.4 Материалы

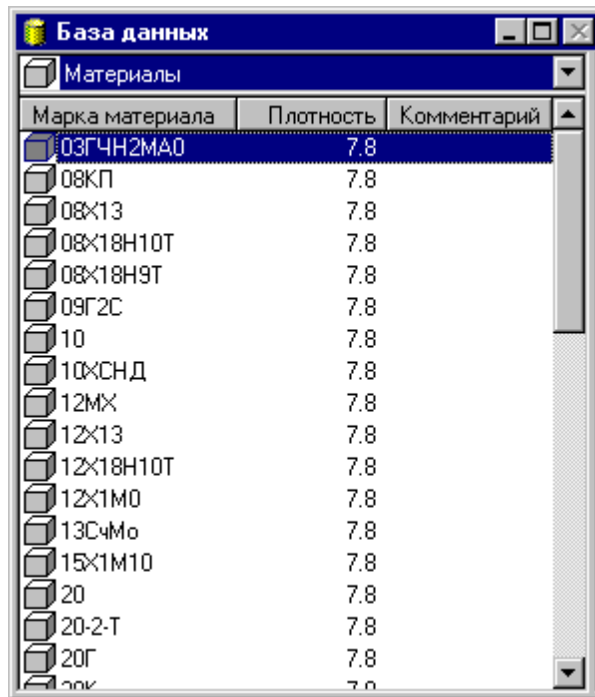
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Служебные данные / Материалы

**Материал** – указывается в качестве параметра при создании объектов следующих типов:

- *деталь,*
- *задание на раскрой,*
- *цельный лист,*
- *лист делового отхода,*
- *раскрой листа,*
- *стандартные параметры раскроя.*

Параметрами материала являются марка и плотность. Материал задается в качестве ключа при поиске деталей, отборе листов, подходящих для раскроя, и при назначении параметров раскроя.

Информация о материалах, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Материалы* в окне *База данных*.



В таблице *Материалы* предусмотрены следующие действия.

- Создание нового материала.
- Просмотр и изменение параметров материала.
- Удаление материала.
- Просмотр деталей из заданного материала.

**Темы этого раздела:**

- [Создание материала](#)<sup>[403]</sup>
- [Параметры материала](#)<sup>[404]</sup>
- [Удаление материала](#)<sup>[405]</sup>
- [Просмотр деталей из заданного материала](#)<sup>[405]</sup>

#### 2.2.4.1 Создание материала

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Правка / Создать

При создании нового материала в таблице материалов необходимо задать данные, которые будут использоваться в процессе раскроя. Марка материала должна быть уникальной. Для этого используется диалоговое окно *Параметры материала*. В результате будет создана новая запись в таблице материалов базы данных.

**См. также:**

- [Параметры материала](#)<sup>[404]</sup>

## 2.2.4.2 Параметры материала

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о материале предназначено диалоговое окно *Параметры материала*. Окно состоит из двух вкладок *Основные* и *Общие*.

Вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры материала* предназначена для задания и редактирования основных данных о материале.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Марка</b>	Марка материала. Марка материала должна быть уникальной.
<input type="checkbox"/> <b>Комментарий</b>	Комментарий.
<input type="checkbox"/> <b>Плотность</b>	Плотность материала г/см <sup>3</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Стоимость</b>	Стоимость материала у.е./кг.

См. также:


- [Общие параметры объекта](#) 



## 2.2.4.3 Удаление материала

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

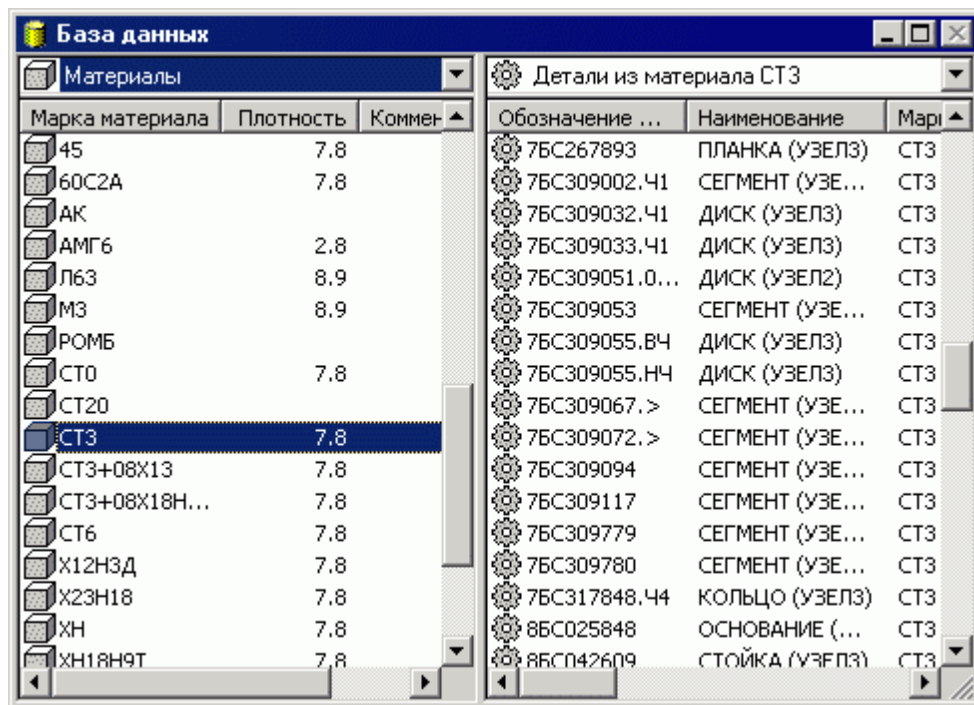
Команда удаляет материал из таблицы материалов базы данных.

 Удалить объект из базы данных можно только в том случае, когда он не связан с другими объектами. Если связи существуют, то выдается сообщение “Удаление или изменение записи невозможно. В таблице имя\_таблицы имеются связанные записи”.

## 2.2.4.4 Просмотр деталей из заданного материала

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Детали / Выполненные из материала

Имеется возможность просмотра деталей, изготовленных из указанного материала. Детали, изготовленные из материала в текущей строке таблицы материалов, отображаются в таблице *Детали из материала...* в окне *База данных*.



В таблице *Детали из материала ...* предусмотрены те же действия, что и в таблице *Детали*.

См. также:

■ [Детали](#)<sup>406</sup>

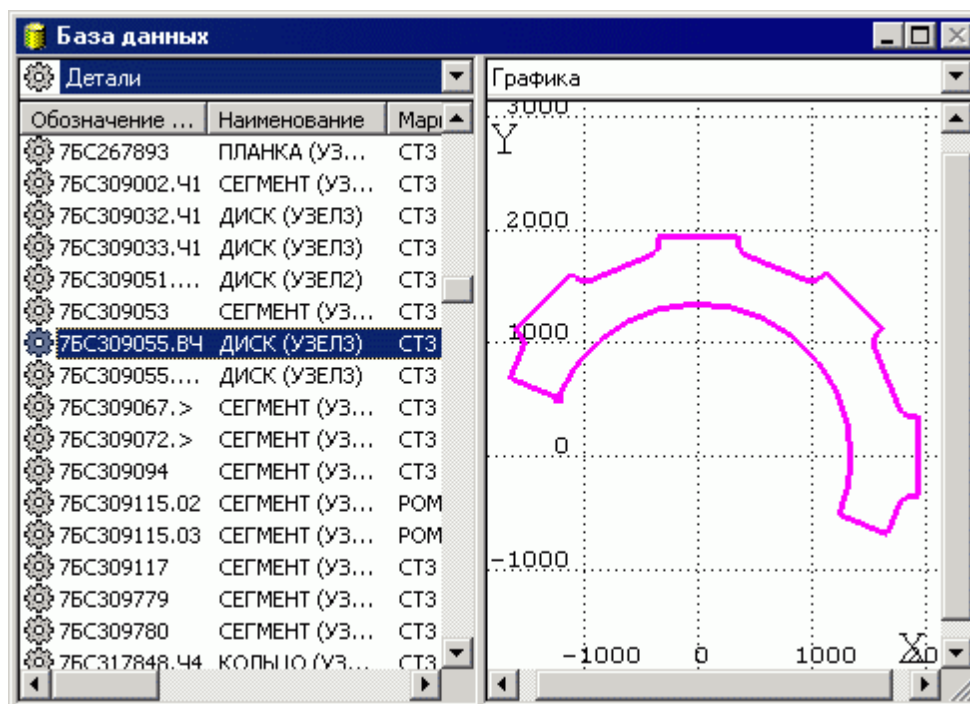
## 2.2.5 Детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+D	База данных / Детали / Все
		База данных / Детали / Мои
	Ctrl+Shift+D	База данных / Детали / Заданных параметров

**Деталь** – изделие, изготавливаемое из листового материала. Деталь является основным исходным данным при программировании обработки и организации процесса раскроя листового материала.

- Геометрическая форма детали представляется множеством замкнутых контуров, один из которых ограничивает деталь с внешней стороны, а остальные ограничивают области материала, подлежащие удалению, внутри детали.
- Физические свойства детали определяются маркой материала и толщиной.
- Для идентификации детали используется обозначение по чертежу.

Информация о деталях, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Детали* в окне *База данных*.



В таблице *Детали* могут быть отображены детали, заданные одним из следующих способов.

- Все детали, хранящиеся в базе данных.
- Детали, разработанные текущим или заданным пользователем.
- Детали, удовлетворяющие заданным параметрам.

В таблице *Детали* предусмотрены следующие действия.

- Создание новой детали.
- Просмотр и изменение параметров детали.
- Просмотр комплектов, раскроев листов и заданий на раскрой, содержащих заданную деталь.
- Удаление детали.
- Импорт и экспорт детали.
- Создание задания на раскрой из заданной детали.

#### Темы этого раздела:

- [Создание детали](#)<sup>[407]</sup>
- [Создание типовых деталей](#)<sup>[408]</sup>
- [Создание копии детали](#)<sup>[412]</sup>
- [Параметры детали](#)<sup>[413]</sup>
- [Предварительный просмотр деталей](#)<sup>[416]</sup>
- [Удаление детали из базы данных](#)<sup>[416]</sup>
- [Просмотр комплектов, содержащих деталь](#)<sup>[417]</sup>
- [Просмотр заданий на раскрой, содержащих деталь](#)<sup>[417]</sup>
- [Просмотр раскроев листов, содержащих деталь](#)<sup>[418]</sup>
- [Поиск деталей, удовлетворяющих заданным параметрам](#)<sup>[419]</sup>
- [Редактирование детали в графическом окне](#)<sup>[421]</sup>
- [Импорт деталей в базу данных](#)<sup>[423]</sup>

#### См. также:

- [Создание задания на раскрой из деталей одного наименования](#)<sup>[472]</sup>
- [Проверка геометрии детали](#)<sup>[505]</sup>

#### 2.2.5.1 Создание детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

При создании новой детали необходимо задать данные о детали и построить геометрическую модель детали. Данные о детали – это обозначение детали по чертежу, имя детали, материал, толщина и др. Обозначение детали должно быть уникальным. Для ввода этих данных используется диалоговое окно *Параметры детали*.

В режиме создания окно содержит вкладки *Основные*, *Общие*, *Геометрия*, *Комментарий*. Вкладки *Основные*, *Общие* и *Комментарий* описаны ниже в разделе *Параметры детали*.

Вкладка *Геометрия* предназначена для задания типовых деталей без открытия графического окна.

Ввод геометрических данных любой сложности выполняется в окне *Графика*. Для этого после задания параметров детали и закрытия окна *Параметры детали* необходимо открыть деталь, выбрав команду **Правка / Открыть**.

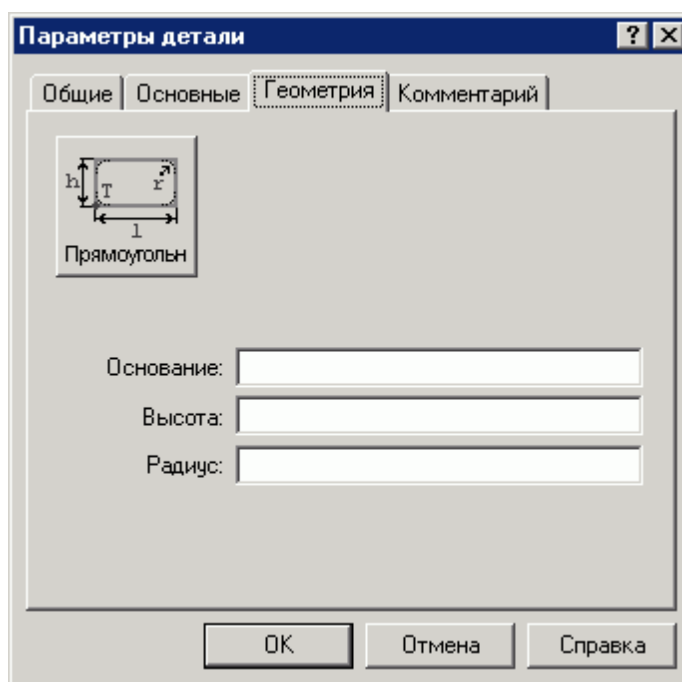
Помимо геометрической информации, определяющей форму детали, геометрическая модель может включать также траекторию движения инструмента и технологические команды, задающие режимы обработки, т.е. предварительно назначенную обработку. При задании такой обработки могут использоваться все средства формирования траектории, для которых не требуется задание информации о листе и о размещении деталей.

См. также:

- [Параметры детали](#)<sup>[413]</sup>
- [Редактирование детали в графическом окне](#)<sup>[421]</sup>
- [Проверка геометрии детали](#)<sup>[503]</sup>

### 2.2.5.2 Создание типовых деталей

Для задания геометрических данных типовых деталей предназначена вкладка *Геометрия* диалогового окна *Параметры детали*.



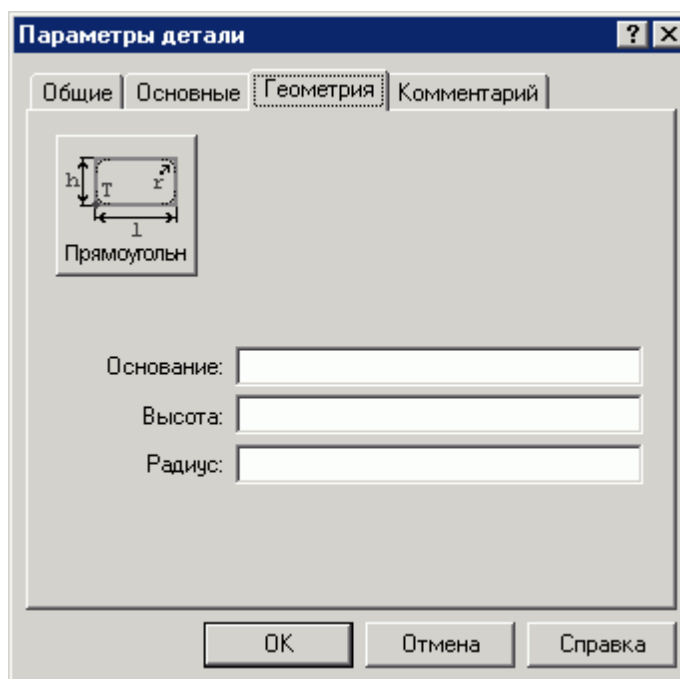
Выбор детали производится в окне *Типовые детали*, которое активизируется нажатием на пиктограмму с изображением контура детали.



**Темы этого раздела:**

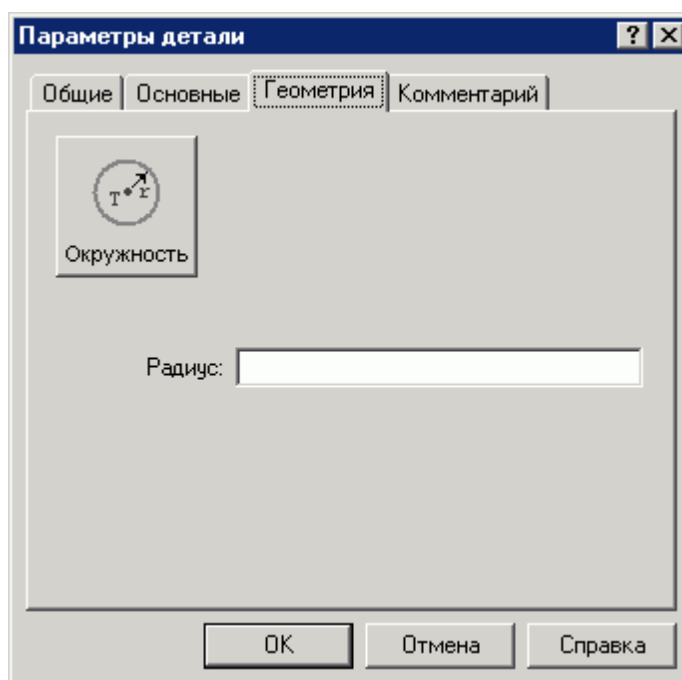
- [Деталь, имеющая форму прямоугольника](#)<sup>[409]</sup>
- [Деталь, имеющая форму окружности](#)<sup>[410]</sup>
- [Деталь, имеющая форму сектора](#)<sup>[410]</sup>
- [Деталь, имеющая форму правильного многоугольника](#)<sup>[411]</sup>
- [Деталь, имеющая форму эллипса](#)<sup>[412]</sup>

2.2.5.2.1 Деталь, имеющая форму прямоугольника



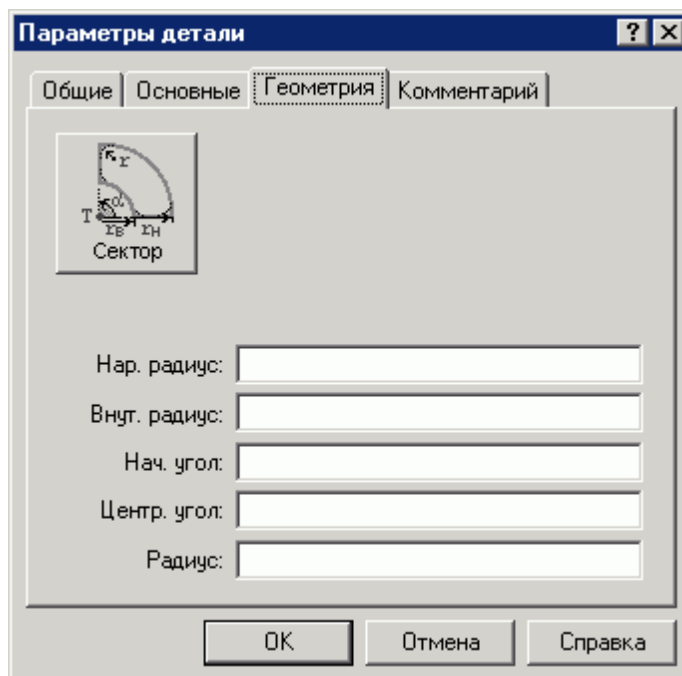
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Основание</b>	Основание прямоугольника.
<input type="checkbox"/> <b>Высота</b>	Высота прямоугольника.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус</b>	Радиус скругления углов.

## 2.2.5.2.2 Деталь, имеющая форму окружности



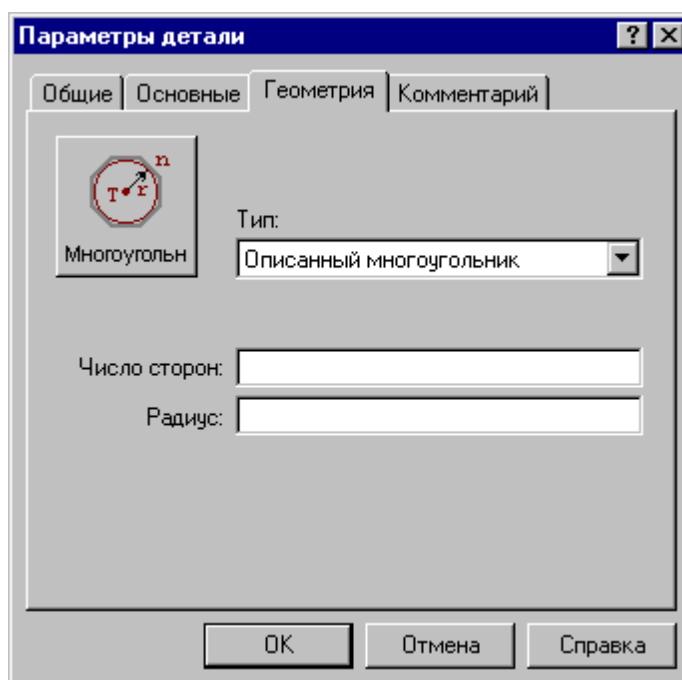
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.

## 2.2.5.2.3 Деталь, имеющая форму сектора



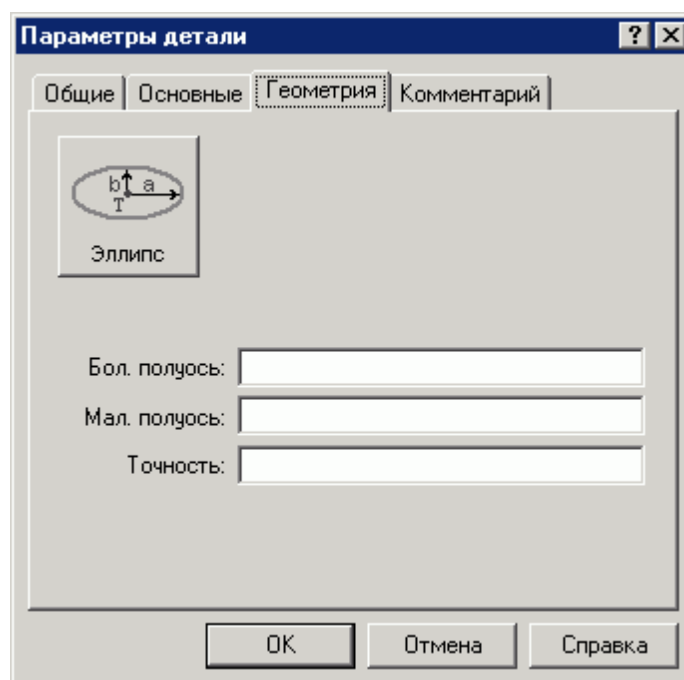
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Нар. радиус	Радиус наружной окружности.
<input type="checkbox"/> Внут. радиус	Радиус внутренней окружности.
<input type="checkbox"/> Нач. угол	Начальный угол сектора.
<input type="checkbox"/> Центр. угол	Центральный угол сектора.
<input type="checkbox"/> Радиус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

## 2.2.5.2.4 Деталь, имеющая форму правильного многоугольника



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Тип	Тип многоугольника: описанный или вписанный.
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Число сторон	Число сторон правильного многоугольника.

## 2.2.5.2.5 Деталь, имеющая форму эллипса



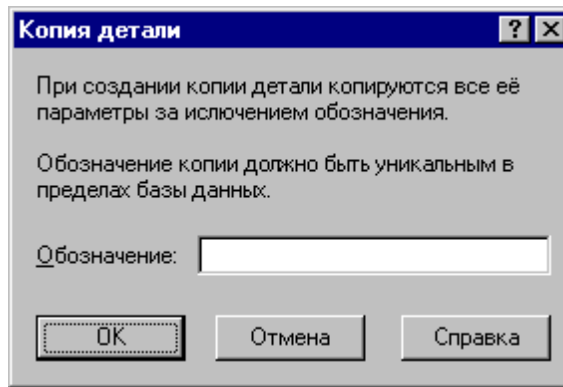
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Бол. полуось	Большая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/> Мал. полуось	Малая полуось эллипса.
<input type="checkbox"/> Точность	Точность построения эллипса. Задаёт отклонение построенного контура от математической кривой.

## 2.2.5.3 Создание копии детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Создать копию

Если возникает необходимость создать новую деталь на основе уже имеющейся, следует создать копию детали. При этом данные о детали и геометрическая модель копируются из текущей записи таблицы деталей. Новое обозначение детали должно быть задано в диалоговом окне *Копия детали*.





Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Обозначение	Обозначение детали. Обозначение должно быть уникальным

Другие данные о детали могут быть изменены в диалоговом окне *Параметры детали*. Для ввода геометрических данных в окне *Графика* необходимо открыть деталь, выбрав команду **Правка / Открыть**.

См. также:

- [Параметры детали](#)<sup>[413]</sup>
- [Редактирование детали в графическом окне](#)<sup>[421]</sup>

#### 2.2.5.4 Параметры детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о детали предназначено диалоговое окно *Параметры детали*. Это окно содержит вкладки *Основные*, *Вычисляемые*, *Общие*, *Комментарий*.

Темы этого раздела:

- [Основные параметры детали](#)<sup>[414]</sup>
- [Вычисляемые параметры детали](#)<sup>[415]</sup>

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>
- [Комментарий](#)<sup>[392]</sup>

## 2.2.5.4.1 Основные параметры детали

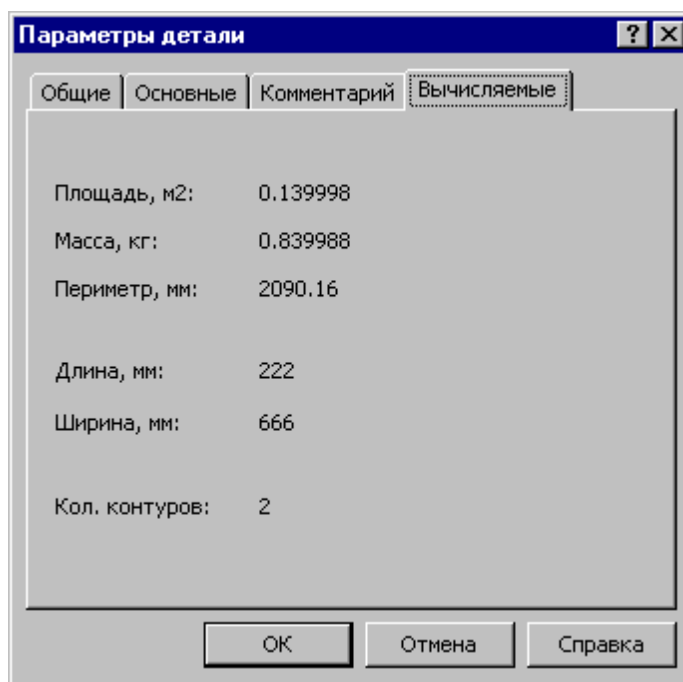
Для задания и редактирования основных данных о детали предназначена вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры детали*.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Обозначение детали по чертежу. Обозначение должно быть уникальным.
<input type="checkbox"/> <b>Наименование</b>	Наименование детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Марка материала</b>	Марка материала.
<input type="checkbox"/> <b>Толщина</b>	Толщина детали
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Не поворачивать</b>	Запрет поворота детали при размещении.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Не переворачивать</b>	Запрет преобразования симметрии при размещении детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Частная деталь задания</b>	<p>Деталь связывается с заданием на раскрой. То, с чем связывается деталь, становится владельцем этой детали, что определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при удалении владельца удаляются и владеемые им детали;</li> <li>• частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей</li> </ul>

Элемент	Описание
	владельца.

2.2.5.4.2 Вычисляемые параметры детали


Вкладка Вычисляемые окна *Параметры детали* содержит параметры, значения которых вычисляются, исходя из геометрии детали и свойств материала.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Площадь</b>	Площадь детали, кв.м..
<input type="checkbox"/> <b>Масса</b>	Масса детали, кг.
<input type="checkbox"/> <b>Периметр</b>	Периметр детали, мм.
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Длина детали.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	Ширина детали.
<input type="checkbox"/> <b>Кол. контуров</b>	Количество контуров с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a> <sup>136</sup> .

Эта вкладка не содержит редактируемых полей.

## 2.2.5.5 Предварительный просмотр деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+G	

Графическое изображение детали, расположенной в текущей строке таблицы деталей, может быть получено в панели отображения. В этой панели предусмотрены следующие действия.

- Управление изображением при помощи мыши и клавиатуры.
- Выбор области обзора.
- Управление видами.
- Контроль объектов.

Управление изображением в панели *Графика* осуществляется так же, как и в окне *Графика*. Эти действия описаны в разделе [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>. Ввод данных в панели *Графика* запрещен. Для ввода данных в окне *Графика* необходимо открыть деталь, выбрав команду **Правка / Открыть**.

См. также:

- [Редактирование детали в графическом окне](#)<sup>[42]</sup>


## 2.2.5.6 Удаление детали

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Удаление детали из базы данных возможно только в панели *Детали* окна *База данных* и только, если деталь не входит в задания на раскрой, раскрой листов и комплекты.

Таким образом, чтобы удалить деталь из базы данных, необходимо:

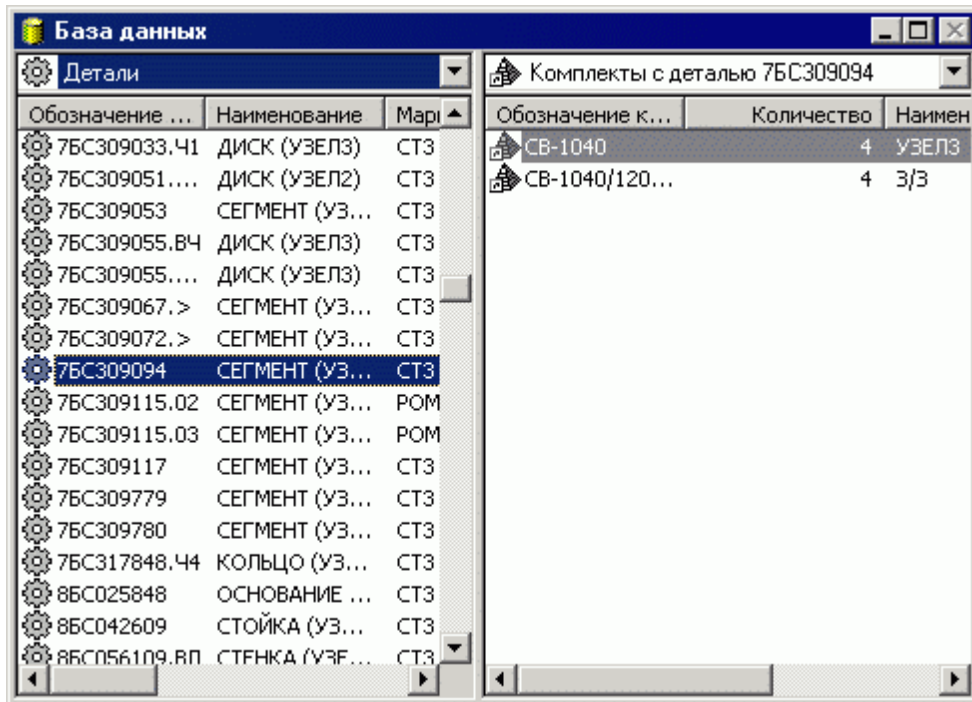
1. Удалить деталь из раскроя листа. Это приведет к возврату детали в список размещенных деталей.
2. Удалить деталь из задания на раскрой.
3. Удалить деталь из комплекта.
4. Повторить шаг 1 для всех листов, на которых размещена деталь, шаг 2 – для всех заданий на раскрой и шаг 3 для всех комплектов, в которые входит деталь.
5. Удалить деталь из базы данных.

 Удалить объект из базы данных можно только в том случае, когда он не связан с другими объектами. Если связи существуют, то выдается сообщение “Удаление или изменение записи невозможно. В таблице *имя\_таблицы* имеются связанные записи”.

## 2.2.5.7 Просмотр комплектов, содержащих деталь

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Комплекты деталей / Содержащие деталь

Для текущей детали можно получить список комплектов, в которые входит данная деталь.



В таблице *Комплекты с деталью ДетальN* предусмотрены следующие действия.

- Просмотр параметров комплекта деталей.
- Удаление детали ДетальN из комплекта деталей.

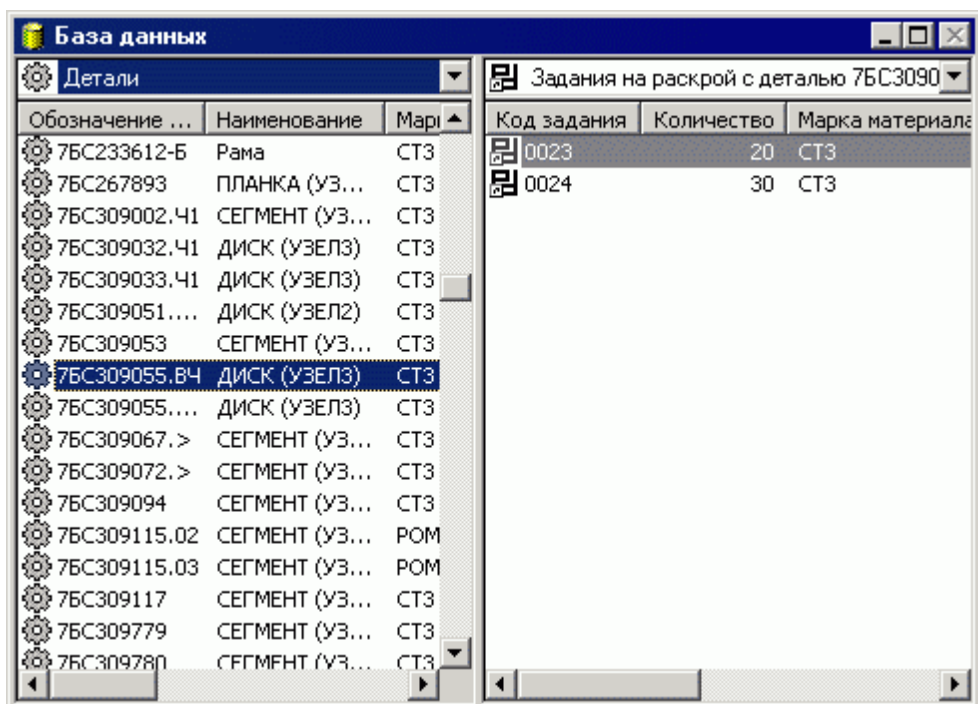
См. также:

- [Детали, входящие в комплект](#)<sup>[448]</sup>
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)<sup>[466]</sup>
- [Детали, размещенные на листе](#)<sup>[485]</sup>

## 2.2.5.8 Просмотр заданий на раскрой, содержащих деталь

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Задания на раскрой / Содержащие деталь

Для текущей детали можно получить список заданий на раскрой, в которые входит данная деталь.



В таблице *Задания на раскрой с деталью ДетальN* предусмотрены следующие действия.

- Просмотр параметров задания на раскрой.
- Создание задания на раскрой и включение в него детали *ДетальN*.
- Удаление детали *ДетальN* из задания на раскрой.

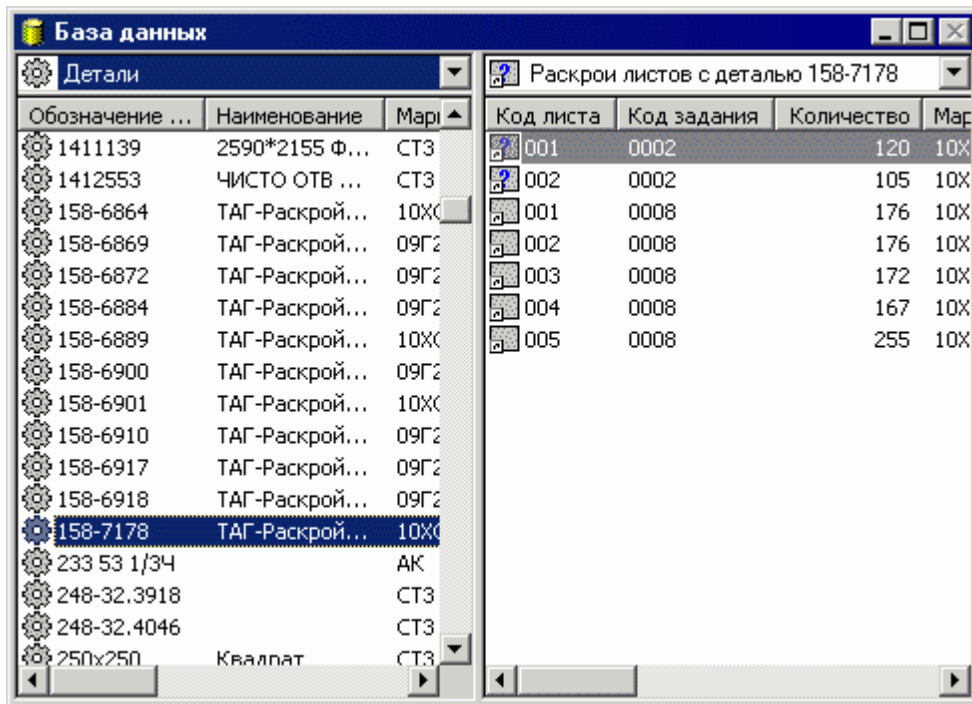
См. также :

- [Детали, входящие в комплект](#)<sup>[448]</sup>
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)<sup>[466]</sup>
- [Детали, размещенные на листе](#)<sup>[485]</sup>

#### 2.2.5.9 Просмотр раскроев листов, содержащих деталь

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Раскрои листов / Содержащие деталь

Для текущей детали можно получить список раскроев листов, в которые входит данная деталь.



В таблице *Раскрой листов с деталью ДетальN* разрешен только просмотр деталей.

См. также:

- [Детали, входящие в комплект](#)<sup>[448]</sup>
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)<sup>[466]</sup>
- [Детали, размещенные на листе](#)<sup>[485]</sup>

#### 2.2.5.10 Поиск деталей, удовлетворяющих заданным параметрам

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+Shift+D	База данных / Детали / Заданных параметров

В базе данных возможен поиск деталей, удовлетворяющих, заданным параметрам. Данные для поиска задаются в диалоговом окне *Параметры выборки деталей*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Обозначение деталей. Задаёт поиск в базе данных деталей, обозначение которых лежит в заданном интервале.
<input type="checkbox"/> <b>от</b>	Начало интервала обозначений деталей.
<input type="checkbox"/> <b>до</b>	Конец интервала обозначений деталей.
<input type="checkbox"/> <b>Наименование</b>	Наименование детали. Задаёт поиск в базе данных деталей заданного наименования.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Материал</b>	Наименование материала. Задаёт поиск в базе данных деталей, изготовленных из заданного материала.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Толщина</b>	Толщина детали. Задаёт поиск в базе данных деталей, толщина которых лежит в заданном интервале.
<input type="checkbox"/> <b>от</b>	Минимальная толщина детали.
<input type="checkbox"/> <b>до</b>	Максимальная толщина детали.

Результаты поиска отображаются в панели *Детали*.

На следующем рисунке приведен результат поиска в базе данных деталей из стали СТЗ толщиной не менее 10 мм.



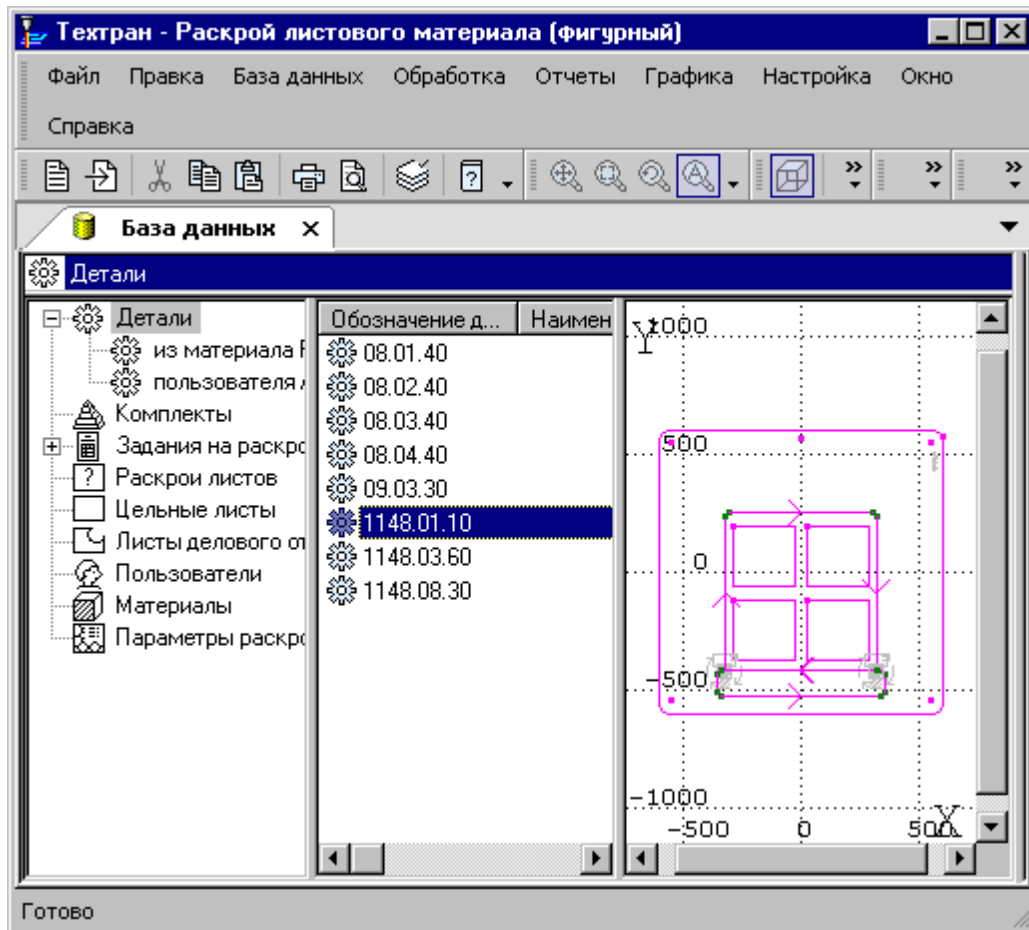
Обозначение ...	Наименование	Толщина	Ширина	Длина	Площадь
7БС267893	ПЛАНКА (УЗ...	25	60	120	0.0065012
7БС153855	ПЛАНКА (УЗ...	20	70	160	0.0072692
000-001-002	Квадрат	10	100	100	0.0093317
365697	Кольцо	25	234	234	0.0099792
8БС471348	СЕРЬГА (УЗЕ...	60	135	125	0.010269
7БС130732	РЕБРО (УЗЕЛ1)	16	158.322	169.835	0.013051
8БС058944	СТЕНКА (УЗЕ...	16	171	180	0.01864
Ц741216.053		12	355	310	0.022942
8БС637892	ЩЕКА ГЛАВ...	10	168.671	255	0.0236
8БС471243	СЕРЬГА (УЗЕ...	40	145.736	313.333	0.023934
7БС233612	РЕБРО (УЗЕЛ3)	10	220	370	0.025109
300	Сектор	10	133.856	300	0.025441
365699	Кольцо	25	234	234	0.029997
250x250x45	Треугольник	10	250	250	0.0312
Ц741361 508		10	159	406.132	0.035515
7БС155061	ПЛАНКА (УЗ...	120	226	290	0.03719
Ц741274 032		12	119	769	0.049621

#### 2.2.5.11 Редактирование детали в графическом окне

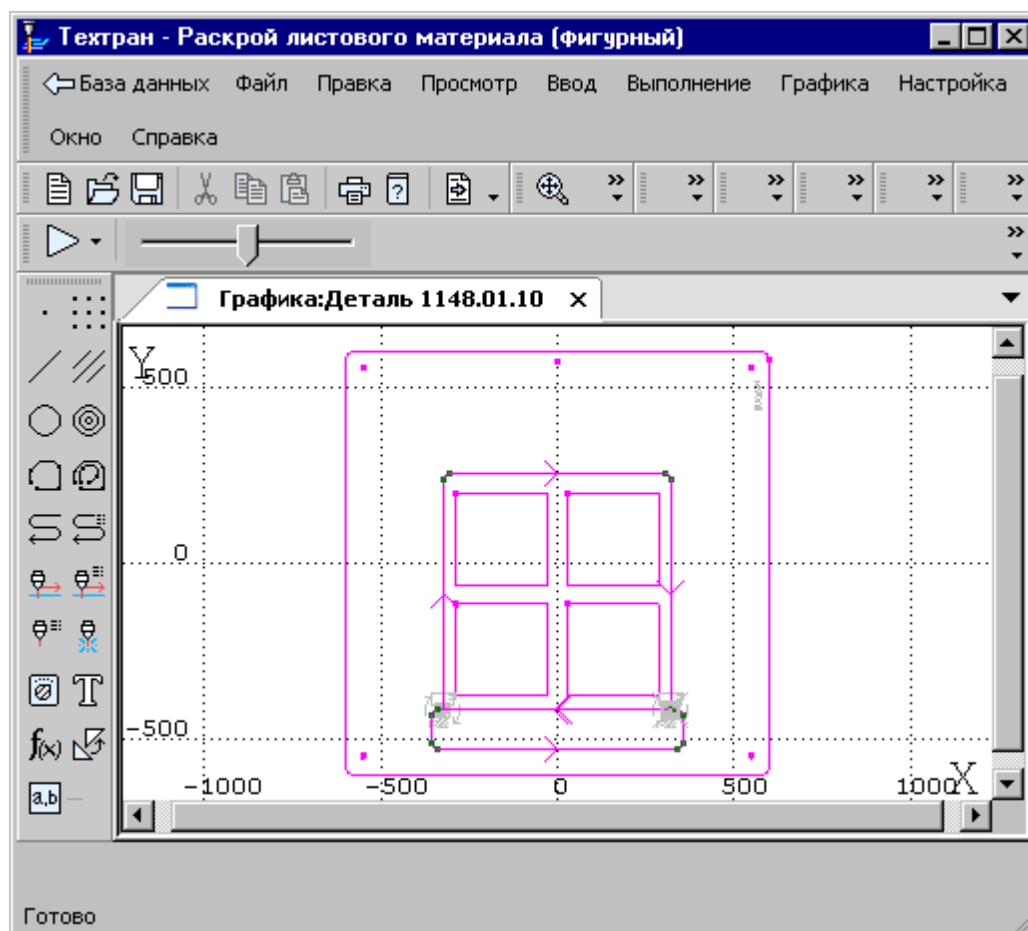
Кнопка	Клавиши	Команда меню
	F4	Файл / Открыть

Для внесения изменений в геометрическую модель детали необходимо выбрать команду **Файл / Открыть**. Геометрические данные вводятся в окне *Графика*.

Пусть в режиме предварительного просмотра деталей в окне *База данных* была выбрана деталь, изображенная на следующем рисунке.



Тогда после открытия детали экран примет такой вид.



Средства ввода программы описаны в разделе [Ввод программы](#)<sup>[80]</sup>. Управление изображением описано в разделе [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>.

#### 2.2.5.12 Импорт деталей в базу данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Импорт

Деталь может быть импортирована из внешнего файла или другой базы данных в базу данных. Отбор деталей для включения в базу данных осуществляется в диалоговом окне *Импорт деталей*.

Импорт детали в базу данных предполагает использование данных содержащих геометрическую информацию, описание детали, необходимое для занесения детали в базу, и сведения о вхождении детали в комплекты и задания на раскрой.

Возможен импорт деталей из файлов следующих типов:

- файл в формате **dxg** или **dxg**;
- база данных Microsoft Access (**mdb**);

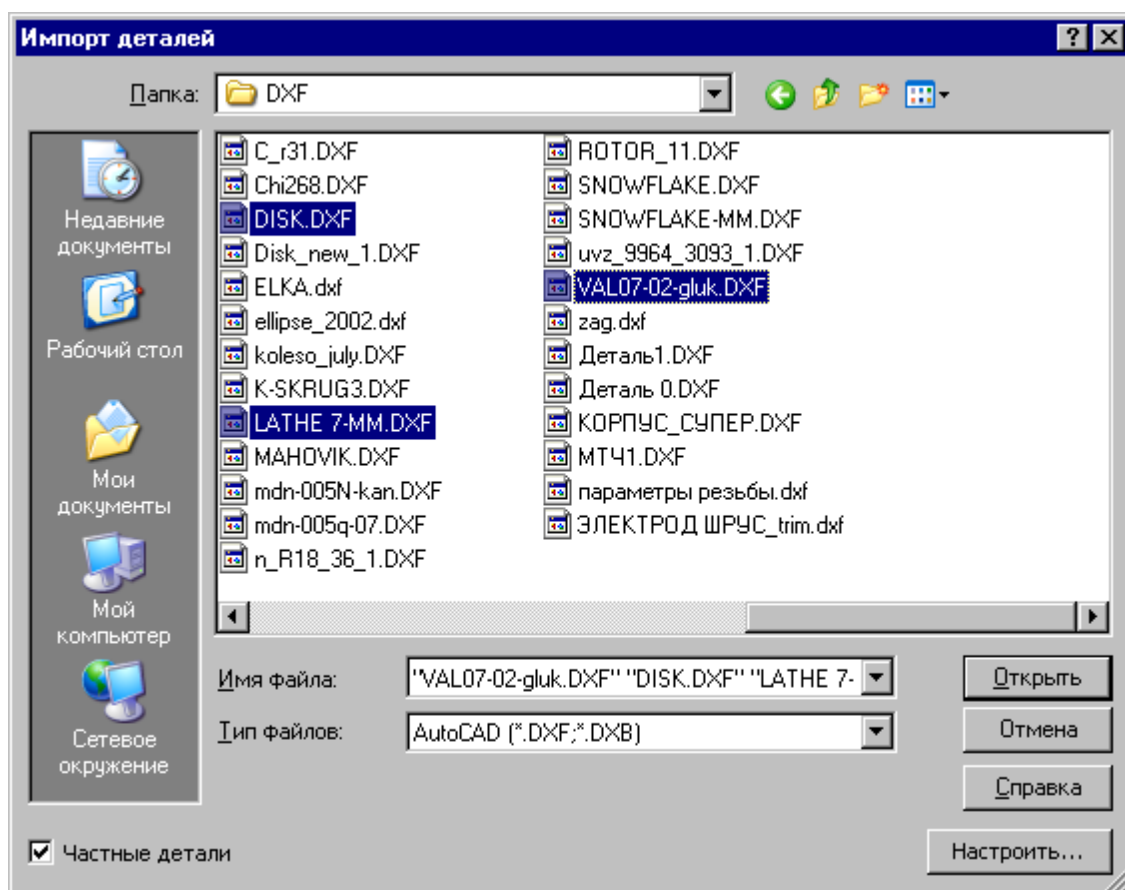
- файл в формате **lap** (формат обмена данными в версии 2.0);
- текстовая таблица;
- файл в формате **DSTV NC** (содержит определение толщины, количества, марки материала и другие параметры; оптимально для импорта из таких программ как Tekla Structures и Advance Steel)

#### Темы этого раздела:

- [Импорт деталей из файлов в формате DXF](#)<sup>[424]</sup>
- [Импорт деталей из другой базы данных](#)<sup>[431]</sup>
- [Импорт деталей из файлов в формате LAP](#)<sup>[432]</sup>
- [Импорт деталей из текстовых таблиц](#)<sup>[433]</sup>
- [Импорт деталей из файлов в формате DSTV](#)<sup>[439]</sup>
- [Импорт плоских моделей](#)<sup>[442]</sup>
- [Импорт геометрических объектов из файлов в формате DXF](#)<sup>[444]</sup>

#### 2.2.5.12.1 Импорт деталей из файлов в формате DXF

Возможен импорт одной детали или группы деталей из файлов в формате **dxf**. При этом имя файла должно соответствовать обозначению детали в базе данных.



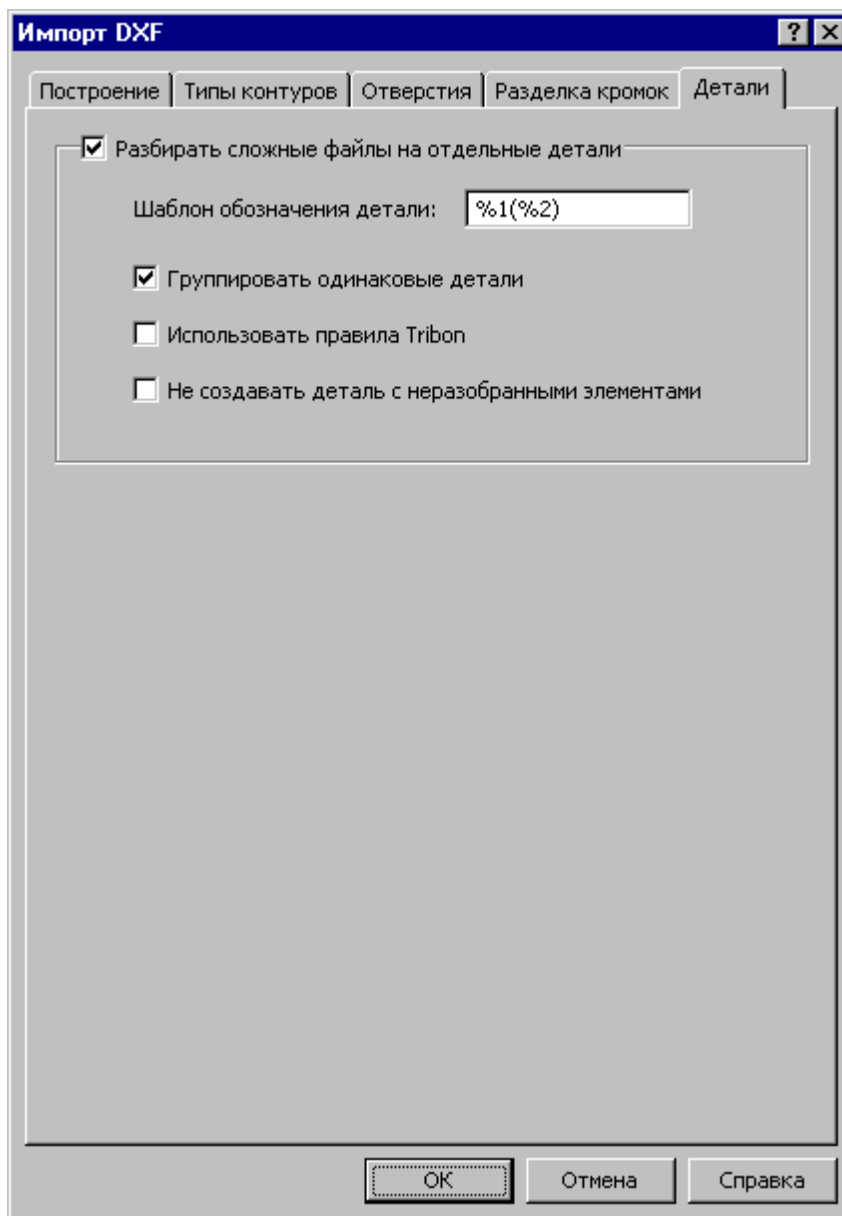
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов. Следует выбрать AutoCAD (*.DXF, *.DXB).
<input type="checkbox"/> Настроить...	Настройка импорта геометрических объектов
<input checked="" type="checkbox"/> Частные детали	<p>Импортируемые детали связываются с текущим комплектом или заданием на раскрой. То, с чем связываются импортируемые детали, становится владельцем этих деталей, что определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при удалении владельца удаляются и владеемые им детали;</li> <li>• частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей владельца.</li> </ul>

Для всех одновременно импортируемых деталей должны быть заданы марка материала и толщина. Для этого предназначено диалоговое окно *Основные параметры деталей*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Материал деталей.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина деталей.
<input checked="" type="checkbox"/> Не поворачивать	Запрет поворота детали при размещении.
<input checked="" type="checkbox"/> Не	Запрет преобразования симметрии при размещении

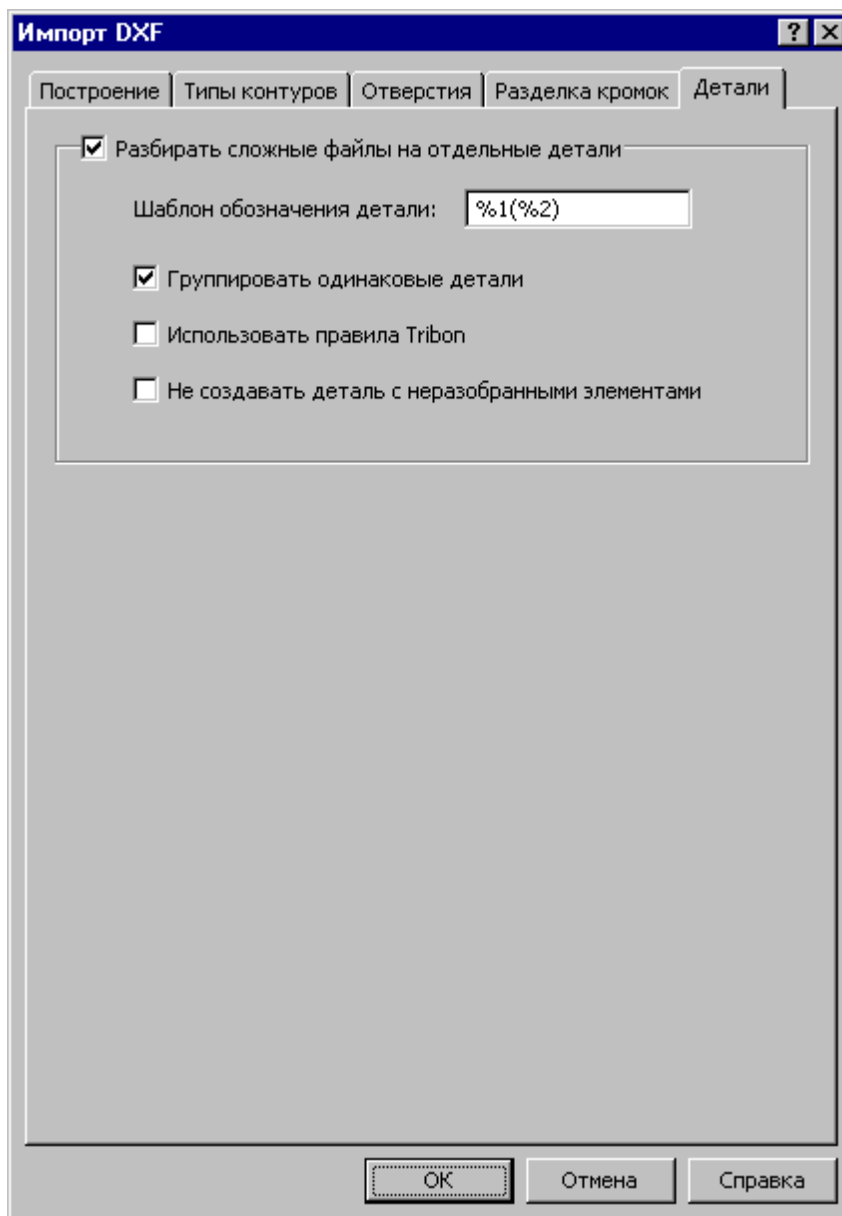
Элемент	Описание
переворачивать	детали.

В одном файле в формате **dxg** могут находиться несколько деталей. В этом случае возможна дополнительная настройка импорта.



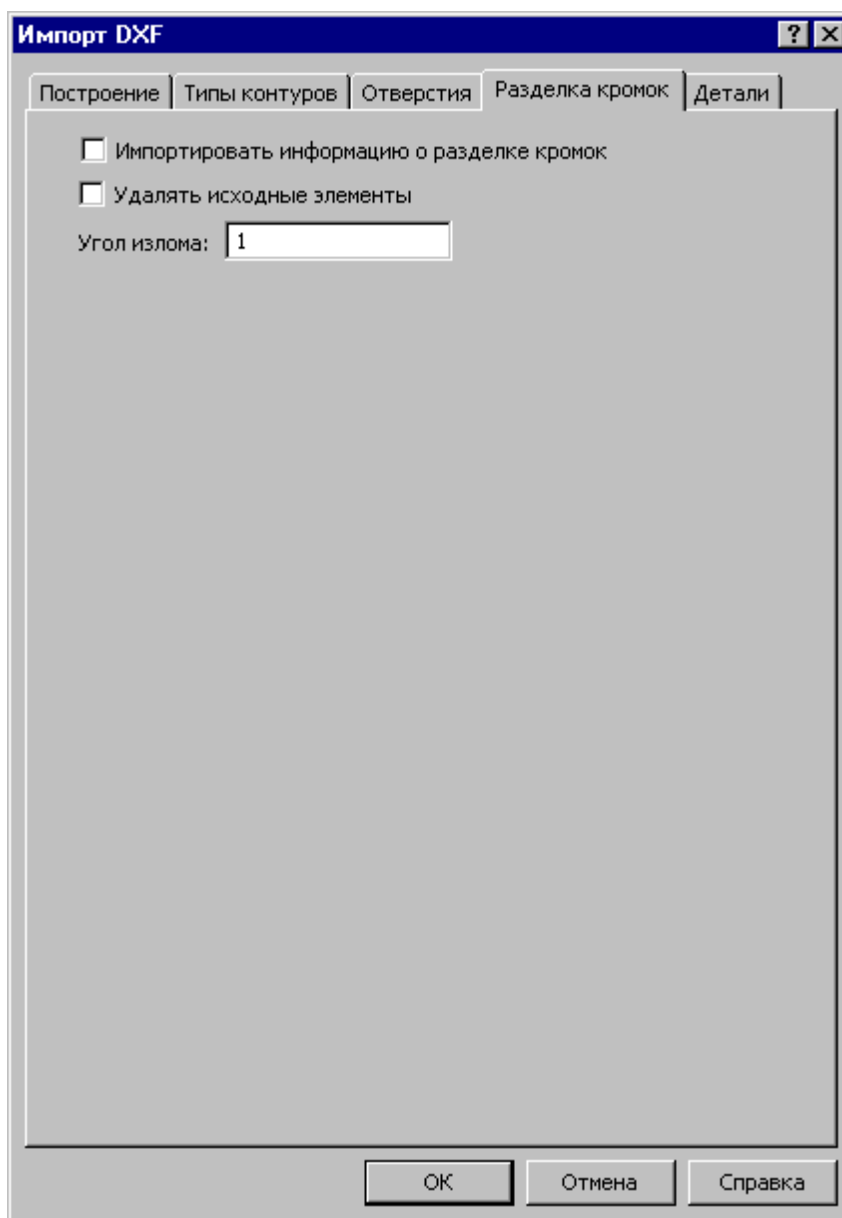
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Разбирать сложные файлы на отдельные	Если флажок установлен, каждая деталь из файла создается отдельно.

Элемент	Описание
<b>детали</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Шаблон обозначения детали:</b>	Обозначение каждой детали в базе данных
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Группировать одинаковые детали</b>	Если в файле находится описание нескольких одинаковых деталей, то если флажок установлен, создается одна деталь, а количество ее описаний в файле преобразуется в количество деталей в базе данных. Иначе каждая деталь создается отдельно.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Использовать правила Tribon</b>	<p>Система TRIBON представляет собой специализированную судостроительную систему. В ней при формировании файлов в формате DXF в них выводится дополнительная информация. Если флажок установлен, разбор файла DXF производится с учетом специфики системы TRIBON.</p> <p>В обозначение детали может входить 7 параметров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• %1 - имя файла</li> <li>• %2 - порядковый номер</li> <li>• %3 - полное обозначение детали по чертежу</li> <li>• %4 - NNN - то что входит в %3 до _ (номер секции)</li> <li>• %5 - XXX - позиция</li> <li>• %6 - YYY - толщина</li> <li>• %7 - ZZZ - материал</li> </ul> <p>Для того чтобы получались названия в виде NNN_XXX, шаблон должен быть таким: %4_%5</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Не создавать деталь с неразобранными элементами</b>	В случае, когда по геометрии в файле невозможно сформировать деталь, если флажок установлен, полученная геометрия игнорируется. Иначе создается деталь, куда записывается вся неразобранная геометрия



Если текущей таблицей является таблица *Детали задания ...* или таблица *Детали комплекта ...*, то импортируемая деталь включается в соответствующее задание на раскрой или комплект деталей в количестве 1 шт.





Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Импортировать информацию о разделке кромок</b>	Если флажок установлен, в файле DXF происходит поиск надписей с информацией о разделке кромок, в соответствии с определенным <a href="#">форматом</a> <sup>[430]</sup> . После этого кромки, по определенным правилам, внедряются в контуры, формируемые при импорте из этого файла.
<input type="checkbox"/> <b>Угол излома</b>	Это параметр <a href="#">правил</a> <sup>[430]</sup> , по которым происходит внедрение кромки в контур.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Удалять</b>	Работает только если установлен флажок <b>Импортировать</b>

Элемент	Описание
исходные элементы	<b>информацию о разделке кромок.</b> Если флажок установлен, то надпись, соответствующая найденной и успешно внедренной кромке, не импортируется.

### Формат кромки

Поддерживается три типа кромки.

- "V+i°", Угол
- "Y+i°/i", Угол, Высота
- "Xi°/i", УголСверху, УголСнизу

а) в крайнем правом или левом положении допускается '-' в качестве подсказки, с какой стороны искать сегмент для внедрения. ("-Y+45°/45" или "Y+45°/45-")

б) допустимый первый символ - V, Y, X.

в) после V и Y должен быть знак '+' или '-' означающий что кромка применяется сверху или снизу.

г) число с градусом на конце - это угол фаски.

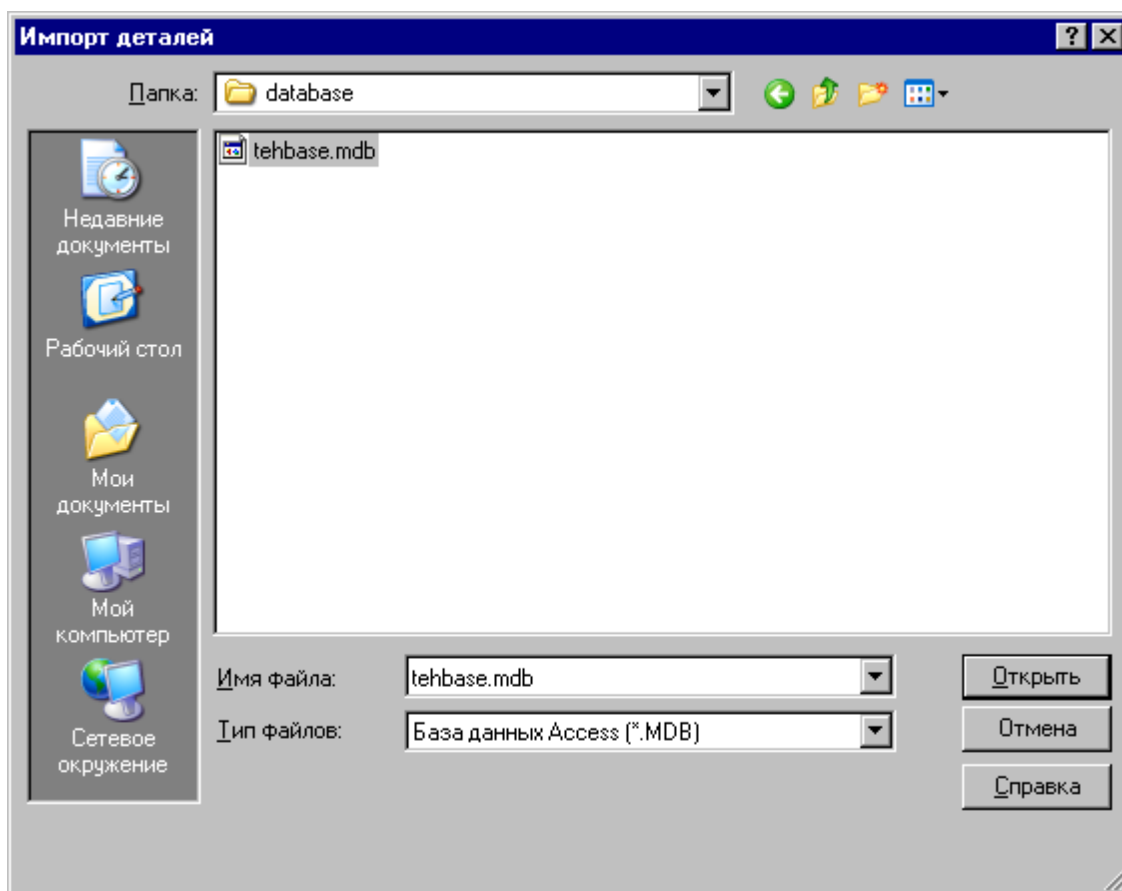
д) для кромок типа Y и X после знака '/' идёт второе число, для Y означает высоту кромки, для X второй угол (снизу).

### Правила внедрения кромок в контур

- Если в надписи справа или слева есть подсказка '-' то ищем сегмент, ближайший к середине правой или левой границы габаритного прямоугольника надписи.
- Если не нашли подсказку, то делаем попытку найти подсказку (выноску) в виде отдельно стоящего отрезка среди элементов dxfl. Ищем в районе правой или левой границы габаритного прямоугольника отрезок, указывающий на сегмент. Ограничения на отрезок следующие: он должен отклоняться от горизонтальной оси надписи не больше чем на 10 градусов, а его конец должен лежать в радиусе 0.5 от ширины текста от точки середины правой или левой границы габаритного прямоугольника надписи.
- Если не найдено дополнительной подсказки, то ищем сегмент, ближайший к середине нижней границы габаритного прямоугольника надписи.
- После того как определен сегмент, которому соответствует фаска, зона, к которой эта фаска будет применена, расширяется за счет соседних сегментов до тех пор, пока угол излома касательных в месте сопряжения сегментов меньше чем "угол излома". К этой зоне применяется кромка. Если к одной зоне происходит попытка применить две разные кромок - не применяется ни одна, выдаётся сообщение "Коллизия кромок". Если для кромки зона так и не была найдена, выдаётся сообщение "Нет подходящего участка для кромки".

## 2.2.5.12.2 Импорт деталей из другой базы данных

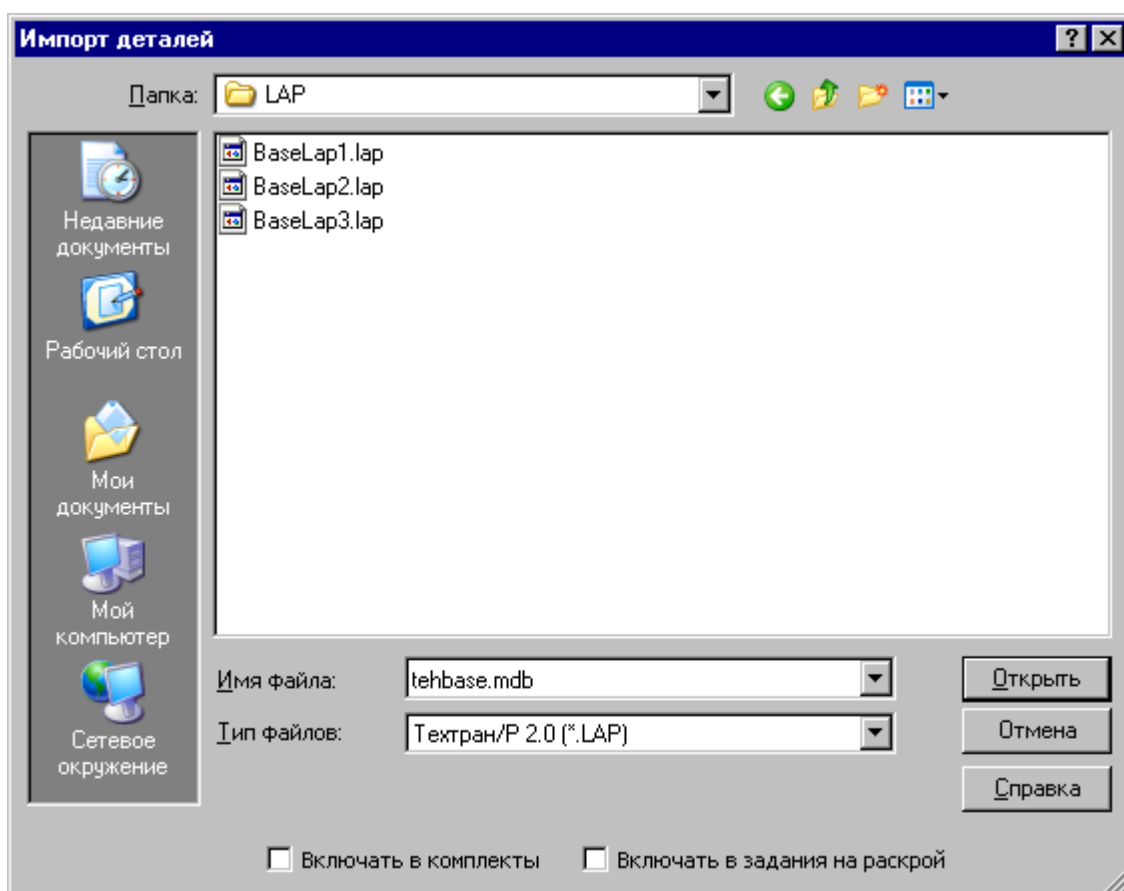
Возможен импорт деталей из другой базы данных Техтрана.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов. База данных Access (*.MDB).

## 2.2.5.12.3 Импорт деталей из файлов в формате LAP

Предусмотрена возможность импорта деталей из базы данных версии 2.0 (в формате **lap**). Файл в этом формате содержит геометрическую информацию, описание детали, необходимое для занесения детали в базу, и сведения о вхождении детали в комплекты и задания на раскрой.



Элемент	Описание
Папка	Перечень доступных файлов и папок.
<input type="text"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
Тип файлов	Список типов файлов. Следует выбрать Техтран/Р 2.0 (*.LAP).
<input checked="" type="checkbox"/> Включать в комплекты	Включение импортируемой детали в комплекты, если в файле присутствует информация о комплектах, в которые входит деталь.
<input checked="" type="checkbox"/> Включать в задания на раскрой	Включение импортируемой детали в задания на раскрой, если в файле присутствует информация о заданиях на раскрой, в которые входит деталь.

2.2.5.12.4 Импорт деталей из текстовых таблиц

Импорт деталей, описание которых представляет собой текстовую таблицу, возможен только в таблицах *Детали комплекта...* и *Детали задания...*. Импорт данных может выполняться из файлов или из буфера обмена.

Чтобы в процессе импорта корректно определялась масса деталей, необходимо перед импортом проверить наличие в базе данных всех материалов, содержащиеся в импортируемой текстовой таблице, и добавить отсутствующие материалы.

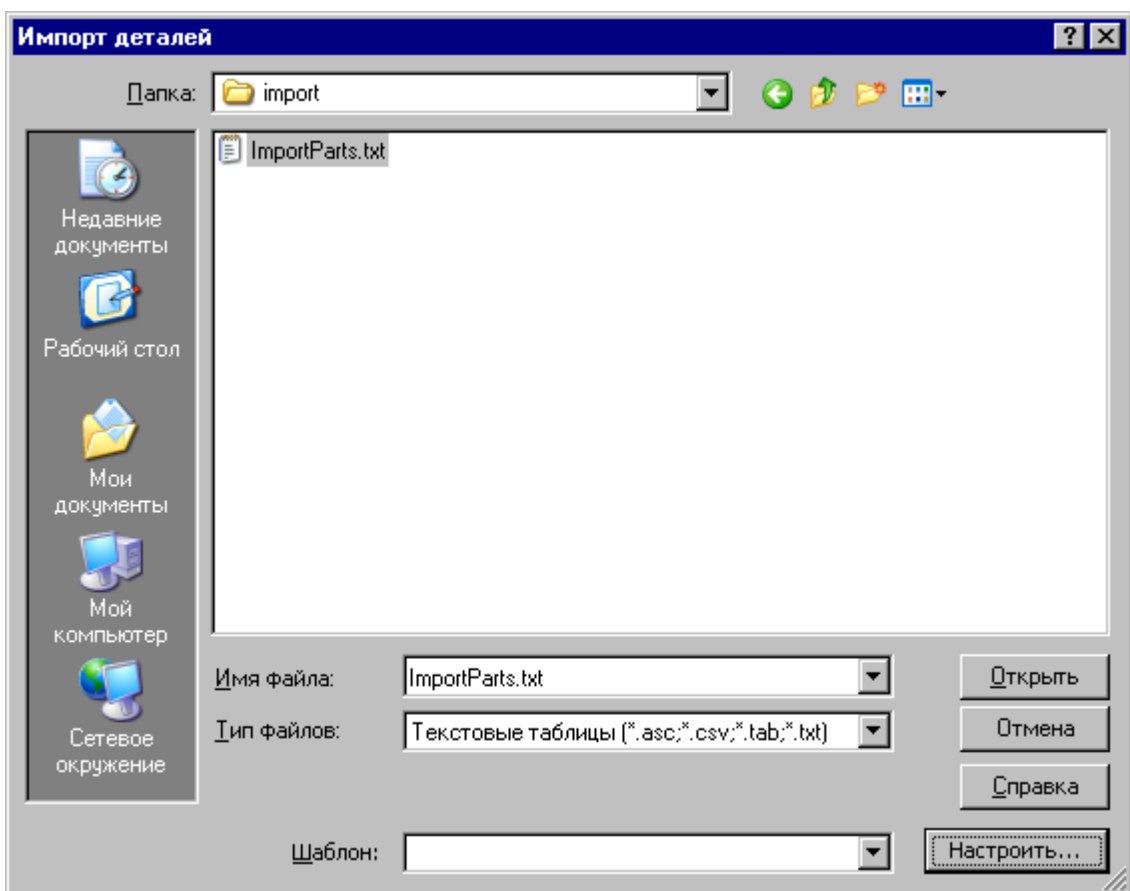
**Темы этого раздела:**

- [Импорт деталей из файлов](#)<sup>[433]</sup>
- [Импорт деталей через буфер обмена](#)<sup>[434]</sup>
- [Настройка шаблонов импорта](#)<sup>[435]</sup>

2.2.5.12.4.1 Импорт деталей из файлов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Импорт

Текстовые файлы и шаблон для импорта задаются в диалоговом окне *Импорт деталей*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов. Следует выбрать Текстовые таблицы (*.asc;*.csv;*.tab;*.txt).
<input checked="" type="checkbox"/> Шаблон	Выбор шаблона, описывающего структуру файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Настроить	Настройка нового шаблона (см. раздел <a href="#">Настройка шаблонов импорта</a> <sup>[435]</sup> ).

#### 2.2.5.12.4.2 Импорт деталей через буфер обмена

Формат данных, содержащихся в буфере обмена, должен соответствовать формату файлов текстовых таблиц. В требуемом формате данные в буфер обмена копируют, например, следующие приложения:

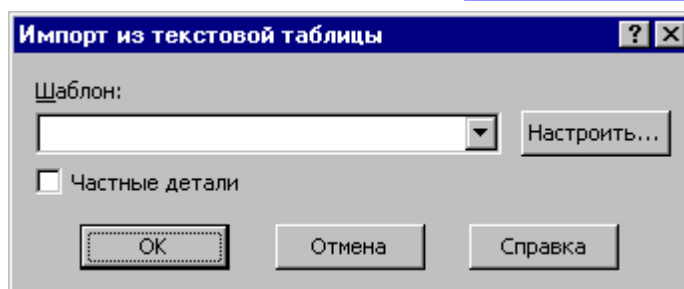
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel;
- Microsoft Access.



Для визуальной проверки формата данных, копируемых в буфер обмена приложением, следует сделать следующее.

1. В приложении выделить требуемые данные и поместить их в буфер обмена (обычно, с помощью меню **Правка / Копировать**).
2. В Тектране создать новый текстовый документ (**Файл / Создать**, Текстовый документ) и вставить эти данные из буфера обмена (**Правка / Вставить**).

Для вставки из буфера обмена:

1. Открыть таблицу *Детали комплекта...* или *Детали задания...*
2. Вставить данные из буфера обмена (**Правка / Вставить**).
3. В диалоговом окне *Импорт из текстовой таблицы* в раскрывающемся списке Шаблон выбрать шаблон, настроенный на структуру данных в буфере обмена, или произвести настройку нового шаблона (см. раздел [Настройка шаблонов импорта](#)<sup>[435]</sup>).

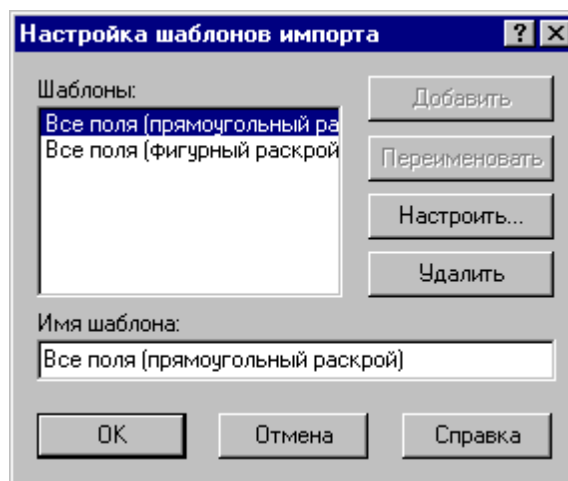








Элемент	Описание
 Шаблон	Выбор шаблона, описывающего структуру файла.
 Настроить	Настройка нового шаблона (см. раздел <a href="#">Настройка шаблонов импорта</a> <sup>[435]</sup> ).
<input checked="" type="checkbox"/> Частные детали	<p>Импортируемые детали связываются с текущим комплектом или заданием на раскрой. То, с чем связываются импортируемые детали, становится владельцем этих деталей, что определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при удалении владельца удаляются и владеемые им детали;</li> <li>• частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей владельца.</li> </ul> <p>При импорте из текстовой таблицы связывание с текущим комплектом или заданием на раскрой выполняется только если в шаблоне импорта не определено собственное связывание <a href="#">заданием полей AsmID или TskID</a><sup>[438]</sup>.</p>

#### 2.2.5.12.4.3 Настройка шаблонов импорта

### Управление списком шаблонов


Управление списком шаблонов осуществляется с помощью диалогового окна *Настройка шаблонов импорта*.



Элемент	Описание
 Шаблоны	Список имеющихся шаблонов.
 Имя шаблона	Имя текущего (выделенного) шаблона.
 Добавить	Добавление нового шаблона. Кнопка доступна, когда поле редактирования содержит имя шаблона, отличающееся от имен, имеющихся в списке. Создается копия выделенного в списке шаблона, и ей присваивается содержащееся в поле редактирования имя.
 Переименовать	Переименование текущего (выделенного) шаблона. Кнопка доступна, когда поле редактирования содержит имя шаблона, отличающееся от имен, имеющихся в списке. Выделенному в списке шаблону присваивается содержащееся в поле редактирования имя.
 Настроить	Настройка текущего (выделенного) шаблона. Кнопка доступна, когда имеется выделенный в списке шаблон. Появляется диалоговое окно <i>Установка текстового драйвера ODBC</i> , с помощью которого выполняется настройка выделенного в списке шаблона. Детальное описание порядка работы в этом диалоговом окне см. ниже.
 Удалить	Удаление текущего (выделенного) шаблона. Кнопка доступна, когда имеется выделенный в списке шаблон.

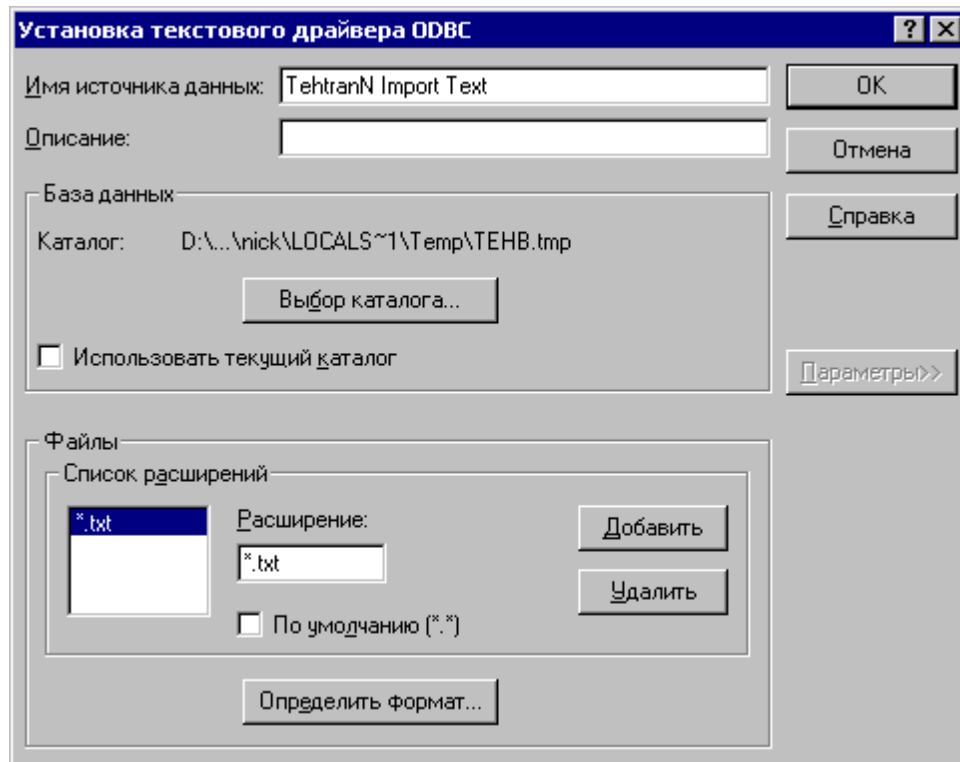
Техтран поставляется с настроенным шаблоном *Все поля*. Этот шаблон можно использовать в качестве образца при настройке других шаблонов. Изменять или удалять шаблон *Все поля* не рекомендуется.

### Настройка шаблона импорта

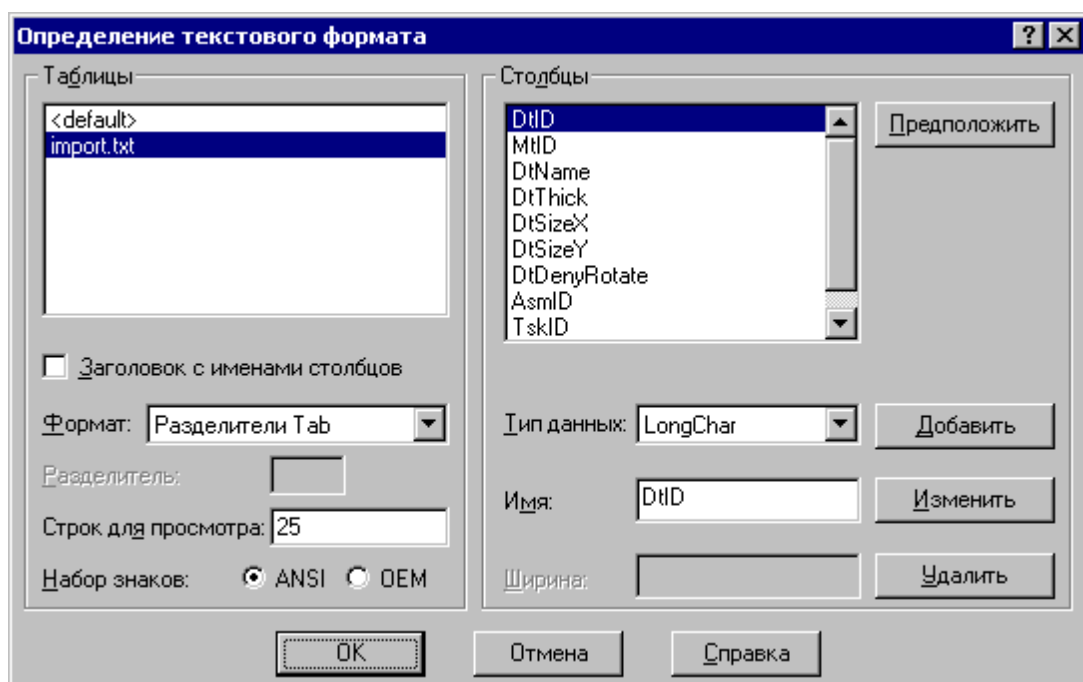
 Здесь и далее описывается работа с драйвером **Microsoft Text Driver (\*.txt;\*.csv)** версии 4.00. Если в вашей системе установлен драйвер другой версии, то порядок работы может несколько отличаться. Подробное описание диалоговых окон ODBC может быть получено в контекстной справке по этим диалоговым окнам.

Настройка шаблона импорта выполняется с помощью диалогового окна *Установка текстового драйвера ODBC*. Для продолжения настройки нажмите кнопку **Параметры>>**, чтобы открыть дополнительную область диалогового окна.





Для продолжения настройки нажмите кнопку **Определить формат...**, чтобы открыть диалоговое окно *Определение текстового формата*. Собственно, в этом диалоговом окне и выполняется настройка шаблона.



В списке таблиц выберите таблицу «import.txt».

Флажок **Заголовок с именами столбцов** установите, если первая строка файла

содержит имена столбцов (например, такую строку формирует Microsoft Access, помещая данные в буфер обмена).

Значения **Формат** и **Набор знаков** должны в точности соответствовать формату импортируемых данных.

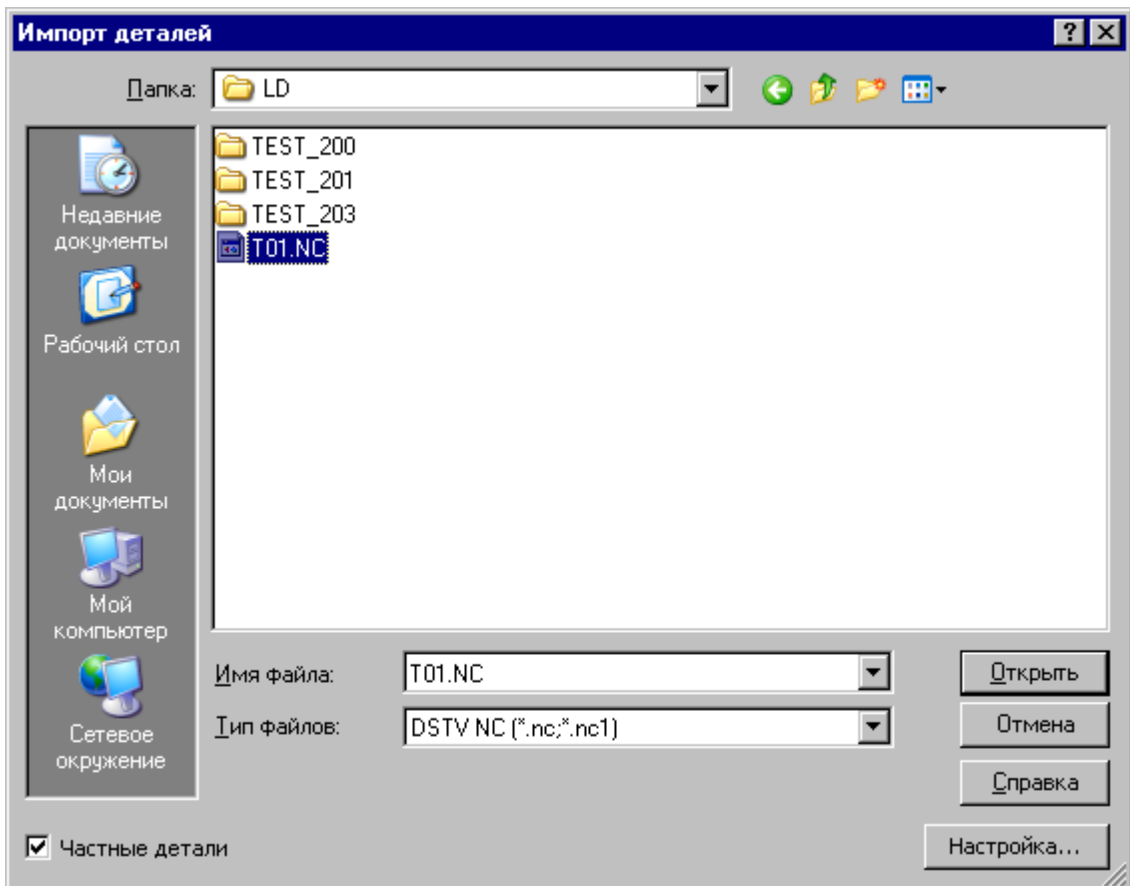
При настройке на новый формат импортируемых данных нажмите на кнопку **Предположить**. Автоматически будет выполнен анализ первых строк файла (количество анализируемых строк определяется в поле **Строк для просмотра**), список **Столбцы** заполнится именами (вида "F1", "F2", "F3", ...), типы данных также будут определены автоматически. Переименуйте столбцы в соответствии с приведенной ниже таблицей и убедитесь, что столбцы имеют соответствующие типы данных, и что определены все обязательные столбцы. Имеющиеся в импортируемых данных дополнительные поля, не обрабатываемые Техтраном, можно оставить в неизменённом виде.

Имя столбца	Тип данных	Соответствует столбцу в Техтране
DtID <sup>1</sup>	Char 26 <sup>3</sup>	Обозначение детали
MtID	Char 18 <sup>3</sup>	Марка материала
DtName	Char 26 <sup>3</sup>	Наименование
DtThick <sup>2</sup>	Float	Толщина
DtSizeX <sup>2</sup>	Float	Длина
DtSizeY <sup>2</sup>	Float	Ширина
DtDenyRotate	Bit	Не поворачивать
DtDenyMirror	Bit	Не переворачивать
AsmID	Char 26 <sup>3</sup>	Обозначение комплекта
TskID	Char 10 <sup>3</sup>	Код задания
DtCount	Integer	Количество
FileName <sup>2</sup>	LongChar	Нет соответствия. Имя файла DXF с геометрией детали.
FileTrans	LongChar	Нет соответствия. Матрица преобразования геометрии.
DtGeometry <sup>2</sup>	LongChar	Частично DtGeometry

1. Столбец DtID является обязательным.
2. Если определено значение в хотя бы одном из столбцов DtThick, DtSizeX, DtSizeY, FileName, DtGeometry, то формируется новое геометрическое описание детали (переопределяется, если деталь уже существует). Приоритеты использования: 1 - DtGeometry, 2 - FileName, 3 - DtSizeX и DtSizeY.
3. Тип данных Char рекомендуется заменить на LongChar.

#### 2.2.5.12.5 Импорт деталей из файлов в формате DSTV

Возможен импорт одной детали или группы деталей из файлов в формате **dstv**.

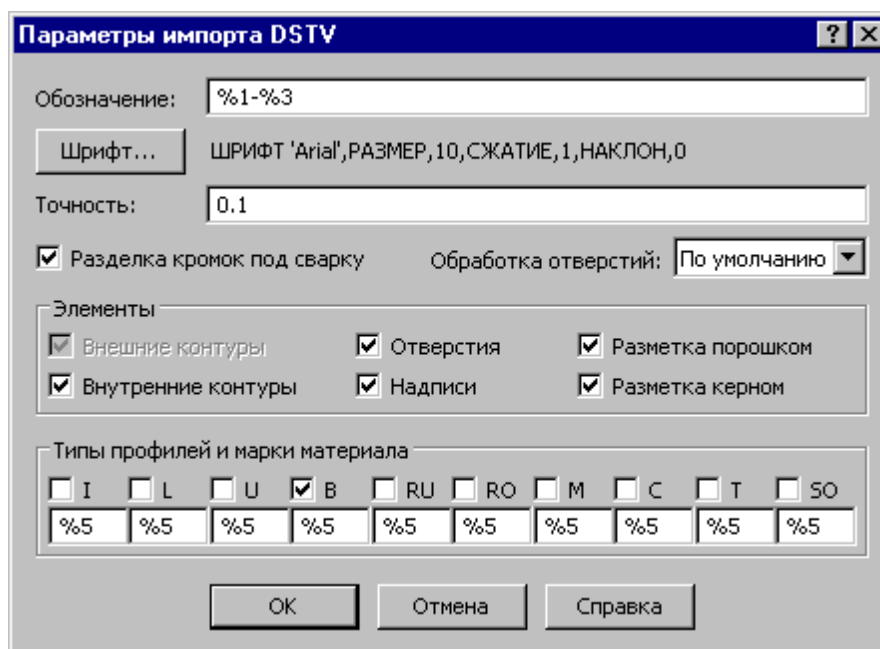


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы деталей.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов. Следует выбрать DSTV NC (*.NC, *.NC1).
<input type="checkbox"/> Настройка	Задание <a href="#">параметров импорта из файла DSTV</a> <sup>[440]</sup>

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Частные детали</b>	<p>Импортируемые детали связываются с текущим комплектом или заданием на раскрой. То, с чем связываются импортируемые детали, становится владельцем этих деталей, что определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при удалении владельца удаляются и владеемые им детали;</li> <li>• частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей владельца.</li> </ul>

#### 2.2.5.12.5.1 Параметры импорта из файла DSTV

Задание параметров импорта из файла DSTV осуществляется с помощью диалогового окна *Параметры импорта DSTV*.



