

ТЕХТРАН[®]

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ для СТАНКОВ с ЧПУ

Техтран[®]

Версия 9

Листовая штамповка

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

Техтран является зарегистрированным товарным знаком ООО "НИП-Информатика"

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

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Глава I Руководство пользователя | 20 |
| 1 Знакомство с Техтраном..... | 20 |
| Главное окно Техтрана..... | 20 |
| Начало работы..... | 21 |
| Получение справочных сведений по ходу работы..... | 22 |
| Программа обработки детали..... | 22 |
| Получение управляющей программы..... | 23 |
| Система координат..... | 24 |
| Элементы интерфейса..... | 26 |
| Меню..... | 26 |
| Панели инструментов..... | 27 |
| Диалоговые окна..... | 28 |
| Строка состояния..... | 30 |
| Графическое окно..... | 30 |
| Текстовое окно..... | 31 |
| Контекстное меню..... | 31 |
| 2 Использование справочной системы..... | 32 |
| Содержание..... | 32 |
| Получение сведений о текущем элементе..... | 32 |
| Получение краткой информации по команде..... | 33 |
| Получение сведений о различных элементах экрана..... | 33 |
| Получение справочной информации в диалоговых окнах..... | 33 |
| Получение сведений о программе Техтран..... | 33 |
| Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе..... | 34 |
| Управление справочной системой из окна справки..... | 34 |
| 3 Работа с документами..... | 35 |
| Создание документа..... | 36 |
| Создание программы..... | 37 |
| Текстовое и графическое представление программы..... | 37 |
| Параметры программы..... | 38 |
| Параметры траектории..... | 39 |
| Начало текста программы..... | 40 |
| Открытие документа..... | 41 |
| Последний файл..... | 43 |
| Закрытие документа..... | 44 |
| Сохранение документа..... | 44 |
| Сохранение активного документа..... | 44 |
| Сохранение активного документа под другим именем..... | 45 |
| Сохранение всех измененных документов..... | 46 |
| Обмен данными с другими CAD/CAM системами..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| Сохранение геометрических объектов в файле..... | 47 |
| Настройка параметров экспорта..... | 48 |
| Ввод геометрических объектов из файла..... | 49 |
| Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF..... | 51 |
| Примеры сопряжения..... | 54 |
| Назначение атрибутов импортируемым контурам..... | 56 |
| Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF..... | 58 |
| Ввод геометрических объектов из файла в формате LVB..... | 59 |
| Чтение объемной модели..... | 59 |
| Печать документа..... | 59 |
| Печать активного документа..... | 60 |
| Предварительный просмотр документа..... | 61 |
| Параметры страницы..... | 61 |
| Завершение работы..... | 65 |
| 4 Графическое отображение программы..... | 65 |
| Элементы оформления..... | 66 |
| Управление видимостью элементов оформления..... | 68 |
| Управление изображением при помощи клавиатуры..... | 68 |
| Управление изображением при помощи мыши..... | 69 |
| Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse..... | 71 |
| Выбор области обзора..... | 71 |
| Виды | 72 |
| Видимость объектов..... | 73 |
| Прорисовка траектории..... | 74 |
| Контроль объектов в графическом окне | 74 |
| Просмотр объектов..... | 76 |
| 5 Ввод программы..... | 77 |
| Ввод в графическом окне..... | 78 |
| Ввод параметров схем построения..... | 79 |
| Автоматический ввод..... | 80 |
| Выделение множества объектов..... | 80 |
| Единицы измерения..... | 81 |
| Формат числовых данных..... | 81 |
| Использование объектных привязок..... | 83 |
| Задание обработки..... | 85 |
| Преобразование координат..... | 86 |
| Параметры базовых преобразований..... | 87 |
| Выбор ранее введенного преобразования..... | 88 |
| Выбор ортогональной системы координат..... | 89 |
| Преобразование траектории..... | 89 |
| Группирование участков траектории..... | 91 |
| Ввод технологических данных..... | 93 |
| Управление инструментами..... | 93 |
| Ввод параметров построения..... | 93 |
| Ввод параметров траектории движения..... | 93 |
| Ввод параметров построения эквидистанты..... | 95 |

| | |
|---|------------|
| Ввод оператора..... | 97 |
| Ввод элемента..... | 98 |
| Конец программы..... | 101 |
| Отказ от последнего действия..... | 101 |
| Возврат последнего отмененного действия..... | 101 |
| Продолжение ввода..... | 102 |
| Ввод станка..... | 102 |
| 6 Построение геометрических объектов..... | 103 |
| Построение точки..... | 103 |
| Точка, заданная прямоугольными координатами..... | 104 |
| Точка, заданная пересечением двух объектов..... | 104 |
| Точка поверхности, имеющая заданную координату..... | 105 |
| Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние..... | 105 |
| Точка, заданная приращениями координат другой точки..... | 106 |
| Точка на заданном расстоянии от данной точки под углом к X..... | 107 |
| Точка пересечения окружности и ее радиуса..... | 107 |
| Точка, заданная цилиндрическими координатами..... | 108 |
| Точка, являющаяся центром окружности..... | 108 |
| Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке..... | 108 |
| Точка контура, ближайшая к другому контуру..... | 109 |
| Опорная точка контура..... | 109 |
| Точка, являющаяся серединой сегмента контура..... | 110 |
| Текущая точка контура..... | 110 |
| Построение прямой..... | 110 |
| Прямая, касающаяся двух геометрических объектов..... | 111 |
| Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии..... | 111 |
| Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта..... | 111 |
| Прямая, проходящая через точку под углом к X..... | 112 |
| Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой..... | 112 |
| Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой.. | 113 |
| Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии..... | 113 |
| Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X..... | 113 |
| Прямая, заданная отрезком контура..... | 114 |
| Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат..... | 114 |
| Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых..... | 115 |
| Построение окружности..... | 115 |
| Окружность, определенная координатами центра и радиусом..... | 115 |
| Окружность, определенная радиусом и точкой-центром..... | 116 |
| Окружность, определенная точкой, являющейся ее центром и касающаяся заданного объекта..... | 116 |
| Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов..... | 117 |
| Окружность, касающаяся трех объектов..... | 117 |
| Окружность заданного радиуса, проходящая через точку с центром, лежащим на прямой..... | 118 |
| Окружность, концентричная заданной окружности..... | 118 |
| Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура..... | 119 |

| | |
|--|------------|
| Построение контура..... | 119 |
| Построение контура по элементам..... | 120 |
| Начальная точка контура, заданная точкой..... | 122 |
| Часть контура, проходящая по поверхности..... | 122 |
| Сегмент контура с заданной конечной точкой..... | 123 |
| Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки..... | 124 |
| Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки..... | 125 |
| Дуга контура с заданной конечной точкой..... | 127 |
| Включение в контур другого контура..... | 128 |
| Замыкание контура..... | 130 |
| Завершение контура..... | 130 |
| Скругление, встроенное между сегментами контура..... | 131 |
| Фаска, встроенная между сегментами контура..... | 131 |
| Встройка контура в другой контур..... | 132 |
| Разбиение контура..... | 133 |
| Назначение атрибутов контуру..... | 133 |
| Контур, эквидистантный к данному контуру..... | 134 |
| Контур-сплайн..... | 134 |
| Контур, имеющий форму окружности..... | 135 |
| Контур, имеющий форму эллипса..... | 136 |
| Контур, имеющий форму прямоугольника..... | 136 |
| Контур, имеющий форму прямого паза..... | 137 |
| Контур, имеющий форму радиусного паза..... | 138 |
| Контур, имеющий форму сектора..... | 139 |
| Контур, имеющий форму правильного многоугольника..... | 140 |
| Контур канавки..... | 141 |
| Фаска канавки..... | 143 |
| Изменение направления описания контура..... | 143 |
| Построение габаритного контура..... | 144 |
| Проверка контуров на самопересечение..... | 145 |
| Изменение начальной точки контура..... | 145 |
| Замыкание контура путем сопряжения его концов..... | 146 |
| Построение массива точек..... | 146 |
| Точки, равномерно расположенные между двумя точками..... | 147 |
| Перенос точек заданное число раз..... | 147 |
| Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом:8 | |
| Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом..... | 149 |
| Точки, равномерно расположенные по контуру..... | 149 |
| Точки, равномерно расположенные по окружности..... | 150 |
| Точки, равномерно расположенные по сектору окружности..... | 150 |
| Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом 1 | |
| Все опорные точки контура..... | 152 |
| Точки массива точек, упорядоченные контуром..... | 152 |
| Добавление точек в массив точек..... | 153 |
| Исключение точек из массива точек..... | 154 |
| Задание массива точек по элементам..... | 154 |

| | |
|---|------------|
| Перенос массива точек в каждую точку другого массива..... | 155 |
| Отсечение точек массива границами области..... | 155 |
| Точки пересечения контура и геометрического объекта..... | 156 |
| Точки пересечения геометрических объектов..... | 157 |
| Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область..... | 157 |
| Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы..... | 159 |
| Построение массива прямых..... | 160 |
| Заданное число прямых, параллельных данной прямой..... | 160 |
| Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом.... | 161 |
| Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой..... | 161 |
| Прямые, определяющие все отрезки контура..... | 162 |
| Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой..... | 162 |
| Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси..... | 163 |
| Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям..... | 163 |
| Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов..... | 164 |
| Прямые, расположенные с заданным угловым интервалом..... | 164 |
| Задание массива прямых по элементам..... | 165 |
| Построение массива окружностей..... | 166 |
| Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива..... | 166 |
| Окружности, задающие все дуги контура..... | 166 |
| Окружности, концентричные данной с указанным интервалом..... | 167 |
| Задание массива окружностей по элементам..... | 167 |
| Построение массива контуров..... | 168 |
| Контур, полученные переносом контура во все точки массива с поворотом на заданный угол..... | 168 |
| Массив контуров, заданный перечислением элементов..... | 169 |
| Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру..... | 170 |
| Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру..... | 170 |
| Массив контуров, заданный текстом..... | 171 |
| Текст, расположенный по дуге..... | 172 |
| Объединение областей..... | 174 |
| Исключение области из области..... | 174 |
| Пересечение областей..... | 175 |
| Построение границ следа контура..... | 175 |
| Построение границ грани..... | 176 |
| Параметры текста..... | 176 |
| Построение парного контура..... | 177 |
| Построение парного контура с заданным наклоном граней..... | 180 |
| Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров..... | 181 |
| Парный контур, полученный посегментным сопряжением двух контуров..... | 183 |
| Задание ориентации всех граней парного контура..... | 184 |
| Задание ориентации грани парного контура..... | 189 |
| Задание способа сопряжения граней парного контура..... | 192 |

| | |
|--|------------|
| Парный контур, полученный сечением модели..... | 194 |
| Вычисления..... | 194 |
| Арифметическое выражение..... | 195 |
| Объект | 195 |
| Угол между прямыми..... | 195 |
| Длина контура | 196 |
| Расстояние между двумя объектами..... | 196 |
| Преобразование объектов..... | 197 |
| Перенос, заданный приращением координат..... | 198 |
| Перенос из точки в точку..... | 198 |
| Перенос на заданное расстояние под углом..... | 199 |
| Динамическое перемещение..... | 199 |
| Масштабирование..... | 200 |
| Поворот на заданный угол..... | 201 |
| Симметрия относительно прямой..... | 201 |
| Преобразование в другую координатную плоскость..... | 202 |
| Комбинированное преобразование..... | 203 |
| Обратное преобразование..... | 204 |
| Система координат, связанная с окружностью..... | 204 |
| Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру..... | 205 |
| Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками..... | 207 |
| Изменение направления осей системы координат..... | 207 |
| Направления осей системы координат..... | 208 |
| Система координат в плоскости, проходящей через три точки..... | 209 |
| Объединение объектов в набор..... | 209 |
| Удаление геометрического объекта..... | 210 |
| Преобразование геометрического объекта..... | 211 |
| Задание пользовательской системы координат..... | 211 |
| 7 Построение траектории движения..... | 212 |
| Исходное положение инструмента, заданное точкой..... | 214 |
| Исходное положение инструмента, заданное координатами..... | 215 |
| Движение в точку..... | 215 |
| Движение инструмента в точку, заданную координатами..... | 216 |
| Движение инструмента по точкам массива..... | 216 |
| Перемещение инструмента, заданное приращением координат..... | 216 |
| Перемещение инструмента по оси Z..... | 217 |
| Отрезок траектории под углом..... | 217 |
| Подвод инструмента к управляющим поверхностям..... | 218 |
| Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию..... | 219 |
| Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении..... | 220 |
| Движение инструмента по геометрическим элементам..... | 220 |
| Траектория, полученная объединением двух участков..... | 221 |
| Копирование участка траектории с преобразованием координат..... | 222 |
| Перенос участка траектории заданное число раз..... | 222 |
| Перенос участка траектории во все точки массива точек..... | 222 |
| Вставка технологической команды..... | 223 |

| | |
|--|------------|
| Удаление последнего участка траектории..... | 223 |
| Технологические команды..... | 224 |
| 8 Ввод технологических данных..... | 224 |
| Управление программноносителем..... | 225 |
| Разбиение программы..... | 225 |
| Номер кадра..... | 226 |
| Пропуск кадра..... | 227 |
| Длина лидера..... | 227 |
| Перемотка ленты..... | 228 |
| Маркер..... | 228 |
| Управление подачей..... | 228 |
| Быстро..... | 229 |
| Подача..... | 229 |
| Ввод и отмена коррекции..... | 229 |
| Коррекция на радиус..... | 230 |
| Коррекция на длину..... | 230 |
| Коррекция по осям..... | 231 |
| Парная коррекция..... | 232 |
| Отмена коррекции..... | 233 |
| Стандартные циклы..... | 233 |
| Сверление..... | 234 |
| Цекование..... | 235 |
| Зенкование..... | 236 |
| Коническое зенкование..... | 237 |
| Нарезание резьбы..... | 238 |
| Растачивание..... | 239 |
| Развертывание..... | 240 |
| Зенкерование..... | 241 |
| Повторное включение цикла..... | 241 |
| Выключение цикла..... | 241 |
| Ручное управление циклом..... | 242 |
| Останов станка..... | 242 |
| Останов..... | 242 |
| Технологический останов (ввод в диалоговом окне)..... | 242 |
| Пауза..... | 242 |
| Подготовительные и вспомогательные функции..... | 243 |
| Дополнительные функции..... | 244 |
| Поворотный стол..... | 245 |
| Охлаждение..... | 245 |
| Включение охлаждения..... | 246 |
| Выключение охлаждения..... | 246 |
| Вставка текста..... | 246 |
| Вставка текста в управляющую программу..... | 247 |
| Вставка текста в выходной документ..... | 247 |
| Комментарий..... | 248 |
| Система координат станка..... | 249 |
| Координаты..... | 249 |

| | |
|--|------------|
| Функция | 250 |
| Дополнительная ось | 250 |
| Сдвиг системы координат станка | 251 |
| Способ расчета координат | 252 |
| Шпиндель..... | 252 |
| Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне)..... | 252 |
| Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне)..... | 253 |
| Скорость шпинделя..... | 253 |
| Вспомогательные функции | 254 |
| Резка | 254 |
| Включение резки..... | 255 |
| Выключение резки | 255 |
| 9 Выполнение программы..... | 256 |
| Состояния выполнения программы..... | 256 |
| Команды выполнения программы..... | 258 |
| Выполнение всей программы..... | 258 |
| Выполнение программы до конца | 258 |
| Отказ от выполнения программы..... | 259 |
| Выполнение программы до курсора | 259 |
| Выполнение строки программы..... | 260 |
| Выполнение оператора | 260 |
| Возврат из подпрограммы..... | 261 |
| Прерывание выполнения программы..... | 261 |
| Контроль данных..... | 261 |
| Контроль значений..... | 263 |
| Задание точек останова..... | 265 |
| Ошибки, возникающие при выполнении программы..... | 265 |
| Получение управляющей программы | 266 |
| Дополнительные параметры постпроцессора..... | 267 |
| Разделение управляющей программы по инструментальным головкам..... | 268 |
| Оформление УП в виде последовательности подпрограмм..... | 272 |
| 10 Просмотр данных..... | 272 |
| Просмотр программы..... | 272 |
| Просмотр паспорта станка..... | 273 |
| Просмотр модуля станка..... | 273 |
| Просмотр графики..... | 273 |
| Просмотр команд обработки..... | 273 |
| Просмотр управляющей программы..... | 274 |
| Просмотр статистики обработки..... | 274 |
| Протоколы работы..... | 274 |
| Протокол выполнения..... | 274 |
| Протокол постпроцессора..... | 275 |
| Журнал | 276 |
| Сообщения и ошибки..... | 276 |
| Возврат к последней ошибке..... | 276 |
| Переход к следующему сообщению..... | 276 |

| | |
|--|------------|
| Переход к предыдущему сообщению..... | 277 |
| 11 Данные об обработке..... | 277 |
| Команды управления прорисовкой..... | 277 |
| Начало рисования..... | 279 |
| Рисование движение..... | 279 |
| Рисование участка траектории..... | 279 |
| Рисование траектории до конца..... | 280 |
| Рисование траектории до курсора..... | 280 |
| Гашение траектории до курсора..... | 280 |
| Задание границ области видимости в графическом окне..... | 280 |
| Поиск оператора программы..... | 281 |
| Выделение графического объекта..... | 281 |
| Переход к следующей команде обработки..... | 281 |
| Переход к предыдущей команде обработки..... | 281 |
| Воспроизведение обработки..... | 281 |
| Управление воспроизведением..... | 282 |
| Воспроизведение по движениям..... | 282 |
| Воспроизведение по участкам траектории..... | 283 |
| Воспроизведение по длине перемещения..... | 283 |
| Воспроизведение по времени обработки..... | 283 |
| Задание скорости воспроизведения..... | 283 |
| Отображение состояния обработки..... | 284 |
| 12 Текстовый редактор..... | 285 |
| Команды перемещения курсора..... | 285 |
| Команды выделения текста..... | 286 |
| Команды вставки и удаления..... | 287 |
| Работа с буфером обмена..... | 288 |
| Вырезать..... | 288 |
| Копировать..... | 289 |
| Вставить..... | 289 |
| Удалить..... | 289 |
| Выделить все..... | 289 |
| Отменить..... | 290 |
| Вернуть..... | 290 |
| Повторение поиска..... | 290 |
| Поиск..... | 290 |
| Замена..... | 291 |
| Переход..... | 292 |
| Закладки..... | 293 |
| 13 Настройка Техтрана..... | 293 |
| Оборудование..... | 294 |
| Параметры подключения оборудования..... | 295 |
| Типы оборудования..... | 296 |
| Настройка ввода..... | 297 |
| Настройка панелей инструментов..... | 298 |

| | |
|--|------------|
| Настройка внешнего вида приложения..... | 299 |
| Параметры внешнего вида приложения..... | 300 |
| Настройка редактора..... | 301 |
| Настройка графики..... | 302 |
| Параметры окна Графика..... | 303 |
| Настройка цветов в окне Графика..... | 306 |
| Границы вида | 307 |
| Настройка областей..... | 308 |
| Настройка совместимости..... | 310 |
| Настройка воспроизведения..... | 312 |
| Настройка протоколов..... | 314 |
| Настройка протокола выполнения..... | 315 |
| Настройка протокола постпроцессора..... | 316 |
| Настройка расположения файлов..... | 318 |
| Настройка документирования..... | 319 |
| Настройка постпроцессора..... | 320 |
| Профили настроек..... | 322 |
| Добавление/Переименование профиля..... | 323 |
| Библиотека элементов..... | 323 |
| Описание папки..... | 324 |
| Описание элемента..... | 324 |
| Файл <имя элемента>.MAC..... | 325 |
| Файл <имя элемента>.WMF..... | 326 |
| Файл <имя элемента>.INI..... | 326 |
| Отладка элемента..... | 328 |
| 14 Управление окнами..... | 328 |
| Заголовок окна..... | 328 |
| Полосы прокрутки..... | 330 |
| Стандартное размещение окон..... | 330 |
| Размещение окон каскадом..... | 330 |
| Размещение окон рядом сверху вниз..... | 331 |
| Размещение окон рядом слева направо..... | 331 |
| Выравнивание значков окон..... | 331 |
| Размещение окон в виде закладок..... | 331 |
| Ручное управление окнами..... | 331 |
| Восстановление размеров окна..... | 332 |
| Перемещение окна..... | 332 |
| Изменение размеров окна..... | 332 |
| Свертывание окна..... | 332 |
| Развертывание окна..... | 332 |
| Закрытие окна | 333 |
| Переход к следующему окну..... | 333 |
| Переход к предыдущему окну..... | 333 |
| Список окон..... | 333 |
| Список открытых окон..... | 334 |
| 15 Справочник по командам Техтрана..... | 334 |

| | |
|--|------------|
| Команды..... | 334 |
| Работа с документами..... | 334 |
| Команды ввода | 336 |
| Команды выполнения..... | 338 |
| Команды просмотра..... | 339 |
| Команды управления графическим отображением..... | 340 |
| Команды редактирования текста..... | 343 |
| Команды настройки..... | 344 |
| Команды управления окнами..... | 346 |
| Сочетание клавиш..... | 346 |
| Сочетания клавиш для работы с документами..... | 347 |
| Сочетания клавиш для работы с текстом..... | 347 |
| Сочетания клавиш для работы с меню..... | 349 |
| Сочетания клавиш для работы с окнами..... | 350 |
| Функциональные клавиши..... | 352 |
| Глава II Раскрой листового материала | 354 |
| 1 Введение..... | 354 |
| Схема работы программы..... | 354 |
| Деталь | 355 |
| Комплект деталей..... | 356 |
| Задание на раскрой..... | 356 |
| Листы | 356 |
| Параметры раскроя..... | 357 |
| Раскрой листа | 357 |
| Размещение деталей на листе..... | 357 |
| Программирование обработки..... | 358 |
| Документирование..... | 359 |
| Режимы работы программы..... | 359 |
| 2 Использование режима База Данных..... | 361 |
| Интерфейс базы данных..... | 362 |
| Видимость столбцов..... | 368 |
| Фильтры | 368 |
| Редактирование условий фильтра..... | 370 |
| Управление объектами базы данных..... | 371 |
| Создание объекта базы данных..... | 371 |
| Параметры объекта..... | 372 |
| Общие параметры объекта..... | 373 |
| Комментарий..... | 374 |
| Связи объекта..... | 374 |
| Шаблон..... | 375 |
| Вставка объекта | 376 |
| Предварительный просмотр объектов базы данных..... | 377 |
| Открытие объекта базы данных..... | 378 |
| Удаление объекта базы данных..... | 379 |
| Пользователи..... | 379 |
| Создание пользователя..... | 380 |

| | |
|---|------------|
| Параметры пользователя..... | 381 |
| Удаление пользователя..... | 382 |
| Просмотр деталей, разработанных пользователем..... | 382 |
| Регистрация пользователя..... | 383 |
| Материалы..... | 383 |
| Создание материала..... | 384 |
| Параметры материала..... | 385 |
| Удаление материала..... | 386 |
| Просмотр деталей из заданного материала..... | 386 |
| Детали | 387 |
| Создание детали..... | 388 |
| Создание типовых деталей..... | 389 |
| Деталь, имеющая форму прямоугольника..... | 390 |
| Деталь, имеющая форму окружности..... | 391 |
| Деталь, имеющая форму сектора..... | 391 |
| Деталь, имеющая форму правильного многоугольника..... | 392 |
| Деталь, имеющая форму эллипса..... | 393 |
| Создание копии детали..... | 393 |
| Параметры детали..... | 394 |
| Основные параметры детали..... | 395 |
| Вычисляемые параметры детали..... | 396 |
| Предварительный просмотр деталей..... | 397 |
| Удаление детали..... | 397 |
| Просмотр комплектов, содержащих деталь..... | 398 |
| Просмотр заданий на раскрой, содержащих деталь..... | 398 |
| Просмотр раскроев листов, содержащих деталь..... | 399 |
| Поиск деталей, удовлетворяющих заданным параметрам..... | 400 |
| Редактирование детали в графическом окне..... | 402 |
| Импорт деталей в базу данных..... | 404 |
| Импорт деталей из файлов в формате DXF..... | 405 |
| Импорт деталей из другой базы данных..... | 412 |
| Импорт деталей из файлов в формате LAR..... | 413 |
| Импорт деталей из текстовых таблиц..... | 414 |
| Импорт деталей из файлов..... | 414 |
| Импорт деталей через буфер обмена..... | 415 |
| Настройка шаблонов импорта..... | 416 |
| Импорт плоских моделей..... | 420 |
| Импорт геометрических данных из файлов в формате DXF..... | 422 |
| Экспорт детали из базы данных..... | 423 |
| Комплекты..... | 423 |
| Создание комплекта деталей..... | 424 |
| Параметры комплекта деталей..... | 425 |
| Удаление комплекта деталей..... | 426 |
| Просмотр деталей, входящих в комплект..... | 426 |
| Включение деталей в комплект..... | 427 |
| Создание детали, входящей в комплект..... | 428 |
| Исключение детали из комплекта..... | 429 |
| Создание детали, входящей в комплект..... | 430 |