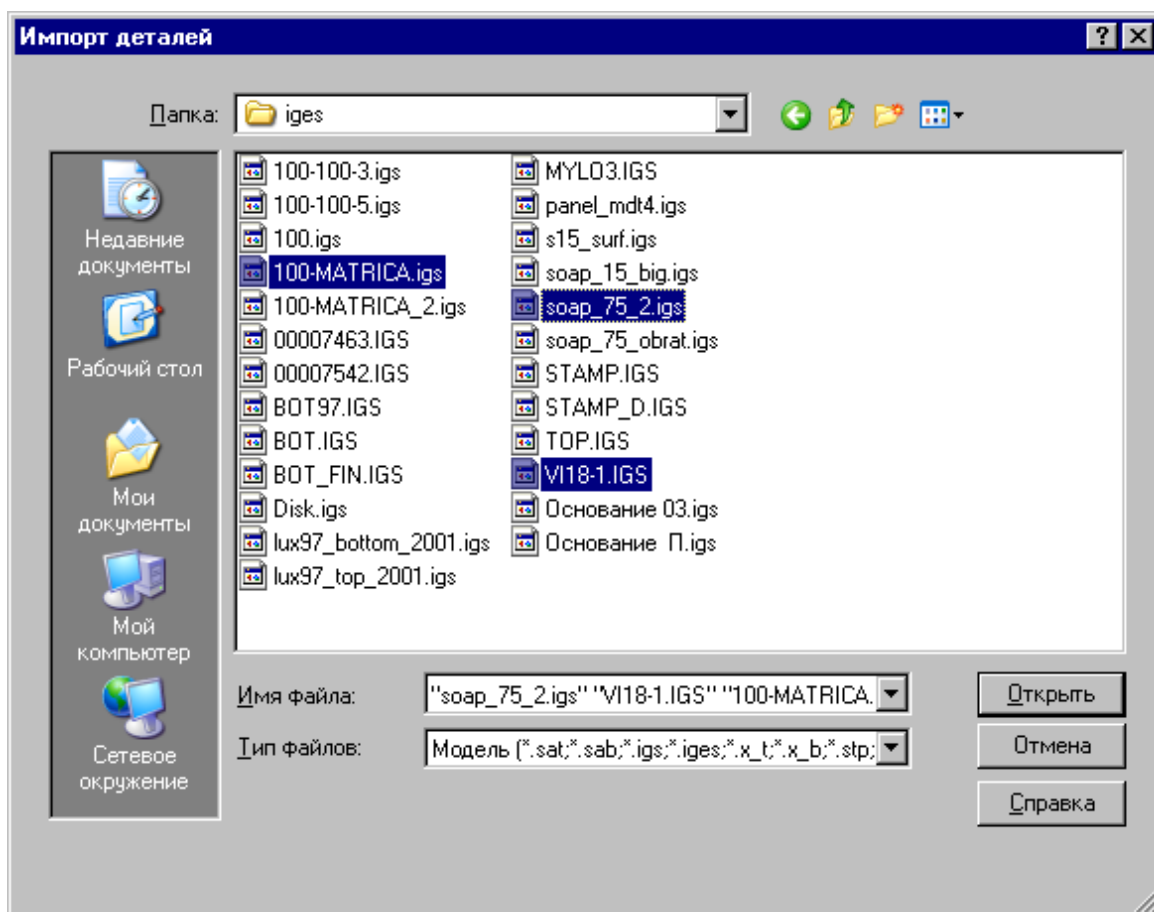
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Шаблон обозначения деталей. На место элемента шаблона «%X» подставляется содержимое строки с номером «X» (от 1 до 8) из заголовка (блока ST) файла.
<input type="checkbox"/> <b>Точность</b>	Разрешённая погрешность чисел в файле. Используется при построении дуг.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Шрифт</b>	Шрифт, используемый при импортировании надписей.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Разделка кромок под сварку	Импорт информации о разделке кромок под сварку.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка отверстий	<p>Способ обработки круглого отверстия. Раскрывающийся список содержит следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• По умолчанию</li> <li>• Сверление</li> <li>• Резка</li> <li>• Разметка</li> <li>• Точная резка.</li> </ul> <p>Этот параметр используется на этапе обработки. Если выбрано <i>По умолчанию</i>, при обработке отверстия действуют текущие настройки. Если выбран определенный способ обработки, производится обработка заданным способом.</p>
<b>Элементы</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Внешние контуры	Импорт внешнего контура (блока АК). Внешние контуры импортируются всегда.
<input checked="" type="checkbox"/> Внутренние контуры	Импорт внутренних контуров (блоков ИК).
<input checked="" type="checkbox"/> Отверстия	Импорт отверстий (блоков ВО).
<input checked="" type="checkbox"/> Надписи	Импорт надписей (блоков СИ).
<input checked="" type="checkbox"/> Разметка порошком	Импорт разметки порошком (блоков РУ).
<input checked="" type="checkbox"/> Разметка керном	Импорт разметки керном (блоков КО).
<b>Типы профилей и марки материала</b>	
<p>Флажки разрешают импорт деталей, изготавливаемых из соответствующего профиля.</p> <p>Поля редактирования определяют шаблоны марок материалов для соответствующих профилей. На место элемента шаблона «%X» подставляется содержимое строки с номером «X» (от 1 до 8) из заголовка (блока ST) файла.</p> <p>Профили имеют следующие обозначения:</p>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>I - двутавр</p> <p>L - уголок</p>

Элемент	Описание
	<b>U</b> - швеллер <b>B</b> - лист <b>RU</b> - круг <b>RO</b> - круглая труба <b>M</b> - прямоугольная труба <b>C</b> - профиль С <b>T</b> - тавр <b>SO</b> - специальный

#### 2.2.5.12.6 Импорт плоских моделей

Возможен импорт плоской детали или группы плоских деталей из файлов, содержащих твердотельные модели или их сборки в формате **SAT, IGES, X\_T** и др.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Папка	Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов.
<input type="checkbox"/> Имя файла	Поле для ввода имени файла.
<input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов	Список типов файлов. Следует выбрать <b>Модель (*.sat, *.sab, *.igs)</b>

Для всех одновременно импортируемых деталей должны быть заданы параметры импорта. Для этого предназначено диалоговое окно *Параметры импорта моделей*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Материал деталей.
<input checked="" type="checkbox"/> Не поворачивать	Запрет поворота детали при размещении. Кроме того, если флажок не установлен, то детали при импорте дополнительно поворачиваются, чтобы минимизировать габарит по оси Y.
<input checked="" type="checkbox"/> Не переворачивать	Запрет преобразования симметрии при размещении детали.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Шаблон обозначения детали	Обозначение каждой детали в базе данных Элементы шаблона: %1 – имя файла модели или сборки; %2 – порядковый номер детали в файле сборки.
<input type="checkbox"/> Точность аппроксимации	Точность построения геометрии деталей
<input checked="" type="checkbox"/> Группировать одинаковые детали	Если в файле находится описание нескольких одинаковых деталей, то если флажок установлен, создается одна деталь, а количество ее описаний в файле преобразуется в количество деталей в базе данных. Иначе каждая деталь создается отдельно. При этом учитывается состояние флажка <b>Не поворачивать</b> . Если он установлен, одинаковые детали в разном положении воспринимаются, как разные детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Импортировать геометрию выемок	Если флажок установлен, то дополнительно импортируются выемки - углубления в теле детали с дном, параллельным верхней и нижней граням. Выемки импортируются в виде контуров, расположенных на глубине дна. Выемки с обратной стороны импортируются с соответствующей системой координат.
<input checked="" type="checkbox"/> Нанесение надписей	Если флажок установлен, на поверхность деталей наносится надпись, согласно настройкам.
<input type="checkbox"/> Настройки...	<a href="#">Нанесение надписей на деталь</a> <sup>[826]</sup>
<input type="checkbox"/> Кратность	Количество созданных деталей в базе данных будет увеличено в заданное количество раз.

#### 2.2.5.12.7 Импорт геометрических данных из файлов в формате DXF

Если требуется включить в базу деталь, созданную в другой CAD/CAM системе в формате DXF, то следует сделать следующее:

1. Создать деталь в базе данных, задав обозначение детали, наименование, марку материала и толщину детали.
2. Открыть деталь.
3. В режиме редактирования детали в окне *Графика* выбрать команду *Файл / Импорт*.

См. также:

- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#)<sup>[49]</sup>

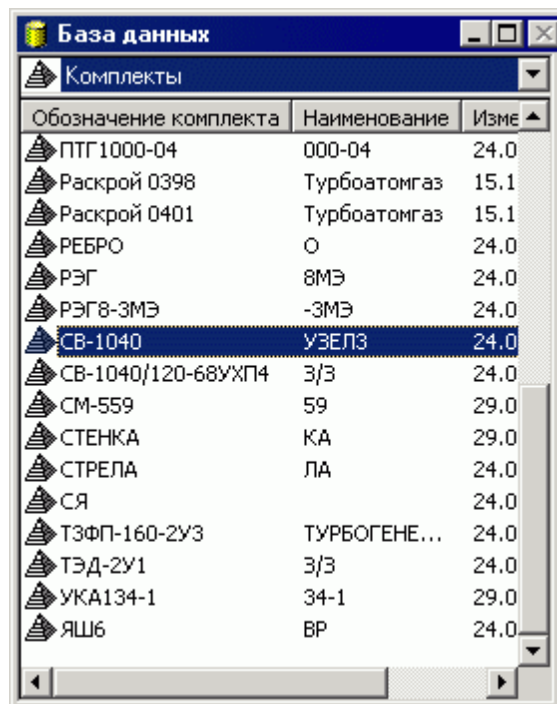


## 2.2.6 Комплекты

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Комплекты деталей / Все

**Комплект деталей** – это множество деталей, объединенных по произвольному признаку. В комплект могут включаться, например, детали, составляющие тот или иной узел.

Информация о комплектах деталей, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Комплекты* в окне *База данных*.



Обозначение комплекта	Наименование	Изме
ПТГ 1000-04	000-04	24.0
Раскрой 0398	Турбоатомгаз	15.1
Раскрой 0401	Турбоатомгаз	15.1
РЕБРО	О	24.0
РЭГ	8МЭ	24.0
РЭГ8-3МЭ	-3МЭ	24.0
<b>СВ-1040</b>	<b>УЗЕЛ3</b>	<b>24.0</b>
СВ-1040/120-68УХП4	3/3	24.0
СМ-559	59	29.0
СТЕНКА	КА	29.0
СТРЕЛА	ЛА	24.0
СЯ		24.0
ТЭФП-160-2У3	ТУРБОГЕНЕ...	24.0
ТЭД-2У1	3/3	24.0
УКА134-1	34-1	29.0
ЯШ6	ВР	24.0

В таблице *Комплекты* предусмотрены следующие действия.

- Создание нового комплекта деталей.
- Просмотр и изменение параметров комплекта деталей.
- Удаление комплекта деталей.
- Просмотр деталей, входящих в комплект.

### Темы этого раздела:

- [Создание комплекта деталей](#)<sup>446</sup>
- [Параметры комплекта деталей](#)<sup>446</sup>
- [Удаление комплекта деталей](#)<sup>447</sup>
- [Просмотр деталей, входящих в комплект](#)<sup>448</sup>

## 2.2.6.1 Создание комплекта деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

Для того, чтобы создать новый комплект, необходимо задать его параметры, включающие обозначение и наименование комплекта, и указать детали, входящие в комплект. Обозначение комплекта должно быть уникальным. Данные о комплекте задаются в окне *Параметры комплекта деталей*. При этом создается новая запись в таблице комплектов деталей базы данных.

---

См. также :

- [Параметры комплекта деталей](#)<sup>446</sup>
- [Детали, входящие в комплект](#)<sup>448</sup>

## 2.2.6.2 Параметры комплекта деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о комплекте деталей предназначено диалоговое окно *Параметры комплекта деталей*. Окно состоит из вкладок *Основные*, *Общие* и *Комментарий*.

Вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры комплекта деталей* предназначена для задания и редактирования основных данных о комплекте деталей.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Обозначение комплекта деталей. Обозначение комплекта должно быть уникальным.
<input type="checkbox"/> <b>Наименование</b>	Наименование комплекта деталей.


См. также:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>
- [Комментарий](#)<sup>[392]</sup>

### 2.2.6.3 Удаление комплекта деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Комплект деталей может быть удален из базы данных. При этом сначала удаляются записи о деталях, входящих в комплект, а затем – сам комплект деталей. Если деталь, удаляемая из комплекта, не входит в другие комплекты, то выдается запрос на удаление детали из базы данных. Следует помнить, что удалить из базы данных можно только детали, не входящие в задания на раскрой.

 Удалить объект из базы данных можно только в том случае, когда он не связан с другими объектами. Если связи существуют, то выдается сообщение “Удаление или изменение записи невозможно. В таблице *имя\_таблицы* имеются связанные записи”.

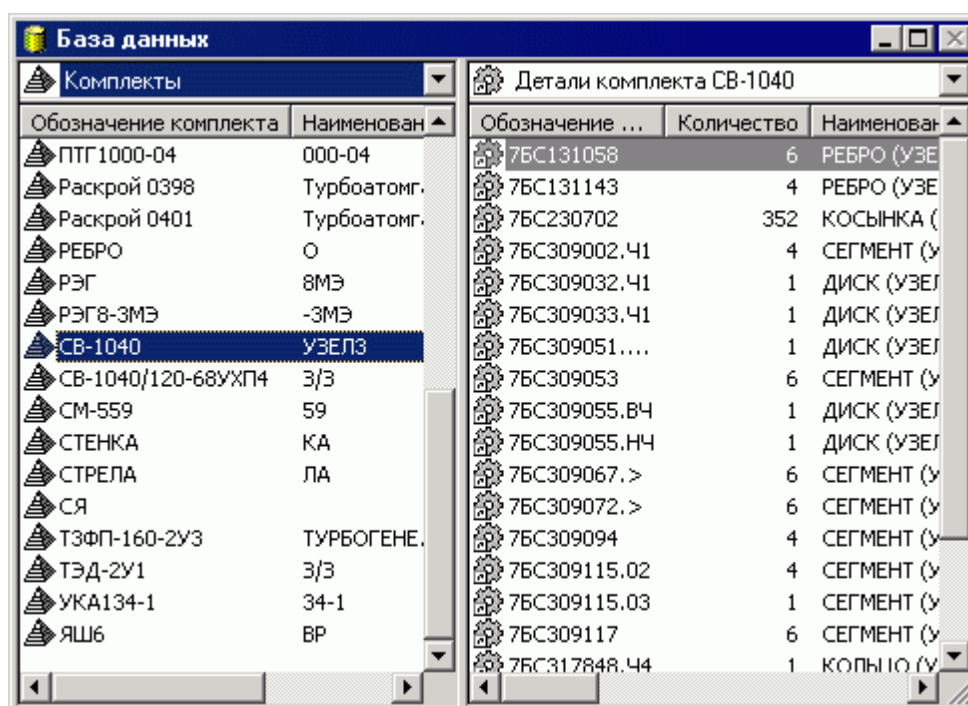
См. также:

- [Детали, входящие в комплект](#)<sup>[448]</sup>

#### 2.2.6.4 Просмотр деталей, входящих в комплект

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Детали / Входящие в комплект

Для работы с деталями, входящими в комплект, предназначена таблица *Детали комплекта*.



В таблице *Детали комплекта* предусмотрены следующие действия.

- Включение деталей в комплект.
- Создание детали, входящей в комплект.
- Исключение деталей из комплекта.
- Импорт деталей, входящих в комплект, из текстовой таблицы.
- Создание задания на раскрой из детали, входящей в комплект.

Темы этого раздела:

- [Включение детали в комплект](#)<sup>[449]</sup>
- [Создание детали, входящей в комплект](#)<sup>[450]</sup>
- [Исключение детали из комплекта](#)<sup>[451]</sup>

- [Импорт деталей, входящих в комплект, из текстовой таблицы](#)<sup>451</sup>

См. также:

- [Создание задания на раскрой из деталей одного наименования](#)<sup>472</sup>

#### 2.2.6.4.1 Включение деталей в комплект

Включить деталь в комплект можно двумя способами.

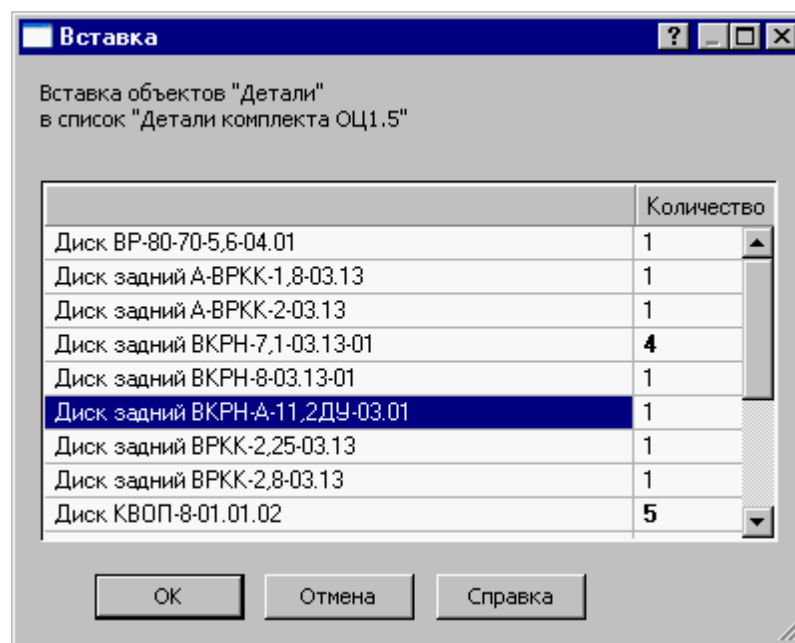
- Через буфер обмена с помощью команд **Копировать** и **Вставить**.
- Перетаскиванием выбранной детали из одной панели в другую.

В таблицу *Детали комплекта...* могут быть включены детали из следующих таблиц.

- *Детали*
- *Детали раскроя листа*
- *Детали задания*
- *Детали комплекта*
- *Детали из материала*
- *Детали пользователя*

Включить в комплект можно несколько деталей сразу. Для этого в исходной панели следует выделить несколько объектов.


При включении деталей в комплект на экране появится диалоговое окно *Вставка*.



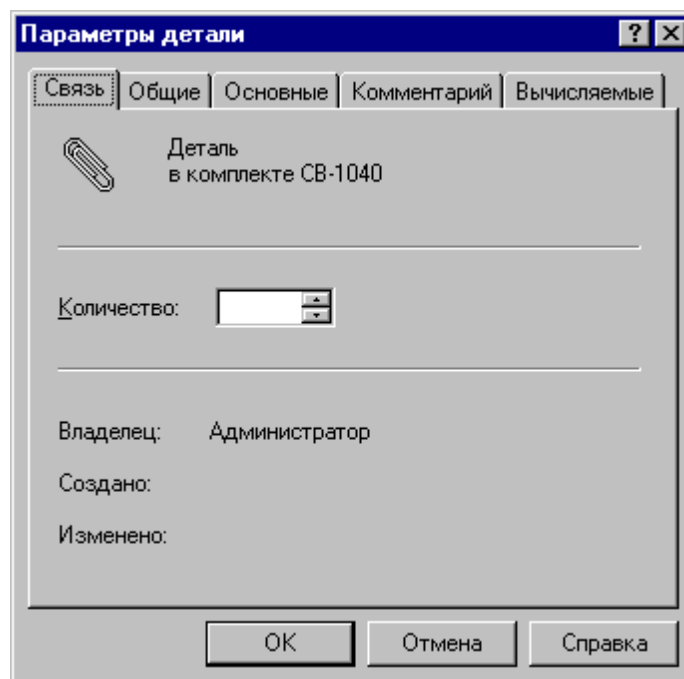
Элемент	Описание
☐	Выполняемая операция.
☐	Список добавляемых деталей.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Количество</b>	Количество добавляемых деталей. значение, заданное в этом поле определяет значение в столбце Количество для выделенной в списке детали.

## 2.2.6.4.2 Создание детали, входящей в комплект

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

Можно создать деталь в таблице *Детали комплекта....* Это позволяет совместить два действия: создание детали и включение детали в комплект. При создании детали, входящей в комплект, необходимо задать в диалоговом окне *Параметры детали* стандартные параметры, описанные в разделе *Создание детали*, а также количество деталей, входящих в комплект. Для этого предназначена вкладка *Связь*.



См. также:

- [Создание детали](#)<sup>[407]</sup>
- [Связь](#)<sup>[392]</sup>

## 2.2.6.4.3 Исключение детали из комплекта

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Исключение детали из комплекта деталей производится командой **Правка / Удалить**. Это действие приводит только к разрыву связи; деталь из базы данных не удаляется.

Если деталь, исключаемая из комплекта, не входит в другие комплекты, то выдается запрос на удаление детали из базы данных:

«Удалять деталь из базы данных?»

Возможные варианты ответа:

**Да** – удалить деталь из базы данных;

**Нет** – не удалять деталь из базы данных;

**Да для всех** – удалить все выделенные детали из базы данных. Для единственного объекта – то же, что **Да**;

**Нет для всех** – не удалять все выделенные детали из базы данных. Для единственного объекта – то же, что **Нет**;

**Отмена** – отмена команды.

Следует помнить, что удалить из базы данных можно только детали, не входящие в задания на раскрой.

## 2.2.6.4.4 Создание детали, входящей в комплект

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Импорт

Данные о деталях могут быть представлены в виде текстовой таблицы. Предусмотрена возможность импорта таких деталей с одновременным включением их в комплект деталей. Эта операция доступна в таблице *Детали комплекта...* Формат текстовых таблиц и настройка импорта описаны в разделе [Импорт деталей из текстовых таблиц](#)<sup>[433]</sup>.

## 2.2.7 Цельные листы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Склад / Цельные листы / Все

**Цельный лист** представляет собой прямоугольный лист с типовыми характеристиками.

Используются в качестве источника материала при создании раскроя листа в задании на раскрой. Подлежит учету на складе.

Информация о цельных листах, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Цельные листы* в окне *База данных*.

Код	Остаток	Марка материала	Толщина	Ширина	Длина	Изменено
0001	1992	СТЗ	10	2400	6000	08.02.2001
0002	2000	СТЗ	20	2000	7000	06.12.1999
0003	1997	СТЗ	30	1800	8000	25.12.2000
0004	2000	09Г2С	30	2000	7000	01.02.2000
0005	2000	09Г2С	30	2400	6000	01.02.2000
0006	1995	10ХСНД	20	2000	7000	21.03.2000
0007	1999	09Г2С	20	1600	2400	05.12.2000
0008	1994	09Г2С	12	1500	6000	30.11.2000
0009	2000	СТЗ	25	1500	6000	30.11.2000
0010	1998	СТЗ	12	1600	3000	14.12.2000
0011	1999	10ХСНД	14	1600	6000	14.09.2000

В таблице *Цельные листы* предусмотрены следующие действия.

- Создание нового листа.
- Просмотр и изменение параметров листа.
- Удаление листа.

#### Темы этого раздела:

- [Создание цельного листа](#)<sup>452</sup>
- [Параметры цельного листа](#)<sup>453</sup>
- [Удаление цельного листа](#)<sup>454</sup>

#### 2.2.7.1 Создание цельного листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

При создании нового цельного листа ему присваивается код и задается марка материала, габариты листа и количество листов на складе. Код листа должен быть уникальным. Данные о листе задаются в окне *Параметры цельного листа*.



См. также:

- [Параметры цельного листа](#)<sup>453</sup>

### 2.2.7.2 Параметры цельного листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

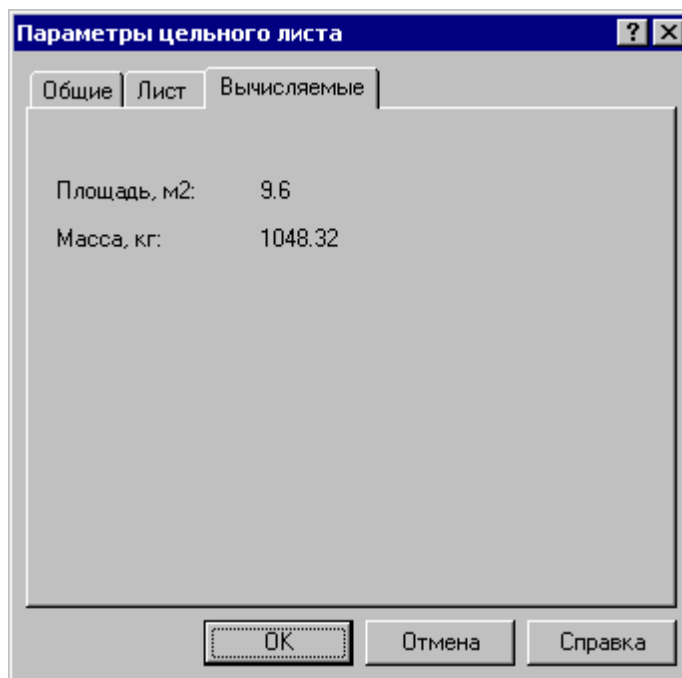
Для задания и редактирования данных о цельном листе предназначено диалоговое окно *Параметры цельного листа*. Окно состоит из трех вкладок *Общие*, *Лист* и *Вычисляемые*.

Для задания и редактирования основных данных о цельном листе предназначена вкладка *Лист* диалогового окна *Параметры цельного листа*.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код	Код листа. Код листа должен быть уникальным.
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Материал листа.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина листа.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина листа.
<input type="checkbox"/> Длина	Длина листа.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Стоимость</b>	Стоимость листа.
<input type="checkbox"/> <b>Остаток</b>	Количество листов данного типа на складе.

Для просмотра вычисляемых параметров цельного листа предназначена вкладка *Вычисляемые* диалогового окна *Параметры цельного листа*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Площадь, м2</b>	Площадь листа кв. м.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Масса, кг</b>	Масса листа кг.

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)

### 2.2.7.3 Удаление цельного листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

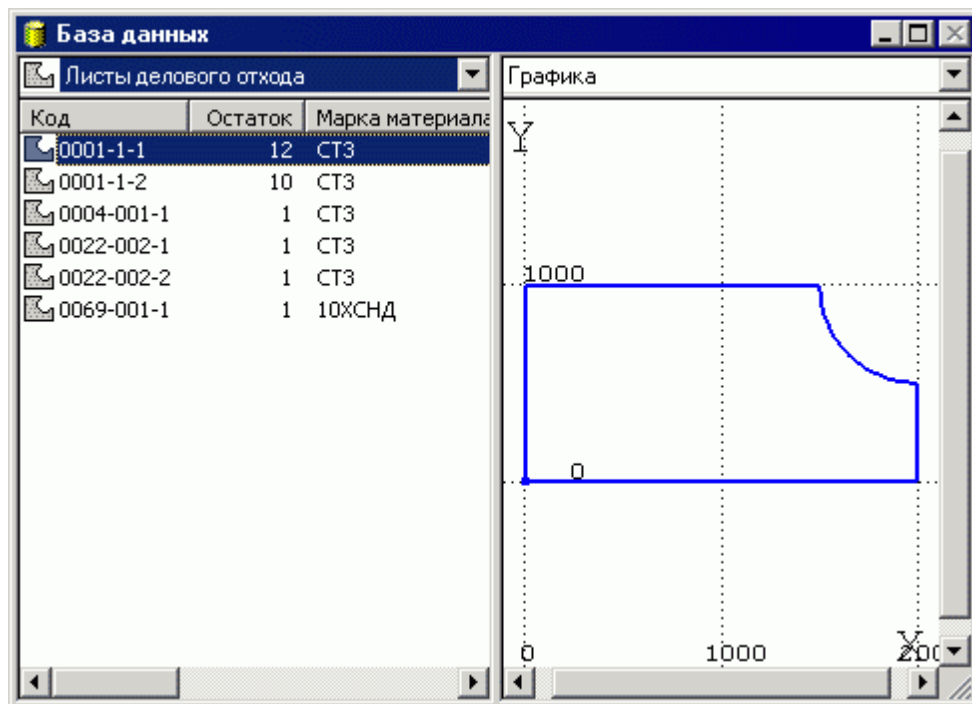
Удаление цельного листа со склада (из базы данных) производится командой **Правка / Удалить**.

### 2.2.8 Листы делового отхода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Склад / Листы делового отхода / Все

**Лист делового отхода** является результатом выделения полезной части листа, который в процессе обработки не был использован полностью. Используется в качестве источника материала при создании раскрой листа в задании на раскрой. Подлежит учету на складе.

Информация о листах делового отхода, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Листы делового отхода* в окне *База данных*.



В таблице *Листы делового отхода* предусмотрены следующие действия.

- Создание листа делового отхода.
- Просмотр и изменение параметров листа делового отхода.
- Удаление листа делового отхода.

После размещения деталей на листе и построения траектории можно сформировать листы делового отхода. Это можно сделать как автоматически, так и вручную. При автоматическом формировании листов делового отхода выделяются контуры прямоугольной формы. При ручном формировании листов делового отхода, их контуры строятся с помощью обычных средств построения контуров. Сформированные листы делового отхода можно поместить на склад, записав их в базу данных. Предусмотрена возможность создания листов произвольной формы.

---

**Темы этого раздела:**

- [Автоматическое формирование листов делового отхода](#)<sup>[456]</sup>
- [Ручное формирование листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>
- [Создание листа делового отхода](#)<sup>[456]</sup>
- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>
- [Удаление листа делового отхода](#)<sup>[461]</sup>
- [Редактирование контура листа делового отхода в графическом окне](#)<sup>[461]</sup>

### 2.2.8.1 Создание листа делового отхода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

Как правило, листы делового отхода формируются при работе с раскроем листа. В этом случае параметры листа формируются автоматически. Но если возникла необходимость создать лист произвольной формы, то такой лист создается и хранится в базе данных как лист делового отхода. При его создании следует присвоить код, задать марку материала и количество листов на складе. Код листа должен быть уникальным. Эти данные о листе задаются в окне *Параметры листа делового отхода*. Затем следует построить контур листа в окне *Графика*, для чего необходимо открыть лист, выбрав команду **Файл / Открыть**.

См. также:

- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>
- [Открытие объекта базы данных](#)<sup>[395]</sup>

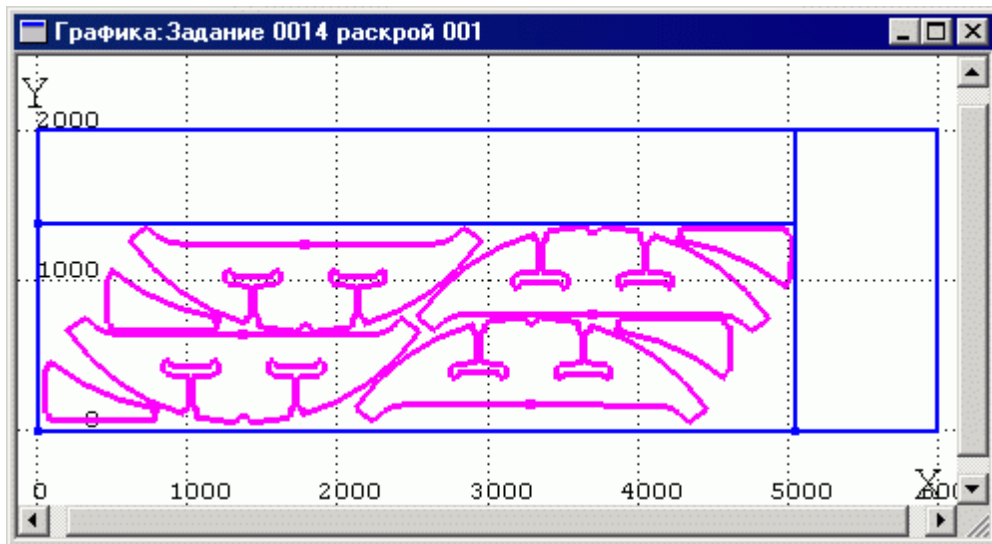
### 2.2.8.2 Автоматическое формирование листов делового отхода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Деловой отход

Работа с деловым отходом подразумевает два действия.

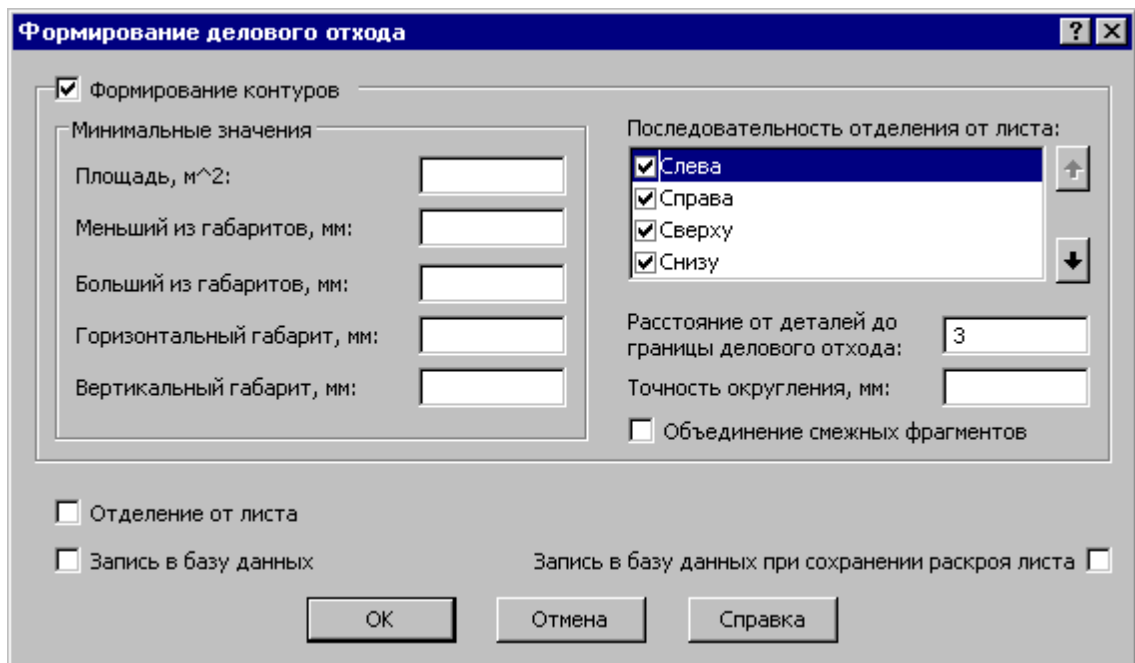
- Формирование контуров листов делового отхода.
- Помещение листов делового отхода на склад, т.е. запись в базу данных.

При автоматическом формировании делового отхода выделяются контуры листов прямоугольной формы, минимальный габарит которых больше заданного значения. Таких контуров может быть построено не более четырех. Построение производится отделением незанятых полос от сторон листа. На следующем рисунке приведен результат автоматического формирования контуров листов делового отхода.



К контурам, построенным автоматически, можно добавить контуры, построенные вручную. Сформированные контуры можно записать в базу данных. Это можно сделать как отдельным шагом, так и совместить запись с автоматическим формированием контуров.

Для управления формированием листов делового отхода предназначено диалоговое окно *Формирование делового отхода*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Формирование контуров</b>	Если флажок установлен, то автоматически формируются контуры листов делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Площадь</b>	Минимальное значение площади формируемого контура листа делового отхода.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Меньший из габаритов</b>	Минимальное значение меньшего из габаритов формируемого контура листа делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Большой из габаритов</b>	Минимальное значение большего из габаритов формируемого контура листа делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Горизонтальный габарит</b>	Минимальное значение горизонтального габарита формируемого контура листа делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Вертикальный габарит</b>	Минимальное значение вертикального габарита формируемого контура листа делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Последовательность отделения от листа</b>	Определяет – от каких сторон листа и в какой последовательности будут отделяться незанятые полосы. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние от деталей до границы делового отхода</b>	Минимальное расстояние от деталей до границы делового отхода. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется.
<input type="checkbox"/> <b>Точность округления</b>	Точность округления для ширины отделяемой полосы. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Объединение смежных фрагментов</b>	Если флажок установлен, то смежные прямоугольники объединяются с целью получения единого листа делового отхода сложной формы. Объединение невозможно, если полосы отделились со всех четырёх сторон листа. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отделение от листа</b>	Если флажок установлен, то к обработке добавляются действия по отрезанию делового отхода на основе сформированных контуров.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Запись в базу данных</b>	Если флажок установлен, то происходит запись в базу данных всех листов делового отхода, построенных для текущего раскроя листа
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Запись в базу данных при сохранении раскроя</b>	Если флажок установлен, то запись в базу данных листов делового отхода (синхронизация с базой данных) будет выполняться при каждом сохранении раскроя листа.

Данные о листе, записанном в базу данных, могут быть изменены в окне *Параметры листа делового отхода*.

См. также:

- [Ручное формирование листа делового отхода](#)<sup>[456]</sup>
- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>

### 2.2.8.3 Ручное формирование листа делового отхода

При ручном формировании листов делового отхода, их контуры строятся с помощью обычных средств построения контуров. Таким контурам должен быть присвоен атрибут **ОСТАТОК**. Контуры, построенные вручную, можно добавить к контурам, построенным автоматически. Для помещения листов на склад выберите команду **Ввод / Раскрой / Деловой отход** и задайте режим записи в базу данных.

См. также:

- [Построение контура](#)<sup>[122]</sup>
- [Генерация листов делового отхода](#)<sup>[456]</sup>
- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>

### 2.2.8.4 Параметры листа делового отхода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о листе делового отхода предназначено диалоговое окно *Параметры листа делового отхода*. Окно состоит из трех вкладок *Общие*, *Лист* и *Вычисляемые*.

Для задания и редактирования основных данных о листе делового отхода предназначена вкладка *Лист* диалогового окна *Параметры листа делового отхода*.

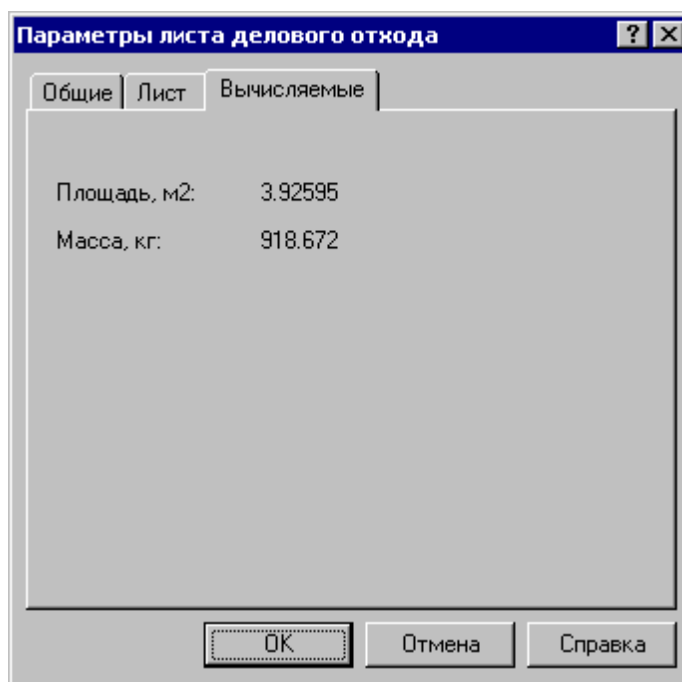
The screenshot shows a dialog box titled "Параметры листа делового отхода" (Parameters of scrap sheet). It has three tabs: "Общие" (General), "Лист" (Sheet), and "Вычисляемые" (Calculations). The "Лист" tab is active. The dialog contains the following fields and controls:

- Код:** A text input field.
- Марка материала:** A dropdown menu.
- Толщина:** A text input field.
- Ширина:** A text input field.
- Длина:** A text input field.
- Стоимость:** A text input field.
- Остаток:** A spinner control with up and down arrows.

At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код	Код листа. Код листа должен быть уникальным.
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Материал листа.
<input type="checkbox"/> Толщина	Толщина листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Ширина	Ширина листа. Определяется автоматически.
<input checked="" type="checkbox"/> Длина	Длина листа. Определяется автоматически.
<input type="checkbox"/> Стоимость	Стоимость листа.
<input type="checkbox"/> Остаток	Количество листов данного типа на складе.

Для просмотра вычисляемых параметров листа делового отхода предназначена вкладка *Вычисляемые* диалогового окна *Параметры листа делового отхода*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Площадь, м2	Площадь листа кв. м.
<input checked="" type="checkbox"/> Масса, кг	Масса листа кг.

См. также:

- [Общие параметры объекта](#) <sup>391</sup>



### 2.2.8.5 Удаление листа делового отхода

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Удаление листа делового отхода со склада (из базы данных) производится командой **Правка / Удалить**.

### 2.2.8.6 Редактирование контура листа делового отхода в графическом окне

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Открыть

Контур листа делового отхода может быть изменен при помощи стандартных средств ввода и редактирования программы. Для ввода геометрических данных необходимо выбрать команду **Файл / Открыть**. Геометрические данные вводятся в окне *Графика*.

Средства ввода программы описаны в разделе [Ввод программы](#)<sup>[80]</sup>. Управление изображением описано в разделе [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>.

---

См. также :

- [Параметры листа делового отхода](#)<sup>[459]</sup>

### 2.2.9 Задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ctrl+T	База данных / Задания на раскрой / Все

**Задание на раскрой** определяет требования по изготовлению определенного множества деталей. Задание на раскрой организует взаимосвязь различных компонент программы, участвующих в процессе раскрой, от определения исходных данных до получения окончательных результатов.

- Исходными данными задания на раскрой служат детали, которые требуется изготовить. Они составляют список неразмещенных деталей. По мере выполнения задания эти детали размещаются на листах, а затем программируется их обработка.
- Результатом выполнения задания на раскрой являются раскрой листов, обеспечивающие изготовление деталей. При выполнении задания на раскрой список неразмещенных деталей становится пустым.

Информация о заданиях, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Задания на раскрой* в окне *База данных*.

Код задания	Марка ...	Мин. ...	Макс...	Изменено
0001	10	2	2	25.02.2000
0002	10XCHД	20	20	25.02.2000
0003	09Г2С	20	20	30.11.2000
0004	СТЗ	10	10	30.11.2000
0005	СТЗ	10	10	30.11.2000
0006	10	2	2	30.11.2000
0007	СТЗ	10	10	30.11.2000
0008	10XCHД	20	20	30.11.2000
0009	СТЗ	16	16	30.11.2000
0010	СТЗ	40	40	30.11.2000
0011	СТЗ	60	60	30.11.2000
0012	СТЗ	10	10	14.12.2000
0013	XH60BT	20	20	14.12.2000
0014	09Г2С	12	12	14.12.2000
0015	СТЗ	12	12	14.12.2000
0016	10XCHД	14	14	14.12.2000
0017	СТЗ	3	3	14.12.2000

В таблице *Задания на раскрой* предусмотрены следующие действия.

- Создание нового задания на раскрой.
- Просмотр и изменение параметров задания на раскрой.
- Удаление задания на раскрой.
- Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой.
- Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой.
- Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой.
- Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой.

#### Темы этого раздела:

- [Создание задания на раскрой](#)<sup>[463]</sup>
- [Параметры задания на раскрой](#)<sup>[463]</sup>
- [Удаление задания на раскрой](#)<sup>[465]</sup>
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой](#)<sup>[466]</sup>
- [Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой](#)<sup>[470]</sup>
- [Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой](#)<sup>[471]</sup>
- [Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой](#)<sup>[472]</sup>
- [Создание задания на раскрой из деталей одного обозначения](#)<sup>[472]</sup>

### 2.2.9.1 Создание задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

Задание на раскрой включает детали, сделанные из одного материала и имеющие одинаковую толщину. Учесть отклонение реальной толщины листа от номинальной можно заданием диапазона толщины. Для того чтобы создать новое задание на раскрой, необходимо задать его параметры, включающие код задания, материал и диапазон толщины. Код задания должен быть уникальным. При этом создается новая запись в таблице заданий базы данных. Затем следует отобразить детали, входящие в задание на раскрой, и листы, на которых будут размещены детали. Данные о задании на раскрой задаются в окне *Параметры задания на раскрой*.

См. также :

- [Параметры задания на раскрой<sup>\[463\]</sup>](#)
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой<sup>\[466\]</sup>](#)
- [Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой<sup>\[470\]</sup>](#)

### 2.2.9.2 Параметры задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о задании на раскрой предназначено диалоговое окно *Параметры задания на раскрой*. Окно состоит из вкладок *Основные*, *Общие* и *Комментарий*

Вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры задания на раскрой* предназначена для задания и редактирования основных данных о задании на раскрой.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Код	Код задания на раскрой. Произвольная строка символов. Как правило, код задания – целое число. Код задания должен быть уникальным.
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Марка материала. Задание марки материала в задании означает, что все листы задания сделаны из одного материала.
<input type="checkbox"/> Минимальная толщина	Минимальная толщина листов задания.
<input type="checkbox"/> Максимальная толщина	Максимальная толщина листов задания.
<input checked="" type="checkbox"/> Станок	Выбор оборудования для обработки

 Все параметры являются обязательными.

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>
- [Комментарий](#)<sup>[392]</sup>

## 2.2.9.3 Удаление задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Задание на раскрой может быть удалено из базы данных. При этом выполняются следующие действия:

1. Из задания на раскрой удаляются раскрой листов.

Листы могут быть возвращены на склад. Для первого раскроя листа задания выдается сообщение:

“Вернуть лист 001 задания nnn на склад?”

Возможные варианты ответа:

**Да** – удаление раскроя листа с возвратом листа на склад;

**Нет** – удаление раскроя листа без возврата листа на склад;

**Да для всех** – удаление всех раскроев листов задания с возвратом листов на склад;

**Нет для всех** – удаление всех раскроев листов задания без возврата листов на склад;

**Отмена** – отмена команды.

Полученные из листа деловые отходы могут быть удалены. Если из листа был сформирован деловой отход, то выдается сообщение:

“Удалить со склада деловой отход, полученный из листа 001 задания nnn?”

Возможные варианты ответа:

**Да** – удаление делового отхода;

**Нет** – сохранение делового отхода на складе;

**Да для всех** – удаление всех деловых отходов, сформированных в задании на раскрой;

**Нет для всех** – сохранение всех деловых отходов;

**Отмена** – отмена команды.

2. Из задания на раскрой исключаются детали. При этом только разрываются связи, удаления деталей из базы данных не происходит.

3. Удаляется задание на раскрой.

---

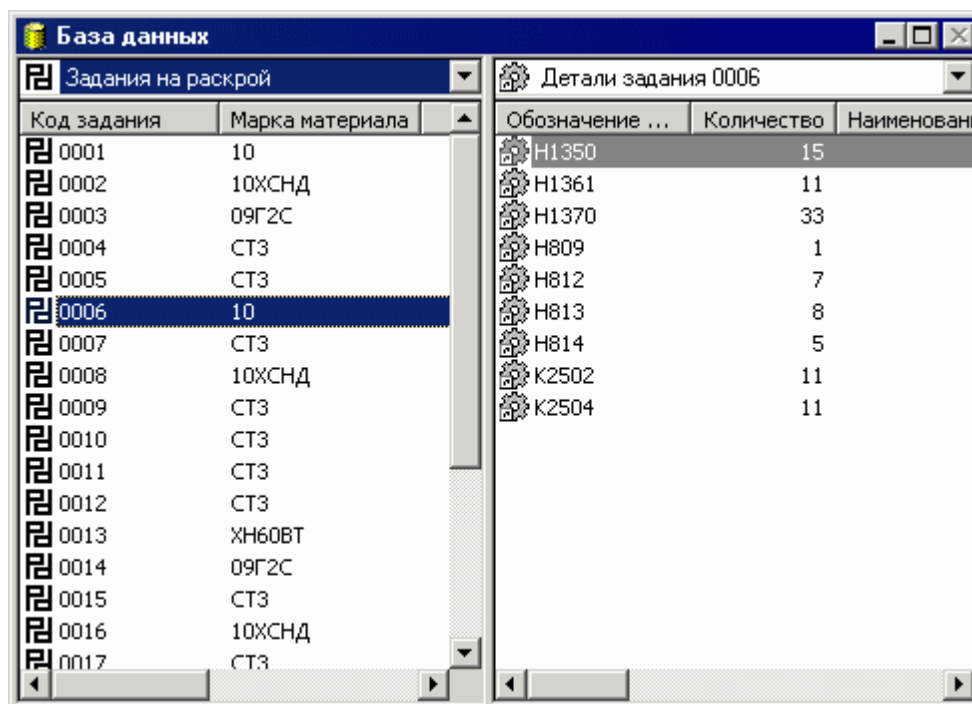
См. также:

- [Удаление раскроя листа](#)<sup>[485]</sup>
- [Исключение детали из задания на раскрой](#)<sup>[469]</sup>

## 2.2.9.4 Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Детали / Входящие в задание

Имеется возможность просмотра деталей, входящих в задание на раскрой. Детали, входящие в текущее задание на раскрой, отображаются в таблице *Детали задания...* в окне *База данных*.



В таблице *Детали задания...* разрешены следующие действия.

- Включение детали в задание на раскрой.
- Создание детали, входящей в задание на раскрой.
- Исключение детали из задания на раскрой.

---

**Темы этого раздела:**

- [Включение детали в задание на раскрой](#)<sup>467</sup>
- [Создание детали, входящей в задание на раскрой](#)<sup>468</sup>
- [Включение комплекта деталей в задание на раскрой](#)<sup>468</sup>
- [Исключение детали из задания на раскрой](#)<sup>469</sup>
- [Импорт деталей, входящих в задание на раскрой, из текстовой таблицы](#)<sup>470</sup>

## 2.2.9.4.1 Включение деталей в задание на раскрой

Включить существующую деталь в задание на раскрой можно двумя способами.

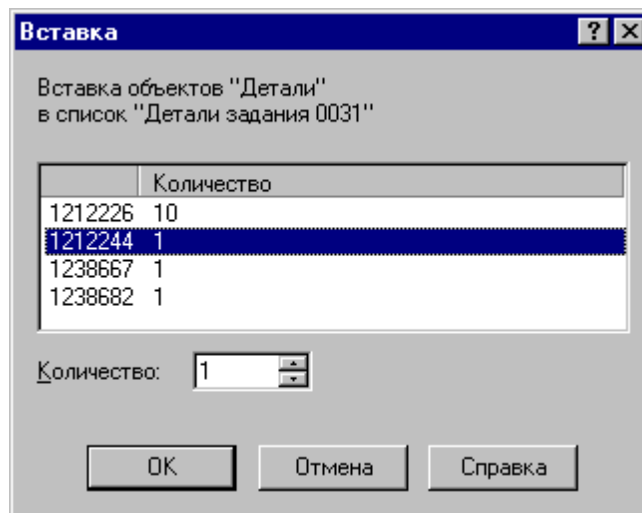
- Через буфер обмена с помощью команд **Копировать** и **Вставить**.
- Перетаскиванием выбранной детали из одной панели в другую.

В таблицу *Детали задания...* могут быть включены детали из следующих таблиц.

- *Детали*
- *Детали раскроя листа*
- *Детали задания*
- *Детали комплекта*
- *Детали из материала*
- *Детали пользователя*

Включить в задание можно несколько деталей сразу. Для этого в исходной панели следует выделить несколько объектов.

При включении деталей в задание на экране появится диалоговое окно *Вставка*.

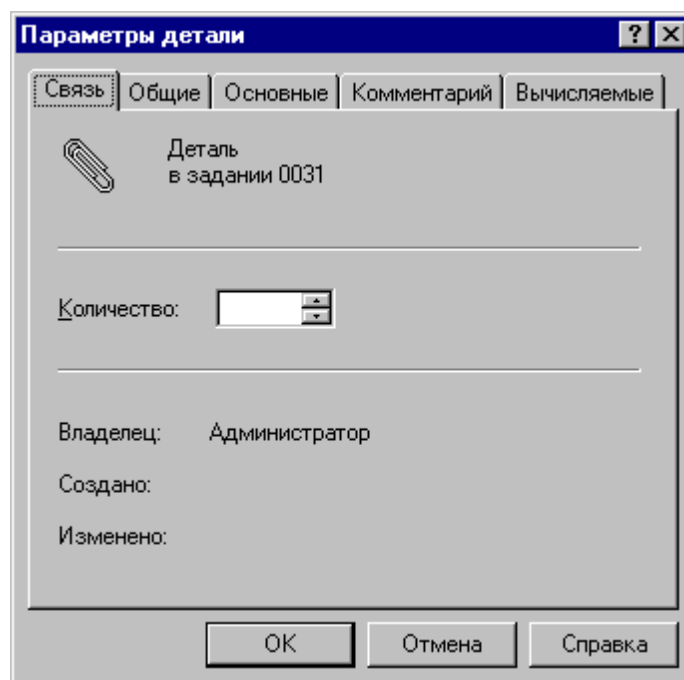


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вставка объектов "Детали" в список "Детали задания ..."</b>	Список добавляемых деталей.
<input type="checkbox"/> <b>Количество</b>	Количество добавляемых деталей. Значение, заданное в этом поле определяет значение в столбце <i>Количество</i> для выделенной в списке детали.

## 2.2.9.4.2 Создание детали, входящей в задание на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Правка / Создать

Можно создать деталь в таблице *Детали задания....* Это позволяет совместить два действия: создание детали и включение детали в задание на раскрой. При создании детали, входящей в задание, необходимо задать в диалоговом окне *Параметры детали* стандартные параметры, описанные в разделе *Создание детали*, а также количество деталей, входящих в задание. Для этого предназначена вкладка *Связь*.



См. также :

- [Создание детали](#)<sup>407</sup>
- [Связь](#)<sup>392</sup>

## 2.2.9.4.3 Включение комплекта деталей в задание на раскрой

В задание на раскрой можно включать не только отдельные детали, но и комплекты деталей. В таблицу *Детали задания...* могут быть включены комплекты деталей из таблицы *Комплекты деталей*.

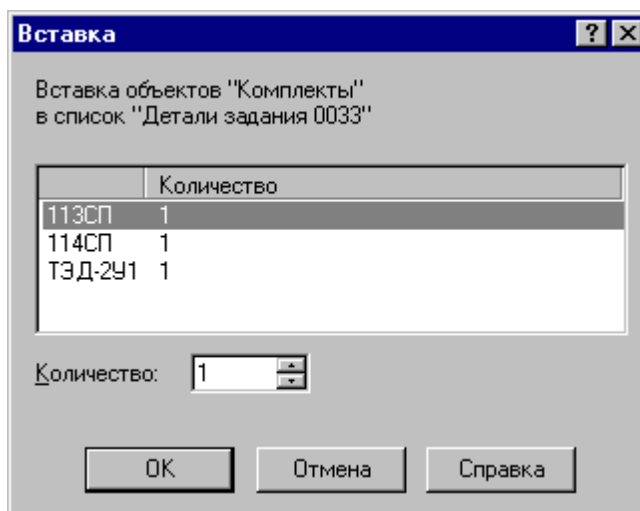
Включить комплект деталей в задание на раскрой можно двумя способами.

- Через буфер обмена с помощью команд **Копировать** и **Вставить**.
- Перетаскиванием выбранного комплекта деталей из одной панели в другую.

Включить в задание можно несколько комплектов деталей сразу. Для этого в исходной панели следует выделить несколько объектов.



При включении деталей в задание на экране появится диалоговое окно *Вставка*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вставка объектов "Комплекты" в список "Детали задания ..."</b>	Список добавляемых комплектов деталей.
<input type="checkbox"/> <b>Количество</b>	Количество добавляемых комплектов деталей. Значение, заданное в этом поле определяет значение в столбце <i>Количество</i> для выделенного в списке комплекта деталей.

При включении комплекта деталей в задание на раскрой отбираются только те детали комплекта, материал и толщина которых соответствуют материалу и диапазону толщины задания. Количество деталей некоторого обозначения, включаемых в задание равно произведению количества комплектов на количество деталей в комплекте.

#### 2.2.9.4.4 Исключение детали из задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Исключение детали из задания на раскрой производится командой **Правка / Удалить**. Это действие приводит только к разрыву связи; деталь из базы данных не удаляется.

2.2.9.4.5 Импорт деталей, входящих в задание на раскрой, из текстовой таблицы

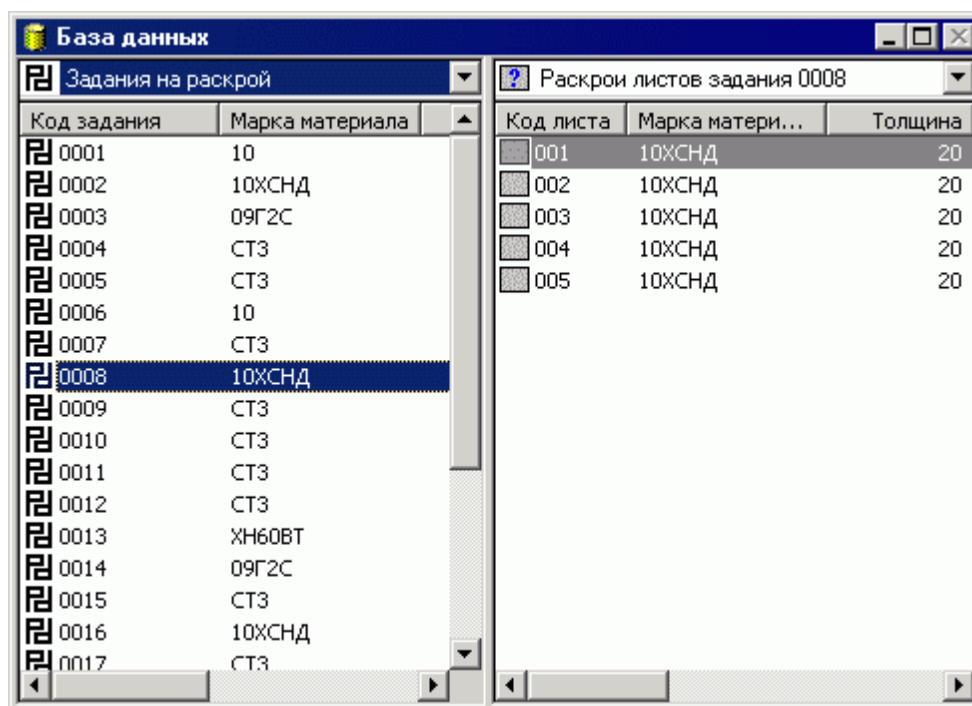
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Импорт

Данные о деталях могут быть представлены в виде текстовой таблицы. Предусмотрена возможность импорта таких деталей с одновременным включением их в задание на раскрой. Эта операция доступна в таблице *Детали задания...*. Формат текстовых таблиц и настройка импорта описаны в разделе [Импорт деталей из текстовых таблиц](#)<sup>[433]</sup>.

2.2.9.5 Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Раскрой листов / Входящие в задание

Имеется возможность просмотра листов, входящих в задание на раскрой. Раскрой листов, входящие в текущее задание на раскрой, отображаются в таблице *Раскрой листов задания...* в окне База данных.



В таблице *Раскрой листов задания...* предусмотрены следующие действия.

- Создание раскроя листа из листа со склада.
- Создание раскроя листа из неучтенного листа.
- Удаление раскроя листа из задания на раскрой.

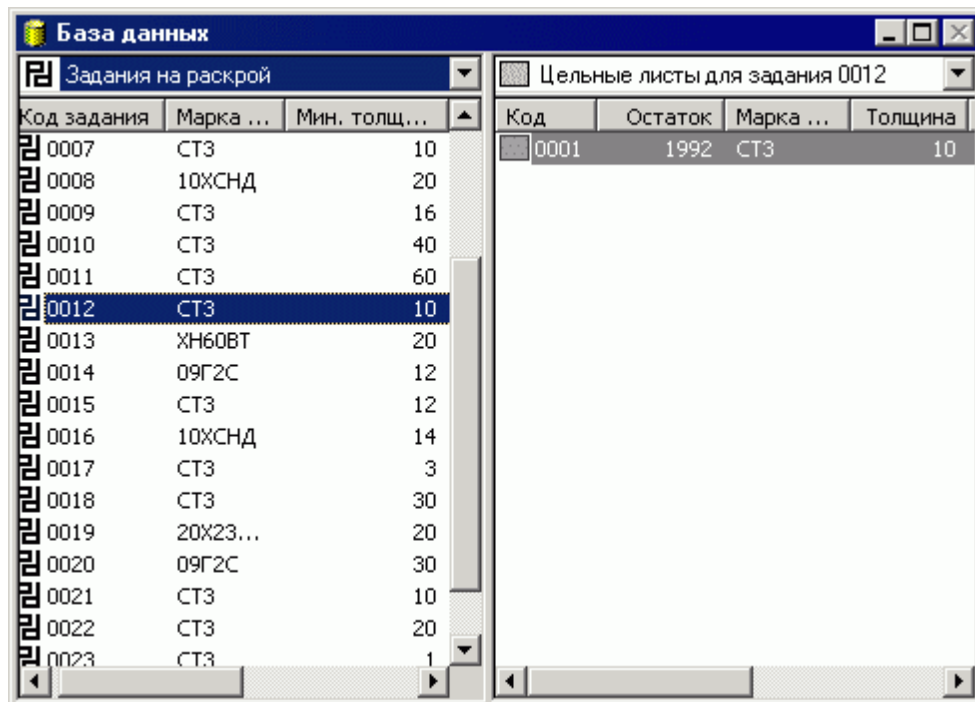
См. также:

- [Параметры раскроя листа](#)<sup>[477]</sup>
- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)<sup>[476]</sup>
- [Создание раскроя листа из неучтенного листа](#)<sup>[476]</sup>
- [Удаление раскроя листа](#)<sup>[485]</sup>

#### 2.2.9.6 Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Склад / Цельные листы / Подходящие для раскроя

Для текущего задания можно подобрать со склада цельные листы, параметры которых соответствуют параметрам задания на раскрой. Такие листы отображаются в таблице *Цельные листы для задания...* в окне *База данных*.



Листы из этой таблицы могут быть использованы при создании нового раскроя листа.

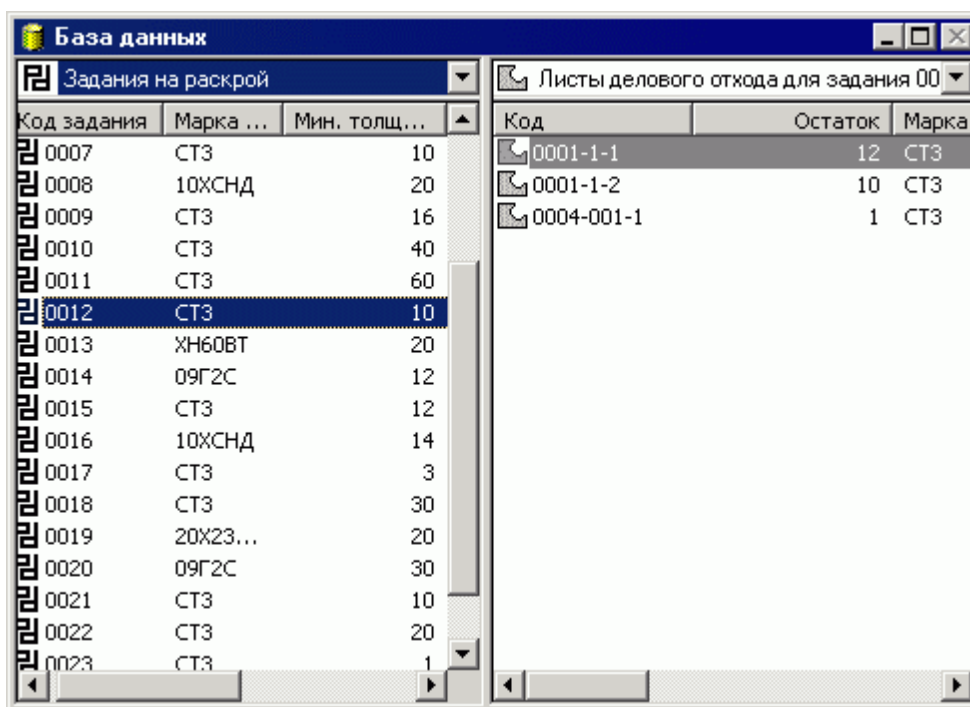
См. также:

- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)<sup>[476]</sup>

## 2.2.9.7 Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Склад / Листы делового отхода / Подходящие для раскроя

Для текущего задания можно подобрать со склада листы делового отхода, параметры которых соответствуют параметрам задания на раскрой. Такие листы отображаются в таблице *Листы делового отхода для задания...* в окне *База данных*.



Листы из этой таблицы могут быть использованы при создании нового раскроя листа.

См. также:

- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)<sup>[476]</sup>

## 2.2.9.8 Создание задания на раскрой из деталей одного наименования

Предусмотрена возможность упрощенного создания задания на раскрой, включающего детали одного обозначения. При этом создание задания, включение детали в задание и включение раскроя листа в задание выполняются автоматически.

Деталь может быть выбрана в одной из следующих таблиц.

- *Детали*
- *Детали раскроя листа*
- *Детали задания*

- Детали комплекта
- Детали из материала
- Детали пользователя

Создание задания для раскрой выбранной детали, осуществляется при помощи команды контекстного меню **Создать раскрой**.

Параметры задания на раскрой и параметры раскрой листа задаются в диалоговом окне *Быстрое создание раскрой*.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Деталь</b>	Параметры детали.
<input type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Обозначение детали по чертежу.
<input type="checkbox"/> <b>Марка материала</b>	Марка материала.
<input type="checkbox"/> <b>Толщина</b>	Толщина детали.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	Ширина детали.
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Длина детали.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Количество	Количество деталей в задании на раскрой.
<input checked="" type="checkbox"/> Задание	Параметры задания на раскрой.
<input type="checkbox"/> Код	Код задания на раскрой.
<input checked="" type="checkbox"/> Лист	Параметры листа.
<input type="checkbox"/> Ширина	Ширина листа.
<input type="checkbox"/> Длина	Длина листа.
<input checked="" type="checkbox"/> По габаритам детали	Создание листа по габаритам детали
<input checked="" type="checkbox"/> Станок	Выбор оборудования для обработки

При формировании раскроя листа назначаются параметры раскроя, соответствующие марке материала и толщине детали.

Первая (или единственная) деталь размещается в левом нижнем углу листа с учетом расстояния детали от края листа. Полученный раскрой листа автоматически открывается для редактирования в окне *Графика*. Оставшиеся детали могут быть размещены на листе в ручном режиме.

См. также:

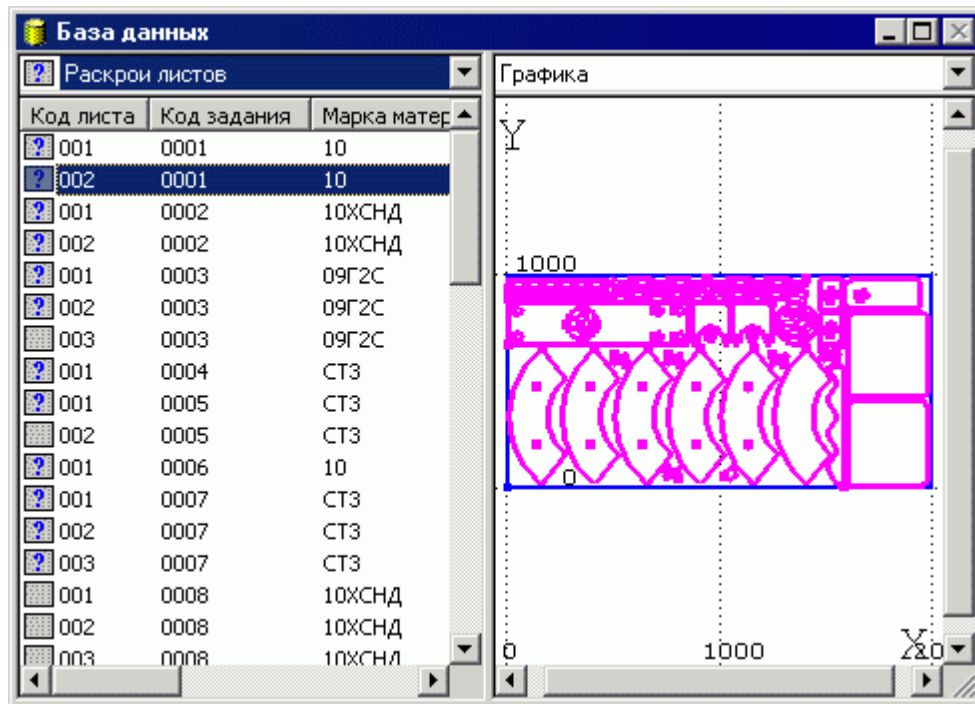
- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>[486]</sup>
- [Ручное размещение деталей на листе](#)<sup>[513]</sup>

### 2.2.10 Раскрой листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Раскрой листов / Все

**Раскрой листа** – это программа обработки листа, формируемая в ходе выполнения задания на раскрой. Можно выделить три этапа – размещение деталей на листе, программирование обработки и документирование, каждому из которых соответствует определенный слой информации в раскрое листа: размещение деталей, траектория инструмента, оформление карты раскроя листа.

Информация о раскроях листов, хранящихся в базе данных, отображается в таблице *Раскрой листов* в окне *База данных*.



В таблице *Раскрой листов* предусмотрены следующие действия.

- Просмотр и изменение параметров раскроя листа
- Создание копии раскроя листа
- Удаление раскроя листа
- Просмотр деталей, размещенных на листе.

Создать раскрой листа можно только в таблице *Раскрой листов задания...*

#### Темы этого раздела:

- [Создание раскроя листа](#)<sup>475</sup>
- [Параметры раскроя листа](#)<sup>477</sup>
- [Создание копии раскроя листа](#)<sup>484</sup>
- [Удаление раскроя листа](#)<sup>485</sup>
- [Просмотр деталей, размещенных на листе](#)<sup>485</sup>

#### 2.2.10.1 Создание раскроя листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Раскрой листов / Входящие в задание

Раскрой листа создается только в таблице *Раскрой листов задания...* Действия, которые необходимо выполнить при создании раскроя листа, зависят от того, какой лист будет выбран для раскроя: лист со склада или неучтенный лист.

---

**Темы этого раздела:**

- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)<sup>[476]</sup>
- [Создание раскроя листа из неучтенного листа](#)<sup>[476]</sup>

## 2.2.10.1.1 Создание раскроя листа из незарегистрированного листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

При использовании неучтенного листа, необходимо задать параметры раскроя листа, включающие описание листа и общие данные для размещения деталей и формирования траектории. При этом создается новая запись в таблице раскроев листов базы данных. Данные о раскрое листа задаются в диалоговом окне *Параметры раскроя листа*.

---

**См. также:**

- [Параметры раскроя листа](#)<sup>[477]</sup>
- [Просмотр деталей, размещенных на листе](#)<sup>[485]</sup>

## 2.2.10.1.2 Создание раскроя листа из листа со склада

При использовании листов, хранящихся на складе, все необходимые данные будут занесены в новую запись в таблице раскроев листов базы данных автоматически в процессе включения раскроя листа в задание на раскрой.

Создать новый раскрой листа из листа со склада и включить его в задание на раскрой можно двумя способами.

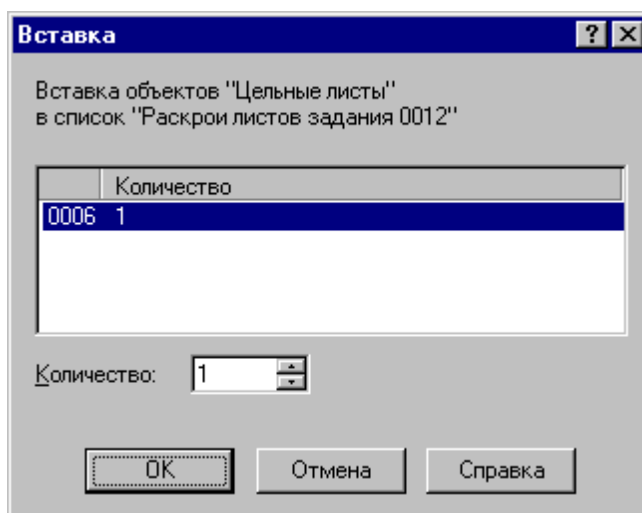
- Через буфер обмена с помощью команд **Копировать** и **Вставить**.
- Перетаскиванием выбранного листа из одной панели в другую.

В таблицу *Раскрой листов задания...* могут быть включены раскрои, листы для которых взяты из следующих таблиц.

- *Цельные листы*
- *Цельные листы для задания...*
- *Листы делового отхода*
- *Листы делового отхода для задания...*

Количество добавляемых листов необходимо задать в диалоговом окне *Вставка*.





Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вставка объектов "Цельные листы" в список "Раскрой листов задания ..."</b>	Список добавляемых листов.
<input type="checkbox"/> <b>Количество</b>	Количество добавляемых листов. При размещении деталей на каждом листе индивидуально задает кратность листа, т.е. количество листов, обрабатываемых по одной программе.

См. также:

- [Параметры раскроя листа](#)<sup>477</sup>
- [Детали, размещенные на листе](#)<sup>485</sup>

### 2.2.10.2 Параметры раскроя листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры

Для задания и редактирования данных о раскрое листа предназначено диалоговое окно *Параметры раскроя листа*.

Параметры раскроя листа делятся на параметры, описывающие лист, параметры, задающие режимы размещения и обработки, и общие параметры.

Темы этого раздела:

- [Параметры листа](#)<sup>478</sup>

- [Параметры размещения](#)<sup>[479]</sup>
- [Параметры обработки](#)<sup>[480]</sup>
- [Параметры зоны обработки](#)<sup>[482]</sup>
- [Вычисляемые параметры](#)<sup>[483]</sup>
- [Коэффициент использования материала](#)<sup>[484]</sup>

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)<sup>[391]</sup>

### 2.2.10.2.1 Параметры листа

Для задания и редактирования данных о листе предназначена вкладка *Лист* диалогового окна *Параметры раскроя листа*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Источник</b>	Тип листа.
<input type="checkbox"/> <b>Код листа</b>	Код листа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Марка материала</b>	Марка материала.
<input type="checkbox"/> <b>Толщина</b>	Толщина листа.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	Ширина листа.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Длина листа.
<input type="checkbox"/> <b>Стоимость</b>	Стоимость листа.
<input type="checkbox"/> <b>Кратность</b>	Кратность раскроя листа. Задаёт число одинаковых раскроев листа в задании на раскрой.

#### 2.2.10.2.2 Параметры размещения

Для задания и редактирования данных, используемых при размещении деталей, предназначена вкладка *Размещение* диалогового окна *Параметры раскроя листа*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Минимальные расстояния</b>	Параметры размещения деталей.
<input type="checkbox"/> <b>между деталями</b>	Минимальное расстояние между деталями.
<input type="checkbox"/> <b>от деталей до края листа</b>	Минимальное расстояние от деталей до края листа. Если требуется изменить расстояние до определенного края листа, то должно быть заполнено соответствующее поле.
<input type="checkbox"/> <b>(слева)</b>	Минимальное расстояние от деталей до левого края листа.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> (справа)	Минимальное расстояние от деталей до правого края листа.
<input type="checkbox"/> (сверху)	Минимальное расстояние от деталей до верхнего края листа.
<input type="checkbox"/> (снизу)	Минимальное расстояние от деталей до нижнего края листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Стандартные значения	Взять значения параметров раскроя из базы данных.

См. также:

- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>486</sup>

### 2.2.10.2.3 Параметры обработки

Для задания и редактирования данных, используемых при формировании траектории, предназначена вкладка *Обработка* диалогового окна *Параметры раскроя листа*.

The screenshot shows the 'Parameters of Sheet Cutting' dialog box with the 'Processing' tab selected. The dialog has a title bar with a question mark and a close button. It contains several input fields and a button for 'Standard values'.

Общие	Лист	Размещение
Обработка	Зоны	Вычисляемые

Ширина реза:

Рабочая подача:

Подход/отход

	подход	отход
длина отрезка:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
радиус дуги:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
угол дуги:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

подача пробивки:

время пробивки:

перебег:

Подача разметки:

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ширина реза	Ширина реза.
<input type="checkbox"/> Рабочая подача	Рабочая подача по умолчанию.
<input checked="" type="checkbox"/> Подход/отход	Параметры построения траектории.
<input type="checkbox"/> длина отрезка	Длина отрезка прямой при подходе к контуру и отходе от контура.
<input type="checkbox"/> радиус дуги	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> угол дуги	Центральный угол дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> подача пробивки	Подача на участке подхода по умолчанию.
<input type="checkbox"/> время пробивки	Пауза при включении резака.
<input type="checkbox"/> перебег	Величина перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/> Подача разметки	Подача разметки по умолчанию.
<input checked="" type="checkbox"/> Стандартные значения	Взять значения параметров раскроя из базы данных.

См. также:

- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>486</sup>

## 2.2.10.2.4 Параметры зоны обработки

Для задания и редактирования данных, используемых при формировании зон обработки, предназначена вкладка *Зоны* диалогового окна *Параметры раскроя листа*.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная длина зоны</b>	Прикладное ограничение для размера зоны. Длины формируемых зон не будут превышать этого значения и аппаратного ограничения, определенного параметром паспорта станка РабЗонаСтанка.
<b>Минимальные расстояния</b>	
<input type="checkbox"/> <b>от деталей до зажимов</b>	Минимальное расстояние от деталей до зажимов, определенных параметром паспорта станка КонфЗажимов.
<input type="checkbox"/> <b>слева</b>	Минимальное расстояние от деталей до левой внутренней границы зоны. Минимальное расстояние от деталей до левой внешней границы первой зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Размещение</a> <sup>[479]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>справа</b>	Минимальное расстояние от деталей до правой внутренней границы зоны.

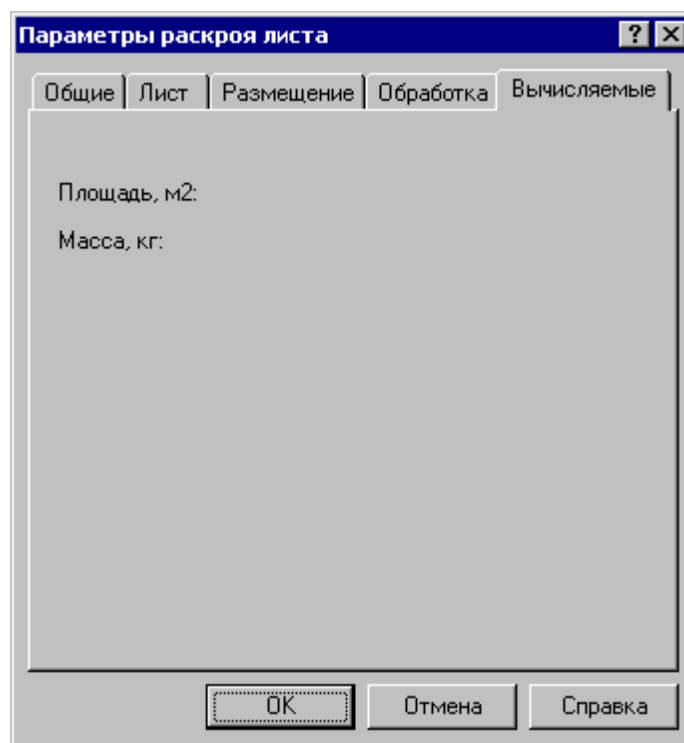
Элемент	Описание
	Минимальное расстояние от деталей до правой внешней границы последней зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Размещение</a> <sup>479</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Не обрезать лист после обработки зоны</b>	При установленном флажке не будет выполняться отделение обрезков и пережим листа для обработки оставшихся зон.
<input type="checkbox"/> <b>Стандартные значения</b>	Взять значения параметров раскроя из базы данных.

См. также:

- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>486</sup>

#### 2.2.10.2.5 Вычисляемые параметры

Вкладка *Вычисляемые* диалогового окна *Параметры раскроя листа* содержит параметры, значения которых вычисляются исходя из геометрии листа и свойств материала.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Площадь, м2	Площадь листа кв. м.
<input type="checkbox"/> Масса, кг	Масса листа кг.

#### 2.2.10.2.6 Коэффициент использования материала

В ходе размещения деталей подсчитывается коэффициент использования материала:

$$\text{КИМ} = \sum_{i=1}^n \frac{S_{дет_i}}{S_{лист} - S_{отх}}, \text{ где}$$

$S_{дет_i}$  – площадь детали  $i$ ,  $n$  – количество деталей, размещенных на листе,  $S_{лист}$  – площадь листа,  $S_{отх}$  – площадь делового отхода.

В спецификации карты раскроя листа определяется норма расхода для детали:

$$\text{Норма расхода} = \frac{M_{дет}}{\text{КИМ}}, \text{ где}$$

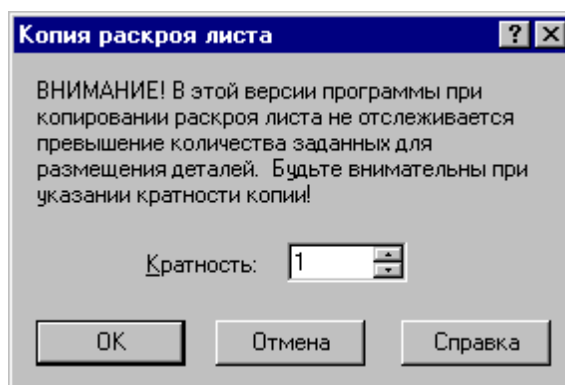
$M_{дет}$  – масса детали, КИМ – коэффициент использования материала.

#### 2.2.10.3 Создание копии раскроя листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Создать копию

Можно создать копию раскроя листа в задании на раскрой. При выполнении этого действия в том задании на раскрой, к которому относится выбранный раскрой листа, будет создан новый раскрой листа, являющийся копией исходного, и со склада будет взято количество листов соответствующее заданной кратности.

Для создания копии раскроя листа предназначено диалоговое окно *Копия раскроя листа*.





Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Кратность	Кратность копии раскроя листа.

#### 2.2.10.4 Удаление раскроя листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Раскрой листа может быть удален из задания на раскрой и из базы данных. Детали, входившие в удаленный раскрой, могут быть размещены на других листах. Лист, взятый со склада, может быть возвращен на склад. При удалении раскроя листа задания выдается сообщение:

“Вернуть лист mmm задания nnnn на склад?”

Возможные варианты ответа:

**Да** – удаление раскроя листа с возвратом листа на склад;

**Нет** – удаление раскроя листа без возврата листа на склад;

**Да для всех** – удаление всех выделенных раскроев листов с возвратом листов на склад. Для единственного объекта – то же, что **Да**;

**Нет для всех** – удаление всех выделенных раскроев листов без возврата листов на склад. Для единственного объекта – то же, что **Нет**;

**Отмена** – отмена команды.

Полученные из листа деловые отходы могут быть удалены. Если из листа был сформирован деловой отход, то выдается сообщение:

“Удалить со склада деловой отход, полученный из листа mmm задания nnnn?”

Возможные варианты ответа:

**Да** – удаление делового отхода;

**Нет** – сохранение делового отхода на складе;

**Да для всех** – удаление делового отхода от всех выделенных раскроев листов. Для единственного объекта – то же, что **Да**;

**Нет для всех** – сохранение делового отхода от всех выделенных раскроев листов на складе. Для единственного объекта – то же, что **Нет**;

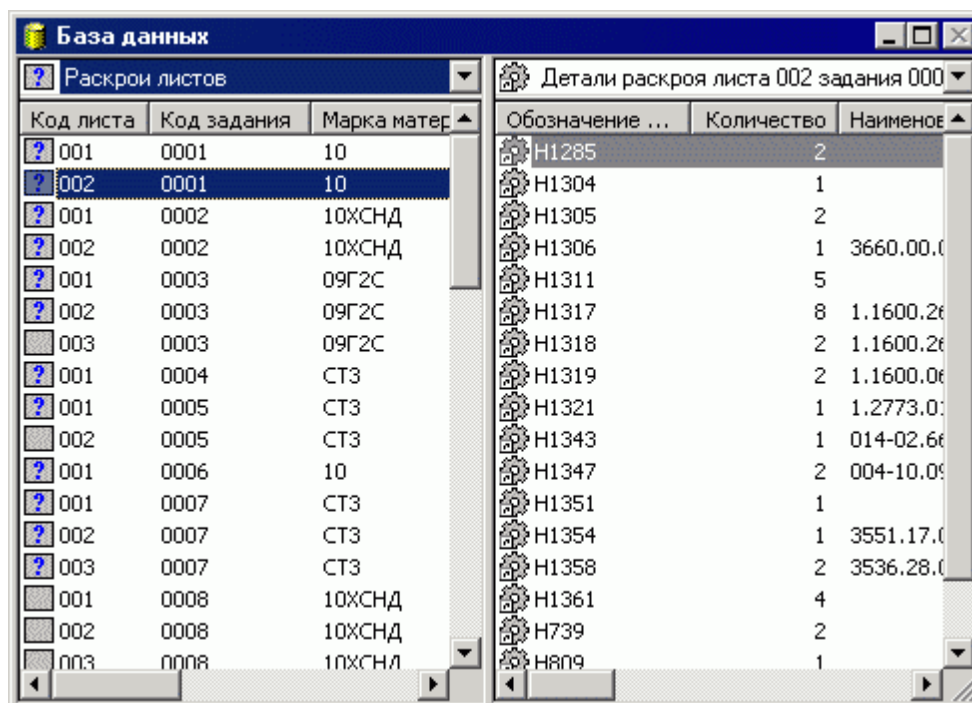
**Отмена** – отмена команды.

#### 2.2.10.5 Просмотр деталей, размещенных на листе

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Детали /

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Размещенные на листе

Имеется возможность просмотра деталей, размещенных на листе. Детали, входящие в раскрой листа, отображаются в таблице *Детали раскроя листа...* в окне *База данных*.



В таблице *Детали раскроя листа ...* предусмотрены следующие действия.

- Просмотр деталей, размещенных на листе.
- Создание задания на раскрой из выбранной детали.

См. также:

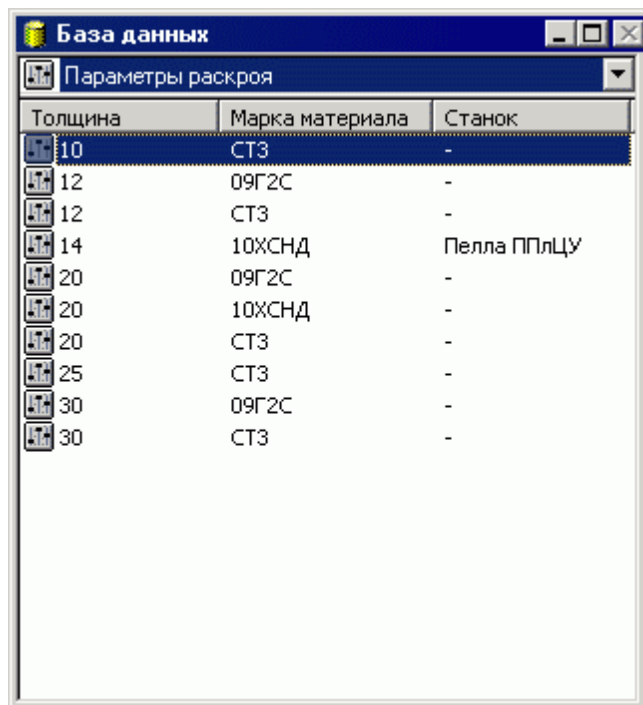
- [Создание задания на раскрой из деталей одного наименования](#)<sup>[472]</sup>

### 2.2.11 Стандартные параметры раскроя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		База данных / Служебные данные / Параметры раскроя

**Параметры раскроя** – данные, которые используются при размещении деталей и формировании траектории. В базу данных для листов заданной толщины из заданного материала могут быть занесены стандартные значения параметров: расстояние между деталями, расстояние от детали до края листа, расстояние и радиус подхода. От типа оборудования зависит ширина реза. Эта информация хранится в базе данных и

отображается в таблице *Параметры раскроя* в окне *База данных*.



Толщина	Марка материала	Станок
10	СТЗ	-
12	09Г2С	-
12	СТЗ	-
14	10ХСНД	Пелла ППлЦУ
20	09Г2С	-
20	10ХСНД	-
20	СТЗ	-
25	СТЗ	-
30	09Г2С	-
30	СТЗ	-

В таблице *Параметры раскроя* предусмотрены следующие действия.

- Создание новых стандартных параметров раскроя.
- Просмотр и изменение стандартных параметров раскроя.
- Удаление стандартных параметров раскроя.

#### Темы этого раздела:

- [Создание стандартных параметров раскроя](#)<sup>487</sup>
- [Параметры раскроя](#)<sup>488</sup>
- [Удаление стандартных параметров раскроя](#)<sup>492</sup>

#### 2.2.11.1 Создание стандартных параметров раскроя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Ins	Файл / Создать

При размещении деталей и построении траектории необходимо учитывать марку материала, толщину листа и особенности оборудования. Для задания этих данных предназначено диалоговое окно *Параметры раскроя*. В результате будет создана новая запись в таблице стандартных параметров раскроя базы данных.

#### См. также:

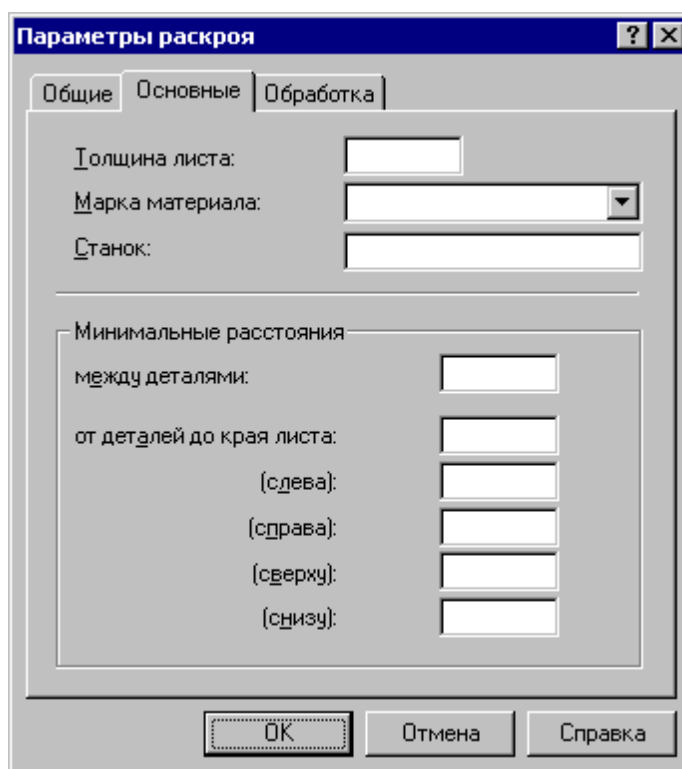
- [Параметры раскроя](#)<sup>488</sup>

## 2.2.11.2 Параметры раскроя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Alt+Enter	Правка / Параметры


Для задания и редактирования стандартных параметров раскроя предназначено диалоговое окно *Параметры раскроя*. Окно состоит из трех вкладок *Общие*, *Основные* и *Обработка*.

Вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры раскроя* предназначена для задания и редактирования данных, идентифицирующих стандартные параметры раскроя, и данных о размещении.

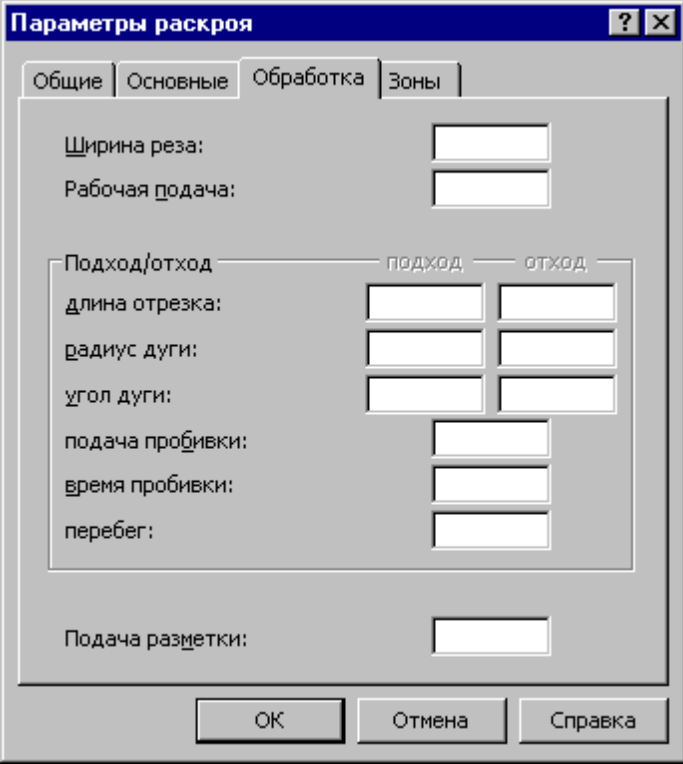


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Толщина листа	Толщина листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Марка материала	Марка материала.
<input type="checkbox"/> Станок	Тип оборудования.
<input checked="" type="checkbox"/> Минимальные расстояния	Параметры размещения деталей.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> между деталями	Минимальное расстояние между деталями.
<input type="checkbox"/> от деталей до края листа	Минимальное расстояние от деталей до края листа. Если требуется изменить расстояние до определенного края листа, то должно быть заполнено соответствующее поле.
<input type="checkbox"/> (слева)	Минимальное расстояние от деталей до левого края листа.
<input type="checkbox"/> (справа)	Минимальное расстояние от деталей до правого края листа.
<input checked="" type="checkbox"/> (сверху)	Минимальное расстояние от деталей до верхнего края листа.
<input type="checkbox"/> (снизу)	Минимальное расстояние от деталей до нижнего края листа.

 Сочетание толщины листа, марки материала и типа оборудования должно быть уникальным.

Вкладка *Обработка* диалогового окна *Параметры раскроя* предназначена для задания и редактирования данных об обработке.



**Параметры раскроя** [?] [X]

Общие | Основные | **Обработка** | Зоны

Ширина реза:

Рабочая подача:

Подход/отход

длина отрезка:

радиус дуги:

угол дуги:

подача пробивки:

время пробивки:

перебег:

Подача разметки:

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Ширина реза	Ширина реза.
<input type="checkbox"/> Рабочая подача	Рабочая подача по умолчанию.
<input checked="" type="checkbox"/> Подход/отход	Параметры построения траектории.
<input type="checkbox"/> длина отрезка	Длина отрезка прямой при подходе к контуру и отходе от контура.
<input type="checkbox"/> радиус дуги	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> угол дуги	Центральный угол дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> подача пробивки	Подача на участке подхода.
<input type="checkbox"/> время пробивки	Пауза при включении резака.
<input type="checkbox"/> перебег	Величина перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки
<input type="checkbox"/> Подача разметки	Подача разметки по умолчанию.

**ДОП**

Вкладка *Зоны* диалогового окна *Параметры раскроя* предназначена для задания и редактирования данных о зоне обработки.

**Параметры раскроя** [?] [X]

Общие | Основные | Обработка | **Зоны**

Максимальная длина зоны:

Минимальные расстояния

от деталей до зажимов:

от деталей до внутренней границы зоны

слева:

справа:

Не обрезать лист после обработки зоны

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная длина зоны</b>	Прикладное ограничение для размера зоны. Длины формируемых зон не будут превышать этого значения и аппаратного ограничения, определенного параметром паспорта станка РабЗонаСтанка .
<b>Минимальные расстояния</b>	
<input type="checkbox"/> <b>от деталей до зажимов</b>	Минимальное расстояние от деталей до зажимов, определенных параметром паспорта станка КонфЗажимов.
<input type="checkbox"/> <b>слева</b>	Минимальное расстояние от деталей до левой внутренней границы зоны. Минимальное расстояние от деталей до левой внешней границы первой зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Основные</a> <sup>488</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>справа</b>	Минимальное расстояние от деталей до правой внутренней границы зоны. Минимальное расстояние от деталей до правой внешней границы последней зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Основные</a> <sup>488</sup> .

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Не обрезать лист после обработки зоны	При установленном флажке не будет выполняться отделение обрезков и пережим листа для обработки оставшихся зон.

### 2.2.11.3 Удаление стандартных параметров раскроя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
	Del	Правка / Удалить

Удаление стандартных параметров раскроя из базы данных производится командой **Правка / Удалить**.

## 2.3 Использование режима Проектирование

Режим *Проектирование* предназначен для редактирования объектов базы данных, а также предоставляет упрощенный интерфейс для составления задания на раскрой и получения управляющей программы.

В режиме *Проектирование* доступно редактирование следующих объектов базы данных:

1. Деталь
2. Раскрой листа
3. Лист делового отхода
4. Задание на раскрой

С объектом "Задание на раскрой" связаны следующие окна:

1. Задание на раскрой
2. Детали задания
3. Раскрой листов задания
4. Параметры раскроя

Подробнее окна описаны в разделе [Интерфейс режима Проектирование](#)<sup>[493]</sup>.

---

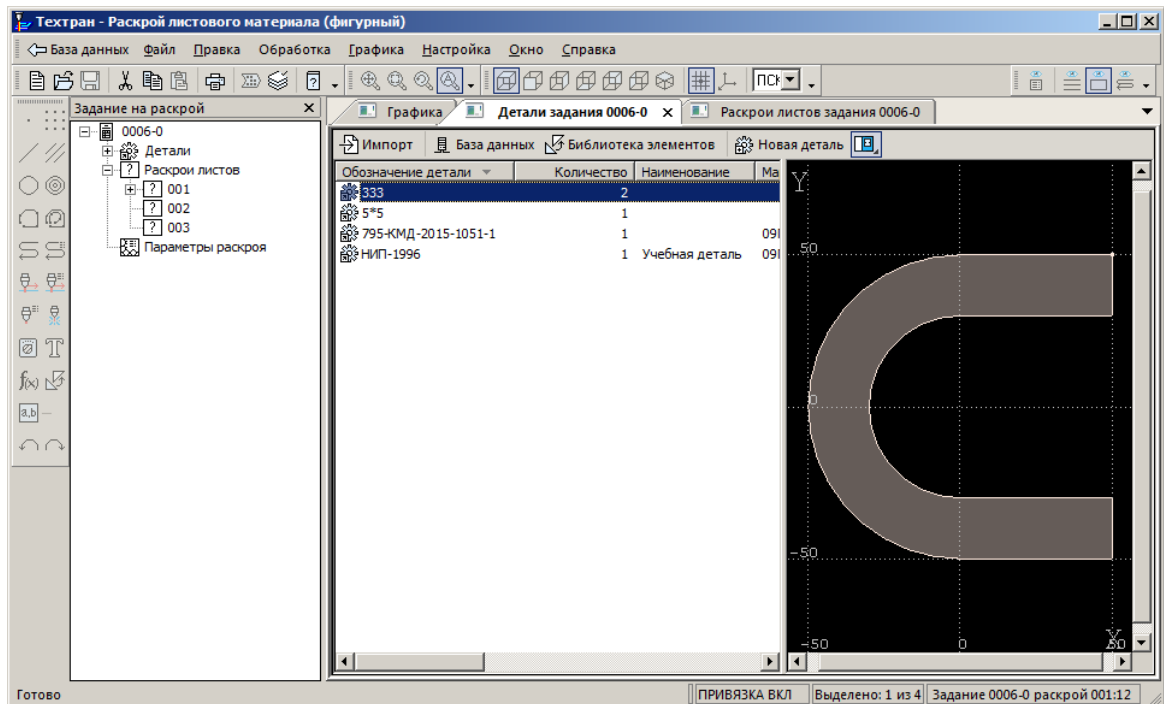
#### Темы этого раздела:

- [Интерфейс режима Проектирование](#)<sup>[493]</sup>
- [Задание на раскрой](#)<sup>[500]</sup>



### 2.3.1 Интерфейс режима Проектирование

Режим *Проектирование* предоставляет возможность изменения объектов базы данных. При открытии детали, раскроя листа и листа делового отхода отображается окно *Графика*, в котором выполняется редактирование графического изображения объекта. При открытии задания на раскрой, программа переходит в режим *Проектирование* и принимается следующий вид:



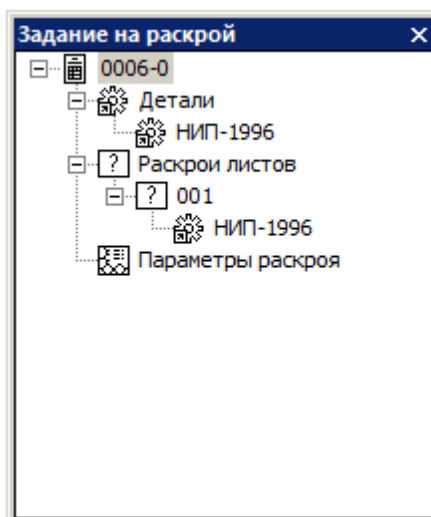
В таблице ниже представлено описание окон, доступных при открытии задания на раскрой в режиме *Проектирование*.

#### Темы этого раздела:

- [Задание на раскрой](#)<sup>[493]</sup>
- [Детали задания](#)<sup>[497]</sup>
- [Раскрой листов задания](#)<sup>[498]</sup>
- [Параметры раскроя](#)<sup>[499]</sup>
- [Неразмещенные детали](#)<sup>[500]</sup>

#### 2.3.1.1 Задание на раскрой

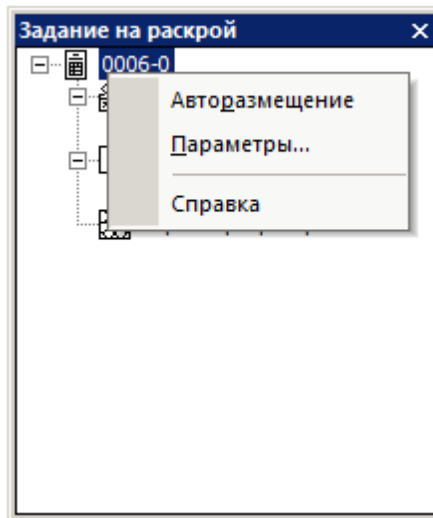
Панель *Задание на раскрой* содержит списки объектов, входящих в задание на раскрой: список деталей задания, список раскроев листов, списки деталей размещенных на листе и параметры раскроя.



При нажатии на объект в панели *Задание на раскрой* выполняется определенное действие. Таблица соответствий элементов панели и выполняемых действий представлена ниже.

Элемент	Описание	Описание действия
<b>Детали</b>	Заголовок списка деталей задания на раскрой	Отображение таблицы <i>Детали задания</i> .
<b>Объекты типа деталь</b>	Деталь <обозначение_детали>, входящая в задание на раскрой	Открытие детали на редактирование в графическом окне.
<b>Раскрой листов</b>	Заголовок списка раскрои листов задания на раскрой	Отображение таблицы <i>Раскрой листов задания</i>
<b>Объекты типа раскрой листа</b>	Раскрой листа <обозначение_раскроя_листа>, входящий в задание на раскрой	Открытие раскроя листа в графическом окне.
<b>Объект деталь размещенная на объекте раскроя листа</b>	Деталь <обозначение_детали> размещенная на раскрое листа <обозначение_раскроя_листа>	Открытие раскроя листа в графическом окне и выделение всех деталей <обозначение_детали>, размещенных на раскрое листа <обозначение_раскроя_листа>

Для панели *Задание на раскрой* определено контекстное меню, изображенное на рисунке ниже:

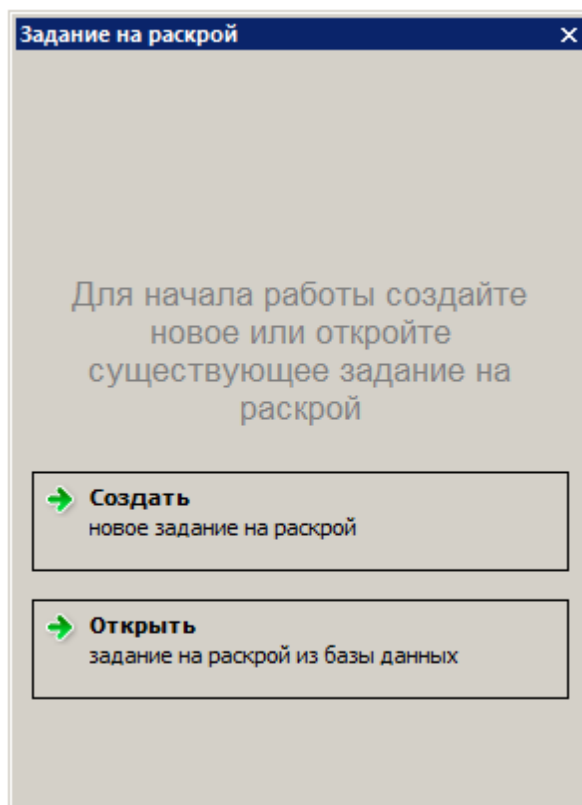


В контекстном меню доступны команды:

Элемент	Описание
<b>Авторазмещение</b>	Автоматическое размещение всех деталей задания. Подробнее в разделе...
<b>Параметры</b>	Отображение диалогового окна <i>Параметры объекта</i>
<b>Справка</b>	Отображение справки с описанием панели <i>Задание на раскрой</i>

Команды **Авторазмещение** и **Параметры** доступны только для задания на раскрой (корневого элемента задания).

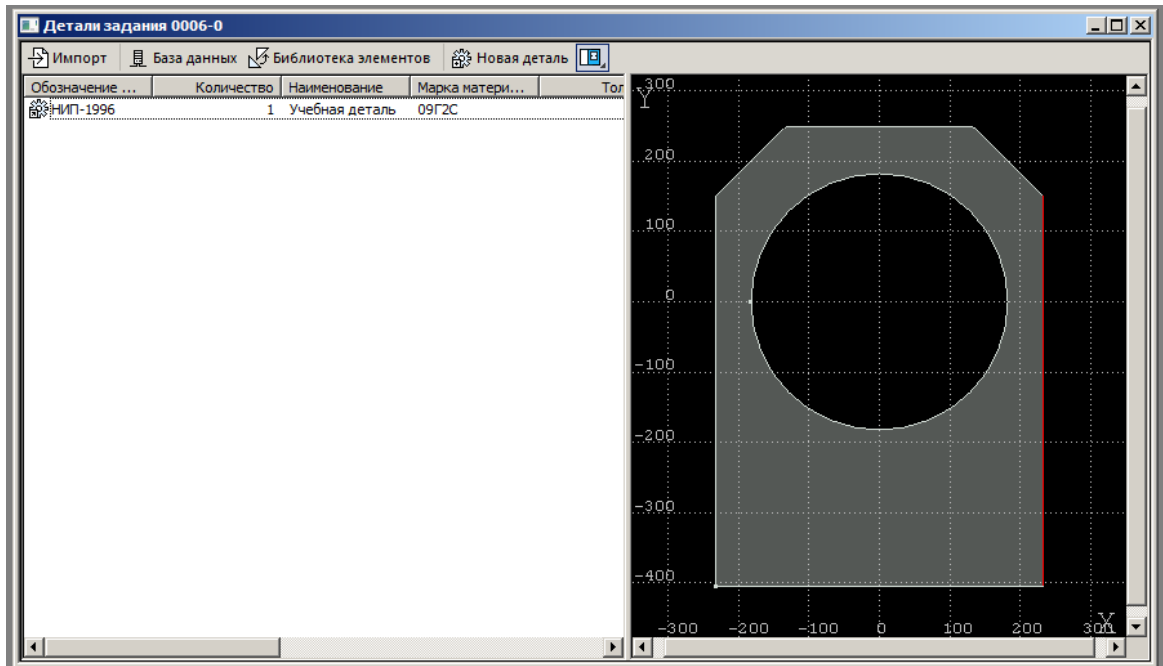
При установке режима *Проектирование* как начального режима работы, без загрузки последнего задания на раскрой в панели *Задание на раскрой* отображается текст подсказки и две кнопки для создания задания на раскрой или открытия задания на раскрой из базы данных. Вид панели задание на раскрой представлен ниже.



Подробнее начальный режим работы описан в разделе [Настройка начала работы](#)<sup>828</sup>.

## 2.3.1.2 Детали задания

В окне *Детали задания* в табличной форме представлены все детали задания на раскрой. Вид таблицы соответствует таблице детали задания в режиме базы данных.

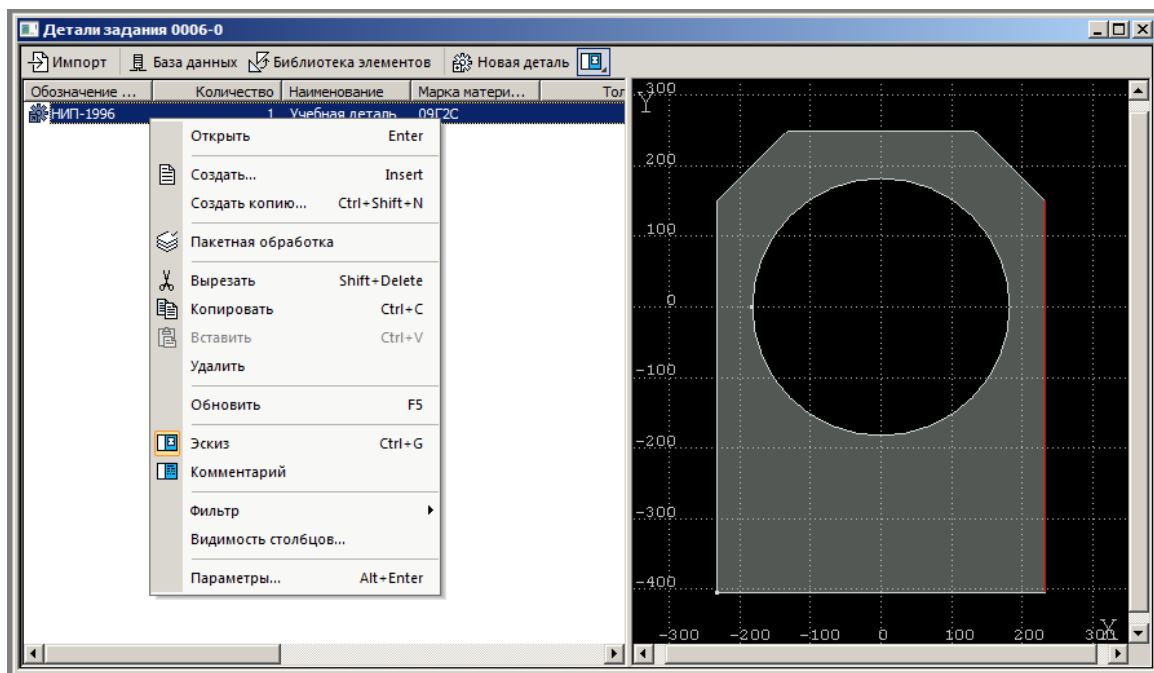


Окно *Детали задания* состоит из трех элементов: таблица, области предварительного просмотра графики (или комментария) и панели инструментов. Область таблицы идентична таблице *Детали задания* в режиме *База Данных*. Также как и в режиме *База Данных* для таблицы доступно управление объектами таблицы, изменение видимости столбцов и выполнение пакетной обработки для выбранных элементов таблицы.

На панели инструментов доступны команды для добавления деталей в задание из разных источников. Ниже представлена таблица команд и описание источника деталей для задания на раскрой.

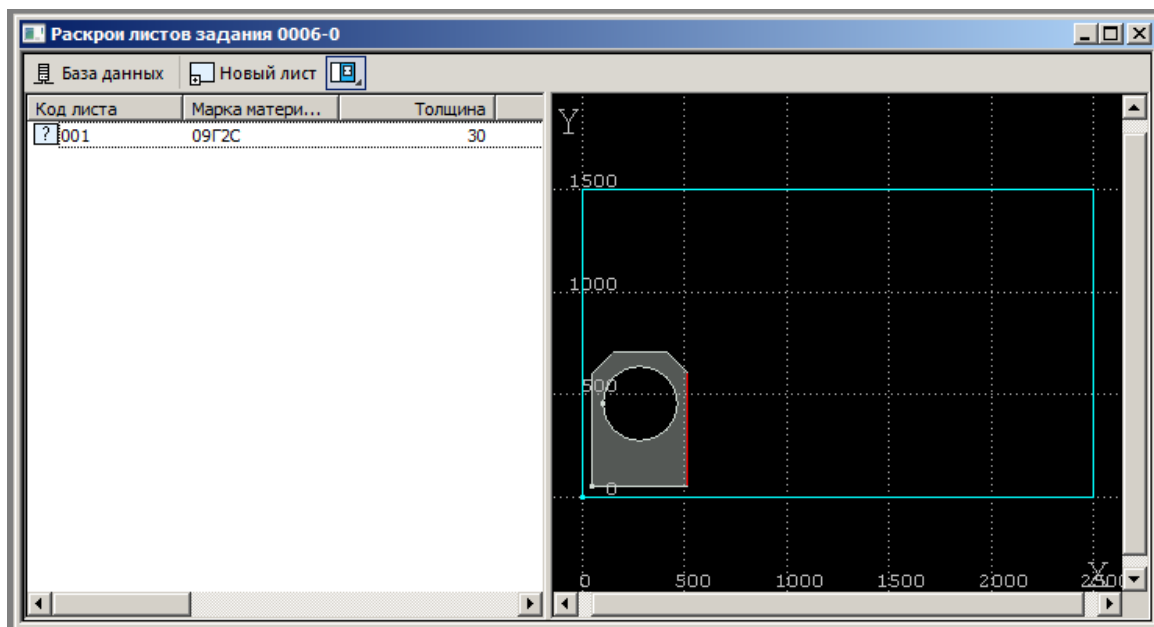
Команда	Описание
<b>Импорт</b>	Импорт деталей из внешних файлов, DXF
<b>База данных</b>	Добавление деталей из базы данных
<b>Библиотека элементов</b>	Добавление деталей в задание на раскрой, необходимых для изготовления стандартного элемента и/или элемента воздуховода
<b>Новая деталь</b>	Создать новую деталь для дальнейшего создания ее графического представления
<b>Скрыть/Показать предварительный просмотр</b>	Скрыть / Показать предварительный просмотр детали или комментарий к ней

Контекстное меню таблице соответствует таблице *Детали задания* в режиме *База Данных*, за исключением команды *Пакетная обработка*.



### 2.3.1.3 Раскрой листов задания

В окне *Раскрой листов задания* в табличной форме представлены раскрои листов, входящих в задание.



Вид таблицы соответствует таблице *Раскрой листов задания* в режиме *База Данных*.

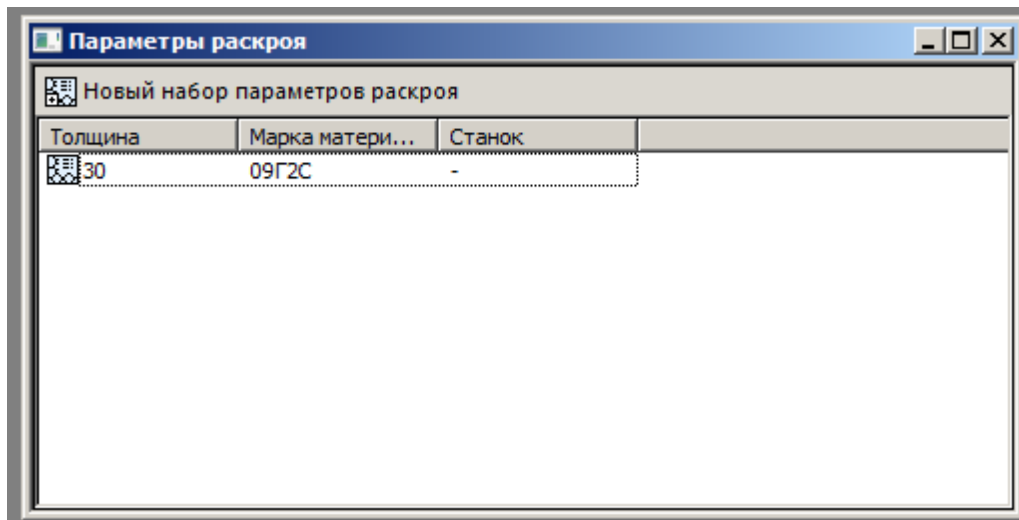
Как и окно *Детали задания на раскрой*, окно состоит из табличной области, области предварительного просмотра и панели инструментов. Область таблицы идентична таблице *Раскрой листов задания* в режиме *База Данных*, так же как и в режиме *База Данных* для таблицы доступно управление объектами таблицы, изменение видимости столбцов и выполнение пакетной обработки для выбранных элементов таблицы.

На панели инструментов доступны команды для добавления листов в задание на раскрой из разных источников. Ниже представлена таблица команд и описание источника листов для задания на раскрой.

Команда	Описание
<b>База данных</b>	Добавление цельных листов или листов делового отхода со склада или добавление нового неучтенного листа в режиме <i>База Данных</i> .
<b>Новый лист</b>	Создать новый неучтенный лист в режиме <i>Проектирование</i> .
<b>Скрыть/Показать предварительный просмотр</b>	Скрыть / Показать предварительный просмотр детали или комментариев к ней

Контекстное меню полностью соответствует контекстному меню окна [Детали задания на раскрой](#)<sup>[498]</sup>.

#### 2.3.1.4 Параметры раскроя



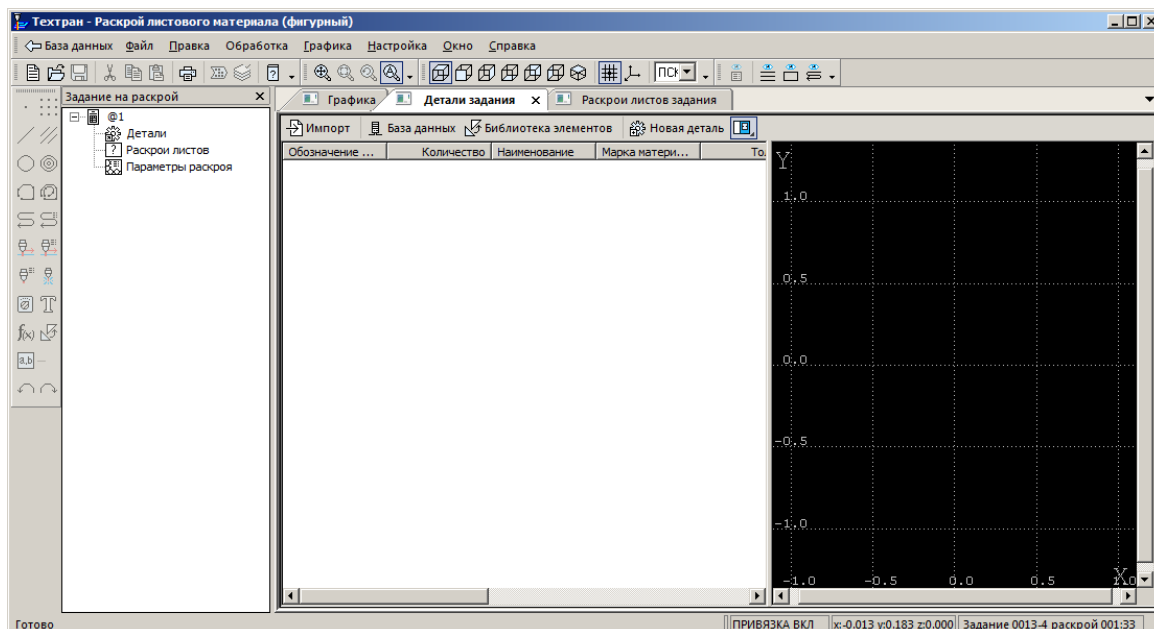
См. раздел [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>[486]</sup>

### 2.3.1.5 Неразмещенные детали

См. раздел [Отбор деталей в панели неразмещенных деталей](#)<sup>[509]</sup>

## 2.3.2 Задание на раскрой

Объект задания на раскрой в режиме *Проектирование* представляет упрощенный интерфейс для редактирования и составления задания.



При переходе из режима *База Данных* для редактирования задания на раскрой становятся доступными панель *Задание на раскрой*, окно *Детали задания*, окно *Раскрой листов задания* и окно *Параметры раскроя*.

### Темы этого раздела:

- [Создание задания на раскрой](#)<sup>[500]</sup>
- [Открытие задания на раскрой из базы данных](#)<sup>[502]</sup>
- [Параметры задания на раскрой](#)<sup>[503]</sup>
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой](#)<sup>[503]</sup>
- [Просмотр раскромов листов, входящих в задание на раскрой](#)<sup>[503]</sup>
- [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>[504]</sup>

### 2.3.2.1 Создание задания на раскрой

#### Создать задание на раскрой

В режиме проектирования предусмотрено создание задания на раскрой нескольких видов.

- Задание на раскрой, сохраненное в базе данных
- Частное задание на раскрой



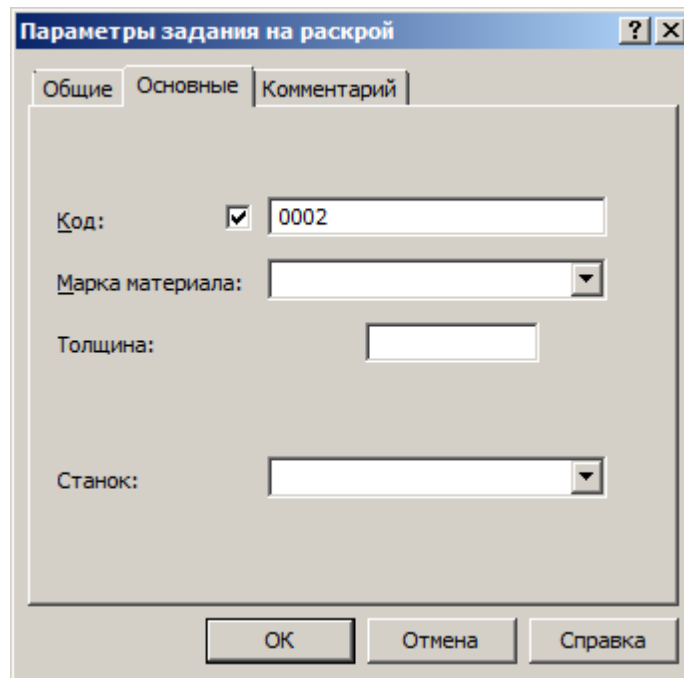
Задание на раскрой представляет собой объект базы данных, такой же как в режиме базы данных.

Частное задание на раскрой это объект базы данных, созданный в единственном экземпляре для каждого пользователя программы. Частное задание существует до тех пор пока пользователь не создаст новое частное задание, при этом прошлое частное задание будет удалено и создано новое частное задание.

### Создать задание на раскрой в базе данных

Команда создания задания на раскрой доступна в пункте *Файл* главного меню. При использовании режима проектирования в качестве начального режима (без загрузки последнего открытого задания на раскрой) в панели "Задние на раскрой", также отображается команда "Создать задание на раскрой".

В режиме проектирования по умолчанию создается частное задание на раскрой. Для создания задания на раскрой в базе данных необходимо указать код задания. Предварительно установить флаг рядом с полем "Код" для активации поля редактирования.



The image shows a dialog box titled "Параметры задания на раскрой" (Parameters of the cutting task). It has three tabs: "Общие" (General), "Основные" (Main), and "Комментарий" (Commentary). The "Общие" tab is selected. Inside the dialog, there are several fields: "Код:" (Code) with a checked checkbox and a text box containing "0002"; "Марка материала:" (Material brand) with a dropdown menu; "Толщина:" (Thickness) with a text box; and "Станок:" (Machine) with a dropdown menu. At the bottom, there are three buttons: "OK", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

### Создать частное задание на раскрой

Частное задание на раскрой имеет уникальный код сгенерированный автоматически, поэтому поле "Код" недоступно для редактирования. Остальные поля заполняются, также как и для обычного задания на раскрой.

Параметры задания на раскрой

Общие Основные Комментарий

Код:  <без кода>

Марка материала: [выпадающий список]

Толщина: [текстовое поле]

Станок: [выпадающий список]

OK Отмена Справка

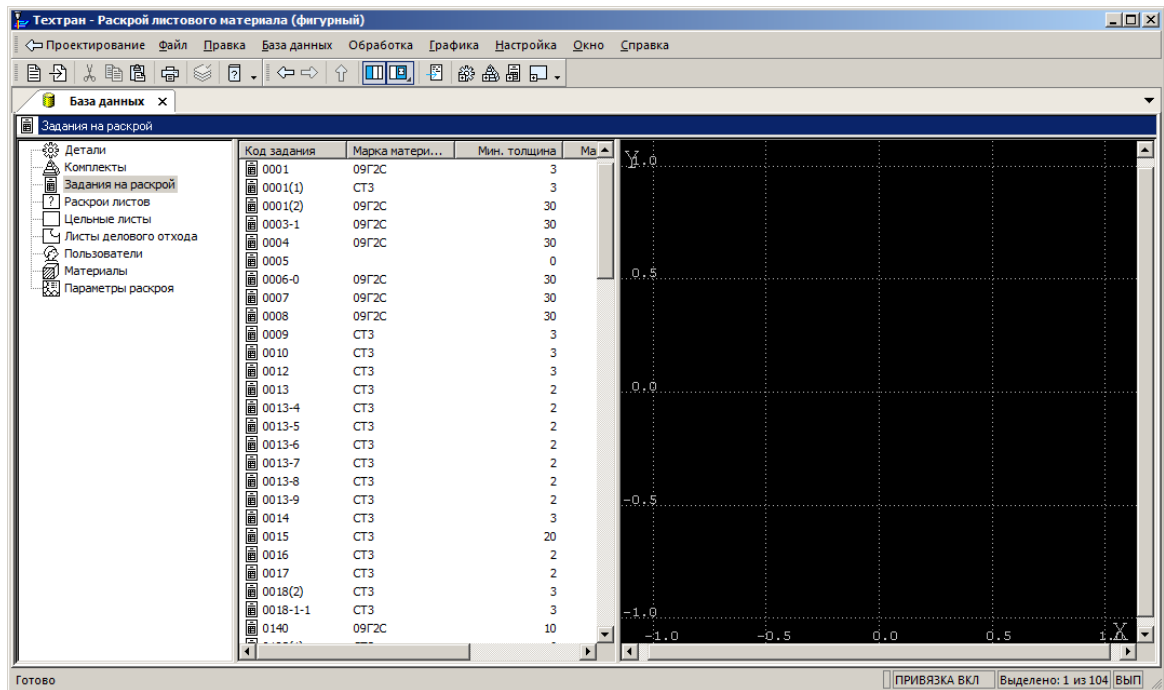
Для сочетания тройки параметров (марки материала, толщины и станка) подбираются параметры раскроя сохраненные в базе данных. Если для указанной тройки параметров не существует параметров раскроя, программы генерирует пустые параметры раскроя, которые необходимо заполнить корректными значениями для данной комбинации параметров.

#### 2.3.2.2 Открытие задания на раскрой из базы данных

Помимо создания нового задания на раскрой в режиме *Проектирование* предусмотрена возможность открыть задание на раскрой существующее в базе данных.

Команда *Открыть задание на раскрой* доступно в пункте *Файл* главного меню. При использовании режима *Проектирование* в качестве начального режима (без загрузки последнего открытого задания на раскрой) в панели *Задние на раскрой*, также отображается команда *Открыть задание на раскрой*.

После выбора команды *Открыть задание на раскрой*, Техтран переходит в режим *База Данных*. В окне *База данных* отображается открытая таблица *Задания на раскрой*. После выбора необходимого задания на раскрой с помощью клавиши F4 или команды **Открыть** (из пункта **Файл** главного меню или контекстного меню) Техтран переходит в режим *Проектирование*, при этом отображается панель *Задание на раскрой*, окно *Детали задания*, окно *Раскрой листов задания*.



### 2.3.2.3 Параметры задания на раскрой

Диалоговое окно *Параметры задания на раскрой* идентично окну параметров в режиме базы данных.

Команда показать параметры задания на раскрой в режиме проектирования доступна в контекстном меню элемента задание на раскрой в панели *Задание на раскрой*.

Подробнее диалоговое окно параметры задания на раскрой описано в разделе [Параметры задания на раскрой](#)<sup>[463]</sup>.

### 2.3.2.4 Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой

Список деталей задания представлен на панели *Задание на раскрой* в виде списка с заголовком *Детали задания*. Так же список деталей задания представлен в виде таблицы в окне *Детали задания*. Для отображения этого окна необходимо нажать на элемент *Детали задания* в панели *Задание на раскрой*.

Подробнее об окне *Детали задания на раскрой* описано в разделе [Интерфейс режима проектирования](#)<sup>[493]</sup>.

### 2.3.2.5 Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой

Список раскроев листов задания представлен на панели *Задание на раскрой* в списке с заголовком *Раскрои листов*. Также список раскроев листов задания представлен в виде таблицы в окне *Раскрои листов задания*. Для отображения этого окна необходимо нажать на элемент *Раскрои листов* в панели *Задание на раскрой*.

Подробнее об окне *Раскрои листов задания* описано в разделе [Интерфейс режима проектирования](#)<sup>[493]</sup>.

### 2.3.2.6 Стандартные параметры раскроя

Для каждого задания на раскрой для тройки параметров ( материал, толщина и наименование стака ) соответствуют стандартные параметры раскроя.

Просмотр параметров раскроя доступен через элемент *Параметры раскроя* в панели *Задание на раскрой*.

Если заданию на раскрой соответствуют единственные параметры раскроя, то при нажатии на элемент *Параметры раскроя* отображается диалоговое окно *Параметры раскроя*.

Одному заданию на раскрой может соответствовать несколько стандартных параметров раскроя, в таком случае при нажатии на элемент *Параметры раскроя* отображается окно *Параметры раскроя*. В табличной форме представлены все подходящие для открытого задания на раскрой параметры.

Подробнее про объект параметры задания на раскрой описано в разделе [Стандартные параметры раскроя](#)<sup>[486]</sup>

## 2.4 Программирование раскроя

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой

После того как создан новый раскрой листа, можно перейти к формированию программы обработки листа. Дальнейшие действия определяются выбранным режимом работы.

При программировании фигурного раскроя необходимо следующее.

- Разместить детали на листе.
- Задать режимы обработки деталей: ширину реза и параметры подхода инструмента к детали. Они зависят от физических свойств материала и характеристик станка и учитываются при построении траектории движения инструмента.
- Задать перемычки и мостики.
- Описать движения инструмента: холостые перемещения, подходы к деталям, рабочие перемещения вдоль контуров деталей, отходы от деталей.
- Задать команды обработки: включение/выключение резаков, загрузку и коррекцию инструмента, подачи.

При программировании прямоугольного раскроя необходимо следующее.

- Разместить детали на листе.
- Назначить последовательность сквозных резов.

---

### Темы этого раздела:

- ▣ [Особенности описания контуров](#)<sup>[505]</sup>
- ▣ [Размещение деталей на листе](#)<sup>[506]</sup>
- ▣ [Задание обработки листа в фигурном раскрое](#)<sup>[535]</sup>
- ▣ [Задание разделки кромок](#)<sup>[582]</sup>
- ▣ [Задание многосуппортовой обработки](#)<sup>[588]</sup>

- [Задание обработки круглых отверстий](#)<sup>[592]</sup>
- [Задание зоны обработки](#)<sup>[737]</sup>
- [Задание обработки листа в прямоугольном раскрое](#)<sup>[740]</sup>

См. также:

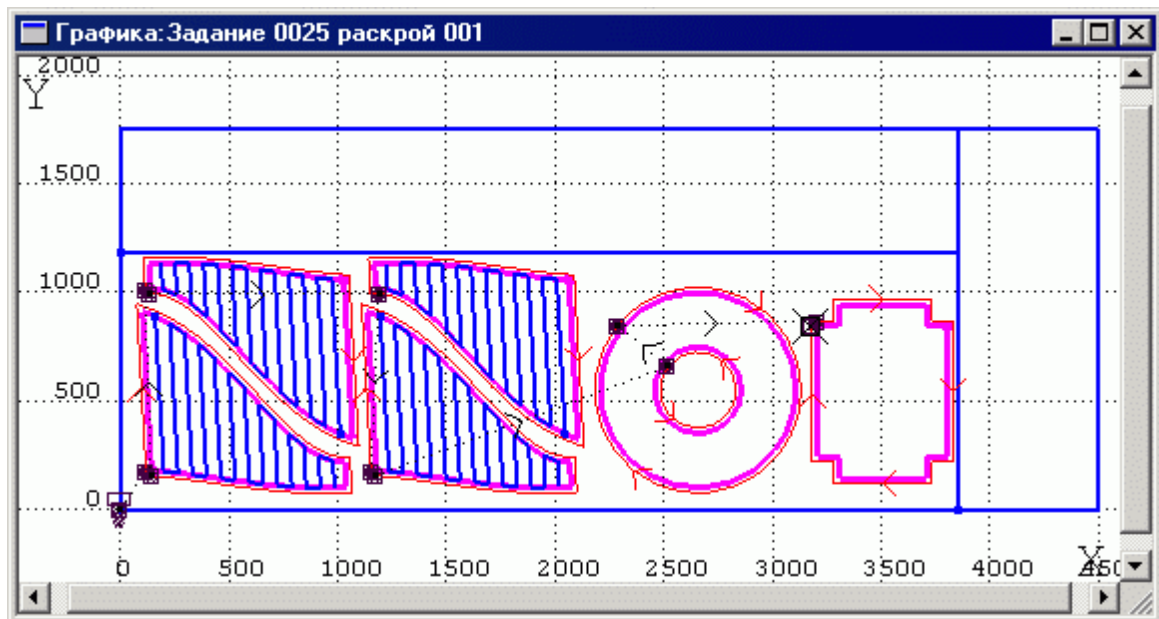
- [Выбор режима работы](#)<sup>[827]</sup>

### 2.4.1 Особенности описания контуров

Контур в Техтране имеют атрибуты, определяющие особенности их обработки и отображения. Допустимы следующие типы контуров:

- контур детали;
- контур листа;
- контур делового отхода;
- контур разметки;
- контур оформления;
- траектория;
- контур (базовый тип).

Следующий рисунок иллюстрирует как применяются атрибуты контура при отображении в графическом окне.



#### Проверка геометрии

Контур, определяющие деталь, имеют ряд ограничений.

Ограничения для контуров типа *контур детали*:

- должны быть замкнуты;
- не допускаются самопересечения;



- не должны пересекаться между собой или совпадать;
- только один контур может быть «внешним» (т.е. определение детали должно содержать единственную деталь).

Проверка корректности определения детали производится автоматически при сохранении детали в базу данных.

Проверка может быть выполнена в процессе редактирования детали с помощью команды

#### Проверка геометрии.

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Проверка геометрии

### 2.4.2 Размещение деталей на листе

После того как в задание на раскрой включены детали и отображены необходимые листы, можно приступить к размещению деталей на листе. В Текстрене реализованы два метода размещения деталей на листе: ручной и автоматический.

При **ручном размещении** деталь, выбранная из списка неразмещенных деталей задания на раскрой, перемещается в заданное место на листе с помощью команд переноса и поворота. Средства контроля перемещения деталей позволяют размещать детали с соблюдением требуемых расстояний между деталями и между деталями и краем листа, а также дают возможность располагать детали вплотную друг к другу. Предусмотрена возможность совмещения сторон деталей и выравнивание деталей по заданной прямой.

При **автоматическом размещении** деталей возможны два варианта: размещение выбранной группы деталей на заданном листе и размещение всех деталей задания на нескольких листах. Стратегия автоматического размещения обеспечивает высокий коэффициент использования материала.

#### Темы этого раздела:

- ▣ [Отбор деталей для размещения на листе](#)<sup>[507]</sup>
- ▣ [Объединение деталей в набор](#)<sup>[512]</sup>
- ▣ [Ручное размещение деталей на листе](#)<sup>[513]</sup>
- ▣ [Контроль положения деталей при размещении на листе](#)<sup>[517]</sup>
- ▣ [Копирование деталей на листе](#)<sup>[518]</sup>
- ▣ [Совмещение сторон деталей](#)<sup>[519]</sup>
- ▣ [Выравнивание деталей по прямой](#)<sup>[521]</sup>
- ▣ [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием](#)

[генетического алгоритма](#)<sup>[522]</sup>

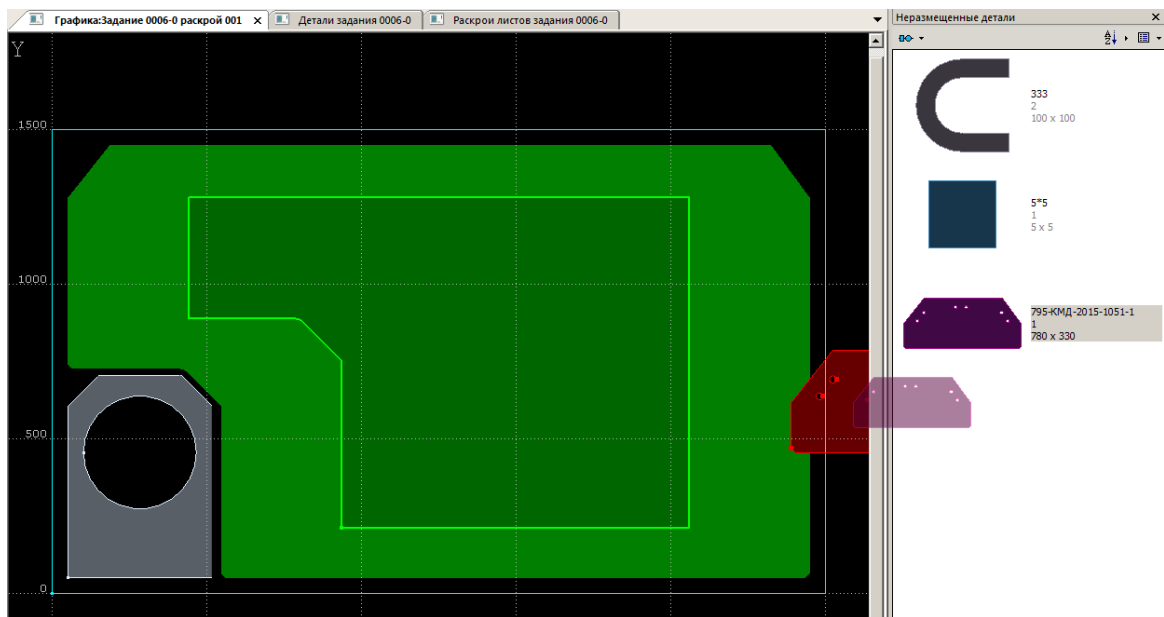
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)<sup>[526]</sup>
- [Автоматическое размещение деталей на листе в прямоугольном раскрое](#)<sup>[529]</sup>
- [Автоматическое размещение всех деталей задания](#)<sup>[532]</sup>
- [Проверка расположения деталей на листе](#)<sup>[534]</sup>

#### 2.4.2.1 Отбор деталей для размещения на листе

В программе **Техтран® Раскрой листового материала** представлено два окна, которые позволяют выполнить отбор и размещение деталей на листе:

- [Диалоговое окно "Размещение деталей"](#)<sup>[507]</sup>
- [Панель "Неразмещенные детали"](#)<sup>[509]</sup>


Окна предоставляют одинаковый набор функций для отбора и размещения деталей на листе. Основным отличием панели *Неразмещенные детали* от диалогового окна *Размещение деталей* является способ ручного размещения деталей. Для ручного размещения деталей из панели *Неразмещенные детали* необходимо выбрать деталь из списка и перетащить деталь на листа в нужное место.



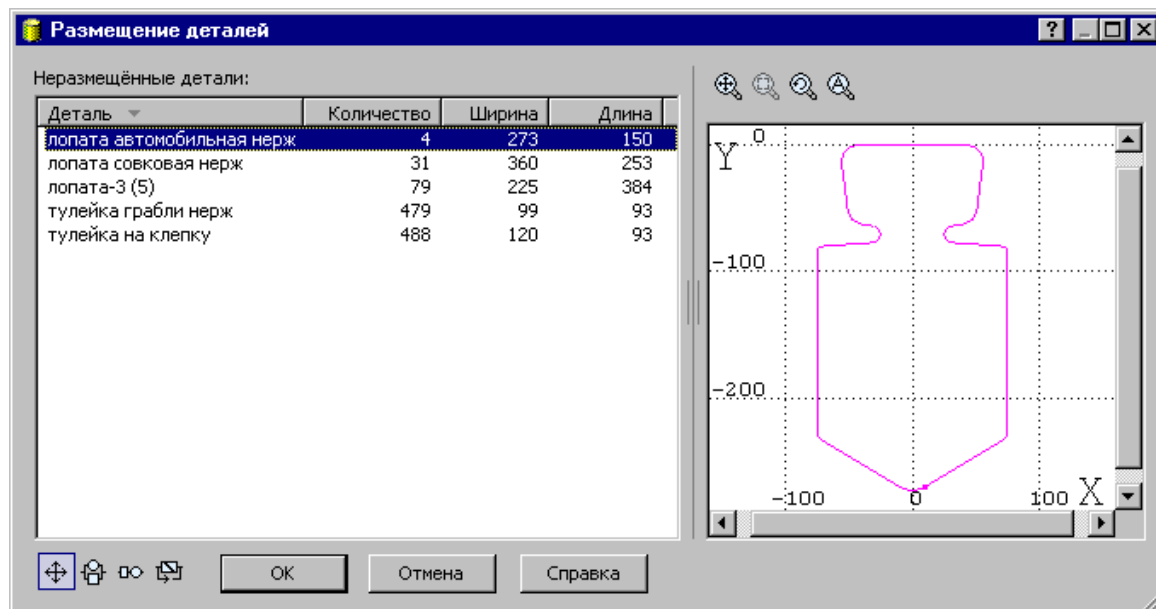
При ручном размещении деталей из диалогового окна *Размещение деталей* деталь размещается в центре экрана и далее перемещается в необходимое положение с помощью схемы динамического перемещения.






##### 2.4.2.1.1 Диалоговое окно "Размещение деталей"

Кнопка	Клавиши	Команда меню
--------	---------	--------------

	Ввод / Раскрой / Размещение деталей
---	--

Для отбора деталей, размещаемых на листе, используется диалоговое окно *Размещение деталей*.



Элемент	Описание
 <b>Неразмещённые детали</b>	Список неразмещённых деталей. При ручном размещении можно выделить только одну деталь. При автоматическом размещении возможно множественное выделение деталей. Столбец <i>Количество</i> содержит количество деталей, оставшихся неразмещёнными.
	Автоматическое размещение с использованием генетического алгоритма
	Ручное размещение
	Автоматическое размещение с использованием годографа
	Размещение полосы деталей. Параметры размещения задаются при <a href="#">размещении деталей с использованием годографа</a> <sup>[526]</sup> . Размещение полосой допускается только для деталей одного наименования. Оптимально использовать его, когда детали могут заполнить весь лист

Управление изображением детали в графическом окне осуществляется с помощью средств, описанных в разделе [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>.



Отбор деталей из списка неразмещенных деталей задания на раскрой производится с учетом кратности листа. Поместить деталь на лист можно только в том случае, когда количество деталей превышает кратность.

См. также:

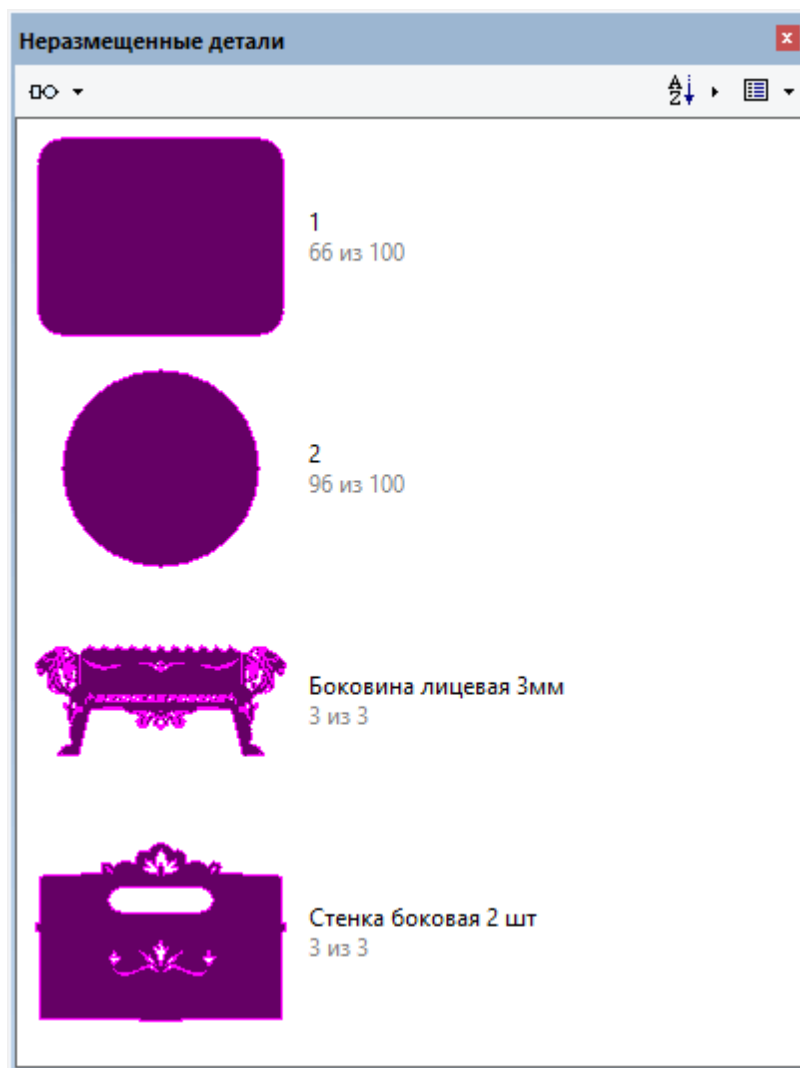
- [Ручное размещение деталей на листе](#)<sup>[513]</sup>
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)<sup>[522]</sup>
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)<sup>[526]</sup>

#### 2.4.2.1.2 Панель неразмещенных деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Неразмещенные детали

Для размещения деталей на листе можно использовать панель *Неразмещенные детали*.

#### Отображение деталей в виде плитки

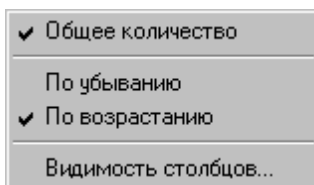


### Отображение деталей в виде таблицы


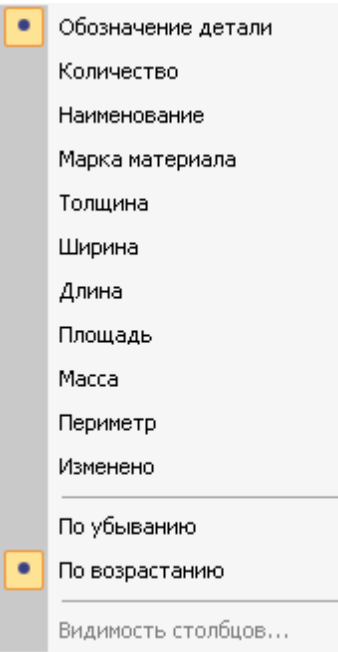

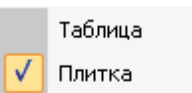

The screenshot shows the same window, but with a table view of the parts. The table has the following data:




Обозначение детали	Количество	Наименование	Марка материа...
лопата автомобильная нерж	4 из 50	лопата автомо...	IAC430
лопата совковая нерж	31 из 50	лопата совков...	IAC430
лопата-3 (5)	79 из 100	лопата-3 (5).dxf	IAC430
тулейка грабли нерж	479 из 500	тулейка на сва...	IAC430
тулейка на клепку	488 из 500	тулейка на кле...	IAC430

При нажатии правой кнопки мыши на заголовке таблицы появляется контекстное меню:



Элемент	Описание
<b>Общее количество</b>	Показать общее количество каждой детали в базе данных
<b>По возрастанию</b> <b>По убыванию</b>	Способы сортировки неразмещенных деталей в панели.
<b>Видимость столбцов</b>	Управление <a href="#">видимостью столбцов</a> <sup>[386]</sup> в таблице

Элемент	Описание
	Выбор способа сортировки неразмещенных деталей в панели. 
	Выбор способа отображения списка неразмещенных деталей. 
	Выбор способа <i>автоматического</i> размещения отобранных деталей на листе

Элемент	Описание
	 Автоматическое размещение с использованием генетического алгоритма  Автоматическое размещение с использованием годографа  Автоматическое размещение полосы деталей

Для *ручного* размещения детали на листе:


- Выберите мышью деталь для размещения
- Нажмите левую кнопку мыши и перетащите деталь в область листа в то место, где она должна располагаться
- Отпустите кнопку мыши

Настройка параметров контроля при ручном размещении деталей задается в диалоговом окне [Контроль при перемещении](#)<sup>[517]</sup>.

См. также:

- [Ручное размещение деталей на листе](#)<sup>[513]</sup>
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)<sup>[522]</sup>
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)<sup>[526]</sup>

#### 2.4.2.2 Объединение деталей в набор

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Преобразование

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.

При выполнении размещения используется набор деталей. Формирование набора может выполняться двумя способами:

- явно, с помощью схемы объединения деталей в набор *Формирование набора*;
- неявно, в схемах, разрешающих групповые операции над деталями (например, *Динамическое перемещение*, *Копирование*, *Выравнивание по прямой*, *Экспорт*).





Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Деталь</b>	Объект, добавляемый в набор или исключаемый из набора. Тип объекта может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Автовод</b>	Переключение способа ввода объектов. Если кнопка нажата – ввод объекта без подтверждения. Если кнопка не нажата, для выполнения действия над объектом следует нажать кнопку <b>Добавить/Исключить</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой <b>Добавить/Исключить</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сохранить набор</b>	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 деталей, включаемых в набор. Группу деталей 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 детали приведет к исключению ее из набора. Этой возможностью можно пользоваться не только в схеме Формирование набора, но также в схемах *Динамическое перемещение*, *Копирование*, *Выравнивание по прямой*, *Экспорт* и др.

#### 2.4.2.3 Ручное размещение деталей на листе

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Геометрия / Преобразование

Деталь, выбранная из списка неразмещенных деталей задания на раскрой, размещается в центре экрана. Она может быть помещена в нужную точку листа либо перетаскиванием мышью, либо с помощью клавиш направления, либо явным заданием параметров преобразования объектов. Для этого используется схема Динамическое перемещение, которая позволяет задать приращения по координатам X и Y, угол поворота и преобразование симметрии.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Деталь	Деталь или набор. Тип объекта может быть изменен 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 checked="" type="checkbox"/> Обновить	Приведение изображения в графическом окне в соответствие с содержанием полей.
<input checked="" type="checkbox"/> Контроль	Настройка параметров контроля при перемещении деталей. Параметры задаются в диалоговом окне <a href="#">Контроль при перемещении</a> <sup>[517]</sup> .
<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

Схема *Динамическое перемещение* объединяет следующие функции:

- Перемещение и поворот деталей заданием числовых параметров.
- Преобразование симметрии.
- Перемещение и поворот деталей с помощью мыши.
- Перемещение и поворот деталей с помощью клавиатуры.

- Перемещение деталей до упора в заданном направлении.

При изменении положения деталей действует механизм контроля положения деталей. Он позволяет отслеживать перемещение деталей за пределы листа и в области, где размещены другие детали.

Для перемещения объекта с помощью мыши необходимо:

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

Команда	Сочетание клавиш	Вид курсора
Сдвиг	Shift	
Поворот	Ctrl+Shift	

Для перемещения объекта с помощью клавиатуры необходимо:

1. Включить режим NumLock.
2. Нажать клавиши на цифровой клавиатуре, указанные в нижеследующей таблице.



Возможно перемещение объекта до упора (до границы листа или до ближайшей в заданном направлении детали).

Для управления размещением объектов может использоваться панель инструментов **Размещение**.




В следующей таблице приведены команды управления размещением, соответствующие им кнопки на панели инструментов **Размещение** и сочетания клавиш.


Команда	Кнопка	Сочетание клавиш	Режим NumLock
Размещение деталей			
Удаление геометрического объекта			
Копирование деталей на листе			

Команда	Кнопка	Сочетание клавиш	Режим NumLock
Совмещение сторон деталей			
Выравнивание деталей по прямой			
Ручное перемещение			
Контроль при перемещении			
Перенос вверх на один шаг		Alt+Стрелка вверх	Включен
Перенос вниз на один шаг		Alt+Стрелка вниз	Включен
Перенос вправо на один шаг		Alt+Стрелка вправо	Включен
Перенос влево на один шаг		Alt+Стрелка влево	Включен
Перенос вверх до упора		Ctrl+U	Выключен
Перенос вниз до упора		Ctrl+D	Выключен
Перенос вправо до упора		Ctrl+R	Выключен
Перенос влево до упора		Ctrl+L	Выключен
Поворот вокруг оси Z по часовой стрелке		Ctrl+Стрелка влево	Включен
Поворот вокруг оси Z против часовой стрелки		Ctrl+Стрелка вправо	Включен
Увеличение линейного шага		Alt+Плюс	
Уменьшение линейного шага		Alt+Минус	



Команда	Кнопка	Сочетание клавиш	Режим NumLock
Увеличение углового шага		Ctrl+Плюс	
Уменьшение углового шага		Ctrl+Минус	

Величина линейного шага может быть выбрана в поле со списком  на панели инструментов **Размещение**.

Величина углового шага может быть выбрана в поле со списком  на панели инструментов **Размещение**.

---

См. также:

- [Графическое отображение программы](#)<sup>[68]</sup>
- [Объединение объектов в набор](#)<sup>[212]</sup>

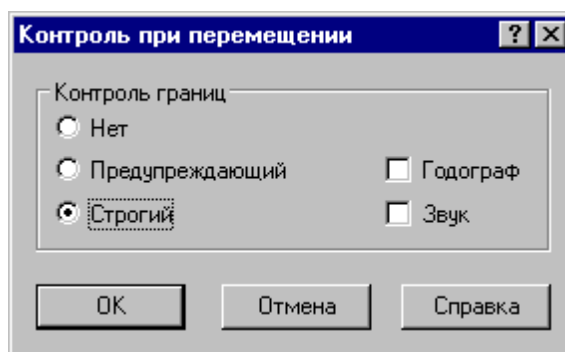
#### 2.4.2.4 Контроль положения деталей при размещении на листе

В режиме ручного размещения деталей действует механизм контроля положения деталей. Он позволяет отслеживать перемещение деталей за пределы листа и в области, где размещены другие детали. Такой контроль может быть строгим и предупреждающим.

В режиме **строгого контроля** перемещение деталей в недоступные области блокируется, размещенные детали и границы листа служат препятствиями на пути перемещаемых деталей.


В режиме **предупреждающего контроля** перемещение деталей не ограничивается, но при попадании детали в недоступную область происходит изменение цвета перемещаемых деталей. Обычный цвет деталей восстанавливается сразу же, как только они примут допустимое положение.

Цветовая индикация некорректного положения деталей действует и при строгом контроле. Если в этом режиме имеет место недопустимое положение деталей, блокировка перемещений снимается до тех пор, пока детали не будут размещены без попадания в недоступные зоны. Контроль положения деталей выполняется с учетом расстояния между деталями и расстояния от деталей до края листа. Управление режимами контроля границ при перемещении деталей ведется через диалоговое окно *Контроль* при перемещении.




Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Контроль границ</b>	Управление контролем границ.
<input type="radio"/> <b>Нет</b>	Контроль границ отключен.
<input type="radio"/> <b>Предупреждающий</b>	Включен предупреждающий контроль границ. Деталь, попавшая в недопустимую область, выделяется цветом.
<input checked="" type="radio"/> <b>Строгий</b>	Включен строгий контроль границ. Деталь при перемещении не может оказаться в недопустимой области.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Годограф</b>	Рисуются области, в которых может находиться деталь.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Звук</b>	Включение звукового сигнала при строгом контроле.

Это окно появляется при нажатии кнопки **Контроль** в схеме *Динамическое перемещение*. Следует иметь в виду, что в режиме строгого контроля текущего положения деталей может оказаться невозможным перемещение деталей в некоторую свободную область листа, если эта область лежит внутри детали, она «закрыта» другими деталями и т.п. В этом случае для переноса деталей через запретную область потребуются временно отключить режим строгого контроля. А после того, как детали окажутся в нужной области, режим строгого контроля может быть снова восстановлен.

Переключение режима контроля со строгого на предупреждающий может производиться с помощью кнопки  на панели инструментов **Размещение**.

#### 2.4.2.5 Копирование деталей на листе

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		

Имеется возможность копирования одной или нескольких деталей со смещением в заданном направлении. Для этого предназначена схема Копирование.

Смещение может быть задано двумя способами: явно и автоматически.

При явном задании смещения положение создаваемых деталей определяется смещением относительно исходного на заданное расстояние.

При другом способе копирования детали располагаются вплотную друг к другу в заданном направлении таким образом, чтобы обеспечить междетальное расстояние раскроя листа. Величина смещения в этом случае определяется автоматически.

При копировании осуществляется контроль положения создаваемых деталей: если новые детали выходят за границы листа или накладываются на размещенные ранее детали, выдается сообщение:

“При копировании в заданном направлении деталь (набор) выходит за границы листа или накладывается на другие детали. Произвести копирование?”

Ответ «да» означает, что будет создана копия деталей с нарушением условий размещения.



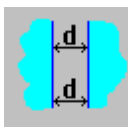
Копировать обработку

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Деталь	Деталь или набор.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол с осью X луча, задающего направление копирования объектов.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Смещение объекта, измеряемое в заданном направлении.
<input checked="" type="checkbox"/> Копировать обработку	Если флажок установлен, вместе с деталью копируется обработка, если она сделана на выбранной детали

#### 2.4.2.6 Совмещение сторон деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Совмещение сторон

Имеется возможность совмещения сторон деталей заданными точками с учетом расстояния между деталями. Для этого предназначена схема *Совмещение сторон*. Это действие может использоваться при размещении деталей для последующей совместной обработки единым резом.

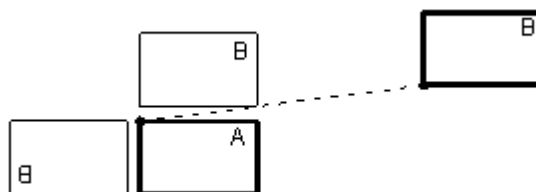


Точка контура:  Точка контура:  Расстояние:

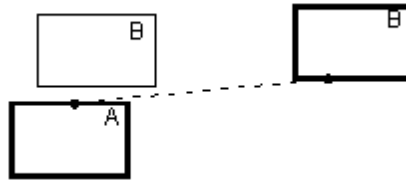
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка контура	Точка контура, которая совмещается с другим контуром. Такой точкой может быть опорная точка или ранее построенная точка, принадлежащая контуру. Способ задания точки может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координаты контура	Координаты точки, ближайшей к точке на контуре, которая совмещается с другим контуром. Способ задания точки может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Расстояние	Размещение деталей на заданном расстоянии друг от друга. Способ задания расстояния может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Деталь<>Деталь	Размещение деталей на междетальном расстоянии. Способ задания расстояния может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Ширина реза	Размещение деталей на расстоянии ширины реза. Способ задания расстояния может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.

При совмещении сторон первая деталь остается неподвижной, а вторая переносится в новую позицию в соответствии с заданными условиями. В окне *Графика* отображаются все варианты размещения. Требуемый вариант, даже если он единственный, следует указать мышью.

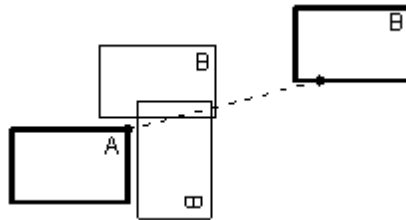
В следующем примере детали совмещаются опорными точками контуров.



В следующем примере детали совмещаются точками, заданными на контурах. В этом случае возможен только один способ размещения.



В следующем примере точка на контуре детали В совмещается с опорной точкой контура детали А.



**2.4.2.7 Выравнивание деталей по прямой**

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Выравнивание деталей

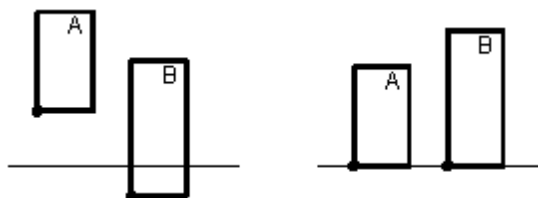
Имеется возможность выравнивания деталей по прямой. Для этого предназначена схема Выравнивание деталей. Прямая может быть построена предварительно или задана отрезком контура детали. Такая возможность полезна при расположении деталей под обработку сквозным резом.



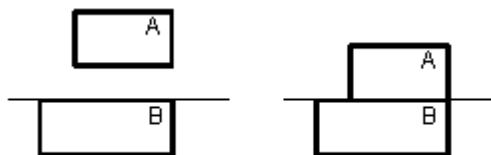
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Деталь	Деталь или набор.
<input type="checkbox"/> Прямая	Прямая.
<input type="checkbox"/> Размещение	Положение детали относительно прямой: слева, справа,

Элемент	Описание
	сверху, снизу.

На следующем рисунке показано выравнивание деталей по ранее построенной прямой. Положение деталей относительно прямой – сверху.



Часто бывает необходимо выровнять детали по прямой, заданной одним из сегментов другой детали. Для этого необходимо при выборе прямой указать в графическом окне требуемый сегмент. Результат иллюстрирует следующий рисунок



#### 2.4.2.8 Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма

Автоматическое размещение деталей на листе производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа.

При автоматическом размещении деталей должны быть выполнены следующие условия:

- Размещение деталей возможно только на пустом листе.
- Лист должен иметь прямоугольную форму.
- Контуры деталей должны быть замкнутыми.

Управление размещением производится с помощью диалогового окна *Автоматическое размещение*. Окно содержит две вкладки.

Параметры, учитывающие особенности геометрии листа и размещаемых деталей представлены на вкладке *Параметры* диалогового окна *Автоматическое размещение*.

**Автоматическое размещение** ? X

Параметры | Оборудование

Уплотнение на неполностью заполненном листе

Смещение к базовому углу листа

Базовый угол листа:  нижний левый

Выполнять только для последнего листа

Заполнение отверстий: Средними деталями

Ограничения глобальной оптимизации

Разнотипных листов в переборе:

Разнотипных деталей в переборе:

Глубина перебора:

Время расчёта не более (секунд):

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Уплотнение на неполностью заполненном листе	Если лист заполнен не полностью, то выполняется уплотнение деталей в соответствии с заданными параметрами.
<input type="checkbox"/>	Смещение деталей при уплотнении: к базовому углу листа; к стороне листа; к “вертикальной” стороне листа; к “горизонтальной” стороне листа; к короткой стороне листа; к длинной стороне листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Базовый угол листа	Угол листа, от которого начинается размещение деталей: <input type="checkbox"/> нижний левый; <input type="checkbox"/> верхний левый; <input type="checkbox"/> нижний правый; <input type="checkbox"/> верхний правый.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выполнять только для последнего листа</b>	Уплотнение выполняется только для последнего листа при автоматическом размещении всех деталей задания.
<input type="checkbox"/> <b>Заполнение отверстий</b>	<p>Размер деталей, которым отдается приоритет при размещении в отверстиях других деталей:</p> <p>мелкие детали; средние детали; крупные детали; без заполнения.</p> <p>Заполнение отверстий мелкими деталями обычно увеличивает плотность заполнения отверстий, но уменьшает коэффициент использования материала в целом.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Ограничения глобальной оптимизации</b>	Управление оптимизацией. За счет уменьшения числа вариантов и глубины перебора можно существенно сократить время расчета при некотором ухудшении качества размещения.
<input type="checkbox"/> <b>Разнотипных листов в переборе</b>	Число, задающее предельное количество листов при размещении деталей на разных листах. Имеет смысл задавать только при размещении всех деталей задания.
<input type="checkbox"/> <b>Разнотипных деталей в переборе</b>	Число, задающее предельное количество деталей, отбираемых для размещения.
<input type="checkbox"/> <b>Глубина перебора</b>	Число, определяющее количество рассматриваемых вариантов взаимного расположения деталей на листе.
<input type="checkbox"/> <b>Время расчета не более</b>	Ограничение времени расчета заданным значением (в сек).

Параметры, учитывающие особенности оборудования и условную стоимость изготавливаемых деталей представлены на вкладке *Оборудование* диалогового окна *Автоматическое размещение*.



**Автоматическое размещение** ? X

Параметры Оборудование

Суппорты

Максимальное количество суппортов: 0

Мин. расстояние между суппортами: 0

Время переналадки (сек): 0

Рабочая подача (мм/мин): 2400

Стоимость времени (у.е./час): 1

Ограничения оптимизации

Макс. количество переналадок: 4

Паспорт: 0 Оборудование...

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Суппорты	Параметры суппортов.
<input type="checkbox"/> Максимальное количество суппортов	Максимальное количество суппортов, используемых при автоматическом размещении.
<input type="checkbox"/> Мин. расстояние между суппортами	Минимальное расстояние между суппортами.
<input type="checkbox"/> Время переналадки	Время, требуемое для разводки суппортов.
<input type="checkbox"/> Рабочая подача	Рабочая подача.
<input type="checkbox"/> Стоимость времени	Стоимость времени работы оборудования в у.е./час.

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ограничения оптимизации</b>	Управление оптимизацией.
<input type="checkbox"/> <b>Макс. количество переналадок</b>	Максимальное количество переналадок (вариантов разводки суппортов) допустимых на одном листе.
<input type="checkbox"/> <b>Паспорт</b>	Номер паспорта станка. В паспорте могут быть определены конфигурация зажимов и длина рабочей области станка. Параметр доступен только при наличии опции <a href="#">Зоны обработки</a> <sup>[737]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оборудование</b>	Выбор оборудования в диалоговом окне <a href="#">Оборудование</a> <sup>[296]</sup> .

#### 2.4.2.9 Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа


Автоматическое размещение деталей на листе с использованием годографа производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа.

При автоматическом размещении деталей должны быть выполнены следующие условия:

- Контуры деталей должны быть замкнутыми.
- Размещение деталей возможно на пустом листе или на листе с уже расположенными на нем деталями.
- Лист может иметь произвольную форму, в том числе с отверстиями произвольной формы.
- Все контуры листа должны быть замкнутыми.

Управление размещением производится с помощью диалогового окна *Автоматическое размещение*.

**Автоматическое размещение** [?] [X]

Порядок:  Слева наверх

Угловой шаг: 360

Количество шагов: 1

Потоки: 1

Макс. суппортов: 1

Макс. приоритетов:

Паспорт:

Учитывать назначенную обработку

Игнорировать минимальные расстояния от деталей до края листа при вычислении расстояния от обработки до края листа









Расстояние от обработки до края листа:

Запретить переворот

Запретить заполнение отверстий

Подбирать начальный угол

Разрешить группировку

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Порядок</b>	Порядок заполнения листа:  от левого края листа наверх;  от левого края листа вниз;  от правого края листа наверх;  от правого края листа вниз;  от верхнего края листа налево;  от верхнего края листа направо;  от нижнего края листа налево;  от нижнего края листа направо.
<input type="checkbox"/> <b>Угловой шаг</b>	Шаг поворота детали, в градусах
<input type="checkbox"/> <b>Количество шагов</b>	Поворот детали на <i>Угловой шаг</i> заданное количество раз
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Потоки</b>	Количество выделенных под задачу потоков операционной

Элемент	Описание
	системы
<input type="checkbox"/> Макс. суппортов	Количество используемых суппортов. Значение не должно превышать количество суппортов станка.
<input type="checkbox"/> Макс. приоритетов	Максимально допустимое количество различных приоритетов деталей на листе
<input type="checkbox"/> Паспорт	Паспорт станка. Если в программе уже определен паспорт станка, в поле ввода будет инициализировано этим числом. Если поменять значение в поле ввода и выполнить размещение, паспорт в программе будет переопределен.
<input checked="" type="checkbox"/> Оборудование	Выбор станка
<input checked="" type="checkbox"/> Учитывать назначенную обработку	Деталь или деталь с обработкой нельзя положить поверх назначенной обработки уже разложенных деталей.
<input checked="" type="checkbox"/> Игнорировать минимальные расстояния от деталей до края листа при вычислении расстояния от обработки до края листа	<p>Если флажок сброшен, обработка детали не может лежать ближе к краю листа чем <b>Минимальные расстояния от детали до края листа</b> (см. <a href="#">Параметры раскроя</a><sup>[488]</sup>).</p> <p>Если флажок установлен, обработка детали может лежать ближе к краю листа чем <b>Минимальные расстояния от детали до края листа</b>, но не ближе чем <b>Расстояние от обработки до края листа</b> (если задано).</p> <p>Внутренность детали в любом положении птички не может лежать ближе к краю листа чем <b>Минимальные расстояния от детали до края листа</b> (см. <a href="#">Параметры раскроя</a><sup>[488]</sup>).</p>
<input type="checkbox"/> Расстояние от обработки до края листа	<p>Расстояние от обработки до края листа, которое используется при установленном флажке <b>Игнорировать минимальные расстояния от деталей до края листа при вычислении расстояния от обработки до края листа</b>.</p> <p>Если флажок установлен, а расстояние не задано, обработка может пересекать или выходить за край листа.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Запретить переворот	Запрет переворота при размещении детали
<input checked="" type="checkbox"/> Запретить заполнение отверстий	Запрет размещения новых деталей в отверстиях уже разложенных
<input checked="" type="checkbox"/> Подбирать начальный угол	Автоматический подбор начального угла
<input checked="" type="checkbox"/> Разрешить группировку	Если две одинаковых детали можно сложить в подобие прямоугольника, то размещать эти детали группами.

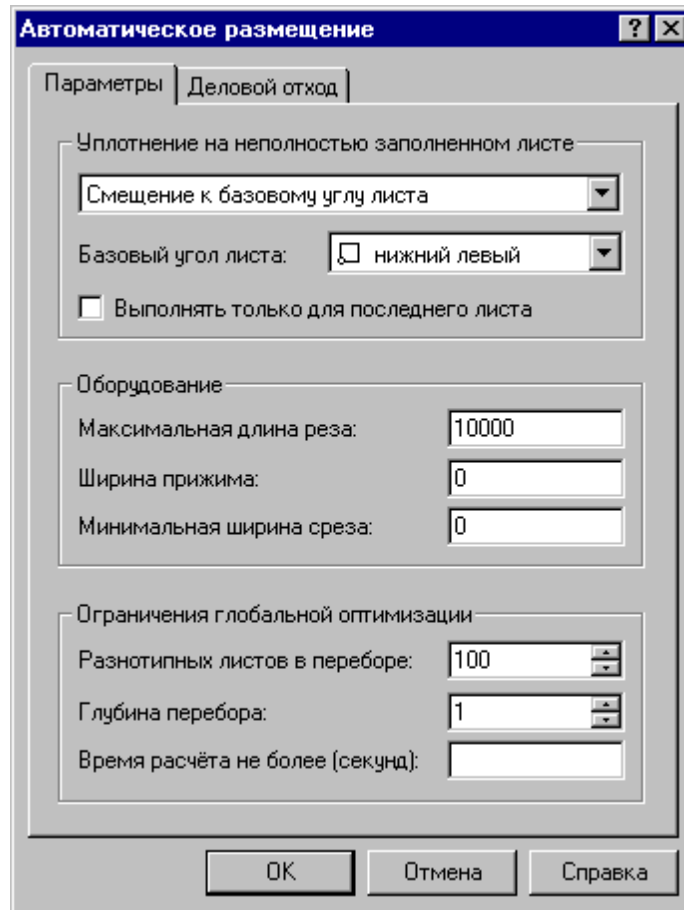
2.4.2.10 Автоматическое размещение деталей на листе в прямоугольном раскрое

Автоматическое размещение деталей на листе производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа.

При автоматическом размещении деталей должны быть выполнены следующие условия.

- Размещение деталей возможно только на пустом листе.
- Лист должен иметь прямоугольную форму.

Управление размещением производится с помощью диалогового окна *Автоматическое размещение*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Уплотнение на неполностью заполненном листе	Если лист заполнен не полностью, то выполняется уплотнение деталей в соответствии с заданными параметрами.
<input type="checkbox"/>	Смещение деталей при уплотнении: к базовому углу листа; к стороне листа;

	к “вертикальной” стороне листа; к “горизонтальной” стороне листа; к короткой стороне листа; к длинной стороне листа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Базовый угол листа</b>	Угол листа, от которого начинается размещение деталей: <input type="checkbox"/> нижний левый; <input type="checkbox"/> верхний левый; <input type="checkbox"/> нижний правый; <input type="checkbox"/> верхний правый.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выполнять только для последнего листа</b>	Уплотнение выполняется только для последнего листа при автоматическом размещении всех деталей задания.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оборудование</b>	Параметры оборудования.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная длина реза</b>	Максимальная длина реза. Не должна превышать ширину реза гильотинных ножниц.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина прижима</b>	Расстояние от линии реза до границы зоны прижима. Задаёт ширину технологического остатка для удержания листа прижимом.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная ширина среза</b>	Минимальное расстояние от линии реза до кромки листа. Зависит от механических свойств материала и жёсткостных характеристик оборудования. При резке по упору на гильотинных ножницах не меньше толщины ножа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ограничения глобальной оптимизации</b>	Управление оптимизацией. За счет уменьшения числа вариантов и глубины перебора можно существенно сократить время расчета при некотором ухудшении качества размещения.
<input type="checkbox"/> <b>Разнотипных листов в переборе</b>	Число, задающее предельное количество листов при размещении деталей на разных листах. Имеет смысл задавать только при размещении всех деталей задания.
<input type="checkbox"/> <b>Глубина перебора</b>	Число, определяющее количество рассматриваемых вариантов взаимного расположения деталей на листе.
<input type="checkbox"/> <b>Время расчета не более</b>	Ограничение времени расчета заданным значением (в сек.)

Параметры, учитывающие возможность образования делового отхода, представлены на вкладке *Деловой отход* диалогового окна *Автоматическое размещение*.

**Автоматическое размещение** ? X

Параметры Деловой отход

Минимальные значения параметров образующегося делового отхода

Площадь, м<sup>2</sup>:

Меньший из габаритов, мм:

Большой из габаритов, мм:

Горизонтальный габарит, мм:

Вертикальный габарит, мм:

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Площадь</b>	Минимальное значение площади образующегося делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Меньший из габаритов</b>	Минимальное значение меньшего из габаритов образующегося делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Большой из габаритов</b>	Минимальное значение большего из габаритов образующегося делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Горизонтальный габарит</b>	Минимальное значение горизонтального габарита образующегося делового отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Вертикальный габарит</b>	Минимальное значение вертикального габарита образующегося делового отхода.

## 2.4.2.11 Автоматическое размещение всех деталей задания

Автоматическое размещение всех деталей задания производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа

При автоматическом размещении деталей должны быть выполнены следующие условия.

- Размещение деталей возможно только на пустых листах.
- Листы должны иметь прямоугольную форму.
- Контуры деталей должны быть замкнутыми (в фигурном раскрое).

Автоматическое размещение всех деталей задания на раскрой доступно в режиме *Проектирование* и в режиме *База Данных*. Параметры авторазмещения для режимов совпадают.

---

**Темы этого раздела:**

- [Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме База Данных](#)<sup>[532]</sup>
- [Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме Проектирование](#)<sup>[534]</sup>

## 2.4.2.11.1 Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме База Данных

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Правка / Авторазмещение

Автоматическое размещение всех деталей задания производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа. Эта команда может быть дана только в таблице *Задания на раскрой* в окне *База данных*.

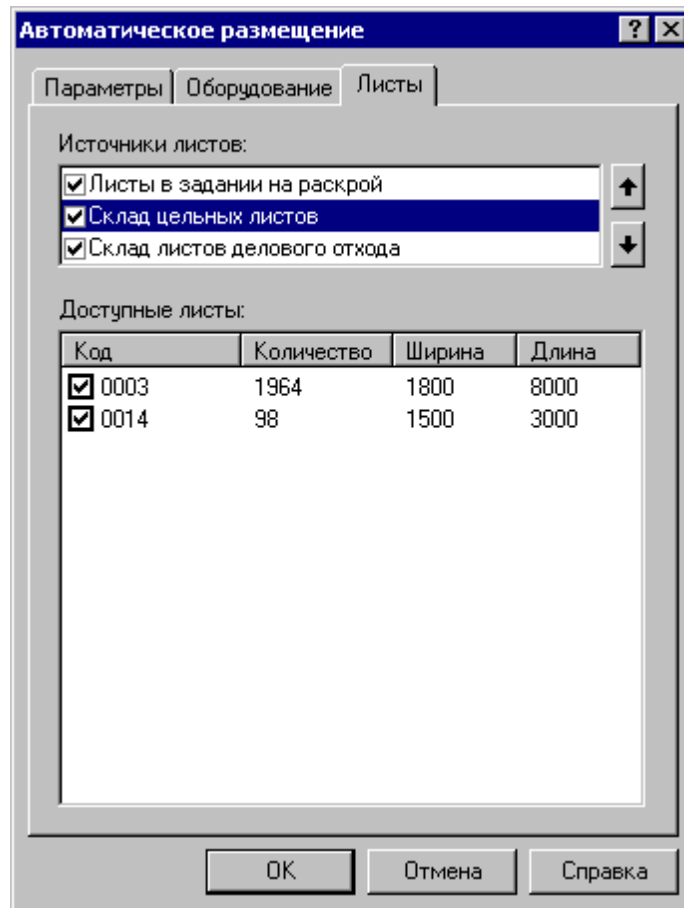
При автоматическом размещении деталей должны быть выполнены следующие условия.



- Размещение деталей возможно только на пустых листах.
- Листы должны иметь прямоугольную форму.
- Контуры деталей должны быть замкнутыми (в фигурном раскрое).

Управление размещением производится с помощью диалогового окна *Автоматическое размещение* в соответствии с выбранным режимом фигурного или прямоугольного раскроя.

Управление отбором листов для задания осуществляется с помощью вкладки *Листы*.





Элемент	Описание
<p><input type="checkbox"/> <b>Источники листов</b></p>	<p>Список источников для отбора листов. Введите флажки, соответствующие выбранным типам листов. Отбор осуществляется в соответствии с установленным приоритетом, соответствующим порядку в списке. Для изменения приоритета следует переместить элемент с помощью кнопок  и .</p> <p>Листы отбираются по одному без учета кратности. После размещения одинаковые раскрои листов заменяются одним с кратностью больше одного.</p>
<p><input type="checkbox"/> <b>Доступные листы</b></p>	<p>Список доступных листов указанного типа (отмеченного выделением в поле <b>Источники листов</b>). Введите флажки, соответствующие выбранным листам.</p>

См. также:

- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма<sup>\[522\]</sup>](#)
- [Автоматическое размещение деталей на листе в прямоугольном раскрое<sup>\[529\]</sup>](#)

## 2.4.2.11.2 Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме Проектирование


Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме *Проектирование* доступно только при открытом задании на раскрой для редактирования. Автоматическое размещение всех деталей задания выполняется с помощью команды *Авторазмещение*. Команда *Авторазмещение* вызывается из пункта *Обработка* в главном меню программы или из контекстного меню элемента *Задание на раскрой* в панели *Задание на раскрой*.

Команда *Авторазмещение* из пункта меню *Обработка* доступна в контексте окна *Детали задания* и в контексте *Раскрои листов задания*. В зависимости от контекста эта команда выполняется разные действия.

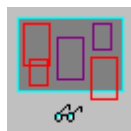
В контексте окна *Детали задания* команда *Авторазмещение* выполняет автоматическое размещение всех деталей задания.

В контексте окна *Раскрои листов задания* команда *Авторазмещение* выполняет автоматическое размещение деталей на указанных раскроях листов.

## 2.4.2.12 Проверка расположения деталей на листе

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Проверка расположения Проверка расположения

При ручном размещении деталей предусмотрена возможность точного контроля расположения деталей на листе. Для этого предназначена схема *Проверка* расположения. Она позволяет проверить для детали, набора или всех деталей на листе соблюдаются ли междетальное расстояние и расстояние до края листа.



Внутри набора
  Все

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Деталь	Деталь или набор.
<input type="checkbox"/> Деталь<->Деталь	Расстояние между деталями.
<input type="checkbox"/> Деталь<->Лист	Расстояние от детали до края листа.
<input checked="" type="checkbox"/> Внутри набора	Проверка расположения деталей, входящих в набор. В поле <i>Деталь</i> должен быть выбран объект НАБОР.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Все</b>	Полная проверка размещения деталей на листе.
<input type="checkbox"/> <b>Проверить</b>	Выполнение проверки. Пересекающиеся или слишком близко расположенные друг к другу детали выделяются цветом.

См. также:

- [Объединение объектов в набор](#)<sup>[212]</sup>

### 2.4.3 Задание обработки листа в фигурном раскрое

Задание обработки включает в себя построение траектории движения инструмента и назначение в ее точках технологических команд. Для этого 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.

Технологические команды также могут:

- явно назначаться в точках траектории,
- вставляться автоматически при автоматической генерации траектории.

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. Эти действия описаны в разделе [Построение траектории движения](#)<sup>[215]</sup>.

Автоматическое формирование траектории движения инструмента производится с учетом совокупности исходных данных:

- схемы движения;
- зоны обработки;
- геометрии инструмента и припуска на чистовую обработку;
- геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки;
- предварительно построенных петель, перемычек и мостиков.

Траектория движения инструмента состоит из вспомогательных перемещений, участков подхода к контуру, проходов по контуру и участков отхода от контура. Технологические команды, к которым относятся команды включения, выключения и ориентации резаков, команды управления подачей, команды коррекции, автоматически вставляются в траекторию. Другие технологические команды могут быть вставлены в явном виде.

**Зона обработки** представляет собой контур (как замкнутый, так и незамкнутый) или часть контура.

**Схема движения** определяет алгоритм обхода инструментом области обработки. При

раскрой листового материала применяется схема контурной обработки и ее модификации: сокращенная и автоматическая обработка.

**Геометрические и технологические параметры перемещений** на различных фазах обработки, а также другие параметры построения траектории, задаются в диалоговом окне *Параметры обработки*.

**Инструмент** должен быть определен и загружен перед обработкой. При задании контурной обработки это производится автоматически с учетом типа обрабатываемого контура. При задании траектории с помощью команд движения, требуется явное задание инструмента. Для этого используется диалоговое окно [Инструменты](#)<sup>[745]</sup>.

#### Темы этого раздела:


- [Перемычки](#)<sup>[536]</sup>
- [Мостики](#)<sup>[538]</sup>
- [Петли](#)<sup>[539]</sup>
- [Параметры обработки](#)<sup>[542]</sup>
- [Схемы обработки](#)<sup>[559]</sup>
- [Изменение параметров обработки в сформированной траектории](#)<sup>[574]</sup>
- [Именованные наборы параметров](#)<sup>[574]</sup>
- [Возврат в исходную точку](#)<sup>[579]</sup>
- [Разрезание каркаса](#)<sup>[575]</sup>
- [Проверка обработки](#)<sup>[579]</sup>

#### См. также :

- [Раскрой листового материала](#)<sup>[357]</sup>
- [Построение траектории движения](#)<sup>[215]</sup>
- [Использование инструментов](#)<sup>[745]</sup>

#### 2.4.3.1 Перемычки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Перемычки

Перемычки можно назначать, редактировать и удалять. При назначении перемычки задается точка встройки перемычки и запоминаются параметры перемычки. Эти данные будут использованы при формировании траектории резака. Место встройки перемычки отмечается значком .



Назначить  Точка контура:  Отход:  Ширина:  Подход:   Автовод

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Назначить</b>	Назначение перемычки. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Точка контура</b>	Точка контура, задающая положение перемычки. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, лежащая на контуре. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты контура</b>	Координаты точки контура, задающей положение перемычки. 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"/> <b>Отход</b>	Длина участка отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	Ширина перемычки.
<input type="checkbox"/> <b>Подход</b>	Длина участка подхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Автоввод</b>	Переключение способа ввода объектов. Если флажок установлен – ввод объекта без подтверждения.

Эта схема используется и для редактирования уже существующей перемычки. Для этого следует сбросить флажок **Автоввод**, установить способ выбора точки **Точка контура** и указать мышью точку встройки перемычки. Поля будут заполнены параметрами существующей перемычки. Допускается изменять значения отхода, ширины и подхода. Перенос перемычки в другую точку не допускается. Это можно сделать только удалением перемычки и созданием новой в другой точке.

Для удаления перемычки следует выбрать команду **Удалить**.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаление перемычки. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Точка контура</b>	Точка контура, задающая положение перемычки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Автоввод</b>	Переключение способа ввода объектов. Если флажок установлен – ввод объекта без подтверждения.

См. также :

- [Перемычки](#)<sup>370</sup>

### 2.4.3.2 Мостики

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Мостики

Мостики можно назначать, редактировать и удалять. При назначении мостика задаются точки на соединяемых контурах и запоминаются параметры мостика. Эти данные будут использованы при формировании траектории резака. Место встройки мостика отмечается линией, соединяющей точки.



Назначить  Точка контура:  Точка контура:  Ширина:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Назначить</b>	Назначение мостика. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Точка контура</b>	Точка контура, задающая положение мостика. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, лежащая на контуре. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты контура</b>	Координаты точки контура, задающей положение мостика. 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"/> <b>Ширина</b>	Ширина мостика.

Эта схема используется и для редактирования уже существующего мостика. Для этого следует указать мышью линию, соединяющую контуры. Поля будут заполнены параметрами существующего мостика. Допускается изменять только значение ширины. Перенос мостика в другую точку не допускается. Это можно сделать только удалением мостика и созданием нового в другой точке.

Для удаления мостика следует выбрать команду **Удалить**.

Удалить  Точка контура:  Точка контура:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Удалить	Удаление мостика. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Точка контура	Точка контура, задающая положение мостика.

См. также:

- [Мостики](#)<sup>371</sup>

### 2.4.3.3 Петли

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Петли


Петли можно назначать, редактировать и удалять. При назначении петли задается опорная точка контура и запоминаются параметры петли. Эти данные будут использованы при формировании траектории резака. Место встройки петли отмечается значком



Назначить >> Опорная точка: >> Длина: до: Радиус: до: Авто

Назначить >> Контур: >> Длина: до: Радиус: до: Угол: Положение:  Участок Начальная точка: Конечная точка:

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Назначить	Назначение петли. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Опорная точка	Опорная точка контура, задающая угол, при обходе которого в траекторию будет встроена петля.
<input type="checkbox"/> Контур	Контур, в опорных точках которого будут назначены петли.
<input type="checkbox"/> Длина	Минимальная длина линейных участков петли, примыкающих к узлу. Эти участки являются отрезками касательных к соответствующим сегментам контура (эквидистанты). При построении петли предпочтение отдается минимальному значению длины.
<input type="checkbox"/> до	Максимальная длина линейных участков петли,

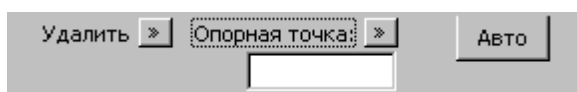
Элемент	Описание
	примыкающих к узлу. По умолчанию это значение равно минимальной длине (т.е. длина имеет фиксированное значение).
<input type="checkbox"/> Радиус	Минимальный радиус участков скругления петли. По умолчанию этих участков нет (значение равно нулю).
<input type="checkbox"/> до	Максимальный радиус участков скругления петли. По умолчанию это значение равно минимальному радиусу (т.е. радиус имеет фиксированное значение).
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	<a href="#">Автоматический ввод</a> 
<input type="checkbox"/> Угол	Минимальная величина излома контура, определяющая опорные точки для назначения петель. Для внешних углов значение величины излома положительно; для внутренних углов – отрицательно; для гладкого сопряжения – ноль.
<input checked="" type="checkbox"/> Положение	В соответствии с типом контура детали (внешний контур или контур отверстия) определяется положение формируемых петель относительно контура: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>СЛЕВА</b> – петли слева от контура,</li> <li>• <b>СПРАВА</b> – петли справа от контура,</li> <li>• <b>ВНУТРИ</b> – петли внутри замкнутого контура,</li> <li>• <b>ВНЕ</b> – петли вне замкнутого контура.</li> </ul> Параметры <b>СЛЕВА</b> и <b>СПРАВА</b> определены в контексте обхода контура в направлении, соответствующем порядку описания контура, или в направлении от начала участка к концу участка.
<input checked="" type="checkbox"/> Участок	Назначение петель не для всех точек контура, а только для точек участка. Граничные точки участка входят в рассматриваемый участок. Если контур замкнутый, то будет предложено выбрать один из двух возможных участков.
<input type="checkbox"/> Начальная точка	Опорная точка выбранного контура, задающая начало участка.
<input type="checkbox"/> Конечная точка	Опорная точка выбранного контура, задающая конец участка.

Эта схема используется и для редактирования уже существующей петли. Для этого следует сбросить флажок **Автоввод**, установить способ выбора точки **Точка контура** и указать мышью точку встройки петли. Поля будут заполнены параметрами существующей петли. Перенос петли в другую точку не допускается. Это можно сделать только



удалением петли и созданием новой в другой точке.

Для удаления петли следует выбрать команду **Удалить**.




Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаление петли. Для изменения команды нажмите кнопку >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> <b>Опорная точка</b>	Опорная точка контура, задающая положение петли.
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур, для опорных точек которого будут удалены назначения петель.
<input type="checkbox"/> <b>Угол</b>	Минимальная величина излома контура, определяющая опорные точки для удаления назначений петель. Для внешних углов значение величины излома положительно; для внутренних углов – отрицательно; для гладкого сопряжения – ноль.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Положение</b>	В соответствии с типом контура детали (внешний контур или контур отверстия) определяется положение формируемых петель относительно контура: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>СЛЕВА</b> – петли слева от контура,</li> <li>• <b>СПРАВА</b> – петли справа от контура,</li> <li>• <b>ВНУТРИ</b> – петли внутри замкнутого контура,</li> <li>• <b>ВНЕ</b> – петли вне замкнутого контура.</li> </ul> Параметры <b>СЛЕВА</b> и <b>СПРАВА</b> определены в контексте обхода контура в направлении, соответствующем порядку описания контура, или в направлении от начала участка к концу участка.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Участок</b>	Удаление назначений петель не для всех точек контура, а только для точек участка. Граничные точки участка входят в рассматриваемый участок. Если контур замкнутый, то будет предложено выбрать один из двух возможных участков.
<input type="checkbox"/> <b>Начальная точка</b>	Опорная точка выбранного контура, задающая начало участка.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Конечная точка</b>	Опорная точка выбранного контура, задающая конец участка.

См. также:

- [Петли](#)<sup>[374]</sup>

#### 2.4.3.4 Параметры обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Параметры обработки

Для автоматического формирования траектории движения и технологических команд требуется задание ряда параметров, определяющих обработку на различных фазах. Для ввода параметров обработки используется диалоговое окно *Параметры обработки*.

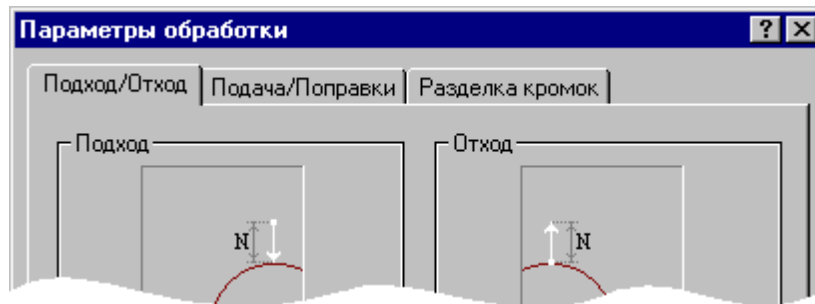
Темы этого раздела:

- [Подход к контуру и отход от контура](#)<sup>[542]</sup>
- [Режимы обработки](#)<sup>[555]</sup>
- [Предварительная пробивка](#)<sup>[557]</sup>

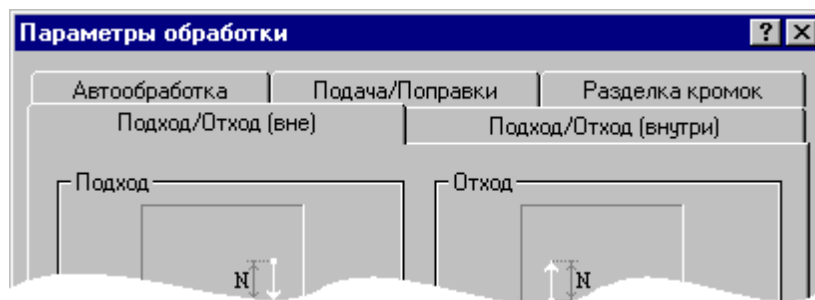
##### 2.4.3.4.1 Подход к детали и отход от детали

Параметры подхода к контуру и отхода от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*. Для удобства, все многообразие способов подхода и отхода разделено на 3 уровня, которым соответствуют отдельные вкладки. Уровень 1 объединяет наиболее простые и употребительные способы. Уровень 2 позволяет выбрать одну из стандартных схем, включающих от 1 до 3-х сегментов в различных сочетаниях. И, наконец, уровень 3 позволяет конструировать собственные схемы подхода и отхода из отдельных элементов, путем задания типа сегмента и способа сопряжения с другими сегментами.

Если требуется задать более сложный способ, то перейдите на более высокий уровень, нажав кнопку **Больше>>**. Для возврата на более низкий уровень, нажмите кнопку **<<Меньше**.



При выполнении контурной обработки по схемам *Обработка детали* и *Автоматическая обработка*, подход к контуру и отход от контура могут быть заданы независимо для наружных и внутренних контуров. Для этого в диалоговом окне Параметры обработки предусмотрены две вкладки *Подход/Отход (вне)* и *Подход/Отход (внутри)*, имеющие тот же состав параметров, что и вкладка *Подход/Отход*.



При формировании траектории подхода или отхода выполняется контроль пересечения инструментом контура детали. При возникновении ошибки место ошибки выделяется на экране и выдается сообщение:

«При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

#### Темы этого раздела:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#) <sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) <sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) <sup>[549]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) <sup>[551]</sup>

#### См. также:

- [Подход и отход](#) <sup>[366]</sup>

#### 2.4.3.4.1.1 Способы подхода к детали и отхода от детали

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

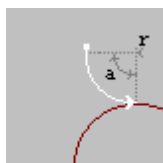
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

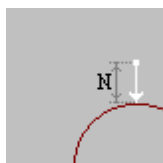
В следующей таблице приведены стандартные схемы подхода и отхода. Эти схемы могут быть выбраны на первом и втором уровнях. Для задания иных способов следует использовать третий уровень.



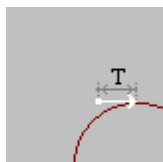
**Нет подхода.** Обработка начинается из точки подхода принадлежащей контуру.



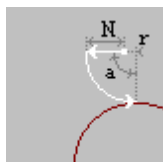
**Подход по дуге.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



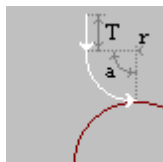
**Подход по нормали.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



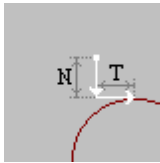
**Подход по касательной.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



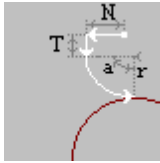
**Подход по нормали и дуге.** Объединение движений по нормали и по дуге.



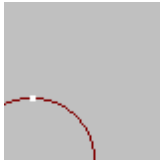
**Подход по дуге и касательной.** Объединение движений по дуге и по касательной.



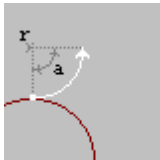
**Подход по нормали и касательной.** Объединение движений по нормали и касательной.



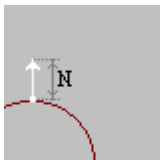
**Подход по нормали, дуге и касательной.** Объединение движений по нормали, по дуге и по касательной.



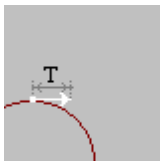
**Нет отхода.** Обработка заканчивается в точке отхода принадлежащей контуру.



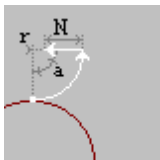
**Отход по дуге.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



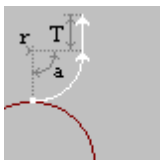
**Отход по нормали.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



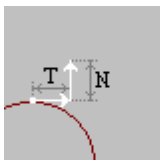
**Отход по касательной.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



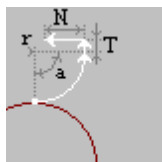
**Отход по дуге и нормали.** Объединение движений по дуге и по нормали.



**Отход по касательной и дуге.** Объединение движений по касательной и по дуге.

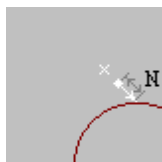


**Отход по касательной и нормали.** Объединение движений по касательной и по нормали.

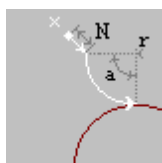


**Отход по касательной, дуге и нормали.** Объединение движений по касательной, по дуге и по нормали.

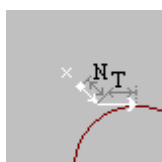
В следующей таблице приведены некоторые схемы подхода и отхода, которые можно задать на третьем уровне.



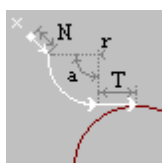
**Подход по прямой.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку прямой заданной длины, соединяющей текущую точку с точкой подхода.



**Подход по прямой и дуге.** Объединение движений по прямой и по дуге.



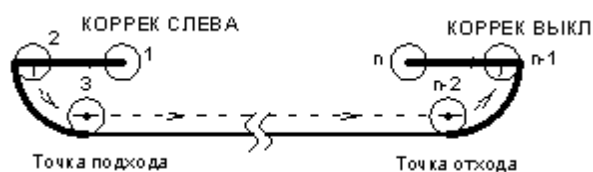
**Подход по прямой и касательной.** Объединение движений по прямой и по касательной.



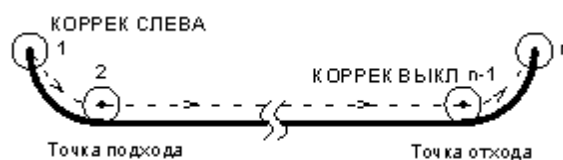
**Подход по прямой, дуге и касательной.** Объединение движений по прямой, по дуге и по касательной.

Следующие примеры показывают некоторые способы подхода к контуру и отхода от контура, а также точки, в которых задаются технологические команды.

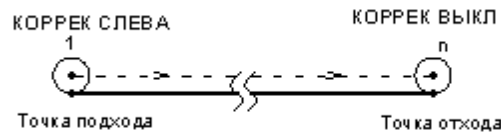
1. Подход по нормали и дуге, отход по дуге и нормали.



2. Подход по дуге, отход по дуге.



3. Участки подхода и отхода не заданы.

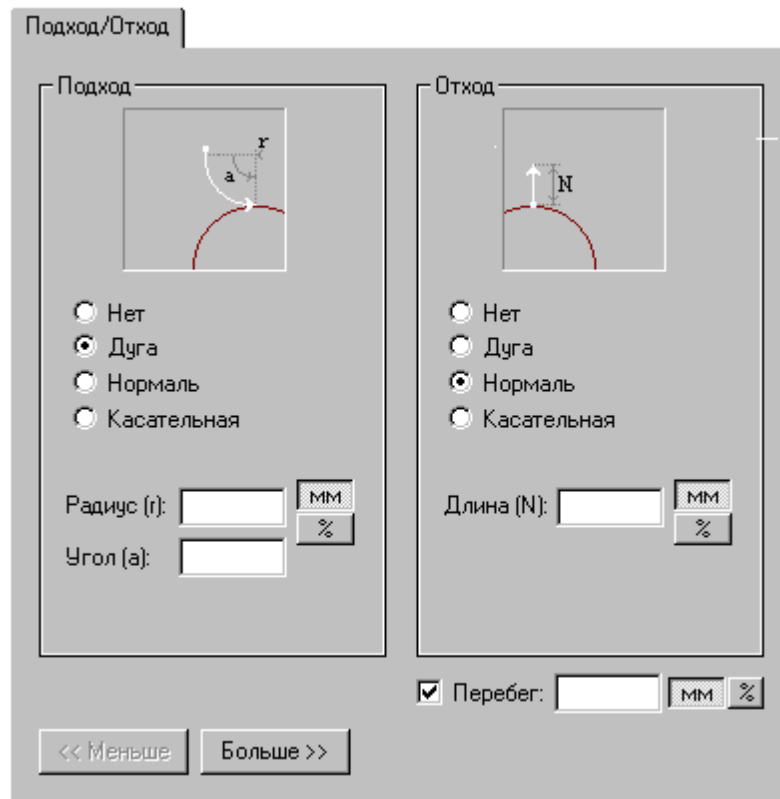


См. также:

- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) 547
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) 549
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) 551
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) 835

2.4.3.4.1.2 Подход к контуру и отход от контура (уровень 1)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и

Элемент	Описание
	отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Нет	Нет подхода/отхода. Обработка начинается/ заканчивается в точке принадлежащей контуру.
<input checked="" type="checkbox"/> Касательная	Подход/отход по касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга	Подход/отход по дуге.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Нормаль	Подход/отход по нормали.
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.
<input checked="" type="checkbox"/> Перебег	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> Больше>>	Переход к более полному набору параметров подхода/ отхода.
<input type="checkbox"/> <<Меньше	Переход к сокращенному набору параметров подхода/ отхода.