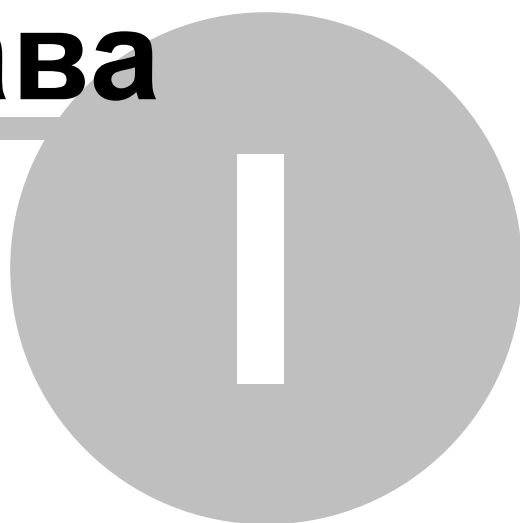
| | |
|---|------------|
| Цельные листы..... | 430 |
| Создание цельного листа..... | 431 |
| Параметры цельного листа..... | 432 |
| Удаление цельного листа..... | 433 |
| Листы делового отхода..... | 434 |
| Создание листа делового отхода..... | 435 |
| Автоматическое формирование листов делового отхода..... | 435 |
| Ручное формирование листа делового отхода..... | 438 |
| Параметры листа делового отхода..... | 438 |
| Удаление листа делового отхода..... | 440 |
| Редактирование контура листа делового отхода в графическом окне... | 440 |
| Задания на раскрой..... | 440 |
| Создание задания на раскрой..... | 442 |
| Параметры задания на раскрой..... | 442 |
| Удаление задания на раскрой..... | 444 |
| Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой..... | 445 |
| Включение деталей в задание на раскрой..... | 446 |
| Создание детали, входящей в задание на раскрой..... | 447 |
| Включение комплекта деталей в задание на раскрой..... | 447 |
| Исключение детали из задания на раскрой..... | 448 |
| Импорт деталей, входящих в задание на раскрой, из текстовой таблицы..... | 449 |
| Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой..... | 449 |
| Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой..... | 450 |
| Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой..... | 51 |
| Создание задания на раскрой из деталей одного наименования..... | 451 |
| Раскрой листа..... | 453 |
| Создание раскроя листа..... | 454 |
| Создание раскроя листа из незарегистрированного листа..... | 455 |
| Создание раскроя листа из листа со склада..... | 455 |
| Параметры раскроя листа..... | 456 |
| Параметры листа..... | 457 |
| Параметры размещения..... | 458 |
| Параметры обработки..... | 459 |
| Параметры зоны обработки..... | 461 |
| Вычисляемые параметры..... | 462 |
| Коэффициент использования материала..... | 463 |
| Создание копии раскроя листа..... | 463 |
| Удаление раскроя листа..... | 464 |
| Просмотр деталей, размещенных на листе..... | 464 |
| Стандартные параметры раскроя..... | 465 |
| Создание стандартных параметров раскроя..... | 466 |
| Параметры раскроя..... | 467 |
| Удаление стандартных параметров раскроя..... | 469 |
| 3 Использование режима Проектирование..... | 469 |
| Интерфейс режима Проектирование..... | 470 |
| Задание на раскрой..... | 471 |

| | |
|---|------------|
| Детали задания | 474 |
| Раскрой листов задания..... | 475 |
| Параметры раскроя..... | 476 |
| Неразмещенные детали..... | 477 |
| Задание на раскрой..... | 477 |
| Создание задания на раскрой..... | 477 |
| Открытие задания на раскрой из базы данных..... | 479 |
| Параметры задания на раскрой..... | 480 |
| Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой..... | 480 |
| Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой..... | 480 |
| Стандартные параметры раскроя..... | 481 |
| 4 Программирование раскроя..... | 481 |
| Особенности описания контуров..... | 481 |
| Размещение деталей на листе | 483 |
| Отбор деталей для размещения на листе..... | 483 |
| Диалоговое окно "Размещение деталей"..... | 484 |
| Панель неразмещенных деталей..... | 486 |
| Объединение деталей в набор..... | 489 |
| Ручное размещение деталей на листе..... | 492 |
| Контроль положения деталей при размещении на листе..... | 494 |
| Копирование деталей на листе..... | 495 |
| Совмещение сторон деталей..... | 496 |
| Выравнивание деталей по прямой..... | 498 |
| Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма..... | 499 |
| Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа..... | 503 |
| Автоматическое размещение всех деталей задания..... | 506 |
| Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме База Данных..... | 506 |
| Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме Проектирование..... | 508 |
| Проверка расположения деталей на листе..... | 508 |
| 5 Документирование..... | 509 |
| Карта раскроя листа в фигурном раскрое..... | 509 |
| Надписи | 512 |
| Получение спецификации карты раскроя листа..... | 513 |
| Получение спецификации задания на раскрой..... | 513 |
| 6 Настройка Техтрана..... | 514 |
| Настройка начала работы..... | 514 |
| Настройка работы с базой данных..... | 515 |
| Параметры работы с базой данных..... | 515 |
| Настройка регистрации..... | 517 |
| Настройка документирования..... | 518 |

| | |
|--|------------|
| 1 Управление инструментами..... | 520 |
| Создание инструмента..... | 521 |
| Параметры инструмента..... | 521 |
| Формы инструмента..... | 523 |
| Формат оператора..... | 524 |
| Установка инструмента..... | 526 |
| Просмотр и редактирование инструмента..... | 528 |
| Удаление инструмента..... | 528 |
| Добавление инструмента в комплект..... | 528 |
| Настройка канала передачи данных..... | 529 |
| Комплект инструментов..... | 529 |
| Действия над инструментами..... | 532 |
| Согласование параметров инструмента в программе и списке инструментов..... | 534 |
| Список гнезд..... | 535 |
| Список многоинструментальных головок..... | 536 |
| Добавление инструмента в комплект..... | 536 |
| Просмотр изображения инструмента..... | 537 |
| Задание угла установки..... | 537 |
| Установка инструмента в гнездо..... | 537 |
| Извлечение инструмента из гнезда..... | 538 |
| Сохранение комплекта инструментов..... | 538 |
| Замена инструмента..... | 539 |
| Удаление инструмента..... | 539 |
| 2 Технологические переходы..... | 539 |
| Выбор инструмента для обработки..... | 540 |
| Формат оператора инструмента для обработки..... | 541 |
| Интервал между ударами..... | 541 |
| Базирование листа..... | 542 |
| Обработка одним ударом..... | 543 |
| Пробивка..... | 543 |
| Зона обработки для пробивки..... | 544 |
| Формат оператора перехода пробивки..... | 546 |
| Рельефная формовка..... | 548 |
| Зона обработки для формовки..... | 549 |
| Формат оператора перехода формовки..... | 550 |
| Вырубка..... | 550 |
| Зона обработки для вырубки..... | 552 |
| Формат оператора перехода вырубки..... | 553 |
| Дробление..... | 556 |
| Дробление прямоугольника..... | 557 |
| Зона обработки для дробления..... | 559 |
| Дробление прямоугольника со скруглениями..... | 562 |
| Дробление круга..... | 565 |
| Дробление овала..... | 566 |
| Дробление сектора..... | 569 |

| | |
|---|------------|
| Формат оператора перехода дробления..... | 569 |
| Автоматическая обработка..... | 572 |
| Параметры автоматической обработки..... | 572 |
| Обработка внутренних областей..... | 576 |
| Обработка внешних границ..... | 579 |
| Обработка выемок..... | 582 |
| Обработка контура..... | 584 |
| Формовка роликом..... | 585 |
| Зона обработки для формовки роликом..... | 586 |
| Формат оператора перехода формовки роликом..... | 586 |
| Контурная разметка..... | 587 |
| Зона обработки для контурной разметки..... | 588 |
| Формат оператора перехода контурной разметки..... | 589 |
| Порядок выполнения переходов..... | 590 |
| Выбор технологических переходов..... | 594 |
| Согласование обработки, относящейся к деталям в базе данных и на листе | 594 |
| Копирование обработки по образцу..... | 597 |
| Изменение положения граничных ударов вырубки..... | 598 |
| Добавление/удаление перемычек..... | 599 |
| 3 Управление технологическими переходами и зонами листа..... | 600 |
| Формирование зон листа..... | 605 |
| Добавление зоны листа..... | 605 |
| Добавление всех зон листа..... | 606 |
| Добавление зоны листа, включающей переходы, заданные в таблице..... | 608 |
| Включение перехода в зону листа..... | 609 |
| Параметры зоны листа..... | 609 |
| Рабочая зона листа..... | 616 |
| Формат оператора зоны обработки листа..... | 617 |
| Назначение порядка обработки отдельных переходов..... | 619 |
| Назначение порядка обработки зоны листа..... | 620 |
| Удаление обработки..... | 621 |
| Замена инструмента в обработке..... | 621 |
| Вырубка через удар..... | 622 |
| Обработка в обратном направлении..... | 622 |
| Оптимизация переустановок листа..... | 622 |
| 4 Устранение двойных ударов..... | 626 |
| 5 Проверка целостности листа..... | 628 |
| 6 Проверка перекрытия листа и ударов..... | 630 |
| Предметный указатель..... | 633 |

Глава



1 Руководство пользователя

Темы этого раздела:

- [Знакомство с Техтраном](#) [20]
- [Использование справочной системы](#) [32]
- [Работа с документами](#) [35]
- [Графическое отображение программы](#) [65]
- [Ввод программы](#) [77]
- [Построение геометрических объектов](#) [103]
- [Построение траектории движения](#) [212]
- [Ввод технологических данных](#) [224]
- [Выполнение программы](#) [256]
- [Просмотр данных](#) [272]
- [Данные об обработке](#) [277]
- [Текстовый редактор](#) [285]
- [Настройка Техтрана](#) [293]
- [Управление окнами](#) [328]
- [Справочник по командам Техтрана](#) [334]

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.

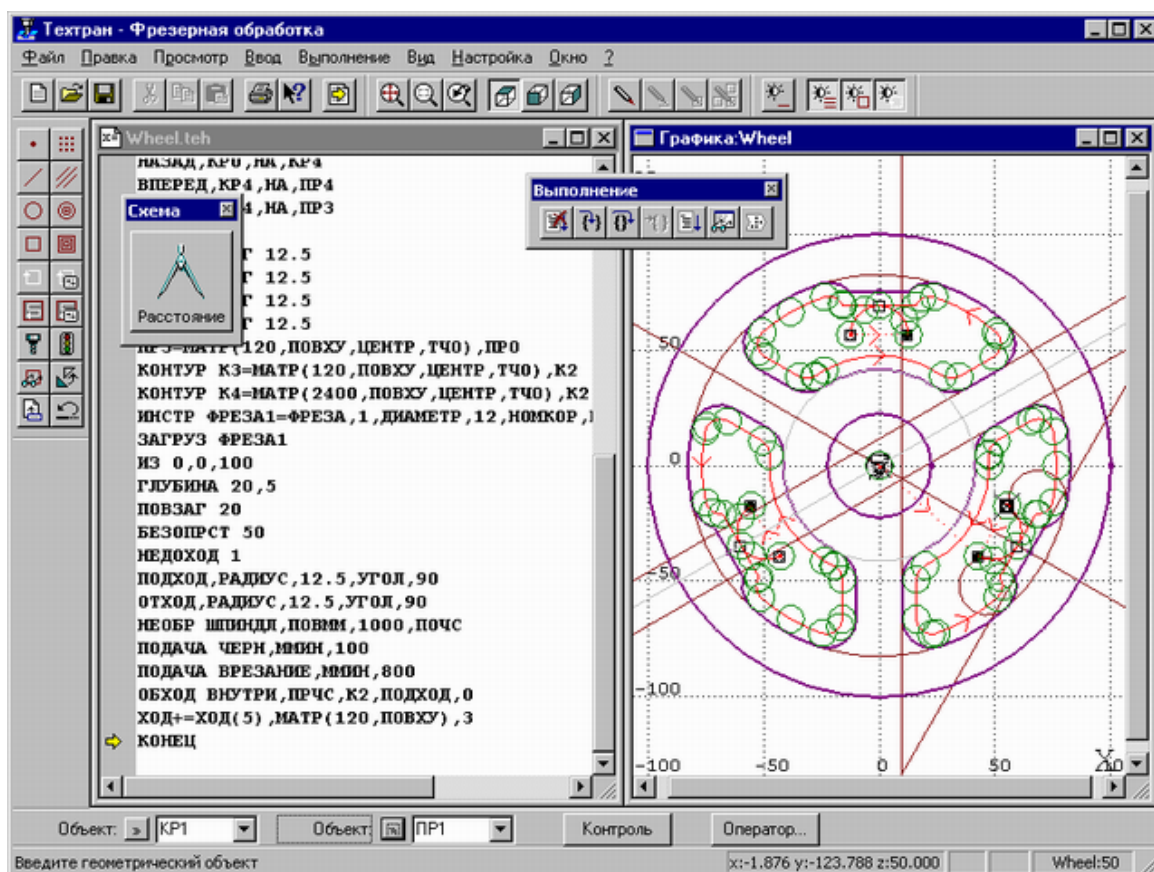
Темы этого раздела:

- [Главное окно Техтрана](#) [20]
- [Начало работы](#) [21]
- [Получение справочных сведений по ходу работы](#) [22]
- [Программа обработки детали](#) [22]
- [Система координат](#) [24]
- [Элементы интерфейса](#) [26]

1.1.1 Главное окно Техтрана

Главное окно Техтрана может выглядеть так:





Главное окно состоит из следующих элементов:

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

1.1.2 Начало работы

Начать работу можно, проделав следующие действия:

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

Для создания новой программы сделайте следующее:

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



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

1.1.3 Получение справочных сведений по ходу работы


Техтран обеспечивает возможность получения справочных сведений по ходу работы.

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

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

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

Некоторые изображения, приведенные в тексте справочной системы, снабжены ссылками

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

1.1.4 Программа обработки детали

Программа обработки детали представляет собой последовательность команд, определяющих:

- геометрическую модель детали,
- задание технологических команд,

- параметры инструмента,
- траекторию движения инструмента.

Программа может быть получена:

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

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

Ввод и выполнение программы контролируется через:

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

См. также :

- [Графическое отображение программы](#)^[65]
- [Выполнение программы](#)^[256]

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:

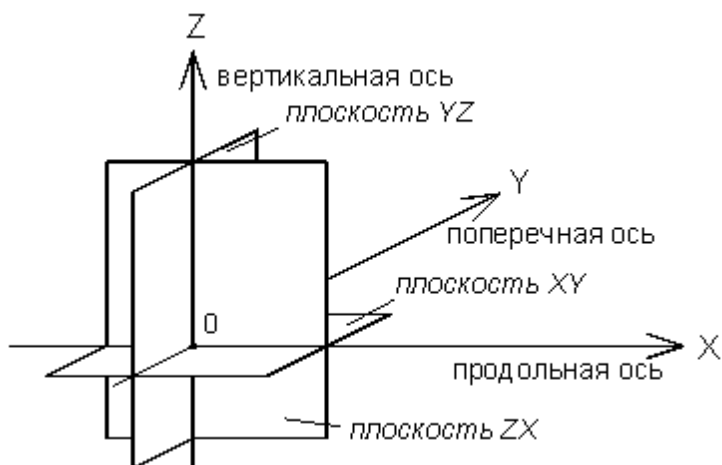
- вывод диагностических сообщений,
- вывод диагностической информации в протокол постпроцессора.

См. также :

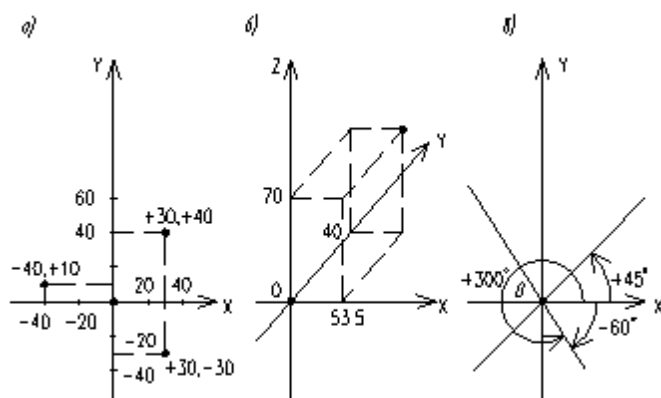
- [Настройка оборудования](#)^[294]
- [Получение управляющей программы](#)^[266]

1.1.6 Система координат

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

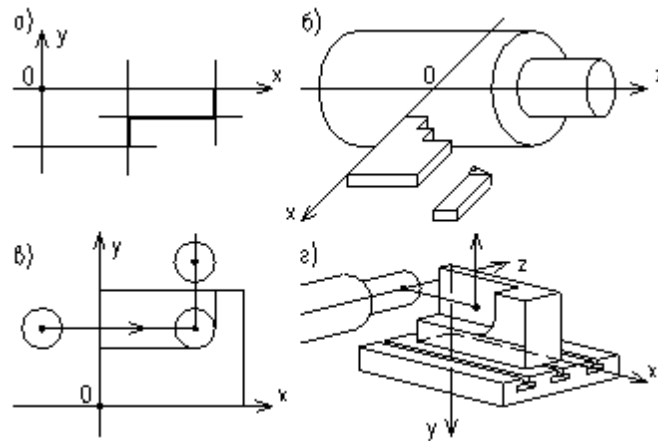


Следующий рисунок демонстрирует примеры отсчета координат на плоскости (а), в пространстве (б) и угловых размеров (в).

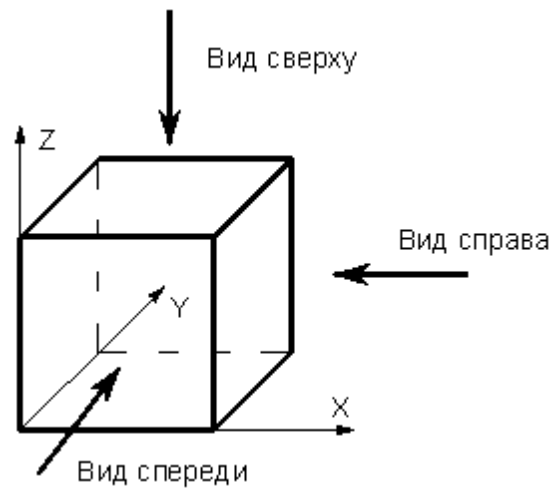


Определяемые прямые и окружности всегда находятся в горизонтальной плоскости **XY**, поэтому описания геометрии, движения по контуру и поверхности детали не зависят от системы координат конкретного станка. Перемещения и координаты, рассчитанные процессором системы, приводятся в соответствие с фактическими 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](#)^[26]
- [Панели инструментов](#)^[27]
- [Диалоговые окна](#)^[28]
- [Строка состояния](#)^[30]
- [Графическое окно](#)^[30]
- [Текстовое окно](#)^[31]
- [Контекстное меню](#)^[31]

1.1.7.1 Меню

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

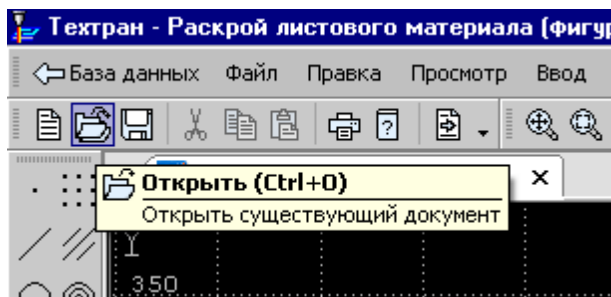


Для перехода в главное меню нажмите клавишу Alt или укажите на него мышью. В строке меню высвечиваются названия подменю. Вызов конкретного пункта может быть выполнен одним из следующих способов:

- 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

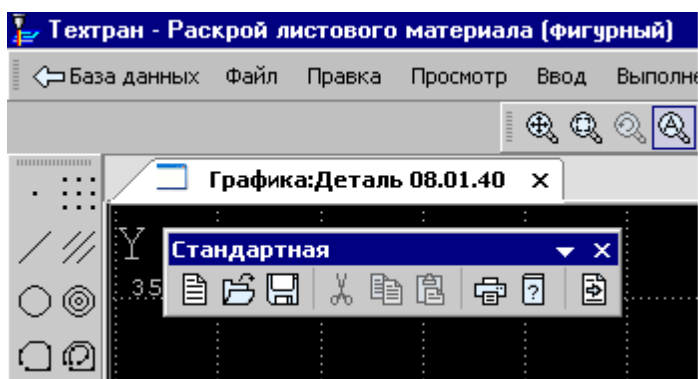
Панели инструментов служат для быстрого доступа к командам меню. На панелях команды представлены в виде кнопок со значками. При задержке курсора мыши на кнопке панели инструментов выводится краткий комментарий к команде.



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**:

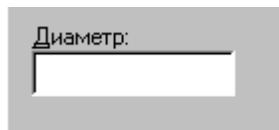
- Панель инструментов **Стандартная**. Состоит из кнопок, задающих наиболее часто применяемые команды общего назначения.
- Панель инструментов **Объект**. Состоит из кнопок, задающих команды управления видимостью объектов.
- Панель инструментов **Прорисовка**. Состоит из кнопок, задающих команды управления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

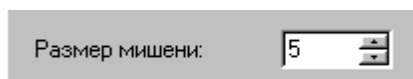
Диалоговые окна состоят из стандартных управляющих элементов, правила использования которых описаны ниже.

Текстовое поле



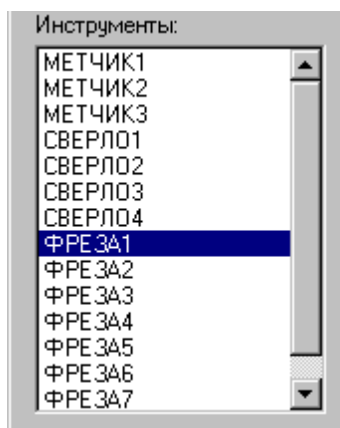
Введите в поле нужное значение.

Текстовое поле со счетчиком



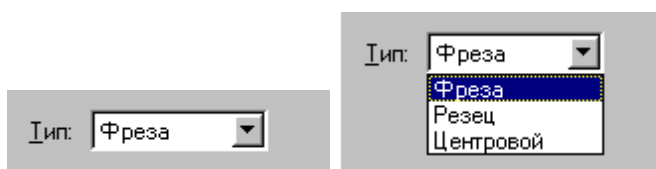
Чтобы изменить число, нажмите одну из кнопок со стрелками или введите в поле нужное значение. Для изменения значения можно также использовать клавиши Стрелка вверх и Стрелка вниз.

Список



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

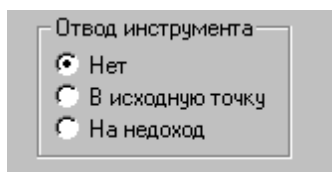
Поле со списком



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

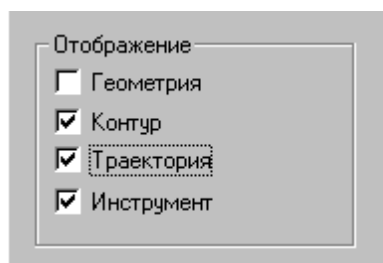
Элемент может быть выбран также без открытия списка клавишами направления.

Переключатель



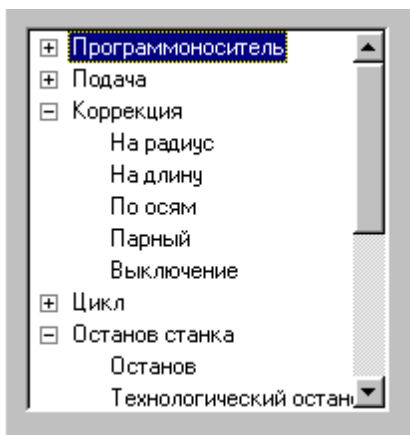
Выберите один (и только один) параметр из нескольких ВОЗМОЖНЫХ.

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](#)⁶⁵

1.1.7.6 Текстовое окно

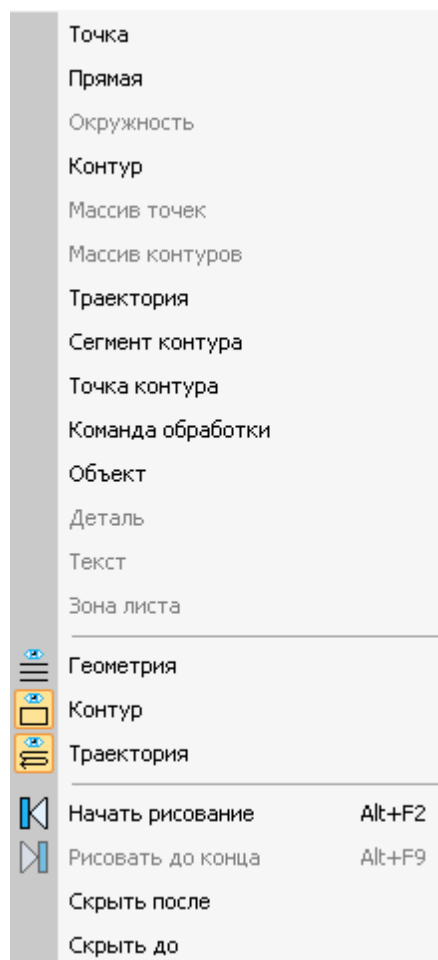
Текстовое окно предназначено для просмотра и редактирования текстовых документов, например, текста программы. Таких окон может быть одновременно открыто несколько.

См. также :

- [Редактирование текста](#)²⁸⁵

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](#)^[32]
- [Получение сведений о текущем элементе](#)^[32]
- [Получение краткой информации о команде](#)^[33]
- [Получение сведений о различных элементах экрана](#)^[33]
- [Получение справочной информации в диалоговом окне](#)^[33]
- [Получение сведений о программе Техтран](#)^[33]
- [Получение сведений о служебных словах в текстовом редакторе](#)^[34]
- [Управление справочной системой из окна справки](#)^[34]

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

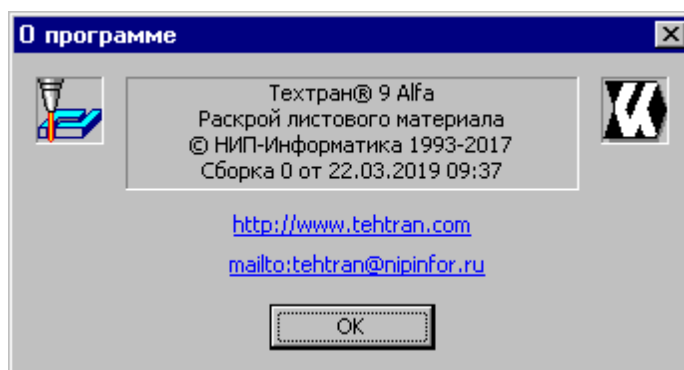
Справочная информация, поясняющая работу в диалоговом окне, может быть получена по кнопке Справка, имеющейся в каждом диалоговом окне. В результате в окне справочной системы отображается требуемая информация. Она может быть найдена через содержание в диалоговом окне *Справочная система: Техтран*.

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*.



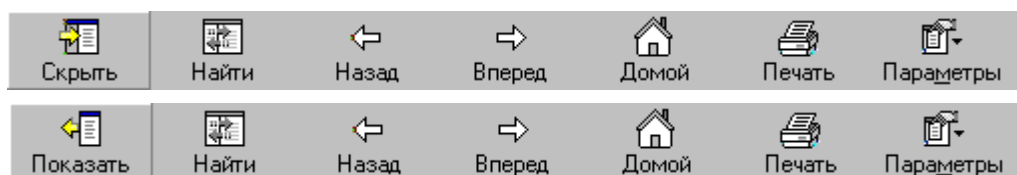
Это окно содержит также ссылку на web-страницу Техтрана и адрес электронной почты для посылки вопросов и предложений.

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.