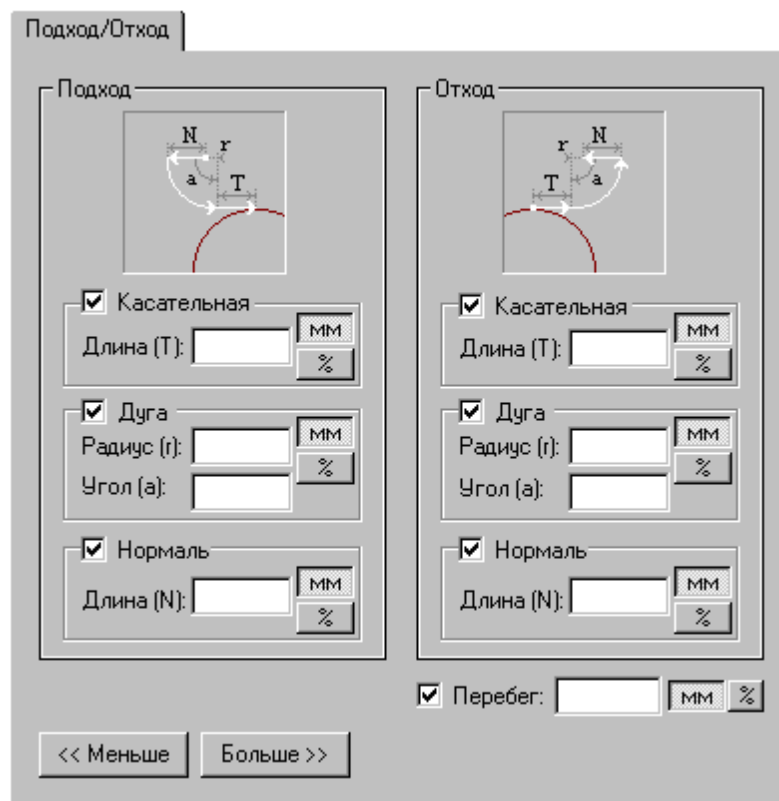
См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)<sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень2\)](#)<sup>[549]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень3\)](#)<sup>[551]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)<sup>[835]</sup>



## 2.4.3.4.1.3 Подход к контуру и отход от контура (уровень 2)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Касательная</b>	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок касательной.
<input type="checkbox"/> <b>Длина (Т)</b>	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Дуга</b>	Участок подхода или участок отхода содержит дугу.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус (r)</b>	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Угол (a)</b>	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Нормаль</b>	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок нормали.
<input type="checkbox"/> <b>Длина (N)</b>	Длина отрезка прямой или нормали.

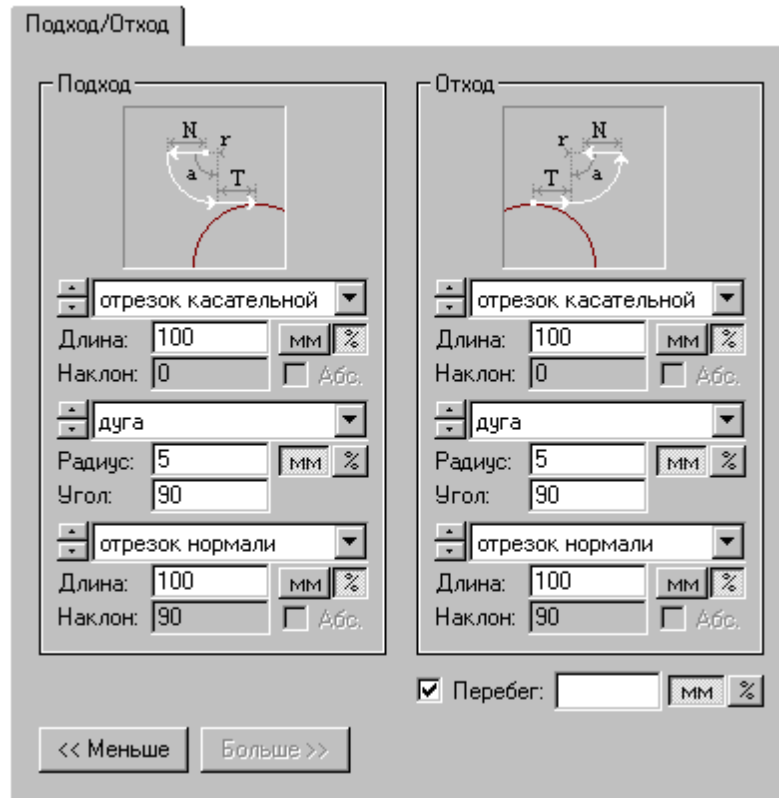
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Больше&gt;&gt;</b>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>&lt;&lt;Меньше</b>	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#) <sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) <sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) <sup>[551]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) <sup>[835]</sup>

2.4.3.4.1.4 Подход к контуру и отход от контура (уровень 3)

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



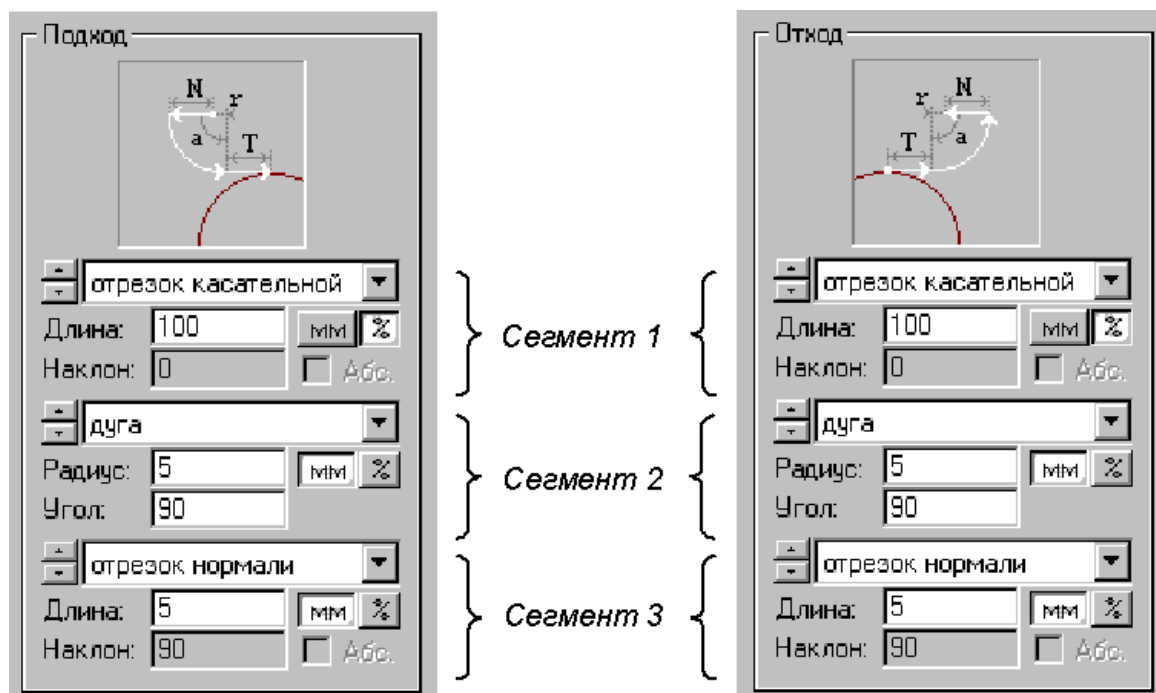
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="radio"/> <b>мм</b>	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="radio"/> <b>%</b>	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Больше&gt;&gt;</b>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <b>&lt;&lt;Меньше</b>	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

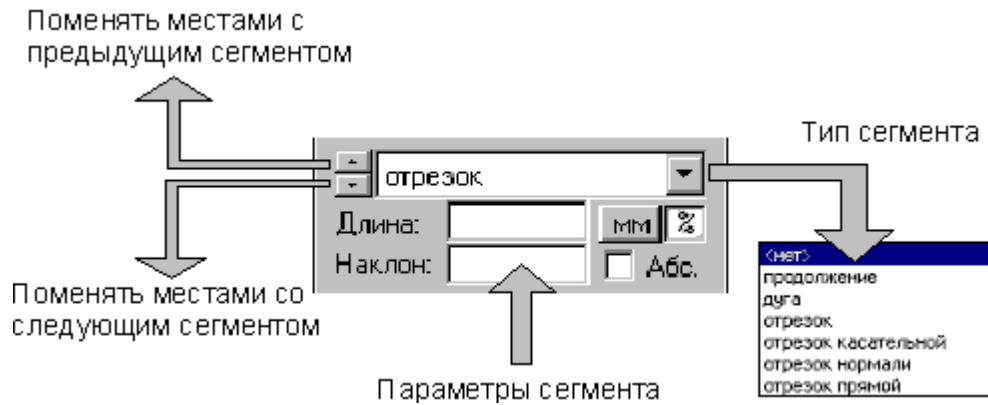
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

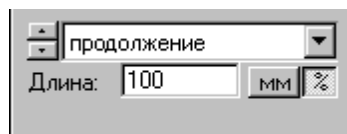
Описание участка подхода или отхода состоит из трех групп управляющих элементов, каждая из которых описывает один сегмент. Первая группа всегда описывает ближайший к контуру сегмент.



Элементы управления доступные при описании сегмента показаны на следующем рисунке.



Тип сегмента – продолжение. В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.



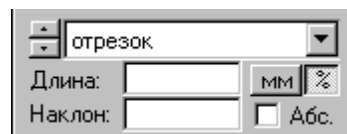
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина сегмента.

Тип сегмента – дуга. В участок подхода включается дуга заданного радиуса и с заданным центральным углом, касающаяся следующего сегмента, в участок отхода включается дуга, касающаяся предыдущего сегмента.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол дуги подхода/отхода.

Тип сегмента – отрезок. В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Угол наклона отрезка прямой.
<input checked="" type="checkbox"/> Абс	Если флажок установлен, то угол наклона отсчитывается от оси X. Если флажок сброшен, то угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.

Тип сегмента – отрезок касательной. В участок подхода включается отрезок заданной длины, касающийся следующего сегмента, в участок отхода включается отрезок, касающийся предыдущего сегмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка касательной.

Тип сегмента – отрезок нормали. В участок подхода включается отрезок заданной длины, расположенный по нормали к следующему сегменту, в участок отхода включается отрезок, расположенный по нормали к предыдущему сегменту.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка нормали.

Тип сегмента – отрезок прямой. В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.

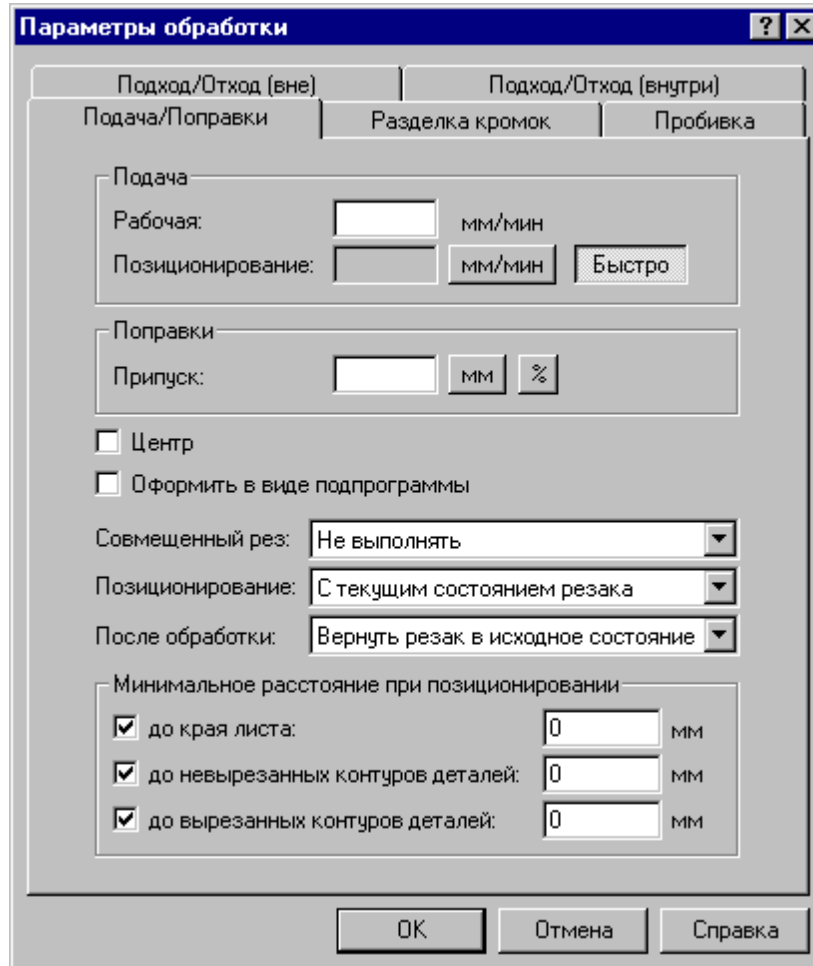
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#) <sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) <sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) <sup>[549]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) <sup>[835]</sup>

2.4.3.4.2 Режимы обработки

Режимы обработки на разных фазах задаются с помощью вкладки *Поддача/Поправки* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Поддача</b>	Поддача на различных фазах обработки.
<input type="checkbox"/> <b>Рабочая</b>	Величина рабочей подачи в мм/мин.
<input type="checkbox"/> <b>Позиционирование</b>	Поддача на участках позиционирования
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм/мин</b>	Поддача в мм/мин.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Быстро	Ускоренная подача.
<input type="checkbox"/> Поправки	Параметры прохода.
<input type="checkbox"/> Припуск	Величина припуска под чистовую обработку.
<input type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> Центр	<p>Центр инструмента на контуре детали. Если флажок сброшен, траектория движения инструмента рассчитывается с учетом ширины реза. Управляющая программа не должна содержать команд коррекции. Если флажок установлен, центр инструмента перемещается по контуру детали. Для учета ширины реза в управляющую программу включаются команды управления коррекцией.</p> <p>Параметр не используется в полной схеме контурной обработки.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Оформить в виде подпрограммы	Формирование обработки контура в виде подпрограммы.
<input type="checkbox"/> Позиционирование	<p>Состояние резака при позиционировании. Перемещение происходит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• С текущим состоянием резака;</li> <li>• С включенным резакком;</li> <li>• С выключенным резакком.</li> </ul> <p>Параметр не используется в полной схеме контурной обработки.</p>
<input type="checkbox"/> После обработки	<p>Состояние резака после обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вернуть резак в исходное состояние;</li> <li>• Оставить резак включенным;</li> <li>• Выключить резак.</li> </ul> <p>Параметр не используется в полной схеме контурной обработки.</p>
<input type="checkbox"/> Совмещенный рез	<p>Автоматическое использование способа обработки <a href="#">Совмещенный рез</a><sup>[372]</sup>. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не выполнять</li> <li>• Без изменения направления обхода</li> <li>• С изменением направления обхода</li> </ul>



Элемент	Описание
	Параметр не используется в полной схеме контурной обработки.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальное расстояние при позиционировании</b>	<p>Формирование перемещений при позиционировании внутри «безопасной» области (области позиционирования). Если выполнить такое перемещение невозможно, то система выдаст сообщение об ошибке. Перемещение в требуемую точку (указанную или точку подхода) выполняется по кратчайшему пути. Если ни одно из расстояний не задано, то область позиционирования не определена и перемещение в требуемую точку выполняется по прямой.</p> <p>Если задано несколько расстояний, то область позиционирования определяется как пересечение соответствующих областей позиционирования.</p> <p>Рекомендации по корректному использованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для обеспечения прохода резака между деталями расстояния до контуров деталей должны быть менее половины минимального расстояния между деталями.</li> <li>• Подача на участках позиционирования должна задаваться в мм/мин</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>до края листа</b>	Если флажок установлен, то областью позиционирования является вся поверхность листа за исключением краев листа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>до невырезанных контуров деталей</b>	Если флажок установлен, то область позиционирования находится между деталями (из области позиционирования исключается пространство, занимаемое деталями).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>до вырезанных контуров деталей</b>	Если флажок установлен, то из области позиционирования исключаются отверстия в листе, образовавшиеся на месте вырезанных деталей.

 1. По умолчанию на участках позиционирования действует ускоренная подача.

2. При получении управляющей программы выбор варианта с коррекцией или без коррекции задается в паспорте станка.

См. также:

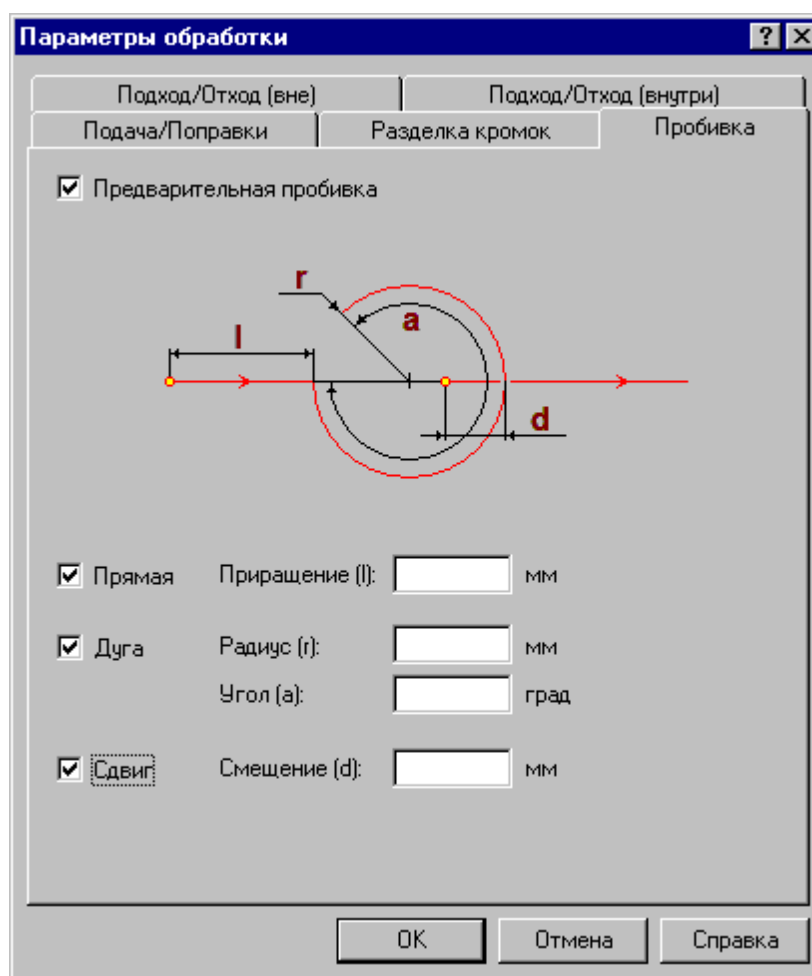
- [Фазы обработки](#)<sup>[366]</sup>

#### 2.4.3.4.3 Предварительная пробивка

Предварительная пробивка предназначена для освобождения резака, выполняющего резку контуров, от функции пробивки материала листа. Предварительная пробивка может выполняться вспомогательным резаком или другим инструментом (например, сверлом).

Предварительные пробивки встраиваются во всех точках включения резака. Предварительная пробивка содержит вспомогательные элементы, соединяющие её с соответствующей точкой включения резака. При получении управляющей программы эти вспомогательные элементы удаляются. При получении управляющей программы предварительные пробивки собираются в последовательность, которая вставляется перед остальной обработкой.

Геометрические характеристики элементов предварительной пробивки задаются с помощью вкладки *Пробивка* диалогового окна *Параметры обработки*:



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Предварительная пробивка</b>	Если флажок установлен, то в каждой точке включения резака будет сформирована предварительная пробивка.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Прямая</b>	Если флажок установлен, то первое движение при предварительной пробивке будет по прямой, касающейся траектории в точке

Элемент	Описание
	включения резака. Если флажок сброшен, то результат будет таким же, как при задании $l=0$ .
<input type="checkbox"/> Приращение (l)	Определяет длину отрезка прямой. При отрицательном значении направление движения по прямой меняется на противоположное.
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга	Если флажок установлен, то последнее движение при предварительной пробивке будет по окружности с центром, расположенным на прямой, касающейся траектории в точке включения резака. Если флажок сброшен, то результат будет таким же, как при задании $r=0$ .
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус окружности.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги окружности. При отрицательном значении движение по окружности осуществляется по часовой стрелке.
<input checked="" type="checkbox"/> Сдвиг	Если флажок установлен, то все элементы предварительной пробивки будут сдвинуты в направлении прямой, касающейся траектории в точке включения резака. Если флажок сброшен, то результат будет таким же, как при задании $d=0$ .
<input type="checkbox"/> Смещение (d)	Величина сдвига элементов предварительной пробивки. При нулевом значении окружность проходит через точку включения резака, а если движение по окружности отключено, то с точкой включения резака совпадает конец отрезка прямой. При отрицательном значении сдвиг выполняется в противоположном направлении.

#### 2.4.3.5 Схемы обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Обработка

Реализованы три схемы обработки: *Контурная обработка*, *Обработка детали* и *Автоматическая обработка*.

Схема *Контурная обработка* позволяет задать все необходимые для построения траектории параметры: точку подхода, точку отхода, положение инструмента относительно контура, направление обхода контура.

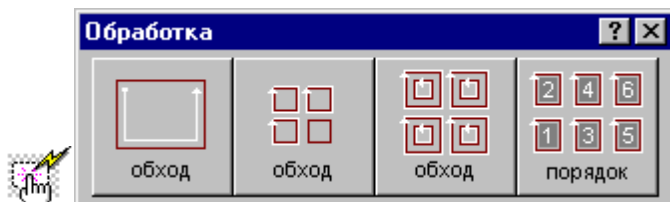
Схема *Обработка детали* требует лишь указания мышью обрабатываемого контура. В большинстве случаев эта схема позволит получить требуемый результат. В тех же немногочисленных случаях, когда построенная системой траектория будет отличаться от желаемой, следует воспользоваться полной схемой, явно задав все необходимые параметры.

Схема *Автоматическая обработка* дает возможность максимально упростить программирование обработки большого числа деталей. Программа сама назначает

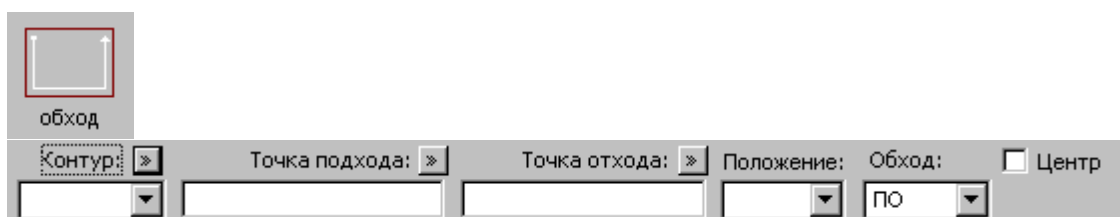
последовательность обхода деталей на листе и выполняет обработку. Различные стратегии обхода деталей обеспечивают соблюдение необходимых условий обработки.

Схема *Порядок переходов* позволяет откорректировать порядок обработки контуров.

Схемы обработки представлены в диалоговом окне *Обработка*.



#### 2.4.3.5.1 Контурная обработка



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Обрабатываемый контур. Контур может быть как замкнутым, так и незамкнутым. Для выбора маркировки текста нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Текст</b>	Текст для маркировки. Для выбора обработки контура нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Точка подхода</b>	Точка контура, к которой производится подход. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, лежащая на контуре. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты подхода</b>	Координаты точки контура, к которой производится подход. 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"/> <b>Точка подхода АВТО</b>	Автоматический выбор точки подхода исходя из минимизации вспомогательного перемещения. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.

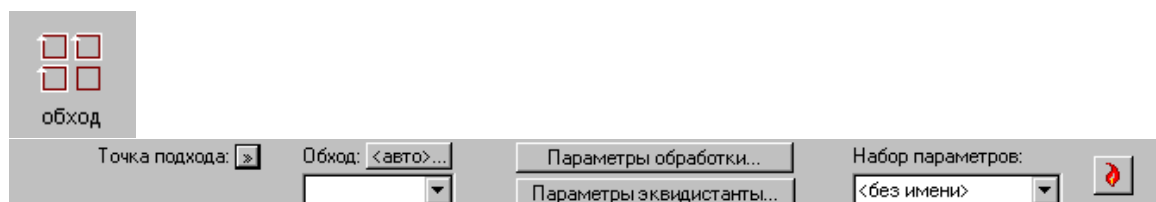
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Точка отхода</b>	Точка контура, от которой производится отход. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, принадлежащая контуру. Для изменения способа выбора точки отхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты отхода</b>	Координаты точки контура, от которой производится отход. При задании может быть указано любое место на контуре, предварительное построение точки не требуется. Для изменения способа выбора точки отхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Полный обход</b>	Полный обход контура. Точка отхода выбирается автоматически. Для замкнутого контура в качестве точки отхода выбирается точка подхода к контуру с учетом перебега. Для разомкнутого контура полный обход означает движение от одной граничной точки до другой в соответствии с выбранным направлением обхода. В этом случае траектория не должна содержать участков подхода и отхода, т.е. поле Положение должно оставаться пустым. Для изменения способа выбора точки отхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Положение</b>	<p>Положение инструмента относительно контура при обработке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>СЛЕВА</b> – инструмент слева от контура,</li> <li>▪ <b>СПРАВА</b> – инструмент справа от контура,</li> <li>▪ <b>ВНУТРИ</b> – инструмент внутри замкнутого контура,</li> <li>▪ <b>ВНЕ</b> – инструмент вне замкнутого контура.</li> </ul> <p>Данный параметр задает сторону подхода к контуру и отхода от контура. Если он не задан, участки подхода к контуру и отхода от контура в траекторию не включаются</p>
<input type="checkbox"/> <b>Обход</b>	<p>Направление обхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПРОЧС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПО</b> – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ <b>ОБРАТН</b> – в порядке противоположном описанию сегментов контура,</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Центр</b>	Центр инструмента на контуре.

Эта схема контурной обработки является единственно допустимой для задания предварительно назначенной обработки.

См. также :

- [Фазы обработки](#)<sup>[366]</sup>
- [Контурная обработка](#)<sup>[366]</sup>
- [Параметры обработки](#)<sup>[542]</sup>
- [Параметры построения](#)<sup>[98]</sup>

## 2.4.3.5.2 Обработка детали



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Точка подхода</b>	Точка контура, к которой производится подход. В качестве такой точки может использоваться опорная точка контура или предварительно построенная точка, лежащая на контуре. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >>
<input type="checkbox"/> <b>Координаты подхода</b>	Координаты точки контура, к которой производится подход. При задании может быть указано любое место на контуре, предварительное построение точки не требуется. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >>
<input type="checkbox"/> <b>Точка подхода АВТО</b>	Автоматический выбор точки подхода исходя из минимизации вспомогательного перемещения. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обход</b>	Направление обхода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПРОЧС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПО</b> – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ <b>ОБРАТН</b> – в порядке противоположном описанию сегментов контура</li> <li>▪ <b>&lt;авто&gt;</b> – направление обхода выбирается автоматически в соответствии с настройкой. Для задания направления обхода контуров по умолчанию нажмите кнопку &lt;авто&gt; рядом с полем.</li> </ul>
<input type="checkbox"/> <b>&lt;авто&gt;</b>	Задание направления обхода контуров по умолчанию в диалоговом окне <a href="#">Направление обхода</a> <sup>[563]</sup>

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Параметры обработки</b>	Задание параметров обработки в диалоговом окне <a href="#">Параметры обработки</a> <sup>[542]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Параметры эквидистанты</b>	Задание параметров эквидистанты в диалоговом окне <a href="#">Параметры построения</a> <sup>[98]</sup> .
<input type="checkbox"/> <b>Набор параметров</b>	Создание нового <a href="#">именованного набора параметров</a> <sup>[574]</sup> или выбор ранее определенного набора параметров из списка.

Эта схема задает полный обход контура. В отличие от полной схемы контурной обработки, при которой сначала необходимо указать объект в графическом окне, а затем нажать кнопку **Ввод**, данная схема не требует подтверждения. Поэтому для ввода данных достаточно только указать объект мышью.

Направление обхода контура задается явно или выбирается автоматически в соответствии с параметрами, заданными в окне *Направление обхода*.

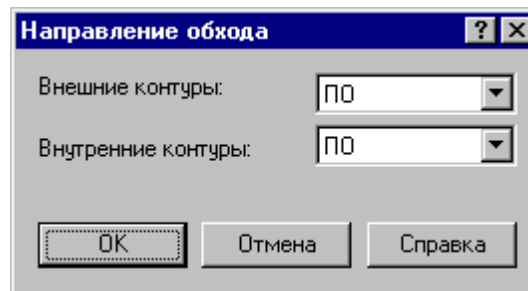
Панель параметров может также содержать кнопки для ускоренного доступа к некоторым технологическим командам.

См. также:

- [Фазы обработки](#)<sup>[366]</sup>
- [Контурная обработка](#)<sup>[366]</sup>
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>

#### 2.4.3.5.3 Установка направления обхода контуров по умолчанию

Для схемы *Обработка детали* может быть установлено умолчание для направления обхода контуров. Для этого предназначено диалоговое окно *Направление обхода*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Внешние контуры</b>	Направление обхода внешних контуров: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПРЧС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПО</b> – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ <b>ОБРАТН</b> – в порядке противоположном описанию</li> </ul>

Элемент	Описание
	сегментов контура.
<input type="checkbox"/> <b>Внутренние контуры</b>	Направление обхода внутренних контуров: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>ПОЧС</b> – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПРОС</b> – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ <b>ПО</b> – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ <b>ОБРАТН</b> – в порядке противоположном описанию сегментов контура.</li> </ul>

## 2.4.3.5.4 Автоматическая обработка



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Деталь</b>	Деталь или набор.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Все</b>	Обработка всех еще не обработанных деталей на листе.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Параметры обработки</b>	Задание параметров обработки в диалоговом окне <a href="#">Параметры обработки</a> <sup>542</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Параметры эквидистанты</b>	Задание параметров эквидистанты в диалоговом окне <a href="#">Параметры построения</a> <sup>98</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Набор параметров</b>	Создание нового <a href="#">именованного набора параметров</a> <sup>574</sup> или выбор ранее определенного набора параметров из списка.

Параметры автоматической обработки задаются на вкладке *Автообработка* диалогового окна *Параметры обработки*.



**Параметры обработки** [?] [X]

Подача/Поправки      Разделка кромок      Пробивка

Подход/Отход (вне)      Подход/Отход (внутри)

Автообработка      Диспетчер переходов

Начальная точка

Базовый угол листа       нижний левый

Координаты      X: -0      Y: -0

Всегда обрабатывать вложенные детали

Последовательность разметки: по деталям

Последовательность резки

Детали:  $\frac{12}{34}$  в порядке размещения      Отверстия:  $\frac{12}{34}$  в порядке построения

Пробивка в центре для отверстий небольшого диаметра

Точка подхода

Детали: <авто>      Отверстия: <авто>

Направление обхода контуров

Внешние: <авто>      Внутренние: <авто>      Разметка: <авто>

OK      Отмена      Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Начальная точка</b>	Точка начала обработки.
<input checked="" type="radio"/> <b>Базовый угол листа</b>	Начало обработки в углу листа.
<input type="checkbox"/>	Выбор угла листа, от которого начинается формирование траектории обработки: левый верхний, левый нижний, правый верхний, правый нижний.
<input checked="" type="radio"/> <b>Координаты</b>	Начало обработки в заданной точке.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Координата <b>X</b> точки начала обработки.
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Координата <b>Y</b> точки начала обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Всегда обрабатывать</b>	Если флажок установлен, то выполняется обработка деталей, расположенных в отверстиях других

Элемент	Описание
<b>вложенные детали</b>	обрабатываемых деталей, без явного их указания. Если флажок сброшен, то выполняется обработка только указанных деталей.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Последовательность разметки</b>	Последовательность обработки разметочных контуров: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сначала всю разметку,</li> <li>▪ по деталям,</li> </ul>
<b>Последовательность резки</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Детали</b>	Выбор последовательности обработки внешних контуров деталей: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ в порядке размещения,</li> <li>▪ случайная,</li> <li>▪ вертикальная (зигзаг),</li> <li>▪ вертикальная (строка),</li> <li>▪ горизонтальная (зигзаг),</li> <li>▪ горизонтальная (строка).</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отверстия</b>	Выбор последовательности обработки внутренних контуров деталей: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ в порядке размещения,</li> <li>▪ случайная,</li> <li>▪ вертикальная (зигзаг),</li> <li>▪ вертикальная (строка),</li> <li>▪ горизонтальная (зигзаг),</li> <li>▪ горизонтальная (строка).</li> <li>▪ кратчайшая</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Пробивка в центре для отверстий небольшого диаметра</b>	Если флажок установлен, то для цилиндрических отверстий подход по нормали усекается до величины радиуса отверстия.
<b>Точка подхода</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Детали</b>	Способ определения точки подхода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;авто&gt; – в качестве точки подхода выбирается точка контура, соответствующая обработке с минимальными тепловыми деформациями;</li> <li>▪ начальная точка контура;</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ опорная точка контура – в качестве точки подхода выбирается опорная точка контура, соответствующая обработке с минимальными тепловыми деформациями.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отверстия</b>	<p>Способ определения точки подхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;авто&gt; – в качестве точки подхода выбирается ближайшая точка контура;</li> <li>▪ начальная точка контура;</li> <li>▪ опорная точка контура – в качестве точки подхода выбирается ближайшая опорная точка контура.</li> </ul>
<b>Направление обхода контуров</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Внешние</b>	<p>Направление обхода внешних контуров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;авто&gt; – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ ПОЧС – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ ПРЧС – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ ПО – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Внутренние</b>	<p>Направление обхода внутренних контуров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;авто&gt; – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ ПОЧС – по часовой стрелке (замкнутый контур),</li> <li>▪ ПРЧС – против часовой стрелки (замкнутый контур),</li> <li>▪ ПО – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Разметка</b>	<p>Направление обхода разметочных контуров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt;авто&gt; – в соответствии с ближайшей к текущему положению инструмента граничной точкой,</li> <li>▪ ПО – в порядке описания сегментов контура,</li> <li>▪ ОБРАТН – в порядке противоположном описанию сегментов контура.</li> </ul>

См. также:

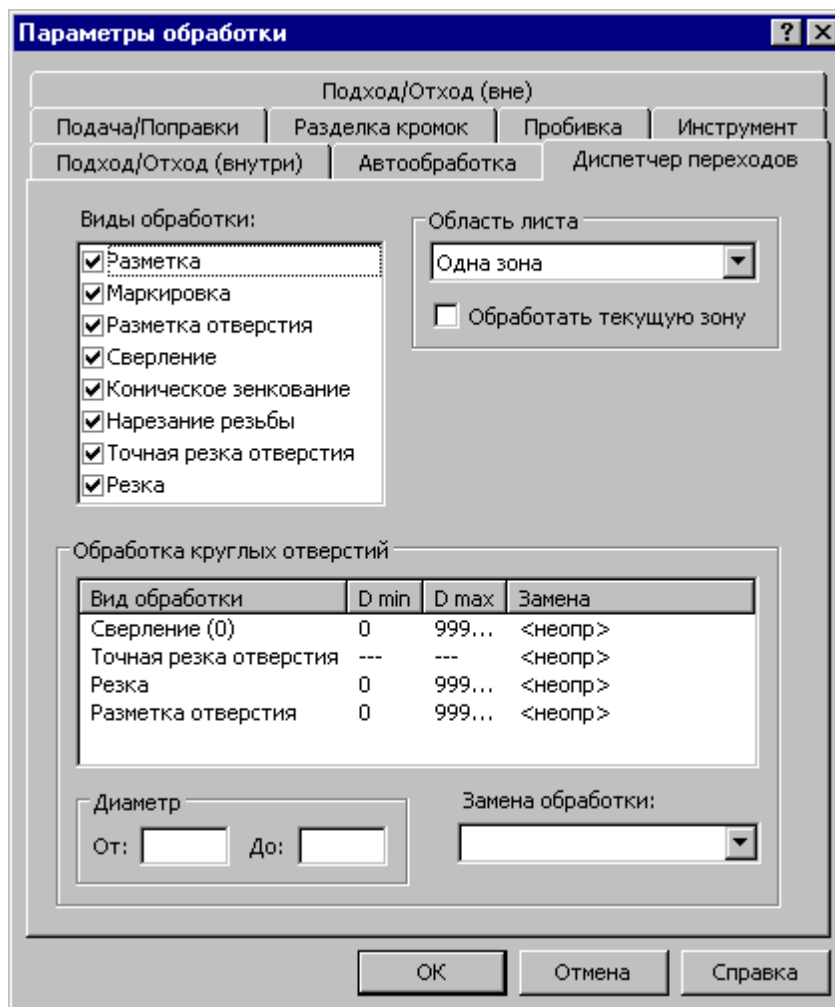
- [Фазы обработки](#)<sup>[366]</sup>
- [Контурная обработка](#)<sup>[358]</sup>
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)<sup>[83]</sup>

## 2.4.3.5.5 Диспетчер переходов

Вкладка *Диспетчер переходов* позволяет управлять - какие технологические переходы используются при автоматической обработке раскроя листа.


Обработка элементов деталей назначается в зависимости от их атрибутов.

Для круглых отверстий способ обработки может быть назначен при импорте деталей ([DXF](#) [596], [DSTV](#) [440]) или [вручную](#) [595]. Если способ обработки не назначен явно, то он определяется автоматически исходя из диаметра отверстия и доступности инструмента.

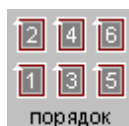


Элемент	Описание
<p>☰ <b>Виды обработки</b></p>	<p>Список доступных для использования видов обработки. Обработка помеченных флажками видов будет выполнена по мере необходимости и возможности. Обработка непомеченных флажками видов будет отложена.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Разметка</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">РАЗМЕТКА</a> [136]. Выполняется инструментом <a href="#">РАЗМЕТ</a> [745].</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Маркировка</b> - Применяется к <a href="#">текстовым надписям</a><sup>[818]</sup>. Выполняется инструментом <a href="#">РАЗМЕТ</a><sup>[745]</sup>.</li> <li>• <b>Разметка отверстия</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup> (круглым внутренним). Выполняется инструментом <a href="#">РАЗМЕТ</a><sup>[745]</sup> или специально определенным инструментом типа <a href="#">Инструмент для разметки</a><sup>[780]</sup>.</li> <li>• <b>Сверление</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup> (круглым внутренним). Выполняется инструментом типа <a href="#">Сверло</a><sup>[752]</sup>.</li> <li>• <b>Коническое зенкование</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup> (круглым внутренним) с дополнительным атрибутом <a href="#">Фаска</a><sup>[595]</sup>. Выполняется инструментом типа <a href="#">Коническая зенковка</a><sup>[767]</sup>.</li> <li>• <b>Нарезание резьбы</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup> (круглым внутренним) с дополнительным атрибутом <a href="#">Резьба</a><sup>[595]</sup>. Выполняется инструментом типа <a href="#">Метчик</a><sup>[777]</sup>.</li> <li>• <b>Точная резка отверстия</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup> (круглым внутренним). Выполняется инструментом <a href="#">РЕЗАК</a><sup>[745]</sup>.</li> <li>• <b>Резка</b> - Применяется к контурам с атрибутом <a href="#">ДЕТАЛЬ</a><sup>[136]</sup>. Выполняется инструментом <a href="#">РЕЗАК</a><sup>[745]</sup>.</li> </ul>
<b>Область листа</b>	
<input type="checkbox"/>	<p>Задаёт область обработки при задании на листе зон:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Все оставшиеся зоны</li> <li>• Одна зона.</li> </ul> <p>В обоих случаях обрабатываются только выбранные детали.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обработать текущую зону</b>	<p>Определяет включение в область обработки текущей зоны при продолжении обработки.</p> <p>В начале обработки текущая зона не определена, и обработка всегда начинается с первой зоны вне зависимости от состояния флажка.</p> <p>Если флажок установлен, то в зависимости от выбранного:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Все оставшиеся зоны</b> - список зон начинается с текущей зоны</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Одна зона</b> - обрабатывается только текущая зона.</li> </ul> <p>Если флажок сброшен, выполняется переход к обработке следующей зоны (отрезка текущей зоны и перезажим на следующую зону) и последующая обработка всех оставшихся зон или одной следующей зоны.</p>
<b>Обработка круглых отверстий</b>	
	<p>Описывает виды обработки круглых отверстий. Отверстие может быть обработано соответствующим способом, если оно имеет допустимый диаметр и имеется подходящий инструмент.</p> <p>Если способ обработки отверстия заранее не задан или задан способ «<b>По умолчанию</b>», то используется первый допустимый вид обработки из этой таблицы (допустимость диаметра и наличие подходящего инструмента).</p> <p>Если заранее заданный (назначенный) способ обработки невозможен (либо из-за выхода за границы допустимого диапазона диаметров, либо из-за отсутствия подходящего инструмента), то параметр <b>Замена обработки</b> используется для переопределения назначения.</p>
<input type="checkbox"/> От	Нижняя и верхняя границы диапазона диаметров круглых отверстий, для которых допустим данный вид обработки.
<input type="checkbox"/> До	<p>Незаданные значения соответствуют границам диапазона неотрицательных чисел (<b>D min = 0, D max = ∞</b>).</p> <p>Задание неопределенного диапазона (<b>D min &gt; D max</b> или <b>D max ≤ 0</b>) блокирует возможность использования данного вида обработки для круглых отверстий. В столбцах таблицы <b>D min</b> и <b>D max</b> в этом случае ставится прочерк.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> Замена обработки	Определяется альтернативный способ обработки круглого отверстия в случае, когда заранее заданный способ обработки невозможен (либо из-за выхода за границы допустимого диапазона диаметров, либо из-за отсутствия подходящего инструмента).

## 2.4.3.5.6 Изменение порядка выполнения переходов


 Продолжить

 С траектории

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Продолжить</b>	Для продолжения перенумерации установите переключатель в это положение и укажите переход. Указанный переход переставляется в последовательности обработки сразу после текущего перехода и становится новым текущим.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>С траектории</b>	Для начала процесса перенумерации установите переключатель в это положение и укажите переход. Указанный переход становится текущим, но не изменяет своего положения в последовательности обработки. Номер текущего перехода отображается цветом, отличным от остальных переходов.
<input type="checkbox"/> <b>Траектория</b>	Переход для перенумерации.
<input type="checkbox"/> <b>Авто</b>	В режиме автоматического ввода достаточно указывать объекты в графическом поле без нажатия кнопки <b>Ввод</b> . Для возврата к обычному режиму ввода через поле ввода снова нажмите кнопку.

С помощью этой схемы очередность переходов указывается в графическом окне с помощью мыши.

Порядковые номера переходов отображаются в графическом окне сразу после выбора данной схемы (рис. 1).

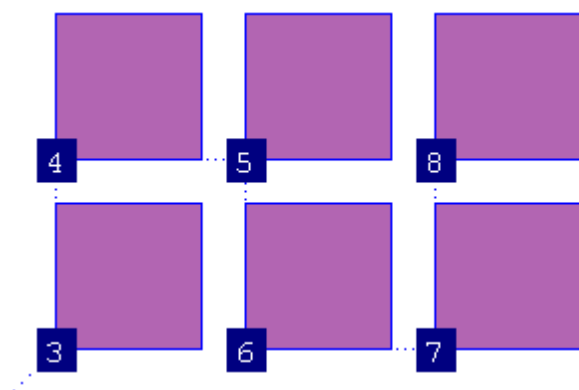


рис. 1

Указывайте мышью переходы в той последовательности, в которой они должны выполняться. При этом производится изменение порядка переходов таким образом, что указанный переход оказывается в соответствующем месте всей последовательности переходов, а также корректируются связывающие переходы перемещения позиционирования.

#### Автоматический ввод

Для переключения из обычного режима ввода параметров в автоматический нажмите кнопку **Авто**. В режиме автоматического ввода достаточно указывать объекты в графическом поле без нажатия кнопки **Ввод**.

Для возврата к обычному режиму ввода через поле ввода снова нажмите кнопку **Авто**.

### Начало перенумерации

Для начала процесса перенумерации установите переключатель в положение **С траектории** и укажите переход (*рис.2*). Указанный переход становится текущим, но не изменяет своего положения в последовательности обработки (*рис.3*). Номер текущего перехода отображается цветом, отличным от остальных переходов.

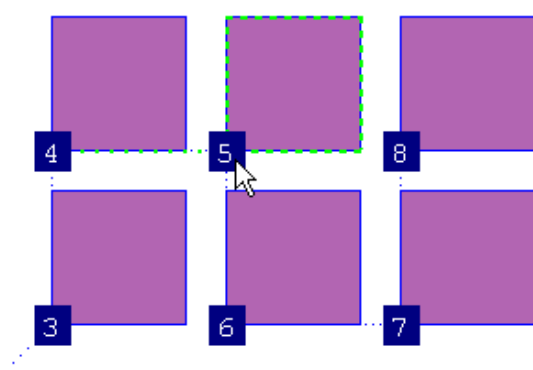


рис.2

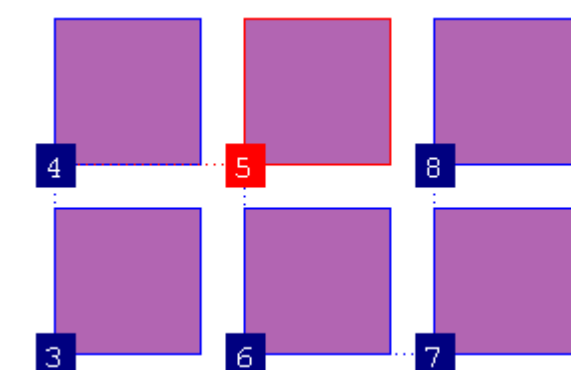


рис.3

### Продолжение перенумерации

Для продолжения перенумерации установите переключатель в положение **Продолжить** и укажите переход (*рис.4*). Указанный переход переставляется в последовательности обработки сразу после текущего перехода и становится новым текущим (*рис.5*).

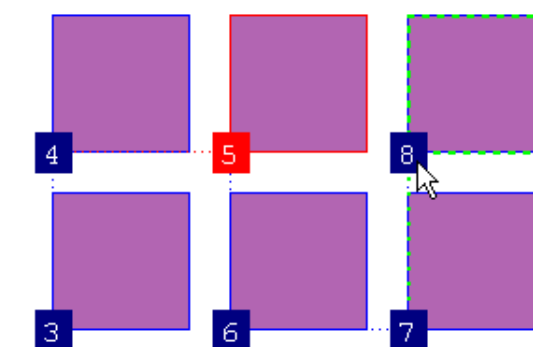


рис.4

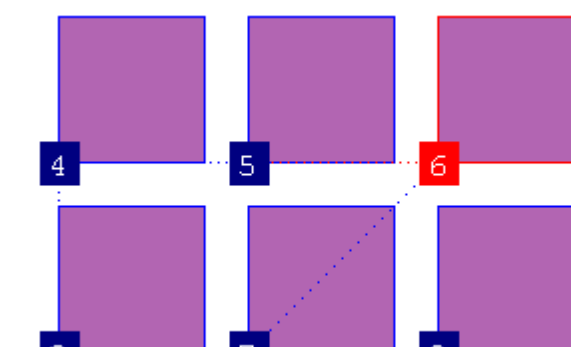


рис.5



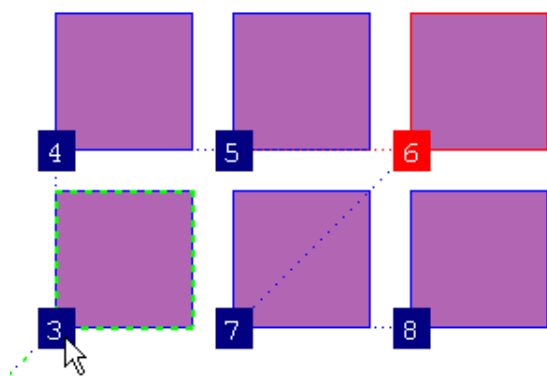


рис.6

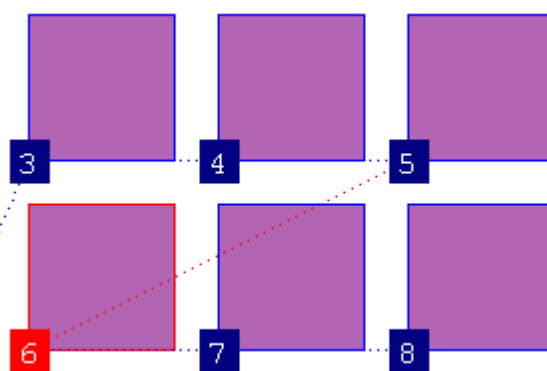


рис.7

Для быстрой перестановки большой группы переходов:

- переключитесь из автоматического режима ввода в обычный;
- укажите первый переход группы (рис.8);
- укажите последний переход группы, удерживая нажатыми клавиши **Alt+Shift** (рис.9);
- нажмите кнопку **Ввод** (рис.10).

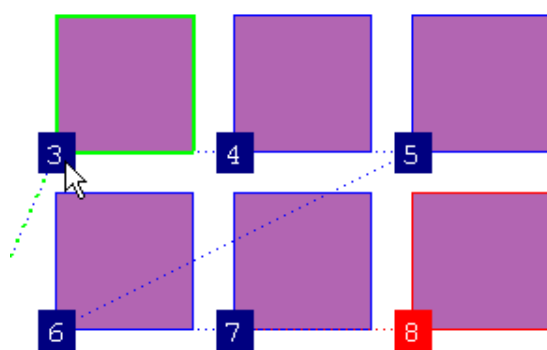


рис.8

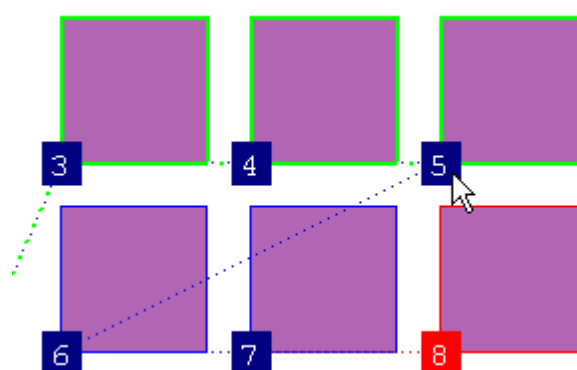


рис.9

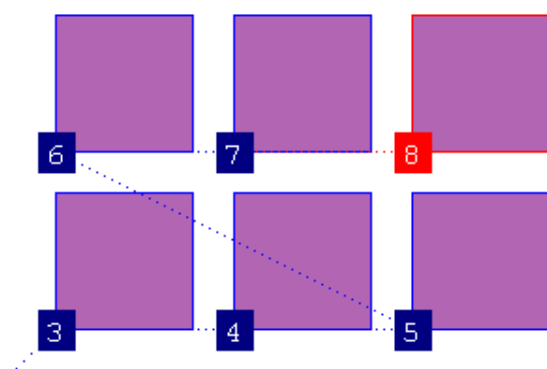


рис.10

#### 2.4.3.6 Изменение параметров обработки в сформированной траектории

Разрешается изменять параметры обработки в ранее сформированной траектории. Для этого выберите схему контурной обработки *Обработка детали* и выполните следующие действия.

1. Введите новые значения параметров в окне *Параметры обработки*. Допускается изменять следующие параметры:

- способ подхода или отхода,
- параметры подхода или отхода,
- перебег,
- признак положения центра инструмента,
- состояние резака после обработки.

2. Введите новые значения параметров в панели инструментов **Параметры**. Допускается изменять следующие параметры:

- способ выбора точки подхода,
- направление обхода контура.

3. Укажите мышью контур. Если для указанного контура уже существует фрагмент траектории, то выдается сообщение:

"Контур уже обработан"

Возможные варианты ответа:

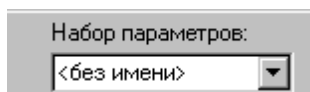
**Изменить обработку** – задает построение фрагмента траектории с учетом новых значений параметров с заменой старого фрагмента;

**Обработать повторно** – задает построение нового фрагмента траектории без удаления старого фрагмента;

**Отмена** – задает отмену действия.

#### 2.4.3.7 Именованные наборы параметров

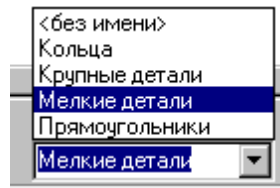
Если при программировании обработки листа требуется для деталей разных типов задавать разные параметры обработки, можно воспользоваться именованными наборами параметров. Это свойство доступно в схемах контурной обработки *Обработка детали* и *Автоматическая контурная обработка*.



Для создания именованного набора параметров выполните следующие действия:

1. Введите в поле редактирования имя набора.
2. Нажмите кнопку **Параметры обработки**.
3. Введите значения параметров.
4. Нажмите кнопку **ОК**. Запоминаются величина перебега, количество и тип сегментов участков подхода и отхода для наружных и внутренних контуров. Размеры сегментов и значение подачи не запоминаются.

Для выбора ранее определенного именованного набора параметров откройте список и выберите нужный набор:



По умолчанию используется набор параметров *без имени*.

Для изменения ранее определенного именованного набора параметров выполните следующие действия:

1. Откройте список и выберите нужный набор.
2. Нажмите кнопку **Параметры обработки**.
3. Введите значения параметров.
4. Нажмите кнопку **ОК**.

Для удаления именованного набора параметров выполните следующие действия:

1. Откройте список и выделите нужную строку в списке с помощью клавиш управления курсором.
2. Нажмите клавишу **Del**.

Отмена этого действия невозможна.

#### 2.4.3.8 Разрезание каркаса

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Разрезание каркаса

Разрезание каркаса используется в случаях, когда имеются ограничения на размер получаемого отхода

**Разрезание каркаса** [?] [X]

Схема обработки | Технология

Порядок обработки

Схема:  ▼

Начало:  ▼

Координаты листа: от 0 до 3000

Положение разрезов:

Ширина полосы	Координата разреза
500	500
500	1000
500	1500
500	2000
500	2500

Элемент	Описание
<b>Порядок обработки</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	Выбор последовательности резки: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ вертикальная (зигзаг),</li> <li>▪ вертикальная (строка),</li> <li>▪ горизонтальная (зигзаг),</li> <li>▪ горизонтальная (строка).</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	Выбор угла листа, от которого начинается формирование траектории обработки: левый верхний, левый нижний, правый верхний, правый нижний.
<b>Положение разрезов</b>	
<input type="checkbox"/>	В каждой строке характеристики отрезаемой полосы – её ширина и координата правой/верхней границы (правой – для вертикальных разрезов; верхней – для горизонтальных разрезов). Полосы перечисляются слева-направо/снизу-вверх. Для первой полосы левая/нижняя граница – граница листа. Для последней полосы

Элемент	Описание
	<p>правая/верхняя граница – граница листа.</p> <p>При изменении ширины полосы пересчитываются координаты правой/верхней границы для неё и последующих полос.</p> <p>Значения в столбце Координата разрезки не могут быть меньше левой/нижней и больше правой/верхней границы листа, не могут повторяться. Если задается значение для последней строки, то в конец таблицы добавляется новая строка так, что таблица опять заканчивается строкой с пустым значением. Строки с пустым (кроме последней) или повторяющимся значением удаляются. При изменении значения строки упорядочиваются по возрастанию координат, а ширины пересчитываются.</p>
■ Сброс	<p>Определяется список полос одинаковой ширины по сохраненному значению <b>Максимальный габарит фрагментов</b> и габариту листа. То же происходит при смене горизонтального/вертикального направления в списке Схема.</p>
■ Предварительный просмотр	<p>При нажатии имитируется выполнение обработки, диалоговое окно скрывается и графика переводится в режим просмотра с подсказкой «Для завершения предварительного просмотра нажмите клавишу &lt;Esc&gt;». При завершении режима просмотра окно вновь показывается.</p>

**Разрезание каркаса** [?] [X]

Схема обработки | Технология

Максимальный габарит фрагментов

по X:

по Y:

Минимальное расстояние для реза

от границы детали:

от границы листа:

Подача

Резание:  мм/мин

Позиционирование:  мм/мин

Оформить в виде подпрограммы


Элемент	Описание
<b>Максимальный габарит фрагментов</b>	
<input type="checkbox"/> по X	Максимальная ширина получаемых фрагментов
<input type="checkbox"/> по Y	Максимальная высота получаемых фрагментов
<b>Максимальное расстояние для реза</b>	
<input type="checkbox"/> от границы детали	Расстояния от границы деталей, на котором начинается или заканчивается рез
<input type="checkbox"/> от границы листа	Расстояния от границы листа, на котором начинается или заканчивается рез
<b>Подача</b>	
<input type="checkbox"/> Резание	Величина рабочей подачи в мм/мин.
<input type="checkbox"/> Позиционирование	Подача на участках позиционирования

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> мм/мин	Подача в мм/мин.
<input type="checkbox"/> Быстро	Ускоренная подача.
<input checked="" type="checkbox"/> Оформить в виде подпрограммы	Формирование обработки в виде подпрограммы.

См. также :


- [Разрезание каркаса](#)<sup>852</sup>

#### 2.4.3.9 Возврат в исходную точку

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Возврат

После построения траектории может быть задан возврат резака в исходную точку на быстрой подаче.

#### 2.4.3.10 Проверка обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Проверка обработки...

Предусмотрена возможность проверки построенной траектории, в ходе которой выявляются ошибки обработки и необработанные контуры. Эти контуры выделяются цветом.

Для настройки параметров проверки результатов обработки предназначено диалоговое окно *Проверка обработки*.

**Проверка обработки** [?] [X]

Зарезание деталей

Расстояние

Пробивки [ ]

Предварительной пробивки [ ]

Выключения резака [ ]

Выход траектории за пределы листа

Расстояние при врезке [ ]

Обработка контуров

Положение резака

Не проверять

Справа от детали

Слева от детали

Эквидистанта

Не проверять

В ЧПУ

В Техтроне

Выполнять проверки при обработке

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Зарезание деталей</b>	В процессе формирования обработки контура обеспечивается правильность обработки этого отдельно взятого контура. При установленном флажке выполняется проверка отсутствия зарезания соседних деталей.
<b>Расстояние</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Пробивки</b>	Минимальное расстояние до детали, на котором можно пробивать лист, не испортив при этом деталь. Если величина не задана - проверка не выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Предварительной пробивки</b>	Минимальное расстояние до детали, на котором можно выполнить предварительную пробивку листа, не испортив при этом деталь. Если величина не задана - проверка не выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Выключения резака</b>	Минимальное расстояние до детали, на котором можно выключать резак, не испортив при этом деталь. Если величина не задана - проверка не выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выход</b>	При установленном флажке выполняется проверка отсутствия выхода



Элемент	Описание
траектории за пределы листа	траектории за пределы листа.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Расстояние при врезке	Максимальное расстояние до материала, на котором можно включить резак, чтобы зажглась плазма. Если величина не задана - проверка не выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка контуров	При установленном флажке проверяется: <ul style="list-style-type: none"> <li>• для деталей с назначенной обработкой, что вся она задействована;</li> <li>• для остальных деталей, что все контуры деталей обработаны, а вся разметка выполнена.</li> </ul> Рекомендуется сбрасывать этот флажок при установке флажка <b>Выполнять проверки при обработке</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнять проверки при обработке	Заданные проверки будут выполняться при автоматической обработке деталей
<b>Положение резака</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Не проверять	Проверка обеспечивает определённое положение резака, что является актуальным при резке плазмой
<input checked="" type="checkbox"/> Справа от детали	
<input checked="" type="checkbox"/> Слева от детали	
<b>Эквидистанта</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Не проверять	Способ учета ширины реза не проверяется.
<input checked="" type="checkbox"/> В ЧПУ	Проверяется, что ширина реза будет учтена в ЧПУ. В этом случае должно быть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• траектория инструмента проходит по контуру детали;</li> <li>• формируются команды коррекции.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> В Техтране	Проверяется, что ширина реза учтена в Техтране. В этом случае должно быть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру детали;</li> <li>• команды коррекции не формируются.</li> </ul>

### 2.4.4 Задание разделки кромок

Программирование обработки деталей с фасками на машинах термической резки, снабженных трехрезовыми блоками, отличается рядом особенностей.

Геометрия кромок задается на этапе описания геометрии детали. Для описания геометрии кромок необходимо:

- задать параметры разделки кромок;
- указать на контуре детали точки начала и конца фаски.

Траектория движения резака должна содержать специальные участки – окна вреза в местах включения боковых резаков и петли разворота резаков, которые обеспечивают правильную ориентацию боковых резаков и соблюдение необходимых условий обработки. При необходимости положение окон вреза может быть изменено.

---

#### Темы этого раздела:


- [Параметры разделки кромок](#)<sup>[582]</sup>
- [Схема разделки кромок](#)<sup>[584]</sup>
- [Параметры окон вреза и условия обработки кромок](#)<sup>[584]</sup>
- [Корректировка окон вреза](#)<sup>[587]</sup>

---

#### См. также:

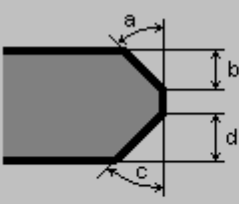
- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

#### 2.4.4.1 Параметры разделки кромок

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Разделка кромок

Параметры разделки кромок включают угол и высоту лицевой и тыловой фаски в начале и конце участка. Для задания параметров разделки кромок предназначено диалоговое окно *Параметры разделки кромок*.

**Параметры разделки кромок** [?] [X]



Переменная разделка

Разделка в начале участка

Угол лицевой (a):

Высота лицевая (b):

Угол тыловой (c):

Высота тыловая (d):

Разделка в конце участка

Угол лицевой (a):

Высота лицевая (b):

Угол тыловой (c):

Высота тыловая (d):

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Переменная разделка</b>	Если флажок установлен, параметры разделки кромок в начале и конце участка различны, если флажок сброшен – параметры одинаковы.
<input type="checkbox"/> <b>Разделка в начале участка</b>	Параметры разделки кромок в начале участка.
<input type="checkbox"/> <b>Угол лицевой (a)</b>	Угол лицевой фаски в начале участка.
<input type="checkbox"/> <b>Высота лицевая (b)</b>	Высота лицевой фаски в начале участка.
<input type="checkbox"/> <b>Угол тыловой (c)</b>	Угол тыловой фаски в начале участка.
<input type="checkbox"/> <b>Высота тыловая (d)</b>	Высота тыловой фаски в начале участка.
<input type="checkbox"/> <b>Разделка в конце участка</b>	Параметры разделки кромок в конце участка.
<input type="checkbox"/> <b>Угол лицевой (a)</b>	Угол лицевой фаски в конце участка.
<input type="checkbox"/> <b>Высота лицевая (b)</b>	Высота лицевой фаски в конце участка.
<input type="checkbox"/> <b>Угол тыловой</b>	Угол тыловой фаски в конце участка.

Элемент	Описание
(с)	
<input type="checkbox"/> <b>Высота тыловая (d)</b>	Высота тыловой фаски в конце участка.

См. также :

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

#### 2.4.4.2 Схема разделки кромок

**Контур:** 
    **Начальная точка:** 
    **Конечная точка:** 
   

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур
<input type="checkbox"/> <b>Начальная точка</b>	Начальная точка участка разделки кромок.
<input type="checkbox"/> <b>Конечная точка</b>	Конечная точка участка разделки кромок.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Параметры разделки кромок</b>	Изменение параметров в диалоговом окне <a href="#">Параметры разделки кромок</a> <sup>[582]</sup> .

Если задается разделка участка замкнутого контура, то в ответ на сообщение в строке состояния: “Выберите нужный вариант”, укажите мышью требуемую часть контура.

См. также :

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

#### 2.4.4.3 Параметры окон вреза и условия обработки

Параметры окон вреза и параметры, определяющие особенности построения траектории на стыке сегментов задаются с помощью вкладки *Разделка кромок* диалогового окна *Параметры обработки*.

**Параметры обработки** [?] [X]

Подход/Отход (вне) | Подход/Отход (внутри)

Подача/Поправки | Разделка кромок | Пробивка

**Окно вреза**

Длина:  мм

Ширина:  мм

Расстояние до детали:  мм

Расстояние до точки включения резака:  мм

При любом изменении разделки кромок

Во всех углах

Предварительная вырезка

Обработка по участкам

**Обработка стыка сегментов**

Предельный угол:  град

Радиус подхода/отхода:  мм

Длина участка подхода:  мм

Длина участка отхода:  мм

Минимальное притупление:  мм %

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Окно вреза</b>	Формирование окна вреза. Если флажок установлен, перед включением боковых резаков происходит формирование окна вреза в соответствии с заданными параметрами. Если флажок сброшен, окно вреза не формируется. Окно вреза не требуется при резке одним резаком с управляемым наклоном, и отключение окна вреза активирует технологию многопроходной резки (до трех проходов для резки двух фасок и притупления).
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Длина окна вреза.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина</b>	Ширина окна вреза.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние до детали</b>	Расстояние от окна вреза до контура детали.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние до точки</b>	Расстояние от окна вреза до точки включения резака. Обычно равно расстоянию в продольном направлении от

Элемент	Описание
включения резака	бокового резака до центрального.
<input checked="" type="checkbox"/> При любом изменении разделки кромок	Формирование окна вреза не только при включении боковых резаков, но и при любом изменении параметров разделки кромок на стыке сегментов. Этот режим используется для машин термической резки, не имеющих программного управления наклоном боковых резаков.
<input checked="" type="checkbox"/> Во всех углах	При установленном флажке окна вреза формируются при обработке всех стыков сегментов, для которых формируются петли разворота резаков.
<input checked="" type="checkbox"/> Предварительная вырезка	При установленном флажке окна вреза рассматриваются как вид <a href="#">предварительной пробивки</a> <sup>[557]</sup> .
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка по участкам	При установленном флажке обработка контура выполняется по участкам, определяемым при назначении разделки кромок. Каждый участок обрабатывается полностью перед тем, как перейти к обработке следующего участка. Для каждого участка выполняется резка в порядке: тыловая фаска, притупление, лицевая фаска. Резка на каждом проходе выполняется в направлении, соответствующем заданному направлению резки контура. Если флажок сброшен, то объединяются последние проходы смежных участков.
<input checked="" type="checkbox"/> Т	Тыловая фаска. При сбросе флажков отключается обработка соответствующих элементов разделки кромок
<input checked="" type="checkbox"/> П	Притупление. При сбросе флажков отключается обработка соответствующих элементов разделки кромок
<input checked="" type="checkbox"/> Л	Лицевая фаска. При сбросе флажков отключается обработка соответствующих элементов разделки кромок
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка стыка сегментов	Условия формирования траектории на стыке сегментов. Если флажок установлен, при обработке стыка сегментов происходит формирование петли разворота резаков в соответствии с заданными параметрами. Если флажок сброшен, петля не формируется.
<input type="checkbox"/> Предельный угол	Значение $B = 180^\circ - C$ , где $C$ – значение параметра Предельный угол, задает величину угла между сегментами $A$ , до достижения которого, т.е. при условии $0 < A < B$ , необходимо встраивать в траекторию петлю разворота


Элемент	Описание
	резаков.
<input type="checkbox"/> Радиус подхода/отхода	Радиус дуги подхода/отхода, встраиваемой в петлю разворота резаков при изменении параметров разделки кромок на смежных сегментах, если угол между сегментами $A$ удовлетворяет условию $B < A \leq 180^\circ$ .
<input type="checkbox"/> Длина участка подхода	Длина участка подхода.
<input type="checkbox"/> Длина участка отхода	Длина участка отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Минимальное притупление	Задание минимальной значимой высоты вертикального элемента кромки (притупления). Используется при многопроходной резке с наклонно-поворотным блоком для подавления формирования прохода (вертикального реза), соответствующего малым притуплениям.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента

См. также :

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

#### 2.4.4.4 Корректировка окон вреза

Положение окон вреза может быть изменено. Для этого:

- Выберите схему *Динамическое перемещение*, нажав кнопку  на панели инструментов **Размещение**.
- Выберите тип объекта **Окно**.
- Укажите мышью окно, положение которого требуется изменить.
- Задайте новое положение окна одним из следующих способов:
  - явным заданием числовых значений перемещений и угла поворота;
  - перемещением и поворотом окна с помощью мыши;
  - перемещением и поворотом окна с помощью клавиатуры.

Эти действия описаны в разделе [Ручное размещение деталей на листе](#)<sup>[513]</sup>.

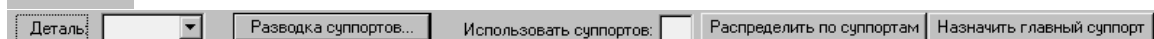
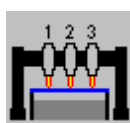
См. также :

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

## 2.4.5 Задание многосуппортовой обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Разводка суппортов

При задании многосуппортовой обработки следует придерживаться определенного порядка действий. Размещение деталей на листе и формирование траектории обработки производится в соответствии с выбранной разводкой. Перед размещением деталей на листе требуется описать **разводки** – группы одновременно работающих суппортов. Далее производится размещение деталей в соответствии с выбранной разводкой. Формирование траектории будет происходить с учетом разводки, назначенной каждой детали.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Деталь</b>	Деталь или набор деталей.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Разводка суппортов</b>	Задание параметров разводки в диалоговом окне Разводка суппортов.
<input type="checkbox"/> <b>Использовать суппортов</b>	Количество суппортов, используемых в разводке, создаваемой по действиям <i>Распределить по суппортам</i> и <i>Назначить главный суппорт</i> . Значение не должно превышать значения, заданного в поле Количество суппортов диалогового окна Разводка суппортов.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Распределить по суппортам</b>	Формируется разводка суппортов с количеством суппортов, заданным в поле <i>Использовать суппортов</i> . По суппортам распределяются все детали набора. Количество деталей в наборе должно быть кратно количеству суппортов. Детали набора не должны входить ни в одну разводку или должны входить в разводку РАЗВО. Положение деталей на листе не изменяется. Расстояние между суппортами разводки не должно быть меньше значения, заданного в диалоговом окне <i>Разводка суппортов</i> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Назначить главный суппорт</b>	Формируется разводка суппортов с количеством суппортов, заданным в поле <i>Использовать суппортов</i> . Детали набора назначается главный суппорт. Для остальных суппортов разводки детали выбираются из числа размещенных на листе и не входящих ни в одну разводку или входящих в разводку



Элемент	Описание
	РАЗВ0. Положение деталей на листе не изменяется. Расстояние между суппортами разводки не должно быть меньше значения, заданного в диалоговом окне <i>Разводка суппортов</i> .

Схема позволяет:

- создавать новые разводки;
- переопределять существующие разводки;
- удалять существующие разводки;
- переназначать разводки для выбранных деталей.

Задание параметров многосуппортовой обработки осуществляется в диалоговом окне *Разводка суппортов*.

**Разводка суппортов** [?] [X]

Станок

Количество суппортов:       Мин. расстояние между суппортами:

Приводной суппорт:

Разводки:

Имя	Кол.супп.	Координаты суппортов
<input type="radio"/> РАЗВ0	1	0
<input type="radio"/> РАЗВ1	2	0;1500
<input checked="" type="radio"/> РАЗВ2	3	0;1000;2000
<input type="radio"/> РАЗВ3	2	0;3000

Разводка

Имя:       Количество суппортов:

Суппорты:



Номер	Обратн	Привод	Главн	Координата	Расстояние
<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1000	1000
<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2000	1000


Номер: 2     Выбран     Приводной     Координата:

Обратный     Главный     Расстояние:  ...

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Станок	Характеристики машины термической резки.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Количество суппортов</b>	Количество суппортов, установленных на машине термической резки.
<input type="checkbox"/> <b>Приводной суппорт</b>	Номер приводного суппорта.
<input type="checkbox"/> <b>Мин. расстояние между суппортами</b>	Минимальное расстояние между суппортами.
<input type="checkbox"/> <b>Разводки</b>	Таблица содержит описание разводов. Текущая разводка отмечается значком  . Разводки, соответствующие выбранным деталям имеют дополнительную пометку  РАЗВ1  .
<input type="checkbox"/> <b>Создать</b>	Создание новой разводки.
<input type="checkbox"/> <b>Выбрать</b>	Выбор текущей разводки. Выделенная разводка становится текущей и используется при размещении деталей или при переназначении разводов.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаление разводки.
<input type="checkbox"/> <b>Разводка</b>	Параметры разводки, выделенной в списке разводов. Параметры предопределенной разводки с одним суппортом РАЗВ0 не подлежат изменению.
<input type="checkbox"/> <b>Имя</b>	Имя разводки. По умолчанию определена разводка РАЗВ0 с одним суппортом.
<input type="checkbox"/> <b>Количество суппортов</b>	Количество суппортов в разводке.
<input type="checkbox"/> <b>Сохранить</b>	Сохранение разводки.
<input type="checkbox"/> <b>Суппорты</b>	Таблица содержит описание суппортов входящих в разводку. Каждому суппорту машины термической резки соответствует строка таблицы. Параметры суппорта из текущей (выделенной) строки отображаются в полях под таблицей.
<input type="checkbox"/> <b>Номер</b>	Номер суппорта.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выбран</b>	Использование суппорта в текущей разводке. Если флажок установлен, то суппорт участвует в текущей разводке. Если флажок сброшен, суппорт исключается из разводки.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обратный</b>	Способ фиксации суппорта. Если флажок сброшен, используется прямая фиксация суппорта, если установлен, – обратная.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Приводной</b>	Приводной суппорт. Если флажок установлен, то текущий суппорт помечается как приводной.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Главный</b>	Главный суппорт. Если флажок установлен, то текущий суппорт помечается как главный.
<input type="checkbox"/> <b>Координата</b>	Положение текущего суппорта, задаваемое координатой Y.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	Положение текущего суппорта, задаваемое расстоянием от предшествующего суппорта. По кнопке  открывается меню, позволяющее выбрать расстояние между суппортами: <ul style="list-style-type: none"><li>■ минимальное, определяемое параметром машины;</li><li>■ минимальное, рассчитанное по габаритам выбранных деталей;</li><li>■ максимальное, рассчитанное по ширине листа.</li></ul>

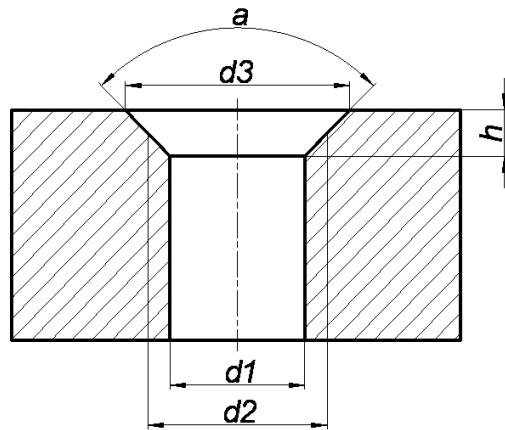
При сохранении разводов выбранным деталям назначается текущая разводка. Если выбраны детали, для которых уже построена траектория, то переназначение разводов не выполняется.

См. также :

- [Многосуппортовая обработка](#)<sup>[379]</sup>

### 2.4.6 Задание обработки круглых отверстий

Круглое отверстие, обрабатываемое в рамках листовой обработки, может состоять из следующих элементов:



**Отверстие (цилиндрическая часть)**

**d1** – диаметр отверстия

**Фаска**

**d3** – диаметр фаски

**h** – глубина фаски

**a** – угол фаски

**Резьба**

тип резьбы = {левая/правая}

**d2** – диаметр резьбы

Круглое отверстие представляется в Техтране контуром сечения, который должен являться внутренней границей детали и иметь атрибут **ДЕТАЛЬ**. В качестве диаметра отверстия (**d1**) берется диаметр контура окружности. Другие характеристики отверстия (параметры фаски и резьбы и способ обработки) задаются через атрибуты контура, которые могут назначаться несколькими способами:

- [Назначение атрибутов для выбранных круглых отверстий](#)<sup>[595]</sup>
- [Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате DXF](#)<sup>[596]</sup>
- [Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате DSTV](#)<sup>[601]</sup>

Обработка отверстия может производиться в ручном или автоматическом режиме.

Обработка отверстий в ручном режиме производится с помощью схемы [Обработка отдельных круглых отверстий](#)<sup>[601]</sup>.

- Выберите схему [Обработка отдельных круглых отверстий](#)<sup>[601]</sup>
- Выберите [способ обработки круглого отверстия](#)<sup>[603]</sup> (разметка, сверление, коническое зенкование, нарезание резьбы или точная резка)
- Убедитесь, что задан соответствующий инструмент (см. *Таблицу соответствия типа инструмента и способа обработки*).
- Введите контур отверстия в поле *Контур*.

Для обработки круглых отверстий вместе с другими элементами деталей в автоматическом режиме используется схема [Автоматическая обработка круглых отверстий](#)<sup>[604]</sup>.

Действуют следующие правила:

- Для каждого элемента сложного отверстия (состоящего из нескольких элементов) формируется отдельный переход соответствующего типа. Например, для отверстия с фаской и резьбой выполняется три перехода: сверление, коническое зенкование и нарезание резьбы. Инструмент подбирается в соответствии с *Таблицей соответствия типа инструмента и способа обработки*.
- Отверстие, которому назначен атрибут [способа обработки](#)<sup>[603]</sup>, обрабатывается указанным способом (разметка, сверление, резка, точная резка). При отсутствии подходящего инструмента или при выходе диаметра отверстия за границы допустимого диапазона выполняется замена обработки, предусмотренная в таблице *Обработка круглых отверстий* на вкладке [Диспетчер переходов](#)<sup>[568]</sup> диалогового окна *Параметры обработки*.
- Если способ обработки отверстия не назначен (*По умолчанию*), он определяется в зависимости от диаметра отверстия по таблице *Обработка круглых отверстий* на вкладке [Диспетчер переходов](#)<sup>[568]</sup> диалогового окна *Параметры обработки*. Выбирается первый доступный способ, для которого имеется подходящий инструмент.
- При отсутствии подходящего инструмента выполняется замена обработки, предусмотренная в таблице *Обработка круглых отверстий* на вкладке [Диспетчер переходов](#)<sup>[568]</sup> диалогового окна *Параметры обработки*.
- Вид обработки должен быть отмечен флажком в списке *Виды обработки* на вкладке [Диспетчер переходов](#)<sup>[568]</sup> диалогового окна *Параметры обработки*.

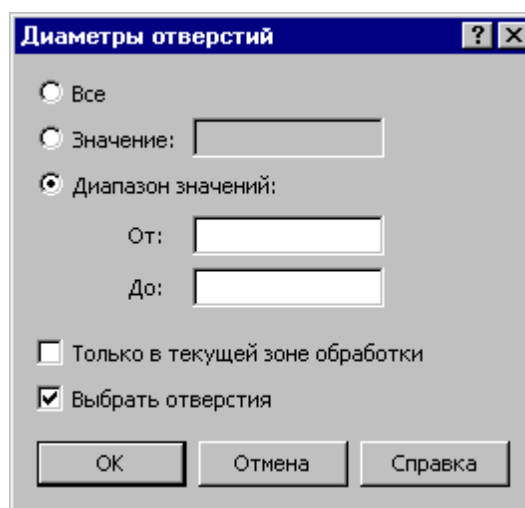
**Таблица соответствия типа инструмента и способа обработки.**

Способ обработки	Тип инструмента	Примечание
Разметка	<i>Инструмент для разметки отверстий</i>	Этот инструмент имеет приоритетное использование при разметке отверстий, если был определен (см. <a href="#">Управление центровым инструментом</a> <sup>[747]</sup> )
	<i>Разметка</i>	См. <a href="#">Управление инструментом</a> <sup>[745]</sup>
Сверление сверление зенкование нарезание резьбы	<i>Сверло</i>  <i>Зенковка коническая</i>  <i>Метчик</i>	Необходимо, чтобы диаметр инструмента совпадал с диаметром отверстия.  Необходимо, чтобы параметры инструмента (см. <a href="#">Управление центровым инструментом</a> <sup>[747]</sup> ) соответствовали параметрам отверстия (см. <a href="#">Назначение атрибутов для выбранных круглых отверстий</a> <sup>[595]</sup> )

Резка	Резак	См. <a href="#">Управление инструментом</a> <sup>[745]</sup>
Точная резка		

#### 2.4.6.1 Выбор круглых отверстий

Отбор элементов, которые будут рассматриваться как круглые отверстия в схемах [Ввод круглых отверстий](#)<sup>[595]</sup> и [Обработка круглых отверстий](#)<sup>[601]</sup> производится в диалоговом окне *Диаметры отверстий*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> <b>Все</b>	Элементы любого диаметра рассматриваются как круглые отверстия
<input type="radio"/> <b>Значение</b>	Элементы конкретного диаметра рассматриваются как круглые отверстия
<input checked="" type="radio"/> <b>Диапазон значений</b>	Элементы с диаметром из указанного диапазона рассматриваются как круглые отверстия
<input type="checkbox"/> <b>От</b>	Минимальный диаметр диапазона
<input type="checkbox"/> <b>До</b>	Максимальный диаметр диапазона
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Только в текущей зоне обработки</b>	Если флажок установлен, рассматриваются элементы только в пределах текущей зоны обработки (см. раздел <a href="#">Задание зоны обработки</a> <sup>[737]</sup> )
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выбрать отверстия</b>	Если флажок установлен, все подошедшие элементы немедленно включаются в набор

2.4.6.2 Назначение атрибутов для выбранных круглых отверстий

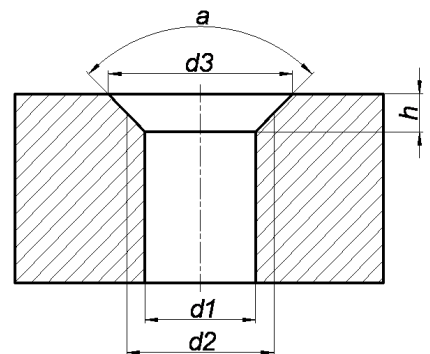
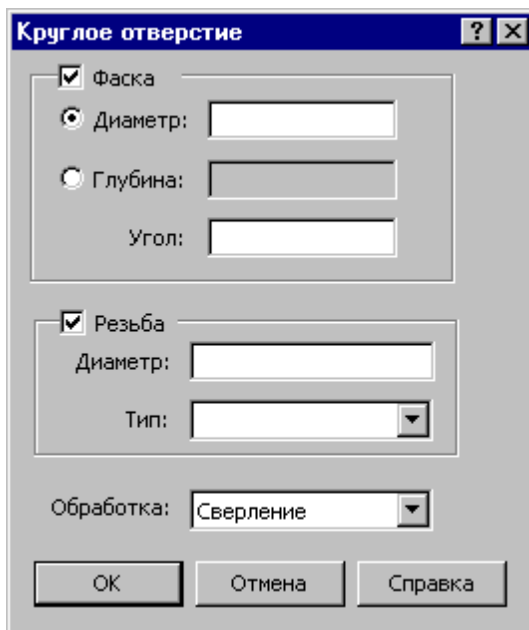
Через атрибуты контура задается ряд характеристик круглого отверстия: параметры фаски и резьбы, способ обработки отверстия. С помощью этой схемы можно выбрать в графическом окне контуры, представляющие круглые отверстия, и назначить им атрибуты.

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Круглые отверстия



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур круглого отверстия, которому назначаются атрибуты.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отбор</b>	Назначение ограничений для отбора контуров, задаваемых в поле <i>Контур</i> с помощью графического окна (см. раздел <a href="#">Выбор круглых отверстий</a> <sup>[594]</sup> ).

Назначение атрибутов выбранным элементам производится в диалоговом окне *Круглое отверстие*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Фаска</b>	Круглое отверстие имеет фаску

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр фаски ( <b>d3</b> )
<input checked="" type="checkbox"/> Глубина	Глубина фаски ( <b>h</b> )
<input type="checkbox"/> Угол	Угол фаски ( <b>a</b> )
<input checked="" type="checkbox"/> Резьба	Круглое отверстие имеет резьбу
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр резьбы ( <b>d2</b> )
<input checked="" type="checkbox"/> Тип	Тип резьбы (правая\левая)
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка	<p>Способ обработки круглого отверстия. Раскрывающийся список содержит следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• По умолчанию</li> <li>• Сверление</li> <li>• Резка</li> <li>• Разметка</li> <li>• Точная резка.</li> </ul> <p>Этот параметр используется на этапе обработки. Если выбрано <i>По умолчанию</i>, при обработке отверстия действуют текущие настройки. Если выбран определенный способ обработки, производится обработка заданным способом.</p>

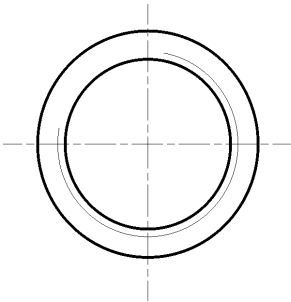
### 2.4.6.3 Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате DXF

Через атрибуты контура задается ряд характеристик круглого отверстия: параметры фаски и резьбы, способ обработки отверстия. Вкладка *Отверстия* диалогового окна *Импорт DXF* предназначена для того, чтобы на основе объектов файла в формате DXF получить в Техтране контуры круглых отверстий вместе с атрибутами.

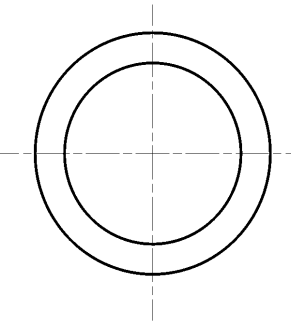
Рассматриваются круглые отверстия, представленные в исходном файле DXF видом сверху, данные о которых передаются в виде совокупности геометрических параметров (положение, диаметры) и атрибутов объектов (цвет, слой, тип линии). Обозначение элементов круглого отверстия на чертеже может иметь особенности, характерные для определенного чертежа или предприятия. Отверстие может быть представлено как единственной окружностью, так и двумя или тремя концентрическими окружностями (дугами окружностей) в зависимости от наличия фаски и резьбы, а также степени детализации изображения.

**Примеры:**

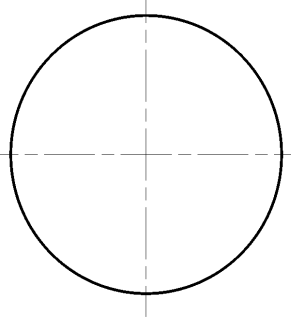




Отверстие с фаской и резьбой представлено всеми тремя элементами

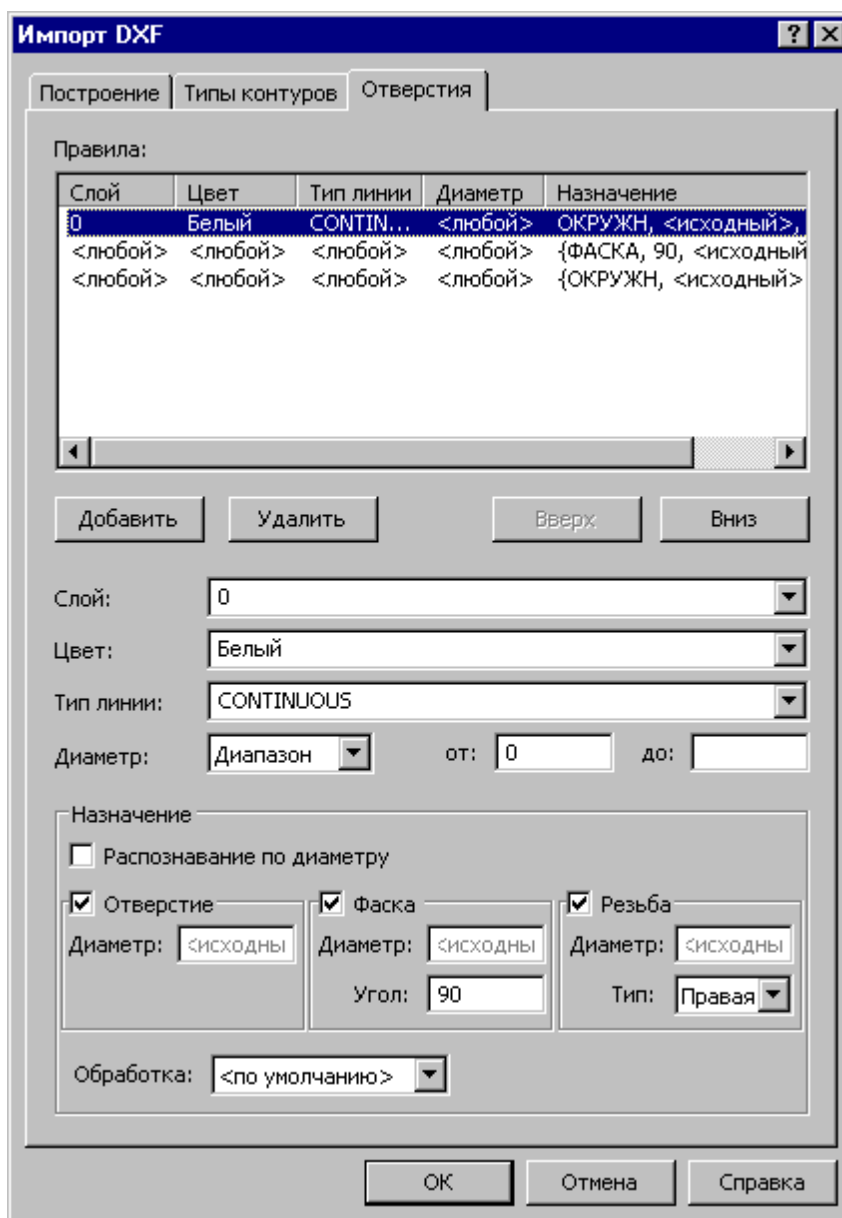


Отверстие представлено двумя окружностями. Может интерпретироваться как отверстие с фаской, отверстие с резьбой или отверстие с фаской и резьбой.



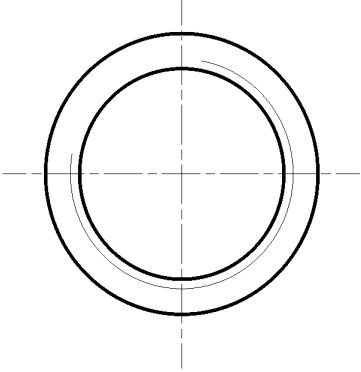
Отверстие представлено единственным элементом. Может интерпретироваться как отверстие без дополнительных элементов, так и упрощенное изображение более сложного объекта, включающего фаску и/или резьбу.

Преобразование данных описывается списком правил, создаваемых пользователем. Каждое правило состоит, с одной стороны, из фильтра атрибутов объектов DXF на исходном чертеже и, с другой стороны, назначения – характеристик круглых отверстий, получаемых в Техтране. Руководствуясь созданными правилами, Техтран выделяет на исходном чертеже объекты с заданными атрибутами, и формирует отверстия с параметрами, взятыми из соответствующего назначения.

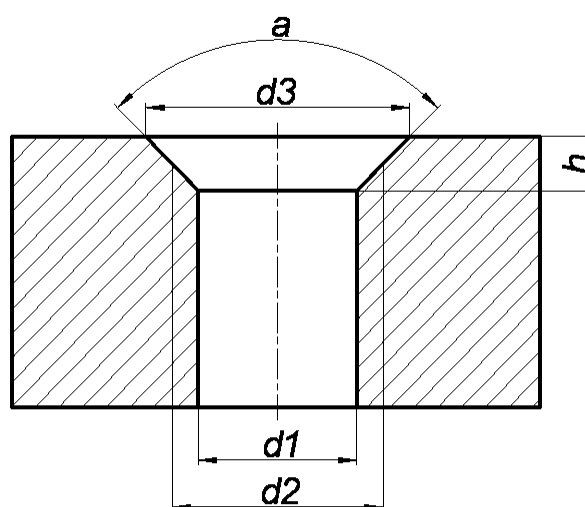


Элемент	Описание
<p>☰ <b>Правила</b></p>	<p>Список правил, в соответствии с которыми отбираются объекты DXF - окружности и дуги окружностей, представляющие элементы отверстия (цилиндрическую часть, резьбу и фаску) на чертеже.</p> <p>Колонки <b>Слой</b>, <b>Цвет</b>, <b>Тип линии</b>, <b>Диаметр</b> определяют фильтрацию атрибутов для выбора объекта DXF.</p> <p>Колонка <b>Назначение</b> определяет атрибуты отверстия, получаемого в Техтране.</p> <p>При выборе назначения для объекта DXF просматриваются</p>

Элемент	Описание
	<p>правила в порядке их следования в списке, и применяется первое подходящее правило.</p> <p>Редактирование выделенного правила производится в полях <b>Слой, Цвет, Тип линии, Диаметр</b> и полях группы <b>Назначение</b>.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавляет в список новое правило.
<input type="checkbox"/> <b>Удалить</b>	Удаляет из списка выделенное правило
<input type="checkbox"/> <b>Вверх</b>	Перемещает выделенное правило на одну позицию к началу списка
<input type="checkbox"/> <b>Вниз</b>	Перемещает выделенное правило на одну позицию к концу списка.
<input type="checkbox"/> <b>Слой</b>	Выбор слоя. Выпадающий список содержит перечень слоев, содержащихся в файле.
<input type="checkbox"/> <b>Цвет</b>	Выбор цвета. Выпадающий список содержит перечень цветов, содержащихся в файле. Цвет можно задавать как числом (напр. "3"), так и по имени (напр. "Зеленый").
<input type="checkbox"/> <b>Тип линии</b>	Выбор типа линии. Выпадающий список содержит перечень типов линий, содержащихся в файле.
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр</b>	<p>Выбор диаметра объекта DXF. Выпадающий список содержит следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>&lt;любой&gt;</i> - любой диаметр</li> <li>• <i>Диапазон</i> – диаметр в диапазоне, ограниченном значениями в полях от и до.</li> <li>• <i>Значение</i> – заданный диаметр.</li> </ul>
<input type="checkbox"/> <b>от</b>	Начальное значение диапазона диаметров или конкретное значение диаметра
<input type="checkbox"/> <b>до</b>	Конечное значение диапазона диаметров
<b>Назначение</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Распознавание по диаметру</b>	<p>Распознавание типа элемента отверстия (цилиндрическая часть, резьба или фаска), определяемого объектом DXF, входящим в группу концентрических окружностей (дуг окружностей), представляющую круглое отверстие на чертеже. При наличии всех трех элементов внутренняя окружность обозначает отверстие (цилиндрическую часть), внешняя окружность – фаску, средняя – резьбу.</p>

Элемент	Описание
	 <p data-bbox="533 723 1323 920">Если флажок установлен, объект DXF интерпретируется как элемент отверстия (отверстие, резьба, фаска) по расположению относительно концентричных ему окружностей (дуг окружностей). Полученное отверстие будет иметь элемент такого типа, если установлен соответствующий флажок (Отверстие, Фаска, Резьба).</p> <p data-bbox="533 938 1262 1037">Если флажок сброшен, отверстие, полученное по объекту DXF, будет иметь все элементы, соответствующие установленным флажкам (Отверстие, Фаска, Резьба).</p> <p data-bbox="533 1055 1283 1153">Диаметры полученных элементов могут совпадать с диаметрами исходных объектов DXF или иметь указанные значения.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отверстие</b>	Элемент является отверстием
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр</b>	Диаметр отверстия (d1)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Фаска</b>	Элемент предназначен для цекования или конического зенкования
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр</b>	Диаметр фаски (d3)
<input type="checkbox"/> <b>Угол</b>	Угол фаски (a)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Резьба</b>	Элемент предназначен для нарезания резьбы
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр</b>	Диаметр резьбы (d2)
<input type="checkbox"/> <b>Тип</b>	Тип резьбы (правая\левая)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Обработка</b>	<p data-bbox="533 1711 1257 1776">Способ обработки круглого отверстия. Раскрывающийся список содержит следующие варианты:</p> <ul data-bbox="571 1794 786 1825" style="list-style-type: none"> <li>• По умолчанию</li> </ul>


Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сверление</li> <li>• Резка</li> <li>• Разметка</li> <li>• Точная резка.</li> </ul> <p>Этот параметр используется на этапе обработки. Если выбрано <i>По умолчанию</i>, при обработке отверстия действуют текущие настройки. Если выбран определенный способ обработки, производится обработка заданным способом.</p>



#### 2.4.6.4 Определение круглых отверстий при импорте из файла в формате DSTV

См. раздел [Параметры импорта из файла DSTV<sup>440</sup>](#).

#### 2.4.6.5 Обработка отдельных круглых отверстий

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Обработка

С помощью этой схемы, установив предварительно способ обработки, можно указывать

один за другим контуры отверстий, которые немедленно обрабатываются. Техтран самостоятельно подбирает инструмент и формирует требуемый технологический переход на основе сведений из описания детали.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	Контур круглого отверстия, которое будет обрабатываться.
<input type="checkbox"/> <b>Отбор</b>	Назначение ограничений для отбора контуров, задаваемых в поле <i>Контур</i> с помощью графического окна (см. раздел <a href="#">Выбор круглых отверстий</a> <sup>[594]</sup> ).
<input type="checkbox"/> <b>Способ обработки</b>	Выбор способа обработки отверстия (см. раздел <a href="#">Выбор способа обработки круглого отверстия</a> <sup>[603]</sup> ).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Автоматический ввод отверстий для обработки. В этом режиме обработка отверстия выполняется одновременно с указанием контура в графическом окне.

Порядок работы:

1. Выберите способ обработки (разметка, сверление, коническое зенкование, нарезание резьбы или точная резка) в диалоговом окне [Выбор способа обработки круглого отверстия](#)<sup>[603]</sup>.
2. Задайте контур круглого отверстия в поле *Контур*. Ограничить отбор контуров по диаметру отверстия можно с помощью диалогового окна [Диаметры отверстий](#)<sup>[594]</sup>.
3. Убедитесь, что определен инструмент, необходимый для обработки. Параметры отверстия должны быть согласованы с параметрами инструмента и способом обработки. (см. *Таблицу соответствия типа инструмента и способа обработки*)
4. Нажмите кнопку *Ввод* (в режиме **Авто** ввод производится при указании контура в окне *Графика*).
5. Если отверстие имеет дополнительные элементы (фаска, резьба), повторите последовательность действий, начиная с п.1) для того же отверстия, но другого способа обработки.

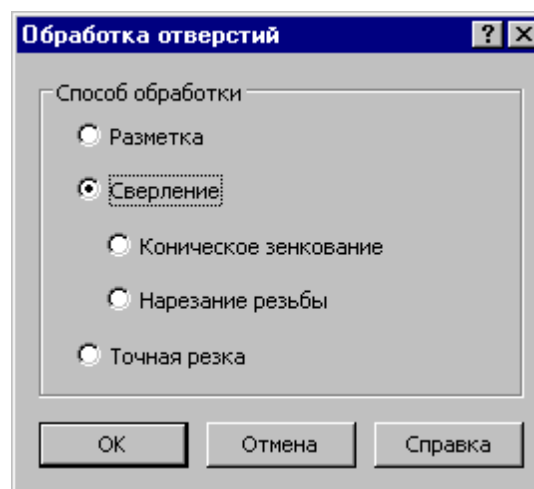
**Таблица соответствия типа инструмента и способа обработки.**

Способ обработки	Тип инструмента	Примечание

Разметка	<i>Инструмент для разметки отверстий</i>	Этот инструмент имеет приоритетное использование при разметке отверстий, если был определен (см. <a href="#">Управление центровым инструментом</a> <sup>[747]</sup> )
	<i>Разметка</i>	См. <a href="#">Управление инструментом</a> <sup>[745]</sup>
Сверление сверление зенкование нарезание резьбы	<i>Сверло</i>  <i>Зенковка коническая</i> <i>Метчик</i>	Необходимо, чтобы диаметр инструмента совпадал с диаметром отверстия.  Необходимо, чтобы параметры инструмента (см. <a href="#">Управление центровым инструментом</a> <sup>[747]</sup> ) соответствовали параметрам отверстия (см. <a href="#">Назначение атрибутов для выбранных круглых отверстий</a> <sup>[595]</sup> )
Резка	<i>Резак</i>	См. <a href="#">Управление инструментом</a> <sup>[745]</sup>
Точная резка		

#### 2.4.6.5.1 Выбор способа обработки круглого отверстия

С помощью диалогового окна *Обработка отверстий* производится выбор способа обработки круглого отверстия в схеме *Обработка отдельных круглых отверстий*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Разметка	Разметка круглого отверстия инструментом типа <i>Инструмент для разметки</i> или инструментом типа <i>Разметка</i> .
<input checked="" type="radio"/> Сверление	Сверление круглого отверстия инструментом типа <i>Сверло</i> .