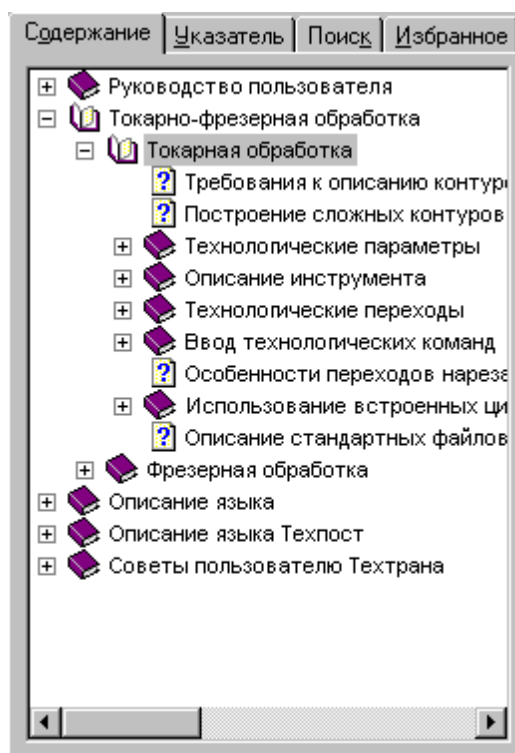
1.2.8 Управление справочной системой из окна справки

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:

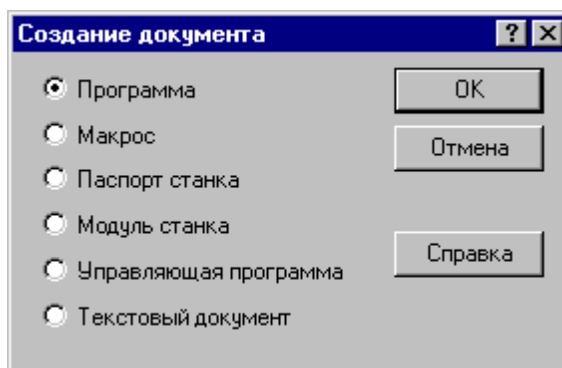
- [Создание документа](#)³⁶
- [Открытие документа](#)⁴¹
- [Закрытие активного документа](#)⁴⁴

- [Сохранение документа](#) ^[44]
- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#) ^[46]
- [Печать](#) ^[59]
- [Завершение работы](#) ^[65]

1.3.1 Создание документа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|----------------|
|  | Ctrl+N | Файл / Создать |

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



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="radio"/> Программа | Программа обработки детали (тип файла *.teh). Для создания программы используется диалоговое окно Создать программу . ^[37] |
| <input checked="" type="radio"/> Макрос | Макрос (тип файла *.mak). |
| <input checked="" type="radio"/> Модуль станка | Модуль станка для встроенного постпроцессора (тип файла *.pst). |
| <input checked="" type="radio"/> Паспорт станка | Паспорт станка для встроенного постпроцессора (тип файла *.qst). |
| <input checked="" type="radio"/> Управляющая программа | Управляющая программа (тип файла *.pp). |
| <input checked="" type="radio"/> Текстовый документ | Текстовый документ (тип файла *.txt). |

1.3.1.1 Создание программы

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

Темы этого раздела:

- [Текстовое и графическое представление программы](#)^[37]
- [Параметры программы](#)^[38]
- [Параметры траектории](#)^[39]
- [Начало текста](#)^[40]

1.3.1.1.1 Текстовое и графическое представление программы

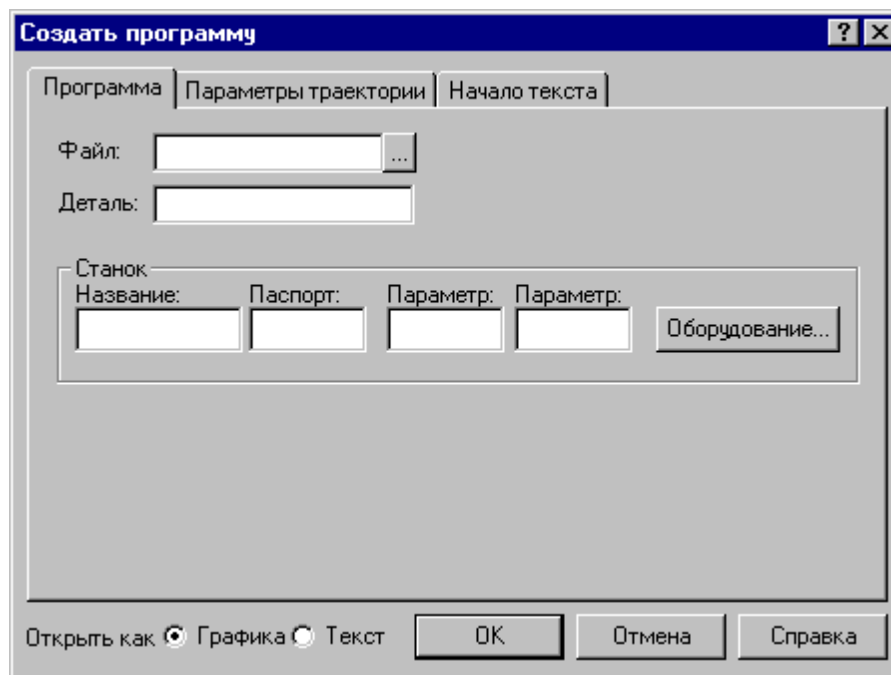
При работе с программой могут использоваться два ее представления: текстовое и графическое. Такой подход дает возможность гибко сочетать преимущества каждого представления в зависимости от конкретной ситуации. В любой момент можно перейти от одного представления к другому и продолжить работу. При этом 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](#)^[37] и [Открытие файла](#)^[41].

| Элемент | Описание |
|---|---|
| Открыть как | Выбор представления, в котором открывается программа. |
| <input checked="" type="radio"/> Графика | Открытие программы в графическом представлении. Программа отображается в окне Графика в режиме выполнения, при котором может производиться ввод различных команд: построение геометрических объектов, построение траектории движения, ввод технологических команд и т.п. Для работы с текстовым представлением программы используйте команду меню Просмотр/Программа ^[272] . |
| <input checked="" type="radio"/> Текст | Открытие программы в виде текста на Техтроне. В этом режиме программа представляется в виде операторов Техтрона и выполняется командами выполнения. До начала выполнения ввод команд программы невозможен. Для работы с графическим представлением программы используйте команду меню Просмотр/Графика ^[273] |

1.3.1.1.2 Параметры программы

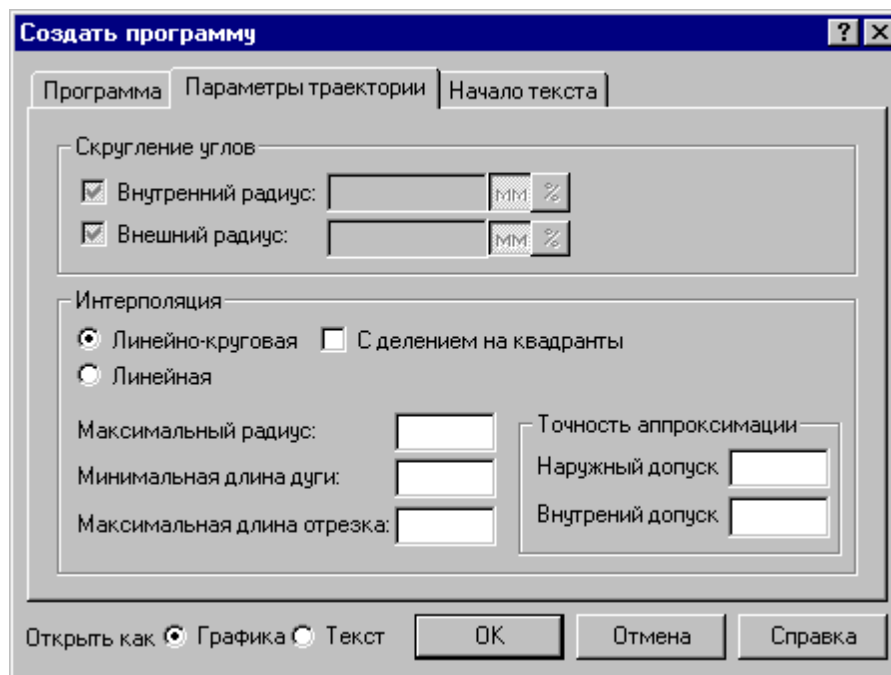
При создании новой программы необходимо задать данные о программе: имя детали, имя файла программы и станок, на котором программируется обработка. Для этого используется вкладка Программа диалогового окна *Создать программу*:



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Файл | Имя файла программы. Программа обработки детали на Техтроне содержит все построения и введенные команды. Сформированный файл с программой может быть открыт для дальнейшей работы командой Открыть ^[41] |
| <input type="checkbox"/> Деталь | Имя детали. |
| <input type="checkbox"/> Название | Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование. |
| <input type="checkbox"/> Паспорт | Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование. |
| <input type="checkbox"/> Параметр1 | Первый параметр постпроцессора. Чаще всего им является номер управляющей программы. |
| <input type="checkbox"/> Параметр2 | Второй параметр постпроцессора. Разработчик модуля станка может использовать его по своему усмотрению. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оборудование | Выбор оборудования через диалоговое окно Оборудование ^[294] |

1.3.1.1.3 Параметры траектории

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



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

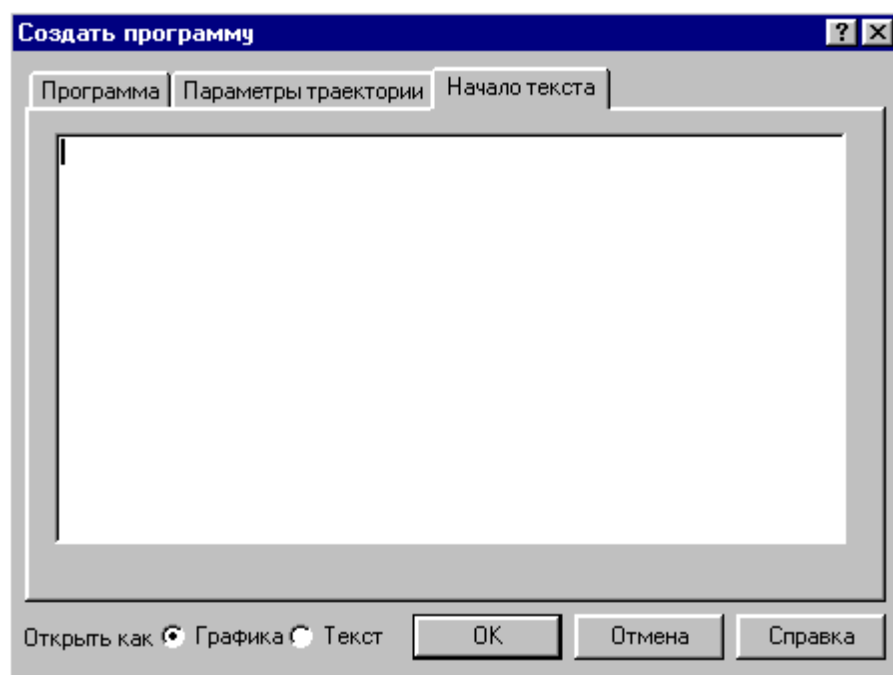
| Элемент | Описание |
|--|---|
| | отрезками прямых). |
| <input checked="" type="checkbox"/> С делением на квадранты | Линейно-круговая интерполяция с делением на квадранты. Если флажок сброшен, то интерполяция выполняется без деления на квадранты. |
| <input type="checkbox"/> Максимальный радиус |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


См. также:

- [Ввод параметров траектории движения](#) ^[93]

1.3.1.1.4 Начало текста программы

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

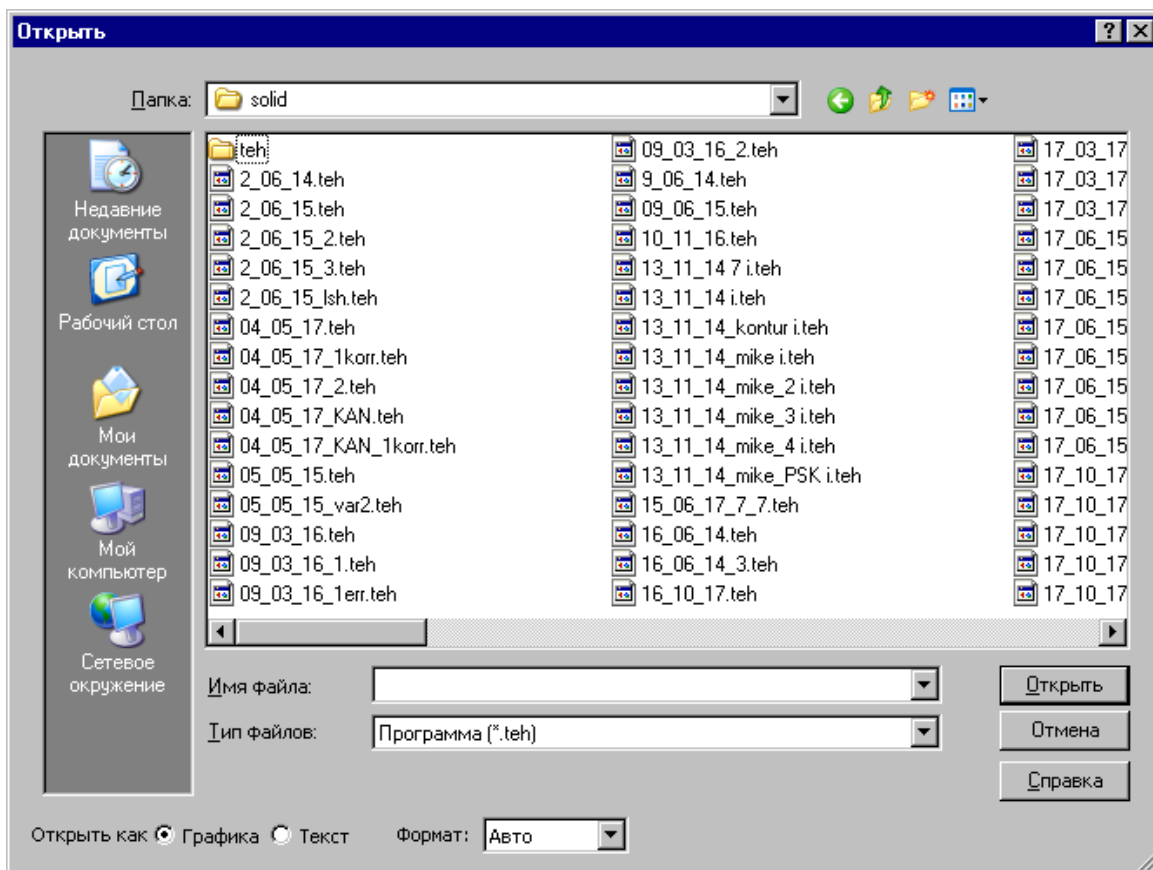


| Элемент | Описание |
|---|--|
|  | Фрагмент программы на Техтроне, включаемый в начало каждой программы обработки детали. Это может быть, например, задание базовых геометрических объектов, сведений о разработчике программы и т.п. |


1.3.2 Открытие документа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|----------------|
|  | Ctrl+O | Файл / Открыть |

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



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

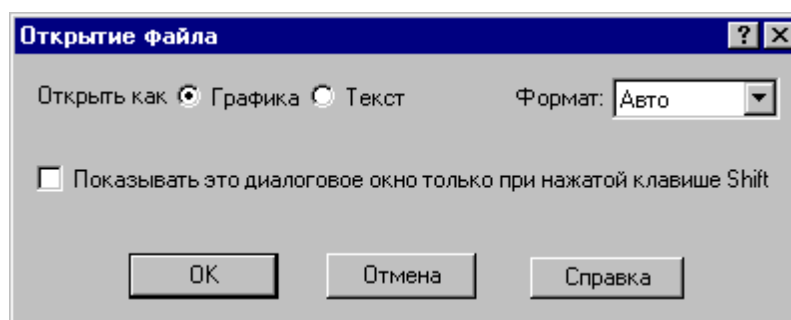
| Элемент | Описание |
|---|--|
| | *.qst). |
| Открыть как | Выбор представления, в котором отображается программа: текстовое или графическое ^[37] . |
|  Формат | Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто формат файла распознается автоматически. |


См. также:

-  [Список документов открытых последними](#)^[43]

1.3.2.1 Последний файл

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



| Элемент | Описание |
|--|--|
| Открыть как | Выбор представления, в котором отображается программа: текстовое или графическое ^[37] . |
|  Формат | Формат файла: Авто, DOS, Windows . В режиме Авто формат файла распознается автоматически. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Показывать это диалоговое окно только при нажатой клавише Shift | По умолчанию документ открывается в графическом окне. Если при открытии объекта нажать клавишу Shift, то способ открытия может быть выбран в этом диалоговом окне. |



1.3.3 Закрытие документа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------|
| | | Файл / Закрыть |

По этой команде закрывается активный документ.

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

Закреть документ в окне можно также следующими способами.

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

1.3.4 Сохранение документа

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


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

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

Темы этого раздела:

- [Сохранение активного документа](#)^[44]
- [Сохранение активного документа под другим именем](#)^[45]
- [Сохранение всех измененных документов](#)^[46]

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**.

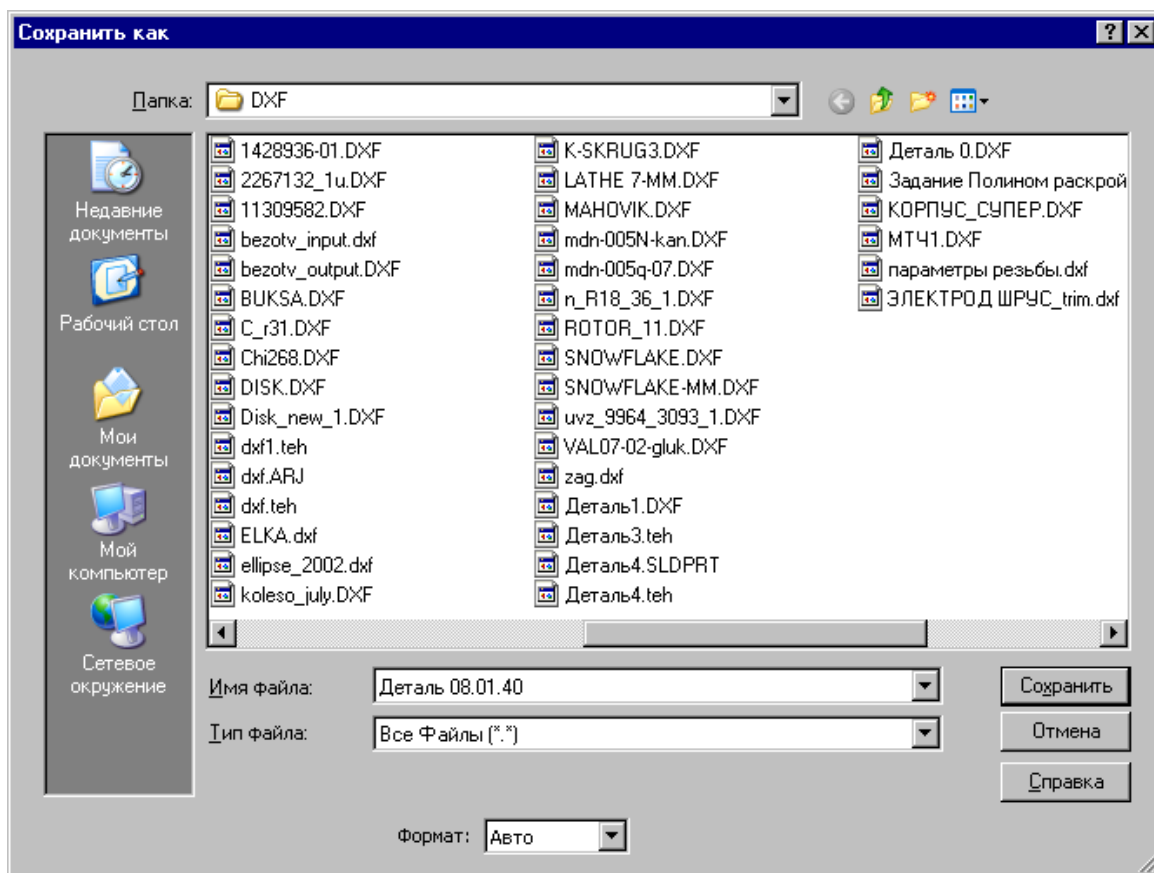
См. также:

- [Сохранение активного документа под другим именем](#) ⁴⁵

1.3.4.2 Сохранение активного документа под другим именем

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------------|
| | | Файл / Сохранить как |

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



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

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

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

См. также:

- [Открытие документа](#)^[41]

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](#)^[44]

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](#)^[47]
- [Ввод геометрических объектов из файла](#)^[49]

1.3.5.1 Сохранение геометрических объектов в файле


| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------|
| | | Файл / Экспорт... |

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



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Тип объекта для сохранения. Выбор типа объекта осуществляется нажатием кнопки >> рядом с полем |
| <input type="checkbox"/> Авто | Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки Добавить/Исключить . |
| <input type="checkbox"/> Добавить/Исключить | Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input type="checkbox"/> Добавить | Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input type="checkbox"/> Исключить | Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input type="checkbox"/> Сохранить все... | Сохранение всех видимых контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> . |
| <input type="checkbox"/> Сохранить... | Сохранение выбранных контуров и траекторий. Для задания имени файла используется диалоговое окно <i>Экспорт файла</i> . |
| <input type="checkbox"/> Настройка... | Настройка параметров экспорта в диалоговом окне Настройка экспорта DXF ^[48] . |
| <input type="checkbox"/> Просмотр... | Выбор объектов для экспорта с помощью диалогового окна |

| Элемент | Описание |
|---------|---|
| | Просмотр объектов ^[76] |

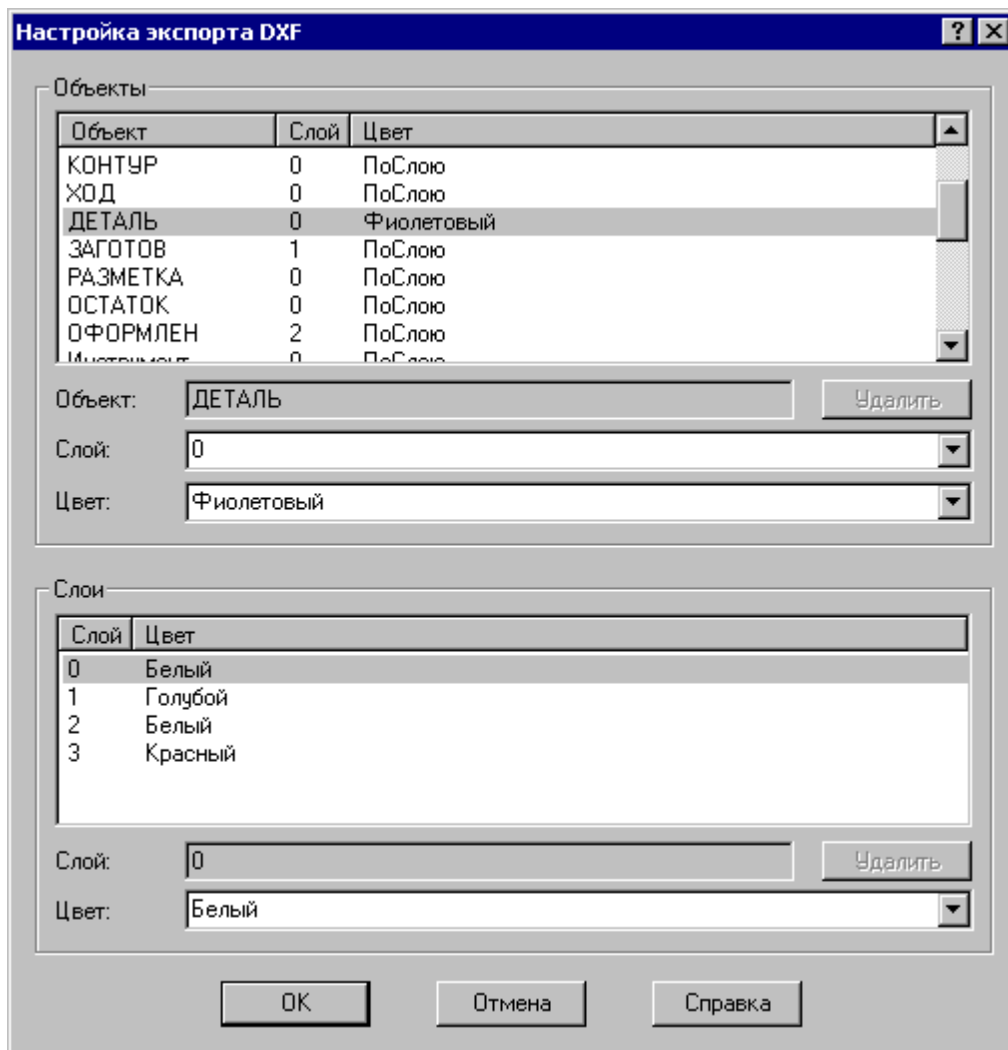
 Диалоговое окно *Экспорт файла* содержит те же элементы управления, что и диалоговое окно *Сохранение файла*.

См. также:



- [Сохранение активного документа под другим именем](#)^[45]

1.3.5.1.1 Настройка параметров экспорта

Диалоговое окно *Настройка экспорта DXF* имеет следующий вид.



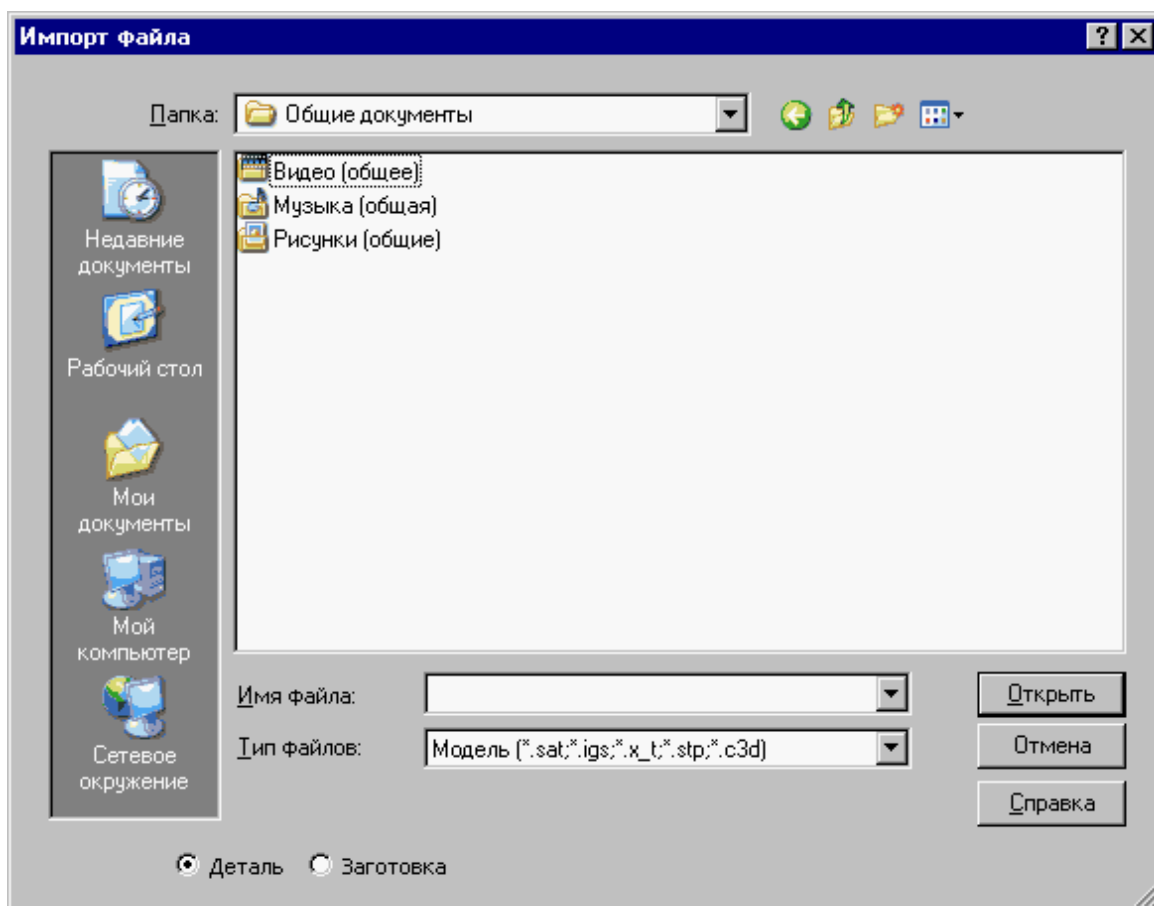
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Объекты | Назначение слоя и цвета для каждого типа объекта. |

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

1.3.5.2 Ввод геометрических объектов из файла

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------|
| | | Файл / Импорт |

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



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

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

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

Темы этого раздела:

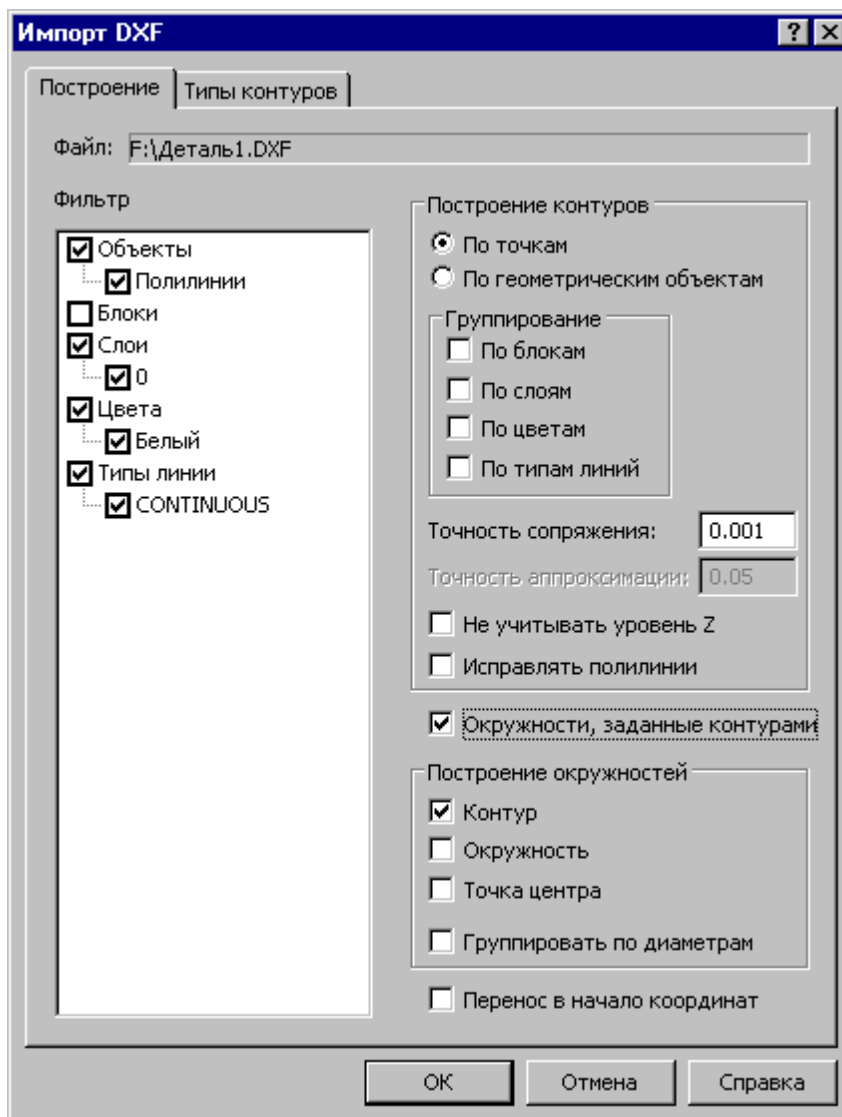
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF](#)^[51]
- [Назначение типа импортируемым контурам](#)^[56]
- [Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF](#)^[58]
- [Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB](#)^[59]
- [Чтение объемной модели](#)^[59]

См. также:

- [Открытие документа](#)^[41]

1.3.5.2.1 Ввод геометрических объектов из файла в формате DXF

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



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

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> По точкам | Сформированные контуры содержат операторы поточечного движения. |
| <input checked="" type="checkbox"/> По геометрическим объектам | Перед построением контура строятся геометрические определения объектов. Сформированные контуры содержат геометрические определения объектов и операторы непрерывного движения. |
| <input type="checkbox"/> Группирование | Критерий объединения объектов в контуры. |
| <input checked="" type="checkbox"/> По блокам | В контуры объединяются объекты, относящиеся к одному блоку. |
| <input checked="" type="checkbox"/> По слоям | В контуры объединяются объекты, относящиеся к одному слою. |
| <input checked="" type="checkbox"/> По цветам | В контуры объединяются объекты, имеющие один цвет. |
| <input checked="" type="checkbox"/> По типам линий | В контуры объединяются объекты, имеющие один тип линии. |
| <input type="checkbox"/> Точность сопряжения | Расстояние, в пределах которого допустимо несовпадение исходных сегментов, устраняемое при их преобразовании в контуры. Точность сопряжения оказывает влияние на то, будут ли объединены в один контур близко расположенные сегменты или нет. (См. примеры сопряжения ^[54]) |
| <input type="checkbox"/> Точность аппроксимации | Величина, задающая предельное отклонение от математической кривой. Используется при аппроксимации эллипса, и исправлении полилиний. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Не учитывать уровень z | Группировать геометрические элементы в контур без учета координаты Z . Иными словами, рассматривать как цельные объекты комбинацию дуг, отрезков, полилиний и т.п., находящихся на разных уровнях Z , но представляющих непрерывный контур при проецировании на плоскость xy . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Исправлять полилинии | По умолчанию (если флажок сбросить) подразумевается, что при преобразовании полилинии в контур сохраняется порядок следования сегментов друг за другом. В частности, не производится устранение наложения участков друг на друга (такой анализ выполняется для дуг и отрезков). Если флажок установлен, из полилиний исключаются участки, накладывающиеся друг на друга или на участки других полилиний, дуги, отрезки. |

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

Для назначения атрибутов импортируемым контурам предназначена вкладка [Типы контуров](#)⁵⁶

При импорте из файлов в формате DXF необходимо учитывать следующее.

Импортируются только объекты следующих типов:

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

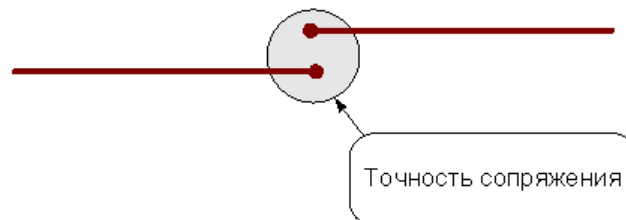
ВЫНОСКА (LEADER)

ШТРИХОВКА (HATCH)

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

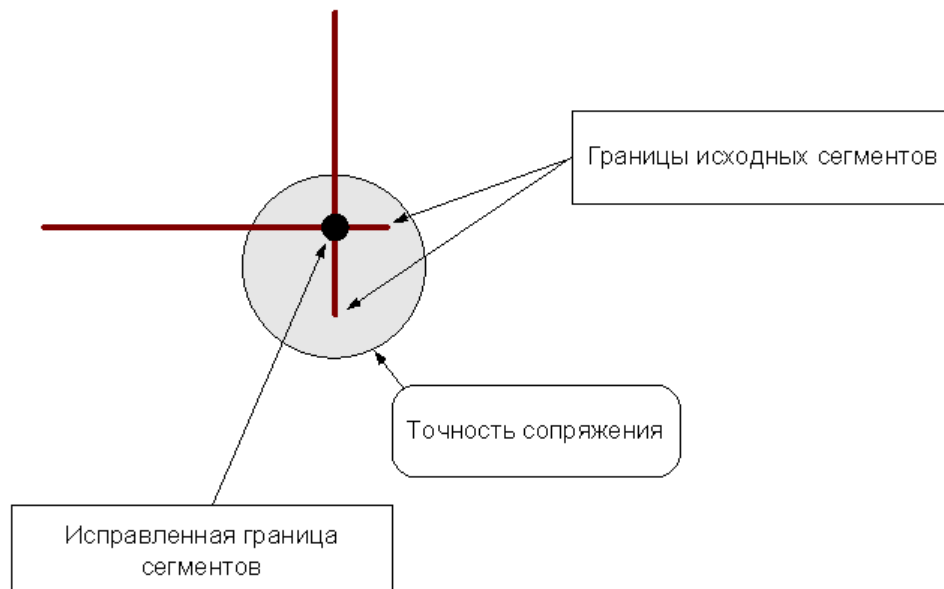
1.3.5.2.1.1 Примеры сопряжения

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

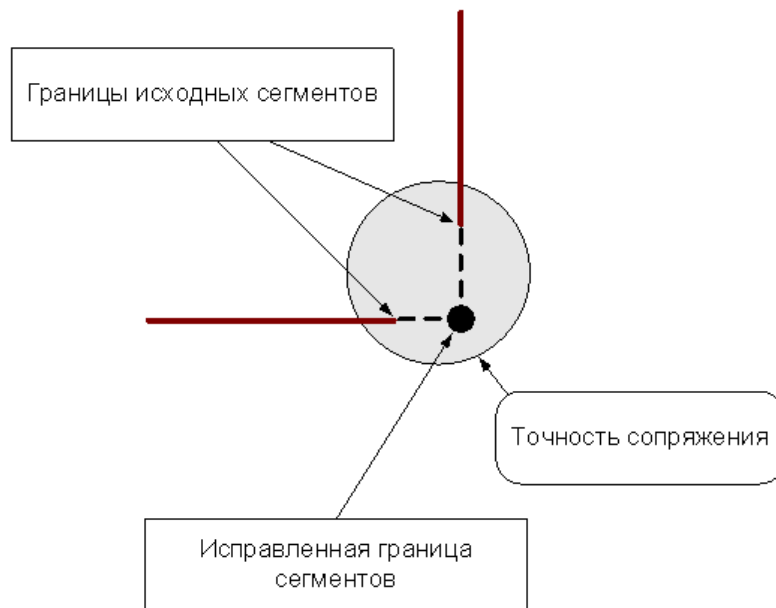


Сегменты сопрягаются за счет их продолжения, усечения или смещения конечных точек – в зависимости от взаимного расположения сегментов:

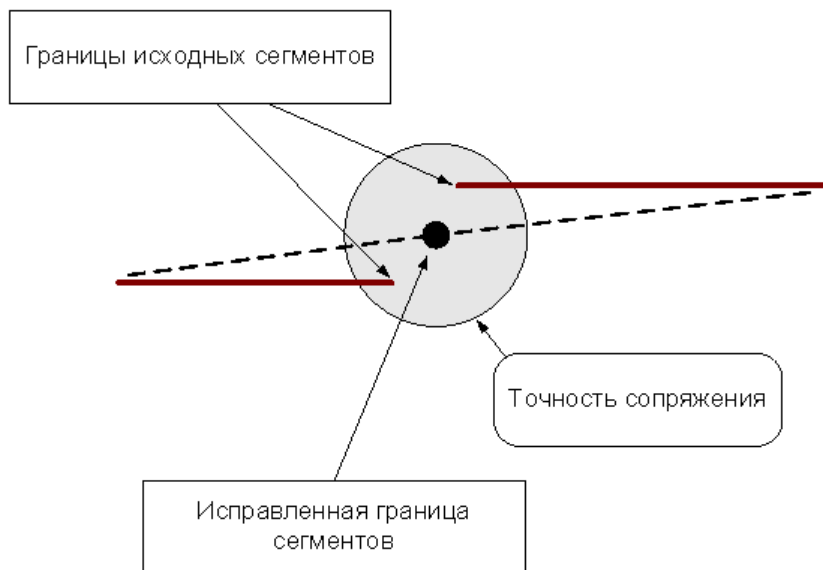
Усечение сегментов.



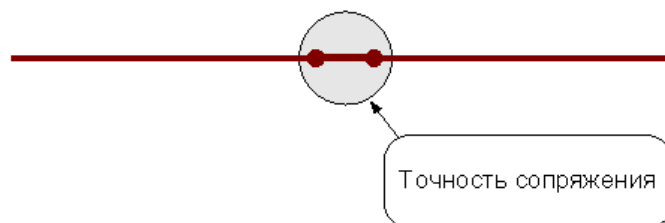
Продление сегментов



Смещение сегментов

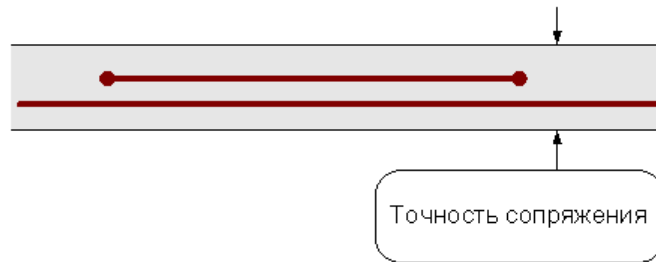


- «Короткие» сегменты (имеющие длину меньше точности сопряжения) удаляются.



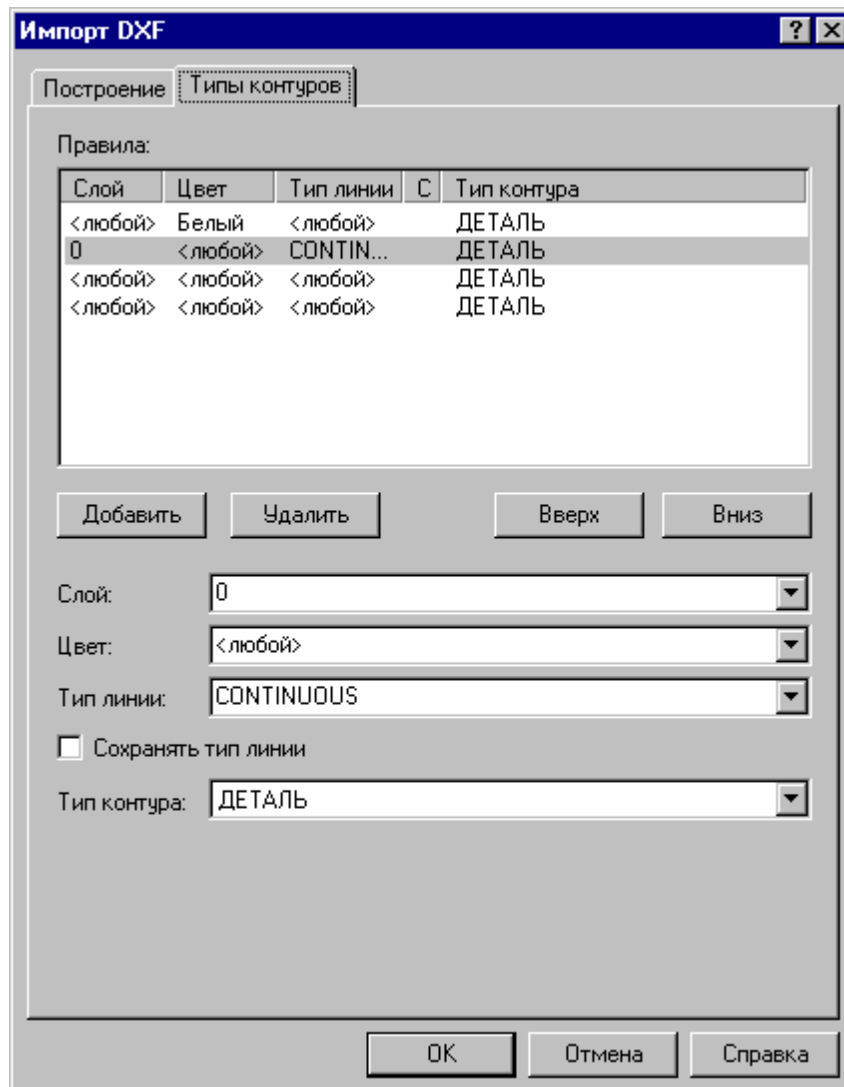
После удаления «короткого» сегмента производится сопряжение соседних сегментов.

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




1.3.5.2.2 Назначение атрибутов импортируемым контурам

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



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Правила | <p>Список правил, в соответствии с которыми контуру назначается тип.</p> <p>Колонки Слой, Цвет, Тип линии определяют атрибуты объекта DXF. Колонка Тип контура определяет назначаемый тип контура, получаемого из объектов с указанными атрибутами.</p> <p>При назначении контуру типа правила просматривается в порядке их следования в списке, и применяется первое подходящее правило. Список всегда завершается правилом, определяющим тип контура для "всех остальных" объектов (все атрибуты в этом правиле имеют значение "<любой>"). Это правило не подлежит удалению, его положение в списке фиксировано (оно всегда последнее), значения атрибутов DXF в нем менять нельзя.</p> <p>Список правил должен быть согласован с критерием группировки объектов в контуры, задаваемом на вкладке Построение^[51].</p> <p>Редактирование текущего правила, выделенного в таблице, производится в полях Слой, Цвет, Тип линии, Тип контура.</p> |
| <input type="checkbox"/> Добавить | Добавляет в список новое правило. |
| <input type="checkbox"/> Удалить | Удаляет из списка текущее (выделенное) правило |
| <input type="checkbox"/> Вверх | Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к началу списка |
| <input type="checkbox"/> Вниз | Перемещает текущее (выделенное) правило на одну позицию к концу списка. |
| <input type="checkbox"/> Слой | Выбор слоя. Раскрывающийся список содержит перечень слоев, содержащихся в файле. |
| <input type="checkbox"/> Цвет | Выбор цвета. Раскрывающийся список содержит перечень цветов, содержащихся в файле. Цвет можно задавать как числом (напр. "3"), так и по имени (напр. "Зеленый"). |
| <input type="checkbox"/> Тип линии | Выбор типа линии. Раскрывающийся список содержит перечень типов линий, содержащихся в файле. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранять тип линии | При установке флажка контуру будет присвоен тип линии, определенный для объекта DXF. Для корректной работы необходимо описание всех сохраняемых типов линий в файле ТЕНТРАН.LIN . Этот файл имеет формат идентичный формату используемого в <i>AutoCAD</i> файла <i>ACAD.LIN</i> . |

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

1.3.5.2.3 Рекомендации по подготовке файлов в формате DXF

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

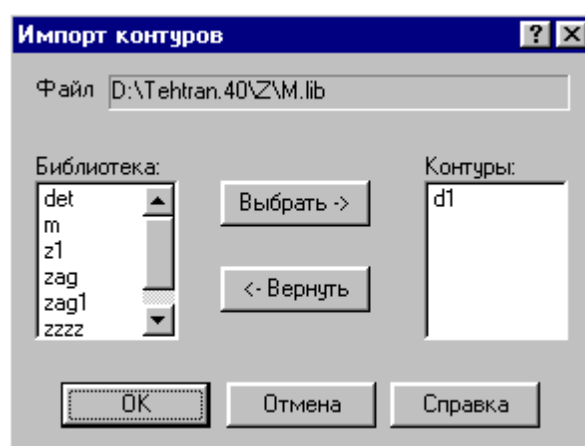
- Формируйте изображение только в плоскости XY мировой системы координат. Геометрия, передаваемая в Техтран должна быть плоской!
- Выводите в файл не весь чертеж, а только необходимые для обработки фрагменты. Особое внимание следует обратить на то, чтобы не было перекрывающихся дуг и отрезков.
- Используйте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

При переносе текста из AutoCAD в Техтран необходимо:

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

1.3.5.2.4 Ввод геометрических объектов из файла в формате LIB

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



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

1.3.5.2.5 Чтение объемной модели

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

После отображения модели на экране на ней можно выбирать элементы для обработки. Поскольку модель может находиться в произвольном месте, ее необходимо перенести в место обработки. Эта операция выполняется с помощью схемы **Ориентация модели**.


1.3.6 Печать документа

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

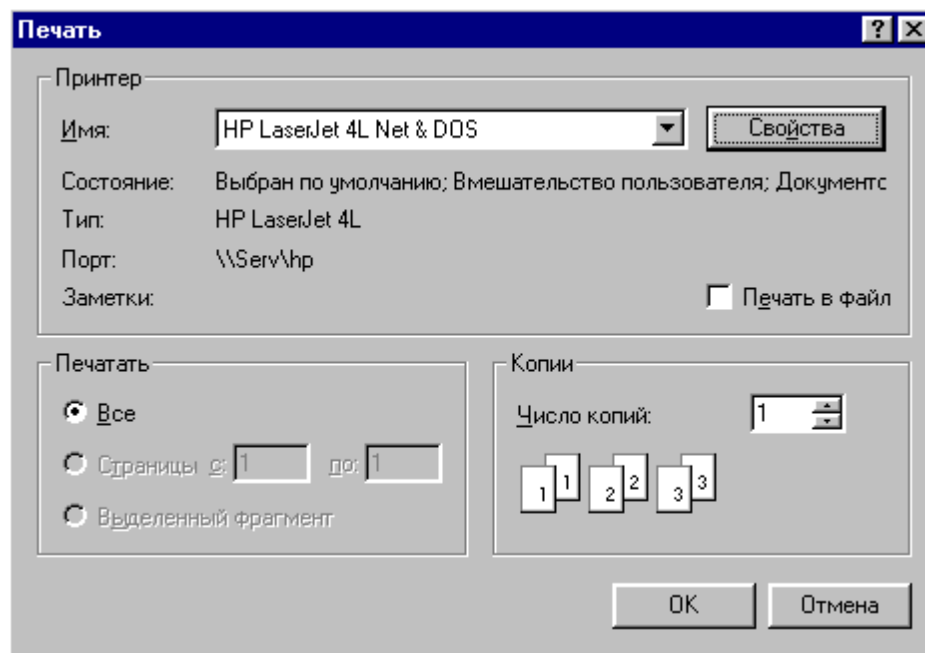
Темы этого раздела:

- [Печать активного документа](#)^[60]
- [Предварительный просмотр документа](#)^[61]
- [Параметры страницы](#)^[61]

1.3.6.1 Печать активного документа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---------------|
|  | Ctrl+ P | Файл / Печать |

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



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

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

1.3.6.2 Предварительный просмотр документа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------------------------|
| | | Файл / Предварительный просмотр |

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

1.3.6.3 Параметры страницы

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------------------|
| | | Файл / Параметры страницы |

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

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

Параметры страницы [?] [X]

OK
Отмена
Справка
Принтер...

Бумага
Размер:
Подача:

Ориентация
 Книжная
 Альбомная

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

Колонки
Количество:
Промежуток (мм):

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

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

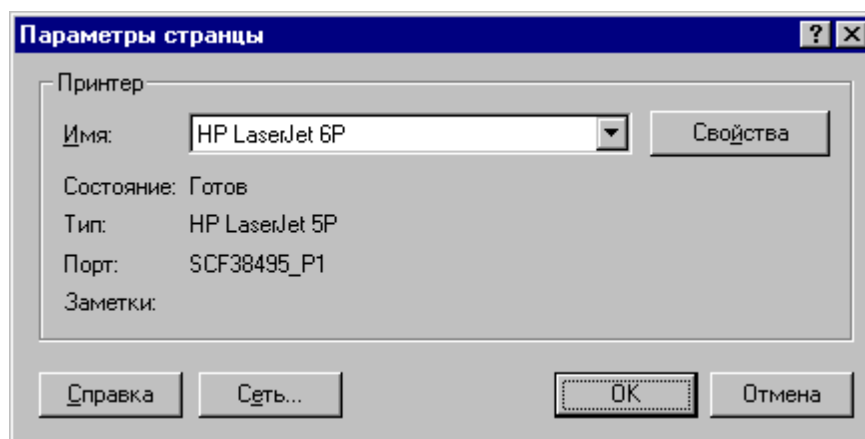
Для установки параметров печати содержимого графического окна предназначено диалоговое окно *Параметры страницы*.

Кроме элементов, описанных выше, оно содержит следующие:

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

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

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



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

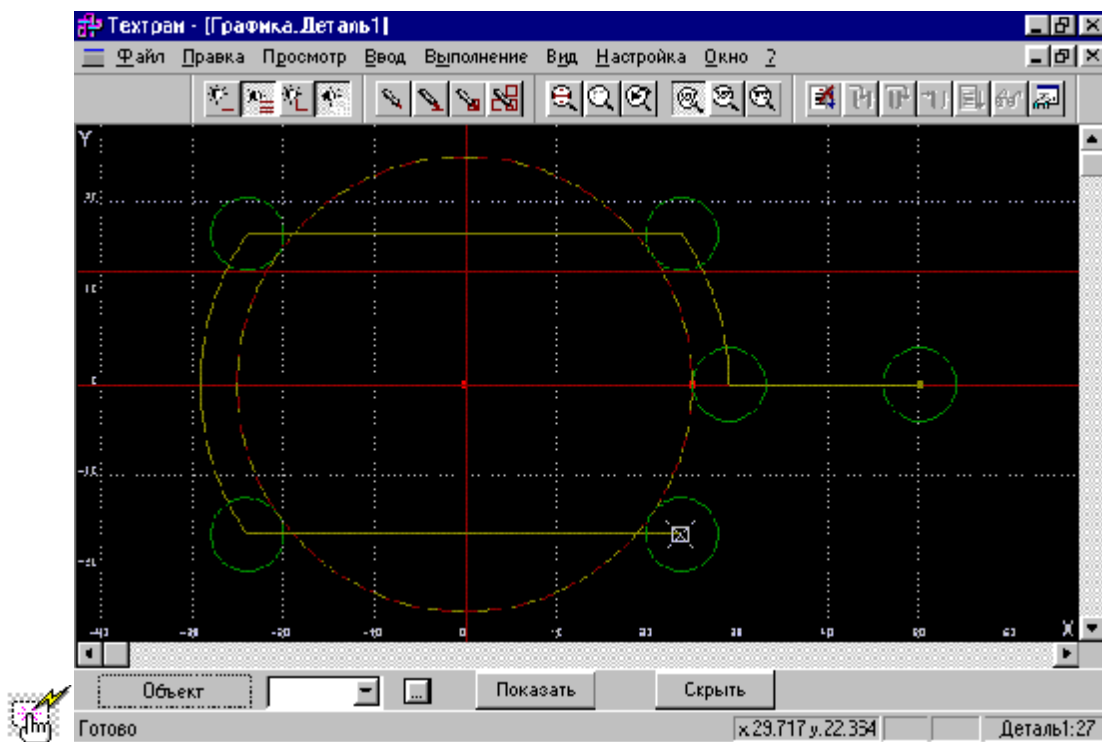
1.3.7 Завершение работы

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--------------|
| | Alt+F4 | Файл / Выход |

Команда завершает работу Техтрана.

1.4 Графическое отображение программы

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



Темы этого раздела:

- [Элементы оформления](#)^[66]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[68]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[69]
- [Управление изображением при помощи мыши IntelliMouse](#)^[71]
- [Выбор области обзора](#)^[71]
- [Виды](#)^[72]
- [Видимость объектов](#)^[73]
- [Прорисовка траектории](#)^[74]
- [Контроль объектов в графическом окне](#)^[74]
- [Просмотр объектов](#)^[76]

См. также:

- [Просмотр графики](#)^[273]
- [Настройка окна Графика](#)^[302]
- [Ввод в графическом окне](#)^[78]

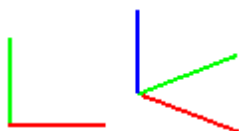
1.4.1 Элементы оформления

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

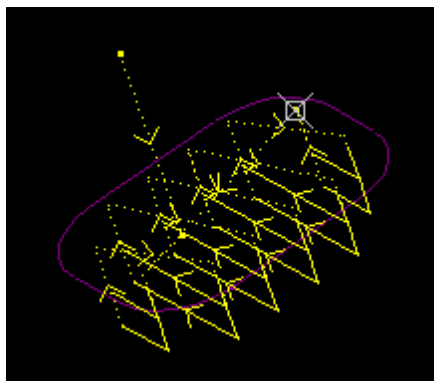


Текущее положение инструмента.



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](#)^[302]
- [Управление видимостью элементов оформления](#)^[68]

1.4.1.1 Управление видимостью элементов оформления

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

| Кнопка | |
|--|--|
|  | Видимость координатной сетки |
|  | Видимость репера текущей системы координат |

1.4.2 Управление изображением при помощи клавиатуры

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

| Команда | Сочетание клавиш | Команда меню |
|--------------|--------------------|--------------------------|
| Сдвиг | | |
| Сдвиг вправо | Alt+Стрелка вправо | Графика / Сдвиг / Вправо |
| Сдвиг влево | Alt+Стрелка влево | Графика / Сдвиг / Влево |
| Сдвиг вверх | Alt+Стрелка вверх | Графика / Сдвиг / Вверх |
| Сдвиг вниз | Alt+Стрелка вниз | Графика / Сдвиг / |

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







См. также:

- [Настройка окна Графика](#)^[302]
- [Управление изображением при помощи мыши](#)^[69]

1.4.3 Управление изображением при помощи мыши

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

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

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

См. также :

- [Настройка окна Графика](#)^[302]
- [Управление изображением при помощи клавиатуры](#)^[68]

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](#)^[74]. 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](#)^[72]

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](#)^[307] диалогового окна Настройка графики.
- **Предыдущий вид** возвращает изображение в графическом окне к границам, установленным до последнего [выбора области обзора](#)^[71].
- **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.

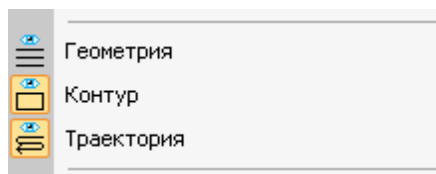
1.4.7 Видимость объектов

| 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 :

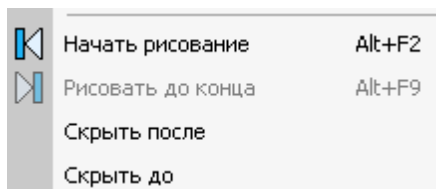
- ▣ [Настройка окна Графика](#)^[302]

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.