Элемент	Описание
☑ Нарезание резьбы	Нарезание резьбы в круглом отверстии инструментом типа <i>Метчик</i> .
☑ Коническое зенкование	Коническое зенкование круглого отверстия инструментом типа <i>Зенковка коническая</i> .
☑ Точная резка	Резка инструментом типа <i>Резак</i> по специальной методике, обеспечивающей высокое качество цилиндрической поверхности.

#### 2.4.6.6 Автоматическая обработка круглых отверстий

См. раздел [Диспетчер переходов](#)<sup>[568]</sup>

#### 2.4.7 Фрезерная обработка

Дополнение **Фрезерная обработка** предназначено для проектирования управляющих программ 2.5-координатной обработки листового материала на раскройно-фрезерных и фасонно-фрезерных станках с ЧПУ.

Программирование обработки ведется как отдельными элементарными командами, так и технологическими переходами, в результате выполнения которых автоматически формируются команды обработки, исходя из совокупности исходных данных:

- области обработки;
- геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки;
- схемы движения;
- геометрии инструмента, перекрытия следа фрезы и припуска на чистовую обработку;
- включения в переход черновой и чистовой обработки;
- выполнения послойной обработки.

---

#### Темы этого раздела:

- ☐ [Область обработки](#)<sup>[605]</sup>
- ☐ [Уровни обработки](#)<sup>[607]</sup>
- ☐ [Фазы обработки](#)<sup>[608]</sup>
- ☐ [Схемы движения](#)<sup>[609]</sup>
- ☐ [Черновая обработка](#)<sup>[616]</sup>
- ☐ [Чистовая обработка](#)<sup>[617]</sup>
- ☐ [Формирование вспомогательных движений](#)<sup>[617]</sup>
- ☐ [Врезание в сплошной материал](#)<sup>[618]</sup>
- ☐ [Подход и отход](#)<sup>[620]</sup>
- ☐ [Послойная обработка](#)<sup>[621]</sup>
- ☐ [Технологические переходы](#)<sup>[621]</sup>



### 2.4.7.1 Область обработки

Область обработки определяет зону сплошного материала, подлежащего удалению. Вид области зависит от вида обработки.

---

#### Темы этого раздела:

- [Область контурной обработки](#)<sup>[605]</sup>
- [Область выборки](#)<sup>[606]</sup>

#### 2.4.7.1.1 Область контурной обработки

##### Обработка отдельного контура

Область контурной обработки представляет собой весь контур или его участок. Контур может быть как замкнутым, так и разомкнутым.

**Подход.** Определяет местоположение начала зоны обработки на контуре. Точка подхода выбирается автоматически или указывается явным образом.

**Отход.** Определяет местоположение конца зоны обработки на контуре.

**Врезание.** Определяет местоположение точки врезания. В этой точке производится врезание инструмента в материал, после чего инструмент перемещается к началу зоны обработки на рабочей подаче. Если точка врезания не задана, врезание производится в точке начала обработки, определяемая параметром *Подход*.

При полном обходе замкнутого контура начало и конец зоны обработки совпадают.

Полный обход разомкнутого контура подразумевает его обработку от начальной до конечной точки или наоборот.

##### Обработка массива контуров

Область контурной обработки определяется массивом контуров. Обработка массива контуров во многом является обобщением обработки единичного контура, при котором вместо отдельных параметров используются массивы.

- Обработка массива контуров дает возможность произвести контурную обработку сразу нескольких контуров в рамках одного технологического перехода.
- Массив контуров может рассматриваться как границы замкнутой области, представляющей собой деталь или внутреннюю область детали (как при задании выборки). В этом случае имеет место контурная обработка границ области. Контурные контуры должны быть замкнутыми, непересекающимися между собой и не имеющими самопересечений. В отличие от отдельных независимых контуров границы области логически связаны между собой, благодаря чему при построении траектории принимается во внимание возможность перемещения инструмента с учетом геометрии зоны в целом.

**Подход.** Определяет местоположение начала зон обработки на каждом отдельно взятом контуре. Точки подхода выбираются автоматически или задаются в явном виде.

**Отход.** Определяет местоположение конца зоны обработки на каждом отдельно взятом

контуре. Если точка отхода не задается, производится полный обход контуров.

Массив точек подхода/отхода содержит множество точек подхода /отхода, относящихся к обрабатываемым контурам. Порядок включения точек в массивы значения не имеет. Предполагается, что каждая точка массива (как подхода, так и отхода) находится на определенном контуре из исходного массива. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.

**Врезание.** Определяет местоположение точек врезания. Количество точек врезания определяется числом независимых областей, в которых может перемещаться инструмент, не зарезая деталь, принимая во внимание припуск на последующую обработку. Если местоположение начала обработки некоторого контура оказывается в изолированной области, требуется назначение точки врезания, расположенной в этой области. В противном случае точка врезания будет назначена автоматически.

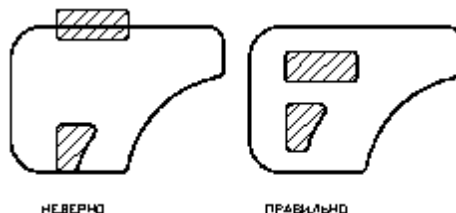
**См. также:**

- [Контурная обработка](#)<sup>609</sup>

#### 2.4.7.1.2 Область выборки

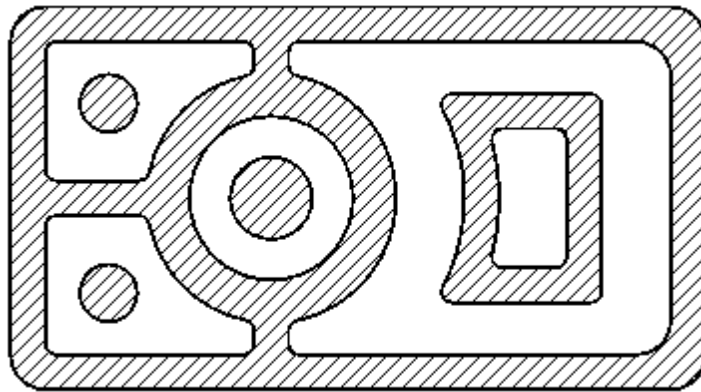
Область выборки определяет зону сплошного материала, подлежащего выборке. Область выборки может содержать внутри себя препятствия, т. е. области, где материал не должен удаляться.

Границы областей выборки, а также границы препятствий должны быть заданы замкнутыми контурами. Не допускается пересечения или касания этих контуров - такая ситуация считается ошибочной, поскольку приводит к неоднозначному толкованию исходных данных.



Последовательность задания контуров не влияет на последовательность обработки зон. Причем, внешний контур, внутри которого находятся все остальные, считается контуром зоны выборки. Остальные (внутренние) контуры считаются, в свою очередь, либо препятствиями, либо контурами внутренних зон выборки.

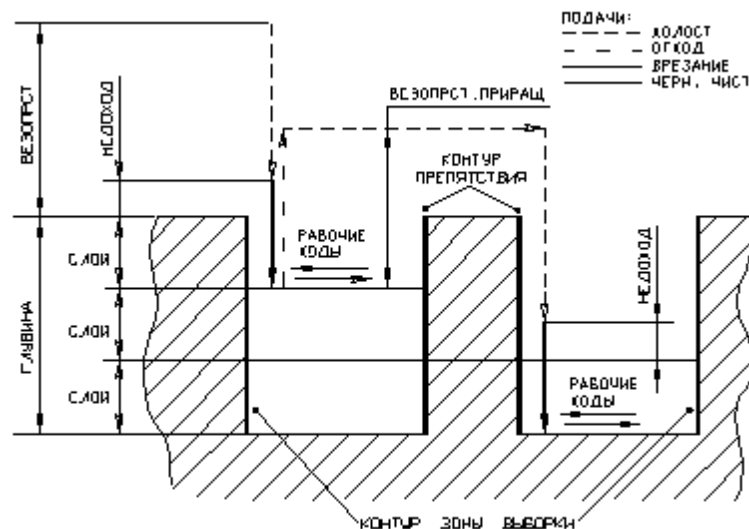
Распознавание контура выборки и контура препятствия производится автоматически - по порядку их вложенности: контур или несколько контуров, лежащие внутри самого внешнего контура считаются препятствиями, недоступными для обработки. Если внутри какого-либо из этих контуров размещены другие контуры, то они являются зонами выборки и т.д.



На рисунке штриховкой выделены зоны препятствий; материал, подлежащий выборке, находится в незаштрихованных областях между контурами.

#### 2.4.7.2 Уровни обработки

При формировании участков траектории, соответствующих различным фазам обработки, используются следующие параметры уровней обработки.

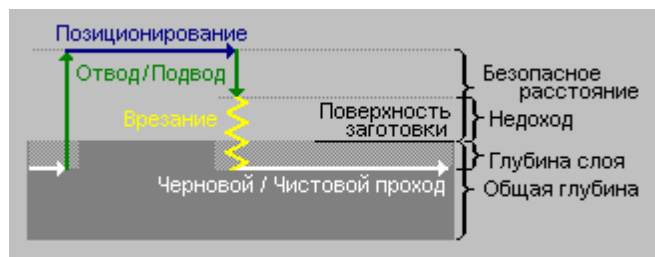


- **Поверхность заготовки** – горизонтальная плоскость, от которой отсчитываются: глубина обработки, безопасное расстояние и недоход.
- **Глубина обработки** – общая глубина материала, удаляемого при обработке всех слоев.
- **Глубина слоя** - глубина, на которой удаляется материал в процессе обработки одного слоя.
- **Поверхность обработки** – плоскость, в которой производится обработка одного слоя и формируются черновые и чистовые проходы.

- **Недоход** – величина недохода инструмента до поверхности обработки. На этом уровне происходит переключение подачи подвода на подачу врезания и начинается траектория врезания.
- **Безопасное расстояние** - расстояние от поверхности заготовки или от текущего слоя, на которое нужно отводить инструмент, чтобы избежать столкновения его с деталью при перемещении из одной точки в другую.

### 2.4.7.3 Фазы обработки

Траектория движения включает участки типовых фаз обработки, характеризующихся определенными технологическими и геометрическими параметрами.



- **Черновой проход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории, на котором выполняется сьем основного объема металла.
- **Позиционирование** – холостое перемещение от прохода к проходу или переход между зонами обработки на безопасном расстоянии.
- **Подвод** – вертикальное холостое перемещение при подводе к начальной точке чернового или чистового прохода от уровня безопасного расстояния до начала врезания.
- **Отвод** – вертикальное холостое перемещение при отводе в конечной точке чернового или чистового прохода.
- **Врезание** – участок траектории вывода инструмента на уровень обработки по специальной схеме, обеспечивающей снижение нагрузки на инструмент при врезании в сплошной материал.
- **Подход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории для вывода инструмента на обрабатываемый контур, обеспечивающий необходимые условия врезания в материал.
- **Отход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории для отвода инструмента от обрабатываемого контура, обеспечивающий необходимые условия отвода.
- **Чистовой проход** – лежащий в плоскости обработки участок траектории вдоль границ области обработки, на котором удаляются остатки материала и/или припуск.

Под траекторией обработки понимается многопроходная траектория, при движении по которой инструмент выполняет удаление материала в указанной области.

Формирование **рабочих перемещений** (черновых и чистовых проходов) происходит в зависимости от того, какую обработку требуется выполнить. При программировании обработки возможно включение в траекторию следующих комбинаций фрагментов чистовой и черновой обработки.

- Только черновые проходы.
- Черновые проходы с завершающим чистовым проходом по контурам зон выборок и

препятствий.

- Только чистовой проход по указанным контурам.

**Вспомогательные перемещения** (позиционирование, подвод, отвод, подход, отход, врезание) включаются в траекторию при перемещении от прохода к проходу или между зонами обработки.

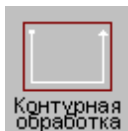
#### 2.4.7.4 Схемы движения

Схема движения определяет алгоритм обхода инструментом области обработки.

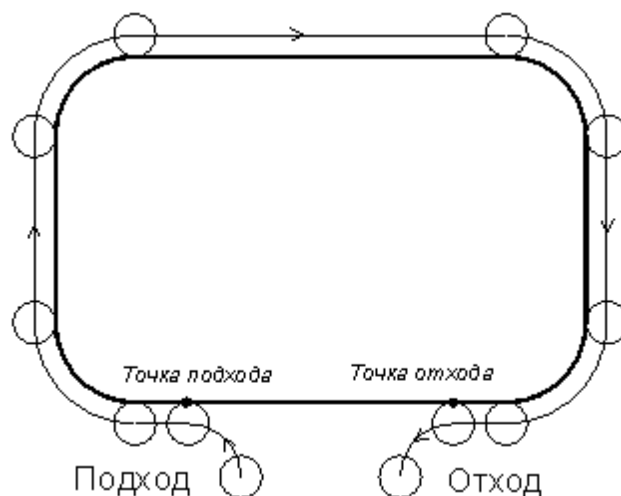
**Темы этого раздела:**

- [Контурная обработка](#)<sup>[609]</sup>
- [Выборка по строке](#)<sup>[611]</sup>
- [Выборка по спирали](#)<sup>[612]</sup>
- [Выборка по зигзагу](#)<sup>[613]</sup>
- [Обработка отверстий](#)<sup>[614]</sup>

##### 2.4.7.4.1 Контурная обработка



Траектория контурной обработки состоит из участка подхода, движения по заданному контуру и участка отхода. Движение производится вдоль зоны обработки от начальной до конечной точки.

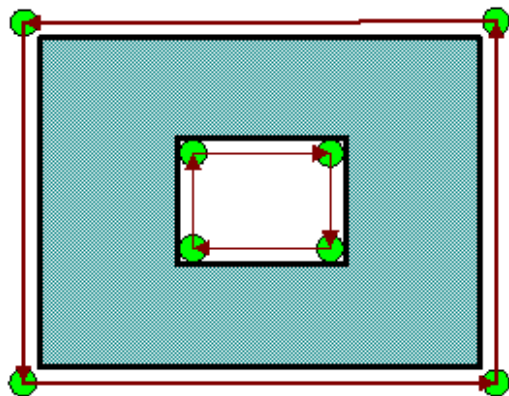


Точка подхода и точка отхода могут либо задаваться явно, либо определяться автоматически.

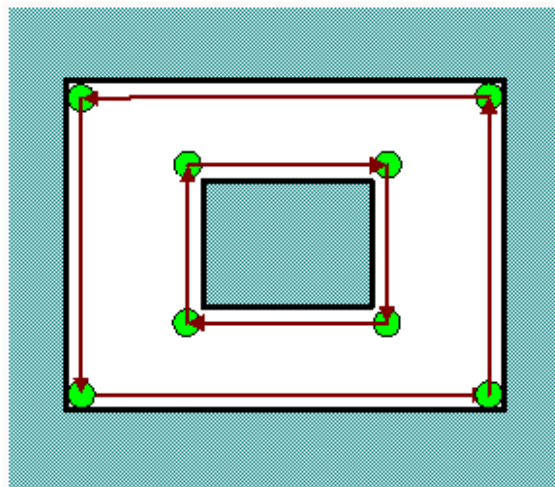
Движение по контуру осуществляется с учетом положения инструмента относительно контура (справа, слева, вне, внутри) и с учетом направления обхода контура (по часовой стрелке, против часовой стрелки, в порядке описания сегментов или в направлении противоположном описанию). При задании полного обхода замкнутого контура конечное положение инструмента вычисляется с учетом перебега.

Предусмотрен обход контура, при котором центр инструмента перемещается по контуру. Это необходимо, если расчет эквидистанты осуществляется системой ЧПУ.

В случае массива контуров положение инструмента требуется указать по отношению к внешнему контуру.



**Положение инструмента:**  
Вне контура



**Положение инструмента:**  
Внутри контура

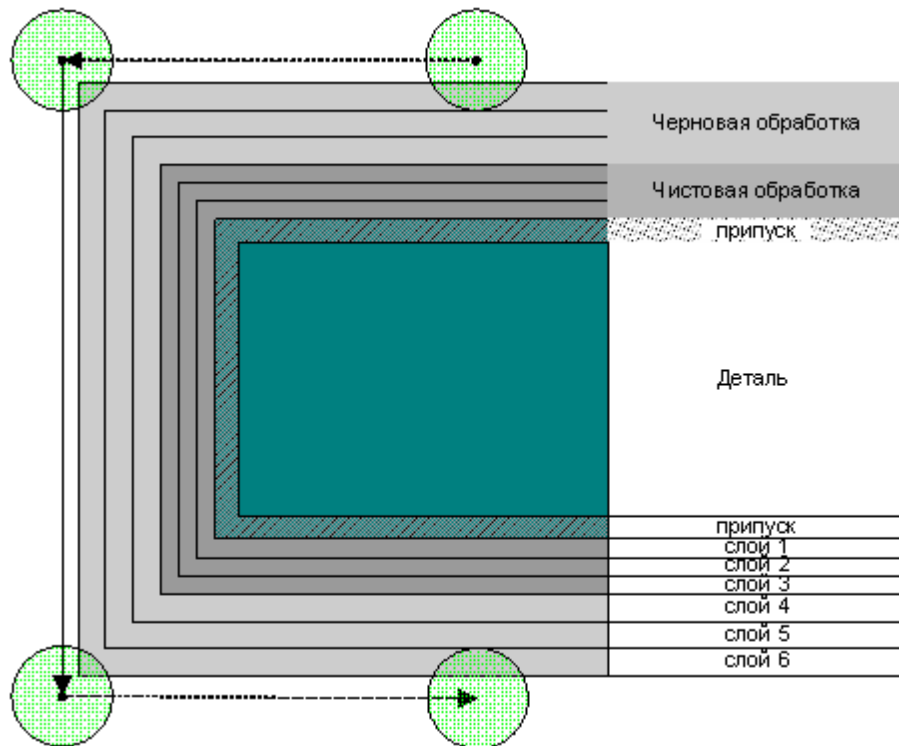
Предусмотрен обход контура, при котором центр инструмента перемещается по контуру. Это необходимо, если расчет эквидистанты осуществляется системой ЧПУ.

В общем случае контурная обработка включает в себя

Черновую контурную обработку, включающую один или несколько черновых проходов и

Чистовую контурную обработку, включающую один или несколько чистовых проходов.

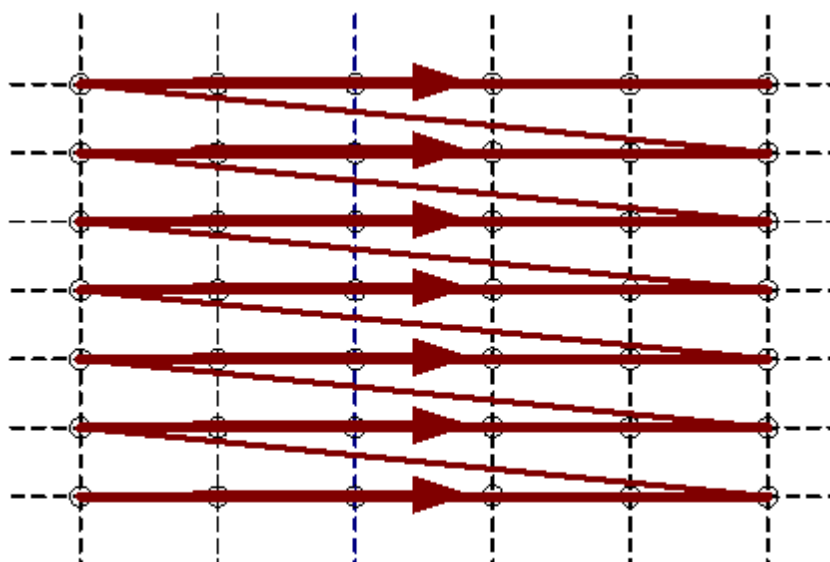
Один или несколько зачистных проходов.



#### 2.4.7.4.2 Выборка по строке



Рабочие перемещения производятся по параллельным отрезкам в одном направлении под определенным углом к оси X. Рабочие перемещения ограничены зоной обработки. Участки зоны обработки, лежащие на одной направляющей, проходятся последовательно, пространство между участками связывается вспомогательными перемещениями. После обработки всех участков одной направляющей обрабатывается следующая направляющая и т. д.

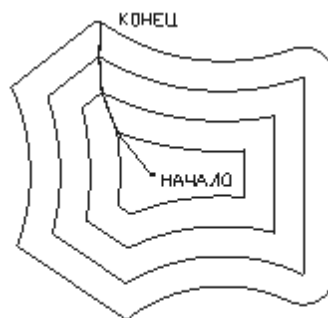


Обход методом Строка

## 2.4.7.4.3 Выборка по спирали



**Спираль** Рабочие перемещения ведутся по эквидистантным уровням к границам зоны обработки, начиная с самой внутренней эквидистанты. После полного обхода поверхности одного уровня производится рабочее перемещение к началу следующего. Вспомогательные перемещения в этом случае требуются для связи зон, возникающих вследствие распада эквидистант.

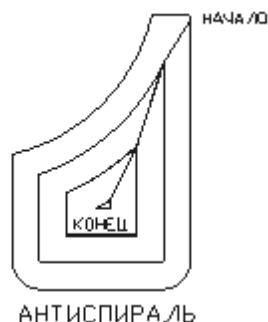


СПИРАЛЬ



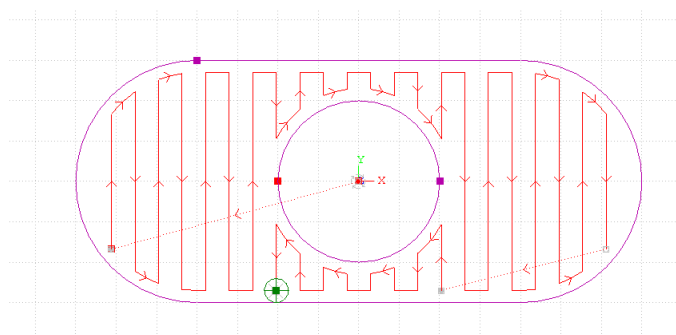
**Антиспираль.** Траектория строится так же, как для схемы **спираль**, но в обратной последовательности.



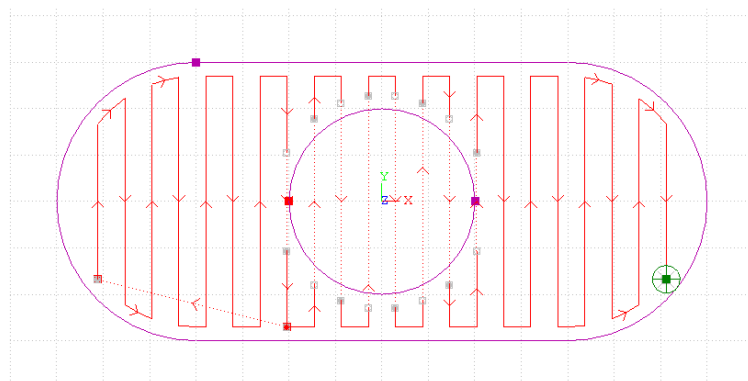


#### 2.4.7.4.4 Выборка по зигзагу

**Оптимальная стратегия.** Рабочие перемещения производятся по параллельным отрезкам во встречных направлениях под определенным углом к оси ОХ. По достижении границы области следует рабочее перемещение вдоль границы области до следующей направляющей. Затем следует движение по ней в обратном направлении до границы области и т.д. Движение производится таким образом до тех пор, не достигнут край области или уже обработанный участок. После этого осуществляется вспомогательное перемещение к ближайшей необработанной зоне, строится траектория ее обработки и т.д.



**Сквозная стратегия.** Траектория строится так же, как для схемы зигзаг, однако прохождение всех участков одной направляющей, разделенных препятствиями, не откладывается, а выполняется последовательно с вспомогательным перемещением к началу следующего участка, как в схеме **строка**.



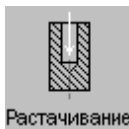
#### 2.4.7.4.5 Обработка отверстий



**Сверление.**



**Глубокое сверление.** Возможно сверление как равными шагами до достижения общей глубины, так и шагами разной величины. При достижении промежуточных уровней отвод выполняется либо на заданный уровень относительно глубины текущего шага, либо на уровень недохода до поверхности заготовки.



**Растачивание.** Предусмотрены варианты, соответствующие следующим стандартным циклам: G85, G86, G86, G87, G88, G89.



**Развертывание.**



**Нарезание резьбы метчиком.**

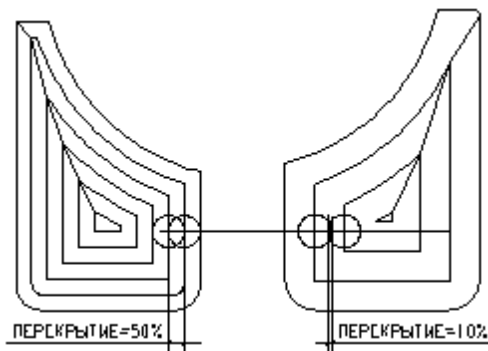


**Зенкерование.**



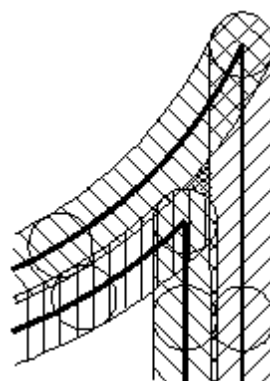
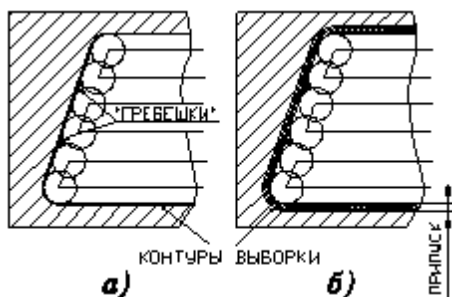
## 2.4.7.5 Черновая обработка

Вид и последовательность перемещений на черновых проходах определяется схемой движения. Количество черновых проходов определяется диаметром инструмента и коэффициентом перекрытия следа фрезы, задаваемым в процентах.



Удаление материала на черновых проходах может быть неполным в следующих случаях.

- В месте выхода на ограничивающий контур поперечных ходов (рис. *а*).
- Если оставлен припуск на чистовую обработку (рис. *б*).
- Если недостаточна величина перекрытия следа фрезы (рис. *в*).

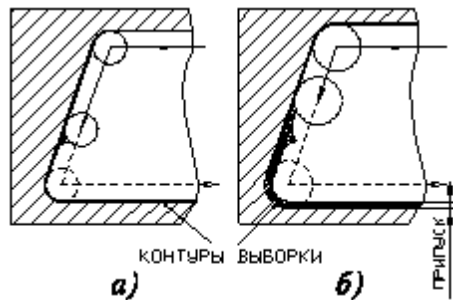


**в)**

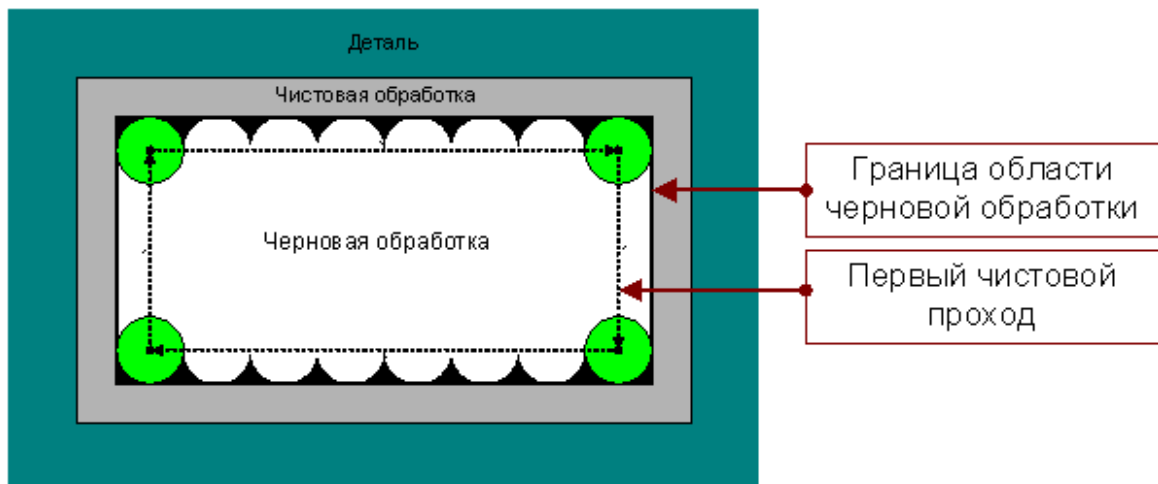
На рис. *в* более частой штриховкой показано образование необработанных островков, возникающих при недостаточном перекрытии следа фрезы. Их появление наиболее вероятно в острых углах профиля зоны выборки. Гарантированное перекрытие, обеспечивающее отсутствие необработанных участков, составляет 50%.

### 2.4.7.6 Чистовая обработка

Остатки материала и (или) припуск удаляются обычно на **чистовых проходах**, эквидистантных к контуру.



В зависимости от величины заданного припуска на чистовом проходе может производиться либо так называемая подчистка (только сьем “гребешков”, при отсутствии припуска на чистовую обработку - рис. *а*), либо равномерный сьем материала по контуру с заданной глубиной резания (рис. *б*).



Первый чистовой проход для выборки методом зигзаг и строка проходит по внутренней границе области выборки. Он удаляет «гребешки» оставшиеся после черновой обработки. Толщина слоя и величина перекрытия для этого прохода игнорируются.

### 2.4.7.7 Формирование вспомогательных движений

Фрезерный процессор формирует участки перехода от одной зоны к другой в следующих случаях.

- При задании нескольких зон выборки.
- В случае образования локальных зон.
- Для перехода между проходами при построчном сьеме материала.

Таким переходом может быть либо перемещение в следующую зону без подъема - по одной из эквидистант, либо переход через плоскость безопасности.

На рисунках холостые перемещения обозначены пунктирными линиями.



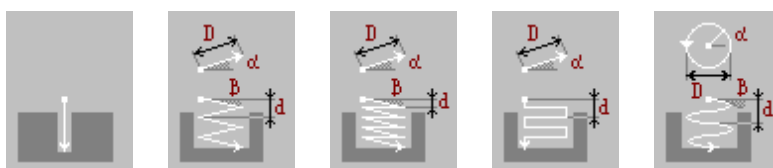
#### 2.4.7.8 Врезание в сплошной материал

Вывод инструмента на конечную глубину обработки или на уровень очередного слоя может осуществляться различными технологическими приемами. Если в месте захода инструмента в материал имеется технологическое отверстие, то достаточно выполнить опускание фрезы на требуемый уровень в центре этого отверстия.

Наиболее неблагоприятным, с точки зрения условий резания и величины нагрузки на инструмент, является врезание в сплошной материал. В этом случае простое опускание в материал вдоль оси инструмента сопровождается критическими нагрузками из-за того, что инструмент своим центром не режет, а вдавливается в материал – по причине отсутствия в центре режущих кромок и из-за нулевой окружной скорости резания. Наиболее распространенным технологическим приемом, разрешающим эту проблему, является сочетание осевого перемещения инструмента со смещением вдоль поверхности детали – так называемое **наклонное врезание**.

Существует несколько схем наклонного врезания – **по зигзагу, по ступеням, по спирали**.

Прямое      По      По зигзагу      По      По  
антизигза      ступеням      спирали  
гу



Формирование траектории врезания имеет следующие особенности:

- При наличии нескольких зон выборки и (или) при образовании локальных зон врезание по указанной схеме выполняется в каждой точке начала обработки зоны.
- Пересечение области врезания с контурами зон выборки и (или) препятствий не контролируется. Такой контроль должен выполняться визуально.

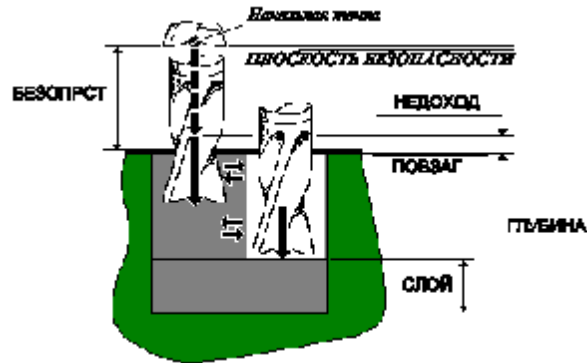
Темы этого раздела:

- [Прямое врезание](#)<sup>[619]</sup>

- [Врезание по зигзагу](#)<sup>619</sup>
- [Прямое по ступеням](#)<sup>620</sup>
- [Прямое по спирали](#)<sup>620</sup>

2.4.7.8.1 Прямое врезание

На следующем рисунке представлена схема обработки при задании прямого врезания.

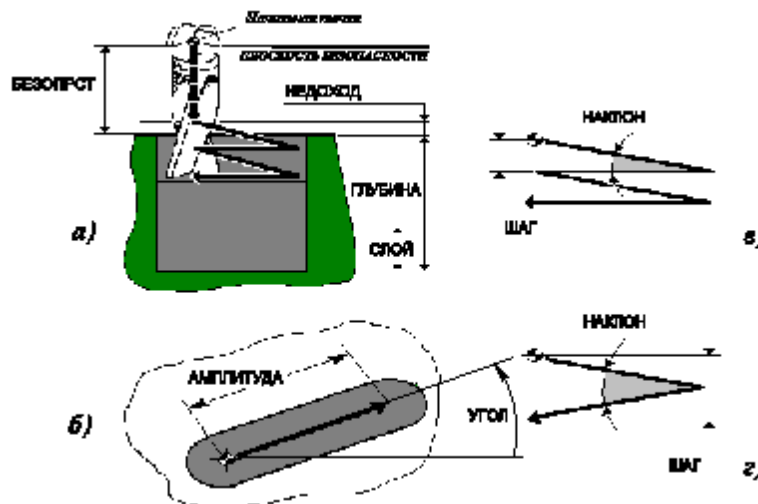


После ускоренного выхода в точку начала проходов, находящуюся над поверхностью заготовки на расстоянии, определенном недоходом, инструмент с подачей врезания вертикально углубляется в материал на всю величину слоя.

После выполнения черновых и чистовых проходов инструмент возвращается в точку начала проходов, лежащую на уровне текущего слоя и вертикально врезается в материал на глубину очередного слоя.

2.4.7.8.2 Врезание по зигзагу

Варианты врезания по зигзагу изображены на следующем рисунке.

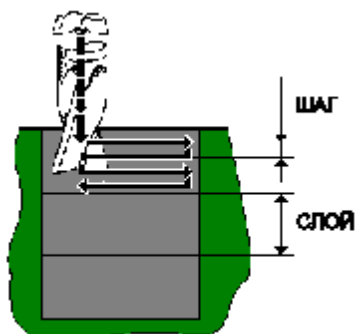


В обоих случаях (рис. в, г) крутизна врезания определяется параметрами наклон или шаг. Отличие состоит лишь в том, что при использовании в первом случае четные ходы врезания горизонтальны. Длина ходов (без учета радиуса инструмента) определяется

параметром амплитуда; их направление задает параметр угол (рис. б).

#### 2.4.7.8.3 Врезание по ступеням

Схема врезания по ступеням изображена на следующем рисунке.



По составу параметров и их значениям она аналогична зигзагообразному врезанию. Отличие состоит только в том, что ходы врезания на величину шага вертикальны, а сами проходы – горизонтальны, поэтому параметра *наклон* быть не может.

#### 2.4.7.8.4 Врезание по спирали

Врезание по этой схеме имеет форму спирали, определяемой диаметром и направлением. Так же, как и при зигзагообразном врезании, крутизна врезания определяется наклоном или шагом.

#### 2.4.7.9 Подход и отход

Подход к контуру и отход от контура могут осуществляться по различным схемам, позволяющим учесть различные условия обработки. Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

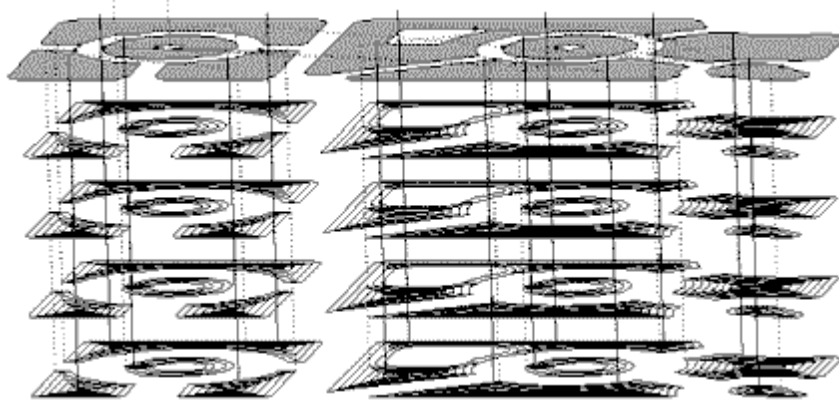
- отрезок касательной к контуру,
- дугу окружности,
- отрезок нормали (к следующему движению при подходе или к предыдущему движению при отходе),
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка.

Отрезок прямой и отрезок нормали являются альтернативными вариантами. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.



#### 2.4.7.10 Послойная обработка

Для снижения нагрузки на инструмент при фрезеровании часто используется послойная обработка.



Техтран позволяет задавать общую глубину обработки и максимально допустимую глубину слоя. Траектория обработки одного слоя копируется необходимое число раз с изменением координаты  $Z$ .

#### 2.4.7.11 Технологические переходы

Автоматическое формирование траектории движения инструмента фрезерных переходов производится исходя из совокупности исходных данных:

- Области обработки.
- Геометрических и технологических параметров перемещений на различных фазах обработки.
- Схемы движения.
- Геометрии инструмента, перекрытия следа фрезы и припуска на чистовую обработку.
- Включения в переход черновой и чистовой обработки.
- Выполнения послойной обработки.

**Область обработки** при контурной обработке представляет собой замкнутый или не замкнутый контур. Область обработки при выборке может содержать внутри себя препятствия, т. е. области, где материал не должен удаляться. Области, ограничивающие зоны сплошного материала, подлежащего выборке, а также области препятствий задаются замкнутыми контурами. Не допускается пересечение или касание этих контуров.

**Схема движения** определяет алгоритм обхода инструментом области обработки. Реализованы следующие схемы обработки: контурная, строка, спираль, антиспираль, зигзаг с доработкой “теневых” зон в конце, зигзаг без отвода инструмента, зигзаг с обработкой всех “теневых” зон за один сквозной проход с отводом.

**Геометрические и технологические параметры перемещений на различных фазах обработки**, а также другие параметры построения траектории, задаются в диалоговом окне [Параметры обработки](#)<sup>686</sup>.

Инструмент должен быть определен и загружен перед обработкой. Для это используется диалоговое окно Инструменты.

---

**Темы этого раздела:**

- [Общие параметры фрезерной обработки](#)<sup>[622]</sup>
- [Схемы фрезерных переходов](#)<sup>[631]</sup>
- [Ввод параметров обработки](#)<sup>[686]</sup>
- Получение отверстий с модели
- Выделение слоя модели

## 2.4.7.11.1 Общие параметры фрезерной обработки

---

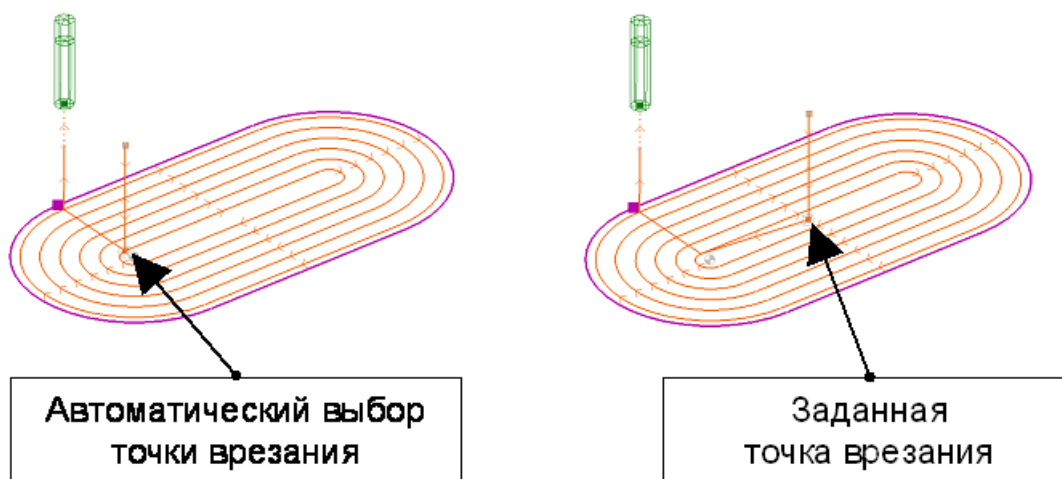
**Темы этого раздела:**

- [Задание места врезания в материал](#)<sup>[622]</sup>
- [Задание места подхода к контуру](#)<sup>[625]</sup>
- [Чистовые проходы](#)<sup>[628]</sup>
- [Перемещение между областями](#)<sup>[629]</sup>

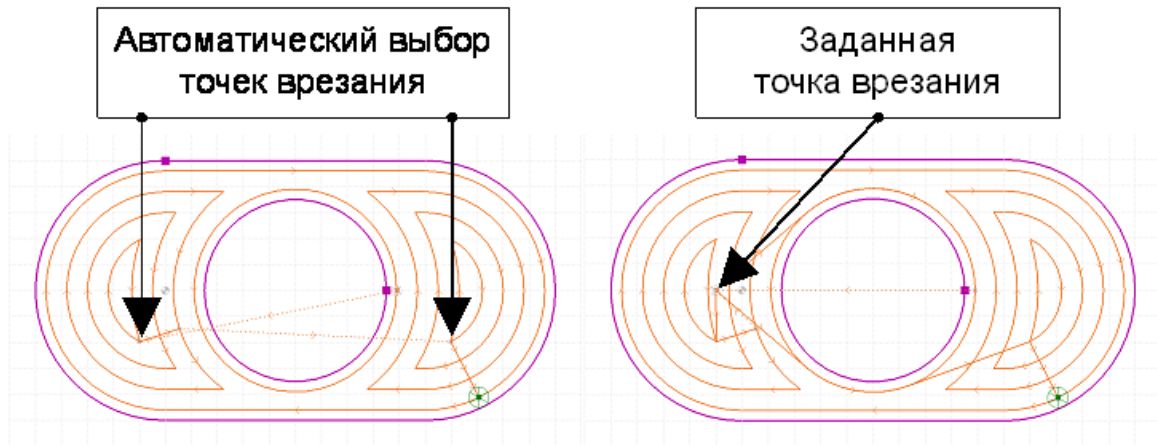
## 2.4.7.11.1.1 Задание места врезания в материал

По умолчанию врезание фрезы в сплошной материал производится в начале участков непрерывного съема материала. Эти точки рассчитываются в процессе построения траектории и не всегда удовлетворяют условиям обработки. В ряде случаев (например, если предварительно подготавливаются отверстия) может потребоваться начинать обработку в явно определенном месте.

Для явного задания одной или нескольких точек врезания установите флажок **Врезание**. С помощью кнопки >> рядом с названием поля выберите тип поля: *Точка*, *Координаты*, *Массив точек*.

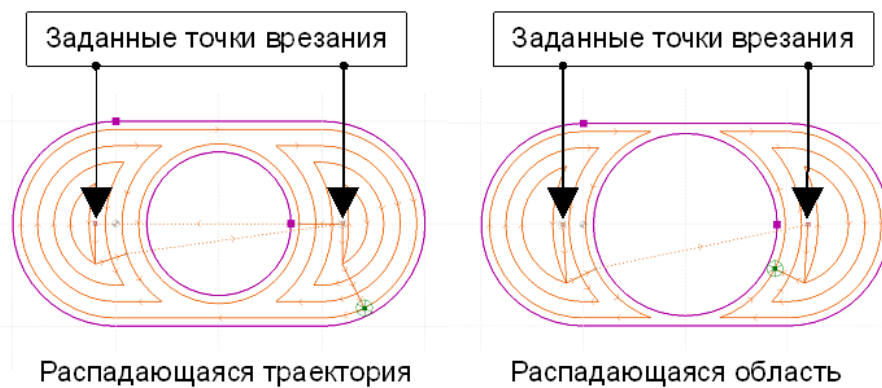


Если траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, и для вывода инструмента используются ускоренные перемещения в безопасной плоскости (флажок *Без отвода* инструмента сброшен), все опускания инструмента в материал после позиционирования производятся в одной точке, откуда инструмент выводится в начало очередного участка на рабочей подаче.



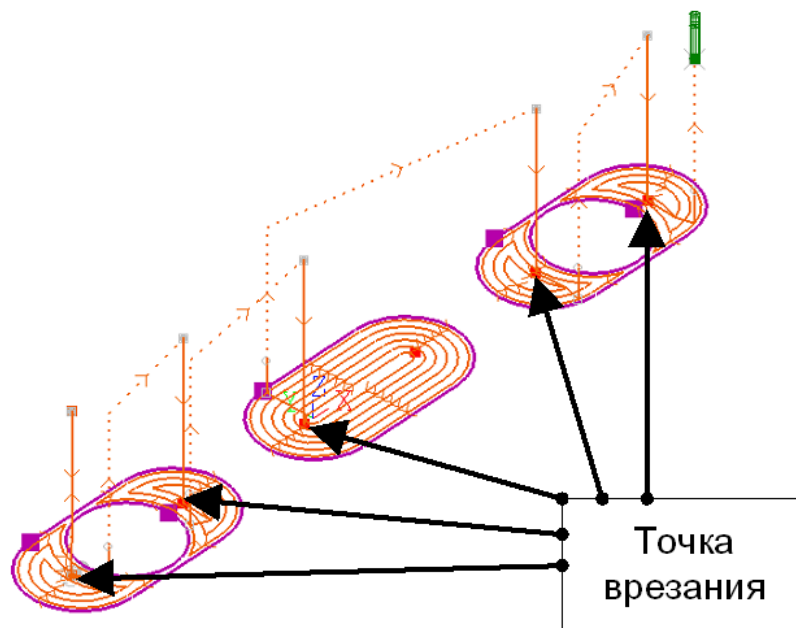
Если траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, и для вывода инструмента используются ускоренные перемещения в безопасной плоскости, все опускания инструмента в материал после позиционирования производятся в одной точке, откуда инструмент выводится в начало очередного участка на рабочей подаче.

*Массив точек* – позволяет сформировать набор из нескольких точек врезания. При формировании траектории из этого набора подбираются наиболее подходящие.



Несколько точек врезания могут потребоваться для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми возможно перемещаться на быстром ходу.

Несколько точек врезания используются также при выборке сплошного материала в случае, когда область перемещения фрезы распадается на несколько изолированных областей. Программа в этом случае выбирает из заданного набора точек наиболее подходящую для начала обработки очередного обрабатываемого участка.



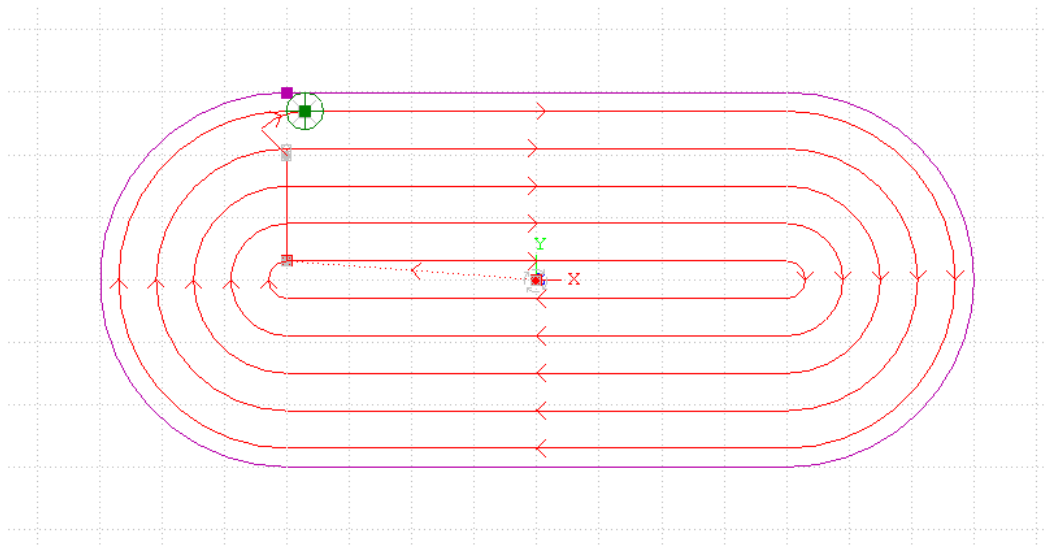
Без нескольких точек врезания не обойтись и при выборке многосвязной области. Здесь, как и в предыдущем случае, потребуется включить в массив точки, находящиеся в каждой изолированной области перемещения инструмента.

См. также :

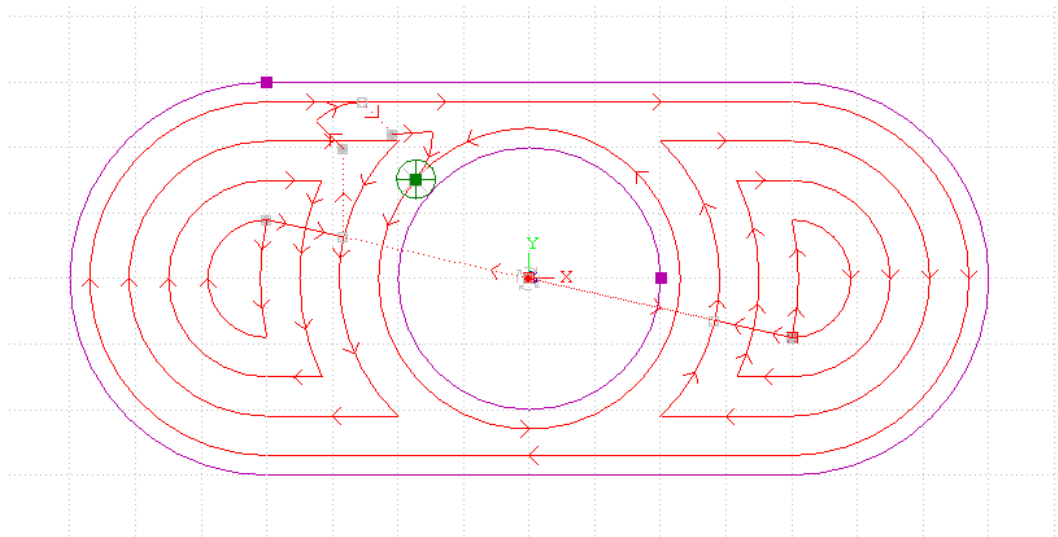
- [Область обработки](#)<sup>605</sup>
- [Схемы движения](#)<sup>609</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>687</sup>

## 2.4.7.11.1.2 Задание места подхода к контуру

*Подход* – назначает одну или несколько точек подхода к ограничивающему контуру на этапе чистовой обработки (см. *Чистовая обработка*).

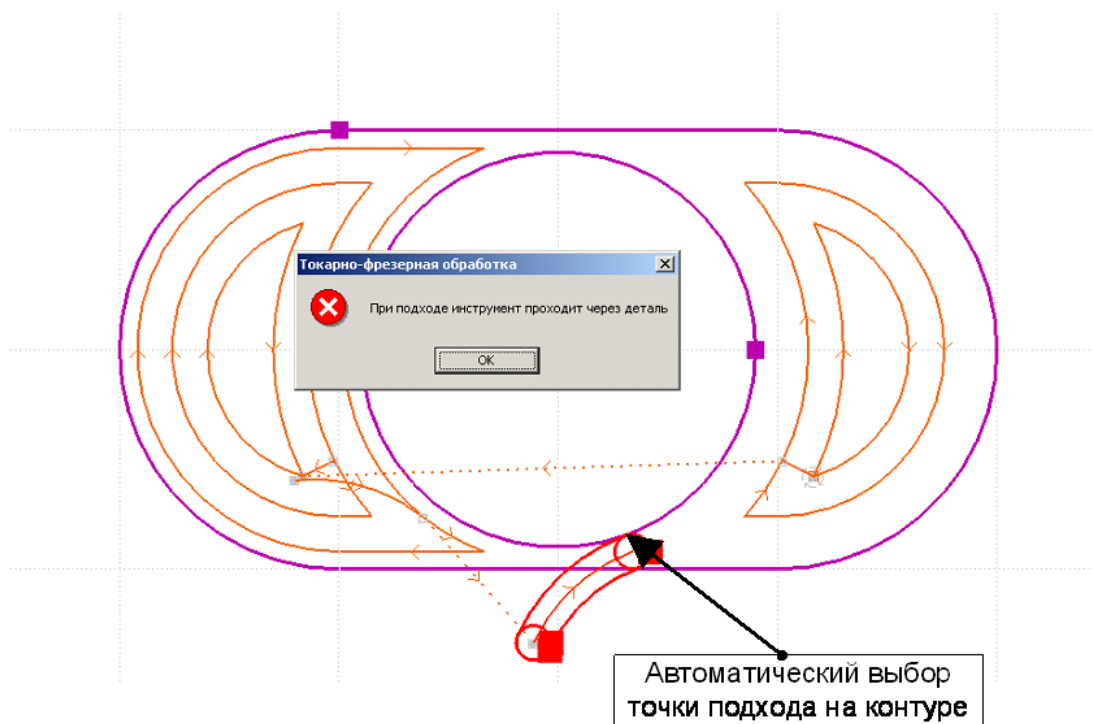


По умолчанию (флажок *Подход* сброшен) в качестве точки подхода выбирается такая, которая расположена ближе всего к текущему положению инструмента.

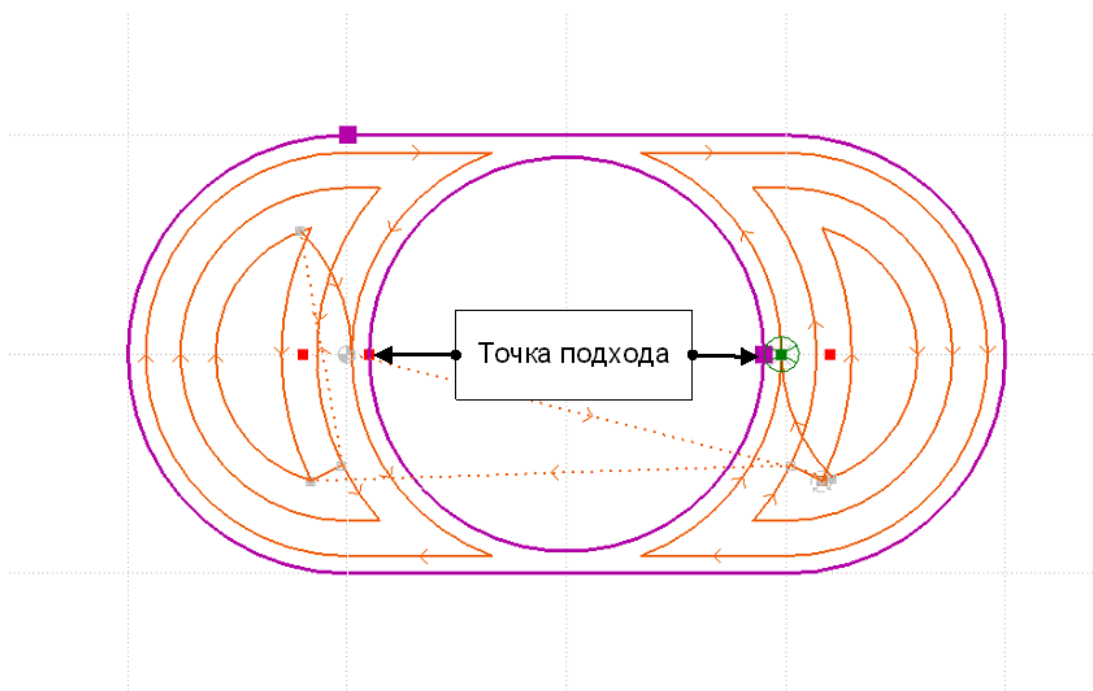


Это распространяется и на область, имеющую внутренние границы.

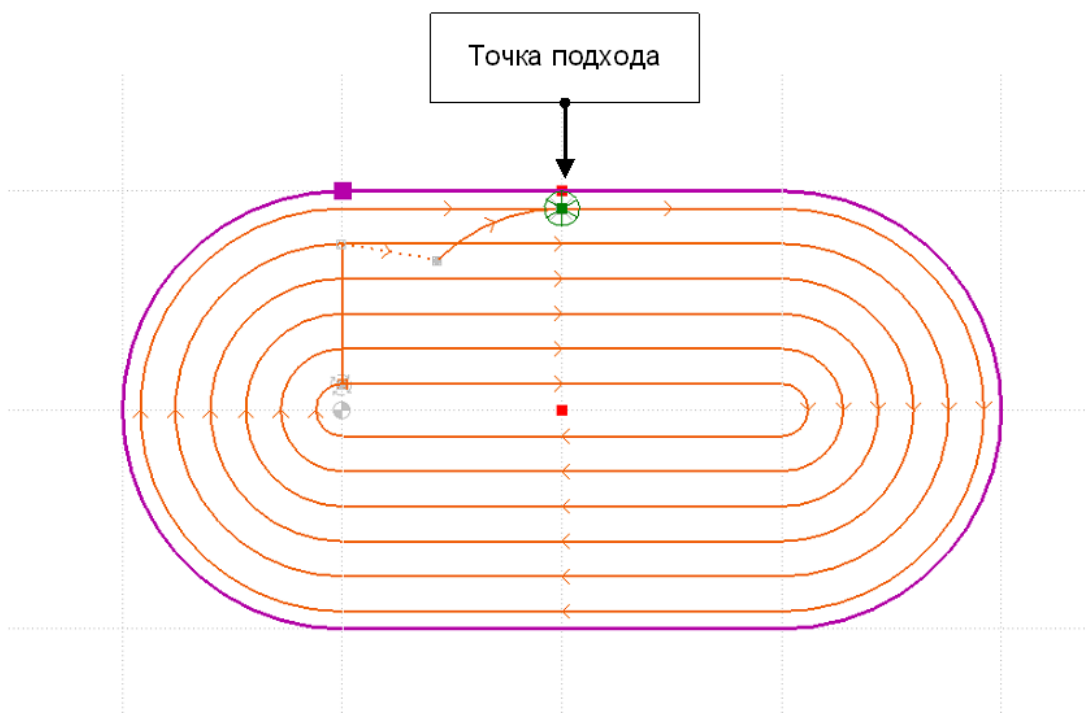
Однако выбранная таким образом точка может не удовлетворять условиям обработки. В частности, может оказаться, что подход к контуру в этой точке невозможен вследствие зарезания детали на участках подвода и отвода инструмента.



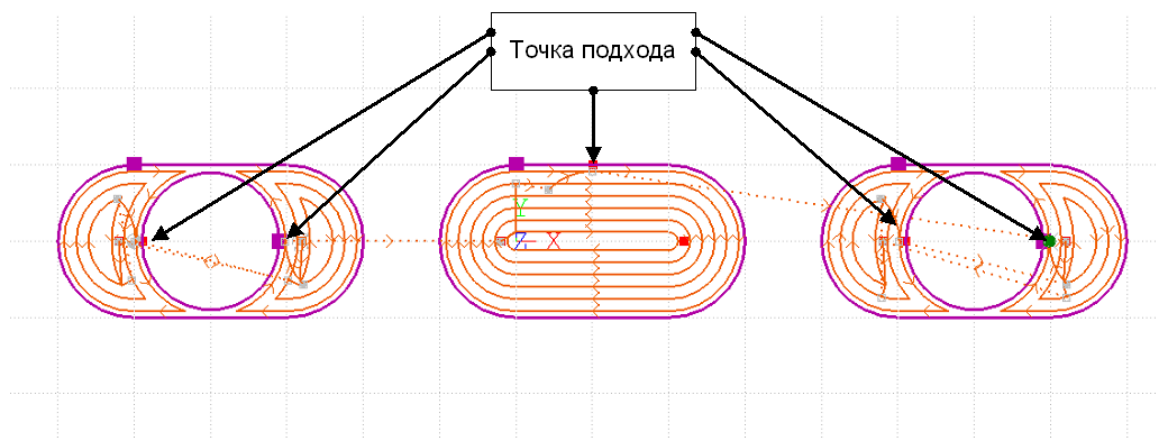
Если положение точки подхода задано точкой или координатами точки, подход инструмента к контуру производится к этой точке.



Если область выборки имеет острова или распадается на несколько несвязанных зон (вследствие чего чистовой проход будет выполняться для нескольких контуров), могут быть заданы несколько точек подхода.



Назначение точек подхода следует производить с учетом расположения достраиваемых участков подхода и отхода, на которых возможно зарезание детали. При зарезании детали выдается сообщение: «При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

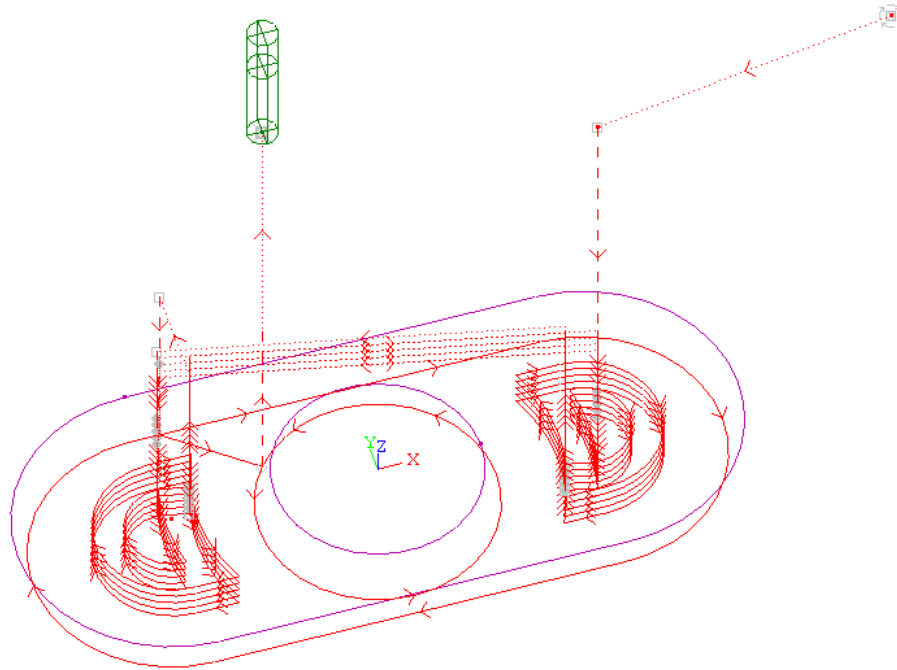


Несколько точек подхода могут потребоваться при обработке многосвязной области. Здесь, как и в предыдущем случае, потребуется включить в массив точки, находящиеся в каждой изолированной области перемещения инструмента.

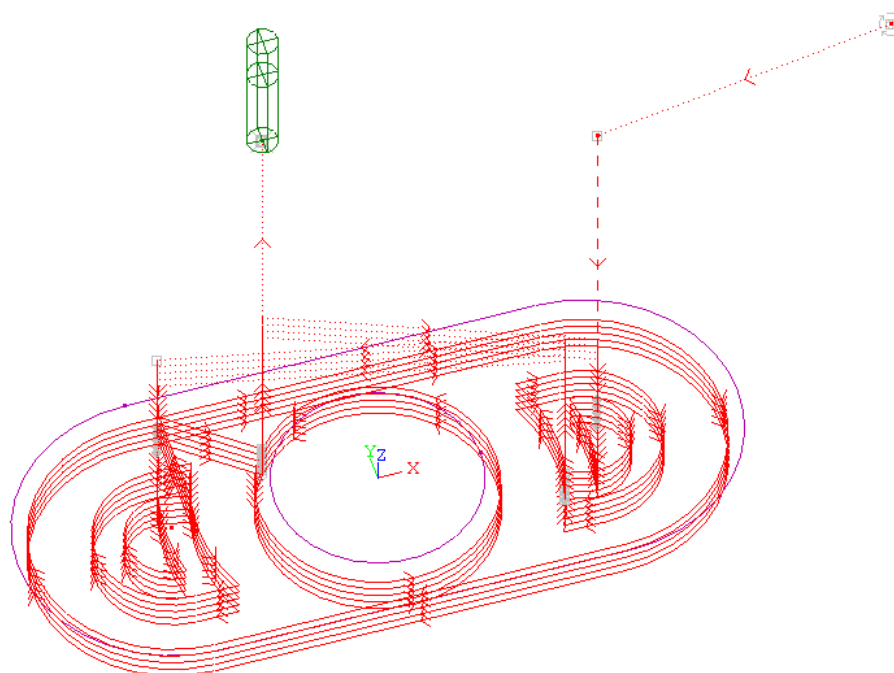
См. также:

- [Область обработки](#)<sup>605</sup>
- [Схемы движения](#)<sup>609</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>687</sup>

## 2.4.7.11.1.3 Чистовые проходы

**Чистовые проходы только на конечной глубине****Чистовые проходы на каждом слое**



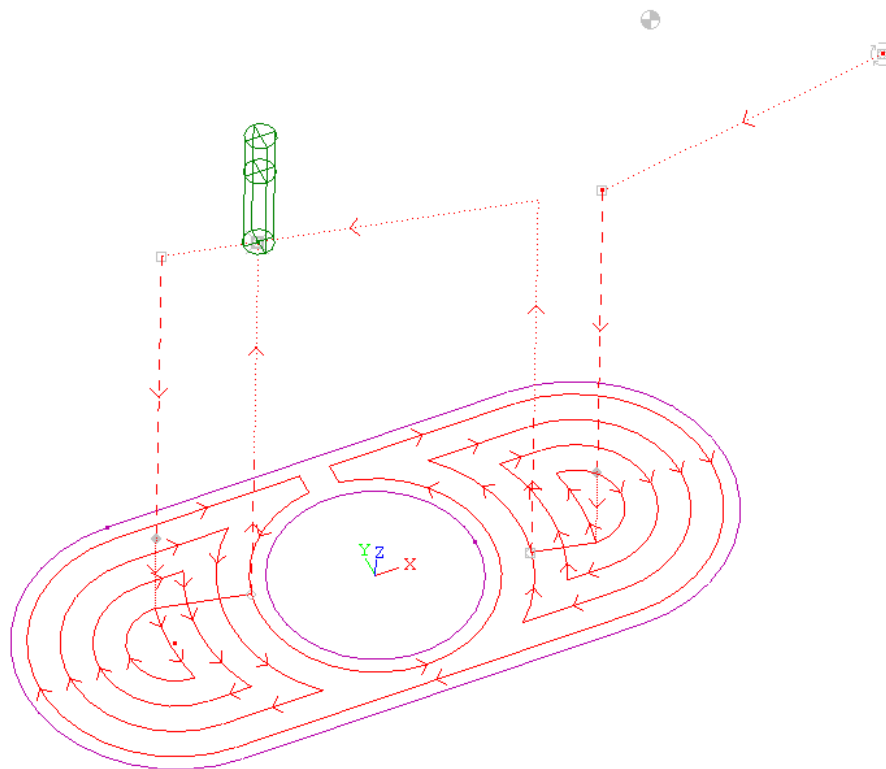


См. также :

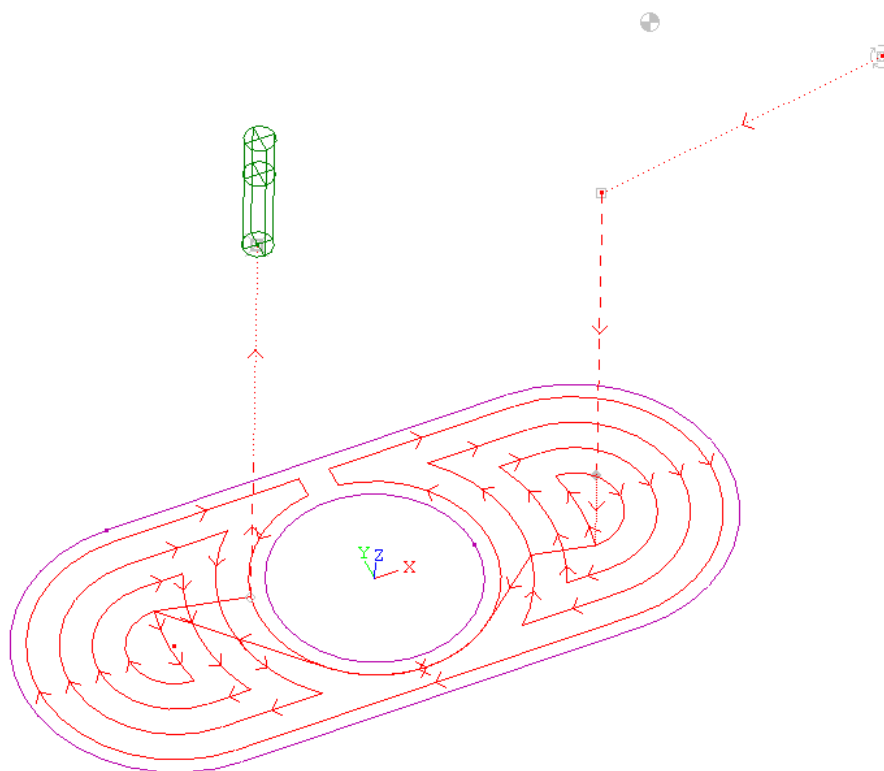
- [Область обработки](#)<sup>605</sup>
- [Схемы движения](#)<sup>609</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>687</sup>

2.4.7.11.1.4 Перемещение между областями

**Перемещение между областями с выводом инструмента на безопасный уровень**



**Перемещение между областями без отвода инструмента на безопасный уровень**



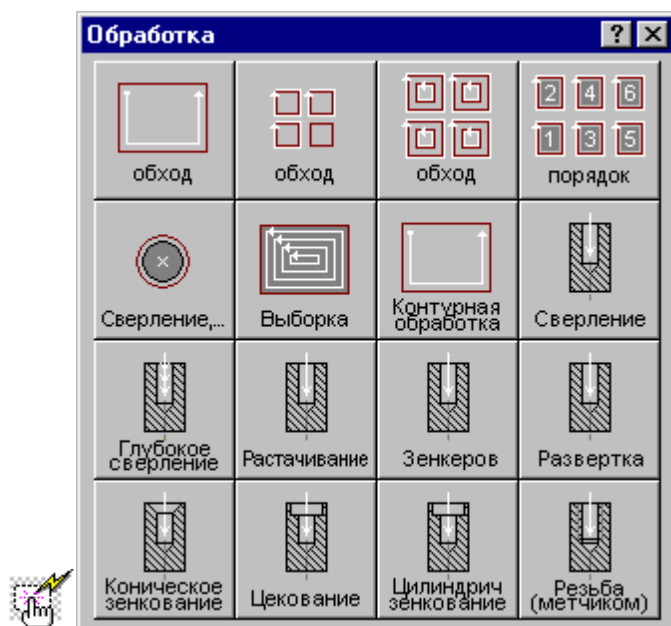
См. также:

- [Область обработки](#)<sup>[605]</sup>
- [Схемы движения](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>

#### 2.4.7.11.2 Схемы фрезерных переходов

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Обработка

Схемы фрезерных переходов доступны в окне *Обработка* при наличии дополнения *Фрезерная обработка*.




### Темы этого раздела:

- [Контурная обработка](#) <sup>[632]</sup>
- [Выборка](#) <sup>[642]</sup>
- [Сверление](#) <sup>[658]</sup>
- [Глубокое сверление](#) <sup>[662]</sup>
- [Растачивание](#) <sup>[665]</sup>
- [Развертывание](#) <sup>[668]</sup>
- [Нарезание резьбы метчиком](#) <sup>[671]</sup>
- [Зенкерование](#) <sup>[674]</sup>
- [Коническое зенкерование](#) <sup>[677]</sup>
- [Цекование](#) <sup>[680]</sup>
- [Зенкование](#) <sup>[683]</sup>

### См. также:

- [Область обработки](#) <sup>[605]</sup>
- [Схемы движения](#) <sup>[609]</sup>

#### 2.4.7.11.2.1 Контурная обработка

Элемент	Описание
 <b>Контур</b>	Контур, задающий зону обработки. Зона обработки

Элемент	Описание
	представляет собой весь контур или его участок. Контур может быть как замкнутым, так и разомкнутым. Для изменения типа объекта нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Массив контуров</b>	Множество контуров, обрабатываемых последовательно как отдельные контуры.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Парный контур</b>	Обработка базового контура парного контура.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Подход</b>	Местоположение начала зоны обработки на каждом отдельно взятом контуре. Если флажок сброшен, точка подхода выбирается автоматически. <b>Точка подхода выбирается таким образом, чтобы минимизировать вспомогательные перемещения инструмента.</b> Для изменения способа выбора точки подхода ( <i>Точка/Координаты/Массив точек</i> ) нажмите кнопку >> возле поля ввода. Предполагается, что каждая точка массива (как подхода, так и отхода) находится на определенном контуре, заданном в поле Массив контуров. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отход</b>	Местоположение конца зоны обработки на каждом отдельно взятом контуре. Если флажок сброшен, производится обработка всего контура. Для изменения способа выбора точки подхода ( <i>Точка/Координаты</i> ) нажмите кнопку >> возле поля ввода. Предполагается, что каждая точка массива (как подхода, так и отхода) находится на определенном контуре, заданном в поле Массив контуров. Если для некоторого контура не задана точка подхода или отхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.
<input type="checkbox"/> <b>Полный обход</b>	Если флажок установлен, производится обработка всего контура.  При полном обходе замкнутого контура начало и конец зоны обработки совпадают и задаются параметром <i>Подход</i> .  Полный обход разомкнутого контура подразумевает его обработку от начальной до конечной точки или наоборот.
<input checked="" type="checkbox"/>	Определяет местоположение точки врезания. В точке

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Врезание</b>	врезания производится врезание инструмента в материал, после чего инструмент перемещается к началу зоны обработки на рабочей подаче. Если флажок сброшен, в качестве точки врезания используется точка начала обработки, определяемая параметром Подход. Для задания точки врезания в явном виде установите флажок и введите точку в соответствующее поле Точка или Координаты. Для изменения способа выбора точки нажмите кнопку >> возле поля ввода.
<input type="checkbox"/> <b>Слой модели</b>	Получение слоя для перехода с модели (см. раздел Выделение слоя модели )

Параметры перехода задаются на вкладке *Контурная обработка* диалогового окна *Контурная обработка*:

**Контурная обработка** [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания  
 Контурная обработка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка  
 Число проходов: [1] Слои: [ ]

Чистовая обработка  
 Число проходов: [1] Слои: [ ]

Зачистные проходы: [ ]  
 Чистовые проходы только на конечной глубине

Направление обхода: [По часовой стрелке]

Коррекция: [В системе ЧПУ]  Оптимизация траектории

Положение инструмента: [Слева от контура]

Сопряжение движений: [Продолжение]

Припуск: [0.5] мм %  Без отвода инструмента  
 Перекрытие: [0.7] мм %  Контроль зарезания детали  
 Подпрограммы

Заготовка  Прижим  
 Перебег: [ ] мм % Расстояние: [ ] мм %

Группирование  Начать заново  Продолжить

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Черновая обработка</b>	Управление формированием черновой обработки. Если флажок установлен, черновая обработка выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Чистовая обработка</b>	Управление формированием чистовой обработки. Если флажок установлен, чистовая обработка выполняется.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Число проходов</b>	Способ задания черновой/чистовой обработки: <b>Число проходов</b> - Число проходов задается явным образом <b>Один проход</b> - Обработка включает один проход <b>Толщина</b> - Число проходов подбирается, исходя из толщины снимаемого материала.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Слои</b>	<p>При последовательном выполнении нескольких проходов смещение одного прохода относительно другого в плоскости обработки определяется величиной перекрытия следа фрезы или толщиной удаляемого материала на каждом проходе. Выбор способа расчета смещения проходов производится в соответствующем поле:</p> <p><b>Перекрытие</b> - При обработке обеспечивается заданное перекрытие следа фрезы в плоскости обработки. Величина перекрытия задается в поле Перекрытие в нижней части вкладки</p> <p><b>Слои</b> - Толщины слоев материала, удаляемого на каждом проходе, задаются в явном виде. Если в поле задано одно значение толщины слоя, все проходы будут иметь одинаковую толщину. Чтобы задать слои различной толщины, в поле Слои необходимо указать через запятую последовательность их значений, начиная от детали. Например: 2,2,3,3,1. Если значений меньше, чем число проходов, недостающие толщины приравниваются к последнему заданному в поле значению. Например, для 5 проходов задание в поле Слои «3,2,1» равнозначно «3,2,1,1,1». А задав в поле Слои «3», получим тот же результат, что и при задании «3,3,3,3,3»</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Зачистные проходы</b>	<p>Выполняются на завершающем этапе чистовой обработки дополнительным проходом по границе зоны обработки. По умолчанию (флажок сброшен) зачистные проходы не производятся. Если флажок установлен, чистовой проход на уровне первого слоя со стороны детали выполняется повторно столько раз, сколько указано в поле</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Чистовые проходы только на конечной глубине</b>	<p>Этот параметр используется при многослойной обработке (в глубину материала). По умолчанию (при сброшенном флажке) чистовая обработка выполняется на каждом слое. Если флажок установлен, чистовые проходы выполняются только на конечной глубине после того, как завершена вся черновая обработка.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Направление обхода</b>	<p>Устанавливает направление обхода контура при обработке. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p><b>по часовой стрелке</b>  <b>против часовой стрелки</b>  <b>по описанию контура</b>  <b>против описания контура</b></p> <p>Выбор по часовой стрелке и против часовой стрелки подразумевает, что контур замкнутый. При обходе границ</p>

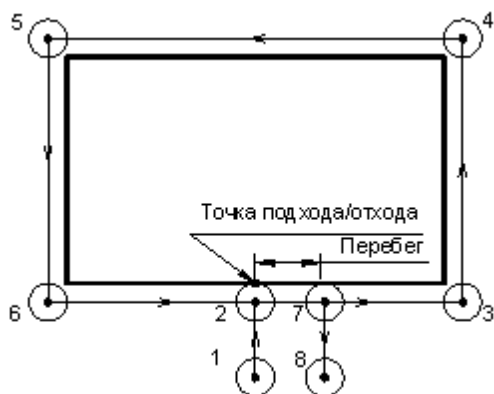


Элемент	Описание
	замкнутой области, имеющей внутренние границы, направление обхода следует понимать как направление обхода внешнего контура
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Положение инструмента</b>	<p>Задаёт положение инструмента относительно контура. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p><b>слева от контура</b>  <b>справа от контура</b>  <b>вне контура</b>  <b>внутри контура</b></p> <p>Выбор <i>вне контура</i> и <i>внутри контура</i> имеет смысл только для замкнутого контура. Кроме того, <i>вне контура</i> и <i>внутри контура</i> предполагают, что обрабатывается замкнутая область, которая в отличие от множества независимых границ подразумевает анализ объекта как единого целого и обеспечивает его целостность при обработке. Поэтому в тех случаях, когда исходные контуры представляют собой границы детали, рекомендуется задавать положение инструмента через <i>вне контура</i> / <i>внутри контура</i>, а не <i>слева от контура/справа от контура</i>.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сопряжение движений</b>	<p>Управляет способом сопряжения соседних движений (сегментов траектории) при построении эквидистанты (см. <i>Коррекция</i>). В поле со списком может быть выбран один из следующих вариантов:</p> <p><b>Скругление.</b> Встраивание между сегментами сопрягающего скругления</p> <p><b>Продолжение.</b> Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения.</p> <p><b>Угол.</b> Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения.</p> <p><b>Усеченный угол.</b> Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы усекаются дополнительным отрезком.</p> <p>Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, способ сопряжения движений должен быть согласован с возможностями системы ЧПУ, поскольку на этапе проектирования он затрагивает моделируемую траекторию (поскольку истинное положение инструмента определяется системой ЧПУ), для которой действуют механизмы анализа, контроля и отображения.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Припуск</b>	<p>Величина припуска на последующую обработку. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм)</p>

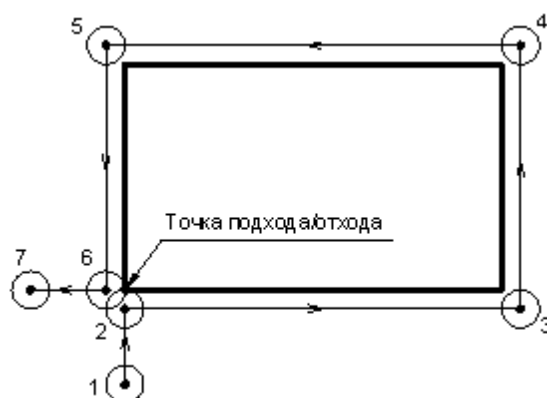
Элемент	Описание
	или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).
<input type="checkbox"/> <b>Перекрытие</b>	Перекрытие следа инструмента для соседних проходов. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).
<input checked="" type="checkbox"/> %	Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> мм	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Коррекция</b>	<p>Способ использования коррекции при чистовой обработке контура:</p> <p>(см. также <a href="#">Связь параметров коррекции в переходе и операторе</a><sup>[714]</sup>)</p> <p><b>В траектории</b> – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p><b>В системе ЧПУ</b> – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p><b>На износ</b> – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p><b>Нет</b> – обработка без коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру. Команды коррекции не формируются.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оптимизация траектории</b>	Включение этого режима обеспечивает исключение из обработки вырожденных участков, возникающих вследствие того, что размеры инструмента не позволяют обработать «узкие места». Если установлен режим Коррекция=В системе ЧПУ, предполагающий использование в УП координат исходного контура, в результате оптимизации из траектории исключаются участки, для которых применение функции коррекции в ЧПУ приведет к ошибке, а также к зарезанию детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Без отвода инструмента</b>	Использование этого режима означает, что все вспомогательные перемещения внутри перехода

Элемент	Описание
	производятся без отвода инструмента в безопасную плоскость. Инструмент перемещается по оптимальной траектории на рабочей подаче без зарезания детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контроль зарезания детали</b>	По умолчанию, при движении инструмента осуществляется контроль зарезания детали. Однако в некоторых случаях он может быть отключен. Например, при использовании интерполяции, когда фактически допустимо зарезание детали в пределах заданных допусков.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Подпрограммы</b>	<p>Включает режим использования подпрограмм в УП. В этом режиме части УП, описывающие одинаковую обработку, оформляются в виде подпрограмм. Подпрограммами могут быть представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Обработка отдельного слоя многослойной обработки</li> <li>Обработка элементов, имеющих одинаковую геометрию.</li> <li>Траекторию, полученную в результате копирования.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Заготовка</b>	<p>Управляет учетом заготовки при обработке. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом заготовки. <b>Границы заготовки предварительно определяются</b> в схеме Заготовка для фрезерной обработки.</p> <p>Заготовка определяет область снимаемого материала, что дает возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.</p> <p>В отличие от границ детали, заготовка при обработке может пересекаться инструментом, поскольку ее границы отделяют пустое пространство. По этой причине на границы заготовки не распространяется чистовая обработка. Рабочие перемещения инструмента вне границ заготовки не имеют практического смысла.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Расстояние, на которое инструмент может выйти из материала за пределы заготовки. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Прижим</b>	<p>Управляет учетом геометрии прижимов. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом геометрии прижимов. <b>Границы прижимов предварительно определяются</b> в схеме Прижим для фрезерной обработки.</p> <p>Область прижимов является недоступной для инструмента</p>

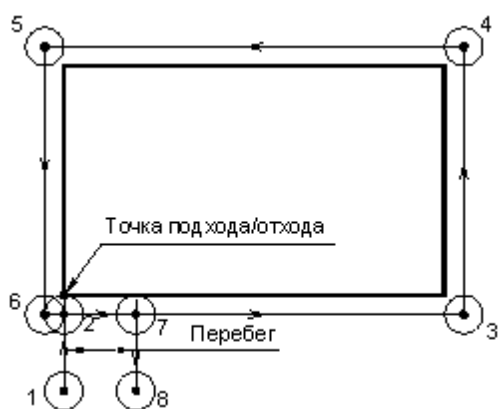




3. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода в углу контура.

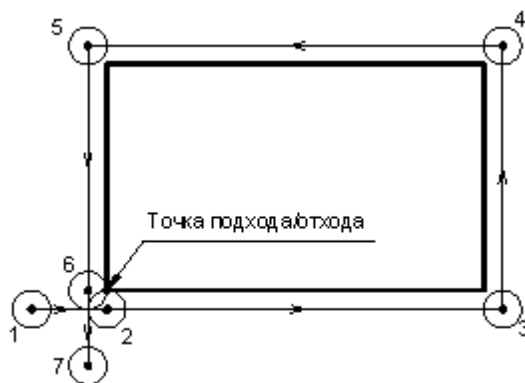


4. Подход и отход по нормали; точка подхода и отхода в углу контура; обход с перебегом.



Отход от контура производится в точке 7, так как перебег задается по контуру.

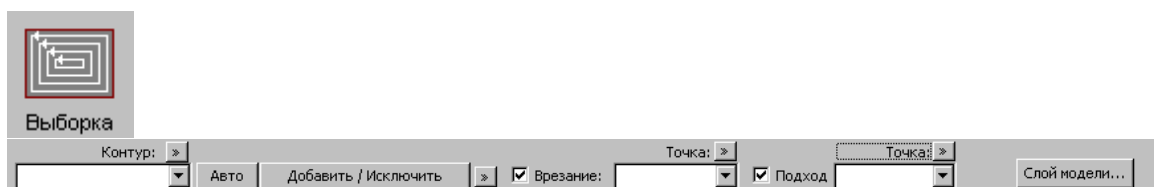
5. Подход и отход по касательной; точка подхода и отхода в углу контура.



См. также:

- [Область обработки](#)<sup>[605]</sup>
- [Контурная обработка](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)<sup>[622]</sup>

#### 2.4.7.11.2.2 Выборка



### Область выборки

Область выборки определяется совокупностью следующих данных:

- Заготовки, задающей границы материала на промежуточных этапах обработки. Заготовка определяется в схеме Заготовка для фрезерной обработки и действует постоянно на все переходы до отмены.
- Прижимов, задающих области, недоступные для перемещения инструмента. Прижимы определяются в схеме Прижимы для фрезерной обработки и действуют постоянно на все переходы до отмены.
- Детали, представляющей результат обработки.

Деталь может быть ограничена одним или несколькими контурами – как снаружи, так и изнутри. Контурные границы должны быть замкнутыми, не пересекаться между собой и не иметь точек самопересечения.

- Выборка **внутренней области**. Область выборки ограничена деталью снаружи. Если заготовка не задана, предполагается, что удалению подлежит весь материал, ограниченный контуром детали. На вкладке Выборка нужно указать

**Положение инструмента:** *Внутри контура*

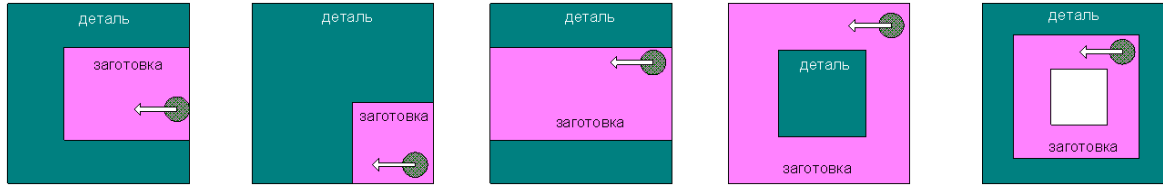
- Выборка области с **наружной стороны** детали (с «открытыми» границами). Область

выборки ограничена снаружи границами заготовки, а внутри деталью. На вкладке *Выборка* нужно указать

**Положение инструмента:** *Вне контура*

- Выборка области с «полуоткрытыми» границами («карманов»).

Границы детали задаются контуром или массивом контуров.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур</b>	<p>Замкнутый контур, ограничивающий область выборки, контур препятствия или набор, включающий все обрабатываемые контуры.</p> <p>Для изменения способа выбора контура нажмите кнопку &gt;&gt; рядом с полем <i>Контур</i>:</p> <p><b>Контур</b> – определяющий внутреннюю или внешнюю границу детали (деталь - область материала, не подлежащая удалению)</p> <p><b>Массив контуров</b> – массив контуров, определяющий множество внешних и внутренних границ детали</p> <p><b>Парный контур</b> - базовый контур парного контура</p> <p>Типы границ контуров детали (внутренние или внешние) задаются положением инструмента при обработке: <i>Вне контура</i> или <i>Внутри контура</i> на вкладке <i>Выборка</i> диалогового окна <i>Выборка</i>. Если границ несколько, задаваемый тип границы относится к самому внешнему контуру</p> <p>Если область выборки ограничена несколькими контурами, могут вводиться последовательно нажатием кнопки <b>Добавить/Исключить</b>. Повторный ввод контура и нажатие кнопки <b>Добавить/Исключить</b> приводит к его исключению из области выборки. Действие, выполняемое над контуром, может быть изменено кнопкой &gt;&gt;.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	<p>Переключение способа добавления/исключения элемента. Если флажок установлен – добавление/исключение элемента без подтверждения.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	<p>Добавление контура или исключение контура. Используется для отбора контуров в том случае, если область выборки ограничена несколькими контурами.</p>

Элемент	Описание
	Для добавления или исключения объекта укажите объект мышью или введите имя объекта в поле редактирования и нажмите кнопку с именем действия
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление контура.
<input type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение контура.
<input type="checkbox"/> <b>&gt;&gt;</b>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Врезание</b>	<p>Одна или несколько точек, в которых выполняется врезание. Для изменения способа выбора точки врезания нажмите кнопку &gt;&gt; над полем ввода:</p> <p><b>Точка</b> – точка врезания, заданная ранее построенной точкой;</p> <p><b>Координаты</b> – точка врезания, заданная координатами;</p> <p><b>Массив точек</b> – точки врезания, объединенные в ранее построенный массив точек.</p> <p>Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Подход</b>	<p>Одна или несколько точек, в которых выполняется подход к контурам при чистовой обработке. Для изменения способа выбора точки подхода нажмите кнопку &gt;&gt; над полем ввода:</p> <p><b>Точка</b> – точка подхода, заданная ранее построенной точкой;</p> <p><b>Координаты</b> – точка подхода, заданная координатами;</p> <p><b>Массив точек</b> – точки подхода, объединенные в ранее построенный массив точек.</p> <p>Предполагается, что каждая точка массива находится на определенном контуре, заданном в поле <i>Массив контуров</i>. Если для некоторого контура не задана точка подхода (то есть в массиве точек нет точки, находящейся на этом контуре), то при обработке этого контура требуемая точка определяется автоматически.</p> <p>Если флажок установлен, параметр рядом с полем становится доступным. Если флажок сброшен – параметр недоступен</p>
<input type="checkbox"/> <b>Слой модели</b>	Получение слоя для перехода с модели (см. раздел Выделение слоя модели )

Параметры перехода задаются на вкладке *Выборка* в диалоговом окне *Выборка*:



**Выборка** [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания  
Выборка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка  
Метод выборки:   
 Направление проходов:

Чистовая обработка  
Число проходов:  Слои:   
 Зачистные проходы:   
 Чистовые проходы только на конечной глубине  
Направление обхода:   
Коррекция:   Оптимизация траектории  
Сопряжение движений:

Положение инструмента:

Припуск:  мм %  Без отвода инструмента  
Перекрытие:  мм %  Контроль зарезания детали  
 Подпрограммы

Заготовка  мм %  Прижим  мм %  
Перебег:  мм % Расстояние:  мм %

Группирование  Начать заново  Продолжить

OK Отмена Справка



**Выборка** [?] [X]

Система координат | Врезание | Подход/Отход | Режимы резания

Выборка | Уровни | Инструмент | Смена инструмента

Черновая обработка

Метод выборки:

Направление проходов:  Стратегия:

Чистовая обработка

Число проходов:  Слои:

Зачистные проходы:

Чистовые проходы только на конечной глубине

Направление обхода:

Коррекция:   Оптимизация траектории

Сопряжение движений:

Положение инструмента:

Припуск:  мм %  Без отвода инструмента

Перекрытие:  мм %  Контроль зарезания детали

Подпрограммы

Заготовка

Перебег:  мм %

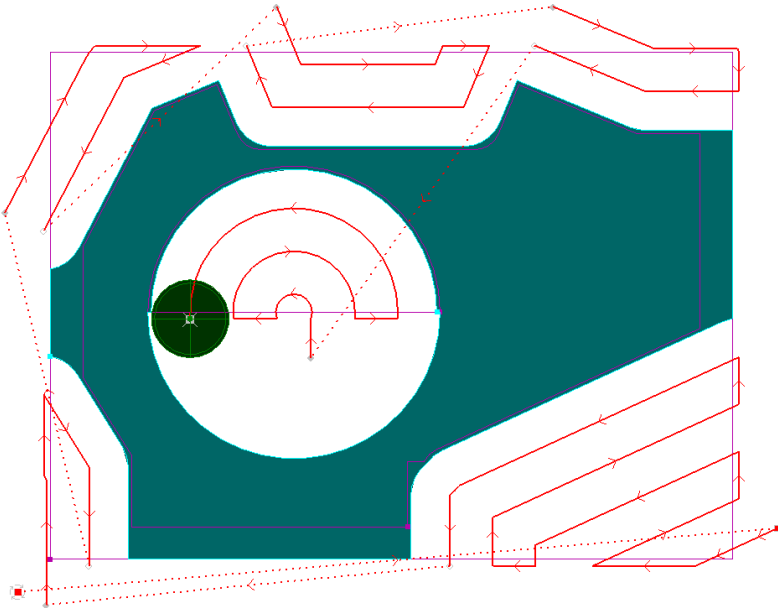
Прижим

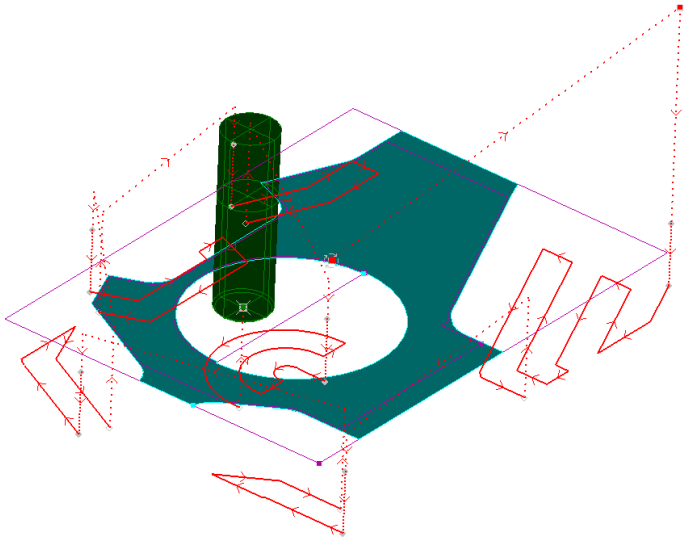
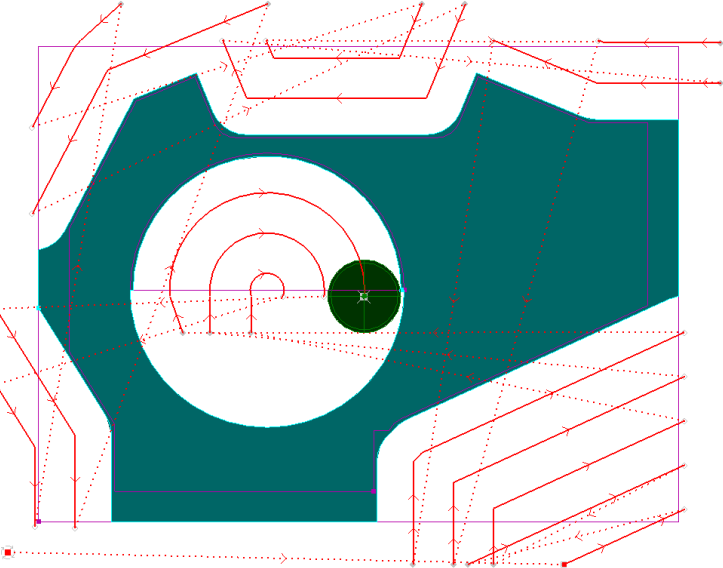
Расстояние:  мм %

Группирование  Начать заново  Продолжить

OK Отмена Справка

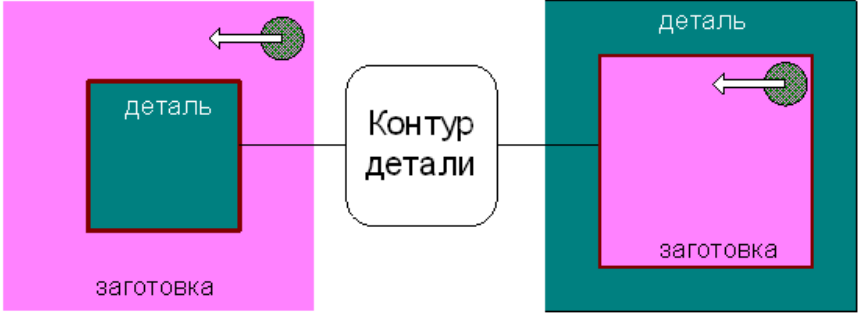
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Черновая обработка</b>	Управление выполнением выборки сплошного материала в ограниченной области. Если флажок сброшен, черновая обработка не производится.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Метод выборки</b>	Задание метода выборки сплошного материала <b>Спираль</b> – выборка методом «спираль». Инструмент перемещается по «виткам» спирали, которые представляют собой эквидистантные уровни вокруг границ детали. <b>Зигзаг</b> – выборка методом «зигзаг» <b>Строка</b> – выборка методом «строка»
<input checked="" type="checkbox"/> <b>От контура</b>	Витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь

Элемент	Описание
	инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
<input checked="" type="checkbox"/> К контуру	Витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали.
<input checked="" type="checkbox"/> Обработка на открытых границах	<p>Метод перемещения инструмента со стороны открытых границ области выборки. В тех местах, где границы области выборки определяются заготовкой, а не деталью, нет необходимости продолжать движение инструмента по эквидистантным уровням за пределами заготовки. Обход таких усеченных участков спирали может осуществляться одним из следующих способов:</p> <p><b>Зигзаг</b> - движение по эквидистантным уровням без отвода инструмента для позиционирования за счет чередования направлений обхода при переходе с уровня на уровень.</p> 

Элемент	Описание
	 <p data-bbox="592 952 1366 1055"><b>Строка</b> – движение по эквидистантным уровням в заданном направлении с позиционированием инструмента в начало каждого следующего участка.</p> 

Элемент	Описание
	
<input type="checkbox"/> <b>Направление проходов</b>	Угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси OX)
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Стратегия</b>	<p>Стратегия движения по направляющим рабочим проходам:</p> <p><b>Оптимальная</b> – построение непрерывной траектории зигзага до тех пор, пока возможно снятие слоев в определенном направлении. Затем обработка недоработанной области по тому же принципу и т.д.</p> <p><b>Сквозная</b> – обработка всех участков на одной направляющей за один проход с ускоренным перемещением инструмента к недоступному участку с отводом в безопасную плоскость.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Чистовая обработка</b>	Управление выполнением чистовой обработки. Если флажок сброшен, чистовая обработка не выполняется. Если флажок установлен, обработка может задаваться.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Число проходов</b>	<p>Способ задания черновой/чистовой обработки:</p> <p><b>Число проходов</b> - Число проходов задается явным образом</p> <p><b>Один проход</b> - Обработка включает один проход</p> <p><b>Толщина</b> - Число проходов подбирается, исходя из толщины снимаемого материала.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Слои</b>	При последовательном выполнении нескольких проходов смещение одного прохода относительно другого в плоскости обработки определяется величиной перекрытия следа фрезы или толщиной удаляемого материала на каждом проходе. Выбор способа расчета

Элемент	Описание
	<p>смещения проходов производится в соответствующем поле:</p> <p><b>Перекрытие</b> - При обработке обеспечивается заданное перекрытие следа фрезы в плоскости обработки. Величина перекрытия задается в поле Перекрытие в нижней части вкладки</p> <p><b>Слои</b> - Толщины слоев материала, удаляемого на каждом проходе, задаются в явном виде. Если в поле задано одно значение толщины слоя, все проходы будут иметь одинаковую толщину. Чтобы задать слои различной толщины, в поле Слои необходимо указать через запятую последовательность их значений, начиная от детали. Например: 2,2,3,3,1. Если значений меньше, чем число проходов, недостающие толщины приравниваются к последнему заданному в поле значению. Например, для 5 проходов задание в поле Слои «3,2,1» равнозначно «3,2,1,1,1». А задав в поле Слои «3», получим тот же результат, что и при задании «3,3,3,3,3»</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Зачистные проходы</b>	<p>Выполняются на завершающем этапе чистовой обработки дополнительным проходом по границе зоны обработки. По умолчанию (флажок сброшен) зачистные проходы не производятся. Если флажок установлен, чистовой проход на уровне первого слоя со стороны детали выполняется повторно столько раз, сколько указано в поле</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Чистовые проходы только на конечной глубине</b>	<p>Этот параметр используется при многослойной обработке (в глубину материала). По умолчанию (при сброшенном флажке) чистовая обработка выполняется на каждом слое. Если флажок установлен, чистовые проходы выполняются только на конечной глубине после того, как завершена вся черновая обработка.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Направление обхода</b>	<p>Устанавливает направление обхода контура при обработке. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p><b>по часовой стрелке</b>  <b>против часовой стрелки</b>  <b>по описанию контура</b>  <b>против описания контура</b></p> <p>Выбор по часовой стрелке и против часовой стрелки подразумевает, что контур замкнутый. При обходе границ замкнутой области, имеющей внутренние границы, направление обхода следует понимать как направление обхода внешнего контура</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Положение инструмента</b>	<p>Задаёт положение инструмента относительно контура. Поле со списком содержит следующие варианты:</p> <p><b>вне контура</b></p>

Элемент	Описание
	<p style="text-align: center;"><b>внутри контура</b></p>  <p style="text-align: center;">Инструмент вне контура детали                      Инструмент внутри контура детали</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сопряжение движений</b>	<p>Управляет способом сопряжения соседних движений (сегментов траектории) при построении эквидистанты (см. <i>Коррекция</i>). В поле со списком может быть выбран один из следующих вариантов:</p> <p><b>Скругление.</b> Встраивание между сегментами сопрягающего скругления</p> <p><b>Продолжение.</b> Сопряжение продолжением сегментов до их пересечения.</p> <p><b>Угол.</b> Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения.</p> <p><b>Усеченный угол.</b> Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы усекаются дополнительным отрезком.</p> <p>Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, способ сопряжения движений должен быть согласован с возможностями системы ЧПУ, поскольку на этапе проектирования он затрагивает моделируемую траекторию (поскольку истинное положение инструмента определяется системой ЧПУ), для которой действуют механизмы анализа, контроля и отображения.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Припуск</b>	<p>Величина припуска на последующую обработку. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).</p>
<input type="checkbox"/> <b>Перекрытие</b>	<p>Перекрытие следа инструмента для соседних проходов. Может задаваться в миллиметрах (переключатель в положении мм) или в процентах от диаметра инструмента (переключатель в положении %).</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	<p>Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	<p>Значение параметра в мм.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Коррекция</b>	<p>Способ использования коррекции при чистовой обработке контура</p>



Элемент	Описание
	<p>(см. также <a href="#">Связь параметров коррекции в переходе и операторе</a><sup>[714]</sup>)</p> <p><b>В траектории</b> – учет коррекции при расчете координат точек траектории. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру. Команды коррекции не формируются.</p> <p><b>В системе ЧПУ</b> – коррекция на радиус производится в системе ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру.</p> <p><b>На износ</b> – учет коррекции при расчете координат точек траектории с поправкой на отклонение инструмента от номинала средствами системы ЧПУ. Формируются команды включения и выключения коррекции. Траектория инструмента проходит по эквидистанте к контуру.</p> <p><b>Нет</b> – обработка без коррекции. Траектория инструмента проходит по контуру. Команды коррекции не формируются.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оптимизация траектории</b>	<p>Включение этого режима обеспечивает исключение из обработки вырожденных участков, возникающих вследствие того, что размеры инструмента не позволяют обработать «узкие места». Если установлен режим <i>Коррекция=В системе ЧПУ</i>, предполагающий использование в УП координат исходного контура, в результате оптимизации из траектории исключаются участки, для которых применение функции коррекции в ЧПУ приведет к ошибке, а также к зарезанию детали.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Без отвода инструмента</b>	<p>Использование этого режима означает, что все вспомогательные перемещения внутри перехода производятся без отвода инструмента в безопасную плоскость. Инструмент перемещается по оптимальной траектории на рабочей подаче без зарезания детали.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контроль зарезания детали</b>	<p>По умолчанию, при движении инструмента осуществляется контроль зарезания детали. Однако в некоторых случаях он может быть отключен. Например, при использовании интерполяции, когда фактически допустимо зарезание детали в пределах заданных допусков.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Подпрограммы</b>	<p>Включает режим использования подпрограмм в УП. В этом режиме части УП, описывающие одинаковую обработку, оформляются в виде подпрограмм. Подпрограммами могут быть представлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Обработка отдельного слоя многослойной обработки</li> <li>Обработка элементов, имеющих одинаковую геометрию.</li> <li>Траекторию, полученную в результате копирования.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Заготовка</b>	<p>Управляет учетом заготовки при обработке. Если флажок</p>

Элемент	Описание
	<p>установлен, построение траектории обработки ведется с учетом заготовки. <b>Границы заготовки предварительно определяются</b> в схеме Заготовка для фрезерной обработки.</p> <p>Заготовка определяет область снимаемого материала, что дает возможность ограничить рабочие перемещения инструмента при обработке детали с внешней стороны, а также учитывать уже обработанные участки и отверстия. При выполнении обработки из заготовки исключаются обработанные участки.</p> <p>В отличие от границ детали, заготовка при обработке может пересекаться инструментом, поскольку ее границы отделяют пустое пространство. По этой причине на границы заготовки не распространяется чистовая обработка. Рабочие перемещения инструмента вне границ заготовки не имеют практического смысла.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Расстояние, на которое инструмент может выйти из материала за пределы заготовки. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Прижим</b>	<p>Управляет учетом геометрии прижимов. Если флажок установлен, построение траектории обработки ведется с учетом геометрии прижимов. <b>Границы прижимов предварительно определяются</b> в схеме Прижим для фрезерной обработки.</p> <p>Область прижимов является недоступной для инструмента при обработке.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние</b>	Задает безопасное расстояние инструмента до прижима. Может задаваться в миллиметрах или в процентах от диаметра инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Группирование</b>	<p>Режим группирования участков траектории. (Подробнее см. раздел <a href="#">Группирование участков траектории</a><sup>[94]</sup>)</p> <p><b>Начать заново.</b> Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы</p> <p><b>Продолжить.</b> Продолжение группирования.</p>

В полном объеме Выборка включает в себя

Черновую обработку, производящую выборку сплошного материала и

Чистовую контурную обработку, включающую некоторое количество чистовых проходов.