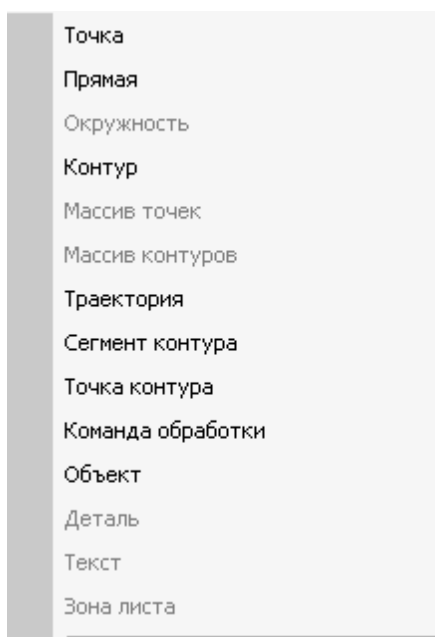
Команды контекстного меню **Скрыть до** и **Скрыть после** позволяют выделить на экране фрагмент траектории. Для выделения фрагмента траектории подведите курсор мыши к требуемому сегменту траектории, нажмите правую кнопку мыши и выберите в контекстном меню нужную команду. Часть траектории, расположенная 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](#)^[277].

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

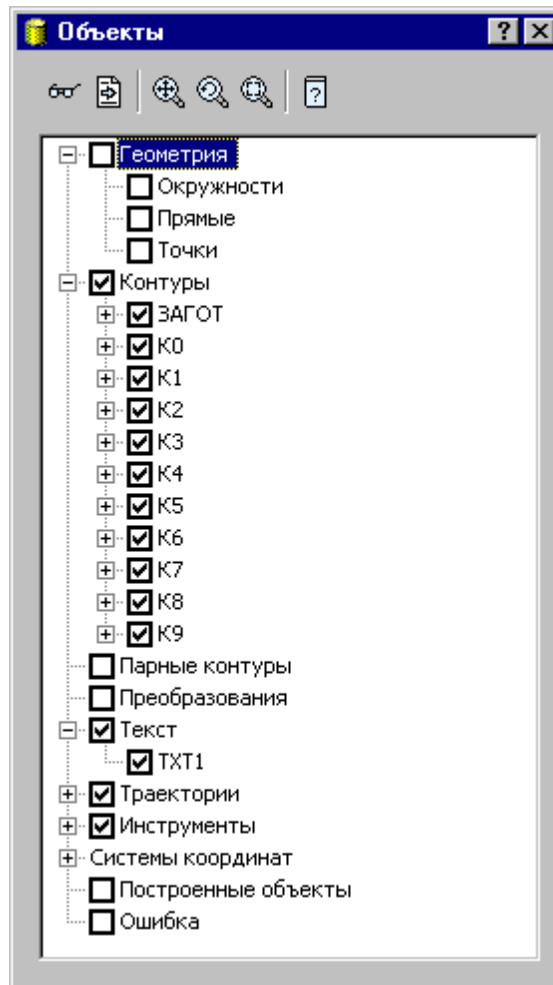
в окне *Обработка*. Для этого предназначена команда контекстного меню **Команда обработки**. Соответствующая строка в окне *Обработка* помечается значком .


См. также:

- [Контроль данных](#)²⁶¹

1.4.10 Просмотр объектов

Для управления объектами можно использовать диалог просмотра построенных объектов.



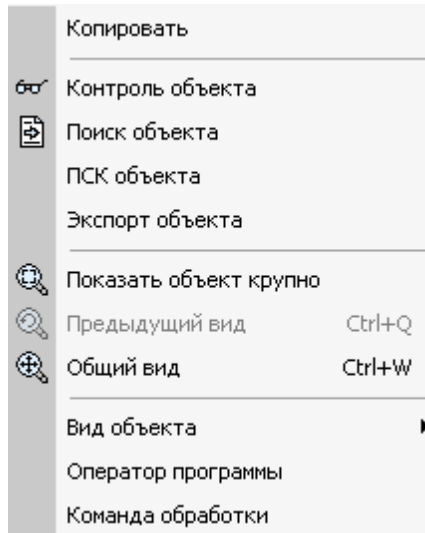
| Элемент | Описание |
|---|--|
|  Объект | Дерево объектов, созданных в программе |

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

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

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


Для управления можно использовать команды контекстного меню.



1.5 Ввод программы

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

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

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

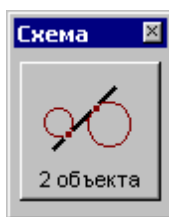
значимого оператора (до оператора **КОНЕЦ**).

Темы этого раздела:

- [Ввод в графическом окне](#)^[78]
- [Построение геометрических объектов](#)^[103]
- [Задание обработки](#)^[85]
- [Ввод технологических данных](#)^[93]
- [Описание инструмента](#)^[93]
- [Ввод параметров построения](#)^[93]
- [Ввод оператора](#)^[97]
- [Конец программы](#)^[101]
- [Отказ от последнего действия](#)^[101]
- [Возврат последнего отмененного действия](#)^[101]
- [Продолжение ввода](#)^[102]

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](#)^[79]
- [Автоматический ввод](#)^[80]
- [Выделение множества объектов](#)^[80]
- [Единицы измерения](#)^[81]
- [Формат числовых данных](#)^[81]


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](#)^[97], с текстом оператора. Отредактируйте текст оператора и нажмите кнопку **Ввод**.

Отмена последнего построения

Для отмены последнего построения используете команду [Отменить](#)^[101].

Возврат последнего отмененного построения

Для отмены последнего построения используете команду [Вернуть](#)^[101].

1.5.1.2 Автоматический ввод

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



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

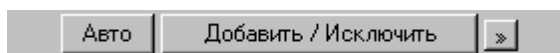


Автоматический ввод распространяется на все схемы, обладающие таким свойством, и действует до отмены повторным нажатием кнопки **Авто**.

1.5.1.3 Выделение множества объектов

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

следующие элементы управления:




При выделении множества объектов разрешены следующие действия.

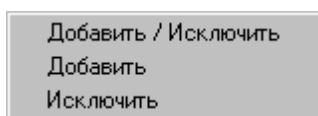
Добавить – добавляет объект к множеству объектов.

Исключить – исключает объект из множества объектов.

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

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

Для переключения действия нажмите кнопку  и выберите команду меню:



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



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

1.5.1.4 Единицы измерения

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

1.5.1.5 Формат числовых данных

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

1.23 верно

2.15E5 верно

E4 неверно

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

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

Формат:

*размер * поле допуска*

Параметры:

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

 В обозначении поля допуска должны использоваться только латинские буквы.

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

Примеры:

110*^h7['] для системы вала или 110*^H7['] для системы отверстия.

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

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

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

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

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

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

Символ # в первой позиции открывает описание квалитета.

Далее следуют строки, содержащие 4 числа:

2 целых числа - интервал размеров, мм.

2 целых или вещественных числа - предельные отклонения, мкм.

Разделы задания допусков могут следовать в произвольном порядке.

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

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

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

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

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

Построенный геометрический элемент будет иметь размер 109.977.

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

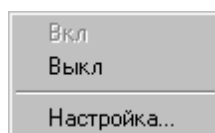
- в файле **DOPUSK.TXT** ищется нужный класс точности. Если его нет, в конец файла добавляется строка в формате *#класс точности по ГОСТ*;
- заполняются интервалы размеров для заданного класса точности и значения предельных отклонений для каждого интервала в мкм.

1.5.1.6 Использование объектных привязок

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

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

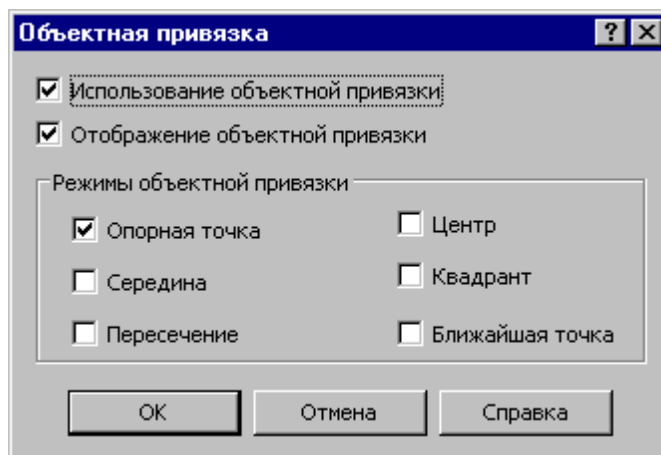
В [строке состояния](#)^[30] при активном графическом окне отображается информация о состоянии объектных привязок. При нажатии на индикаторе состояния правой кнопки мыши появится контекстное меню:



Вкл – Включить использование объектных привязок.

Выкл – Выключить использование объектных привязок

Настройка... – Настройка объектных привязок.

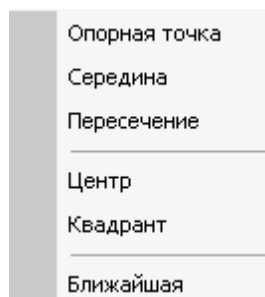


| Элемент | Описание | |
|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Использование объектной привязки | Включить/выключить использование объектных привязок | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Отображение объектной привязки | Включить/выключить отображение объектных привязок. Если флажок сбросить, объектные привязки не отображаются на экране, но могут быть выбраны в качестве точки | |
| Режимы объектной привязки | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Опорная точка | В качестве точки может быть выбрана опорная точка контура (начало или конец сегмента контура) | □ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Середина | В качестве точки может быть выбрана середина сегмента контура | △ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Пересечение | В качестве точки может быть выбрана точка пересечения любых уже построенных объектов | × |
| <input checked="" type="checkbox"/> Центр | В качестве точки может быть выбран центр объекта типа окружность или дугового сегмента контура | ○ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Квадрант | В качестве точки может быть выбрана точка, являющаяся квадрантом объекта типа окружность или дугового сегмента. Если выбирается дуговой сегмент, точка, являющаяся квадрантом должна лежать на этом сегменте. | ◇ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ближайшая | В качестве точки может быть выбрана | ⊗ |

| Элемент | Описание | |
|---------|-------------------------|--|
| точка | ближайшая точка контура | |

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

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



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

1.5.2 Задание обработки

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | | Ввод / Обработка |

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

- движение по геометрическим объектам;
- задание технологических переходов.

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

Фрагменты траектории могут задаваться:

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

Технологические команды также могут:

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

Построение участка траектории начинается с задания начальной точки, которая становится

текущей. При явном задании траектории из текущей точки строятся движения инструмента по различным схемам. Текущая точка перемещается в конец построенного фрагмента, являясь исходной при добавлении новых движений.

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

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

См. также:

- [Ввод в графическом окне](#)^[78]
- [Построение траектории движения](#)^[212]

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:

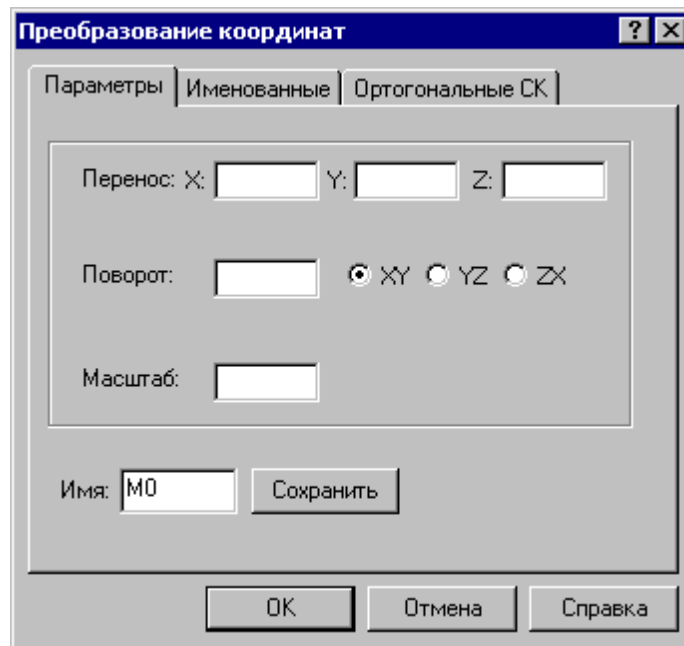
- Вводом матрицы по схеме, выбираемой в окне [Преобразование объектов](#)^[197]. В качестве типа объекта следует выбрать тип *Матрица*, а в поле *Матрица* задать имя нового преобразования.
- Вводом преобразования поворота, переноса, масштабирования или их комбинации при задании параметров базовых преобразований с сохранением преобразования.
- Заданием геометрического определения матрицы в выполненной части программы.
- Заданием ортогональной системы координат.

Темы этого раздела:

- [Параметры базовых преобразований](#)^[87]
- [Выбор ранее введенного преобразования](#)^[88]
- [Выбор ортогональной системы координат](#)^[89]
- [Преобразование траектории](#)^[89]
- [Группирование участков траектории](#)^[91]

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 |

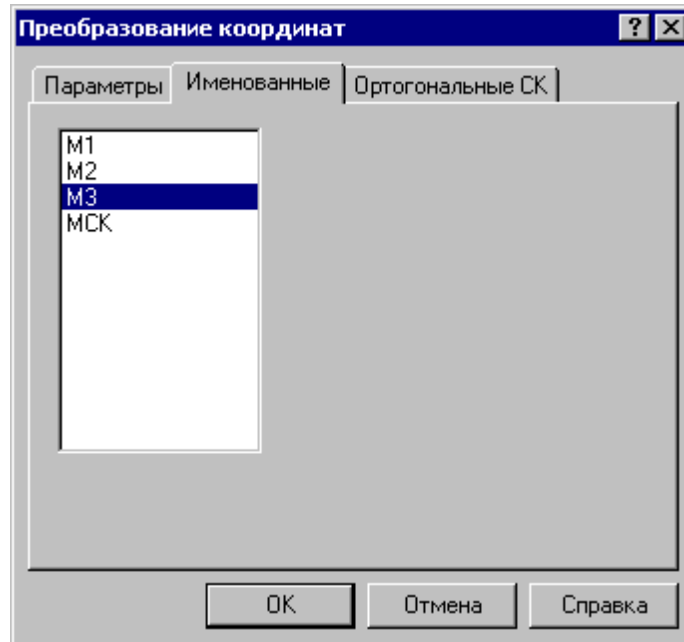
Элементарные преобразования выполняются в следующем порядке: перенос, масштабирование, поворот.

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*:

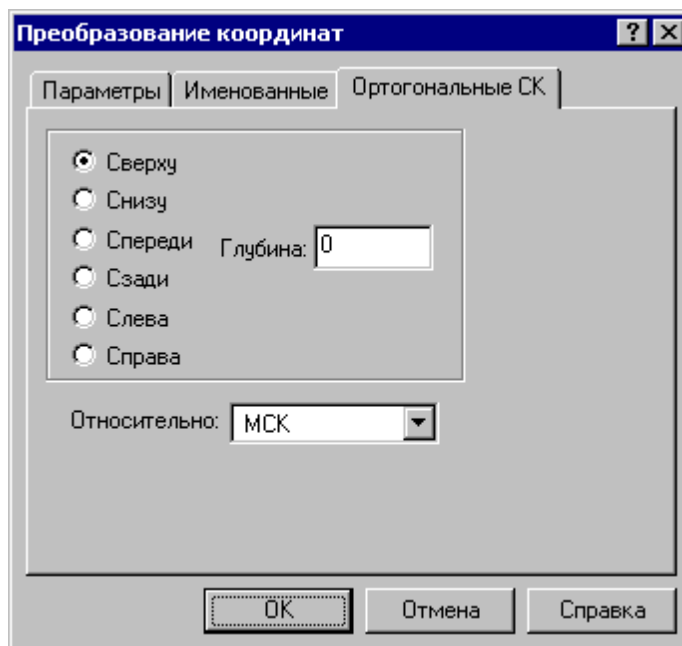


В списке отображаются матрицы преобразования, введенные ранее. Выбранная матрица используется в качестве параметра схемы построения.

Для удаления матрицы из списка матриц используется схема [Удаление геометрического объекта](#)^[210].

1.5.3.3 Выбор ортогональной системы координат

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



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

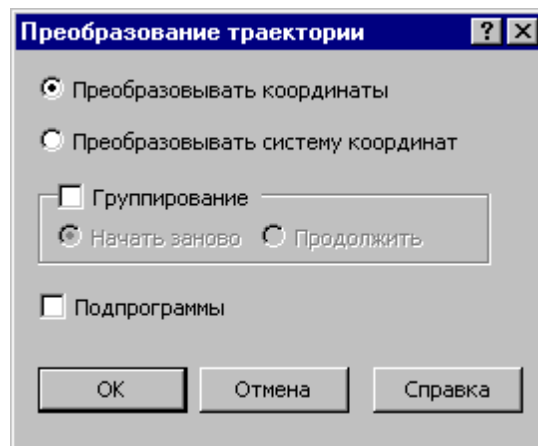
1.5.3.4 Преобразование траектории

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

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

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

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



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="radio"/> Преобразовывать координаты | Преобразование координат без изменения системы координат инструмента. |
| <input type="radio"/> Преобразовывать систему координат | Преобразование системы координат инструмента и детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группирование | Режим группирования участков траектории. Если флажок сброшен, результат выполнения технологического перехода оформляется в виде отдельного участка траектории. Если флажок установлен, то траектория перехода объединяется с предыдущим переходом, участвующим в группировании. См. раздел Группирование участков траектории ⁹¹ . |
| <input checked="" type="radio"/> Начать заново | Начало группирования. Если режим группирования уже включен, задает начало новой группы. |
| <input type="radio"/> Продолжить | Продолжение группирования. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы | В ряде случаев части исходной программы, описывающие одинаковую обработку, могут быть оформлены в УП как результат работы одной выделенной подпрограммы. В качестве подпрограмм могут быть представлены обработка отдельного слоя многослойной обработки, обработка, полученная в результате копирования. Если флажок установлен, происходит автоматическое формирование подпрограмм. |

Формат:

1. Преобразование координат без изменения системы координат инструмента.

ОСЬИНСТР ФИКС

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

ОСЬИНСТР ОРИЕНТ

Пример:

ОСЬИНСТР ФИКС

ХОД+=M4, ХОД(25)

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

1.5.3.5 Группирование участков траектории

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

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

При группировании применяются следующие элементы управления:

Группирование Начать заново Продолжить

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

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

Формат:

ГРУПХОД ВКЛ

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

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

Формат:

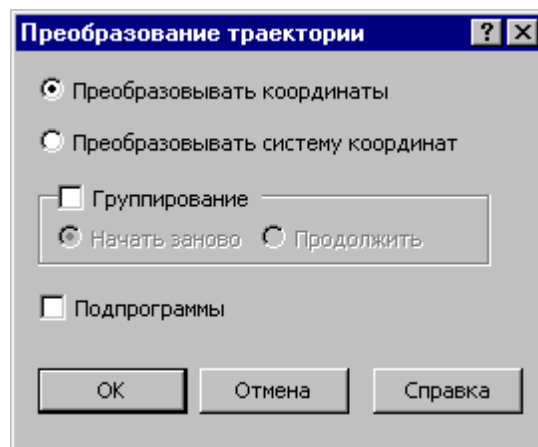
ГРУПХОД ВКЛ

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

Формат:

ГРУПХОД ВЫКЛ

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



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

1.5.4 Ввод технологических данных

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------|
| | | Ввод / Технология |

Ввод технологических данных может производиться следующими способами:

- Назначением технологической команды в текущей точке траектории (см. раздел [Ввод технологических данных](#)^[224]).
- Вставкой технологической команды в заданную точку траектории (схема [Вставка технологической команды](#)^[223]).

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:


1.5.6 Ввод параметров построения

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

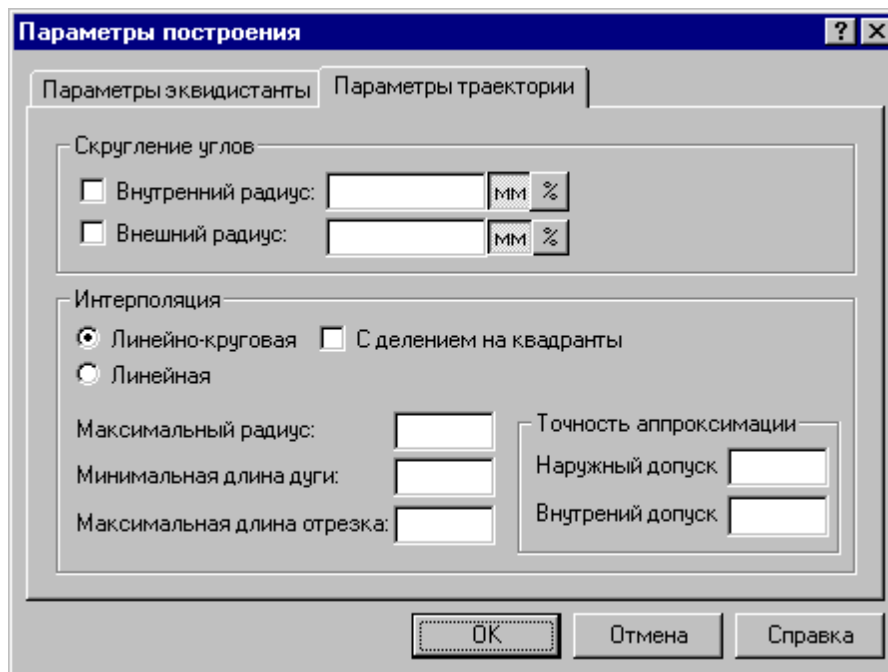
Темы этого раздела:

- [Ввод параметров траектории движения](#)^[93]
- [Ввод параметров построения эквидистанты](#)^[95]

1.5.6.1 Ввод параметров траектории движения

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------------------|
|  | | Ввод / Параметры траектории |

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



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

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

Следующие рисунки иллюстрируют применение допусков при линейной интерполяции.

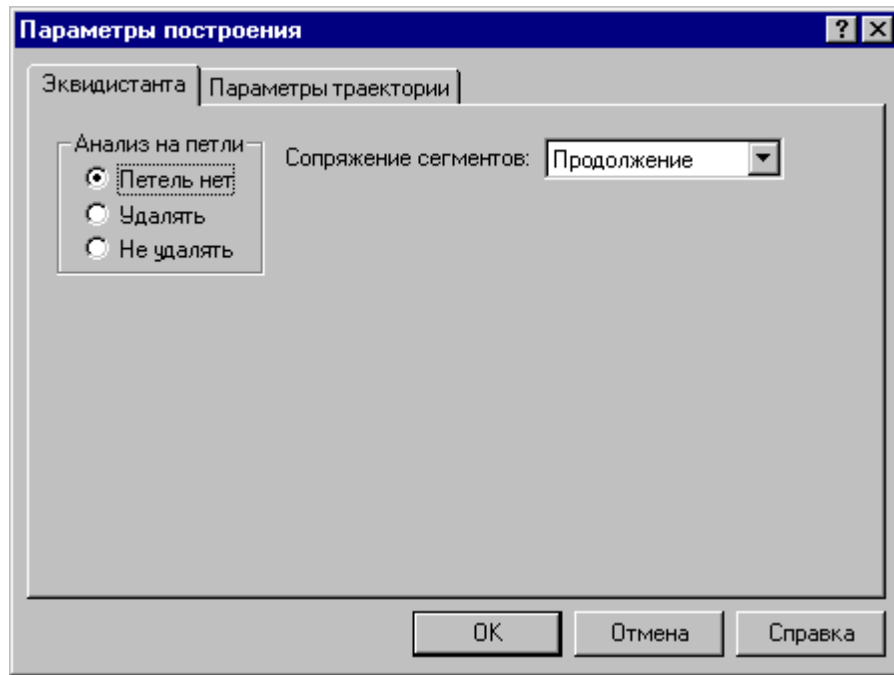


При одновременном задании наружного и внутреннего допусков выполняется аппроксимация секущими. Если допуски не заданы, то наружный допуск устанавливается равным 0.05, а внутренний – равным 0.

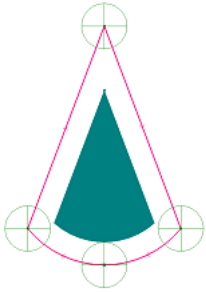
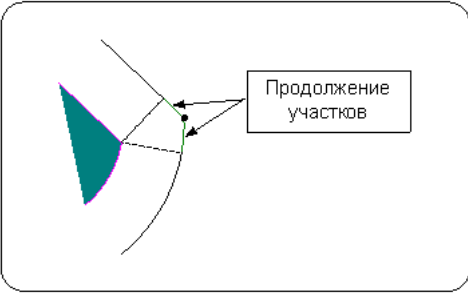
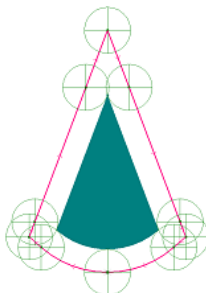
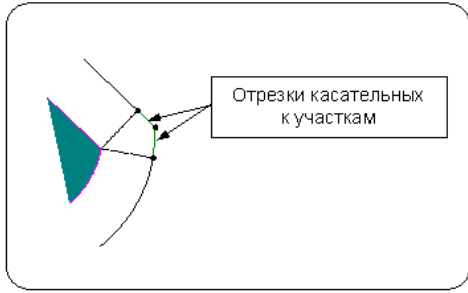
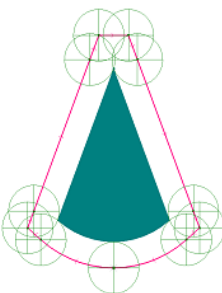
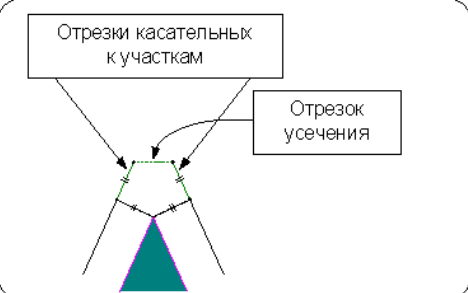
1.5.6.2 Ввод параметров построения эквидистанты

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------------------|
| | | Ввод / Параметры эквидистанты |


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



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

| Элемент | Описание |
|---------|--|
| | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> • Угол. Сопряжение продолжением касательных к сегментам до их пересечения. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> • Усеченный угол. Этот способ отличается от предыдущего тем, что острые углы отсекаются дополнительным отрезком. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> |

1.5.7 Ввод оператора

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------|
|  | | 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:



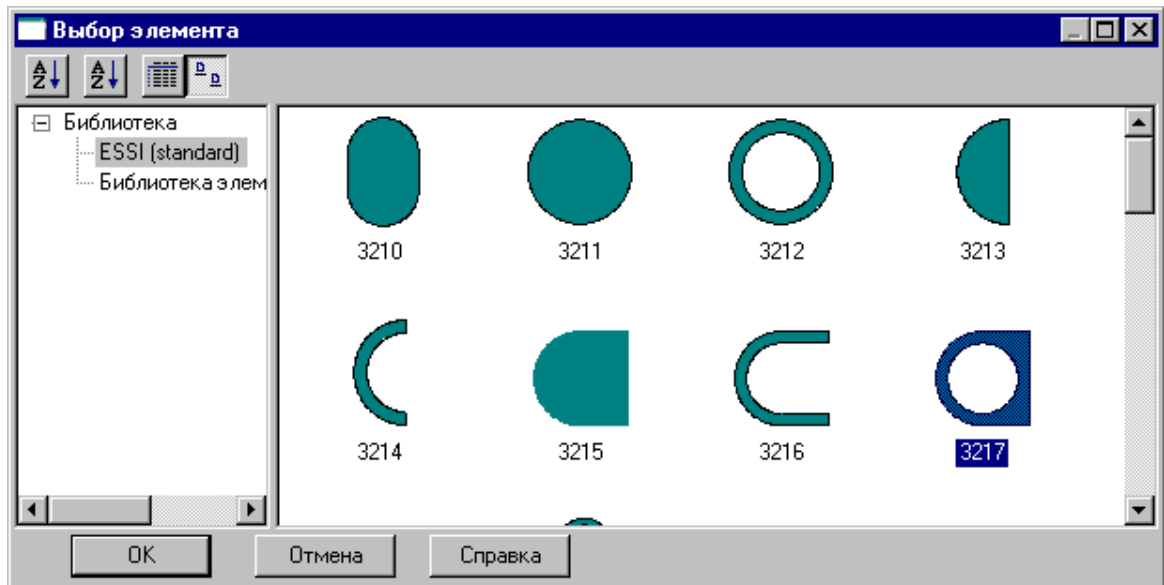
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Оператор | Оператор Техтрана, который требуется ввести в программу. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ввод | Ввод оператора в программу. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контроль | Контроль результата выполнения оператора. По этой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

1.5.8 Ввод элемента

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------|
| | | Ввод / Элемент |

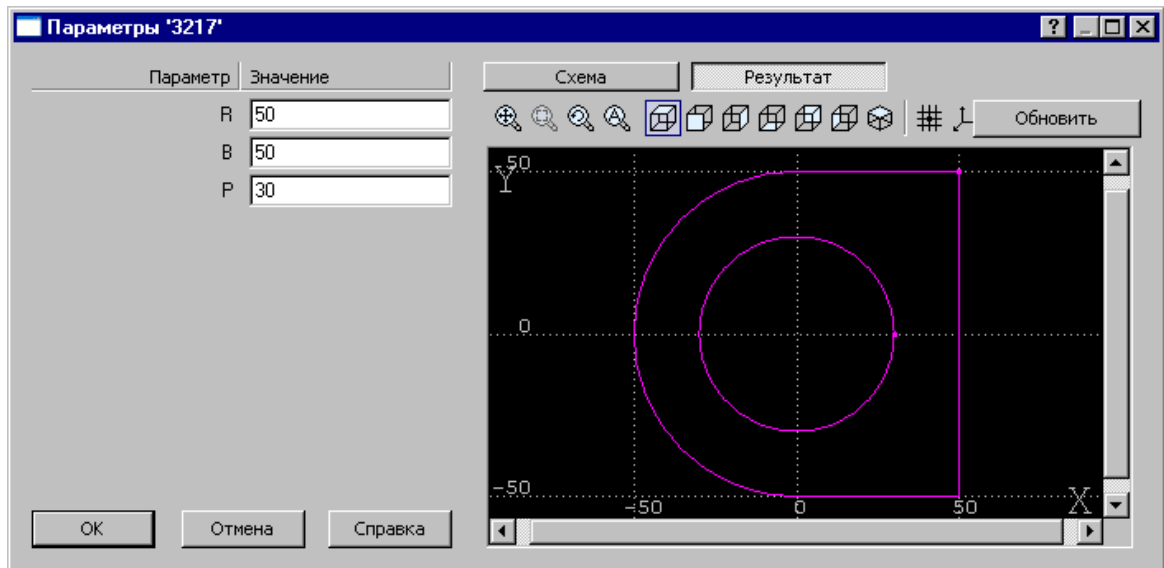
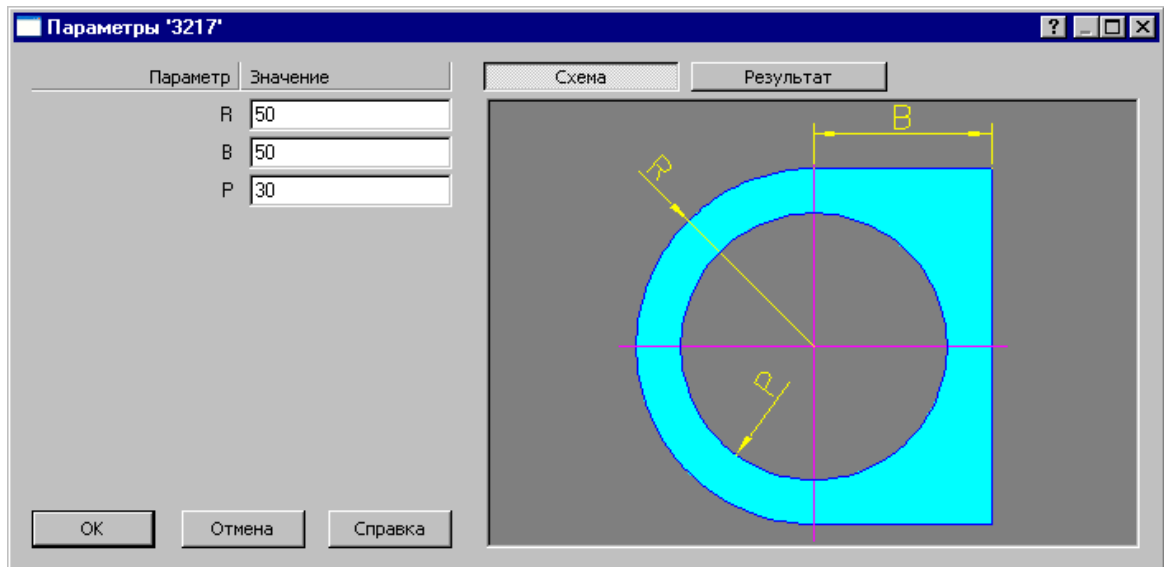
Вставляемый элемент выбирается в диалоговом окне *Выбор элемента*.

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





| Элемент | Описание |
|------------------------------------|--|
| | Если кнопка нажата, то список папок отображается в лексикографическом порядке. Иначе список папок отображается в порядке их описания в библиотеке. |
| | Если кнопка нажата, то список элементов отображается в лексикографическом порядке. Иначе список элементов отображается в порядке их описания в библиотеке. |
| | Если кнопка нажата, то список элементов отображается в таблице. |
| | Если кнопка нажата, то элементы отображаются в виде значков. |
| <input type="checkbox"/> OK | 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 команды управления изображением ^[72] в графическом окне |
|  Обновить | При нажатии на кнопку: <ul style="list-style-type: none"> • проверяются на корректность значения параметров; • выполняется соответствующий элементу макрос; • результат выполнения отображается в графическом окне. |

См. также:

 [Библиотека элементов](#)^[323]

1.5.9 Конец программы


| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--------------|
| | | Ввод / Конец |

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


1.5.10 Отказ от последнего действия

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------|
|  | Ctrl+Z | Ввод / Отменить |

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

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

1.5.11 Возврат последнего отмененного действия

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|----------------|
|  | Ctrl+Y | Ввод / Вернуть |

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

1.5.12 Продолжение ввода

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------|
| | | Ввод / Продолжить |

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

1.5.13 Ввод станка

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------|
| | | Ввод / Станок |

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

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

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

| Элемент | Описание |
|----------------|--|
| ■ Оборудование | Выбор оборудования через диалоговое окно Оборудование ^[294] |

1.6 Построение геометрических объектов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | | Ввод / Геометрия |

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

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

Темы этого раздела:

- [Построение точки](#) ^[103]
- [Построение прямой](#) ^[110]
- [Построение окружности](#) ^[115]
- [Построение контура](#) ^[119]
- [Построение массива точек](#) ^[146]
- [Построение массива прямых](#) ^[160]
- [Построение массива окружностей](#) ^[166]
- [Построение массива контуров](#) ^[168]
- [Построение парного контура](#) ^[177]
- [Вычисления](#) ^[194]
- [Преобразование объектов](#) ^[197]

См. также:

- [Ввод в графическом окне](#) ^[78]
- [Формат числовых данных](#) ^[81]

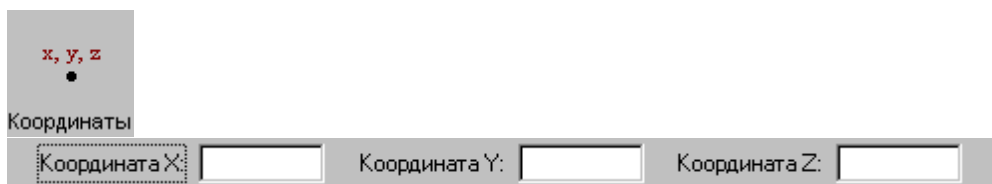
1.6.1 Построение точки

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--------------------------|
| ■ | | Ввод / Геометрия / Точка |

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



1.6.1.1 Точка, заданная прямоугольными координатами

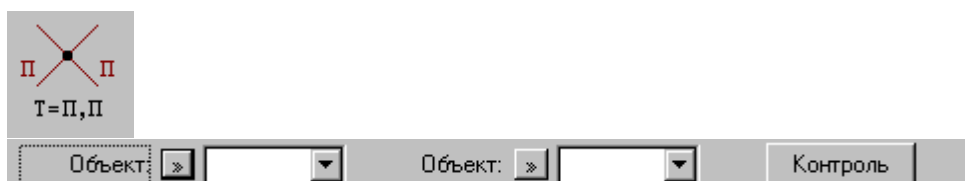


| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> Координата X | Координата X. |
| <input type="checkbox"/> Координата Y | Координата Y. |
| <input type="checkbox"/> Координата Z | Координата Z. |

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"/> Контроль | Вычисление точки пересечения двух объектов и вывод результата в окне сообщений Контроль. |

См. также :

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

1.6.1.3 Точка поверхности, имеющая заданную координату

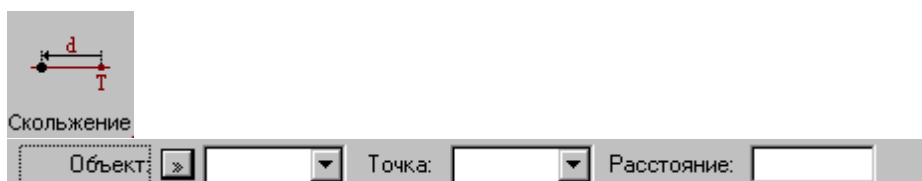


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Прямая | Объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем |
| <input type="checkbox"/> Координата | Координата X или Y. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.4 Точка, перемещенная по геометрическому объекту на заданное расстояние



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Объект | 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



Приращение

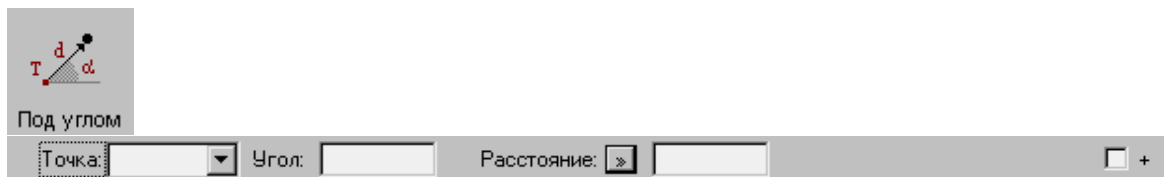
Точка Приращение X: >> Приращение Y: >> Приращение Z: >> +

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

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



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.7 Точка пересечения окружности и ее радиуса



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

См. также :

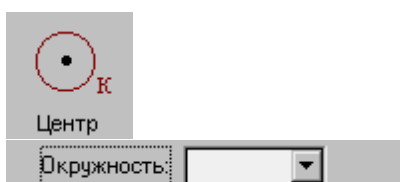
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.8 Точка, заданная цилиндрическими координатами



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

1.6.1.9 Точка, являющаяся центром окружности



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.10 Точка геометрического объекта, ближайшая к заданной точке



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



| Элемент | Описание |
|---|----------|
|  Точка | Точка. |

См. также :

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

1.6.1.11 Точка контура, ближайшая к другому контуру

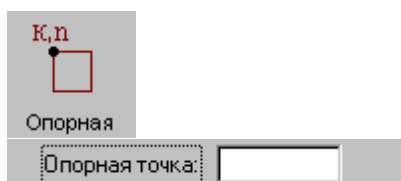



| Элемент | Описание |
|--|---|
|  Контур | Первый контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |
|  Контур | Второй контур. Тип объекта (контур или траектория) может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.12 Опорная точка контура

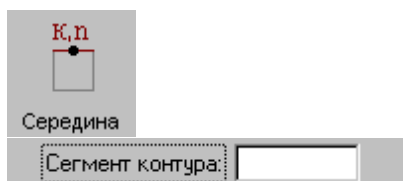


| Элемент | Описание |
|---|---------------------------------|
|  Опорная точка | Порядковый номер опорной точки. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.1.13 Точка, являющаяся серединой сегмента контура



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

1.6.1.14 Текущая точка контура



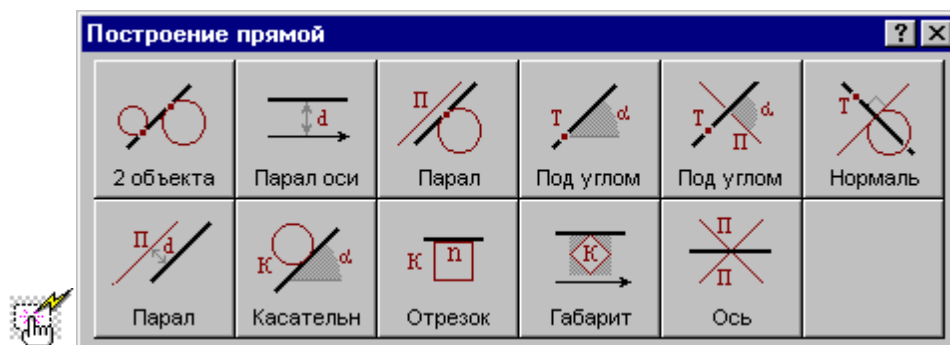
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

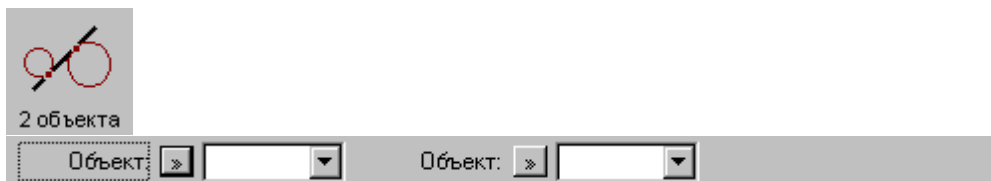
1.6.2 Построение прямой

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------------------|
| | | Ввод / Геометрия / Прямая |

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



1.6.2.1 Прямая, касающаяся двух геометрических объектов



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

См. также:

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

1.6.2.2 Прямая, параллельная одной из осей на заданном расстоянии



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.3 Прямая, параллельная прямой и касающаяся геометрического объекта



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

См. также :

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

1.6.2.4 Прямая, проходящая через точку под углом к X

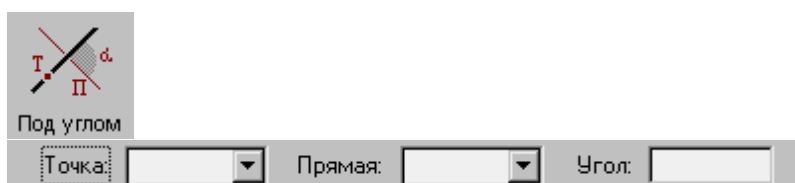


| Элемент | Описание |
|---|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Точка. |
| <input type="checkbox"/> Угол | Угол между прямой и осью X. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.5 Прямая, проходящая через точку под углом к другой прямой



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.6 Прямая, проходящая через точку и перпендикулярная другой прямой

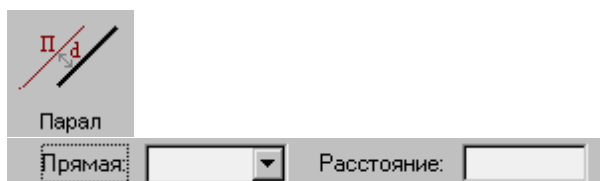


| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Точка. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Объект: прямая окружность или контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |

См. также :

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

1.6.2.7 Прямая параллельная другой прямой на заданном расстоянии



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.8 Прямая, касающаяся окружности под заданным углом к оси X





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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.9 Прямая, заданная отрезком контура



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.10 Прямая, ограничивающая контур и параллельная оси координат



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.2.11 Прямая, являющаяся осью симметрии для двух прямых

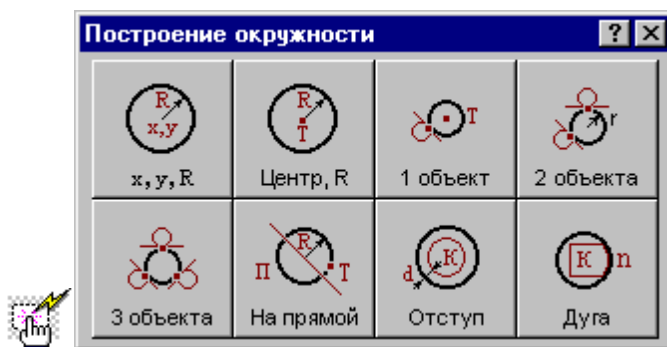


| Элемент | Описание |
|--|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Прямая | Первая прямая. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Прямая | Вторая прямая. |

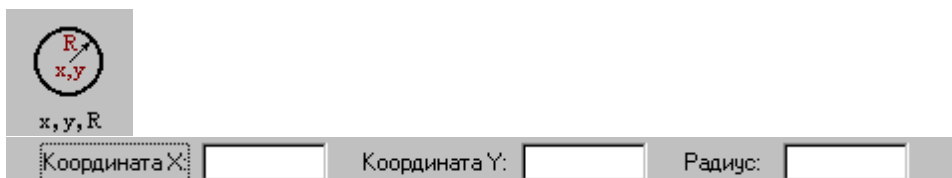
1.6.3 Построение окружности

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------------------|
| | | Ввод / Геометрия / Окружность |

Для выбора схемы построения окружности используется окно Построение окружности:



1.6.3.1 Окружность, определенная координатами центра и радиусом



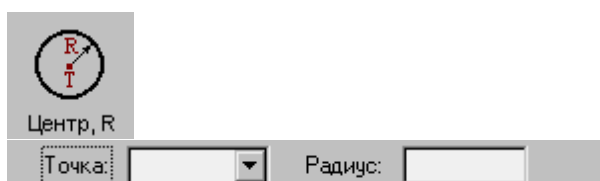
| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Координата X | Координата X центра окружности. |

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.2 Окружность, определенная радиусом и точкой-центром

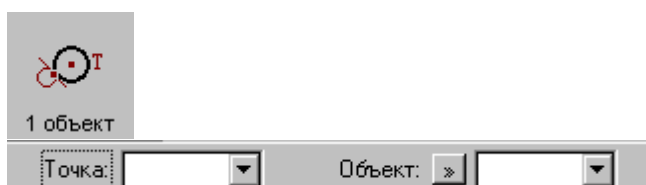


| Элемент | Описание |
|---|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Точка (центр окружности). |
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус окружности. |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

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



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

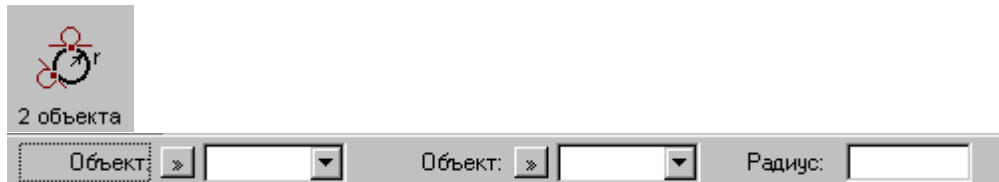
См. также:

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

языка)

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

1.6.3.4 Окружность заданного радиуса, касающаяся двух объектов



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

См. также:

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

1.6.3.5 Окружность, касающаяся трех объектов



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

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

См. также:

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

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

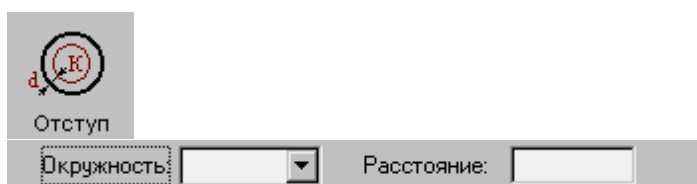


| Элемент | Описание |
|--|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Прямая | Прямая.. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Точка. |
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус окружности. |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.7 Окружность, концентричная заданной окружности

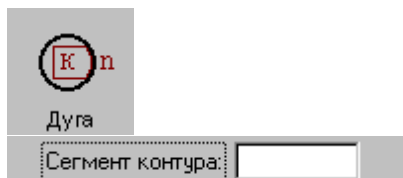


| Элемент | Описание |
|--|--------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Окружность | Окружность. |
| <input type="checkbox"/> Расстояние | Разность радиусов окружностей. |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.3.8 Окружность, заданная дугой, являющейся сегментом контура



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4 Построение контура

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------------------|
| | | Ввод / Геометрия / Контур |

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

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

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

контур, номер сегмента.

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

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

контур, номер точки.

Может использоваться, например, для задания технологической команды.

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

контур, {номер точки/точка}.

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

контур, номер сегмента.

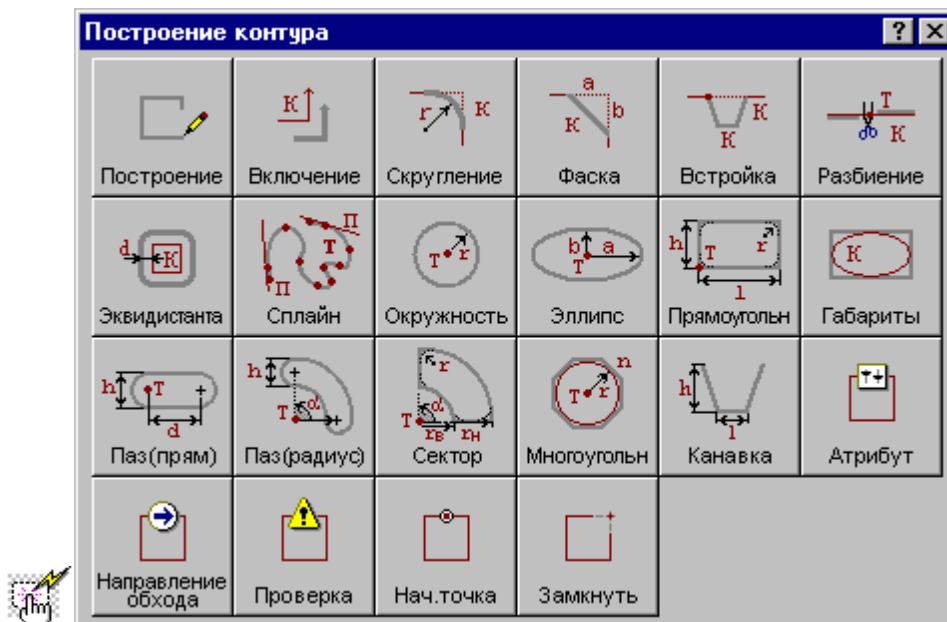
Замкнутый контур – контур, начальная и конечная точки которого совпадают.

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

Контур может быть задан различными способами:

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

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



1.6.4.1 Построение контура по элементам



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

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

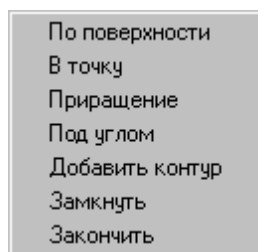
Заданные фрагменты последовательно включаются в строящийся контур, который выделяется цветом в графическом окне. Построение контура завершается командой **Конец контура**.

При построении контура могут использоваться следующие схемы:

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

Для выбора схемы построения:

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



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

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

Построение нескольких контуров одновременно невозможно.

Темы этого раздела:

- [Начальная точка контура](#)^[122]
- [Часть контура, проходящая по поверхности](#)^[122]
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[123]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[124]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[125]
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[127]
- [Включение в контур другого контура](#)^[128]
- [Замыкание контура](#)^[130]
- [Завершение построения контура](#)^[130]

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](#)^[120]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]

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](#)^[212]). Положение инструмента определяется двумя управляющими поверхностями: направляющей поверхностью (НП) и ограничивающей поверхностью (ОП).

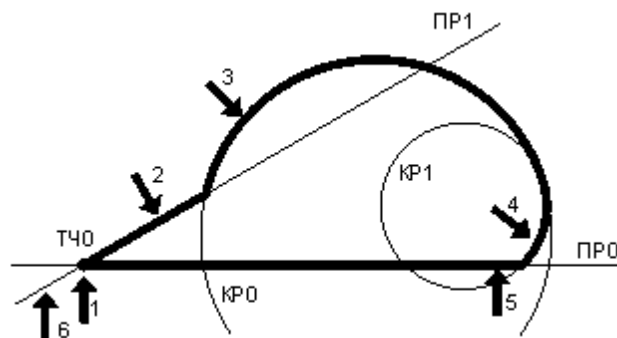
При вводе контура действуют следующие правила:

- 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.

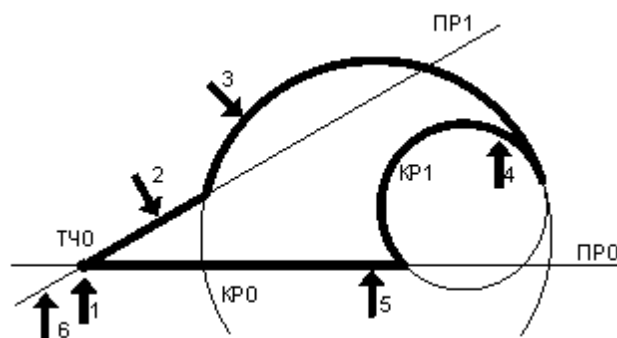
Для избежания неопределенности при снятии объектов в графическом окне указывайте мышью на участок ОП (НП), который заключен между граничными точками сегмента. Граничные точки сегментов определяются следующими соглашениями:

- 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.