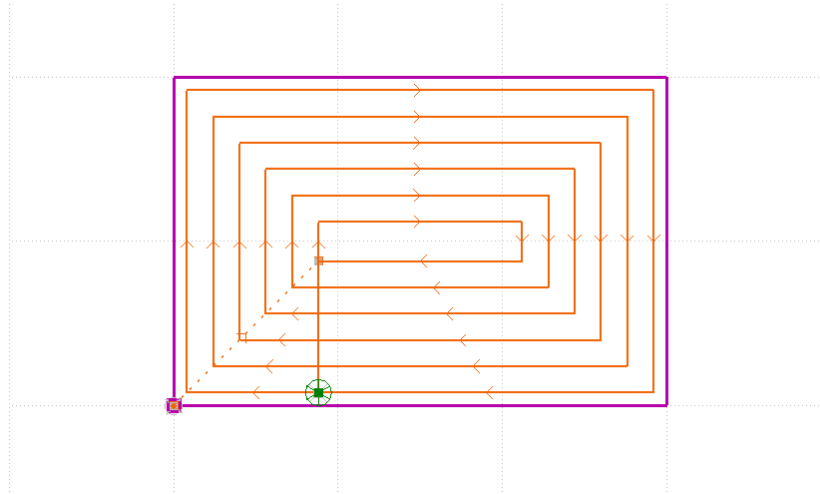
Один или несколько зачистных проходов.

См. также :

- [Область обработки](#)<sup>[605]</sup>

- [Схемы движения](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Общие параметры фрезерной обработки](#)<sup>[622]</sup>
- [Методы выборки](#)<sup>[655]</sup>

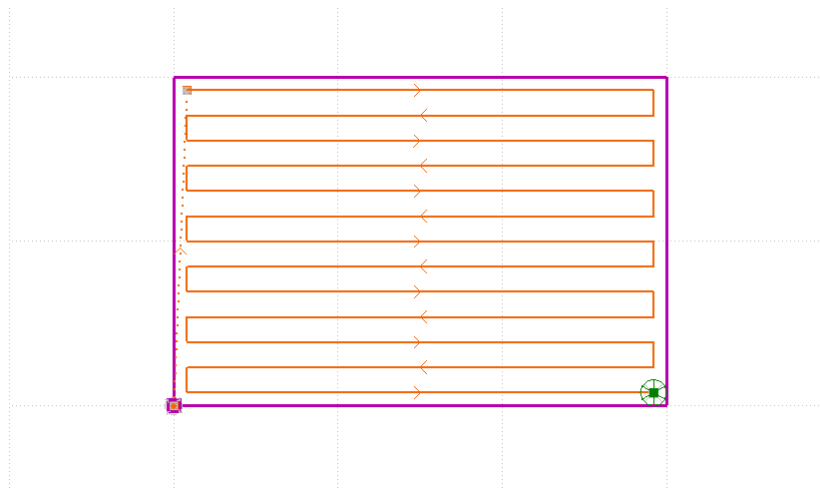
- **Спираль** – выборка методом «спираль».



- **От контура** – витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
- **К контуру** – витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали.

**Направление движения** по спирали задается в поле Направление обхода.

- **Зигзаг** – выборка методом «зигзаг».

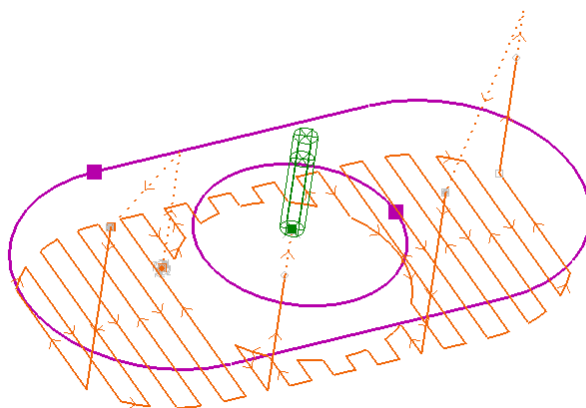
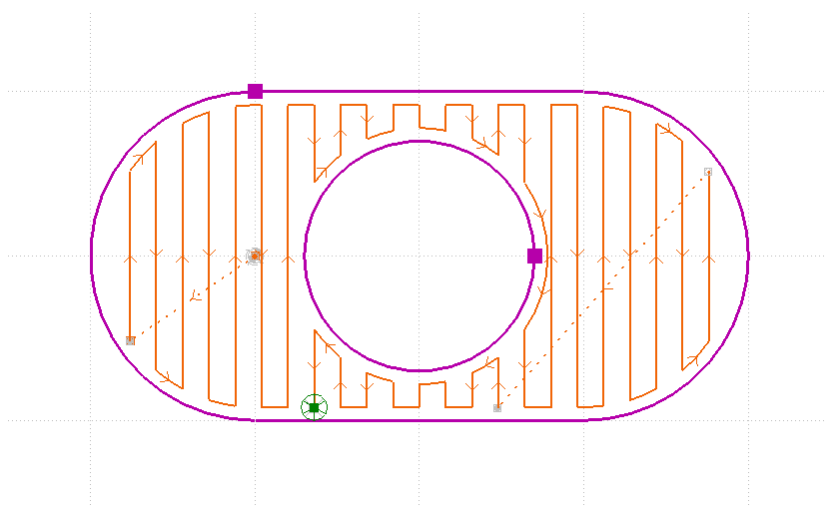


**Направление проходов** – угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси OX).

Если флажок *Направление проходов* сброшен, угол наклона определяется

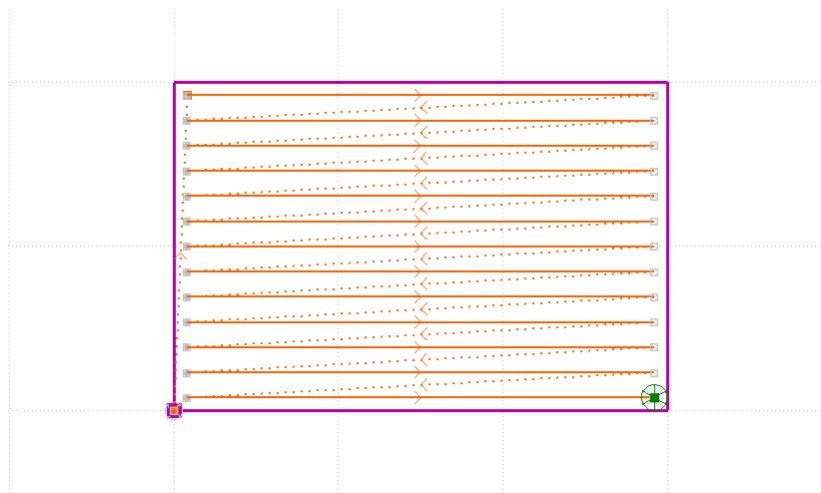
автоматически.

- **Стратегия** – стратегия движения по направляющим рабочим проходам.



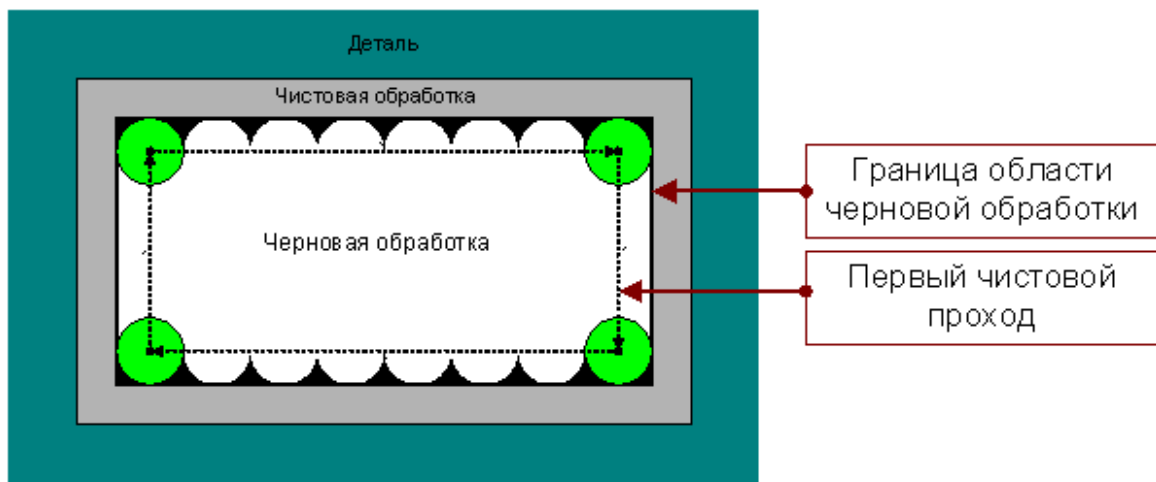
- *Оптимальная* – построение непрерывной траектории зигзага до тех пор, пока возможно снятие слоев в определенном направлении. Затем обработка недоработанной области по тому же принципу и т.д..





**Направление проходов** – угол наклона направляющих рабочих проходов (от оси ОХ).

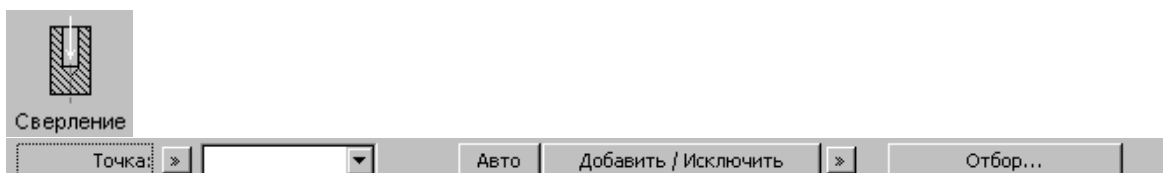
Если флажок *Направление проходов* сброшен, угол наклона определяется автоматически.



Первый чистовой проход для выборки методом зигзаг и строка проходит по внутренней границе области выборки. Он удаляет «гребешки» оставшиеся после черновой обработки. Толщина слоя и величина перекрытия для этого прохода игнорируются.

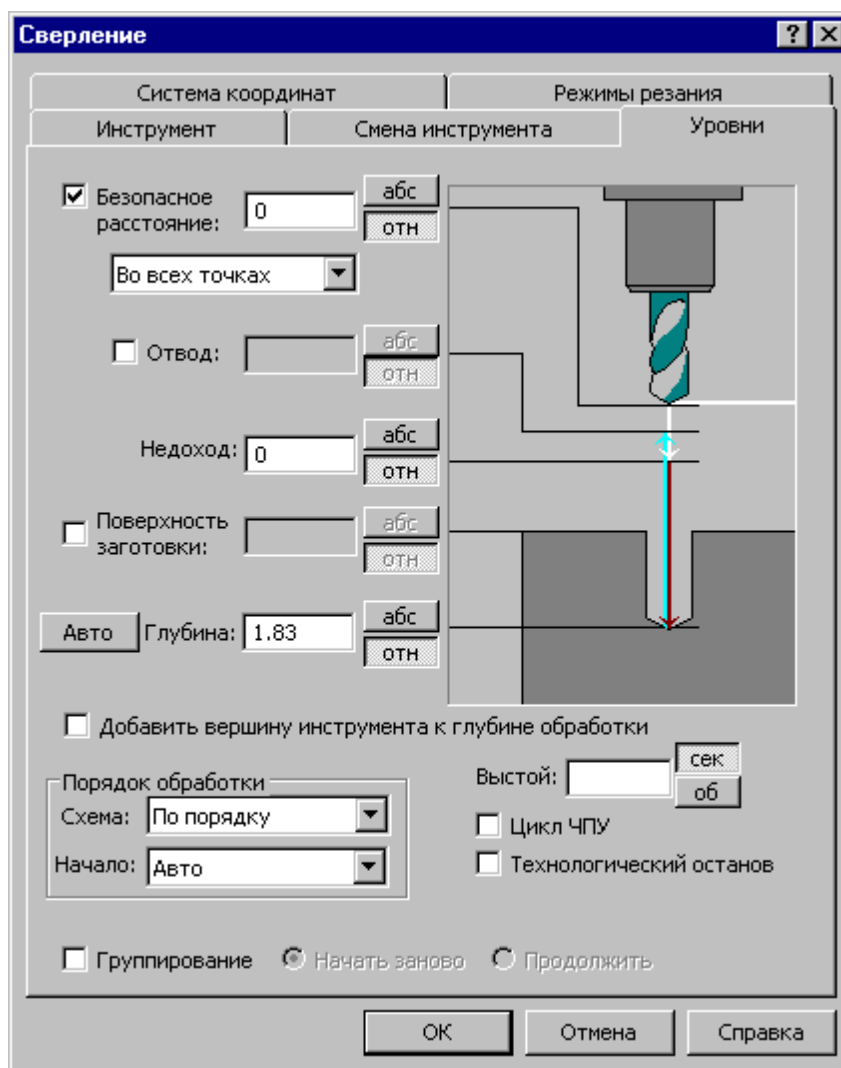
**Перекрытие следа инструмента.** Перекрытие следа инструмента траектории выборки задается параметром Перекрытие.

#### 2.4.7.11.2.3 Сверление


















































Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Сверление*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	

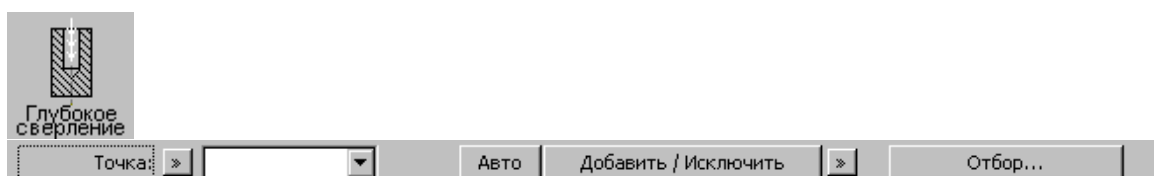


Элемент	Описание																															
<p> <b>Схема</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b>. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<p> <b>Начало</b></p>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 958 1428 1473"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 958 946 1050"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 958 1428 1003">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 1003 946 1050"></th> <th data-bbox="946 1003 1102 1050">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 1003 1260 1050">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 1003 1428 1050">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 1050 691 1137" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="691 1050 946 1137">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 1050 1102 1137"></td> <td data-bbox="1102 1050 1260 1137"></td> <td data-bbox="1260 1050 1428 1137"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1137 946 1225">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1137 1102 1225"></td> <td data-bbox="1102 1137 1260 1225"></td> <td data-bbox="1260 1137 1428 1225"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1225 946 1312">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1225 1102 1312"></td> <td data-bbox="1102 1225 1260 1312"></td> <td data-bbox="1260 1225 1428 1312"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1312 946 1400">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1312 1102 1400"></td> <td data-bbox="1102 1312 1260 1400"></td> <td data-bbox="1260 1312 1428 1400"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1400 946 1473">Авто</td> <td data-bbox="946 1400 1102 1473"></td> <td data-bbox="1102 1400 1260 1473"></td> <td data-bbox="1260 1400 1428 1473"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

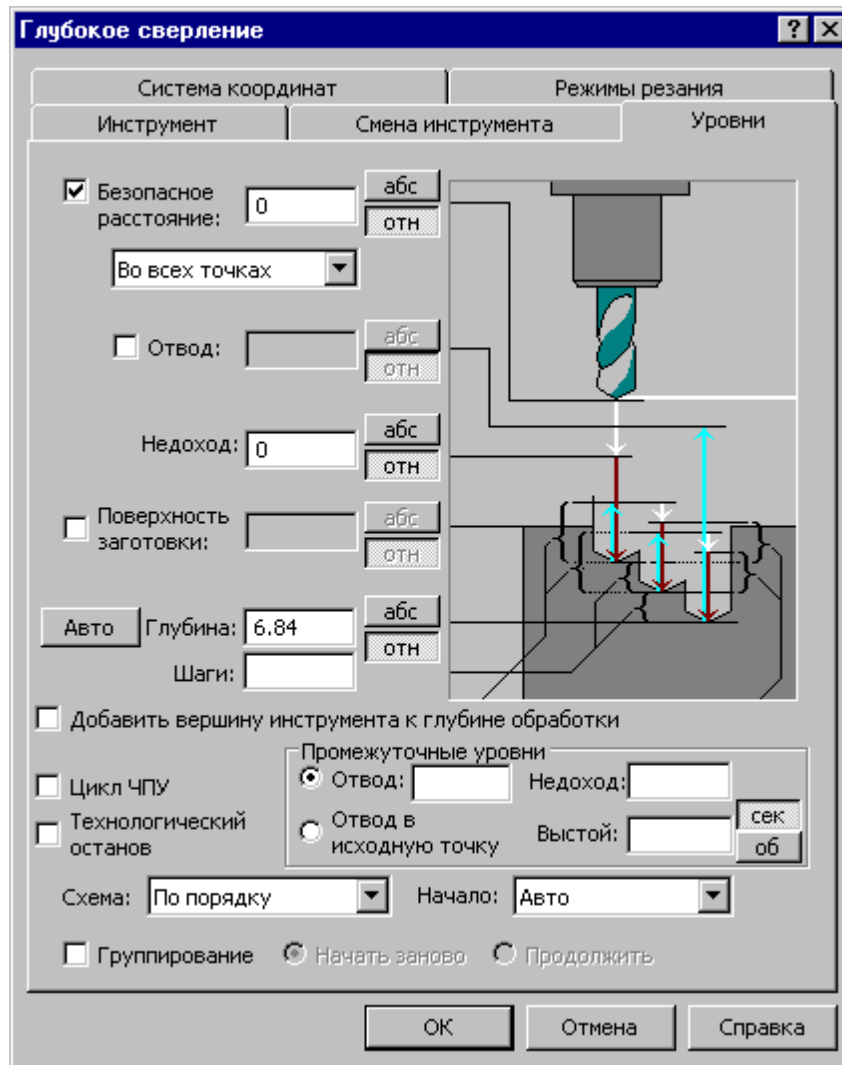
- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

## 2.4.7.11.2.4 Глубокое сверление
















































Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Глубокое сверление*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Промежуточные уровни	Параметры, управляющие обработкой на промежуточных уровнях.
<input checked="" type="checkbox"/> Отвод	Отвод на заданный уровень относительно глубины текущего шага.
<input checked="" type="checkbox"/> Отвод в исходную точку	Отвод на уровень недохода до поверхности заготовки.
<input type="checkbox"/> Недоход	Недоход до уровня текущего шага.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.

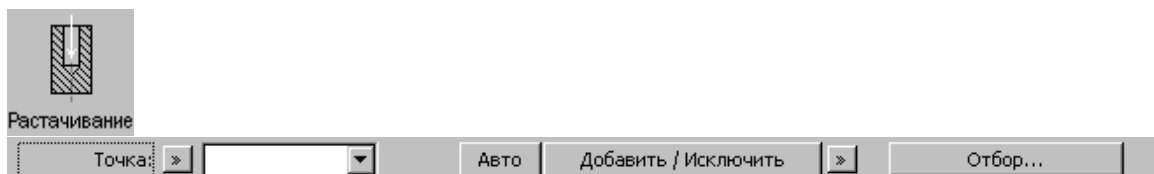
Элемент	Описание																													
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.																													
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.																													
<b>Порядок обработки</b>																														
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b>. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																													
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>

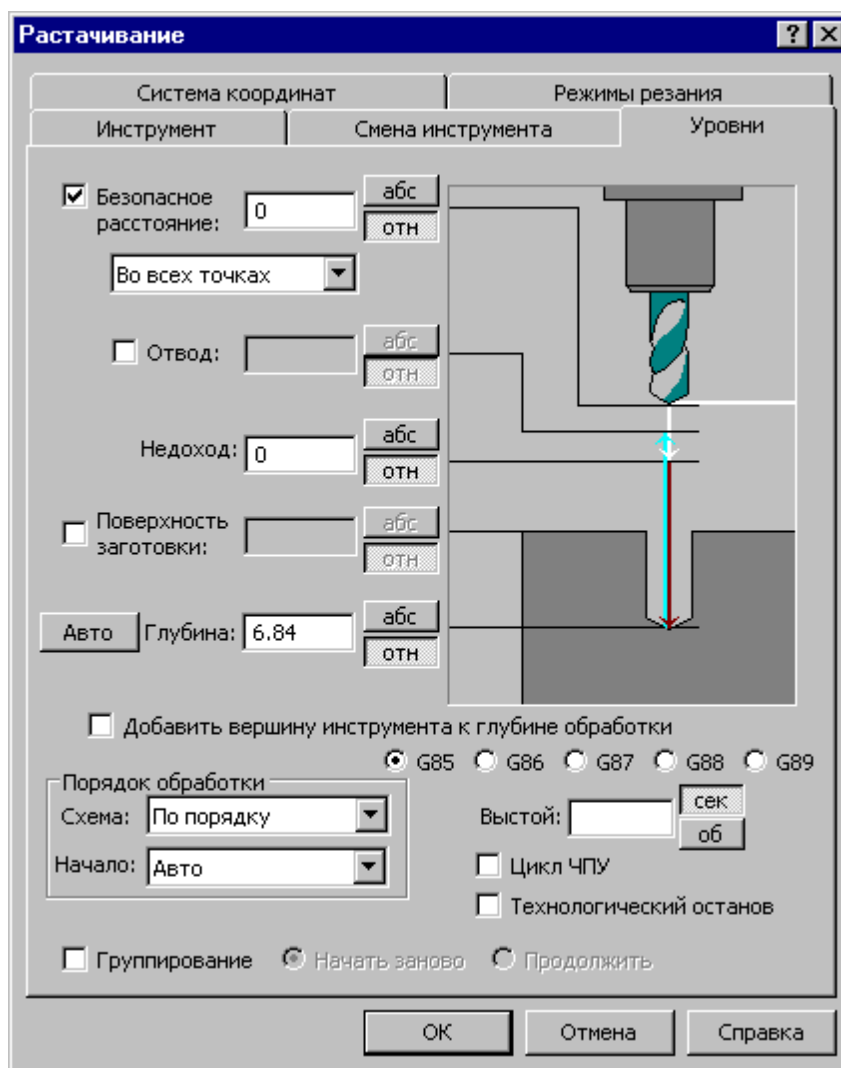
- [Уровни обработки](#)<sup>687</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>94</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>719</sup>

2.4.7.11.2.5 Растачивание
















































Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Точка</b>	Точка.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты</b>	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> <b>Массив точек</b>	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> <b>&gt;&gt;</b>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> <b>Отбор...</b>	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Расстачивание*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> G85	Цикл растачивания G85.
<input checked="" type="radio"/> G86	Цикл растачивания G86 (развертывание).
<input checked="" type="radio"/> G87	Цикл растачивания G87.
<input checked="" type="radio"/> G88	Цикл растачивания G88.
<input checked="" type="radio"/> G89	Цикл растачивания G89.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="radio"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="radio"/> об	Значение параметра в оборотах.

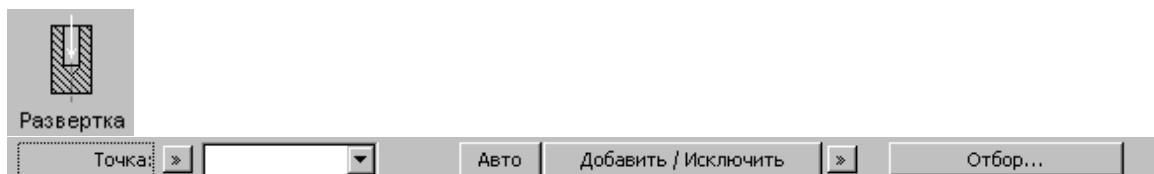
Элемент	Описание																													
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.																													
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.																													
<b>Порядок обработки</b>																														
<input checked="" type="checkbox"/> Схема	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X.</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																													
<input checked="" type="checkbox"/> Начало	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>

- [Уровни обработки](#)<sup>687</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>94</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>719</sup>

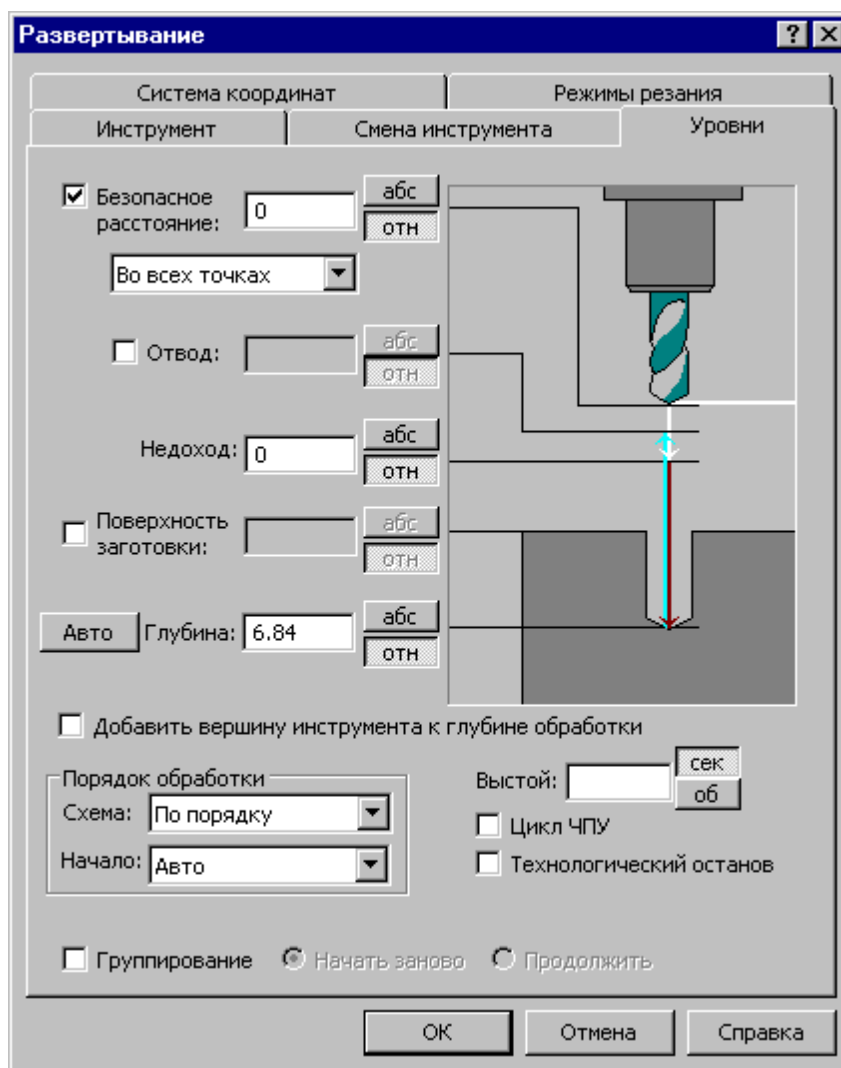
## 2.4.7.11.2.6 Развертывание
















































Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Точка</b>	Точка.
<input type="checkbox"/> <b>Координаты</b>	Точка, заданная координатами.
<input type="checkbox"/> <b>Массив точек</b>	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> <b>Добавить/Исключить</b>	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> <b>Добавить</b>	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> <b>Исключить</b>	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> <b>&gt;&gt;</b>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> <b>Отбор...</b>	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Развертывание*.





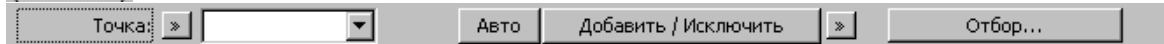
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1430 1417"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1430 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1430 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 691 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="691 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1430 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1430 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1430 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1430 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1319 946 1417">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1417"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1417"></td> <td data-bbox="1260 1319 1430 1417"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

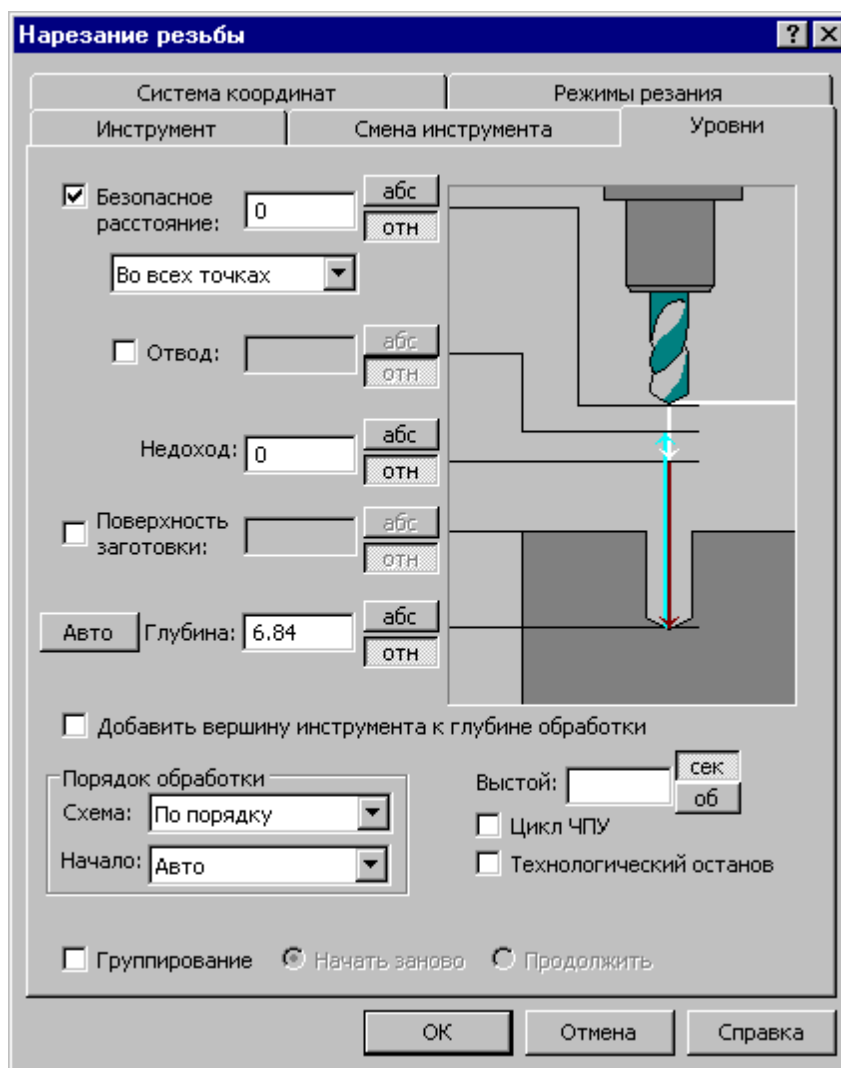
- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

## 2.4.7.11.2.7 Нарезание резьбы метчиком



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Сверление*.



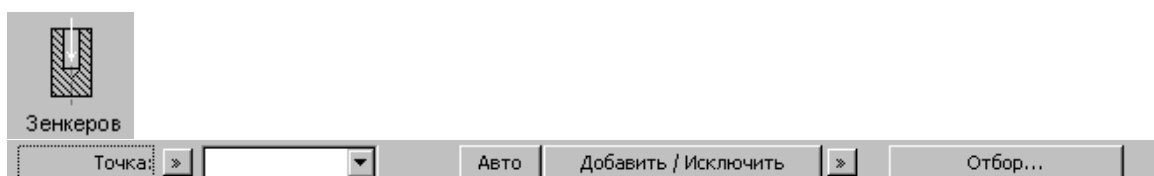
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1406" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

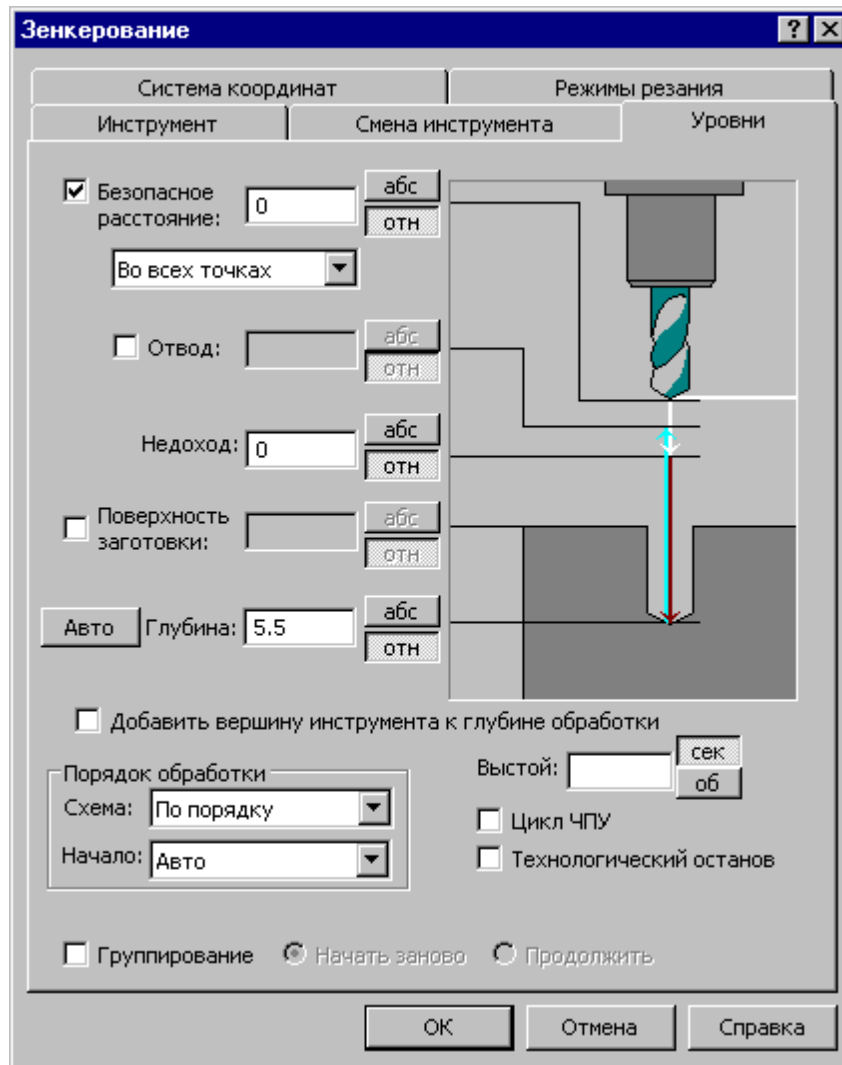
- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

## 2.4.7.11.2.8 Зенкерование



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Зенкерование*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	

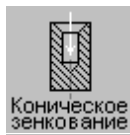
Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 691 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="691 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="691 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>



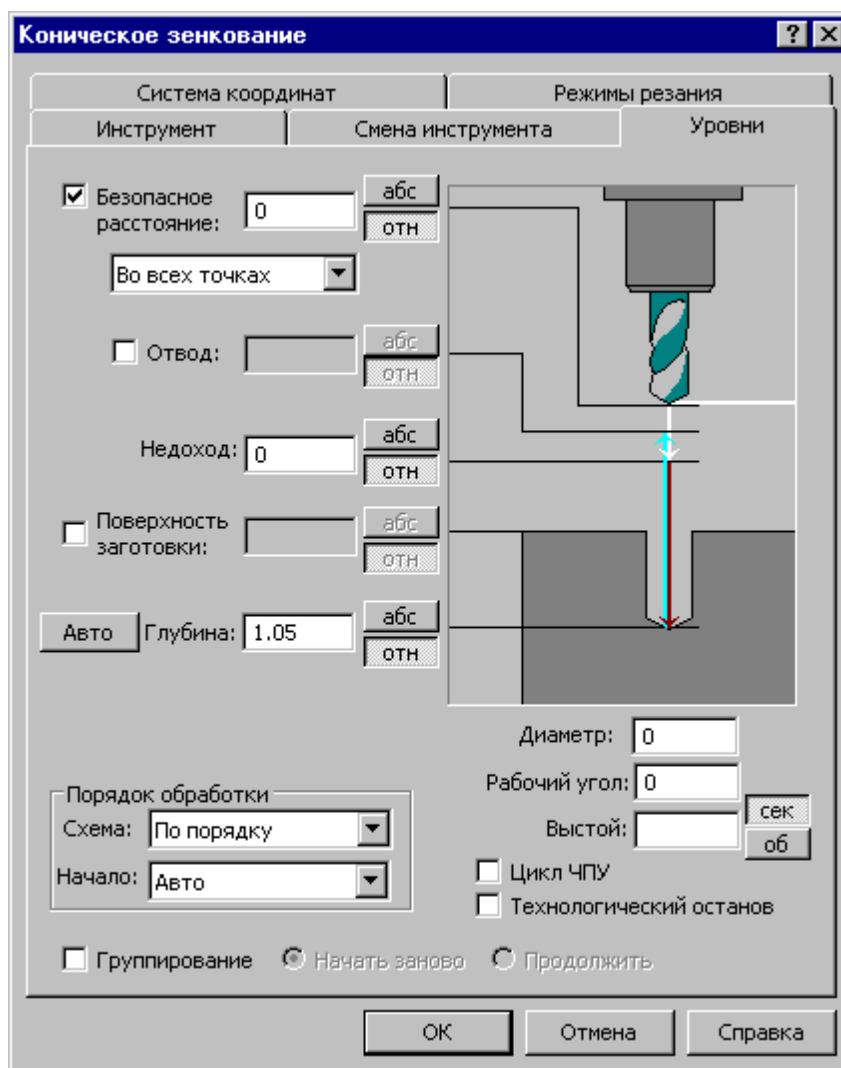
## 2.4.7.11.2.9 Коническое зенкерование


















































Точка: » [ ] [v] [ ] Авто [ ] Добавить / Исключить [ ] [v] [ ] Отбор... [ ]

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )





Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Коническое зенкование*.



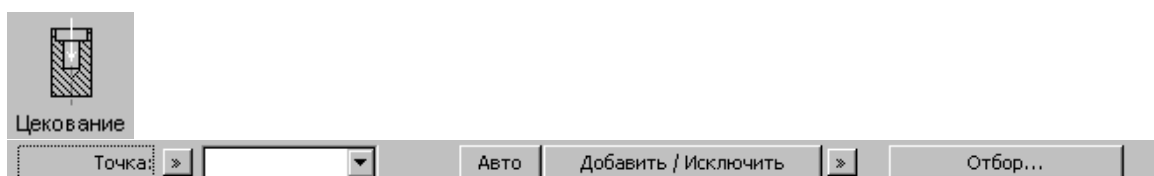
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр зенковки (диаметр фаски).
<input type="checkbox"/> Рабочий угол	Рабочий угол зенковки.
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический	Формирование технологического останова в конце перехода.

Элемент	Описание																													
останов																														
<b>Порядок обработки</b>																														
 <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b>. Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																													
 <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа, Сверху слева, Снизу справа, Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="3">Схема</th> </tr> <tr> <th>Зигзаг X</th> <th>Зигзаг Y</th> <th>Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Начало</td> <td>Сверху справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сверху слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу справа</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Снизу слева</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Авто</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Схема			Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
				Схема																										
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																										
Начало	Сверху справа																													
	Сверху слева																													
	Снизу справа																													
	Снизу слева																													
	Авто																													

См. также:

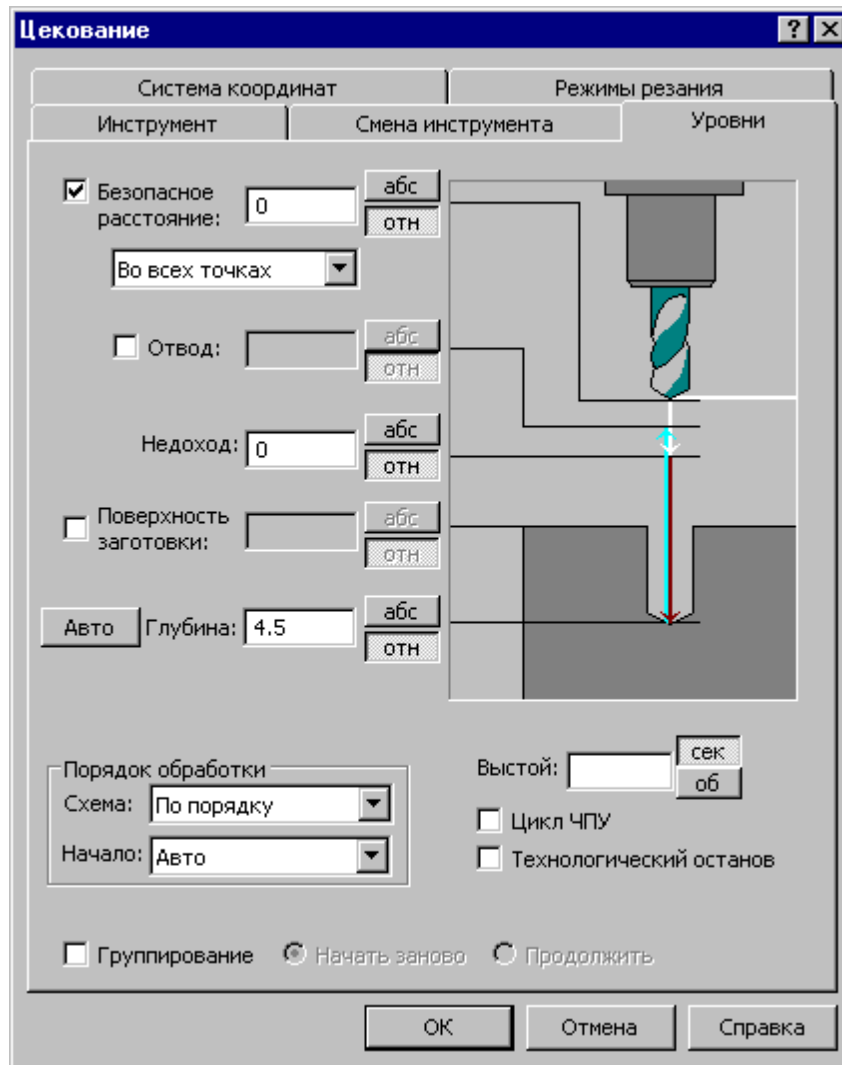
-  [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
-  [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
-  [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
-  [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

## 2.4.7.11.2.10 Цекование
















































Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Цекование*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	

Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1422 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1422 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1422 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1422 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1422 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1422 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1422 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1319 946 1406">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1406"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1406"></td> <td data-bbox="1260 1319 1422 1406"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

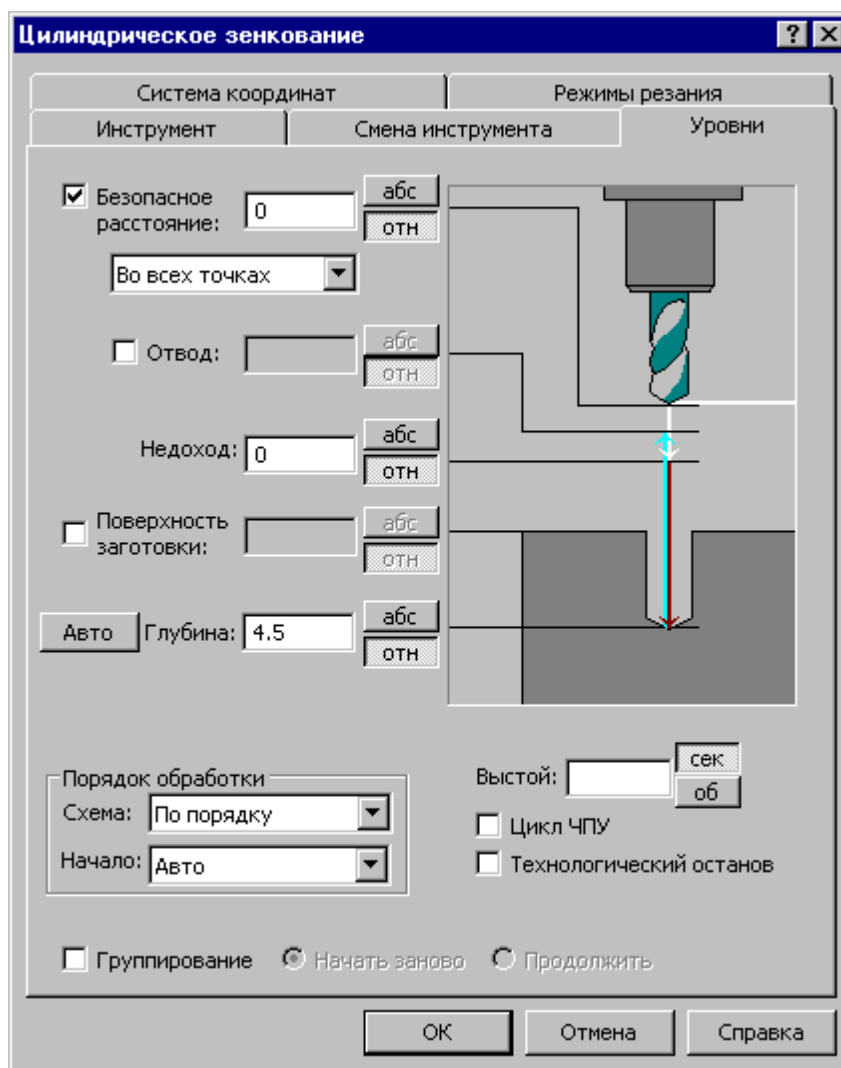
2.4.7.11.2.11 Зенкование



Точка:














































Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Точка	Точка.
<input checked="" type="checkbox"/> Координаты	Точка, заданная координатами.
<input checked="" type="checkbox"/> Массив точек	Массив точек
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения.
<input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить	Добавление точки (массива точек) или исключение точки (массива точек).
<input type="checkbox"/> Добавить	Добавление точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> Исключить	Исключение точки или массива точек.
<input type="checkbox"/> >>	Выбор действия выполняемого над объектом.
<input type="checkbox"/> Отбор...	Получение элементов для перехода с модели (см. раздел Получение отверстий с модели )

Параметры перехода задается на вкладке *Схема* диалогового окна *Зенкование*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Выстой	Пауза.
<input checked="" type="checkbox"/> сек	Значение параметра в секундах.
<input checked="" type="checkbox"/> об	Значение параметра в оборотах.
<input checked="" type="checkbox"/> Цикл ЧПУ	Использование встроенных циклов системы ЧПУ. Если флажок установлен, в управляющей программе формируется встроенный цикл, если флажок сброшен, формируется развернутая траектория.
<input checked="" type="checkbox"/> Технологический останов	Формирование технологического останова в конце перехода.
<b>Порядок обработки</b>	




Элемент	Описание																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Схема</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>По порядку</b> Обработка в порядке задания</li> <li>• <b>Зигзаг X</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси x</li> <li>• <b>Зигзаг Y</b> Отверстия следуют по зигзагу в направлении оси y.</li> <li>• <b>Строка X</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси x.</li> <li>• <b>Строка Y</b> Отверстия следуют по строкам в направлении оси y.</li> <li>• <b>Кратчайший путь</b> Порядок обработки определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между отверстиями были минимальными</li> </ul>																															
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начало</b>	<p>Определяет положение первого отверстия при назначении порядка. Если в поле выбрано значение <b>Авто</b>, выбор производится автоматически. Другие варианты (<b>Сверху справа</b>, <b>Сверху слева</b>, <b>Снизу справа</b>, <b>Снизу слева</b>) определяют один из углов прямоугольника, ограничивающего группу обрабатываемых отверстий. Обход отверстий при обработке в этом случае начинается от указанного угла</p> <table border="1" data-bbox="555 891 1428 1420"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 891 946 987"></th> <th colspan="3" data-bbox="946 891 1428 936">Схема</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="555 936 946 987"></th> <th data-bbox="946 936 1102 987">Зигзаг X</th> <th data-bbox="1102 936 1260 987">Зигзаг Y</th> <th data-bbox="1260 936 1428 987">Строка X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="555 987 692 1070" rowspan="5">Начало</td> <td data-bbox="692 987 946 1070">Сверху справа</td> <td data-bbox="946 987 1102 1070"></td> <td data-bbox="1102 987 1260 1070"></td> <td data-bbox="1260 987 1428 1070"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1070 946 1153">Сверху слева</td> <td data-bbox="946 1070 1102 1153"></td> <td data-bbox="1102 1070 1260 1153"></td> <td data-bbox="1260 1070 1428 1153"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1153 946 1236">Снизу справа</td> <td data-bbox="946 1153 1102 1236"></td> <td data-bbox="1102 1153 1260 1236"></td> <td data-bbox="1260 1153 1428 1236"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1236 946 1319">Снизу слева</td> <td data-bbox="946 1236 1102 1319"></td> <td data-bbox="1102 1236 1260 1319"></td> <td data-bbox="1260 1236 1428 1319"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="692 1319 946 1420">Авто</td> <td data-bbox="946 1319 1102 1420"></td> <td data-bbox="1102 1319 1260 1420"></td> <td data-bbox="1260 1319 1428 1420"></td> </tr> </tbody> </table>			Схема					Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X	Начало	Сверху справа				Сверху слева				Снизу справа				Снизу слева				Авто			
		Схема																														
		Зигзаг X	Зигзаг Y	Строка X																												
Начало	Сверху справа																															
	Сверху слева																															
	Снизу справа																															
	Снизу слева																															
	Авто																															

См. также :

- [Обработка отверстий](#)<sup>[609]</sup>
- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

## 2.4.7.11.3 Ввод параметров обработки

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой/ Параметры обработки

Траектория движения при любой схеме обработки включает следующие фазы:

- подвод;
- врезание;
- подход;
- рабочий проход;
- отход;
- отвод;
- позиционирование;
- чистовой проход.

Для автоматического формирования траектории движения и технологических команд требуется задание ряда параметров, определяющих обработку на различных фазах. Для ввода параметров обработки используется диалоговое окно *Параметры обработки*. Параметры разделены на группы, каждой из которых соответствует вкладка.

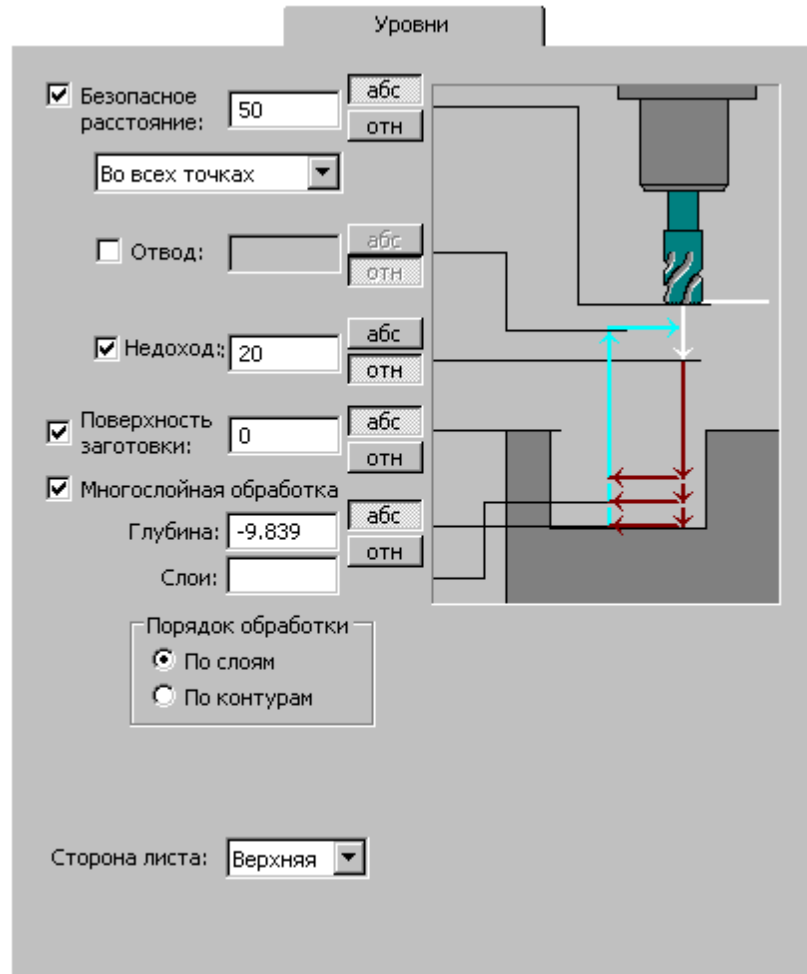
---

**Темы этого раздела:**

- [Уровни обработки](#)<sup>[687]</sup>
- [Способы врезания](#)<sup>[690]</sup>
- [Подход к контуру и отход от контура](#)<sup>[542]</sup>
- [Режимы резания](#)<sup>[711]</sup>
- [Группирование участков траектории](#)<sup>[94]</sup>
- [Связь параметров коррекции в переходе и операторе](#)<sup>[714]</sup>

2.4.7.11.3.1 Уровни обработки

Уровни обработки задаются на вкладке *Уровни* диалогового окна соответствующего технологического перехода



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Безопасное расстояние</b>	Уровень безопасного расстояния для холостых перемещений при позиционировании инструмента. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от поверхности заготовки или от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – обработка начинается на уровне недохода до поверхности заготовки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вывод на безопасное расстояние</b>	Отвод на безопасное расстояние выполняется <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>В начале и в конце</b> - в начальной и конечной точках участка траектории</li> <li>• <b>Во всех точках</b> - во всех точках участка траектории</li> <li>• <b>В начале</b> - только в начальной точке участка</li> </ul>

Элемент	Описание
	<p>траектории</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>В конце</b> - только в конечной точках участка траектории</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Отвод	Уровень отвода инструмента после завершения обработки текущего слоя. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – фаза обработки не производится
<input type="checkbox"/> Недоход	Величина недохода инструмента до поверхности обработки (уровня текущего слоя). Определяет уровень, на котором начинается врезание. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается от поверхности заготовки или от текущего слоя до торца инструмента. Если флажок сброшен – врезание не производится. Инструмент перемещается до уровня на глубине обработки.
<input type="checkbox"/> Поверхность заготовки	Поверхность заготовки. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается относительно обрабатываемого контура. Если флажок сброшен, уровнем поверхности заготовки является координата Z обрабатываемого контура.
<input checked="" type="checkbox"/> Многослойная обработка	Задание многослойной обработки. Если флажок сброшен, обработка выполняется за один проход на полную глубину.
<input type="checkbox"/> Глубина	Общая глубина обработки. В абсолютных координатах задается относительно плоскости инструмента. В относительных координатах задается относительно поверхности заготовки
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Автоматический расчет глубины выбранных отверстий
<input checked="" type="checkbox"/> Добавить вершину инструмента к глубине обработки	Если флажок установлен, к заданной глубине обработки добавляется величина вершины инструмента, которым производится обработка.
<input type="checkbox"/> Слои	Величины слоев многослойной обработки. Задаются одним или несколькими числами, разделенными запятыми. Одно число задает обработку равными слоями до достижения общей глубины. При этом последний слой может оказаться меньше остальных. Слои разной величины задаются перечислением значений относительно предыдущего уровня.

Элемент	Описание
	<p>Если сумма чисел, заданных в поле, меньше общей глубины, то оставшиеся слои будут иметь величину, заданную последним параметром.</p> <p>В позиционных переходах используется параметр <b>Шаги</b>.</p>
<input type="checkbox"/> <b>Шаги</b>	<p>Величины шагов глубокого сверления. Задаются одним или несколькими числами, разделенными запятыми. Одно число задает обработку равными шагами до достижения общей глубины. При этом последний шаг может оказаться меньше остальных. Шаги разной величины задаются перечислением значений относительно предыдущего уровня. Если сумма чисел, заданных в поле, меньше общей глубины, то оставшиеся шаги будут иметь величину, заданную последним параметром.</p> <p>Во фрезерных переходах используется параметр <b>Слои</b>.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	<p>Значение параметра в абсолютных координатах.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	<p>Значение параметра в относительных координатах.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	<p>Значение параметра в процентах от диаметра инструмента.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	<p>Значение параметра в мм.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Группирование</b>	<p>Режим <a href="#">группирования участков траектории</a><sup>94</sup>.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начать заново</b>	<p>Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Продолжить</b>	<p>Продолжение группирования.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>По слоям</b>	<p>Обработка всех областей, лежащих на определенном слое. Затем всех областей на следующем слое и т.д.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>По контурам</b>	<p>Обработка ведется по изолированным областям, ограниченными контурами. Для каждой из таких областей выполняется обработка всех слоев. Обработка следующей области только после завершения всех слоев предыдущей.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Сторона листа</b>	<p>Сторона листа, на которой выполняется обработка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Верхняя</b> - на верхней стороне листа</li> <li>• <b>Нижняя</b> - на нижней стороне листа</li> </ul>

Отсчет уровней может производиться одним из двух способов:

- Относительно поверхности заготовки (переключатель в положении **отн**).
- В системе координат инструмента (переключатель в положении **абс**).

Уровень поверхности заготовки может быть задан следующими способами:

- Относительно контура детали (переключатель в положении **отн**).
- В системе координат инструмента (переключатель в положении **абс**).

Задание абсолютной величины некоторого уровня (переключатель в положении **абс**) обеспечивает передачу в постпроцессор заданной величины в неизменном виде, а также постоянство данного уровня при многослойной обработке.

Если координата z уровня задается относительно поверхности детали или контура детали (переключатель в положении **отн**), постпроцессор получает координаты, приведенные к системе координат инструмента. Кроме того такой способ задания уровня означает, что при многослойной обработке соответствующие положение инструмента смещаются в глубину детали по мере перехода к обработке к очередному слою. Это обеспечивает постоянство относительного расстояния от рассматриваемого уровня до текущего уровня обработки.

#### 2.4.7.11.3.2 Способы врезания

При задании выборки необходимо выбрать способ врезания инструмента. Врезание может происходить по различным схемам. При автоматическом формировании траектории все врезания отрабатываются по указанной схеме. Для задания типа врезания и параметров ходов врезания используется вкладка Врезание диалогового окна *Параметры обработки*. Схема (тип) врезания устанавливается переключателями типа врезания.

---

#### Темы этого раздела:

- [Назначение точки врезания во фрезерных переходах](#)<sup>[690]</sup>
- [Прямое врезание](#)<sup>[691]</sup>
- [Врезание по ступеням](#)<sup>[692]</sup>
- [Врезание по зигзагу](#)<sup>[694]</sup>
- [Врезание по антизигзагу](#)<sup>[694]</sup>
- [Врезание по спирали](#)<sup>[697]</sup>
- Плунжерное фрезерование

---

#### См. также:

- [Врезание в сплошной материал](#)<sup>[618]</sup>

В контурные переходы фрезерной обработки (*обход контура, выборка, обработка паза*) включена возможность задания одной или нескольких точек врезания. В этих точках производится врезание фрезы в сплошной материал, а затем перемещение на рабочей подаче в начало траектории черновой обработки. Несколько точек врезания могут потребоваться при выборке сплошного материала в случае, когда область перемещения фрезы распадается на несколько изолированных областей. Программа в этом случае выбирает из заданного набора точек наиболее подходящую для начала обработки очередного обрабатываемого участка. Несколько точек врезания могут задаваться также для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми возможно перемещаться на быстром ходу.

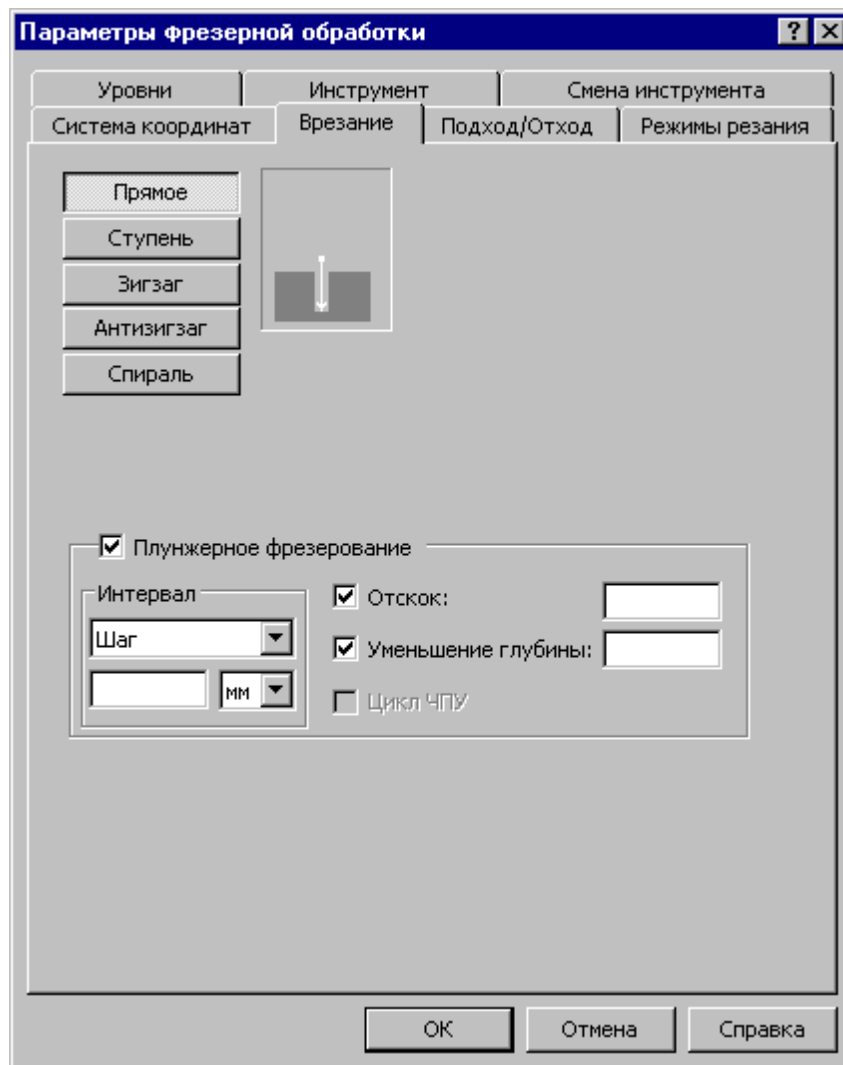


В поле можно задать одну или несколько точек, в которых выполняется врезание. Для изменения способа выбора точки врезания нажмите кнопку >> над полем ввода.

**Точка** – точка врезания, заданная ранее построенной точкой. Это единственный допустимый способ задания точки врезания для переходов *Контурная обработка* и *Обработка паза*.

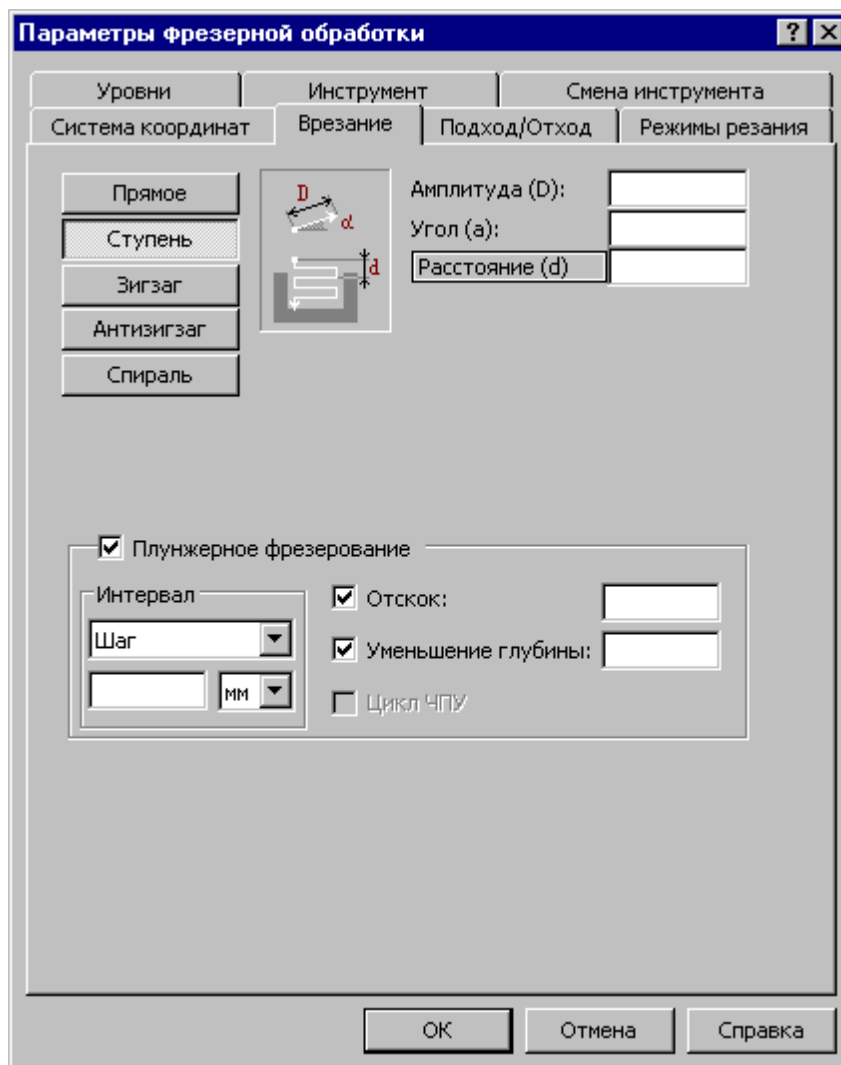
**Координаты** – точка врезания, заданная координатами.

**Массив точек** – точки врезания, объединенные в ранее построенный массив точек.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Прямое	Прямое врезания инструмента.

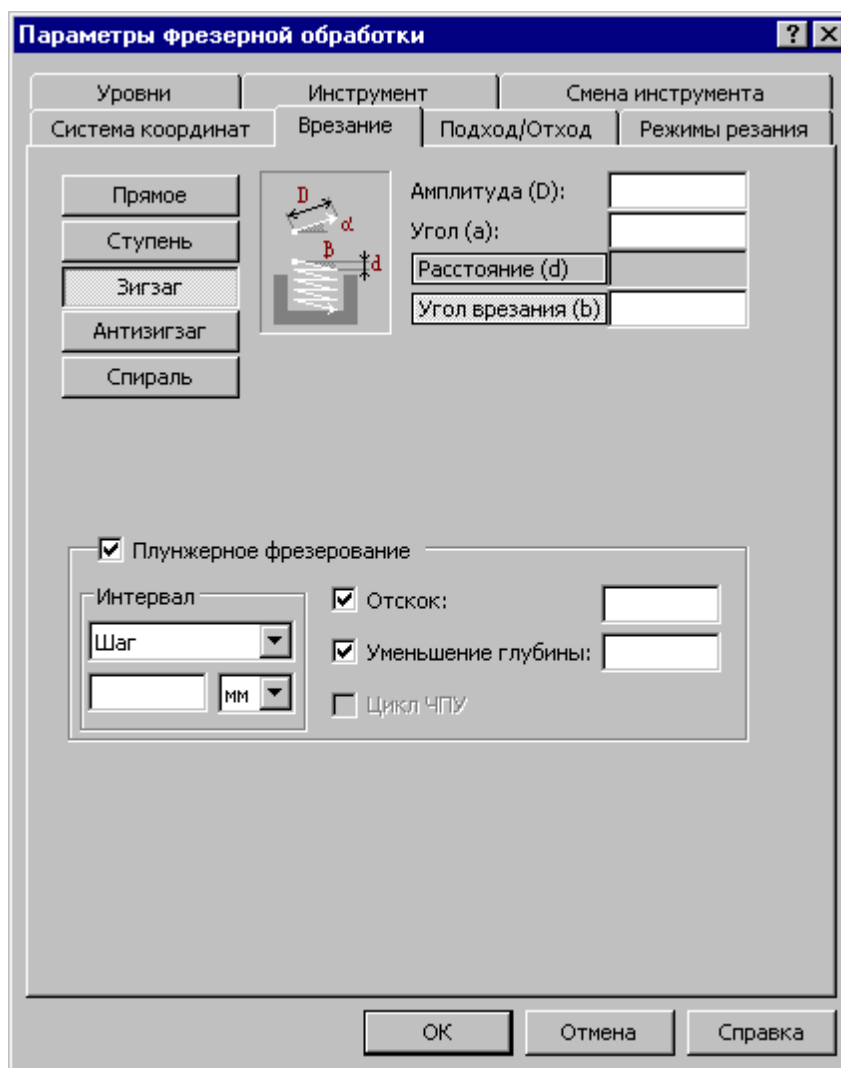
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Плунжерное фрезерование</b>	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование)



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ступень</b>	Врезание инструмента с чередованием вертикальных и горизонтальных перемещений.

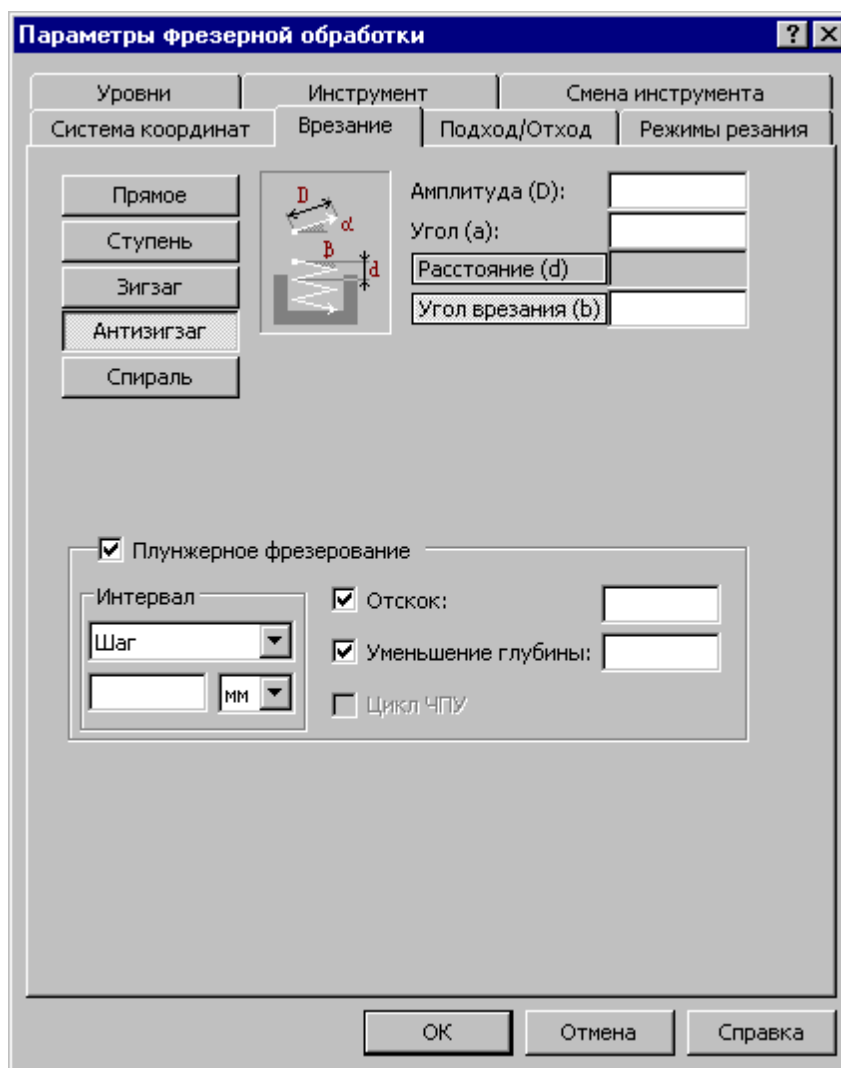


Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Расстояние (d)	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование)



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Зигзаг	Врезание инструмента с чередованием наклонных и горизонтальных перемещений.
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Расстояние (d)	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input type="checkbox"/> Угол врезания	Угол крутизны врезания. Для задания шага врезания через

Элемент	Описание
(b)	эту величину нажмите на название поля.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Плунжерное фрезерование</b>	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование)

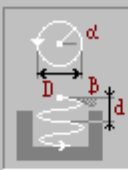


Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>АнтиЗигзаг</b>	Врезание с чередованием наклонных перемещений в противоположных направлениях.
<input type="checkbox"/> <b>Амплитуда (D)</b>	Амплитуда (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Длина формируемого паза.
<input type="checkbox"/> <b>Угол (a)</b>	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> <b>Расстояние (d)</b>	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input type="checkbox"/> <b>Угол врезания (b)</b>	Угол крутизны врезания. Для задания шага врезания через эту величину нажмите на название поля.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Плунжерное фрезерование</b>	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование)

**Параметры фрезерной обработки** [?] [X]

Уровни      Инструмент      Смена инструмента

Система координат      Врезание      Подход/Отход      Режимы резания



Амплитуда (D):   
 Угол (a):   
 Расстояние (d):   
 Угол врезания (b):

Направление  
 По часовой стрелке  
 Против часовой стрелки

Интерполяция отрезками

Плуножерное фрезерование

Интервал  
 Шаг    
 мм

Отскок:   
 Уменьшение глубины:   
 Цикл ЧПУ

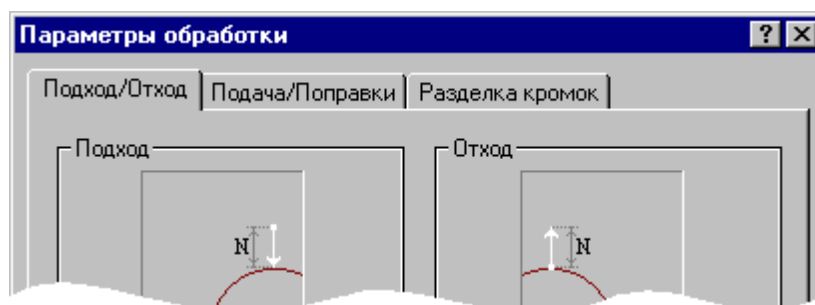
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Спираль	Врезание инструмента по спирали.
<input type="checkbox"/> Амплитуда (D)	Амплитуда врезания (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Диаметр спирали
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Направление нечетных ходов врезания, определяемое их наклоном относительно оси X.
<input type="checkbox"/> Угол врезания (b)	Угол крутизны врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> Направление	Направление врезания.
<input checked="" type="checkbox"/> По часовой	Врезание по часовой стрелке.

Элемент	Описание
стрелке	
<input type="checkbox"/> Против часовой стрелки	Врезание против часовой стрелки.
<input checked="" type="checkbox"/> Интерполяция отрезками	Аппроксимация окружностей отрезками прямых с использованием параметров, заданных в Параметрах траектории
<input checked="" type="checkbox"/> Плунжерное фрезерование	Если флажок установлен, производится обработка в режиме плунжерного фрезерования. При этом удаление материала производится не за счет горизонтальных перемещений инструмента в горизонтальной плоскости (как при обычной фрезерной обработке), а посредством последовательных врезаний с определенным шагом. (см. Плунжерное фрезерование)

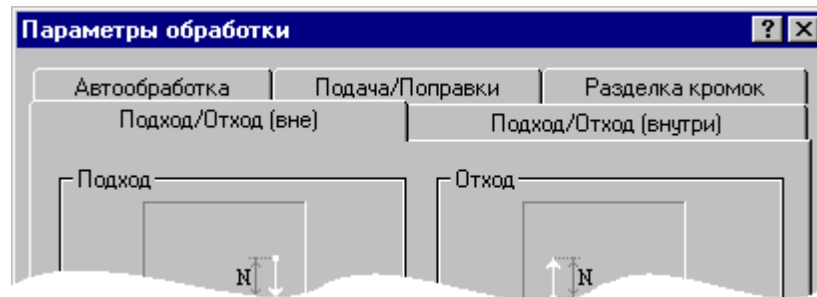
#### 2.4.7.11.3.3 Подход к детали и отход от детали

Параметры подхода к контуру и отхода от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*. Для удобства, все многообразие способов подхода и отхода разделено на 3 уровня, которым соответствуют отдельные вкладки. Уровень 1 объединяет наиболее простые и употребительные способы. Уровень 2 позволяет выбрать одну из стандартных схем, включающих от 1 до 3-х сегментов в различных сочетаниях. И, наконец, уровень 3 позволяет конструировать собственные схемы подхода и отхода из отдельных элементов, путем задания типа сегмента и способа сопряжения с другими сегментами.

Если требуется задать более сложный способ, то перейдите на более высокий уровень, нажав кнопку **Больше>>**. Для возврата на более низкий уровень, нажмите кнопку **<<Меньше**.



При выполнении контурной обработки по схемам *Обработка детали* и *Автоматическая обработка*, подход к контуру и отход от контура могут быть заданы независимо для наружных и внутренних контуров. Для этого в диалоговом окне *Параметры обработки* предусмотрены две вкладки *Подход/Отход (вне)* и *Подход/Отход (внутри)*, имеющие тот же состав параметров, что и вкладка *Подход/Отход*.



При формировании траектории подхода или отхода выполняется контроль пересечения инструментом контура детали. При возникновении ошибки место ошибки выделяется на экране и выдается сообщение:

«При подходе/отходе инструмент проходит через деталь».

---

#### Темы этого раздела:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)<sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)<sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)<sup>[549]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#)<sup>[551]</sup>

---

#### См. также:

- [Подход и отход](#)<sup>[366]</sup>

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

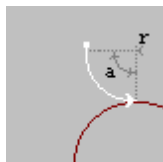
Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

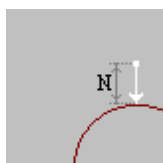
В следующей таблице приведены стандартные схемы подхода и отхода. Эти схемы могут быть выбраны на первом и втором уровнях. Для задания иных способов следует использовать третий уровень.



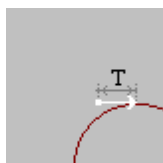
**Нет подхода.** Обработка начинается из точки подхода принадлежащей контуру.



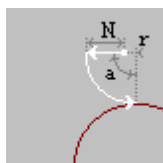
**Подход по дуге.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



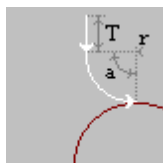
**Подход по нормали.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



**Подход по касательной.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



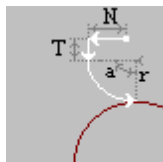
**Подход по нормали и дуге.** Объединение движений по нормали и по дуге.



**Подход по дуге и касательной.** Объединение движений по дуге и по касательной.



**Подход по нормали и касательной.** Объединение движений по нормали и касательной.

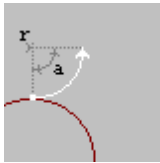


**Подход по нормали, дуге и касательной.** Объединение движений по нормали, по дуге и по касательной.

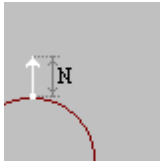


**Нет отхода.** Обработка заканчивается в точке отхода принадлежащей контуру.

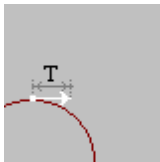




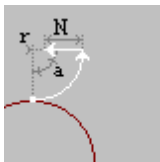
**Отход по дуге.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по дуге заданного радиуса и с заданным центральным углом.



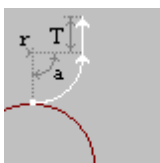
**Отход по нормали.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку нормали заданной длины.



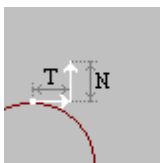
**Отход по касательной.** Отход от обрабатываемого контура осуществляется по отрезку касательной заданной длины.



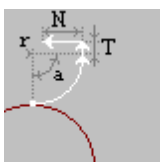
**Отход по дуге и нормали.** Объединение движений по дуге и по нормали.



**Отход по касательной и дуге.** Объединение движений по касательной и по дуге.

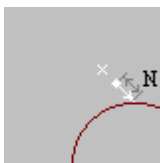


**Отход по касательной и нормали.** Объединение движений по касательной и по нормали.

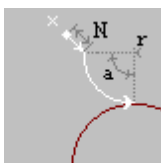


**Отход по касательной, дуге и нормали.** Объединение движений по касательной, по дуге и по нормали.

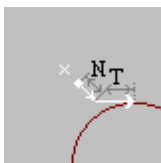
В следующей таблице приведены некоторые схемы подхода и отхода, которые можно задать на третьем уровне.



**Подход по прямой.** Выход на обрабатываемый контур осуществляется по отрезку прямой заданной длины, соединяющей текущую точку с точкой подхода.



**Подход по прямой и дуге.** Объединение движений по прямой и по дуге.



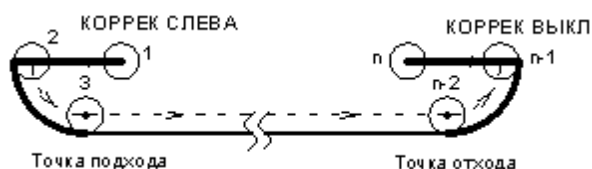
**Подход по прямой и касательной.** Объединение движений по прямой и по касательной.



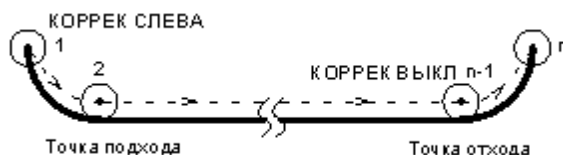
**Подход по прямой, дуге и касательной.** Объединение движений по прямой, по дуге и по касательной.

Следующие примеры показывают некоторые способы подхода к контуру и отхода от контура, а также точки, в которых задаются технологические команды.

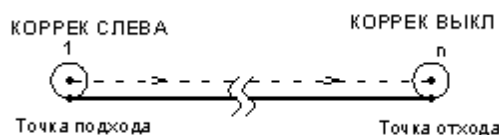
1. Подход по нормали и дуге, отход по дуге и нормали.



2. Подход по дуге, отход по дуге.



3. Участки подхода и отхода не заданы.



См. также:

- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) <sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#) <sup>[549]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) <sup>[551]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) <sup>[835]</sup>

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:

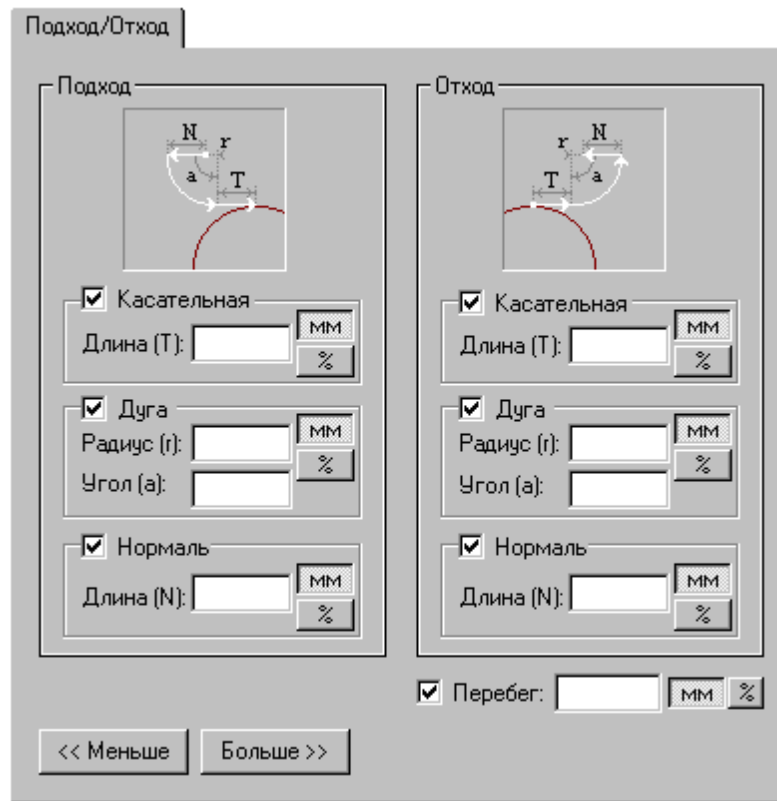
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="radio"/> <b>Нет</b>	Нет подхода/отхода. Обработка начинается/заканчивается в точке принадлежащей контуру.
<input checked="" type="radio"/> <b>Касательная</b>	Подход/отход по касательной.
<input type="checkbox"/> <b>Длина (Т)</b>	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="radio"/> <b>Дуга</b>	Подход/отход по дуге.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус (r)</b>	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <b>Угол (a)</b>	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="radio"/> <b>Нормаль</b>	Подход/отход по нормали.
<input type="checkbox"/> <b>Длина (N)</b>	Длина отрезка прямой или нормали.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Больше&gt;&gt;</b>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>&lt;&lt;Меньше</b>	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#) <sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень2\)](#) <sup>[549]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень3\)](#) <sup>[551]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) <sup>[835]</sup>

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



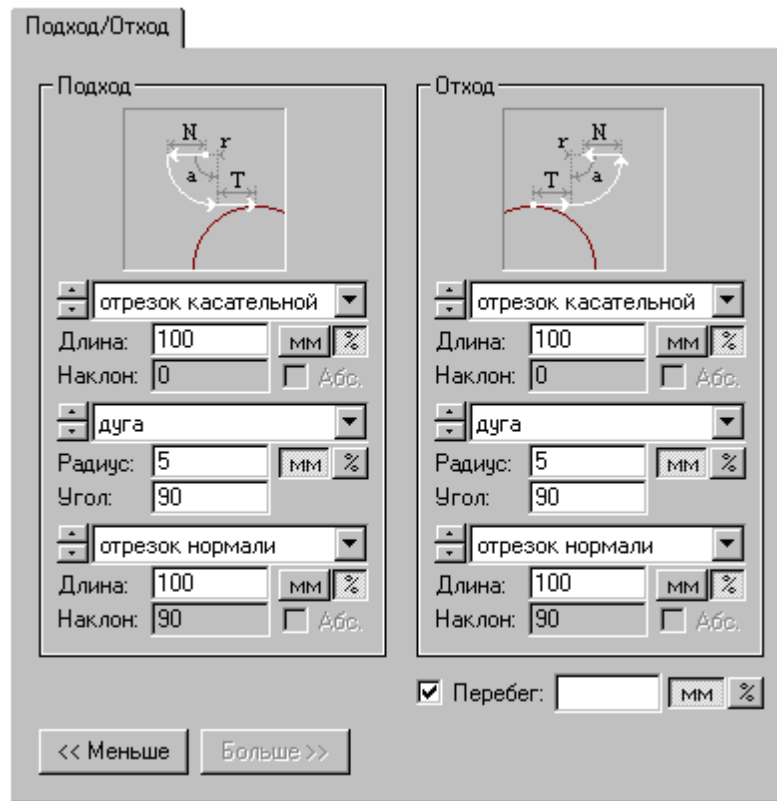
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> Касательная	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок касательной.
<input type="checkbox"/> Длина (Т)	Длина отрезка касательной.
<input checked="" type="checkbox"/> Дуга	Участок подхода или участок отхода содержит дугу.
<input type="checkbox"/> Радиус (r)	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол (a)	Угол дуги подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> Нормаль	Участок подхода или участок отхода содержит отрезок нормали.
<input type="checkbox"/> Длина (N)	Длина отрезка прямой или нормали.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Больше&gt;&gt;</b>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>&lt;&lt;Меньше</b>	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

См. также:

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#) <sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#) <sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 3\)](#) <sup>[551]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#) <sup>[835]</sup>

Подход к контуру и отход от контура задается с помощью вкладки *Подход/Отход* диалогового окна *Параметры обработки*:



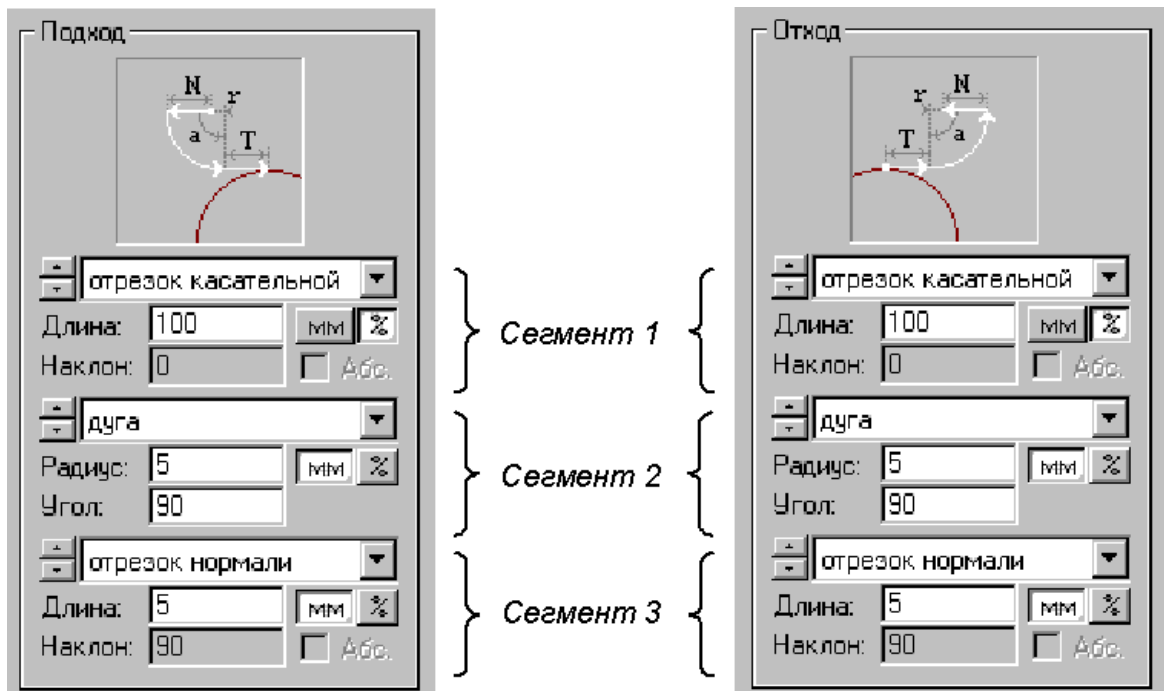
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Авто</b>	Флажок автоматического задания подхода к зоне обработки и отхода от нее. Если он установлен, система сама рассчитывает величину и направление подхода и отхода
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Перебег</b>	Задание перебега инструмента по контуру детали за конец зоны обработки.
<input type="checkbox"/>	Величина перебега.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>мм</b>	Значение параметра в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>%</b>	Значение параметра в процентах от радиуса инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Больше&gt;&gt;</b>	Переход к более полному набору параметров подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> <b>&lt;&lt;Меньше</b>	Переход к сокращенному набору параметров подхода/отхода.

Участки подхода и отхода могут быть составлены из нескольких сегментов, числом не более трех, связанных определенным образом друг с другом. При подходе задается условие согласования со следующим сегментом, при отходе – с предыдущим сегментом. Рассматриваемый сегмент может принадлежать как участку подхода или отхода, так и контуру. Каждый сегмент может отсутствовать, в частности, могут отсутствовать все три сегмента.

Участки подхода и отхода могут включать следующие сегменты:

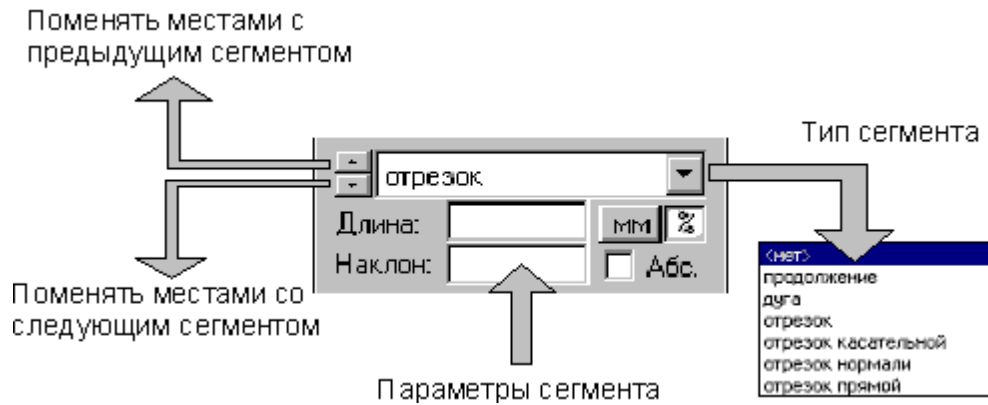
- отрезок касательной,
- дугу окружности,
- отрезок нормали,
- отрезок прямой, соединяющей текущую точку и начало следующего участка,
- отрезок прямой, проведенной под заданным углом,
- сегмент, являющийся продолжением другого сегмента.

Описание участка подхода или отхода состоит из трех групп управляющих элементов, каждая из которых описывает один сегмент. Первая группа всегда описывает ближайший к контуру сегмент.

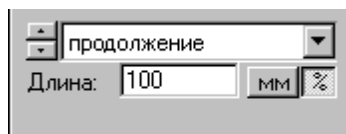


Элементы управления доступные при описании сегмента показаны на следующем рисунке.





Тип сегмента – продолжение. В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.



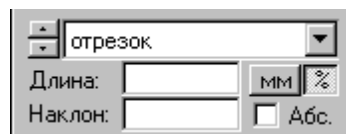
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина сегмента.