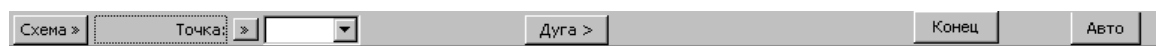


См. также:

- ❑ [Построение контура по элементам](#)^[120]
- ❑ [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]
- ❑ Операторы непрерывного движения в описании контура (Описание языка)

1.6.4.1.3 Сегмент контура с заданной конечной точкой





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

См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[120]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[127]

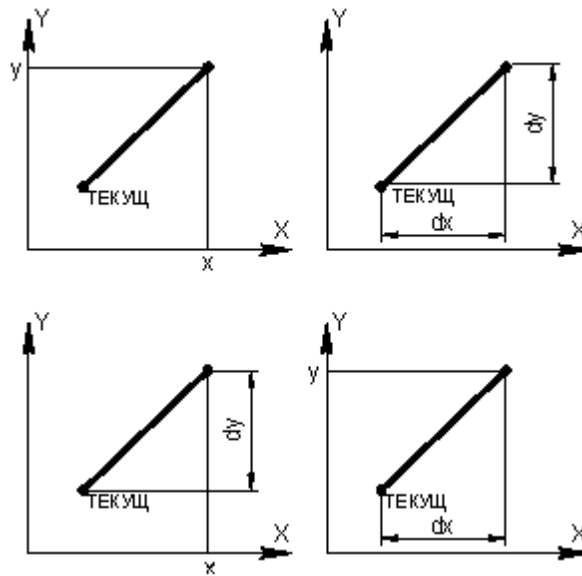
1.6.4.1.4 Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки



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

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

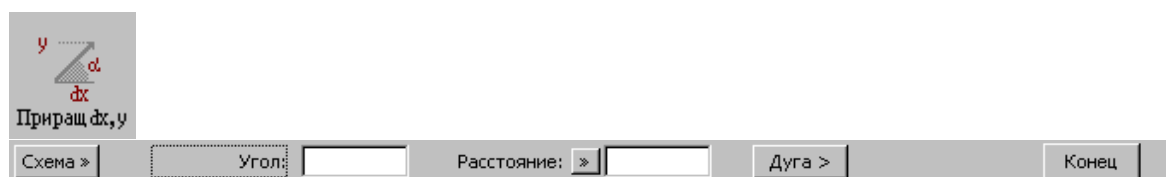
Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[120]
- [Ввод в графическом окне](#)^[78]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[127]

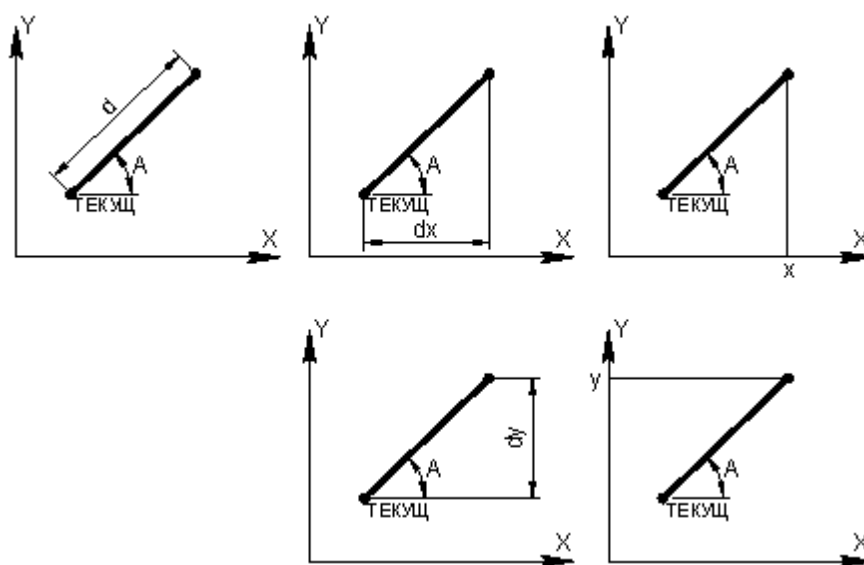
1.6.4.1.5 Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки



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

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

Возможны следующие варианты задания отрезка по данной схеме:



См. также:

- ☐ [Построение контура по элементам](#)^[120]
- ☐ Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- ☐ [Дуга контура с заданной конечной точкой](#)^[127]

1.6.4.1.6 Дуга контура с заданной конечной точкой



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

См. также :

- [Построение контура по элементам](#)^[120]
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]
- Оператор поточечного движения в описании контура (Описание языка)
- [Сегмент контура с заданной конечной точкой](#)^[123]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной приращением координат текущей точки](#)^[124]
- [Сегмент контура с конечной точкой, заданной углом к оси X и приращением координаты Y текущей точки](#)^[125]

1.6.4.1.7 Включение в контур другого контура

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

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

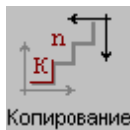
Если включаемый контур является началом нового контура, необходимо уточнить, какой из концов контура станет начальной точкой. В связи с этим после ввода контура выдается запрос на уточнение: Выберите *начальную точку контура*. Требуется указать мышью граничную точку исходного контура, которая является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

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

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

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

>

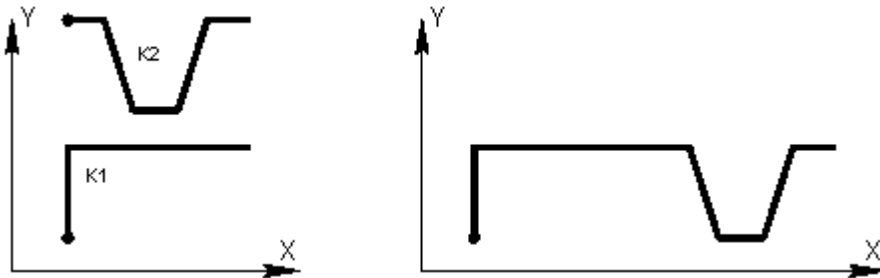


Копирование

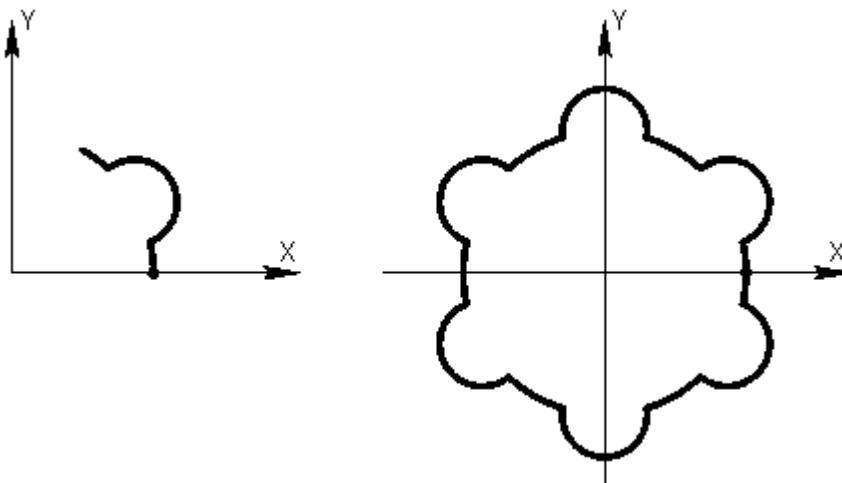


| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Преобразование | Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат . |
| <input type="checkbox"/> Повтор | Число повторений включения контура. |
| <input type="checkbox"/> < | Скрытие дополнительных параметров. |

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



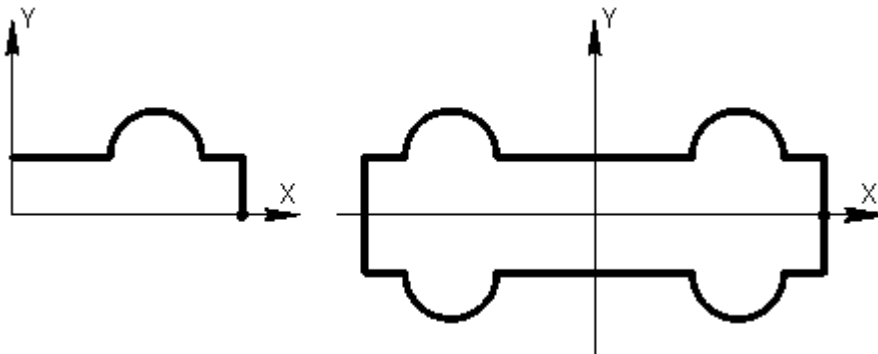
Построение контура многократным включением исходного контура с преобразованием иллюстрирует следующий рисунок.



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

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

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



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

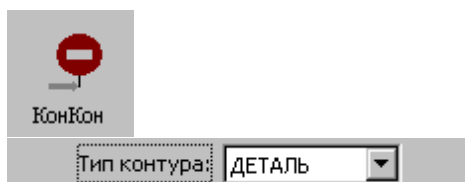
См. также:

- [Построение контура по элементам](#)^[120]
- [Ввод в графическом окне](#)^[78]
- Оператор включения контура (Описание языка)

1.6.4.1.8 Замыкание контура

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

1.6.4.1.9 Завершение контура



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

| Элемент | Описание |
|---------|---|
| | ДЕТАЛЬ – контур детали, ЗАГОТОВ – контур заготовки (листа), РАЗМЕТКА – маркировочный контур, ОСТАТОК – контур делового отхода. ФОРМОВКА – контур для формовки. |

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

1.6.4.2 Скругление, встроенное между сегментами контура



Скругление

Стык сегментов: >> Радиус:

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

См. также:

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

1.6.4.3 Фаска, встроенная между сегментами контура



Фаска

Стык сегментов: Расстояние: Расстояние: Угол:

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

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

Возможны следующие варианты задания фаски по данной схеме:

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

См. также:

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

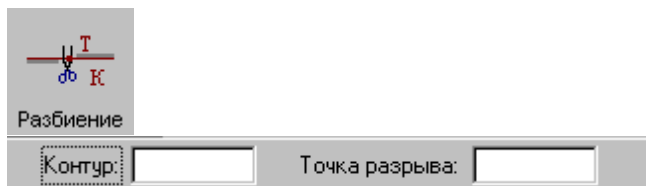
1.6.4.4 Встройка контура в другой контур



Точка вставки: Точка на: Точка привязки:

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

1.6.4.5 Разбиение контура




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

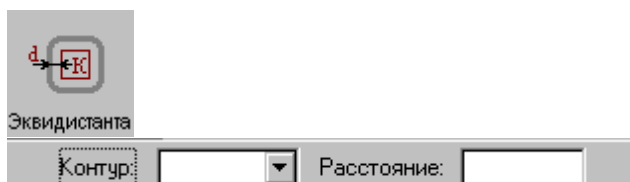
1.6.4.6 Назначение атрибутов контуру



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

| Элемент | Описание |
|--|---|
| | задано, то атрибут контура будет сброшен. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Инструмент  | Если флажок установлен, выбранный инструмент будет назначен для обработки выбранных контуров. |

1.6.4.7 Контур, эквидистантный к данному контуру



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

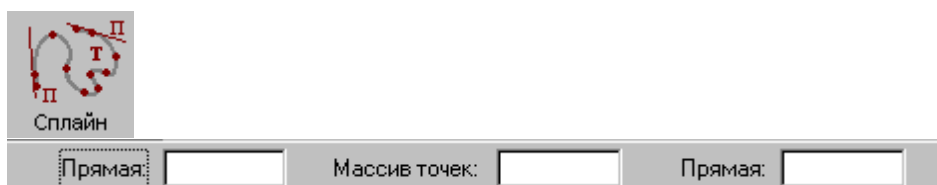
[Параметры построения эквидистанты](#)^[95] задаются в диалоговом окне *Параметры построения* и определяют тип эквидистанты и необходимость анализа на вырождения (петли).

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.8 Контур-сплайн



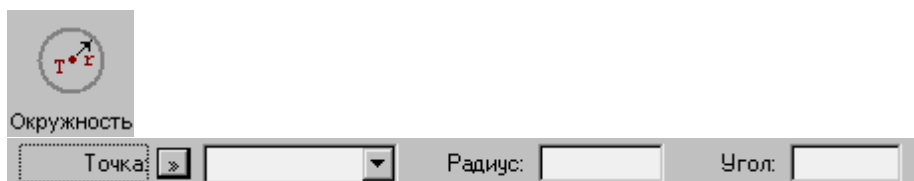
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Прямая | Прямая, касательная к кривой в начальной точке (необязательный параметр). |

| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|--|
| <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



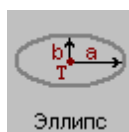
| Элемент | Описание |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Точка | Центр окружности, заданный точкой. |
| <input type="checkbox"/> Координаты | Центр окружности, заданный координатами. |
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус окружности. |
| <input type="checkbox"/>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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

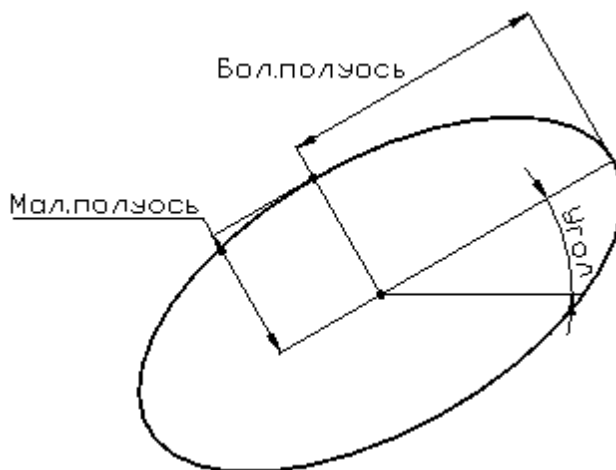
1.6.4.10 Контур, имеющий форму эллипса



Эллипс

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

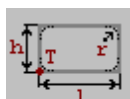
| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Точка | Центр эллипса, заданный точкой. |
| <input type="checkbox"/> Координаты | Центр эллипса, заданный координатами. |
| <input type="checkbox"/> Бол. полуось | Большая полуось эллипса. |
| <input type="checkbox"/>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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

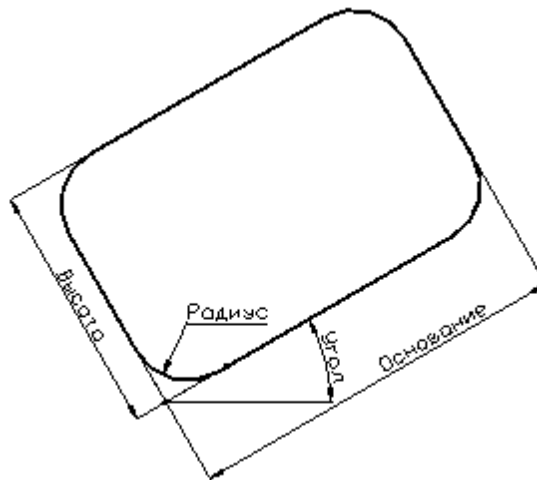
1.6.4.11 Контур, имеющий форму прямоугольника



Прямоугольн

Точка: Основание: Высота: Радиус: Угол:

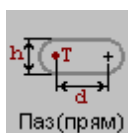
| Элемент | Описание |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Точка | Левый нижний угол прямоугольника, заданный точкой. |
| <input type="checkbox"/> Координаты | Левый нижний угол прямоугольника, заданный координатами. |
| <input type="checkbox"/> Основание | Основание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



См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

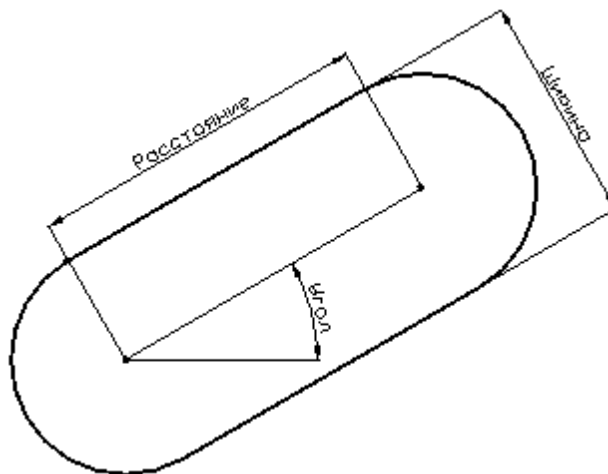
1.6.4.12 Контур, имеющий форму прямого паза



Точка: Расстояние: Ширина: Угол:

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

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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

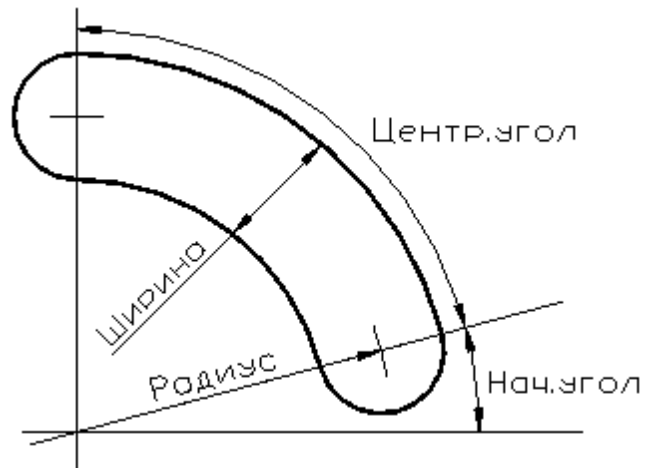
1.6.4.13 Контур, имеющий форму радиусного паза



Паз(радиус)

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

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



См. также:

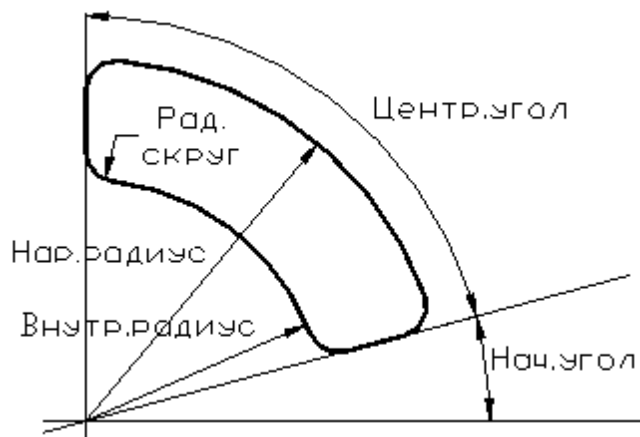
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.14 Контур, имеющий форму сектора



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

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



См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

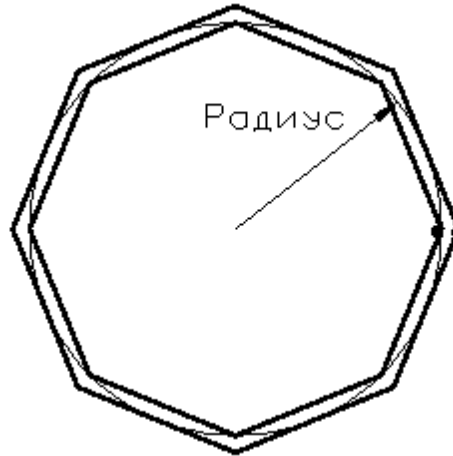
1.6.4.15 Контур, имеющий форму правильного многоугольника



Многоугольн

Точка: Число сторон: Радиус: Угол:

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



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

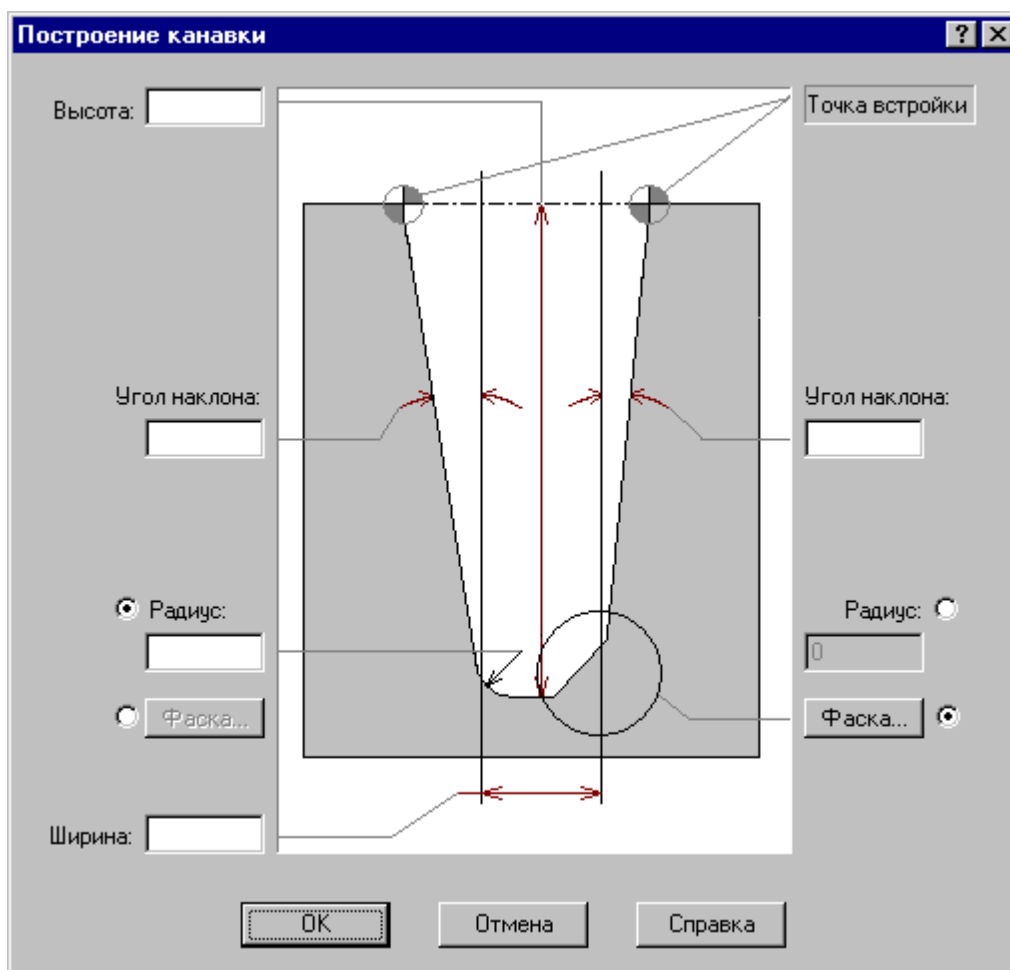
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.4.16 Контур канавки



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

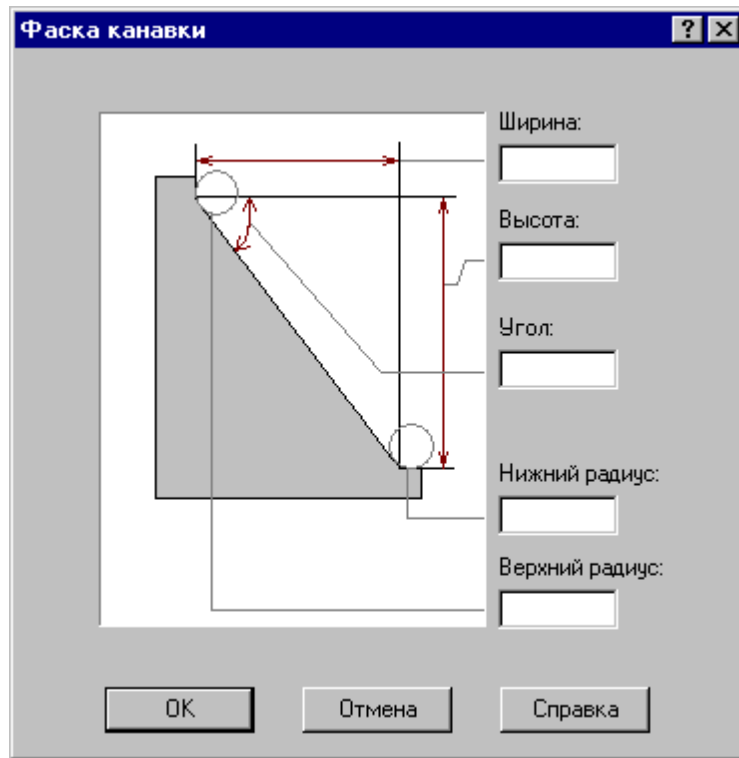


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Высота | Высота канавки. |
| <input type="checkbox"/> Угол наклона | Углов наклона стенки канавки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Радиус | Скругление на дне канавки. |
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус скругления на дне канавки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Фаска | Фаска на дне канавки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Фаска | Задание параметров фаски в диалоговом окне Фаска канавки [143]. |
| <input type="checkbox"/> Ширина | Ширина канавки. |

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

1.6.4.16.1 Фаска канавки

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



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

 Могут быть заданы любые два параметра, определяющие размеры фаски.

1.6.4.17 Изменение направления описания контура



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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.4.18 Построение габаритного контура



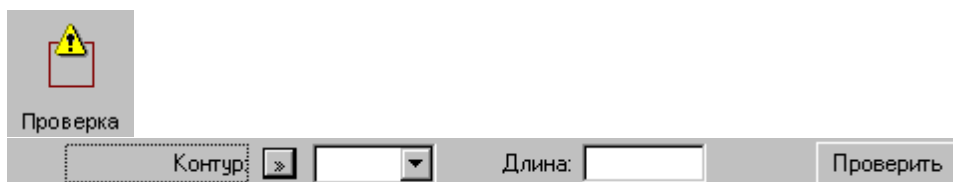
| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур |
| <input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров | Массив контуров |
| <input type="checkbox"/> >> | Выбор типа объекта |
| <input checked="" type="checkbox"/> Смещение | Задание смещения для габаритного контура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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

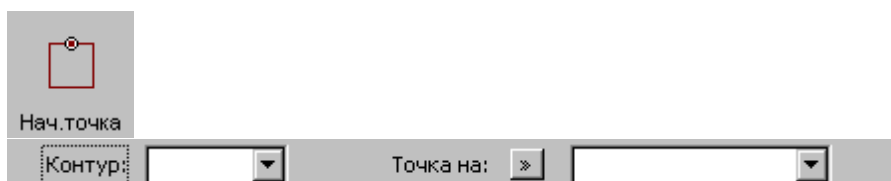
1.6.4.19 Проверка контуров на самопересечение



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

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

1.6.4.20 Изменение начальной точки контура



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

1.6.4.21 Замыкание контура путем сопряжения его концов



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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5 Построение массива точек

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------------------------|
| | | Ввод / Геометрия / Массив точек |

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



1.6.5.1 Точки, равномерно расположенные между двумя точками



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.2 Перенос точек заданное число раз



Точка: Приращение X: Приращение Y: Повтор:

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.3 Точки, полученные переносом точки под углом с заданным интервалом



Под углом

Точка: Угол: Расстояние: Число элементов: x

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.4 Точки, расположенные по контуру с заданным интервалом



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.5 Точки, равномерно расположенные по контуру



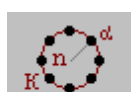
| Элемент | Описание |
|---|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур. |

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.6 Точки, равномерно расположенные по окружности



Окружность

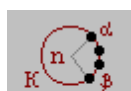
Окружность: Обход: ПОЧС От: Точка: Число элементов:

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)


1.6.5.7 Точки, равномерно расположенные по сектору окружности



По дуге

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

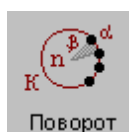
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Окружность | Окружность. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Обход | Направление построения массива (ПОЧС/ПРЧС) |
| <input type="checkbox"/> Угол | Угол наклона к оси X , определяющий местоположение точки на окружности. |
| <input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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.8 Точки, расположенные по окружности с заданным угловым интервалом



Поворот

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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.9 Все опорные точки контура



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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

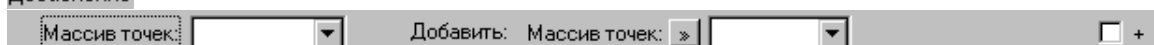
1.6.5.10 Точки массива точек, упорядоченные контуром



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

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

1.6.5.11 Добавление точек в массив точек

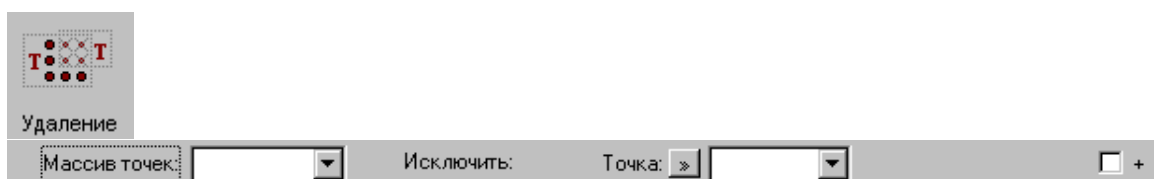


| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Массив точек | Массив точек, в который происходит включение. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Массив точек | Добавляемый массив точек. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Добавить: Точка | Добавляемая точка, заданная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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.12 Исключение точек из массива точек



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.13 Задание массива точек по элементам



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

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

1.6.5.14 Перенос массива точек в каждую точку другого массива



Перенос

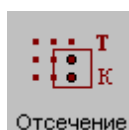
Массив точек: Центр: Точка: Положение: Массив точек: Поворот: Угол:

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.15 Отсечение точек массива границами области



Отсечение

Массив точек: Контур: Положение: 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. |

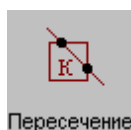
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Положение | Определение точек массива, подлежащих отсечению: Внутри области – точки внутри заданной области; Снаружи области – точки вне заданной области; На границе области – точки на контуре заданной области; |
| <input type="checkbox"/>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

 Задаваемый контур должен быть обязательно замкнутым.