Тип сегмента – дуга. В участок подхода включается дуга заданного радиуса и с заданным центральным углом, касающаяся следующего сегмента, в участок отхода включается дуга, касающаяся предыдущего сегмента.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Радиус	Радиус дуги подхода/отхода.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол дуги подхода/отхода.

Тип сегмента – отрезок. В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Наклон	Угол наклона отрезка прямой.
<input checked="" type="checkbox"/> Абс	Если флажок установлен, то угол наклона отсчитывается от оси X. Если флажок сброшен, то угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.

Тип сегмента – отрезок касательной. В участок подхода включается отрезок заданной длины, касающийся следующего сегмента, в участок отхода включается отрезок, касающийся предыдущего сегмента.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка касательной.

Тип сегмента – отрезок нормали. В участок подхода включается отрезок заданной длины, расположенный по нормали к следующему сегменту, в участок отхода включается отрезок, расположенный по нормали к предыдущему сегменту.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка нормали.

Тип сегмента – отрезок прямой. В участок подхода включается отрезок заданной длины, соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Длина	Длина отрезка прямой.

См. также :

- [Способы подхода к контуру и отхода от контура](#)<sup>[543]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 1\)](#)<sup>[547]</sup>
- [Параметры подхода к контуру и отхода от контура \(уровень 2\)](#)<sup>[549]</sup>
- [Операторы ПОДХОД и ОТХОД](#)<sup>[835]</sup>

#### 2.4.7.11.3.4 Ввод режимов резания

Вкладка *Режимы резания* предназначена для задания подач на различных участках траектории движения инструмента, для задания частоты вращения шпинделя и охлаждения. Задание режимов возможно при описании инструмента или задании параметров технологического перехода.

Задание охлаждения возможно только при задании режимов резания в инструменте, т.к. оно является неотъемлемой частью инструмента.

Задание стойкости возможно только при задании режимов резания в инструменте при условии, что инструмент еще не использовался.

Режимы резания

Шпиндель  
Обороты:  об/мин  
м/мин      Максимум:   
 ПочС    ПрЧС      Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
Чистовая обработка	
Черновая обработка	
Позиционирование	Быстро
Отвод	
Подвод	
Врезание	

 Позиционирование     мм/мин  
мм/об

Охлаждение:    
Стойкость:  мин

При программировании обработки в виде отдельных команд непрерывного или поточечного движения группа параметров *Подача* используется для задания значений подач,

используемых на различных фазах движения, а также назначения текущей подачи из имеющегося набора. При этом диалоговое окно принимает вид:

Режимы резания

Шпиндель

Обороты:  об/мин м/мин      Максимум:

ПоЧС     ПрЧС      Диапазон:

Подача

Фаза движения	Подача
<input type="radio"/> Чистовая обработка	0.08 мм/об
<input type="radio"/> Черновая обработка	0.3 мм/об
<input type="radio"/> Позиционирование	Быстро
<input type="radio"/> Отвод	0.9 мм/об
<input type="radio"/> Подвод	2 мм/об
<input type="radio"/> Врезание	0.12 мм/об

Позиционирование     мм/мин мм/об    Быстро

Расчет...

Охлаждение:

Стойкость:  мин

Элемент	Описание
<b>Шпиндель</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Обороты</b>	Величина частоты вращения шпинделя или <b>постоянной</b> скорости резания (в зависимости от единиц измерения).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>об/мин</b>	Единицы измерения частоты вращения шпинделя в об/мин.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>м/мин</b>	Единицы измерения скорости резания в м/мин.
<input type="checkbox"/> <b>Максимум</b>	Максимальная частота вращения шпинделя или максимальная скорость резания для заданной <b>постоянной</b> скорости резания.
<input type="checkbox"/> <b>Диапазон</b>	Номер диапазона оборотов шпинделя.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПоЧС</b>	Включение направления вращения шпинделя по часовой стрелке.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ПрЧС</b>	Включение направления вращения шпинделя против часовой стрелки.
<b>Подача</b>	
<input type="checkbox"/>	Таблица, в которой отображаются текущие значения подач на различных фазах движения. Каждой фазе движения соответствует строка таблицы. Параметры из текущей (выделенной) строки отображаются в полях под таблицей.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Чистовая обработка</b>	Значение подачи для чистовой обработки.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Черновая обработка</b>	Значение подачи для черновой обработки (задание рабочей подачи).
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Позиционирование</b>	Значение подачи при позиционировании.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Подвод</b>	Значение подачи для подвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Отвод</b>	Значение подачи для отвода.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Врезание</b>	Значение подачи при врезании.
<input type="checkbox"/> <b>мм/мин</b>	Единицы измерения подачи в мм/мин.
<input type="checkbox"/> <b>мм/об</b>	Единицы измерения подачи в мм/об.
<input type="checkbox"/> <b>Быстро</b>	Ускоренная подача.
<input type="checkbox"/> <b>Расчет...</b>	Расчет подачи. Возможен только для расчета черновой и чистовой подачи в токарной обработке для проходных и канавочных резцов.
<b>Охлаждение</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Охлаждение</b>	Включение охлаждения для инструмента. Если

Элемент	Описание
	охлаждение для инструмента не задается, сбросьте флажок
<input checked="" type="checkbox"/>	Тип охлаждения инструмента Различают следующие типы охлаждения: <b>Жидкость</b> – охлаждение жидкостью <b>Туман</b> – охлаждение туманом <b>Воздух</b> – охлаждение воздухом <b>Внутреннее</b> – охлаждение производится через специальные отверстия в инструменте <b>Внутреннее высокое</b> – охлаждение производится подачей сжатого воздуха под давлением <b>Трубопровод</b> – охлаждение по отдельному трубопроводу
<input type="checkbox"/>	Номер трубопровода, подающего охлаждающий компонент
<b>Стойкость</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Стойкость</b>	Стойкость инструмента в минутах. Определяет максимальное время работы данным инструментом

## 2.4.7.11.3.5 Связь параметров коррекции в переходе и операторе

При задании использования коррекции **в траектории** формируется оператор

**КОРРЕК ВЫКЛ**

При задании использования коррекции **в системе ЧПУ** формируется оператор

**ЦЕНТР,КОРРЕК ВКЛ**

В УП формируются команды коррекции **G41/G42/G40**.

При задании использования коррекции **на износ** формируется оператор

**КОРРЕК ВКЛ**

В УП формируются команды коррекции **G41/G42/G40**.

При задании обработки **без** коррекции формируется оператор

**ЦЕНТР,КОРРЕК ВЫКЛ****2.4.7.12 Формат операторов**

Операторы, описывающие обработку, можно разделить на 3 группы:

- Операторы, задающие уровни обработки.
- Операторы, задающие технологические параметры.
- Операторы, задающие обработку.

Операторы первых двух групп, являются неисполняемыми – с их помощью задаются вид и параметры черновых и чистовых проходов и вспомогательных перемещений.

Формирование траектории и переключение режимов резания на различных ее участках производится по операторам третьей группы.

При описании форматов операторов использованы правила и обозначения, принятые в книге Описание языка. Вместо чисел допускается использовать арифметические выражения; вместо имен геометрических объектов применимы вложенные определения.

**Темы этого раздела:**

- Системы координат обработки
- [Задание уровней обработки](#)<sup>[715]</sup>
- [Задание технологических параметров](#)<sup>[721]</sup>
- [Задание обработки](#)<sup>[725]</sup>
- [Описание инструмента](#)<sup>[747]</sup>

**2.4.7.12.1 Операторы, задающие уровни обработки****Темы этого раздела:**

- [Оператор ПОВЗАГ](#)<sup>[715]</sup>
- [Оператор ГЛУБИНА](#)<sup>[716]</sup>
- [Оператор НЕДОХОД](#)<sup>[717]</sup>
- [Оператор БЕЗОПРСТ](#)<sup>[718]</sup>
- [Оператор ПОРЯДОК](#)<sup>[719]</sup>

**2.4.7.12.1.1 Оператор ПОВЗАГ**

Оператор **ПОВЗАГ** предназначен для задания поверхности заготовки. Поверхность заготовки параллельна плоскости **XУ**.

Формат:

ПОВЗАГ	[ АБСОЛЮТ ]	, расстояние
	[ ПРИРАЩ ]	
	[ ОТМЕН ]	

Параметры:

Параметр	Описание
<b>АБСОЛЮТ</b>	Задание абсолютного значения уровня (от плоскости инструмента).
<b>ПРИРАЩ</b>	Задание уровня относительно текущей точки траектории.
<i>расстояние</i>	Расстояние от плоскости <b>XU</b> до поверхности заготовки.
<b>ОТМЕН</b>	Отмена ранее введенной поверхности заготовки и переход к плоскости <b>XU</b> .

 По умолчанию поверхность заготовки совпадает с плоскостью **XU**.

См. также:

- [Уровни обработки](#)<sup>607</sup>

#### 2.4.7.12.1.2 Оператор ГЛУБИНА

Оператор **ГЛУБИНА** задает глубину обработки для операторов **ОБХОД**, **ВЫБОРКА**, **СВЕРЛ**, **ПАЗ** и величины слоев.

Формат:

ГЛУБИНА	[ АБСОЛЮТ ]	, глубина [ ,СЛОЙ, слой1, [слой2,...] ]
	[ ПРИРАЩ ]	

Параметры:

Параметр	Описание
<b>АБСОЛЮТ</b>	Задание абсолютного значения уровня глубины (от плоскости инструмента).
<b>ПРИРАЩ</b>	Задание глубины относительно поверхности заготовки (оператор <b>ПОВЗАГ</b> ).
<i>глубина</i>	Общая глубина обработки, для многослойной обработки – суммарная глубина всех слоев.
<i>слой1, слой2, ...</i>	Величина слоев.



При отсутствии оператора глубина обработки считается нулевой, т.е. черновые и (или) чистовые проходы лежат в плоскости, заданной оператором **ПОВЗАГ**; при незаданной величине слоя обработка выполняется за один раз – на полную глубину.

Для многослойной обработки со слоями одинаковой глубины необходимо задать глубину каждого слоя:

**СЛОЙ** *слой*

Для того, чтобы производить съём материала слоями различной глубины, используется следующий формат:

**СЛОЙ** *слой1, слой2, ... , слойN.*

Если сумма глубин всех слоев оказывается меньше общей глубины обработки, т.е.

$$\text{слой1} + \text{слой2} + \dots + \text{слойN} < \text{глубина},$$

то слои, начиная с N+1, будут иметь глубину, равную слойN, а их количество будет таким, какое необходимо для снятия полной глубины оставшегося материала. Это равнозначно заданию глубин слоев в виде:

**СЛОЙ** *слой1, слой2, ... , слойN, слойN, слойN.*

См. также:

- [Уровни обработки](#)<sup>[607]</sup>
- [Послойная обработка](#)<sup>[621]</sup>

2.4.7.12.1.3 Оператор НЕДОХОД

Оператор **НЕДОХОД** задает величину недохода инструмента до поверхности обработки.

Формат:

```
НЕДОХОД [ АБСОЛЮТ
          ПРИРАЩ      ], расстояние [ ,СЛОЙ,слой ]
```

Параметры:

Параметр	Описание
<b>АБСОЛЮТ</b>	Задание абсолютного значения уровня недохода (от плоскости инструмента).
<b>ПРИРАЩ</b>	Задание недохода относительно поверхности заготовки (оператор <b>ПОВЗАГ</b> ).
<i>расстояние</i>	Величина недохода до поверхности обработки.
<i>слой</i>	Величина недохода до уровня текущего шага при глубоком сверлении.

На уровне, определенном величиной недохода, происходит переключение подачи подхода на подачу врезания и начинается траектория врезания. При отсутствии оператора **НЕДОХОД** врезание начинается с поверхности заготовки или с уровня текущего слоя.

При глубоком сверлении может быть указана величина недохода до уровня текущего шага:

### НЕДОХОД ПРИРАЩ,5,СЛОЙ,2

Если параметр **СЛОЙ** отсутствует, величина недохода на всех шагах будет равной величине недохода до поверхности заготовки.

См. также:

- [Уровни обработки](#)<sup>[607]</sup>
- [Послойная обработка](#)<sup>[621]</sup>

#### 2.4.7.12.1.4 Оператор БЕЗОПРСТ

Оператор **БЕЗОПРСТ** задает безопасное расстояние для операторов **ОБХОД**, **ВЫБОРКА**, **СВЕРЛ**, **ПАЗ**.

Формат:

$$\text{БЕЗОПРСТ} \left\{ \left[ \begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЩ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right], \text{расстояние} \left[ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВСЕ} \end{array} \right] \right\}$$

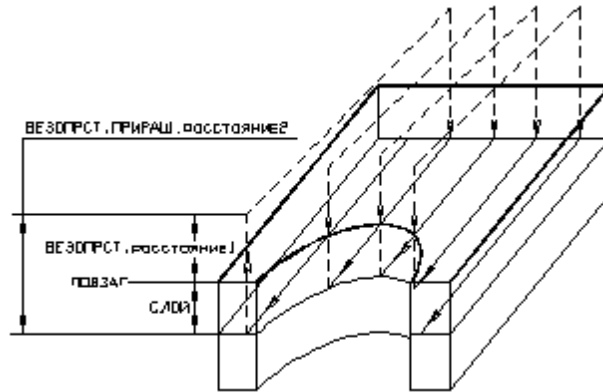
Параметры:

Параметр	Описание
<b>АБСОЛЮТ</b>	Задание абсолютного значения уровня (от плоскости инструмента).
<b>ПРИРАЩ</b>	Задание относительно поверхности заготовки (оператор <b>ПОВЗАГ</b> ) или текущего слоя.
<i>расстояние</i>	Уровень безопасного расстояния для холостых перемещений при позиционировании инструмента.
<b>ВЫКЛ</b>	Уровень безопасного расстояния не используется, обработка начинается на уровне недохода до поверхности заготовки (оператор <b>НЕДОХОД</b> ).
<b>ВКЛ</b>	Вывод инструмента на безопасное расстояние в начальной и конечной точках перехода. Позиционирование инструмента внутри перехода производится на уровне отвода (оператор <b>ОТВОД</b> ).
<b>ВСЕ</b>	Вывод инструмента на безопасное расстояние в начальной и конечной точках перехода, а также при всех позиционированиях внутри перехода.

При отсутствии модификатора **АБСОЛЮТ/ПРИРАЩ** инструмент выводится для выполнения холостого перемещения на высоту, равную *расстоянию* и измеренную от

поверхности заготовки (*расстояние*, на рис.).

В случае использования модификатора **ПРИРАЩ** отсчет высоты плоскости безопасности производится от текущего уровня обработки, т.е. от уровня обрабатываемого слоя (*расстояние*, на рис.).



Такой способ задания безопасной плоскости целесообразен при послойной обработке по схеме "строка", т.к. в этом случае минимизируются вертикальные перемещения инструмента.

См. также:

- [Уровни обработки](#)<sup>607</sup>
- [Послойная обработка](#)<sup>621</sup>

#### 2.4.7.12.1.5 Оператор ПОРЯДОК

Оператор **ПОРЯДОК** определяет порядок обработки нескольких отдельных зон, ограниченных независимыми контурами границ.

Формат:

ПОРЯДОК { <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">КОНТУР</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 5px;">СЛОЙ</td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> </tr> </table>	КОНТУР	}	СЛОЙ	}
КОНТУР	}			
СЛОЙ	}			

Параметры:

Параметр	Описание
<b>КОНТУР</b>	Обработка ведется по изолированным областям, ограниченными контурами. Для каждой из таких областей выполняется обработка всех слоев. Обработка следующей области только после завершения всех слоев предыдущей
<b>СЛОЙ</b>	Обработка всех областей, лежащих на определенном слое. Затем всех областей на следующем слое и т.д.

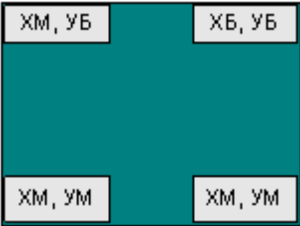
Оператор **ПОРЯДОК** определяет порядок обработки элементов (заданных точками, контурами, сегментами контуров)

Формат:

















ПОРЯДОК	}	{ СТРОКА } [ { ХБ } { УБ } ] [ ХКООРД ]
		{ ЗИГЗАГ } [ { ХМ } { УМ } ] [ УКООРД ]
		ПО ОБРАТН
		АВТО [ { ХБ } { УБ } ] [ { ХМ } { УМ } ]

Параметры:

Параметр	Описание
<b>Схема обхода элементов</b>	
<b>СТРОКА</b>	Обход по строкам
<b>ЗИГЗАГ</b>	Обход по зигзагу
<b>ПО</b>	Обход в порядке задания
<b>ОБРАТН</b>	Обход в обратном порядке
<b>АВТО</b>	Автоматический выбор маршрута обхода элементов
<b>Направление обхода</b>	
<b>ХКООРД</b>	Обход в направлении оси X
<b>УКООРД</b>	Обход в направлении оси Y
<b>Начало обхода</b>	
<b>ХБ/ХМ</b>	выбор угла с большей или меньшей координатой x
<b>УБ/УМ</b>	выбор угла с большей или меньшей координатой y
Сочетание пары параметров задает один из четырех углов зоны обработки	

Параметр	Описание
	

В следующей таблице представлены стратегии обхода элементов в зависимости от выбора схемы и начала

	ЗИГЗАГ	СТРОКА
ХБ, УБ, ХКООРД		
ХМ, УБ, ХКООРД		
ХБ, УМ, ХКООРД		
ХМ, УМ, ХКООРД		
ХБ, УБ, УКООРД		
ХМ, УБ, УКООРД		
ХБ, УМ, УКООРД		
ХМ, УМ, УКООРД		

См. также:

- [Уровни обработки<sup>607</sup>](#)

2.4.7.12.2 Операторы, задающие технологические параметры

Темы этого раздела:



Элемент	Описание
<b>ММИН</b> , <i>число</i>	Величина подачи в мм/мин.
<b>БЫСТРО</b>	Задание быстрой подачи.

Значения по умолчанию:

- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ЧЕРН, ЧИСТ, ВРЕЗАНИЕ** на черновых, чистовых проходах и на ходах врезания действует рабочая подача;
- при отсутствии оператора **ПОДАЧА** с модификаторами **ОТХОД, ХОЛОСТ** на участках отхода от обрабатываемой поверхности и при холостых перемещениях от зоны к зоне действует подача **БЫСТРО**.

Подача, заданная с модификатором **ХОЛОСТ** действует только на участках позиционирования на уровне **БЕЗОПРСТ**. Подача на перемещениях от плоскости безопасности до уровня недохода равна подаче отвода в плоскость безопасности; они задаются с модификатором **ОТХОД**.

---

См. также:

- [Ввод режимов резания](#)<sup>[711]</sup>;

#### 2.4.7.12.2.2 Оператор ШПИНДЕЛЬ

Частота вращения шпинделя и диапазон оборотов шпинделя на станке задаются оператором **ШПИНДЛ** языка Техтран. Перед оператором **ШПИНДЛ** ставится признак **НЕОБР**, блокирующий немедленный вывод оператора в УП и передающий информацию технологическому процессору для вывода в УП в требуемом месте. Без слова **НЕОБР** параметры шпинделя (обороты, диапазон) будут выведены в УП немедленно, что приведет к неправильной УП.

---

См. также:

- [Ввод режимов резания](#)<sup>[711]</sup>;

#### 2.4.7.12.2.3 Оператор ВРЕЗАНИЕ

Оператор **ВРЕЗАНИЕ** служит для назначения вида траектории врезания и задает параметры ходов врезания. Разновидности способов врезания, реализованных в Техтране, а также их параметры описаны в разделе *Врезание в сплошной материал*.

Формат:

ВРЕЗАНИЕ	ПРЯМ ПРИРАЩ, <i>амплитуда, угол, шаг</i>	$\left. \begin{array}{l} \left\{ \text{РАСТ, шаг} \right\} \\ \left\{ \text{УГОЛ, наклон} \right\} \end{array} \right\} < \text{плунжерное фрезерование} >$
	[АНТИ,]ЗИГЗАГ, <i>амплитуда, угол,</i>	
	СПИРАЛЬ $\left[ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right]$ , <i>диаметр</i> $\left[ \begin{array}{l} \text{ЛИНЕЙН} \\ \text{ЛИНКРУТ} \end{array} \right]$ , $\left\{ \begin{array}{l} \text{РАСТ, шаг} \\ \text{УГОЛ, наклон} \end{array} \right\}$	
$< \text{плунжерное фрезерование} > := \left[ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} \text{ШАГ} \\ \text{ПЕРЕКР} \\ \text{ГРЕБЕШОК} \end{array} \right\} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \varepsilon \left[ \begin{array}{l} \text{УМЕНШАГ, } d \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{ЦИКЛ, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \\ \text{ОТСКОК, } r \end{array} \right] \right]$		

Параметры:

Параметр	Описание
<b>Тип врезания</b>	
<b>ПРИРАЩ</b>	Ступенчатое врезание.
<b>ЗИГЗАГ</b>	Зигзаг.
<b>СПИРАЛЬ</b>	Спираль (винтообразное врезание).
<b>ПРЯМ</b>	Прямое врезание
<b>Разновидность врезания</b>	
<b>АНТИ</b>	Зигзаг с уменьшенным шагом
<b>ПОЧС</b> <b>ПРЧС</b>	Направление врезания по спирали <i>по</i> или <i>против</i> часовой стрелки.
<b>Параметры врезания</b>	
<i>амплитуда</i>	Амплитуда врезания (максимальное перемещение инструмента в плоскости обработки при врезании). Для зигзагообразного и ступенчатого врезания определяет длину формируемого паза, для врезания по спирали - диаметр спирали
<i>угол</i>	Направление ходов врезания, заданное их наклоном относительно оси X (относится к первому и нечетным ходам).
<i>шаг</i>	Линейная величина вертикального врезания в материал на каждом из ходов.
<i>наклон</i>	Величина угла наклона ходов врезания относительно горизонтальной плоскости
<i>диаметр</i>	Диаметр траектории спирального врезания.
<b>ЛИНЕЙН</b>	Линейная интерполяция.



Параметр	Описание
ЛИНКРУГ	Линейно-круговая интерполяция.
<b>Плунжерное фрезерование</b>	
ШАГ, $s$	расстояние между точками
ПЕРЕКР, $s$	перекрытие инструмента
ГРЕБЕШОК, $s$	максимальный размер гребешков, остающихся после обработки
ММ	задание величины в миллиметрах
ПРОЦ	задание величины в процентах от диаметра инструмента
УМЕНШАГ, $d$	повышение уровня обработки для каждой последующей точки
ОТСКОК, $r$	величина отвода инструмента от детали в плоскости обработки
ЦИКЛ	использование цикла сверления в УП
ВКЛ	цикл используется
ВЫКЛ	цикл не используется

 Отсутствию оператора **ВРЕЗАНИЕ** соответствует прямое врезание.

**См. также :**

- [Уровни обработки](#)<sup>[607]</sup>
- [Фазы обработки](#)<sup>[608]</sup>
- [Врезание в сплошной материал](#)<sup>[618]</sup>

#### 2.4.7.12.3 Операторы, задающие обработку

**Темы этого раздела:**

- [Оператор ОБХОД](#)<sup>[726]</sup>
- [Оператор ВЫБОРКА](#)<sup>[728]</sup>
- [Оператор СВЕРЛ](#)<sup>[730]</sup>
- [Оператор РЕЗБМЕТ](#)<sup>[731]</sup>
- [Оператор РАСТОЧ](#)<sup>[732]</sup>
- [Оператор РАЗВЕР](#)<sup>[733]</sup>
- [Оператор ЗЕНКЕР](#)<sup>[734]</sup>
- [Оператор КЗЕНК](#)<sup>[735]</sup>
- [Оператор ЦЕКОВ](#)<sup>[736]</sup>
- [Оператор ЦЗЕНК](#)<sup>[736]</sup>

## 2.4.7.12.3.1 Оператор ОБХОД

Оператор **ОБХОД** определяет вид траектории контурной обработки.

Формат:

<b>ОБХОД</b> [ <коррекция > , ] <зона обработки > [ , <врезание > ][ , <подход > ][ , <отход > ]
<коррекция > ::= [ <b>ЦЕНТР</b> , ] [ <b>КОРРЕК</b> { <b>ВКЛ</b> <b>ВЫКЛ</b> } ]
<зона обработки > ::= [ <b>СЛЕВА</b> <b>СПРАВА</b> <b>ВНЕ</b> <b>ВНУТРИ</b> <b>ПРЯМ</b> ] [ <b>ПО</b> <b>ОБРАТН</b> <b>ПОЧС</b> <b>ПРЧС</b> ] [ , <b>БЕЗОТВ</b> ][ , <b>ПОПЕРЕМ</b> ] , <i>контур</i>
<врезание > ::= <b>ВРЕЗАНИЕ</b> , { <i>точка<sub>1</sub></i> <i>массив точек</i> }
<подход > ::= <b>ПОДХОД</b> , { <i>точка<sub>2</sub></i> <i>номер<sub>2</sub></i> }
<отход > ::= <b>ОТХОД</b> , { <i>точка<sub>3</sub></i> <i>номер<sub>3</sub></i> }

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ЦЕНТР</b>	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
<b>КОРРЕК</b>	Использование коррекции в системе ЧПУ: <b>ВКЛ</b> – команды коррекции формируются, <b>ВЫКЛ</b> – команды коррекции не формируются.
<b>СЛЕВА</b> <b>СПРАВА</b> <b>ВНЕ</b> <b>ВНУТРИ</b> <b>ПРЯМ</b>	Положение инструмента относительно контура при подходе к контуру или отходе от контура. Определяет сторону, с которой выполняется подход к контуру в соответствии с параметрами, заданными в операторах <b>ПОДХОД</b> и <b>ОТХОД</b> . Если параметр отсутствует – выполняется подход по кратчайшему расстоянию в точку подхода. <b>ПРЯМ</b> – признак подхода/отхода по касательной (используется в тех случаях,

Параметр	Описание
	когда требуется подход/отход, но задание положения относительно контура не имеет смысла)
<b>ПО ОБРАТН ПОЧС ПРЧС</b>	Направление обхода контура. По умолчанию: обход по описанию контура (ПО).
<b>БЕЗОТВ</b>	Перемещение к следующей зоне обработки без отвода инструмента
<b>ПОПЕРЕМ</b>	Чередование направлений обхода контура
<i>контур</i>	Обрабатываемый контур.
<b>ВРЕЗАНИЕ</b>	Одна или несколько точек врезания.
<i>точка<sub>1</sub></i>	Точка врезания.
<i>массив точек</i>	Массив точек врезания.
<b>ПОДХОД, {...}</b>	Точка подхода. Если точка не задана, она выбирается автоматически.
<i>точка<sub>2</sub></i>	Точка на контуре, к которой производится подход инструмента.
<i>номер<sub>2</sub></i>	Порядковый номер опорной точки контура, к которой производится подход инструмента.
<b>ОТХОД, {...}</b>	Точка отхода. Если точка не задана, берется точка подхода (справедливо только для замкнутого контура при задании полного обхода).
<i>точка<sub>3</sub></i>	Точка на контуре, от которой производится отход инструмента.
<i>номер<sub>3</sub></i>	Порядковый номер опорной точки контура, от которой производится отход инструмента.

Примеры.

1. Полный обход замкнутого контура.

**ОБХОД ВНЕ,ПОЧС,К1**

2. Полный обход разомкнутого контура (по описанию контура от начальной точки до конечной).

**ОБХОД К2**

3. Полный обход замкнутого контура от заданной точки.

**ОБХОД СЛЕВА,ПОЧС,К3,ПОДХОД,5**

4. Обход участка контура от точки **ТЧНАЧ** до точки **ТЧКОН**.

### ОБХОД ВНУТРИ,ПРЧС,К4,ПОДХОД,ТЧНАЧ,ОТХОД,ТЧКОН

#### 2.4.7.12.3.2 Оператор ВЫБОРКА

Оператор **ВЫБОРКА** формирует траекторию выборки и задает параметры черновых проходов.

Формат:

<b>ВЫБОРКА</b> [ <i>&lt; тип &gt;</i> ,] <i>&lt; зона обработки &gt;</i> [, <i>&lt; врезание &gt;</i> ][, <i>&lt; подход &gt;</i> ]
$\langle \text{тип} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} [\text{БЕЗОТВ},][\text{АНТИ},][\langle \text{коррекция} \rangle ,]\text{СПИРАЛЬ} \left[ \left\{ \begin{array}{l} \text{ЗИГЗАГ} \\ \text{СТРОКА} \end{array} \right\} \right] \\ [\langle \text{коррекция} \rangle ,]\text{СТРОКА} \\ \left[ \begin{array}{l} \text{СКВОЗН} \\ \text{БЕЗОТВ} \end{array} \right] [\langle \text{коррекция} \rangle ,]\text{ЗИГЗАГ} \end{array} \right\} \left\{ \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{'ВНУТРИ'} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{'ПРЧС'} \end{array} \right\} \right\} [,\text{угол}]$
$\langle \text{коррекция} \rangle ::= [\text{ЦЕНТР},] \left[ \text{КОРРЕК}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
$\langle \text{зона обработки} \rangle ::= \text{контур}_1 [,\text{контур}_2, \dots ,\text{контур}_n ]$
$\langle \text{врезание} \rangle ::= \text{ВРЕЗАНИЕ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_1 \\ \text{массив точек}_1 \end{array} \right\}$
$\langle \text{подход} \rangle ::= \text{ПОДХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_2 \\ \text{массив точек}_2 \end{array} \right\}$

Параметры:

Параметр	Описание
<b>СПИРАЛЬ</b>	Выборка по спирали. Витки спирали приближаются к границам детали. Сначала инструмент обходит наиболее удаленные от детали витки и в последнюю очередь перемещается непосредственно вдоль границ детали. <b>ЗИГЗАГ</b> - обработка на открытых границах методом "зигзаг" <b>СТРОКА</b> - обработка на открытых границах методом "строка"
<b>СТРОКА</b>	Выборка по строке
<b>ЗИГЗАГ</b>	Выборка по зигзагу

Параметр	Описание
<b>АНТИ</b>	Выборка по спирали. Витки спирали удаляются от границ детали. В первую очередь инструмент проходит по ближайшему к детали витку спирали, а затем последовательно проходит по остальным, все более удаляясь от границ детали.
<b>СКВОЗН</b>	Переход в теньевую зону при обработке по зигзагу выполняется через плоскость безопасности.
<b>БЕЗОТВ</b>	Построение траектории без отвода инструмента в при переходе к необработанной области. При обработке по зигзагу переход в теньевую зону и возврат к началу следующего прохода выполняется вдоль границы области, без подъема.
<b>ПОЧС ПРЧС</b>	Направление проходов при движении по спирали или антиспирале – <b>по</b> или <b>против</b> часовой стрелки.
<b>ВНЕ ВНУТРИ</b>	Задаёт положение инструмента относительно контура
<i>угол</i>	Угол наклона прямолинейных ходов инструмента относительно оси X. По умолчанию определяется автоматически.
<b>ЦЕНТР</b>	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
<b>КОРРЕК</b>	Использование коррекции в системе ЧПУ: <b>ВКЛ</b> – команды коррекции формируются, <b>ВЫКЛ</b> – команды коррекции не формируются.
<i>контур<sub>1</sub> контур<sub>2</sub>, ...</i>	Контур, ограничивающие области обработки. Область обработки может иметь внешние и внутренние границы. Порядок задания контуров не имеет значения. Контур, упорядочиваются по степени их вложенности: самые внешние контуры задают границы области обработки, контуры, лежащие внутри этих контуров, задают внутренние границы, контуры следующего уровня вложенности задают внешние границы внутренних областей и т.д.
<b>ВРЕЗАНИЕ</b>	Одна или несколько точек врезания.
<i>точка<sub>1</sub></i>	Точка врезания.
<i>массив точек<sub>1</sub></i>	Массив точек врезания. Используется в том случае, когда область обработки (область перемещения фрезы)

Параметр	Описание
	распадается на несколько изолированных друг от друга зон. В этом случае из массива точек выбирается наиболее подходящая точка – находящаяся в соответствующей зоне и ближайшая к точке начала обработки очередного обрабатываемого участка. Несколько точек врезания могут задаваться также для односвязной области обработки, когда траектория инструмента распадается на несколько участков непрерывного съема материала, между которыми производится перемещение на быстром ходу.
<b>ПОДХОД</b> , {...}	Точка подхода. Если точка не задана, она выбирается автоматически.
<i>точка<sub>2</sub></i>	Точка на контуре, к которой производится подход инструмента.
<i>массив точек<sub>2</sub></i>	Массив точек подхода. По умолчанию в качестве точки подхода выбирается такая, которая расположена ближе всего к тому месту, где закончена черновая обработка. Однако выбранная таким образом точка может не удовлетворять условиям обработки. В частности, может оказаться, что подход к контуру в этой точке невозможен вследствие зарезания детали на участках подвода и отвода инструмента. Если область выборки имеет острова или распадается на несколько несвязанных зон (вследствие чего чистовой проход будет выполняться для нескольких контуров), могут быть заданы несколько точек подхода. Назначение точек подхода следует производить с учетом расположения достраиваемых участков подхода и отхода, на которых возможно зарезание детали.

Примеры.

1. Выборка по спирали.

#### **ВЫБОРКА СПИРАЛЬ, ПОЧС, К1**

2. Выборка по зигзагу области с препятствиями.

#### **ВЫБОРКА ЗИГЗАГ, ПОЧС, К1, К2, К3**

См. также:

- [Область обработки](#)<sup>[605]</sup>
- [Схемы движения](#)<sup>[609]</sup>

#### 2.4.7.12.3.3 Оператор СВЕРЛ

Оператор **СВЕРЛ** формирует траекторию сверления отверстий.

Формат:

$$\text{СВЕРЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[ \dots \right] \left[ \text{БЕЗОТВ} \right] \left[ \text{ОТВОД} \right] \left[ \text{ВЫСТОЙ} \right] \left[ \text{ОБОРОТ} \right] \left[ \text{СЕК} \right] \left[ \text{пауза} \right] \left[ \text{ЦИКЛ} \right] \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>БЕЗОТВ</b>	Задаёт глубокое сверление с отводом инструмента на указанное расстояние после обработки каждого уровня
<b>ОТВОД</b>	Задаёт глубокое сверление с отводом инструмента на указанное расстояние после обработки каждого уровня.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ</b> , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК</b> , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ</b> , <b>ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ</b> , <b>ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Примеры.

1. Сверление.

**СВЕРЛ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает сверление с использованием встроеного цикла.

2. Глубокое сверление.

**СВЕРЛ ТЧ10,ОТВОД,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает глубокое сверление с использованием встроеного цикла.

3. Глубокое сверление.

**СВЕРЛ ТЧ10,БЕЗОТВ,ВЫСТОЙ,ОБОРОТ,2**

Оператор задает глубокое сверление с дроблением стружки.

#### 2.4.7.12.3.4 Оператор РЕЗБМЕТ

Оператор **РЕЗБМЕТ** формирует траекторию нарезания резьбы метчиком.

Формат:

$$\text{РЕЗБМЕТ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left[ \text{, ВЫСТОЙ} \left[ \text{, } \begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] \text{, пауза} \right] \left[ \text{, ЦИКЛ, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ</b> , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК</b> , <i>пауза</i>	Величина выстоя инструмента в секундах.
<b>использование/не использование цикла при выводе перехода в УП</b>	
<b>ЦИКЛ</b> , <b>ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ</b> , <b>ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

**РЕЗБМЕТ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает нарезание резьбы с использованием встроеного цикла.

#### 2.4.7.12.3.5 Оператор РАСТОЧ

Оператор **РАСТОЧ** формирует траекторию растачивания отверстий.

Формат:

$$\text{РАСТОЧ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left[ \begin{array}{l} \text{РАСТОЧ5} \\ \text{РАСТОЧ6} \\ \text{РАСТОЧ7} \\ \text{РАСТОЧ8} \\ \text{РАСТОЧ9} \end{array} \right] \left[ \text{, ВЫСТОЙ} \left[ \text{, } \begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] \text{, пауза} \right] \left[ \text{, ЦИКЛ, } \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.



Параметр	Описание
<b>РАСТОЧ5</b>	Цикл растачивания G85.
<b>РАСТОЧ6</b>	Цикл растачивания G86.
<b>РАСТОЧ7</b>	Цикл растачивания G87.
<b>РАСТОЧ8</b>	Цикл растачивания G88.
<b>РАСТОЧ9</b>	Цикл растачивания G89.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Примеры.

1. Растачивание.

**РАСТОЧ ТЧ1,ТЧ2,ТЧ3,РАСТОЧ7,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает растачивание с использованием встроеного цикла. В управляющей программе будет сформирован цикл G87.

2. Растачивание.

**РАСТОЧ ТЧ10,ТЧ12,РАСТОЧ9,ВЫСТОЙ,ОБОРОТ,2,ЦИКЛ,ВЫКЛ**

Оператор задает растачивание без использованием встроеного цикла. В управляющей программе будет сформирован развернутая траектория, соответствующая циклу G87.

2.4.7.12.3.6 Оператор РАЗВЕР

Оператор **РАЗВЕР** формирует траекторию развертывания отверстий.

Формат:

$\text{РАЗВЕР} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left. \right] \left[ \text{,ВЫСТОЙ} \left[ \begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] , \text{пауза} \right] \left[ \text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$
---

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

#### РАЗВЕР ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает развертывание с использованием встроеного цикла.

#### 2.4.7.12.3.7 Оператор ЗЕНКЕР

Оператор **ЗЕНКЕР** формирует траекторию зенкерования отверстий.

Формат:

$$\text{ЗЕНКЕР} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. \left. \dots \right\} \left[ \text{,ВЫСТОЙ} \left[ \begin{array}{l} \text{ОБОРОТ} \\ \text{СЕК} \end{array} \right] \text{,пауза} \right] \left[ \text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в

Параметр	Описание
	УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

#### **ЗЕНКЕР ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает зенкерование с использованием встоенного цикла.

#### 2.4.7.12.3.8 Оператор КЗЕНК

Оператор **КЗЕНК** формирует траекторию конического зенкования отверстий.

Формат:

$$\text{КЗЕНК} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right. , \dots \left. \right\} \left[ \text{,ВЫСТОЙ} \left[ \text{, ОБОРОТ} \right]_{\text{,пауза}} \right] \left[ \text{,ЦИКЛ,} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

#### **КЗЕНК ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает коническое зенкование с использованием встоенного цикла.

## 2.4.7.12.3.9 Оператор ЦЕКОВ

Оператор **ЦЕКОВ** формирует траекторию цекования отверстий.

Формат:

$$\text{ЦЕКОВ} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[ \dots \right] \left[ \text{ВЫСТОЙ} \left[ \text{ОБОРОТ} \right] \text{, пауза} \right] \left[ \text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

**ЦЕКОВ ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ**

Оператор задает цекование с использованием встроеного цикла.

## 2.4.7.12.3.10 Оператор ЦЗЕНК

Оператор **ЦЗЕНК** формирует траекторию цилиндрического зенкования отверстий.

Формат:

$$\text{ЦЗЕНК} \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{массив точек} \end{array} \right\} \left[ \dots \right] \left[ \text{ВЫСТОЙ} \left[ \text{ОБОРОТ} \right] \text{, пауза} \right] \left[ \text{ЦИКЛ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\} \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>точка</i>	Точки выполнения обработки.
<i>массив точек</i>	Точки выполнения обработки.
<b>ВЫСТОЙ</b>	Выстой инструмента в оборотах или секундах для удаления стружки по достижении максимальной глубины на слое.
<b>ОБОРОТ, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в оборотах.
<b>СЕК, пауза</b>	Величина выстоя инструмента в секундах.
	использование/не использование цикла при выводе перехода в УП
<b>ЦИКЛ, ВКЛ</b>	Использование встроенных циклов системы ЧПУ.
<b>ЦИКЛ, ВЫКЛ</b>	Формирование траектории без использования встроенных циклов системы ЧПУ.

Пример.

#### ЦЗЕНК ТЧ1,ТЧ2,ЦИКЛ,ВКЛ

Оператор задает цилиндрическое зенкование с использованием встроеного цикла.

### 2.4.8 Задание зоны обработки

Зоны предназначены для обработки листа по частям. Части представляют из себя неперекрывающиеся прямоугольные области листа, в каждой из которых выполняется обычная для листов последовательность действий: размещение и обработка. При работе с зонами используются параметры паспорта станка (константы РабЗонаСтанка и КонфЗажимов) и параметры раскроя листа (вкладка [Зоны](#)<sup>[482]</sup>).

Обработка выполняется по зонам в последовательности их определения – от самой левой зоны к самой правой. При обработке каждой зоны при необходимости выполняется зажим части листа, оставшейся после отделения от листа материала предыдущей обработанной зоны.

Зоны создаются автоматически в процессе автоматического размещения или могут быть определены вручную.

Зоны определяются на листе последовательно слева направо. Новая зона создается слева на нераспределенной части листа.

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Зона листа

Отдельные параметры ранее определенной зоны могут быть изменены.

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		<b>контекстное меню</b> / Зона листа

**Зона листа №3**

Длина:

Обрезка листа после обработки зоны

Расстояние от границы зоны до деталей

Слева:

Справа:

Максимальная длина зоны:

Длина рабочей области станка:

Текущая зона обработки

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	<p>Длина создаваемой зоны. Значение не может превышать значения параметров <b>Максимальная длина зоны</b> и <b>Длина рабочей области станка</b>.</p> <p>При создании новой зоны Техтран предлагает максимально возможное значение вплоть до длины нераспределенной части листа.</p> <p>При редактировании существующих зон изменена может быть длина только последней зоны.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Прижать к деталям</b>	<p>Если при создании новой зоны на нераспределенной части листа уже размещены детали, то значение длины зоны уменьшается до минимально возможного.</p> <p>Если редактируется последняя зона, содержащая размещенные детали, то значение длины зоны уменьшается до минимально возможного.</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Отрезка листа</b>	При установленном флажке после обработки еще не

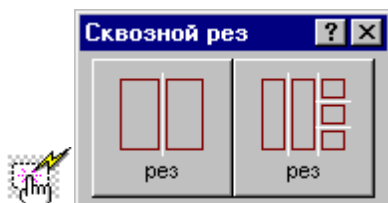
Элемент	Описание
<b>после обработки зоны</b>	обработанной редактируемой зоны будет выполнено отделение материала зоны от остальной части листа и при необходимости – перезажим листа. При сброшенном флажке ни отрезка листа ни перезажим не производятся.
<b>Параметры, относящиеся ко всем зонам листа</b>	
<input type="checkbox"/> Слева	<p>Минимальное расстояние от деталей до левой внутренней границы зоны.</p> <p>Минимальное расстояние от деталей до левой внешней границы первой зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Размещение</a><sup>[479]</sup>.</p> <p>Это тот же параметр, что и параметр на вкладке <a href="#">Зоны</a><sup>[482]</sup> диалогового окна <i>Параметры раскроя листа</i>.</p>
<input type="checkbox"/> Справа	<p>Минимальное расстояние от деталей до правой внутренней границы зоны.</p> <p>Минимальное расстояние от деталей до правой внешней границы последней зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке <a href="#">Размещение</a><sup>[479]</sup>.</p> <p>Это тот же параметр, что и параметр на вкладке <a href="#">Зоны</a><sup>[482]</sup> диалогового окна <i>Параметры раскроя листа</i>.</p>
<input type="checkbox"/> Максимальная длина зоны	<p>Прикладное ограничение для размера зоны. Длины формируемых зон не будут превышать этого значения и аппаратного ограничения, определенного параметром паспорта станка РабЗонаСтанка.</p> <p>Это тот же параметр, что и параметр на вкладке <a href="#">Зоны</a><sup>[482]</sup> диалогового окна <i>Параметры раскроя листа</i>.</p>
<input type="checkbox"/> Длина рабочей области станка	Аппаратное ограничение для размера зоны, получаемое из параметра паспорта станка РабЗонаСтанка
<b>Элементы, доступные только при редактировании ранее определенных зон</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Предыдущая	Выбор для редактирования предыдущей зоны.
<input checked="" type="checkbox"/> Следующая	Выбор для редактирования следующей зоны.
<input checked="" type="checkbox"/> Удалить	Удалить выбранную зону. Удалена может быть только последняя зона.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Текущая зона обработки	Выбранная зона устанавливается как текущая для обработки. При необходимости выполняются завершающие операции (отрезка листа) для предыдущих зон и перезажим для выбранной зоны. Ранее обработанная зона не может быть повторно установлена как текущая.

## 2.4.9 Задание обработки листа в прямоугольном раскрое

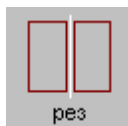
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Обработка

Обработка листа в случае прямоугольного раскроя представляет собой последовательность сквозных резов, назначаемых в ручном или автоматическом режиме.



### 2.4.9.1 Сквозной рез

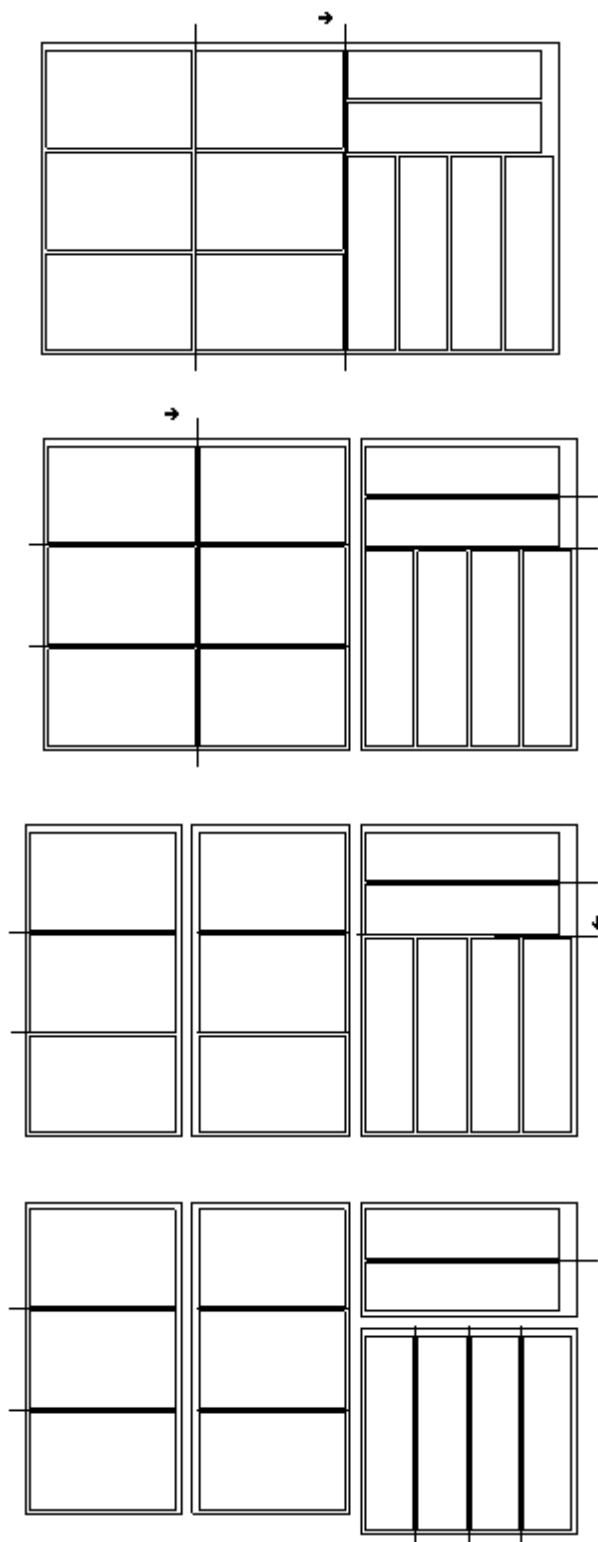
При работе по этой схеме программа определяет положение на листе всех возможных линий сквозного реза. От пользователя требуется последовательно выбирать нужные варианты. Такой подход обеспечивает полный контроль программирования обработки, исключая ошибочное зарезание деталей, и полноту задания всех резов.



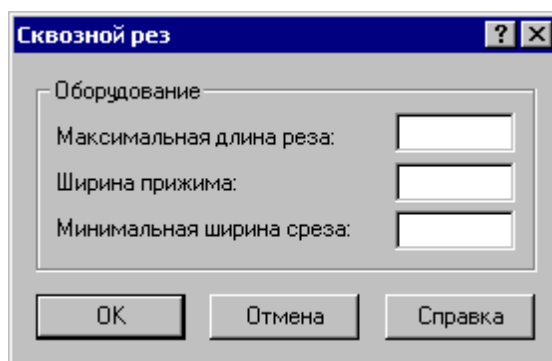
На экране отображаются все допустимые сквозные резы. Последовательность резов необходимо указать мышью. После выбора реза программа производит поиск новых сквозных резов и отображение их на экране. Действие повторяется до тех пор, пока не останется необработанных деталей.

Следующие рисунки иллюстрируют процесс назначения последовательности резов. Стрелка указывает выбранную линию реза. Для наглядности на рисунках обозначены отсекаемые части листа.





Для задания свойств оборудования необходимых при формировании сквозных резов предназначено диалоговое окно *Сквозной рез*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оборудование</b>	Параметры оборудования.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная длина реза</b>	Максимальная длина реза. Не должна превышать ширину реза гильотинных ножниц.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина прижима</b>	Расстояние от линии реза до границы зоны прижима. Задаёт ширину технологического остатка для удержания листа прижимом.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная ширина среза</b>	Минимальное расстояние от линии реза до кромки листа. Зависит от механических свойств материала и жёсткостных характеристик оборудования. При резке по упору на гильотинных ножницах не меньше толщины ножа.

#### 2.4.9.2 Автоматическая обработка

Режим автоматической обработки даёт возможность максимально упростить программирование обработки большого числа деталей. Программа сама находит место линий реза на листе, назначает их последовательность и выполняет обработку.



В автоматическом режиме происходит формирование последовательности резов в соответствии с параметрами, заданными в диалоговом окне *Автоматическая обработка*.

**Автоматическая обработка** ? X

Оборудование

Максимальная длина реза:

Ширина прижима:

Минимальная ширина среза:

Направление первого реза

Продольное     Поперечное

Авто

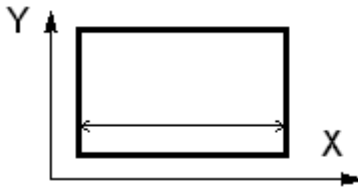
Последовательность продольных резов

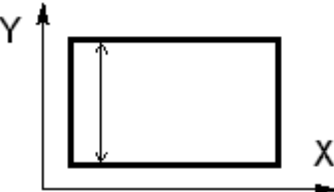
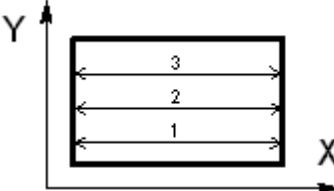
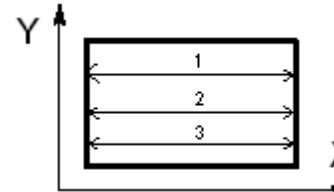
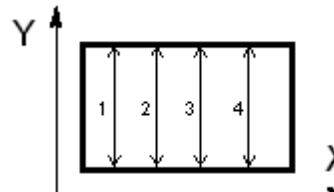
Снизу вверх     Сверху вниз

Последовательность поперечных резов

Слева направо     Справа налево

OK    Отмена    Справка

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оборудование</b>	Параметры оборудования.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная длина реза</b>	Максимальная длина реза. Не должна превышать ширину реза гильотинных ножниц.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина прижима</b>	Расстояние от линии реза до границы зоны прижима. Задаёт ширину технологического остатка для удержания листа прижимом.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная ширина среза</b>	Минимальное расстояние от линии реза до кромки листа. Зависит от механических свойств материала и жёсткостных характеристик оборудования. При резке по упору на гильотинных ножницах не меньше толщины ножа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Направление первого реза</b>	Направление первого реза.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Продольное</b>	

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Поперечное	
<input checked="" type="checkbox"/> Авто	Автоматический выбор направления первого реза
<input type="checkbox"/> Последовательность продольных резов	Последовательность продольных резов.
<input checked="" type="checkbox"/> Снизу вверх	
<input checked="" type="checkbox"/> Сверху вниз	
<input type="checkbox"/> Последовательность поперечных резов	Последовательность поперечных резов.
<input checked="" type="checkbox"/> Слева направо	

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Справа налево	

## 2.5 Использование инструментов

Техтран позволяет использовать в программе различные инструменты и управлять ими в процессе обработки. Геометрические параметры инструмента требуются при формировании траектории движения и отображении инструмента в графическом окне. При раскрое листового материала применяются резаки и разметочные устройства. Команды управления инструментом позволяют загружать требуемый инструмент и изменять его параметры. В ходе выполнения программы накапливаются данные о работе каждого инструмента. Эти данные можно просмотреть по команде **Просмотр / Статистика обработки**.

Темы этого раздела:

- [Управление инструментом](#)<sup>[745]</sup>
- [Включение и выключение резака](#)<sup>[747]</sup>
- [Управление центровым инструментом](#)<sup>[747]</sup>

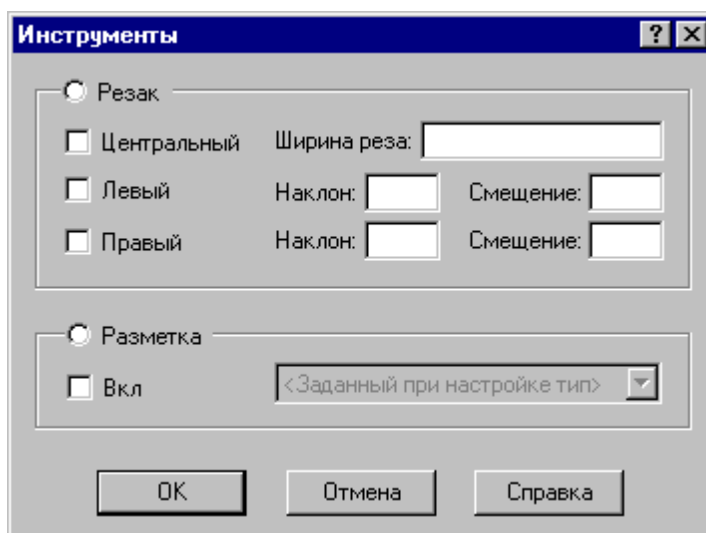
См. также:

- [Просмотр статистики обработки](#)<sup>[277]</sup>

### 2.5.1 Управление инструментом

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Инструменты


Для управления инструментом предназначено диалоговое окно *Инструменты*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Резак</b>	Загрузка блока резачков.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Центральный</b>	Управление центральным резачком. Если флажок установлен, то формируется команда включения резачка, если флажок сброшен – команда выключения.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина реза</b>	Ширина реза.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Левый</b>	Управление левым резачком. Если флажок установлен, то формируется команда включения резачка, если флажок сброшен – команда выключения.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Управление правым резачком. Если флажок установлен, то формируется команда включения резачка, если флажок сброшен – команда выключения.
<input type="checkbox"/> <b>Наклон</b>	Угол наклона бокового резачка.
<input type="checkbox"/> <b>Смещение</b>	Смещение бокового резачка.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Разметка</b>	Загрузка устройства разметки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вкл</b>	Управление устройством разметки. Если флажок установлен, формируется команда включения устройства, если флажок сброшен – команда выключения.

При формировании траектории движения инструмента при контурной обработке, загрузка требуемого устройства производится автоматически по типу обрабатываемого контура. Команды включения и выключения устройства также формируются автоматически на участках подхода и отхода. Диалоговое окно Инструменты следует использовать для явного управления резачками и устройством разметки. Как правило, это необходимо при задании траектории движения инструмента с помощью операторов движения.

## 2.5.2 Включение и выключение резака

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Раскрой / Резак ВКЛ

При автоматическом формировании команд управления резаком переход между зонами обработки осуществляется на холостом ходу с выключенным резаком. Это может не соответствовать намерениям пользователя. В таком случае, следует явно задавать команды включения и выключения резака для обеспечения непрерывной резки. Индикатором включения центрального резака служит нажатая кнопка на панели инструментов **Ввод** и значок **V** перед командой меню.

Следует иметь в виду, что состояние резака в начале и конце контурной обработки не изменяется, т.е. если резак был включен перед обработкой контура, то он остается включенным и в конце обработки.

## 2.5.3 Управление центровым инструментом

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Ввод / Центральной инструмент

Для управления центровым инструментом предназначено диалоговое окно *Центровые инструменты*. (см. раздел [Задание инструмента](#)<sup>[748]</sup>)

## 2.5.4 Описание инструмента

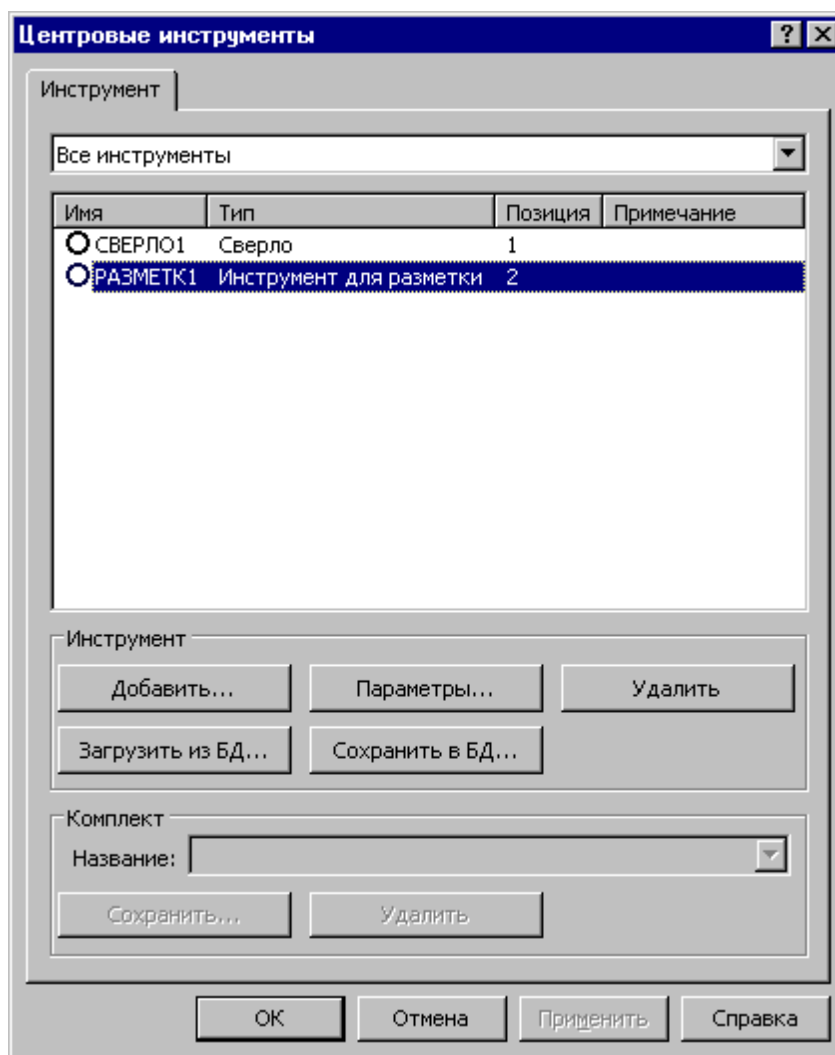
---

Темы этого раздела:

- [Задание корректоров](#)<sup>[750]</sup>
- [Вылеты](#)<sup>[751]</sup>
- [Параметры инструментов для центровых переходов](#)<sup>[751]</sup>
- Параметры вспомогательных инструментов

## 2.5.4.1 Задание инструмента

Для работы с инструментами используется диалоговое окно *Инструменты*:



Элемент	Описание
	Список инструментов.
<b>Добавить</b>	Ввести в список инструментов новый инструмент с помощью диалогового окна задания параметров конкретного инструмента. В тексте программы формируется оператор <b>ИНСТР</b> .
<b>Параметры</b>	Получение данных или корректировка параметров инструмента, отмеченного в списке инструментов, с помощью окна диалога Параметры инструмента. Результатом работы данного действия будет появление в



Элемент	Описание
	тексте программы оператора <b>ИНСТР</b> <i>имя</i> = Описание инструмента.
<input type="checkbox"/> Загрузить из БД	Загрузить инструменты из базы данных
<input type="checkbox"/> Сохранить в БД	Записать инструменты в базу данных
<input type="checkbox"/> Удалить	Удалить инструмент из списка
<input type="checkbox"/>	<p>Фильтр просмотра списка инструментов. С его помощью можно вывести список только тех инструментов, которые подходят для заданной обработки. Возможны следующие значения фильтра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Инструменты для фрезерной обработки</li> <li>▪ Все инструменты</li> <li>▪ <a href="#">Сверла</a><sup>[752]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Метчики</a><sup>[777]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Фрезы</a><sup>[796]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Зенкеры</a><sup>[770]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Конические зенковки</a><sup>[767]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Цилиндрические зенковки</a><sup>[764]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Цековки</a><sup>[774]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Развертки</a><sup>[760]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Расточной инструмент</a><sup>[756]</sup></li> <li>▪ <a href="#">Инструмент для разметки</a><sup>[780]</sup></li> </ul>
<b>Комплект</b>	
<input type="checkbox"/> Название	Выбор готового комплекта инструментов
<input type="checkbox"/> Сохранить	Сохранение комплекта инструментов
<input type="checkbox"/> Удалить	Удаление комплекта

Для удобства поиска инструмента в таблице отображаются те инструменты, которые соответствуют типу перехода. Чтобы в таблице отображались инструменты других типов, можно выбрать необходимый критерий отбора в списке над таблицей.

#### 2.5.4.2 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"/> <b>Тип</b>	Тип корректора: <b>На инструмент</b> .
<b>Номер</b>	Номер корректора.
<input type="checkbox"/> <b>На радиус</b>	Номер корректора на радиус.
<input type="checkbox"/> <b>На длину</b>	Номер корректора на длину.

Формат: **НОМКОР**, **РАДИУС**, *a*, **ДЛИНА**, *b*

Включается корректор на длину и радиус

Где:

*a*, *b* – номера корректоров;

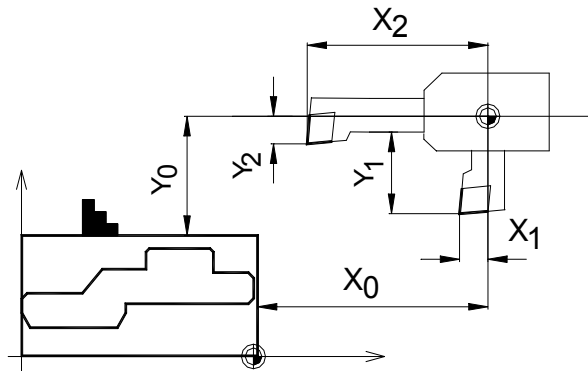
**РАДИУС** – модификатор ввода коррекции на радиус при вершине инструмента;

**ДЛИНА** – модификатор ввода коррекции на длину инструмента;

**2.5.4.3 Вылеты**

Вылеты режущего инструмента определяются, как показано на рисунке:

Определение вылетов инструмента



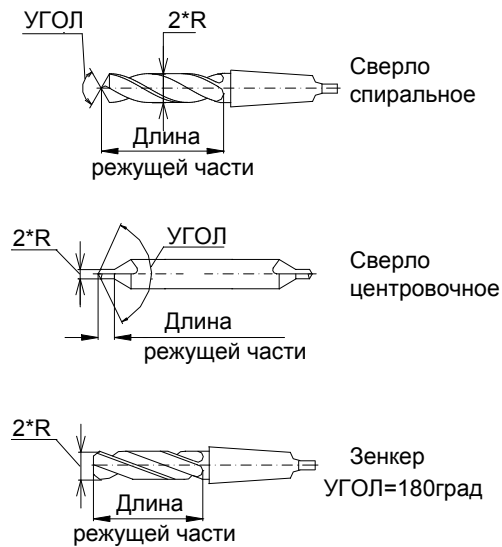
**2.5.4.4 Инструменты для центровых переходов**

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:

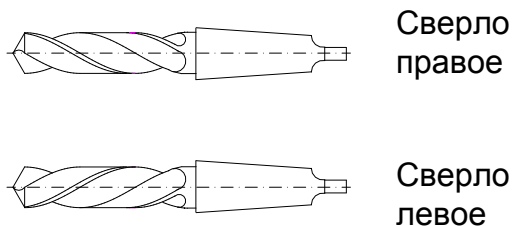


**Темы этого раздела:**

- [Сверло](#)<sup>[752]</sup>
- [Расточной инструмент](#)<sup>[756]</sup>
- [Развертка](#)<sup>[760]</sup>
- [Цилиндрическая зенковка](#)<sup>[764]</sup>
- [Коническая зенковка](#)<sup>[767]</sup>
- [Зенкер](#)<sup>[770]</sup>
- [Цековка](#)<sup>[774]</sup>
- [Метчик](#)<sup>[777]</sup>
- [Инструмент для разметки](#)<sup>[780]</sup>

#### 2.5.4.4.1 Сверло

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



---

См. также:

- [Ввод параметров для сверла](#)<sup>[753]</sup>;
- [Формат оператора для сверла](#)<sup>[783]</sup>;

## 2.5.4.4.1.1 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.),

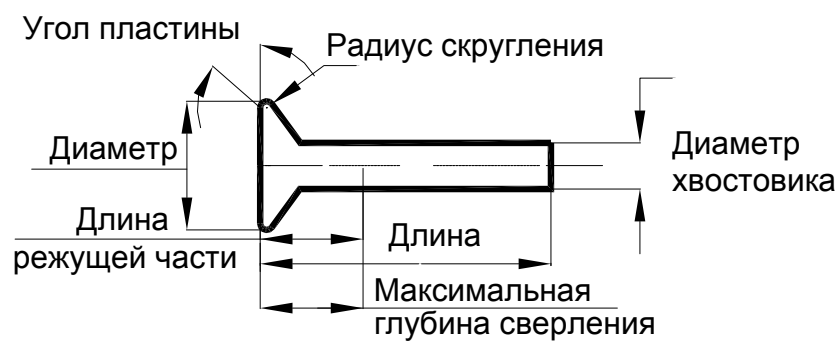
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>(751)</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по X.
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по Y.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="radio"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="radio"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Установка правого сверла для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> <b>Длина сверла</b>	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Длина режущей части</b>	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр сверла</b>	Диаметр сверла.
<input type="checkbox"/> <b>Угол при вершине</b>	Величина угла при вершине сверла.
<input type="checkbox"/> <b>Радиус скругления</b>	Радиус нижней дуги скругления сверла
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр вершины</b>	Меньший диаметр инструмента, который удаляет материал вдоль оси сверления
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее тип <b>коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">Задание корректоров</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур режущей части</b>	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](#)<sup>[752]</sup>
- [Формат оператора для сверла](#)<sup>[783]</sup>

## 2.5.4.4.2 Расточной инструмент



Расточной инструмент

См. также:

- [Ввод параметров для расточного инструмента](#)<sup>[757]</sup>;
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)<sup>[785]</sup>;



## 2.5.4.4.2.1 Ввод параметров для расточного инструмента

Для инструмента типа **РАСТОЧКА** вкладка *Инструмент* имеет вид:

**Расточной инструмент**

Инструмент | Державка | Режимы резания

Имя: РАСТОЧ2 Примечание:

Позиция: 33 Суппорт: СЛЕВА Положение: За осью Корректор: На инструмент

Вылеты X: 0 Y: 0

Точка смены X: [абс] [отн] Y: [абс] [отн] Z: [абс] [отн]

Вид:  Левый (шпиндель ПРЧС) Диаметр: 50  Правый (шпиндель ПОЧС) Угол пластины: 30

Радиус скругления: 2 Длина режущей части: 100

Диаметр хвостовика: 20 Длина: 150

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию инструмента. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

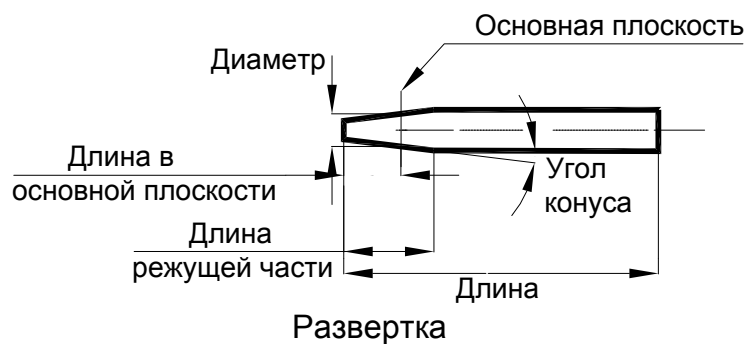
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр расточного инструмента.
<input type="checkbox"/> Угол пластины	Угол режущей пластины расточного инструмента
<input type="checkbox"/> Радиус скругления	Радиус скругления вершины твердосплавной режущей пластины
<input type="checkbox"/> Диаметр хвостовика	Диаметр хвостовика
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">КОРРЕКТОР</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Расточной инструмент](#)<sup>[756]</sup>
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)<sup>[785]</sup>

## 2.5.4.4.3 Развертка

Задание геометрических параметров для разверток показано на рисунке:



См. также :

- [Ввод параметров для разверток](#)<sup>[761]</sup>;
- [Формат оператора для развертки](#)<sup>[786]</sup>;

## 2.5.4.4.3.1 Ввод параметров для развертки

Для инструмента типа **РАЗВЕРТКА** вкладка *Инструмент* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию центровочного сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

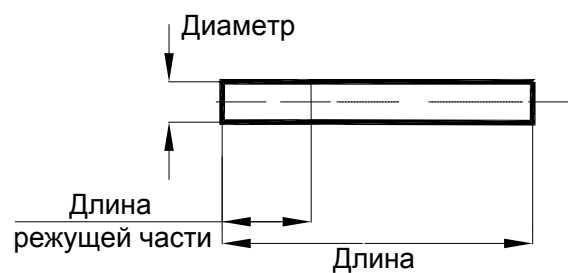
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выбор развертки</b>	Выбор параметров развертки из списка
<input type="checkbox"/> <b>Длина развертки</b>	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Длина режущей части</b>	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Длина в основной пл-ти</b>	Расстояние от конца инструмента до плоскости, в которой задается номинальный диаметр развертки (основная плоскость)
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр развертки</b>	Диаметр развертки, задаваемый в основной плоскости.
<input type="checkbox"/> <b>Угол конуса</b>	Угол конуса развертки.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Конусность</b>	Информация о конусности развертки. Выводится, если инструмент описан в списке для выбора.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Источник информации</b>	Справочник или ГОСТ, откуда взято описание инструмента. Выводится, если инструмент описан в списке для выбора и заполнена графа «Источник».
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">КОРРЕКТОР</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Развертка](#)<sup>[760]</sup>
- [Формат оператора для развертки](#)<sup>[780]</sup>

## 2.5.4.4.4 Цилиндрическая зенковка

Задание геометрических параметров для цилиндрической зенковки показано на рисунке:



Цилиндрическая зенковка

См. также :

- [Ввод параметров для цилиндрических зенковок:](#) <sup>[765]</sup>
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки:](#) <sup>[788]</sup>



2.5.4.4.4.1 Ввод параметров для цилиндрической зенковки

Для инструмента типа **ЗЕНКОВКА ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера,

Элемент	Описание
	револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

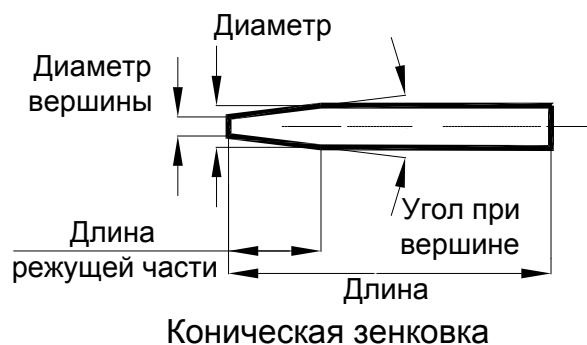
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина зенковки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр зенковки	Диаметр инструмента
<input checked="" type="checkbox"/> Корректор. Тип	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">КОРРЕКТОР</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Цилиндрическая зенковка](#)<sup>[764]</sup>
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки](#)<sup>[788]</sup>

#### 2.5.4.4.5 Коническая зенковка

Задание геометрических параметров для конической зенковки показано на следующем рисунке:



См. также :

- [Ввод параметров для конической зенковки](#)<sup>[768]</sup>
- [Формат оператора для конической зенковки](#)<sup>[790]</sup>

## 2.5.4.4.5.1 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"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

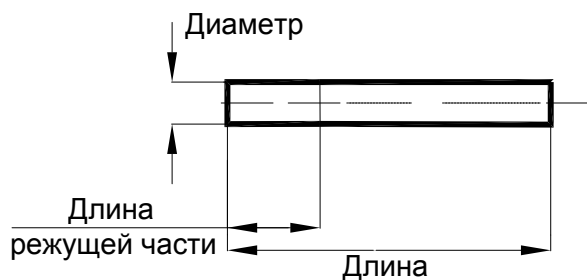
Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина зенковки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина 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"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">Задание корректора</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Коническая зенковка](#)<sup>[767]</sup>
- [Формат оператора для конической зенковки](#)<sup>[790]</sup>

#### 2.5.4.4.6 Зенкер

Задание геометрических параметров для зенкера показано на рисунке:



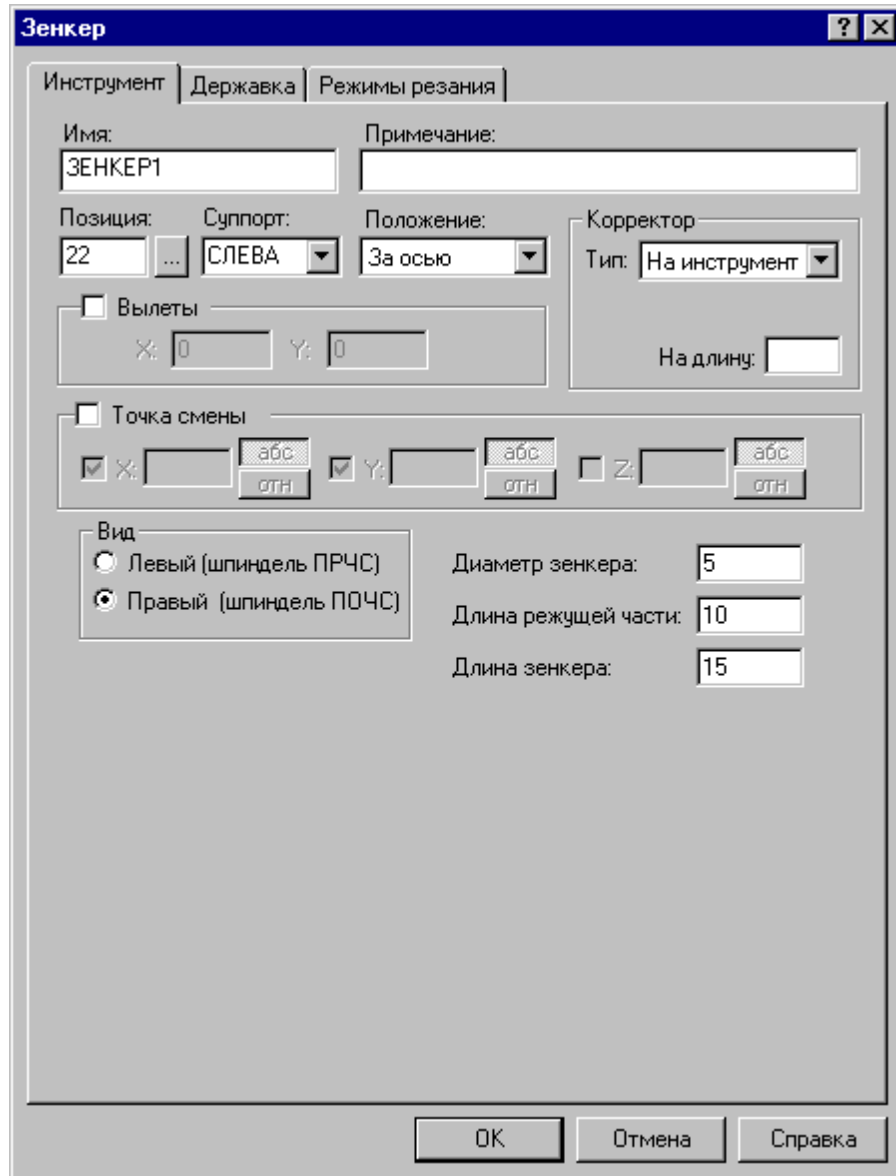
Зенкер

См. также:

- [Ввод параметров для зенкера](#)<sup>771</sup>;
- [Формат оператора для зенкера](#)<sup>791</sup>;

2.5.4.4.6.1 Ввод параметров для зенкера

Для инструмента типа **ЗЕНКЕР** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Имя</b>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> <b>Позиция</b>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной)

Элемент	Описание
	головке).
<input type="checkbox"/> Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
<input type="checkbox"/> Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> Примечание	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> Вылеты(см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	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 <b>абс/отн</b> . 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 <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Z	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> абс	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> отн	Относительное положение точки смены. Для отвода относительное положение точки смены отсчитывается от текущего положения инструмента, а для подвода – от точки начала обработки



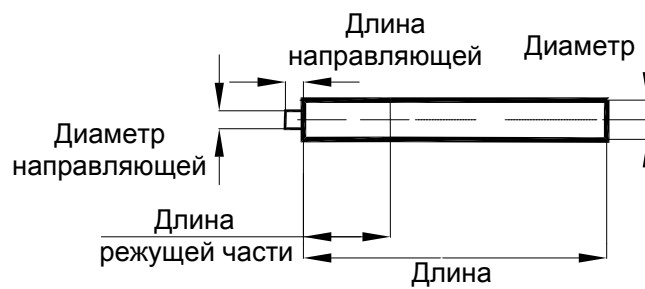
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> <b>Длина зенкера</b>	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Длина режущей части</b>	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр зенкера</b>	Диаметр инструмента
<input type="checkbox"/> <b>Радиус скругления</b>	Радиус нижней дуги скругления сверла
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">Задание корректоров</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Контур режущей части</b>	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0). Если задан контур режущей части, остальные геометрические параметры инструмента задавать не обязательно.

См. также :

- [Зенкер](#)<sup>[770]</sup>
- [Формат оператора для зенкера](#)<sup>[791]</sup>

## 2.5.4.4.7 Цековка

Задание геометрических параметров для цековки показано на рисунке:



Цековка

См. также:

- [Ввод параметров для цековки](#)<sup>[775]</sup>;
- [Формат оператора для цековки](#)<sup>[793]</sup>;

2.5.4.4.7.1 Ввод параметров для цековки

Для инструмента типа **ЦЕКОВКА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Правый	Установка правого инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> Длина цековки	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> Длина режущей части	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> Диаметр цековки	Диаметр инструмента
<b>Направляющая</b>	
<input type="checkbox"/> Длина	Длина направляющей
<input type="checkbox"/> Диаметр	Диаметр направляющей
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">Задание корректоров</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также :

- [Параметры для цековки](#)<sup>[774]</sup>
- [Формат оператора для цековки](#)<sup>[793]</sup>

#### 2.5.4.4.8 Метчик

См. также :

- [Ввод параметров для метчика](#)<sup>[778]</sup>;
- [Формат оператора для метчика](#)<sup>[795]</sup>;

## 2.5.4.4.8.1 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. <a href="#">Вылеты</a> <sup>(751)</sup> )	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 <b>абс/отн</b> . 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 <b>абс/отн</b> . 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 <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">КОРРЕКТОР</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

См. также:

- [Метчик](#)<sup>[777]</sup>
- [Формат оператора для метчика](#)<sup>[795]</sup>

#### 2.5.4.4.9 Инструмент для разметки

См. также:

- [Ввод параметров для инструмента для разметки](#)<sup>[781]</sup>



## 2.5.4.4.9.1 Ввод параметров для инструмента для разметки

Для инструмента типа **РАЗМЕТК** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Инструмент

Имя: РАЗМЕТК1 Примечание:

Позиция: Суппорт: Корректор

Тип: На инструмент

Вылеты X: 0 Y: 0

На длину:

OK Отмена Справка

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Имя</b>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<input type="checkbox"/> <b>Позиция</b>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию центрального инструмента. Чаще всего краткая характеристика.
<input type="checkbox"/> <b>Суппорт</b>	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 checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. <a href="#">Вылеты</a> <sup>[751]</sup> )	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Левый</b>	Установка левого центрального инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Установка правого центрального инструмента для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. <a href="#">КОРРЕКТОР</a> <sup>[750]</sup> ). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на длину инструмента.

## 2.5.4.4.10 Форматы операторов

**Темы этого раздела:**

- [Формат оператора для сверла](#)<sup>[783]</sup>
- [Формат оператора для развертки](#)<sup>[786]</sup>
- [Формат оператора для цилиндрической зенковки](#)<sup>[788]</sup>
- [Формат оператора для конической зенковки](#)<sup>[790]</sup>
- [Формат оператора для зенкера](#)<sup>[791]</sup>
- [Формат оператора для цековки](#)<sup>[793]</sup>
- [Формат оператора для метчика](#)<sup>[795]</sup>
- Формат оператора для центрального сверла
- [Формат оператора для расточного инструмента](#)<sup>[785]</sup>

## 2.5.4.4.10.1 Формат оператора для сверла

Формат оператора для центровых инструментов:

```

ИНСТР ид = СВЕРЛО , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр1 ] , УГОЛ , угол
[ , РАДИУС , радиус ] , КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , ПРОФИЛЬ , контур ] [ , ПРИМ , 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>СВЕРЛО</b>	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.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <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: <b>на инструмент</b> ).
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<sup>\[753\]</sup>](#);
- [Корректор<sup>\[750\]</sup>](#);

2.5.4.4.10.2 Формат оператора для расточного инструмента

Формат оператора для центровых инструментов:

```
ИНСТР ид = РАСТОЧ , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр1 ] , УГОЛ , угол
[ , РАДИУС , радиус ] , КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]
```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>РАСТОЧ</b>	Признак расточного инструмента.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Вторым параметром определяется условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр расточного инструмента.

Элемент	Описание
<i>диаметр</i> <i>l</i>	Диаметр хвостовика
<b>РАДИУС</b> , <i>радиус</i>	Радиус скругления вершины твердосплавной режущей пластины
<b>УГОЛ</b> , <i>угол</i>	Угол режущей пластины расточного инструмента
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>СЛЕВА</b>	Положение устройства крепления слева
<b>СПРАВА</b>	Положение устройства крепления справа
<b>ПРИМ</b> , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.
<b>ДЛИНА</b> , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
<b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для расточного инструмента](#)<sup>[757]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

#### 2.5.4.4.10.3 Формат оператора для развертки

Формат оператора для развертки:

```

ИНСТР ид = РАЗВЕР , имя, поз [ , поз l ] [ , ВЪЛЕТ , x, y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
                                     { ЛЕВЫЙ } ]
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр , УГОЛ , угол
КРОМКА , гл, оснгл [ , ПРИМ , 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА
                 { СПРАВА } } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>РАЗВЕР</b>	Признак развертки.
<i>поз, поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр развертки, задаваемый в основной плоскости.
<b>УГОЛ</b> , <i>угол</i>	Угол конуса развертки.
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<i>оснпл</i>	Расстояние от конца инструмента до плоскости, в которой задается номинальный диаметр развертки (основная плоскость)
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>СЛЕВА</b>	Положение устройства крепления слева
<b>СПРАВА</b>	Положение устройства крепления справа

Элемент	Описание
<b>ПРИМ</b> , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.
<b>ДЛИНА</b> , <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
<b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Развертка](#)<sup>[760]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;
- [Ввод параметров для развертки](#)<sup>[761]</sup>;

#### 2.5.4.4.10.4 Формат оператора для цилиндрической зенковки

Формат оператора для цилиндрической зенковки:

<p><b>ИНСТР</b> <i>ид</i> = <b>ЦЗЕНК</b> , <i>имя</i> , <i>поз</i> [ , <i>поз1</i> ] [ , <b>ВЫЛЕТ</b> , <i>x, y</i> ] , [ <b>ПЕРЕД</b> , <math>\left. \begin{array}{l} \text{ПРАВЫЙ} \\ \text{ЛЕВЫЙ} \end{array} \right\}</math> ]</p> <p>[ , <b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i> ] , <b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i> , <b>КРОМКА</b> , <i>гл</i></p> <p>[ , <b>ПРИМ</b> , <i>'текст'</i> ] [ , <b>ВРЕМЯРАБ</b> , <i>t</i> ] [ , <b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i> ]</p> <p>[ , <b>НОМГОЛОВ</b> , <math>\left. \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\}</math> ] [ , <b>НОМКОР</b> , <b>ДЛИНА</b> , <i>b</i> ]</p>
---

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.
<b>ЦЗЕНК</b>	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.



Элемент	Описание
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> $x, y$	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . $x$ и $y$ – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям $X$ и $Y$ равны 0.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр цилиндрической зенковки.
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>СЛЕВА</b>	Положение устройства крепления слева
<b>СПРАВА</b>	Положение устройства крепления справа
<b>ПРИМ</b> , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , $t$	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.
<b>ДЛИНА</b> , $b$	Корректор на длину с номером $b$ (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
<b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров для цилиндрической зенковки](#)<sup>[765]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

## 2.5.4.4.10.5 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.
<b>КЗЕНК</b>	Признак конической зенковки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Вторым параметром определяется условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <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: <b>на инструмент</b> ).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров для конической зенковки](#)<sup>[768]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

#### 2.5.4.4.10.6 Формат оператора для зенкера

Формат оператора для зенкера:

```

ИНСТР иd = ЗЕНКЕР , имя, ноз [ , ноз l ] [ , ВЪЛЕТ, x, y ] , [ ПЕРЕД, { ПРАВЫЙ }
{ ЛЕВЫЙ }
[ , ДЛИНА, длина ] , ДИАМЕТР, диаметр [ , РАДИУС, радиус ] , КРОМКА, гл
[ , ПРИМ, 'текст' ] [ , ВРЕМЯРАБ, t ] [ , ДЕРЖАВКА, контур ] [ , ПРОФИЛЬ, контур ]
[ , НОМГОЛОВ, { СЛЕВА }
{ СПРАВА } ] [ , НОМКОР, ДЛИНА, b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтране. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена.
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>ЦЗЕНК</b>	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз, поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр зенкера.
<b>РАДИУС</b> , <i>радиус</i>	Радиус нижней дуги скругления сверла
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>СЛЕВА</b>	Положение устройства крепления слева
<b>СПРАВА</b>	Положение устройства крепления справа
<b>ПРИМ</b> , ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.

Элемент	Описание
ДЛИНА, <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.
ПРОФИЛЬ, <i>контур</i>	Имя контура режущей части инструмента. Контур должен быть построен таким образом, что его точка привязки находится в точке с координатами (0,0).

См. также:

- [Ввод параметров для зенкера](#)<sup>[771]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

#### 2.5.4.4.10.7 Формат оператора для цековки

Формат оператора для цековки:

```

ИНСТР ид = ЦЕКОВ , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЪЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ }
                                     { ЛЕВЫЙ } ]
[ , ДЛИНА , длина ] , ДИАМЕТР , диаметр [ , диаметр ] , КРОМКА , гл [ , диаметр ]
[ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ] [ , ДЕРЖАВКА , контур ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА }
                { СПРАВА } ] [ , НОМКОР , ДЛИНА , b ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
ЦЗЕНК	Признак цилиндрической зенковки.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
ПЕРЕД	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения

Элемент	Описание
<b>ВЫЛЕТ</b> $x, y$	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . $x$ и $y$ – величины вылетов от базовой точки резцедержки до настроечной точки инструмента. В случае привязки инструмента на станке вылеты по осям $X$ и $Y$ равны 0.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр цековки.
<i>днапр</i>	Диаметр направляющей цековки.
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<i>длнапр</i>	Длина направляющей цековки.
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>СЛЕВА</b>	Положение устройства крепления слева
<b>СПРАВА</b>	Положение устройства крепления справа
<b>ПРИМ</b> , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , $t$	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.
<b>ДЛИНА</b> , $b$	Корректор на длину с номером $b$ (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
<b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров для цековки](#)<sup>[775]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

## 2.5.4.4.10.8 Формат оператора для метчика

Формат оператора для метчиков и плашек:

```
ИНСТР ид = МЕТЧИК, имя, поз [,поз l] [,ВЫЛЕТ, x, y], [ПЕРЕД, {ПРАВЫЙ  
ЛЕВЫЙ}]  
[, ДЛИНА, длина], ДИАМЕТР, диам [, УГОЛ, угол], КРОМКА, гл [, ШАГ, шаг]  
[, ДЕРЖАВКА, контур] [, ПРИМ, 'текст'] [, ВРЕМЯРАБ, t]  
[, НОМГОЛОВ, {СЛЕВА  
СПРАВА}] [, НОМКОР, ДЛИНА, b]
```

Параметры оператора:

Параметр	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>МЕТЧИК</b>	Признак метчика.
<i>поз поз l</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x, y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр метчика.
<b>УГОЛ</b> , <i>угол</i>	Коническая резьба используется, чтобы создать более плотную изоляцию между сопрягаемыми деталями. Метчики

Параметр	Описание
	для трубной резьбы сведены на конус и имеют форму конической резьбы.
<b>КРОМКА</b> , <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
<b>ШАГ</b> <i>шаг</i>	Шаг резьбы для метрических резьб.
<b>НОМГОЛОВ</b>	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<b>ПРИМ</b> , <i>'текст'</i>	Примечание к инструменту (до 80 символов).
<b>ВРЕМЯРАБ</b> , <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
<b>НОМКОР</b>	Задание коррекции.
<b>ДЛИНА</b> , <i>b</i>	Корректор на длину с номером b (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
<b>ДЕРЖАВКА</b> , <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также:

- [Ввод параметров для метчика](#)<sup>[778]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

#### 2.5.4.5 Фреза

См. также:

- [Ввод параметров фрезы](#)<sup>[797]</sup>;
- [Формат оператора для фрезы](#)<sup>[800]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

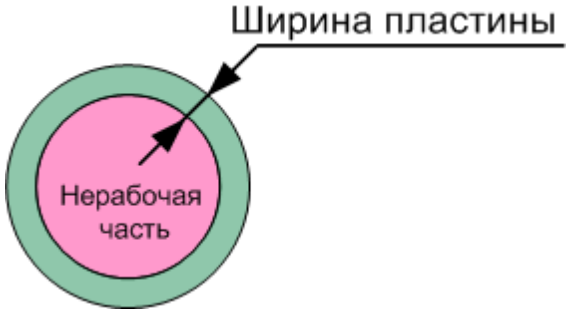


2.5.4.5.1 Ввод параметров фрезы

Для инструмента типа **ФРЕЗА** окно диалога *Параметры инструмента* имеет вид:

Элемент	Описание
Имя	Имя инструмента. Длина неограниченна.
Позиция	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке).
Положение	Положение инструмента относительно оси вращения
Суппорт	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.),

Элемент	Описание
	который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
<input type="checkbox"/> <b>Примечание</b>	Комментарий к описанию сверла. Чаще всего краткая характеристика.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Вылеты</b> (см. Вылеты)	Флажок, определяющий необходимость задания вылетов инструмента. Если он снят, вылеты инструмента не задаются.
<input type="checkbox"/> <b>X</b>	Вылет инструмента по <b>X</b> .
<input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Вылет инструмента по <b>Y</b> .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Точка смены</b>	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"/> <b>X</b>	Составляющая по оси x. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Y</b>	Составляющая по оси y. Координата отсчитывается от начала координат или от положения инструмента в зависимости от положения переключателя <b>абс/отн</b> . Если флажок сброшен, данная составляющая не учитывается. Это означает, что перемещение инструмента производится только по другой оси
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Z</b>	Составляющая по оси z.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>абс</b>	Абсолютное положение точки смены
<input checked="" type="checkbox"/> <b>отн</b>	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"/> <b>Левый</b>	Установка левой фрезы для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во

Элемент	Описание
	включенном состоянии).
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Правый</b>	Установка правой фрезы для определения направления вращения шпинделя ПОЧС / ПРЧС (должен быть во включенном состоянии).
<input type="checkbox"/> <b>Длина фрезы</b>	Длина инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Длина режущей части</b>	Длина режущей части инструмента.
<input type="checkbox"/> <b>Диаметр фрезы</b>	Диаметр фрезы.
<input type="checkbox"/> <b>Ширина пластины</b>	<p>В качестве инструмента для плунжерного фрезерования может быть использована фреза с режущей пластиной. У такой фрезы имеется внутренняя нерабочая часть, наличие которой накладывает на ее использование ряд ограничений. Для учета ограничения нерабочей части фрезы надо при описании фрезы задать ширину режущей пластины.</p> 
<input type="checkbox"/> <b>Радиус скругления</b>	Радиус при вершине фрезы
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Корректор. Тип</b>	Описание корректоров. Содержит поле, определяющее <b>тип коррекции</b> . Каждому типу коррекции соответствует свой состав полей ввода или редактирования корректоров (см. Корректор). Инструменты данного вида могут иметь тип коррекции на инструмент.

См. также:

- [Формат оператора для фрезы](#) 

## 2.5.4.5.2 Формат оператора для фрезы

Формат оператора для фрезы:

```

ИНСТР ид = ФРЕЗА , имя , поз [ , поз1 ] [ , ВЫЛЕТ , x , y ] , [ ПЕРЕД , { ПРАВЫЙ
                                                                                   ЛЕВЫЙ }
, ДИАМЕТР , диаметр [ , ШИРИНА , w ] [ , РАДИУС , радиус ] [ , ДЛИНА , длина ] ,
КРОМКА , гл [ , ДЕРЖАВКА , контур ] [ , ПРИМ , ' текст ' ] [ , ВРЕМЯРАБ , t ]
[ , НОМГОЛОВ , { СЛЕВА
                                                                                   СПРАВА } ] [ , НОМКОР [ , РАДИУС , a ] [ , ДЛИНА , b ] ]

```

Параметры оператора:

Элемент	Описание
<i>ид</i>	Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена /
<i>имя</i>	Имя инструмента. Длина неограниченна.
<b>ФРЕЗА</b>	Признак фрезы.
<i>поз</i> , <i>поз1</i>	Номер позиции инструмента в резцедержателе (револьверной головке). Второй параметр определяет условное положение шибера на станке. Допустимые значения: 1, 2, 3.
<b>ПЕРЕД</b>	Положение инструмента перед осью вращения. По умолчанию инструмент находится за осью вращения
<b>ВЫЛЕТ</b> <i>x</i> , <i>y</i>	Вылеты инструмента, используется только для станков, в которых размерная привязка инструмента производится <b>вне станка</b> . <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.
<b>ПРАВЫЙ</b> <b>ЛЕВЫЙ</b>	Тип инструмента (левый или правый), для определения направления вращения шпинделя (по или против часовой стрелки).
<b>ДЛИНА</b> , <i>длина</i>	Длина инструмента.
<b>ДИАМЕТР</b> , <i>диаметр</i>	Диаметр фрезы.
<b>ШИРИНА</b> , <i>w</i>	Ширина режущей пластины

Элемент	Описание
РАДИУС, <i>радиус</i>	Радиус скругления при вершине фрезы
КРОМКА, <i>гл</i>	Длина режущей части инструмента.
НОМГОЛОВ	Положение устройства крепления инструмента (шибера, револьверной головки, дополнительного суппорта и т.д.), который предназначен для описания станков, имеющих более одной револьверной головки или суппорта
СЛЕВА	Положение устройства крепления слева
СПРАВА	Положение устройства крепления справа
ПРИМ, ' <i>текст</i> '	Примечание к инструменту (до 80 символов).
ВРЕМЯРАБ, <i>t</i>	стойкость инструмента в минутах
НОМКОР	Задание коррекции.
ДЛИНА, <i>b</i>	Корректор на длину с номером <i>b</i> (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
РАДИУС, <i>a</i>	Корректор на радиус с номером <i>a</i> (вид коррекции: <b>на инструмент</b> ).
ДЕРЖАВКА, <i>контур</i>	Имя контура державки инструмента.

См. также :

- [Ввод параметров фрезы](#)<sup>[797]</sup>;
- [Корректор](#)<sup>[750]</sup>;

### 2.5.5 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](#)<sup>[806]</sup>.

В базе данных хранятся объекты следующих типов:

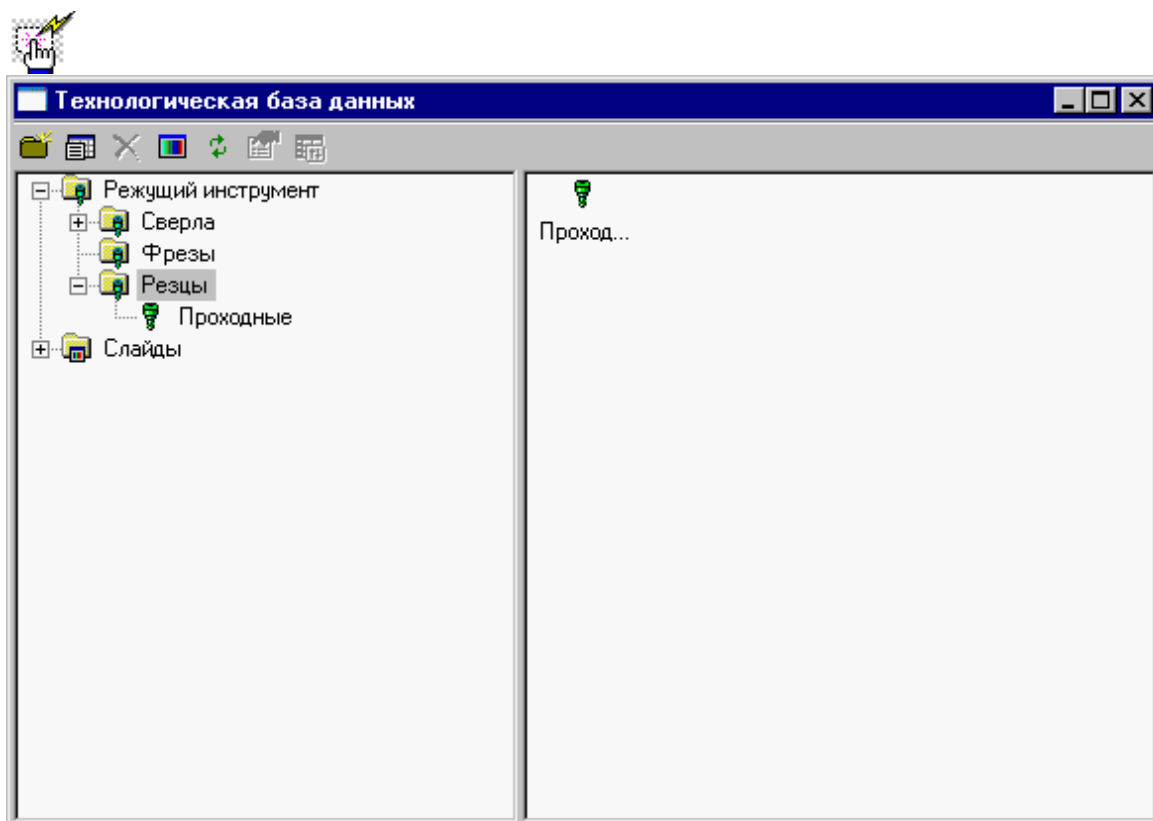
- Режущие инструменты
- Слайды

Темы этого раздела:

- [Интерфейс базы данных](#)<sup>[802]</sup>
- [Режущий инструмент](#)<sup>[804]</sup>
- [Слайды](#)<sup>[811]</sup>

## 2.5.5.1 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
<b>Структура базы данных</b>	Часть окна базы данных, предназначенная для отображения структуры базы данных. Содержит дерево объектов, хранящихся в базе
<b>Отображение структуры базы данных</b>	Часть окна базы данных, предназначенная для отображения содержимого папок и объектов
<b>Панель инструментов</b>	Часть окна базы данных, предназначенная для управления папками и объектами

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

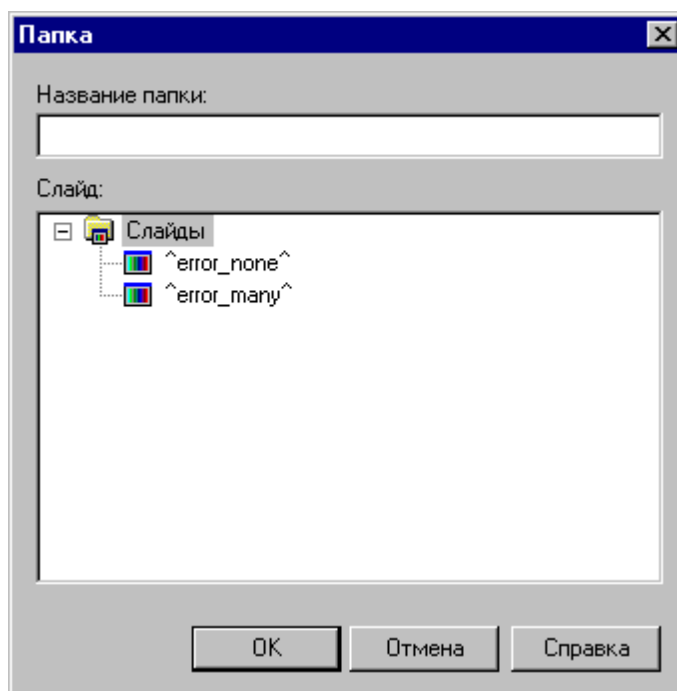
Команда	Описание
<b>Создать папку</b>	Создание папки, содержащей группу объектов. Предназначено для группирования объектов по желанию пользователя. (См. раздел

Команда	Описание
	<a href="#">Папки</a> <sup>(804)</sup>
<b>Создать элемент</b>	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.
<b>Удалить выделенные элементы</b>	Удаление объектов из базы.
<b>Показать/спрятать окно со слайдами</b>	Управление видимостью окна, содержащего графическое изображение объекта.
<b>Обновить</b>	Обновить базу данных
<b>Свойства</b>	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.

## 2.5.5.1.1 Папки

Папки создаются пользователем для группирования инструмента. Они могут содержать другие папки и [таблицы инструментов](#)<sup>[807]</sup>.



Элемент	Описание
☐ Название папки	Имя папки
☑ Слайд	Выбор слайда для иллюстрирования папки

## 2.5.5.2 Режущий инструмент

## Темы раздела:

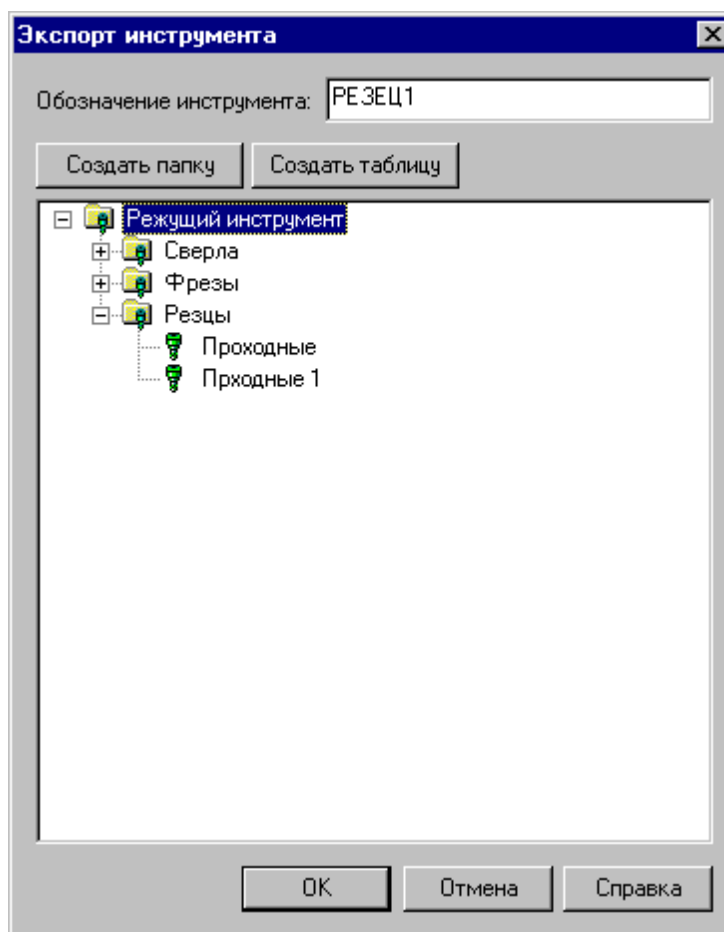
- [Импорт инструмента из базы](#)<sup>[805]</sup>
- [Экспорт инструмента в базу](#)<sup>[806]</sup>
- [Таблицы инструментов](#)<sup>[807]</sup>
- [Параметры инструмента](#)<sup>[810]</sup>





## 2.5.5.2.2 Экспорт инструмента в базу

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



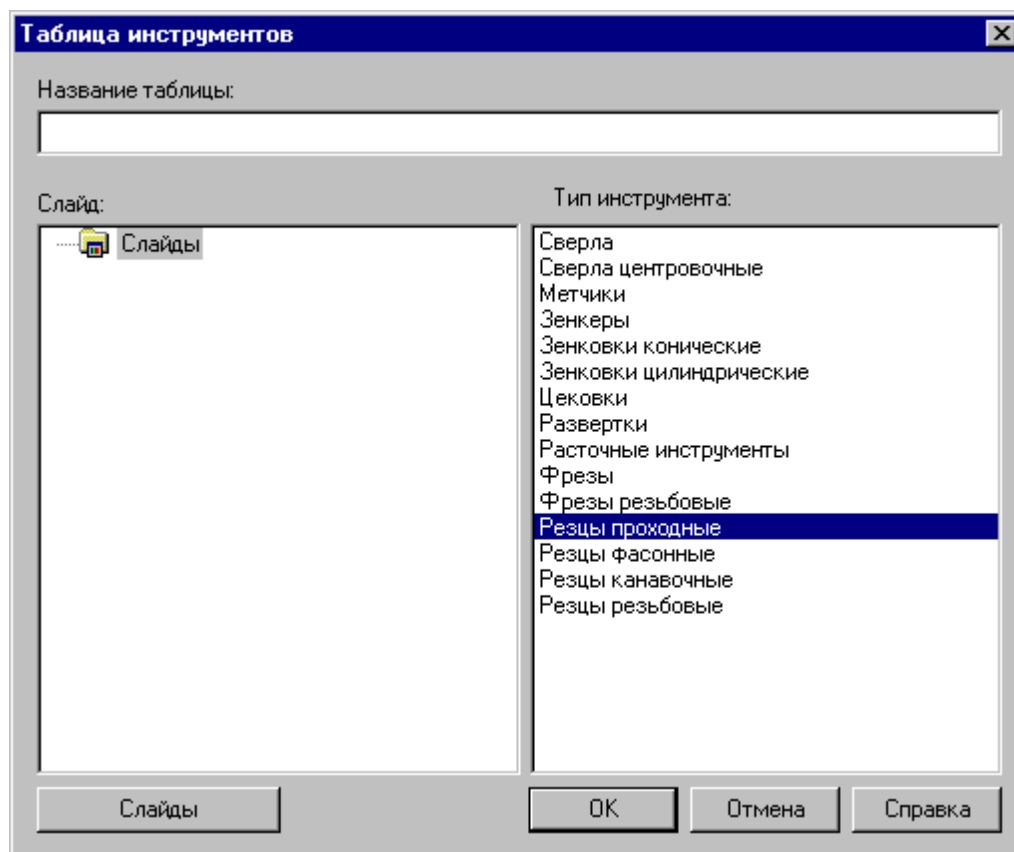
Элемент	Описание
<input type="text"/> <b>Обозначение инструмента</b>	Обозначение инструмента в базе
<input type="checkbox"/>	Структура папок. Показываются только таблицы, соответствующие типу экспортируемого инструмента. Для экспорта выбирается существующая таблица в структуре. Для создания новой таблицы нажмите кнопку
<input type="checkbox"/> <b>Создать папку</b>	Создать новую папку для экспорта инструмента
<input type="checkbox"/> <b>Создать таблицу</b>	Создать новую таблицу инструментов в выделенной папке

## 2.5.5.2.3 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.



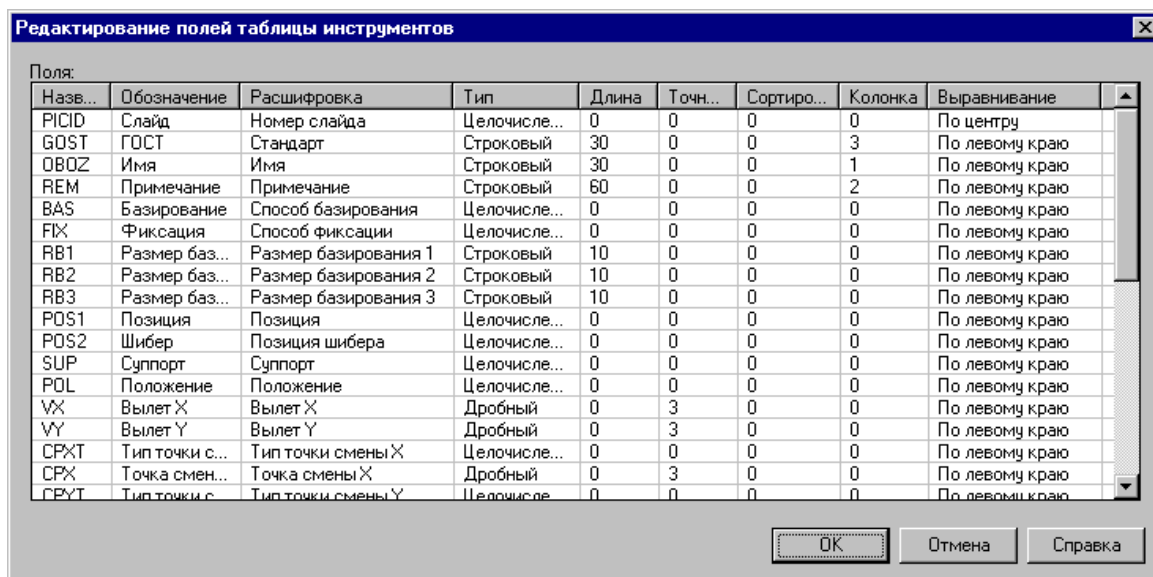
Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Название таблицы</b>	Произвольное имя таблицы в базе данных. Вводится пользователем для идентификации группы инструментов.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Слайд</b>	Слайд, соответствующий данной таблице инструментов.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Тип инструмента</b>	Тип инструментов, хранящихся в данной таблице
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Слайды</b>	Просмотр текущего слайда

## 2.5.5.2.3.1 Редактирование таблицы инструментов

Редактирование таблицы инструментов позволяет изменить состав полей, заполняемых при вводе инструмента в базу

Для каждого типа инструмента формируется свой состав полей. Для них можно менять только параметры, отвечающие за отображение (обозначение, расшифровка, точность, сортировка, колонки, выравнивание).

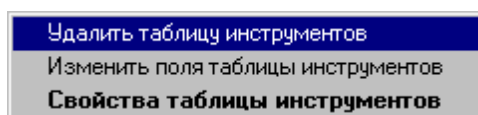
Редактирование таблицы производится в диалоговом окне *Редактирование таблицы инструментов*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Название</b>	Название поля в базе данных
<input type="checkbox"/> <b>Обозначение</b>	Сокращенное обозначение поля. Отображается в заголовке выбранной таблицы.
<input type="checkbox"/> <b>Расшифровка</b>	Полное название параметра инструмента, заданное в данном поле базы
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Тип</b>	Тип поля. Может принимать значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• целочисленный,</li> <li>• дробный</li> <li>• строковый</li> </ul>
<input type="checkbox"/> <b>Длина</b>	Длина строкового поля
<input type="checkbox"/> <b>Точность</b>	Точность дробного поля. Определяет количество знаков после запятой при задании параметра.
<input type="checkbox"/> <b>Сортировка</b>	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"/> <b>Колонки</b>	Порядковый номер колонки с параметром в таблице. Число 0 означает, что поле не показывается в таблице вообще
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выравнивание</b>	Выравнивание в отображаемой таблице. Может принимать значения: <ul style="list-style-type: none"><li>• по левому краю</li><li>• по правому краю</li><li>• по центру.</li></ul>

## 2.5.5.2.3.2 Удаление таблицы инструментов



Удаление таблицы инструментов из базы производится с подтверждением удаления

## 2.5.5.2.4 Параметры инструмента

Параметры инструмента, записанного в базу можно посмотреть через диалоговое окно *Инструмент*.

The screenshot shows a dialog box titled "Инструмент" (Tool) with a close button (X) in the top right corner. The main area is labeled "Параметры инструмента:" (Tool parameters:). It contains a table with two columns: "Название" (Name) and "Значение" (Value). The table lists various parameters such as slide number, standard, name, note, base method, fixation method, base sizes, position, chip position, support, position, and offsets. Below the table, there are sections for "Державка: отсутствует" (Chisel: none), "Режимы резания:" (Cutting modes:), "Шпиндель:" (Spindle:), "Подача:" (Feed:), and "Охлаждение: Жидкость" (Cooling: Liquid). The spindle section shows 140 rpm and PoCS rotation direction. The feed section has a table with "Фаза движения" (Movement phase) and "Подача" (Feed), with "Черновая обработка" (Rough processing) set to 0.25 rpm. At the bottom, there are three buttons: "OK", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

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

## 2.5.5.3 Слайды

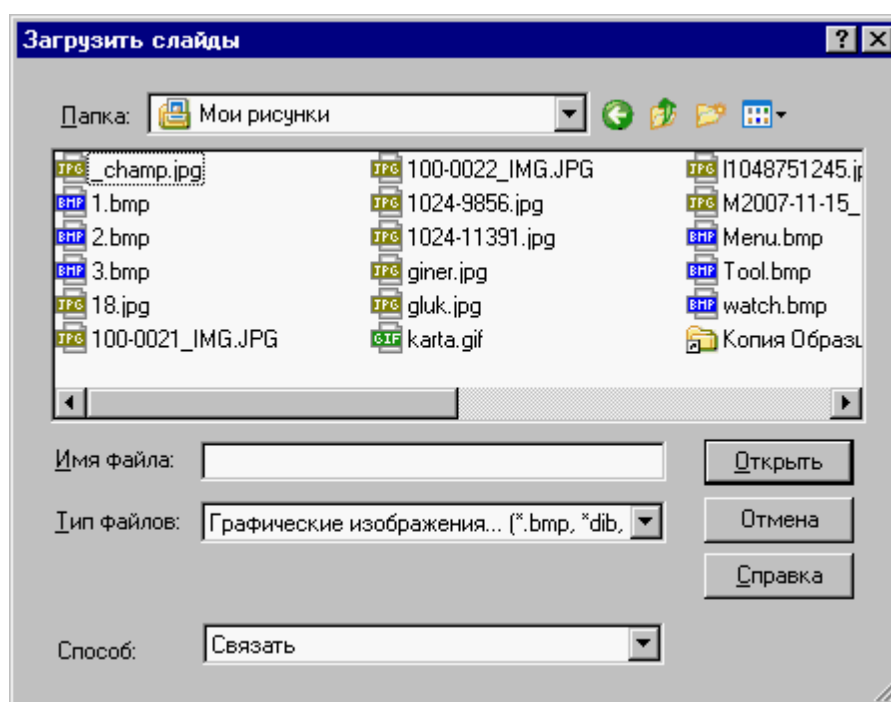
Слайды позволяют иллюстрировать инструменты в базе данных картинкой. Слайд можно связать как с папкой, так и с таблицей инструментов.

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

## Темы раздела:

- [Загрузка слайда](#)<sup>[811]</sup>
- [Свойства слайда](#)<sup>[812]</sup>
- [Обновление слайда](#)<sup>[813]</sup>

## 2.5.5.3.1 Загрузка слайда



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Имя файла</b>	Имя слайда в файловой системе
<input type="checkbox"/> <b>Тип файла</b>	Тип файлов, доступных для загрузки в качестве слайдов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Bitmap (*.bmp, *.dib)</li> <li>• Windows Metafile (*.wmf)</li> <li>• Windows Enhanced Metafile (*.emf)</li> <li>• CompuServe GIF (*.gif)</li> <li>• Windows icon (*.ico)</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JPEG JPEG(*.jpg)</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Способ</b>	<p>Способ хранения слайда в базе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь - ссылка на файл с изображением. В базе хранится копия файла с изображением</li> <li>• внедрение и связь - в базе хранится как файл с изображением, так и ссылка на оригинальный файл</li> <li>• внедрение - сам файл с изображением хранится в базе</li> </ul> <p>Обновление изображения при его изменении происходит через команду <a href="#">обновления слайда</a></p>

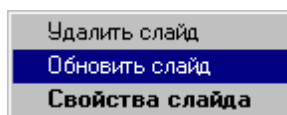
## 2.5.5.3.2 Свойства слайда

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> <b>Название</b>	Имя слайда в базе
<input type="checkbox"/> <b>Путь</b>	Абсолютный путь к файлу, с которым связан слайд. В случае, когда способ хранения - "внедрение", путь может быть не указан
<input type="checkbox"/> <b>...</b>	Кнопка выбора файла, с которым должен быть связан слайд
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Способ хранения</b>	<p>Способ хранения слайда в базе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь - ссылка на файл с изображением. В базе хранится копия файла с изображением</li> <li>• внедрение и связь - в базе хранится как файл с изображением, так и ссылка на оригинальный файл</li> <li>• внедрение - сам файл с изображением хранится в базе</li> </ul> <p>Обновление изображения при его изменении происходит</p>



Элемент	Описание
	через команду <a href="#">обновления слайда</a> <sup>[813]</sup>

### 2.5.5.3.3 Обновление слайда



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

## 2.6 Документирование

Техтран позволяет получить следующие документы:

- карту раскроя листа;
- спецификацию карты раскроя листа;
- спецификацию задания на раскрой.

**Карта раскроя листа** представляет собой изображение листа с размещенными на нем деталями и другой информацией. Вид карты раскроя листа и состав информации различен для фигурного и прямоугольного раскроя. В режиме фигурного раскроя выводится траектория движения инструмента; каждая деталь снабжается номером, соответствующим ее месту в спецификации. В режиме прямоугольного раскроя выводятся линии реза; надписи на деталях могут содержать обозначение, габариты или номер в зависимости от заданных параметров. Штамп содержит характеристики листа и реквизиты разработчика.

**Спецификация карты раскроя листа** содержит перечень деталей, размещенных на листе с указанием их обозначения, количества, габаритов, массы и др.

**Спецификация задания на раскрой** содержит перечень деталей, входящих в задание, ведомость расхода листов, перечень размещенных и неразмещенных деталей.

Каждому типу документа соответствует программа – генератор отчета. Поэтому, если возникает необходимость изменить формат документа и объем выводимой информации, то следует внести в текст программы необходимые изменения.

---

### Темы этого раздела:



- [Карта раскроя листа в фигурном раскрое](#)<sup>[814]</sup>
- [Карта раскроя листа в прямоугольном раскрое](#)<sup>[816]</sup>
- [Надписи](#)<sup>[818]</sup>
- [Спецификация карты раскроя листа](#)<sup>[820]</sup>
- [Спецификация задания на раскрой](#)<sup>[820]</sup>

## 2.6.1 Карта раскроя листа в фигурном раскрое

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Карта раскроя листа

Данные для формирования карты раскроя листа задаются в диалоговом окне *Карта раскроя листа*.

Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Текст	Атрибуты текста в карте раскроя листа.
<input type="checkbox"/> Шрифт	Выбор шрифта.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начертание</b>	Выбор начертания шрифта: обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Надписи на деталях</b>	Если флажок установлен, внутрь контура детали вписывается надпись.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная высота</b>	Минимальный размер шрифта для номера детали в мм.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная высота</b>	Максимальный размер шрифта для номера детали в мм.
<input type="checkbox"/>	<p>Надпись на детали может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ обозначение детали;</li> <li>■ габариты детали;</li> <li>■ номер, соответствующий номеру детали в спецификации карты раскроя листа.</li> </ul> <p>Символ "/" означает вывод элементов надписи столбцом, иначе элементы выводятся одной строкой.</p> <p>Взведите флажки, соответствующие выбранным элементам надписи. Вывод осуществляется в соответствии с установленным приоритетом, соответствующим порядку в списке. Выводятся элементы надписи с наибольшим приоритетом, которые при данной высоте шрифта могут быть вписаны в контур детали. Для изменения приоритета следует переместить элемент с помощью кнопок  и .</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>В центре габаритного прямоугольника</b>	Если флажок установлен, надпись может располагаться за пределами контура детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Поверх отверстий</b>	Если флажок установлен, надпись может располагаться поверх отверстий в детали, в которых не размещены другие детали.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Поворачивать с деталью</b>	Если флажок не установлен, надпись располагается всегда вертикально, независимо от того, как расположена деталь на листе.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Нумерация фасок</b>	Включение нумерации фасок. Если флажок установлен, рядом с фаской вписывается буквенное обозначение, соответствующее обозначению фаски в спецификации карты раскроя листа.
<input type="checkbox"/> <b>Высота</b>	Размер шрифта для обозначения фаски в мм.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Штамп</b>	Вывод штампа. Штамп содержит код задания, код раскроя листа, габариты листа, имя пользователя, дату создания.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Расположение</b>	Выбор места расположения штампа относительно контура листа: сверху, снизу, слева, справа.
<input type="checkbox"/> <b>Высота надписей</b>	Размер шрифта для штампа в мм.

Для вывода карты раскроя листа на принтер или плоттер следует выбрать команду **Файл / Печать** в активном окне Графика.

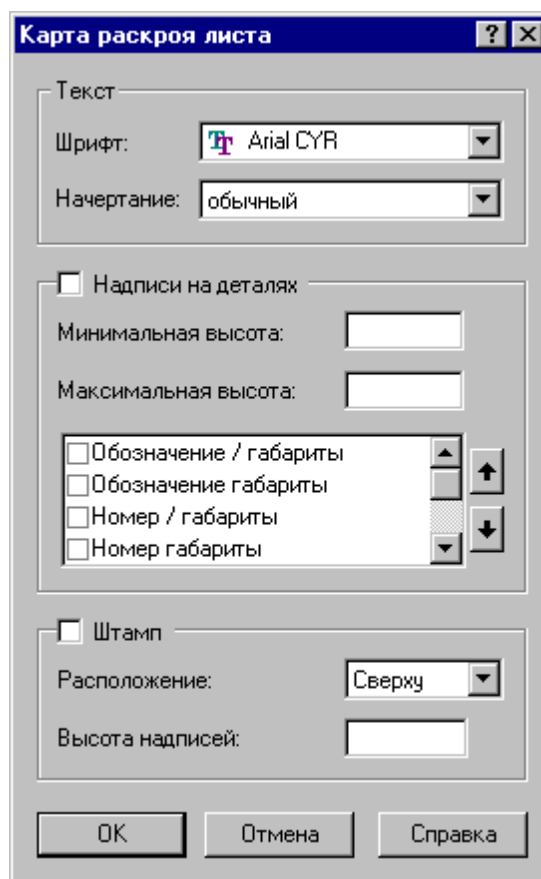
См. также:

- [Печать документа](#)<sup>[62]</sup>
- [Выбор режима работы](#)<sup>[827]</sup>



### 2.6.2 Карта раскроя листа в прямоугольном раскрое

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Карта раскроя листа

Данные для формирования карты раскроя листа задаются в диалоговом окне *Карта раскроя листа*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Текст</b>	Атрибуты текста в карте раскроя листа.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Шрифт</b>	Выбор шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начертание</b>	Выбор начертания шрифта: обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Надписи на деталях</b>	Включение надписей на деталях. Если флажок установлен, внутрь контура детали вписывается информация, указанная ниже.
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная высота</b>	Минимальный размер шрифта для надписи на детали в мм.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная высота</b>	Максимальный размер шрифта для надписи на детали в мм.
<input type="checkbox"/>	Надпись на детали может содержать: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обозначение детали;</li> <li>▪ габариты детали;</li> </ul>

Элемент	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ номер, соответствующий номеру детали в спецификации карты раскроя листа.</li> </ul> <p>Символ "/" означает вывод элементов надписи столбцом, иначе элементы выводятся одной строкой.</p> <p>Взведите флажки, соответствующие выбранным элементам надписи. Вывод осуществляется в соответствии с установленным приоритетом, соответствующим порядку в списке. Выводятся элементы надписи с наибольшим приоритетом, которые при данной высоте шрифта могут быть вписаны в контур детали. Для изменения приоритета следует переместить элемент с помощью кнопок  и .</p>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Штамп</b>	Вывод штампа. Штамп содержит код задания, код раскроя листа, габариты листа, имя пользователя, дату создания.
<input type="checkbox"/> <b>Расположение</b>	Выбор места расположения штампа относительно контура листа: сверху, снизу, слева, справа.
<input type="checkbox"/> <b>Высота надписей</b>	Размер шрифта для штампа в мм.

Для вывода карты раскроя листа на принтер или плоттер следует выбрать команду **Файл / Печать** в активном окне *Графика*.

См. также:

- [Печать документа](#)<sup>[62]</sup>
- [Выбор режима работы](#)<sup>[827]</sup>

### 2.6.3 Надписи

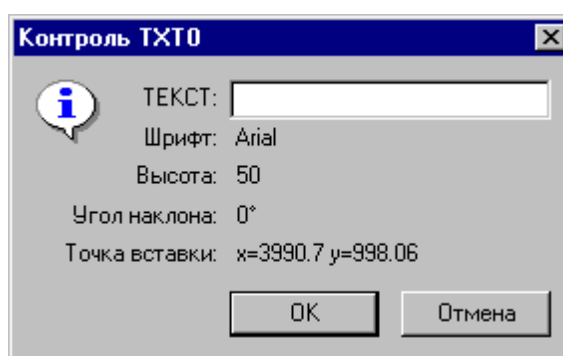
Кнопка	Клавиши	Команда меню
		

Имеется возможность задавать в графическом окне текстовые надписи, предназначенные для оформления и не связанные с обработкой.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Строка	Строка символов.
<input type="checkbox"/> Точка	Точка начала текста (левый нижний угол). Способ ввода объекта может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Координаты	Точка начала текста, заданная координатами. Способ ввода объекта может быть изменен по кнопке >> рядом с полем.
<input type="checkbox"/> Угол	Угол наклона текста к оси X.
<input type="checkbox"/> Высота	Высота текста. Позволяет изменять высоту текста без переопределения шрифта. По умолчанию высота текста равна размеру шрифта в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> Параметры текста	Установка параметров текста, задаваемых в диалоговом окне <a href="#">Параметры текста</a> <sup>[179]</sup> .

Для просмотра параметров текста или изменения его содержания подведите курсор мыши к нужной надписи, откройте контекстное меню, нажав правую кнопку мыши, и выберите в контекстном меню команду **Текст**. Для просмотра параметров и изменения текста предназначено диалоговое окно *Контроль...*



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> ТЕКСТ	Строка символов. Содержимое этого поля может быть изменено.
<input checked="" type="checkbox"/> Шрифт	Наименование шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> Высота	Высота шрифта в мм.
<input checked="" type="checkbox"/> Угол наклона	Угол наклона символов к оси X.
<input checked="" type="checkbox"/> Точка вставки	Координаты точки вставки текста.

## 2.6.4 Получение спецификации карты раскроя листа

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Спецификация раскроя листа

По этой команде формируется спецификация карты раскроя листа.

---

См. также:

- [Печать документа](#)<sup>[62]</sup>
- [Настройка документирования](#)<sup>[832]</sup>

## 2.6.5 Получение спецификации задания на раскрой

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Файл / Спецификация задания раскрой

По этой команде формируется спецификация задания на раскрой.

---

См. также:

- [Печать документа](#)<sup>[62]</sup>
- [Настройка документирования](#)<sup>[832]</sup>

## 2.7 Пакетная обработка

---

Темы этого раздела:

- [Пакетная обработка раскроев](#)<sup>[820]</sup>
- [Пакетная обработка деталей](#)<sup>[825]</sup>

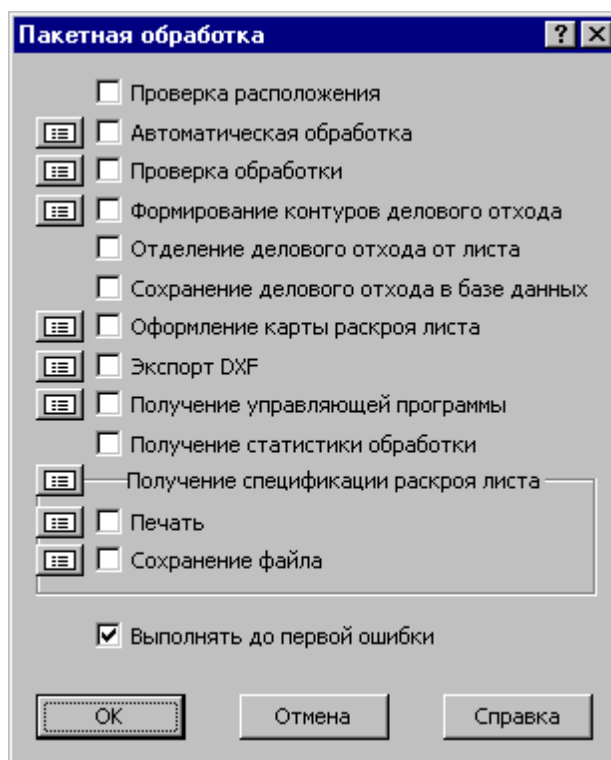
### 2.7.1 Пакетная обработка раскроев

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Обработка / Пакетная обработка






**Пакетная обработка**– это выполнение обработки нескольких листов в автоматическом






режиме, с использованием настроек, заложенных в каждом отдельно взятом листе раскроя



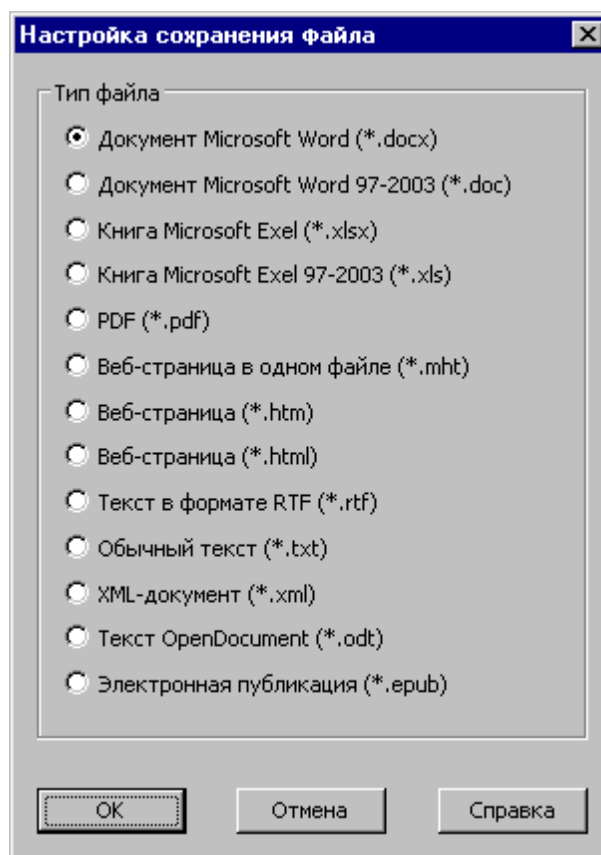
Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Проверка расположения</b>	Проверка для всех деталей на листе соблюдаются ли междетальное расстояние и расстояние до края листа
<b>Автоматическая обработка</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Автоматическая обработка</b>	Назначение последовательности обхода деталей на листе и выполнение обработки
	Настройка <a href="#">параметров автоматической обработки</a> <sup>[542]</sup> для фигурного раскроя или настройка <a href="#">параметров автоматической обработки</a> <sup>[742]</sup> для прямоугольного раскроя
<b>Проверка обработки</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Проверка обработки</b>	Проверка построенной траектории, в ходе которой выявляются ошибки обработки и необработанные контуры
	Настройка параметров <a href="#">проверки обработки</a> <sup>[579]</sup>
<b>Формирование листов делового отхода</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Формирование</b>	Выделение контуров листов прямоугольной формы


Элемент	Описание
контуров делового отхода	
	Настройка <a href="#">параметров формирования листов делового отхода</a> <sup>[457]</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Отделение делового отхода	Отрезание делового отхода на основе сформированных контуров
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранение делового отхода в базе данных	Запись в базу данных всех листов делового отхода, построенных для текущего раскроя листа
<b>Оформление карты раскроя листа</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Оформление карты раскроя листа	Формирование карты раскроя листа
	Настройка параметров формирования карты раскроя листа
<b>Экспорт DXF</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Экспорт DXF	Сохранение раскроя в файле в формате DXF
	<a href="#">Настройка параметров экспорта</a> <sup>[51]</sup>
<b>Получение управляющей программы</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Получение управляющей программы	Получение управляющей программы для раскроя
	Настройка параметров получения управляющей программы
<input checked="" type="checkbox"/> Получение статистики обработки	Получение статистики обработки.
<b>Получение спецификации раскроя листа</b>	
	<a href="#">Настройка документирования</a> <sup>[832]</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Печать	Печать спецификации раскроя листа на выбранный принтер

Элемент	Описание
	Настройка параметров печати
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранение файла	Сохранение спецификации раскроя листа в файл
	<a href="#">Настройка сохранения файла</a> 
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнять до первой ошибки	Если флажок установлен, ошибочная ситуация при выполнении любого пункта пакетной обработки приводит к остановке дальнейшего выполнения.

### 2.7.1.1 Настройка сохранения файла

Форматы сохранения файла спецификации задаются в диалоговом окне *Настройка сохранения файла*



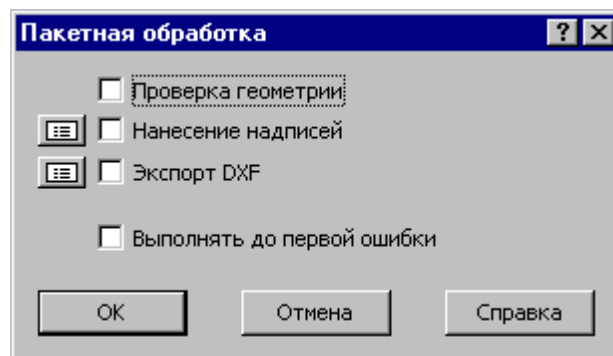
Элемент	Описание
 Документ	Документ Microsoft Word



Элемент	Описание
Microsoft Word (*.docx)	
<input checked="" type="checkbox"/> Документ Microsoft Word 97-2003 (*.doc)	Документ Microsoft Word 97-2003
<input checked="" type="checkbox"/> Книга Microsoft Excel (*.xlsx)	Книга Microsoft Excel
<input checked="" type="checkbox"/> Книга Microsoft Excel 97-2003 (*.xls)	Книга Microsoft Excel 97-2003
<input checked="" type="checkbox"/> PDF (*.pdf)	Документ в формате PDF
<input checked="" type="checkbox"/> Веб-страница в одном файле (*.mht)	Веб-страница в одном файле
<input checked="" type="checkbox"/> Веб-страница (*.htm)	Документ в формате HTM
<input checked="" type="checkbox"/> Веб-страница (*.html)	Документ в формате HTML
<input checked="" type="checkbox"/> Текст в формате RTF (*.rtf)	Документ в формате RTF
<input checked="" type="checkbox"/> Обычный текст (*.txt)	Текстовый файл
<input checked="" type="checkbox"/> XML-документ (*.xml)	XML документ
<input checked="" type="checkbox"/> Текст OpenDocument (*.odt)	Текстовый документ OpenDocument
<input checked="" type="checkbox"/> Электронная публикация (*.epub)	Электронная публикация

### 2.7.2 Пакетная обработка деталей

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Обработка / Пакетная обработка

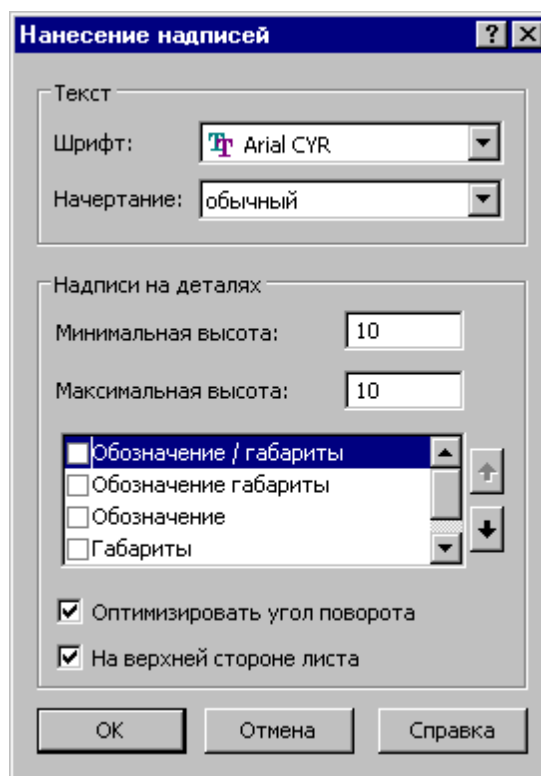
**Пакетная обработка**– это выполнение обработки нескольких деталей в автоматическом режиме, с использованием настроек, заложенных в каждой отдельно взятой детали





Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка геометрии	Проверка <a href="#">корректности задания геометрии</a> <sup>[505]</sup> детали
<b>Нанесение надписей</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Нанесение надписей	Нанесение надписей на деталь
	Настройка <a href="#">параметров нанесения надписей</a> <sup>[826]</sup> на деталь
<b>Экспорт DXF</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Экспорт DXF	Сохранение детали в файле в формате DXF
	<a href="#">Настройка параметров экспорта</a> <sup>[51]</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнять до первой ошибки	Если флажок установлен, ошибочная ситуация при выполнении любого пункта пакетной обработки приводит к остановке дальнейшего выполнения.

## 2.7.2.1 Нанесение надписей на деталь

Данные для формирования надписи задаются в диалоговом окне *Нанесение надписей*



Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Текст</b>	Атрибуты текста в надписи.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Шрифт</b>	Выбор шрифта.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Начертание</b>	Выбор начертания шрифта: обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив.
<b>Надписи на деталях</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Минимальная высота</b>	Минимальный размер шрифта для номера детали в мм.
<input type="checkbox"/> <b>Максимальная высота</b>	Максимальный размер шрифта для номера детали в мм.
<input type="checkbox"/>	Надпись на детали может содержать: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обозначение детали;</li> <li>▪ габариты детали;</li> </ul> Символ "/" означает вывод элементов надписи столбцом, иначе элементы выводятся одной строкой.

Элемент	Описание
	Взведите флажки, соответствующие выбранным элементам надписи. Вывод осуществляется в соответствии с установленным приоритетом, соответствующим порядку в списке. Выводятся элементы надписи с наибольшим приоритетом, которые при данной высоте шрифта могут быть вписаны в контур детали. Для изменения приоритета следует переместить элемент с помощью кнопок  и  .
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Оптимизировать угол поворота</b>	Если флажок не установлен, надпись располагается всегда вертикально.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>На верхней стороне листа</b>	Если флажок установлен, надпись располагается на верхней стороне листа, если флажок сброшен, надпись располагается на нижней стороне листа.

## 2.8 Настройка Техтрана

Эта глава содержит дополнительные сведения, касающиеся настройки программы **Техтран Раскрой листового материала**. Основные сведения приведены в разделе [Настройка Техтрана](#)<sup>[296]</sup>.

Темы этого раздела:

- [Выбор режима работы](#)<sup>[827]</sup>
- [Настройка начала работы](#)<sup>[828]</sup>
- [Настройка просмотра базы данных](#)<sup>[828]</sup>
- [Настройка документирования](#)<sup>[832]</sup>

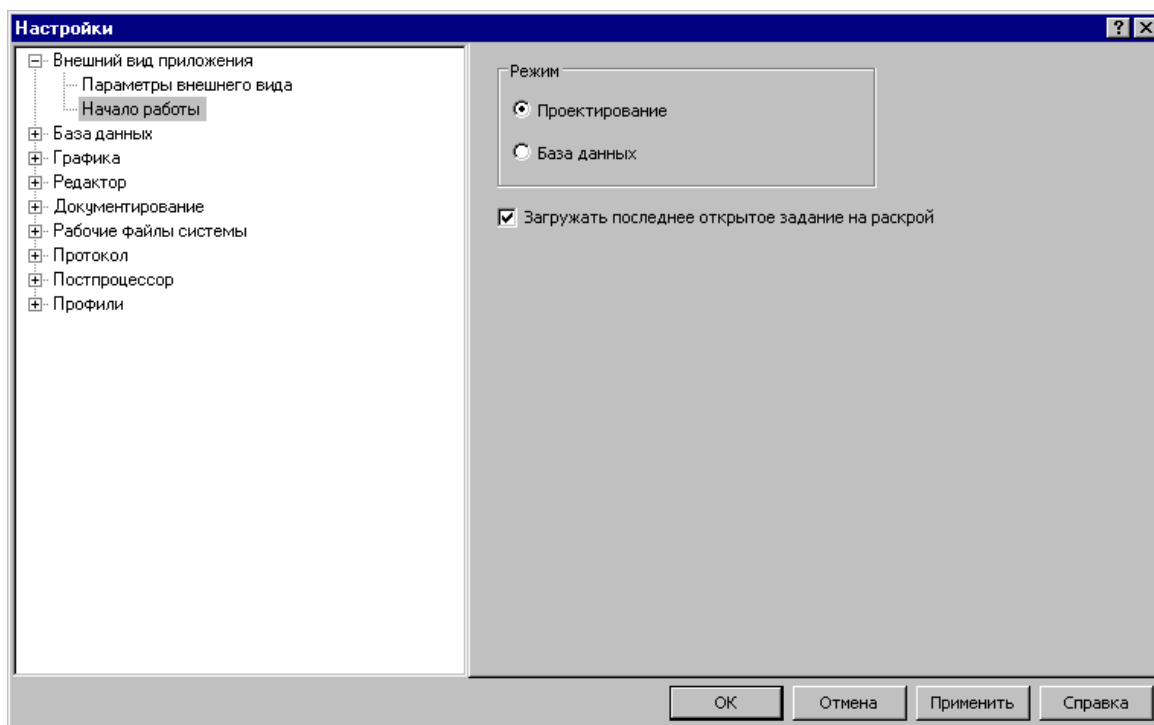
### 2.8.1 Выбор режима работы

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка /Фигурный раскрой
		Настройка /Прямоугольный раскрой

Программа имеет два режима работы, которые определяются типом используемого оборудования и учитывают различные требования, предъявляемые к выходным документам: фигурный раскрой и прямоугольный раскрой.

## 2.8.2 Настройка начала работы

Для настройки режима начала работы предназначено диалоговое окно *Начало работы*.



Элемент	Описание
<input checked="" type="radio"/> Проектирование	Запуск приложения в режиме проектирования обработки
<input checked="" type="radio"/> База данных	Запуск приложения в режиме просмотра базы данных
<input checked="" type="checkbox"/> Загружать последнее открытое задание на раскрой	Если флажок установлен, при запуске в режиме проектирования обработки открывается последнее задание на раскрой, которое открывалось в предыдущем сеансе работы

## 2.8.3 Настройка работы с базой данных

Эта глава содержит сведения, касающиеся настройки работы с базой данных

Темы этого раздела:

- [Параметры работы с базой данных](#)<sup>[829]</sup>
- [Настройка регистрации](#)<sup>[830]</sup>

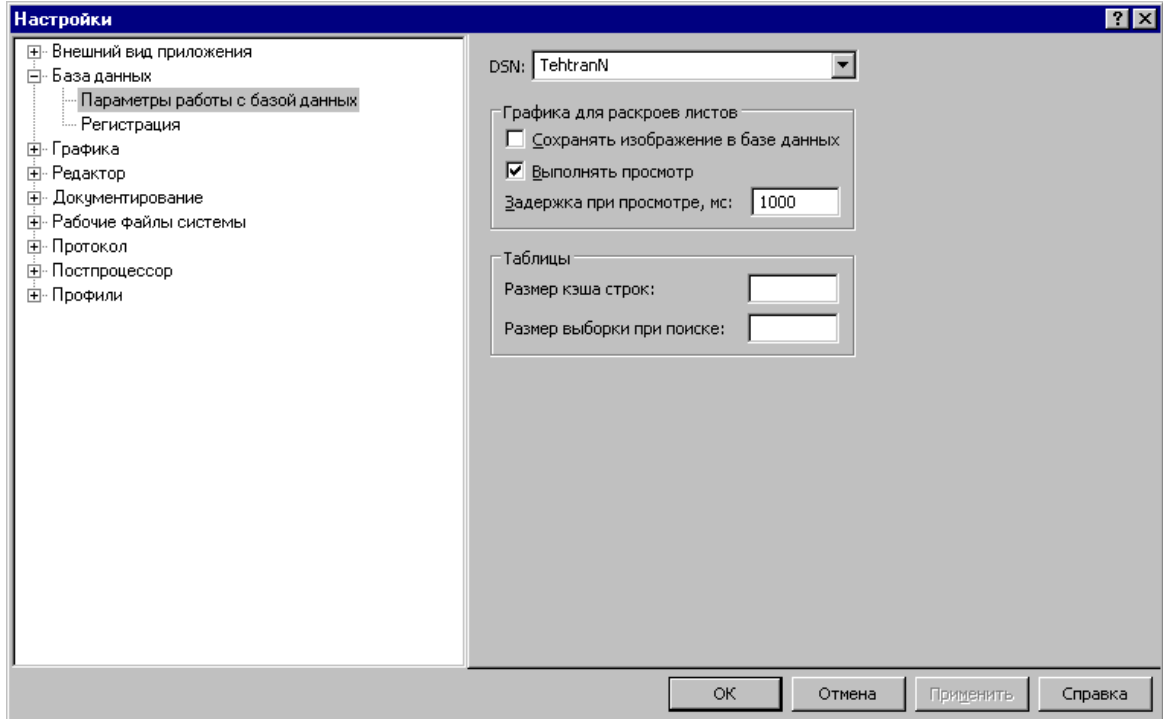


**2.8.3.1 Параметры работы с базой данных**

Предварительный просмотр графического изображения деталей и раскроев листов может выполняться следующими способами:

- с сохранением в базе данных изображения при создании детали или раскроя листа для ускорения вывода на экран;
- с регенерацией изображения посредством выполнения программы;
- с выводом только контура листа.

Режим предварительного просмотра задается в диалоговом окне *Настройка работы с базой данных*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> DSN	Имя источника данных пользователя, созданного в программе <i>Администратор источников данных ODBC (32-разрядная версия)</i> . По умолчанию используется автоматически создаваемый источник данных <i>TehtranN</i> . Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка Техтрана.
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранять изображение в базе данных	Сохранение изображения в базе данных. Если флажок установлен, то сохраняется изображение листа, деталей и траектории инструмента. Если флажок сброшен, то сохраняется только изображение листа. Сохранение изображения в базе данных существенно ускоряет вывод на

Элемент	Описание
	экран, но приводит к быстрому росту объема базы данных.
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Выполнять просмотр</b>	Разрешение предварительного просмотра графического изображения деталей и раскроев листов. Если флажок сброшен, то в панель Графика выводится изображение, сохраненное в базе данных. Если флажок установлен, то либо выводится сохраненное в базе данных изображение, если оно полное, либо выполняется регенерация изображения посредством выполнения программы.
<input type="checkbox"/> <b>Задержка при просмотре</b>	Время задержки регенерации изображения в миллисекундах. Дает возможность перемещаться по списку деталей или раскроев листов без обновления панели <i>Графика</i> .
<input type="checkbox"/> <b>Размер кэша строк</b>	Количество строк таблицы, хранимых в буфере. На экране отображаются строки, хранящиеся в буфере. Если на экране требуется отобразить строку, отсутствующую в буфере, то она предварительно считывается из базы данных и помещается в буфер, возможно, замещая одну из строк. Параметр предназначен для оптимизации работы с большими базами данных.
<input type="checkbox"/> <b>Размер выборки при поиске</b>	Максимальное количество строк в таблице, при котором функционируют некоторые способы позиционирования (ввод первых символов обозначения, переход к предыдущей таблице). Если при поиске строки, осуществляемом путем ввода первых символов обозначения, количество строк таблицы превышает указанное значение, то автоматически выполняется отбор типа «Детали (Обозначение детали начинается с 'X')» и таблица перестраивается. Параметр предназначен для оптимизации работы с большими базами данных.

### 2.8.3.2 Настройка регистрации

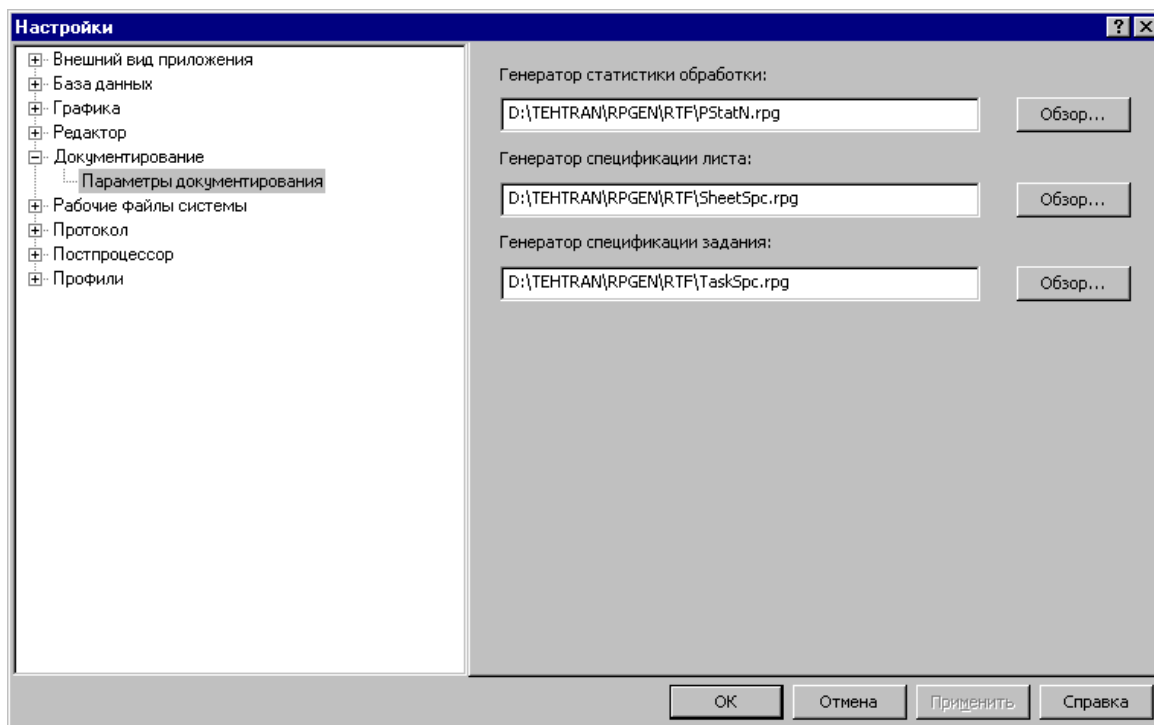
Имя пользователя указывается при входе в систему и запоминается при создании или изменении любого объекта в качестве параметра. Для выбора пользователя предназначено окно *Регистрация*.

Элемент	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Логин	Имя пользователя
<input type="checkbox"/> Пароль	Пароль. Это – уникальный набор символов, который должен быть введен пользователем при входе в систему. Может содержать до 10 символов и является зависимым от регистра.
<input checked="" type="checkbox"/> Сохранять данные регистрации	Способ сохранения данных регистрации <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Логин и пароль</b> - сохраняются логин и пароль последнего входа в приложение</li> <li>• <b>Только логин</b> - сохраняется только логин последнего входа в приложение. Необходимо задавать пароль входа для выбранного пользователя</li> <li>• <b>Никогда не сохранять</b> - данные входа не сохраняются. необходимо при запуске приложения задавать логин и пароль</li> </ul>

## 2.8.4 Настройка документирования

Кнопка	Клавиши	Команда меню
		Настройка / Настройки / Документирование

Полные имена файлов генераторов выходных документов задаются в диалоговом окне *Параметры документирования*.



Элемент	Описание
<input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки	Имя файла генератора статистики обработки.
<input type="checkbox"/> Генератор спецификации листа	Имя файла генератора спецификации раскроя листа.
<input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки	Имя файла генератора спецификации задания.
<input checked="" type="checkbox"/> Обзор	Выбор файла в диалоговом окне.

## 2.9 Формат операторов

При описании форматов операторов использованы правила и обозначения, принятые в книге Описание языка. Вместо чисел допускается использовать арифметические выражения; вместо имен геометрических объектов применимы вложенные определения.

### Темы этого раздела:

- [Толщина листа](#)<sup>[833]</sup>
- [Припуск на чистовую обработку](#)<sup>[833]</sup>
- [Перебег инструмента за конечную точку](#)<sup>[834]</sup>
- [Подачи](#)<sup>[834]</sup>
- Подход к контуру и отход от контура
- [Контурная обработка](#)<sup>[838]</sup>
- [Загрузка инструмента](#)<sup>[839]</sup>
- [Управление резаками](#)<sup>[840]</sup>
- [Управление разметкой](#)<sup>[841]</sup>
- [Мостики](#)<sup>[842]</sup>
- [Перемычки](#)<sup>[842]</sup>
- [Петли](#)<sup>[843]</sup>
- [Разделка кромок](#)<sup>[845]</sup>
- [Многосуппортовая обработка](#)<sup>[850]</sup>

### 2.9.1 Толщина листа

Толщина листа задается оператором **ТОЛЩИНА**.

Формат:

**ТОЛЩИНА** *толщина*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>толщина</i>	Толщина листа.

### 2.9.2 Припуск на чистовую обработку

Для задания припуска на чистовую обработку предназначен оператор **ПРИПУСК**.

Формат:

**ПРИПУСК** [ **ПРОЦ** , **ММ** ] *число*

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ПРОЦ</b>	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
<b>ММ</b>	Задание величины параметра в мм.
<i>число</i>	Величина припуска.

См. также:

- [Формирование траектории движения инструмента](#)<sup>365</sup>

### 2.9.3 Перебег инструмента за конечную точку

Для задания величины перебега инструмента за конечную точку при полном обходе замкнутого контура предназначен оператор **ПЕРЕБЕГ**.

Формат:

<b>ПЕРЕБЕГ</b> [ <b>ПРОЦ</b> <b>ММ</b> , ] <i>число</i>
--

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ПРОЦ</b>	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
<b>ММ</b>	Задание величины параметра в мм.
<i>число</i>	Величина перебега.

См. также:

- [Формирование траектории движения инструмента](#)<sup>365</sup>

### 2.9.4 Подачи

Для задания рабочих и ускоренных подач предназначен оператор **ПОДАЧА**. В отличие от аналогичного оператора постпроцессора, данный оператор является описательным, т.е. величины подач рабочих проходов и холостых перемещений, заданные в нем, используются при выполнении обработки для формирования соответствующих данных для постпроцессора.

Формат:

$$\text{ПОДАЧА} \left\{ \begin{array}{l} \text{ЧЕРН} \\ \text{ХОЛОСТ} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ММИН, подача} \\ \text{БЫСТРО} \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ЧЕРН</b>	Назначение подачи для рабочих проходов. По умолчанию действует рабочая подача, заданная оператором постпроцессора <b>ПОДАЧА</b> .
<b>ХОЛОСТ</b>	Назначение подачи для холостых перемещений. По умолчанию на холостых перемещениях действует подача <b>БЫСТРО</b> .
<b>ММИН</b>	Подача в мм/мин.
<i>подача</i>	Значение подачи.
<b>БЫСТРО</b>	Ускоренная подача на участках указанного типа.

См. также:

- [Формирование траектории движения инструмента](#)<sup>365</sup>
- Управление подачей

## 2.9.5 Операторы ПОДХОД и ОТХОД

Для задания параметров подхода и отхода предназначены операторы **ПОДХОД** и **ОТХОД**.

Формат:

$$\text{ПОДХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [ < \text{сегмент} > ] [ , < \text{сегмент} > ] [ , < \text{сегмент} > ] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$$

$$\text{ОТХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ОТМЕН} \\ [ < \text{сегмент} > ] [ , < \text{сегмент} > ] [ , < \text{сегмент} > ] \\ \text{АВТО} \end{array} \right\}$$

$$\langle \text{сегмент} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{нормаль} \rangle \\ \langle \text{касательная} \rangle \\ \langle \text{дуга} \rangle \\ \langle \text{прямая} \rangle \\ \langle \text{отрезок} \rangle \\ \langle \text{продолжение} \rangle \end{array} \right.$$

$$\langle \text{дуга} \rangle ::= \text{РАДИУС} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{радиус}, \text{УГОЛ}, \text{угол}_1$$

$$\langle \text{продолжение} \rangle ::= \text{ПРОДОЛЖ} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_2$$

$$\langle \text{отрезок} \rangle ::= \text{ОРИЕНТ} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_4, \text{НАКЛОН} \left[ \begin{array}{l} \text{ПРИРАЩ} \\ \text{АБСОЛЮТ} \end{array} \right], \text{угол}_2$$

$$\langle \text{прямая} \rangle ::= \text{ПРЯМ} \left\{ \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_2 \right. \\ \left. \text{ТЕКУЩ} \right.$$

$$\langle \text{нормаль} \rangle ::= \text{ПЕРП} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_1$$

$$\langle \text{касательная} \rangle ::= \text{КАС} \left[ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], \text{длина}_3$$


Параметры:

Элемент	Описание
<b>ОТМЕН</b>	Отсутствие достраивания участков подхода/отхода.
<b>АВТО</b>	Задание автоматического расчета величины и направления подхода/отхода.
<b>РАДИУС</b> , <i>радиус</i>	Радиус дуги подхода/отхода.
<b>УГОЛ</b> , <i>угол<sub>1</sub></i>	Угол дуги подхода/отхода.
<b>ПЕРП</b>	Описывает нормаль подхода/отхода.
<b>ПРЯМ</b>	В участок подхода включается отрезок заданной длины,



Элемент	Описание
	соединяющей текущую точку с началом следующего сегмента, в участке отхода не используется.
<b>КАС</b>	Описывает касательную подхода/отхода.
<b>ПРОДОЛЖ</b>	В участок подхода включается сегмент заданной длины, являющийся продолжением следующего сегмента, в участок отхода включается сегмент, являющийся продолжением предыдущего сегмента.
<b>ОРИЕНТ</b>	В участок подхода или отхода включается отрезок заданной длины, расположенный под заданным углом
<b>ММ</b>	Длина участка подхода/отхода в мм.
<b>ПРОЦ</b>	Длина участка подхода/отхода в процентах от радиуса инструмента.
<b>ТЕКУЩ</b>	Подход из текущей точки (без указания длины отрезка)
<i>длина<sub>1</sub></i>	Длина участка нормали.
<i>длина<sub>2</sub></i>	Длина отрезка прямой.
<i>длина<sub>3</sub></i>	Длина участка касательной.
<i>длина<sub>4</sub></i>	Длина отрезка прямой.
<i>длина<sub>5</sub></i>	Расстояние, на которое продлевается сегмент контура.
<b>ПРИРАЩ</b>	Угол наклона определяется относительно следующего сегмента при подходе и относительно предыдущего сегмента при отходе.
<b>АБСОЛЮТ</b>	Угол наклона отсчитывается от оси <b>X</b> .
<i>угол<sub>2</sub></i>	Угол наклона отрезка прямой.

Для объединения перемещений по одной поверхности при формировании управляющей программы надо включить Настройка – Постпроцессор – Объединение перемещений по одной поверхности.

 При отсутствии операторов подход к контуру и отход от контура производятся непосредственно в точках подхода и отхода без встраивания в траекторию дополнительных сегментов.

### 2.9.6 Контурная обработка

Для задания контурной обработки предназначен оператор **ОБХОД**.

Формат:

$$\text{ОБХОД} \left[ \text{ЦЕНТР}, \left[ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \\ \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \\ \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right], \text{контур} \right. \\ \left. \left[ \text{,ПОДХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_1 \\ \text{номер}_1 \end{array} \right\} \right] \left[ \text{,ОТХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка}_2 \\ \text{номер}_2 \end{array} \right\} \right] \right]$$

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ЦЕНТР</b>	При движении по контуру центр инструмента находится на контуре.
<b>СЛЕВА СПРАВА ВНЕ ВНУТРИ</b>	Положение инструмента относительно контура при подходе к контуру или отходе от контура. Определяет сторону, с которой выполняется подход к контуру в соответствии с параметрами, заданными в операторе <b>ПОДХОД</b> . Если параметр отсутствует – выполняется перемещение по кратчайшему расстоянию в точку подхода и обход контура с центром инструмента на контуре; участки подхода и отхода, а также команды коррекции не формируются.
<b>ПО ОБРАТН ПОЧС ПРЧС</b>	Направление обхода контура. По умолчанию: обход по описанию контура ( <b>ПО</b> ).
<i>контур</i>	Обрабатываемый контур.
<b>ПОДХОД, {...}</b>	Точка подхода. Если параметр не задан, то точка подхода выбирается автоматически, исходя из минимизации вспомогательного перемещения.
<i>точка<sub>1</sub></i>	Точка контура, к которой производится подход инструмента.
<i>номер<sub>1</sub></i>	Порядковый номер опорной точки контура, к которой производится подход инструмента.
<b>ОТХОД, {...}</b>	Точка отхода. Если параметр не задан, то выполняется полный обход контура: для замкнутого контура в качестве точки отхода выбирается точка подхода; для разомкнутого

Параметр	Описание
	контура – граничная точка контура в соответствии с выбранным направлением обхода. Обход части разомкнутого контура без указания точки отхода недопустим.
<i>точка<sub>2</sub></i>	Точка контура, от которой производится отход инструмента.
<i>номер<sub>2</sub></i>	Порядковый номер опорной точки контура, от которой производится отход инструмента.

Примеры.

1. Полный обход замкнутого контура.

**ОБХОД ВНЕ, ПОЧС, К1**

2. Полный обход разомкнутого контура (по описанию контура от начальной точки до конечной).

**ОБХОД К2**

3. Полный обход замкнутого контура от заданной точки.

**ОБХОД СЛЕВА, ПОЧС, К3, ПОДХОД, 5**

4. Обход участка контура от точки **ТЧНАЧ** до точки **ТЧКОН**.

**ОБХОД ВНУТРИ, ПРЧС, К4, ПОДХОД, ТЧНАЧ, ОТХОД, ТЧКОН**

См. также:

- [Контурная обработка](#)<sup>[366]</sup>

## 2.9.7 Загрузка инструмента

Для управления загрузкой инструментов предназначен оператор **ЗАГРУЗ**.

Формат:

<b>ЗАГРУЗ</b> { <b>РЕЗАК</b> <b>РАЗМЕТ</b> } [ <b>АВТО</b> <b>'РУЧН</b> ]
---

Параметры:

Параметр	Описание
<b>РЕЗАК</b>	Загрузка блока резаков.
<b>РАЗМЕТ</b>	Загрузка устройства разметки.
<b>АВТО</b>	Автоматическая загрузка инструмента. Действует по умолчанию.
<b>РУЧН</b>	Загрузка инструмента вручную, т.е. уведомление

Параметр	Описание
	постпроцессора о том, что инструмент уже загружен и в УП ничего выводить не нужно.

См. также:

- [Использование инструментов](#)<sup>[745]</sup>

## 2.9.8 Управление резаками

Для управления резаками предназначен оператор **РЕЗАК**.

Темы этого раздела:

- [Ширина реза](#)<sup>[840]</sup>
- [Включение и выключение резаков](#)<sup>[840]</sup>
- [Управление боковыми резаками](#)<sup>[841]</sup>

### 2.9.8.1 Ширина реза

Ширина реза (диаметр режущего пламени или струи) задается оператором **РЕЗАК**.

Формат:

**РЕЗАК ДИАМЕТР**, *диаметр*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>диаметр</i>	Ширина реза.

### 2.9.8.2 Включение и выключение резаков


Включение и выключение центрального и боковых резаков задаются оператором **РЕЗАК** следующего формата.

Формат:

**РЕЗАК** { **ВКЛ**  
**ВЫКЛ** } [ **СЛЕВА**  
**СРЕДН**  
**СПРАВА** ]

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ВКЛ</b>	Включение резака.
<b>ВЫКЛ</b>	Выключение резака.
<b>СЛЕВА</b>	Левый резак.
<b>СРЕДН</b>	Средний резак. Действует по умолчанию
<b>СПРАВА</b>	Правый резак.

 Если резак не указан, предполагается средний резак.

### 2.9.8.3 Управление боковыми резаками

Угол наклона боковых резаков и высота фаски задаются оператором **РЕЗАК** следующего формата.

Формат:

$$\text{РЕЗАК} \left\{ \begin{array}{l} \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\}, \text{УГОЛ}, \text{угол}, \text{БОК}, \text{высота}$$

Параметры:

Параметр	Описание
<b>СЛЕВА</b>	Левый резак.
<b>СПРАВА</b>	Правый резак.
<i>угол</i>	Угол наклона бокового резака.
<i>высота</i>	Высота фаски

### 2.9.9 Управление разметкой

Для управления устройством разметки предназначен оператор **РАЗМЕТ**.

Формат:

$$\text{РАЗМЕТ} \left\{ \begin{array}{l} \text{ВКЛ} \\ \text{ВЫКЛ} \end{array} \right\}$$

Параметры:

Параметр	Описание
ВКЛ	Включение устройства разметки.
ВЫКЛ	Выключение устройства разметки.

### 2.9.10 Мостики

Для задания мостиков, соединяющих два контура, предназначен оператор **МОСТИК**.

Формат:

<b>МОСТИК</b> <i>контур<sub>1</sub>, точка<sub>1</sub>, контур<sub>2</sub>, точка<sub>2</sub></i> { <b>ШИРИНА</b> , <i>ширина</i> } <b>ОТМЕН</b>
---

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур<sub>1</sub></i>	Контур.
<i>точка<sub>1</sub></i>	Точка контура, задающая положение мостика.
<i>контур<sub>2</sub></i>	Контур.
<i>точка<sub>2</sub></i>	Точка контура, задающая положение мостика.
<i>ширина</i>	Ширина мостика.
<b>ОТМЕН</b>	Удаление мостика.

См. также:

- [Мостики](#)<sup>371</sup>

### 2.9.11 Перемычки

Для задания перемычек на контуре предназначен оператор **ПЕРЕМЫЧ**.

Формат:

<i>контур, точка</i> : <b>ПЕРЕМЫЧ</b> { <b>ОТХОД</b> , <i>отход</i> , <b>ШИРИНА</b> , <i>ширина</i> , <b>ПОДХОД</b> , <i>подход</i> } <b>ОТМЕН</b>
---

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Контур.
<i>точка</i>	Точка контура, задающая положение перемычки.
<i>отход</i>	Длина участка отхода от контура.
<i>ширина</i>	Ширина перемычки.
<i>подход</i>	Длина участка подхода к контуру.
<b>ОТМЕН</b>	Удаление перемычки.

См. также:

- [Перемычки](#)<sup>[370]</sup>

### 2.9.12 Петли

Для встройки петель в траекторию обхода углов предназначен оператор **СТЫК** следующего формата.

Формат:

<i>контур, точка</i> : <b>СТЫК</b> , { <b>ОТМЕН</b> [ <b>ПЕТЛЯ</b> [, <b>ДЛИНА</b> , <диапазон> ] [, <b>РАДИУС</b> , <диапазон> ] ] }
<i>контур</i> , { <b>ПО</b> <b>ОБРАТН</b> } [ , <i>от, до</i> ], <b>УГОЛ</b> , <i>угол</i> , [ <b>СЛЕВА</b> <b>СПРАВА</b> <b>ВНЕ</b> <b>ВНУТРИ</b> ] : <b>СТЫК</b> , { <b>ОТМЕН</b> [ <b>ПЕТЛЯ</b> [, <b>ДЛИНА</b> , <диапазон> ] [, <b>РАДИУС</b> , <диапазон> ] ] }
<диапазон> ::= { <i>значение</i> <b>ОТДО</b> , <i>значение1</i> , <i>значение2</i> }

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Контур.
<i>точка</i>	Опорная точка контура, задающая место встройки петли.
<b>ОТМЕН</b>	Отменяет ранее установленный способ обработки угла. При обработке будет использоваться текущий режим скругления эквидистанты.
<b>ОТДО</b> {...}	Значение параметра в заданном диапазоне;

Параметр	Описание
	значение1 – минимальное значение, значение2 – максимальное значение.
<b>ДЛИНА</b>	Длина линейных участков петли, примыкающих к опорной точке контура. Эти участки являются отрезками касательных к соответствующим сегментам контура (эквидистанты). При построении петли предпочтение отдается минимальному значению длины.
<b>РАДИУС</b>	<p>Радиус участков скругления петли. По умолчанию этих участков нет (значение равно нулю).</p> <p>Если участка скругления нет, то строится петля в форме треугольника.</p> <p>Если определен диапазон радиуса, то производится попытка соединения линейных участков единственной дугой радиуса R.</p> <p>Если минимальное значение радиуса слишком велико, то гладкое сопряжение невозможно и при обработке возникает состояние ошибки.</p> <p>Если максимальное значение радиуса мало для встройки единственной дуги, то строятся два дуговых участка с минимальным радиусом, которые гладко соединяются линейным участком.</p>
<b>ПО ОБРАТН</b>	Направление обхода контура.
<i>от, до</i>	Номера начальной и конечной опорных точек участка контура. По умолчанию операция применяется к контуру целиком.
<b>УГОЛ</b>	<p>Минимальная величина излома контура, определяющая опорные точки для назначения петель.</p> <p>Для внешних углов значение величины излома положительно; для внутренних углов – отрицательно; для гладкого сопряжения – ноль.</p>
<b>СПРАВА СЛЕВА ВНЕ ВНУТРИ</b>	<p>В соответствии с типом контура детали (внешний контур или контур отверстия) определяется положение формируемых петель относительно контура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>СЛЕВА</b> – петли слева от контура,</li> <li>• <b>СПРАВА</b> – петли справа от контура,</li> <li>• <b>ВНУТРИ</b> – петли внутри замкнутого контура,</li> <li>• <b>ВНЕ</b> – петли вне замкнутого контура.</li> </ul>



Параметр	Описание
	Параметры <b>СЛЕВА</b> и <b>СПРАВА</b> определены в контексте обхода контура в указанном направлении.

---

См. также:

- [Петли](#)<sup>[374]</sup>

### 2.9.13 Разделка кромок

Операторы, описанные в этом разделе, предназначены для программирования обработки на машинах термической резки, оснащенных трехрезаковыми блоками или наклонно-поворотными блоками. Они позволяют задать форму кромки и данные, необходимые для построения траектории обработки.

---

Темы этого раздела:

- [Параметры разделки кромок](#)<sup>[845]</sup>
- [Порядок разделки кромок](#)<sup>[847]</sup>
- [Параметры окна вреза](#)<sup>[848]</sup>
- [Условия на стыке сегментов](#)<sup>[849]</sup>
- [Перемещение окна вреза](#)<sup>[850]</sup>

#### 2.9.13.1 Параметры разделки кромок

Для задания параметров разделки кромок предназначен оператор **КРОМКА**.

Формат:

$\langle \text{положение} \rangle := \text{КРОМКА}, \left\{ \begin{array}{c} \text{ОТМЕН} \\ \langle \text{начало} \rangle [\text{ДО},] \langle \text{конец} \rangle \end{array} \right\}$

$\langle \text{положение} \rangle := \text{контур}, \langle \text{направление} \rangle, \text{нач.точка}, \text{кон.точка}$

$\langle \text{направление} \rangle := \left\{ \begin{array}{c} \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \\ \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right\}$

$\langle \text{начало} \rangle := [\langle \text{верхняя фаска}_1 \rangle][\langle \text{нижняя фаска}_1 \rangle]$

$\langle \text{конец} \rangle := [\langle \text{верхняя фаска}_2 \rangle][\langle \text{нижняя фаска}_2 \rangle]$

$\langle \text{верхняя фаска}_1 \rangle := \text{ВЕРХН}, \text{угол}_1, \text{высота}_1$

$\langle \text{нижняя фаска}_1 \rangle := \text{НИЖН}, \text{угол}_2, \text{высота}_2$

$\langle \text{верхняя фаска}_2 \rangle := \text{ВЕРХН}, \text{угол}_3, \text{высота}_3$

$\langle \text{нижняя фаска}_2 \rangle := \text{НИЖН}, \text{угол}_4, \text{высота}_4$

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ОТМЕН</b>	Отмена ранее введенной установки.
<i>контур</i>	Контур.
<b>ПО</b>	Разделка кромок в направлении описания контура от начальной точки участка к конечной. Если контур разомкнутый, то точки должны задаваться в порядке, соответствующем указанному направлению.
<b>ОБРАТН</b>	Разделка кромок в направлении обратном направлению описания контура от начальной точки участка к конечной. Если контур разомкнутый, то точки должны задаваться в порядке, соответствующем указанному направлению.
<b>ПОЧС</b>	Разделка кромок в направлении по часовой стрелке от начальной точки участка к конечной (для замкнутого контура).
<b>ПРЧС</b>	Разделка кромок в направлении против часовой стрелки от начальной точки участка к конечной (для замкнутого контура).
<i>нач.точка</i>	Точка контура, определяющая начало участка разделки кромок.
<i>кон.точка</i>	Точка контура, определяющая конец участка разделки

Параметр	Описание
	кромки.
$угол_1$	Угол верхней фаски в начальной точке кромки.
$высота_1$	Высота верхней фаски в начальной точке кромки.
$угол_2$	Угол нижней фаски в начальной точке кромки.
$высота_2$	Высота нижней фаски в начальной точке кромки.
$угол_3$	Угол верхней фаски в конечной точке кромки.
$высота_3$	Высота верхней фаски в конечной точке кромки.
$угол_4$	Угол нижней фаски в конечной точке кромки.
$высота_4$	Высота нижней фаски в конечной точке кромки.

См. также:

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

### 2.9.13.2 Порядок разделки кромок

Для задания порядка разделки кромок предназначен оператор **ПРОХОД**.

Формат:

$$\text{ПРОХОД}, \langle \text{проход}_1 \rangle [ , \langle \text{проход}_2 \rangle [ , \langle \text{проход}_3 \rangle ] ]$$

$$\langle \text{проход} \rangle := \begin{cases} \text{НИЖН} \\ \text{СРЕДН} \\ \text{ВЕРХН} \end{cases} [ , \langle \text{условие} \rangle ]$$

$$\langle \text{условие} \rangle := \text{БОЛШ} \left\{ \begin{matrix} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{matrix} \right\}, \text{размер}$$

Параметры:

Параметр	Описание
<i>проход</i>	Описывает подлежащий обработке (при его наличии) элемент разделки кромки. Отсутствие описания элемента в операторе означает, что его обработка не выполняется.

Параметр	Описание
<b>НИЖН</b>	Элемент разделки кромки <i>тыловая фаска</i> .
<b>СРЕДН</b>	Элемент разделки кромки <i>притупление</i> (вертикальный рез).
<b>ВЕРХН</b>	Элемент разделки кромки <i>лицевая фаска</i> .
<i>условие</i>	Условие, при котором выполняется обработка соответствующего элемента. Если условие отсутствует, то обработка элемента выполняется безусловно.
<b>БОЛШ</b>	Размер обрабатываемого элемента должен быть больше указанного значения. Обработка элемента с размером, не превышающим указанный, не выполняется.
<b>ММ</b>	Задание величины параметра в мм.
<b>ПРОЦ</b>	Задание величины параметра в процентах от диаметра инструмента.
<i>размер</i>	Вертикальный размер элемента.



1. В операторе должны присутствовать все три элемента в фиксированном порядке: **НИЖН, СРЕДН, ВЕРХН**.
2. Условие применимо только к притуплению.

См. также:

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

### 2.9.13.3 Параметры окна вреза

Для задания параметров окна вреза предназначен оператор **ОКНО**.

Формат:

<b>ОКНО</b>	{	ДЛИНА , <i>длина</i> , ШИРИНА , <i>ширина</i> , РАСТ , <i>расстояние</i> [	ВКЛ	}
		ВЫКЛ	ВСЕ	

Параметры:

Параметр	Описание
<i>длина</i>	Длина окна вреза.
<i>ширина</i>	Ширина окна вреза.
<i>расстояние</i>	Расстояние от окна вреза до контура детали.
<b>ВКЛ</b>	Включить формирование окон вреза.
<b>ВСЕ</b>	Формировать окно вреза при любом изменении параметров разделки кромки.
<b>ВЫКЛ</b>	Отключить формирование окон вреза

 1. По умолчанию предполагается **ВКЛ**.

2. Параметры окна вреза сохраняются при обработке всех контуров до ввода нового значения. Учитываются при формировании траектории, заданной оператором **ОБХОД**.

См. также:

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

#### 2.9.13.4 Условия на стыке сегментов

Для задания условий на стыке сегментов, определяющих вид петель разворота, предназначен оператор **СТЫК** следующего формата.

Формат:

**СТЫК УГОЛ, *угол*, РАДИУС, *радиус*, ОТХОД, *отход*, ПОДХОД, *подход***

Параметры:

Параметр	Описание
<i>угол</i>	Предельный угол между сегментами.
<i>радиус</i>	Радиус дуги участка отхода или подхода.
<i>отход</i>	Длина участка отхода.
<i>подход</i>	Длина участка подхода.

См. также:

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

### 2.9.13.5 Перемещение окна вреза

Окна вреза, встроенные в траекторию автоматически, не отображаются в тексте программы. При необходимости изменить положение окна вреза следует воспользоваться оператором **ОКНО**.

Формат:

*контур, сегмент: ОКНО точка, угол*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>контур</i>	Участок траектории или контур, на котором расположено окно вреза.
<i>сегмент</i>	Сегмент контура, принадлежащий окну вреза.
<i>точка</i>	Новое положение центра окна вреза
<i>угол</i>	Угол поворота окна вреза. Задает положение участка ориентации боковых резаков (участок <a href="#">3-7</a> <sup>[375]</sup> ).

См. также:

- [Разделка кромок](#)<sup>[375]</sup>

### 2.9.14 Многосуппортовая обработка

Операторы, описанные в этом разделе, предназначены для программирования многосуппортовой обработки.

Темы этого раздела:

- [Описание разводки суппортов](#)<sup>[850]</sup>
- [Выбор разводки суппортов](#)<sup>[851]</sup>
- [Включение разводки суппортов](#)<sup>[852]</sup>

#### 2.9.14.1 Описание разводки суппортов

Для описания разводки суппортов предназначен оператор **РАЗВОДКА**.

Формат:

**РАЗВОДКА** *имя* =

<суппорт >

<суппорт >

...

<суппорт >

**КОНРАЗВ**

<суппорт >:: = СУШПОРТ ,номер, {КООРД},число [ , ВКЛ  
РАСТ ВЫКЛ ] [, ГЛАВН] [, ПО  
ОБРАТН]

Параметры:

Параметр	Описание
<i>имя</i>	Имя разводки.
<i>номер</i>	Номер суппорта.
<b>КООРД</b> , <i>число</i>	Положение суппорта задается координатой Y.
<b>РАСТ</b> , <i>число</i>	Положение суппорта задается расстоянием от предшествующего суппорта.
<b>ВКЛ</b>	Суппорт включен.
<b>ВЫКЛ</b>	Суппорт выключен.
<b>ГЛАВН</b>	Приводной (главный) суппорт.
<b>ПО</b>	Прямая фиксация суппорта.
<b>ОБРАТН</b>	Обратная фиксация суппорта.

 По умолчанию предполагается **ВКЛ**, **ПО**.

#### 2.9.14.2 Выбор разводки суппортов

Для выбора разводки суппортов предназначен оператор **ВЫБРАЗВ**. Указанная в операторе разводка становится текущей и используется при размещении деталей.

Формат:

**ВЫБРАЗВ** *имя*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>имя</i>	Имя разводки.

### 2.9.14.3 Включение разводки суппортов

Для выполнения разводки суппортов на МТР предназначен оператор **ВКЛРАЗВ**.

Формат:

**ВКЛРАЗВ** *имя*

Параметры:

Параметр	Описание
<i>имя</i>	Имя разводки.

 Является оператором постпроцессора. Формируется автоматически.

### 2.9.15 Разрезание каркаса

Для программирования разрезания каркаса предназначен оператор **РАЗРЕЗКА**

Формат:

```

ХОД(n) = РАЗРЕЗКА, < положение > [, < порядок > ] [, < расстояния > ] [, < инструмент > ]

< положение > := { ПРИРАЩ, d1 [, d2, d3, ... ] }
                  { АБСОЛЮТ, k1 [, k2, k3, ... ] }

< порядок > := ПОРЯДОК, { АВТО
                          { СТРОКА
                          { ЗИГЗАГ
                          { ХБ }
                          { УБ }
                          { ХКООРД }
                          { ХМ }
                          { УМ }
                          { УКООРД }

< расстояния > := РАСТ [, ДЕТАЛЬ, расстояние1 ] [, ЗАГОТОВ, расстояние2 ]

< инструмент > := ИНСТР инстр

```

Параметры:

Параметр	Описание
<b>ПРИРАЩ</b> , <i>d1</i> [, <i>d2</i> , <i>d3</i> , ...]	Ширины полос, образующиеся при разрезании. Если часть полос в конце списка имеет одинаковую ширину, достаточно ограничиться неповторяющимися значениями ширины. Оставшаяся часть листа разрезается на одинаковые полосы, ширина которых равна последнему заданному значению в списке.



Параметр	Описание
<b>АБСОЛЮТ</b> , <i>k</i> [, <i>k2, k3...</i> ]	Координаты разрезов
<b>СТРОКА</b>	Проходы в одном и том же направлении
<b>ЗИГЗАГ</b>	Проходы с чередованием направлений
<b>ХБ,УБ</b>	Начало обработки в правом верхнем углу
<b>ХМ,УБ</b>	Начало обработки в левом верхнем углу
<b>ХБ,УМ</b>	Начало обработки в правом нижнем углу
<b>ХМ,УМ</b>	Начало обработки в левом нижнем углу
<b>ХКООРД</b>	Проходы вдоль оси Y
<b>УКООРД</b>	Проходы вдоль оси X
<b>ДЕТАЛЬ</b> , <i>расстояние<sub>1</sub></i>	Ширина не прорезаемой полосы вдоль границы детали
<b>ЗАГОТОВ</b> , <i>расстояние<sub>2</sub></i>	Ширина не прорезаемой полосы вдоль границы листа
<b>ИНСТР</b> , <i>инстр</i>	Инструмент, выполняющий обработку

## 2.10 Параметры командной строки

При запуске Техтрана может быть использована командная строка с параметрами:

```
<file.exe> [/nosplash] [/quiet] [</mode:<mode>] [/user:name <name>] [/user:password <password>] [/import:<object> <file.csv>] [/template:<object> <template>] [/nest:<method>] [/job <TaskID>] [/plate:raw <filter>] [/plate:remnant <filter>] [/plate:local <filter>] [<file.mdb>]
```

где:

**<file.exe>** - имя (\*) исполняемого файла Раскроя листового материала (например, TehtranNS.exe).

**<file.mdb>** - имя (\*) файла базы данных. Этот файл используется вместо определенного в источнике данных ODBC "TehtranN".

**/nosplash** - при запуске программы заставка не показывается.

**/user:name** - имя пользователя (<name>), автоматически регистрируемого в системе;

диалоговое окно "Регистрация" пропускается. По умолчанию в пакетном режиме действия выполняются от имени пользователя "Администратор".

**/user:password** - пароль пользователя (<password>).

**/import** - выполняется импорт деталей из текстового файла.

<object> - тип импортируемых объектов:

**part** - детали;

**plate** - цельные листы;

**re mnant** - листы делового отхода.

По умолчанию импортируются детали (**part**).

<file.csv> - имя (\*) текстового файла, содержащего таблицу.

<template> - имя шаблона, используемого при импорте из текстового файла. По умолчанию используется шаблон "command line".

**/quiet** - "тихий" пакетный режим; главное окно Техтрана на экран не выводится, а по завершению действий Техтран автоматически закрывается.

**/mode** - при запуске TehtranN.exe и TehtranN\_demo.exe выбирается режим раскроя <mode>:

<mode> - режим раскроя

**nr** - прямоугольный раскрой;

**ns** - фигурный раскрой.

**/nest** – выполняется автоматическое размещение. Используются сохраненные в реестре настройки, заданные ранее интерактивно.

<method> - **1** (генетический алгоритм) или **2** (годограф).

Для метода **1** могут использоваться в соответствии с настройкой: листы в задании на раскрой, склад цельных листов, склад листов делового отхода.

Для метода **2** используются только листы в задании на раскрой.

**/job <TskID>** - задание на раскрой, детали которого подлежат размещению.

**/plate:raw** - дополнительный фильтр для таблицы склада цельных листов StoreSheet

**/plate:re mnant** - дополнительный фильтр для таблицы склада листов делового отхода StoreScrap

**/plate:local** - дополнительный фильтр для таблицы листов в задании на раскрой TaskSheet

<filter> - дополнительный фильтр для соответствующей таблицы, добавляемый в SQL-запросе к имеющемуся фильтру WHERE с помощью AND слева.

По умолчанию без дополнительного фильтра используются все соответствующие заданию на раскрой записи.

Например, для использования только некоторых доступных цельных листов дополнительный фильтр может иметь вид (кавычки обязательны):

```
"SSh IN('0001','0005','0023')"
```

(\*) Имя файла должно включать расширение. Если полный путь к файлу не задан, то рассматривается указанная в ярлыке рабочая папка.

# Предметный указатель

## - Б -

- база данных 380
- видимость столбцов 386
- вставка объекта 393
- интерфейс 380
- объекты 389
- открытие объекта 395
- параметры объекта 390
- параметры объекта, комментариев 392
- параметры объекта, общие 391
- параметры объекта, связи 392
- предварительный просмотр объектов 394
- создание объекта 389
- удаление объекта 396
- фильтры 386
- экспорт объекта 396
- библиотека элементов 326
- описание папки 327
- описание элемента 327
- отладка элемента 331

## - В -

- ввод программы 80
- ввод элемента 101
- вернуть 104
- виды обработки
- черновая 616
- чистовая 617
- врезание 618, 690
- назначение точки врезания 690
- по антизигзагу 695
- по зигзагу 619, 694
- по спирали 620, 697
- по ступени 692
- по ступеням 620
- прямое 619, 691

- выбирает такой 75
- выборка
- методы 655
- вылеты инструмента 751

## - Г -

- геометрия 106
- вычисления 197, 198, 199
- параметры текста 179
- построение контура 122, 123, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149
- построение массива контуров 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178
- построение массива окружностей 169, 170
- построение массива прямых 163, 164, 165, 166
- построение массива точек 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162
- построение окружности 118, 119, 120, 121, 122
- построение парного контура 180, 183, 184, 186, 187, 192, 195, 197
- построение прямой 113, 114, 115, 116, 117, 118
- построение точки 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
- преобразование координат 89, 90, 91, 92
- преобразование объектов 200, 201, 202, 203, 204, 205, 212, 213, 214
- графика
- автоматический ввод 83
- ввод 81
- ввод параметров схем построения 82
- выделение множества объектов 83
- единицы измерения 84
- объектные привязки 86
- формат числовых данных 84
- группирование 94

**- Д -**

движение 215  
в точку 218, 219  
вставка технологической команды 226  
исходное положение 217, 218  
непрерывное движение 223  
объединение двух участков траектории 224  
по приращениям 219, 220  
по точкам массива 219  
подвод 221, 222, 223  
преобразование координат 225  
удаление последнего участка траектории 226  
деловой отход  
контур листа 461  
деталь 360, 406  
импорт 423, 424, 431, 432, 433, 434, 435, 439, 444  
параметры 413, 414, 415  
поиск 419  
предварительный просмотр 416  
программа 421  
связи 417, 418  
создание 407  
создание копии 412  
типовая 408, 409, 410, 411, 412  
удаление 416  
документ 38, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49  
закрытие 47  
обмен данными с другими CAD/CAM системами 49  
открытие 44  
параметры страницы 64  
печать 62  
печать активного документа 63  
предварительный просмотр документа 64  
создание 39  
сохранение 47  
документирование 813

**- З -**

задание на раскрой

исключение детали 469  
отбор листов 471, 472  
просмотр деталей 466  
просмотр раскроев листов 470  
раскрой одной детали 472  
задание на раскрой 360, 461  
включение деталей 467, 468  
добавление деталей 470  
параметры 463  
создание 463  
удаление 465  
зенкер  
ввод параметров 771  
формат оператора 791  
зенковка коническая  
ввод параметров 768  
формат оператора 790  
зенковка цилиндрическая  
ввод параметров 765  
формат оператора 788

**- И -**

импорт 52  
DXF 54  
LIV 62  
назначение атрибутов импортируемым контурам 59  
рекомендации по подготовке файлов в формате DXF 61  
твердотельная модель 62  
инструмент 96, 745  
включение резака 747  
вылеты 751  
для центровых переходов 751  
задание 748  
зенкер 770  
зенковка коническая 767  
корректора 750  
метчик 777  
описание 747  
параметры 745  
развертка 760  
расточной инструмент 756  
сверло 752  
фреза 796  
цековка 774  
интерфейс

## интерфейс

- графическое окно 33
- диалоговые окна 31
- контекстное меню 34
- меню 29
- панели инструментов 30
- строка состояния 33
- текстовое окно 34

**- К -**

- клавиатура 350, 352, 353, 355
- команды 337
- комплект 445
  - включение деталей 449
  - добавление деталей 450, 451
  - исключение детали 451
  - параметры 446
  - просмотр деталей 448
  - создание 446
- комплект деталей 360
- конец программы 104
- коническая зенковка 767
- контур
  - особенности описания 505
- корректора инструмента 750

**- Л -**

- лист 360
- лист делового отхода 455
  - автоматическое формирование 456
  - параметры 459
  - создание 456, 459
  - удаление 461

**- М -**

- материал 402
  - параметры 404
  - просмотр деталей 405
  - создание 403
  - удаление 405, 447
- метчик
  - ввод параметров 778
  - формат оператора 795
- многосуппортовая обработка 588

**- Н -**

- настройка 296, 297, 298
  - ввода 299
  - внешнего вида приложения 302, 303, 828
  - графики 305
  - графики, воспроизведение 315
  - графики, границы 310
  - графики, области 311
  - графики, параметры 306
  - графики, совместимость 313
  - графики, цвета 309
  - документирования 322
  - оборудования 296
  - панелей инструментов 301
  - постпроцессора 323
  - протокола постпроцессора 319
  - протокола процессора 318
  - протоколов 317
  - расположения файлов 321
  - редактора 304

Начать заново. Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы 632

**- О -**

- область обзора 74
- область обработки 605
  - выборки 606
  - контурной обработки 605
- обмен данными
  - ввод геометрических объектов из файла 52
  - настройка параметров экспорта 51
  - сохранение геометрических объектов в файле 50
- обработка 88, 504
- Обработка круглых отверстий 592
  - Автоматическая обработка круглых отверстий 568, 604
  - Ввод круглых отверстий 595
  - Выбор круглых отверстий 594
  - Выбор обработки отверстий 603

- Обработка круглых отверстий 592  
  Назначение атрибутов импортируемым  
  отверстиям 596, 601  
объектные привязки 86  
окно 331, 333, 334, 335, 336, 337  
  заголовок 331  
  размещение 333  
  список 336  
  управление 334  
оператор 100  
  БЕЗОПРСТ 718  
  ВРЕЗАНИЕ 723  
  ВЫБОРКА 728  
  ГЛУБИНА 716  
  ЗЕНКЕР 734  
  ИНСТР 747, 783, 785, 786, 788, 790, 791,  
  793, 795, 800  
  КЗЕНК 735  
  НЕДОХОД 717  
  НОМКОР 750  
  ОБХОД 726  
  ОТХОД 835  
  ПЕРЕБЕГ 835  
  ПОВЗАГ 715  
  ПОДАЧА 722  
  ПОДХОД 835  
  ПРОРЯДОК 719  
  РАЗВЕР 733  
  РАСТОЧ 732  
  РЕЗБМЕТ 731  
  СВЕРЛ 730  
  ЦЕКОВ 736  
  ЦЗЕНК 736  
  ШПИНДЛ 723  
отменить 104
- П -**
- пакетная обработка 820  
  раскроя 820, 825  
параметры  
  зенкера 771  
  конической зенковки 768  
  метчика 778  
  построения 96  
  развертки 761  
  расточного инструмента 757  
  сверла 753  
  траектории 96  
  фрезы 797  
  цековки 775  
  цилиндрической зенковки 765  
  эквидистанты 98  
параметры обработки  
  уровни 687  
параметры фрезерной обработки 622  
  задание места врезания в материал 622  
  задание места подхода к контуру 625  
  перемещение между областями 629  
  чистовые проходы 628  
подход к детали и отход от детали 542, 698  
  операторы 835  
  способы 543, 699  
  уровень 1 547, 703  
  уровень 2 549, 705  
  уровень 3 551, 707  
пользователь 398  
  параметры 399  
  просмотр деталей 400  
  регистрация 401  
  создание 399  
  удаление 400  
преобразование объектов 206, 207, 208,  
210, 211, 212, 214  
программа  
  видимость объектов 76  
  выполнение 259  
  выполнение всей программы 261  
  выполнение до конца 261  
  выполнение до курсора 262  
  выполнение оператора 263  
  выполнение строки 263  
  графическое отображение 68, 69, 71, 72,  
  74, 75  
  данные об обработке 280  
  журнал 279  
  задание точек останова 268  
  команды выполнения 261  
  команды прорисовки 280, 282, 283, 284  
  конец 104  
  контроль данных 264  
  контроль значений 266  
  контроль объектов в графическом окне  
  77  
  отказ от выполнения 262  
  ошибки 279, 280

- программа  
 ошибки при выполнении 268  
 получение управляющей программы 269  
 прорисовка траектории 77  
 просмотр 275  
 просмотр графики 276  
 просмотр команд обработки 276  
 просмотр модуля станка 276  
 просмотр объектов 79  
 просмотр паспорта станка 276  
 просмотр статистики обработки 277  
 просмотр управляющей программы 277  
 протокол выполнения 277  
 протокол постпроцессора 278  
 протоколы 277  
 сообщения 279, 280  
 состояние обработки 287  
 состояния выполнения 259, 264  
 продолжить 105  
 Продолжить. Продолжение группирования. 632
- Р -**
- развертка  
 ввод параметров 761  
 формат оператора 786
- разделка кромок 582  
 корректировка окон вреза 587  
 параметры 582  
 параметры окон вреза 584  
 схема 584
- раскрой листа 361, 474, 535, 740, 742  
 автоматическая обработка 564  
 возврат в исходную точку 579  
 выравнивание деталей по прямой 521  
 изменение параметров 574  
 именованные наборы параметров 574  
 КИМ 484  
 контроль границ 517  
 контурная обработка 560  
 копирование деталей 518  
 мостики 538  
 обработка 362, 363, 365  
 обработка детали 562  
 объединение деталей в набор 512  
 отбор деталей 507, 509  
 параметры 477, 542  
 параметры вычисляемые 483  
 параметры зоны обработки 482  
 параметры листа 478  
 параметры обработки 480  
 параметры размещения 479  
 параметры раскроя 361  
 перемиčky 536  
 петли 539  
 предварительная пробивка 557  
 проверка обработки 579  
 проверка расположения деталей 534  
 просмотр деталей 485  
 размещение деталей 361, 506, 513, 522, 526, 529, 532  
 разпезание каркаса 575  
 режимы обработки 555  
 совмещение сторон 519  
 создание 475, 476  
 создание копии 484  
 схемы 559  
 удаление 485  
 установка направления обхода контуров по умолчанию 563
- раскрой листового материала  
 Задание зоны обработки 737  
 контурная обработка 366  
 многосуппортовая обработка 379, 588  
 мостик 371  
 обработка круглых отверстий 592  
 перемиčka 370  
 петля 374  
 разделка кромок 375, 582  
 совмещенный рез 372  
 фазы обработки 366
- расточной инструмент  
 ввод параметров 757  
 формат оператора 785
- редактирование 287, 288, 290, 291, 292, 293, 294, 295
- режим проектирования 492  
 детали задания на раскрой 497  
 задание на раскрой 493  
 интерфейс 493  
 неразмещенные детали 500  
 параметры раскроя 499  
 раскрои листов задания 498  
 режимы резания



режимы резания  
ввод 711, 714

## - С -

сверло  
ввод параметров 753  
формат оператора 783  
система координат 27  
стандартные параметры раскроя 486, 488  
удаление 492  
стандартные параметры раскроя создание 487  
схемы движения 609  
выборка по зигзагу 613  
выборка по спирали 612  
выборка по строке 611  
контурная обработка 609  
обработка отверстий 614

## - Т -

технологические переходы 621  
технологические команды 227  
быстро 232  
ввод и отмена коррекции 232  
включение охлаждения 249  
включение резки 258  
включение шпинделя 255  
вспомогательные функции 257  
вставка текста 249  
выключение охлаждения 249  
выключение резки 258  
выключение цикла 244  
выключение шпинделя 256  
длина лидера 230  
дополнительная ось 253  
дополнительные функции 247  
зенкерование 244  
зенкование 239  
коническое зенкование 240  
координаты СКС 252  
коррекция на длину 233  
коррекция на радиус 233  
коррекция по осям 234  
маркер 231  
нарезание резьбы 241

номер кадра 229  
останов 245  
останов станка 245  
отмена коррекции 236  
охлаждение 248  
парная коррекция 235  
пауза 245  
перемотка ленты 231  
поворотный стол 248  
повторное включение цикла 244  
подача 232  
подготовительные и вспомогательные функции 246  
пропуск кадра 230  
разбиение программы 228  
развертывание 243  
расточивание 242  
резка 257  
ручное управление циклом 245  
сверление 237  
сдвиг системы координат станка 254  
система координат станка 252  
скорость шпинделя 256  
способ расчета координат 255  
стандартные циклы 236  
технологический останов 245  
управление подачей 231  
управление программноносителем 228  
функция СКС 253  
цекование 238  
шпиндель 255  
траектория  
вспомогательные движения 617  
подход и отход 620  
послойная обработка 621

## - У -

управляющая программа 269  
дополнительные параметры 270  
уровни обработки 607

## - Ф -

фазы обработки 608  
фреза  
ввод параметров 797  
формат оператора 800

фрезерная обработка 604, 631  
выборка 642  
глубокое сверление 662  
зенкерование 674  
зенкование 683  
коническое зенкерование 677  
контурная обработка 632  
параметры 686  
развертывание 668  
расточивание 665  
резьба метчиком 671  
сверление 658  
цекование 680

## - Ц -

цековка  
ввод параметров 775  
формат оператора 793  
цельный лист 451  
параметры 453  
создание 452  
удаление 454  
цилиндрическая зенковка 788

## - Э -

элемент 101