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.16 Точки пересечения контура и геометрического объекта



Пересечение

Контур: Объект: Смещение: Расстояние:

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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.17 Точки пересечения геометрических объектов



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

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

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

См. также:

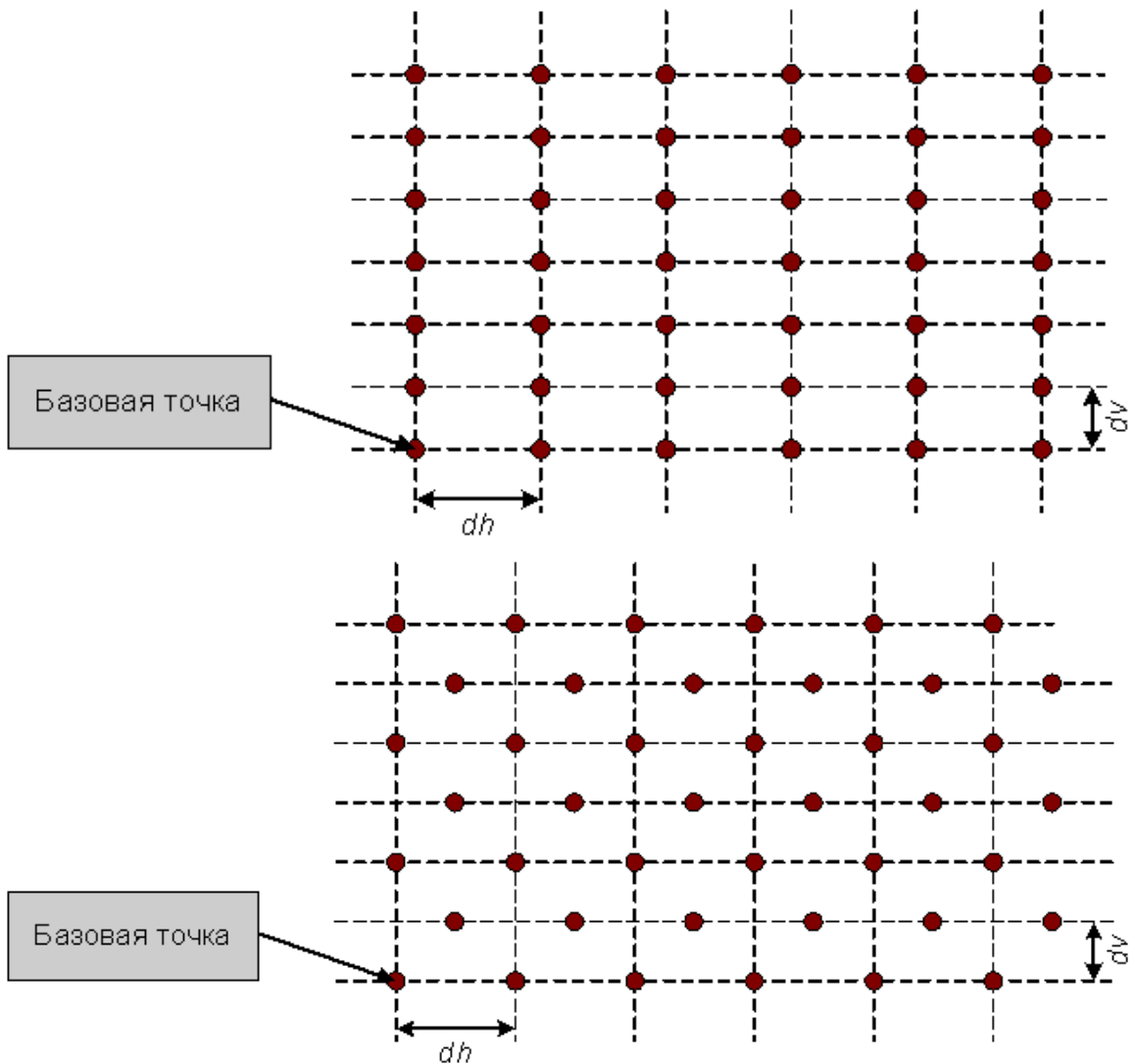
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.5.18 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие прямоугольную область



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

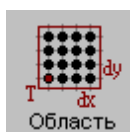
| Элемент | Описание |
|--|--|
| X | |
| <input type="checkbox"/> Приращение Y | Шаг сетки по вертикали |
| <input type="checkbox"/> Повтор X | Число столбцов |
| <input type="checkbox"/> Повтор Y | Число строк |
| <input checked="" type="checkbox"/> Со смещением | Если флажок установлен, четные ряды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



См. также:

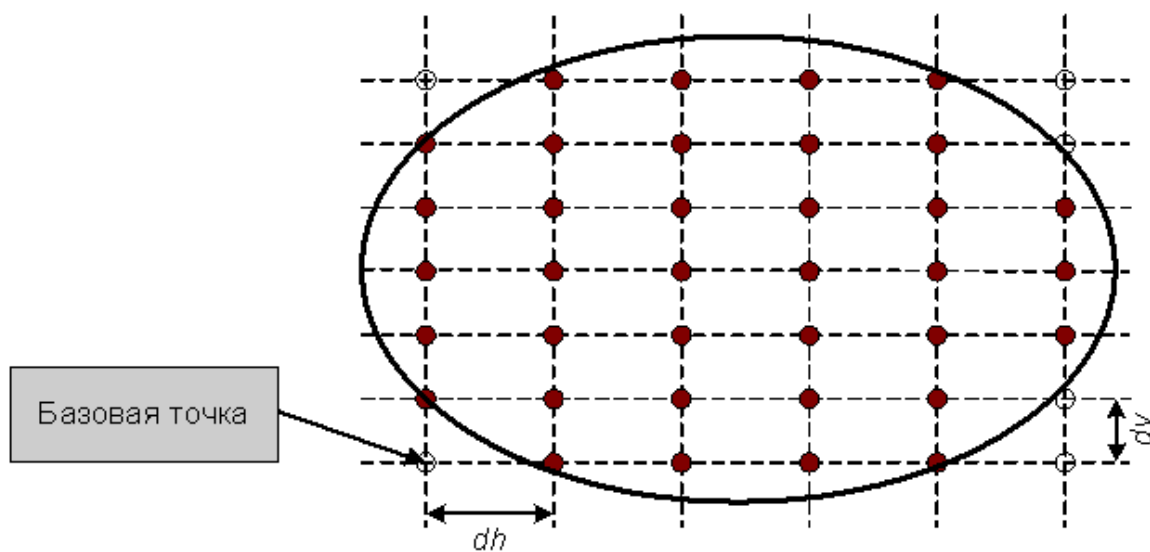
- Формат оператора (Описание языка)

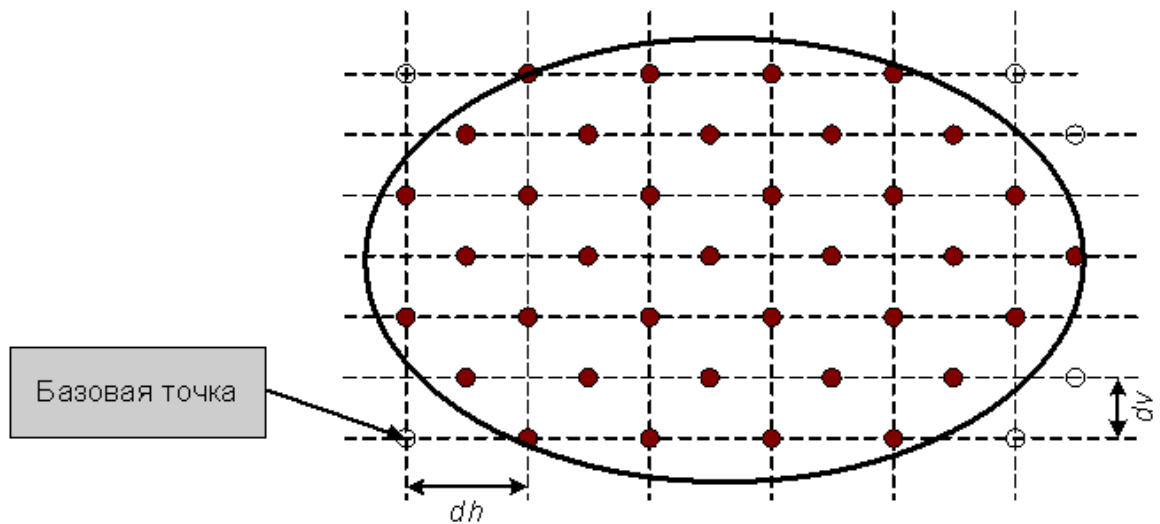
1.6.5.19 Точки в узлах прямоугольной сетки, заполняющие область произвольной формы



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

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





См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

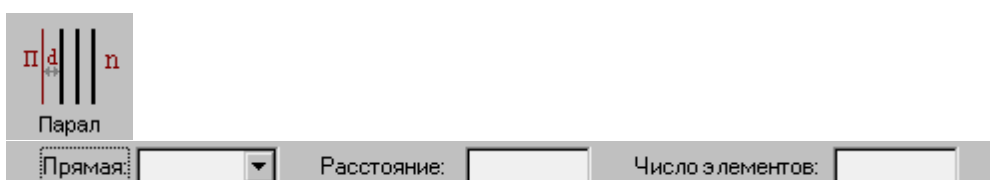
1.6.6 Построение массива прямых

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|----------------------------------|
|  | | Ввод / Геометрия / Массив прямых |

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



1.6.6.1 Заданное число прямых, параллельных данной прямой



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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.2 Прямые, проходящие через все точки массива под заданным углом



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.3 Прямые, соединяющие все точки массива с заданной точкой



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


| Элемент | Описание |
|---|----------|
|  Точка | Точка. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.4 Прямые, определяющие все отрезки контура





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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.5 Прямые, ограничивающие контур и параллельные прямой



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.6 Прямые, ограничивающие контур и параллельные координатной оси



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.7 Прямые, равномерно расположенные по всем направлениям



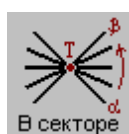
Строит заданное число радиальных прямых, проходящих через точку, равномерно расположенных по всем направлениям, начиная с заданного.

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.6.8 Прямые, равномерно расположенные в диапазоне углов



Центр: Точка [] Обход: ПОЧС [] 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: Точка [] Обход: ПОЧС [] 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



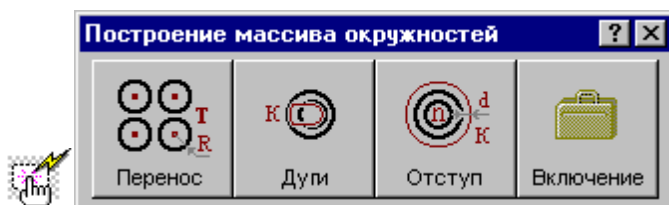
Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

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

1.6.7 Построение массива окружностей

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---------------------------------------|
|  | | Ввод / Геометрия / Массив окружностей |

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



1.6.7.1 Окружности заданного радиуса с центрами в точках массива



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.2 Окружности, задающие все дуги контура

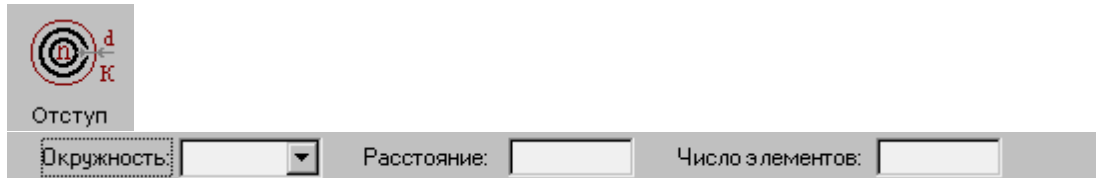


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.3 Окружности, концентричные данной с указанным интервалом



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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.7.4 Задание массива окружностей по элементам



Формирует массив прямых явным заданием входящих в него элементов

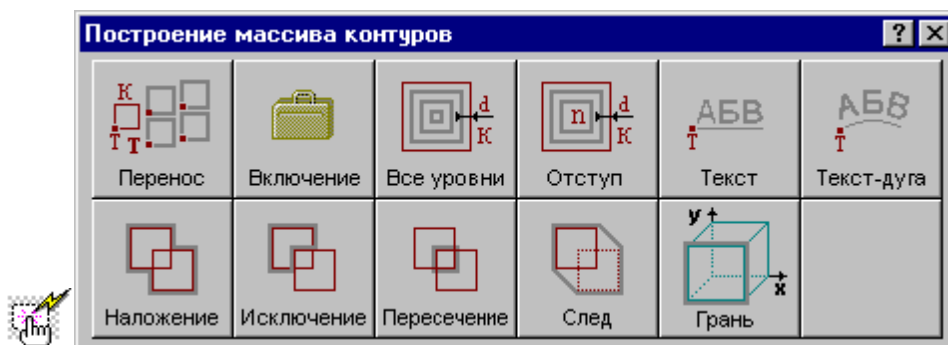
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Окружность | Объект, включаемый в массив |
| <input checked="" type="checkbox"/> Авто | Задание автоматического режима включения объектов в массив без подтверждения. Если кнопка нажата – для включения в массив или исключения из массива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

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

1.6.8 Построение массива контуров

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|------------------------------------|
|  | | Ввод / Геометрия / Массив контуров |

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



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



Контур: Точка: Массив точек: Поворот: Угол:

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

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.2 Массив контуров, заданный перечислением элементов



Включение

Контур:

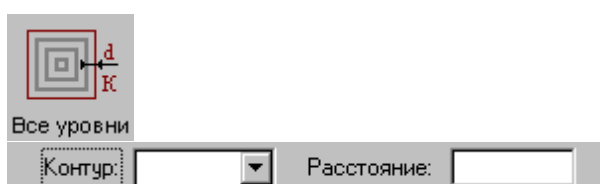
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Авто | Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента без подтверждения. |
| <input type="checkbox"/> Добавить/ Исключить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

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

См. также :

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]

1.6.8.3 Семейство внутренних эквидистант к замкнутому контуру



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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.4 Заданное число последовательно построенных эквидистант к контуру



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

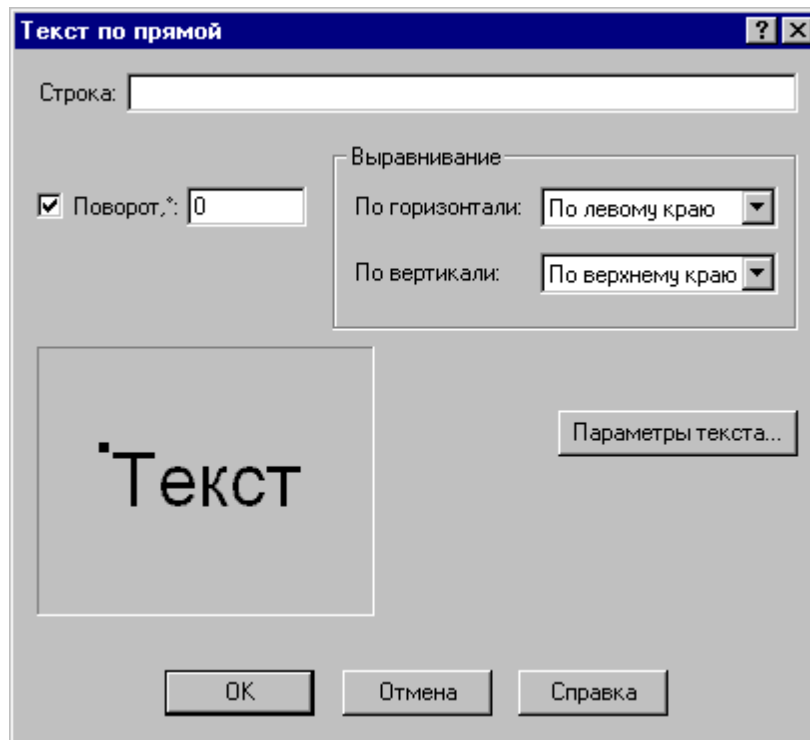
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.5 Массив контуров, заданный текстом



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



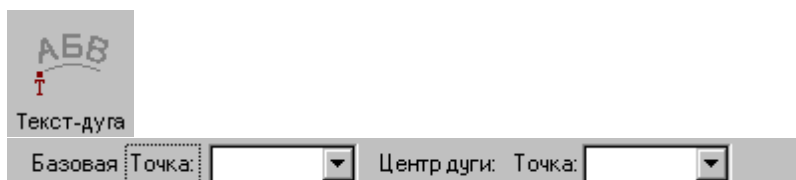
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Строка | Строка исходного текста. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Поворот | Признак поворота исходной строки относительно оси X |
| <input type="checkbox"/> | |
| Выравнивание | |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали | Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали |
| <input checked="" type="checkbox"/> По вертикали | Выравнивание текста относительно базовой точки по вертикали |
| | |
| <input type="checkbox"/> Параметры текста... | Установка параметров текста, задаваемых в окне Параметры текста ^[176] . |

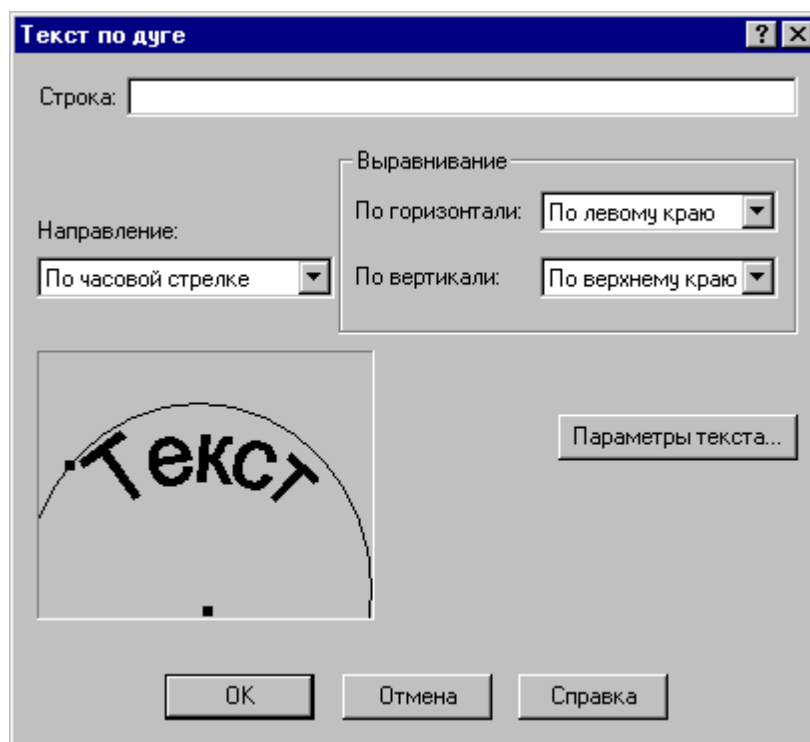
См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.6 Текст, расположенный по дуге



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

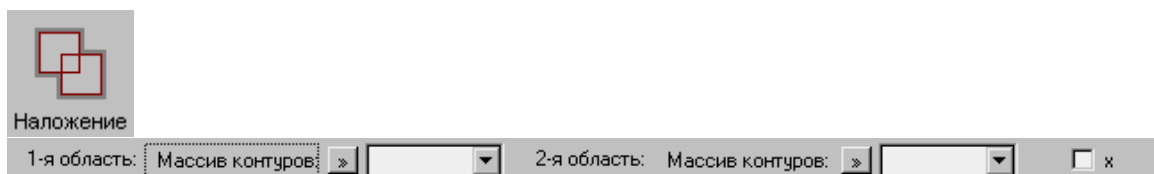


| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Строка | Строка исходного текста. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Направление | Направление текста относительно дуги |
| Выравнивание | |
| <input checked="" type="checkbox"/> По горизонтали | Выравнивание текста относительно базовой точки по горизонтали |
| <input checked="" type="checkbox"/> По вертикали | Выравнивание текста относительно базовой точки по вертикали |
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры текста... | Установка параметров текста, задаваемых в окне Параметры текста ¹⁷⁶ . |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.7 Объединение областей

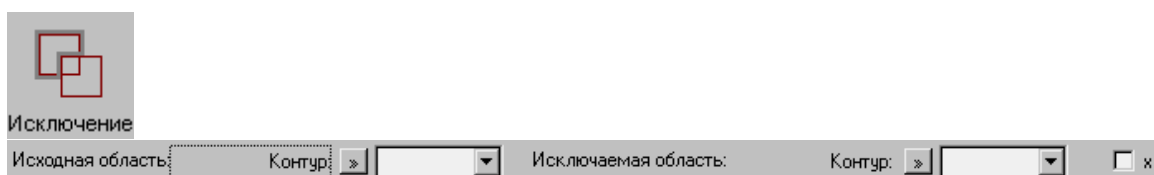


| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур |
| <input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров | Массив контуров |
| <input type="checkbox"/> >> | Выбор типа объекта |
| <input checked="" type="checkbox"/> x | Удаление исходных объектов. Если флажок установлен,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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.8 Исключение области из области



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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.9 Пересечение областей



Пересечение

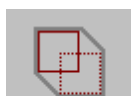
1-я область: Контур: 2-я область: Контур: x

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

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.10 Построение границ следа контура



След

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

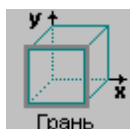
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Траектория движения | Объект, по которому будет производиться перемещение |
| <input type="checkbox"/> Перемещаемый объект | Объект, который будет перемещаться |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур |
| <input checked="" type="checkbox"/>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

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

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.8.11 Построение границ грани

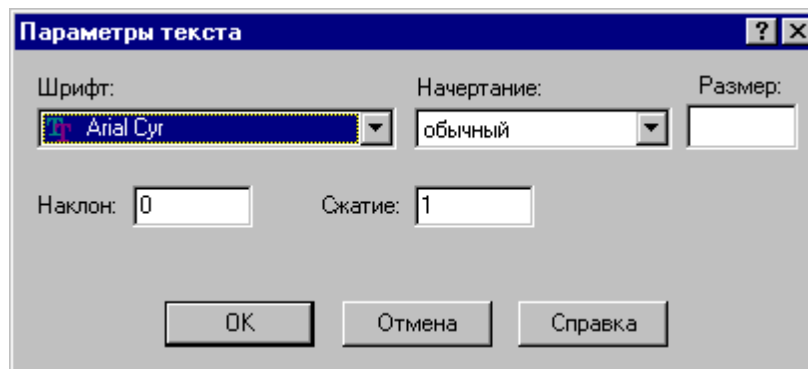


Грань модели: ПСК грани





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

1.6.8.12 Параметры текста


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



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

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

1.6.9 Построение парного контура

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|----------------------------------|
|  | | Ввод / Геометрия / Парный контур |

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

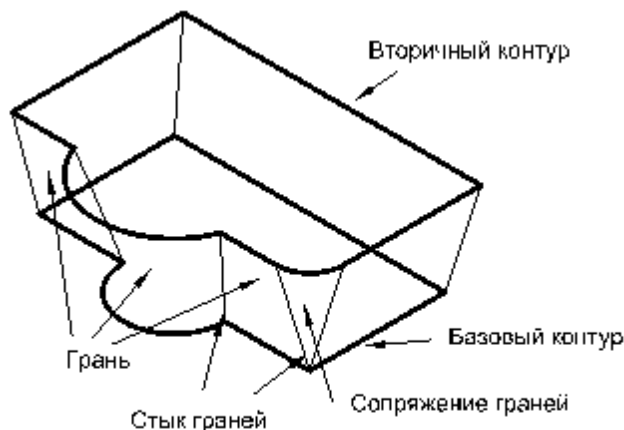
К основным понятиям, характеризующим парный контур, относятся следующие.

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

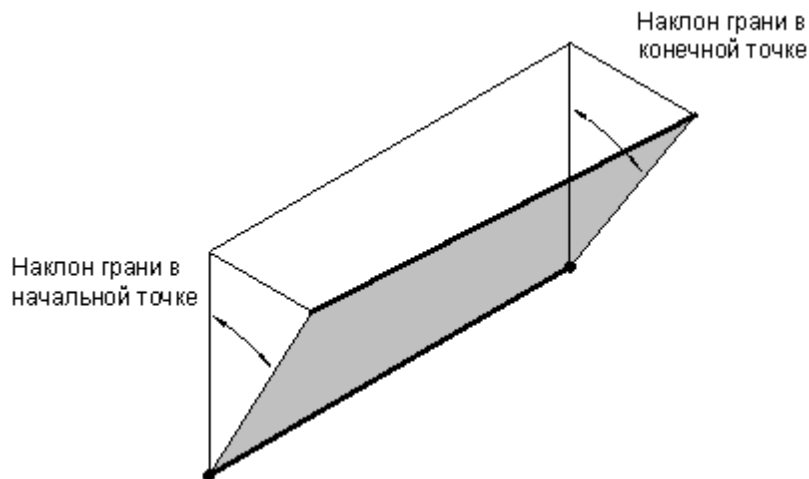
контуров.

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

Основные понятия проиллюстрированы на следующем рисунке.

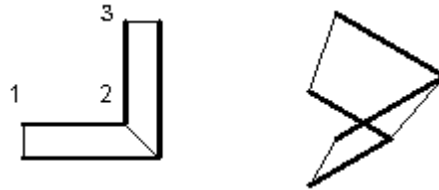


Грань характеризуется наклоном в начальной и конечной точках и способом сопряжения с соседними гранями. **Наклон грани** измеряется в направлении, перпендикулярном направлению сегмента базового контура. Отклонение грани вправо относительно направления сегмента соответствует положительной конусности.

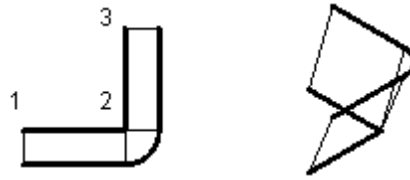


Сопряжения граней. Грани парного контура могут сопрягаться плавно или образовывать излом. Построение пространственного сопряжения соседних граней в выбранной опорной точке возможно одним из следующих способов.

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



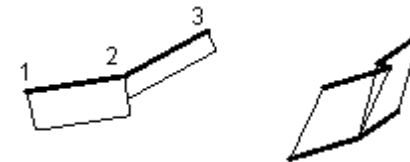
Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности с центром в опорной точке.



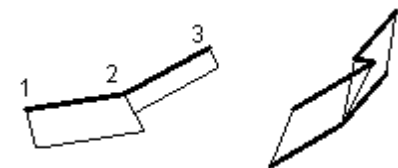
Скругление – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



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

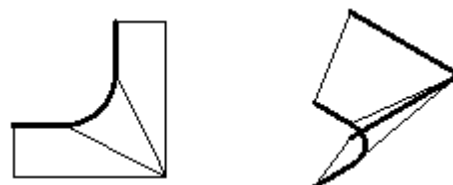


Излом (след) – задает скачкообразное изменение поперечного угла наклона относительно следующего сегмента.

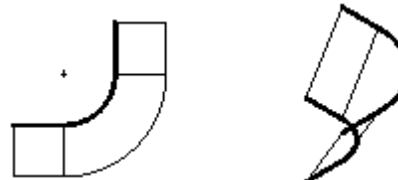


Сопряжение на дуге. Если грань опирается на дугу базового контура, то возможно построение поверхности, сопрягающей грани, прилегающие к ней. Сопряжение на дуге может быть задано одним из следующих способов.

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

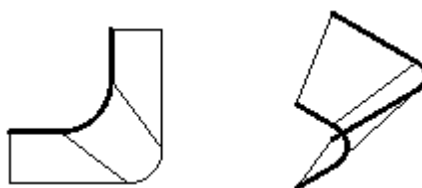


Конус – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается дуга окружности, концентрическая с



исходной.

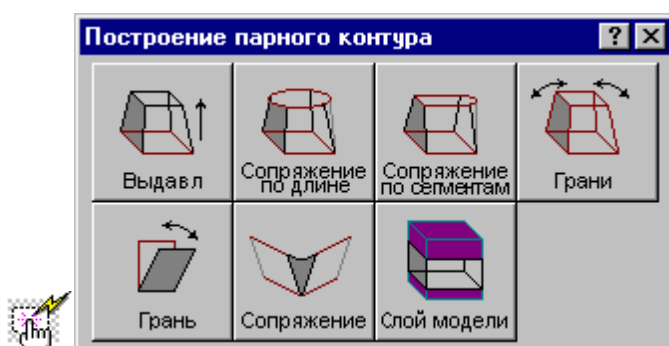
Скругление – между гранями встраивается коническая поверхность, на вторичном контуре между сегментами встраивается скругление заданного радиуса.



Цилиндр – между гранями встраивается цилиндрическая поверхность.

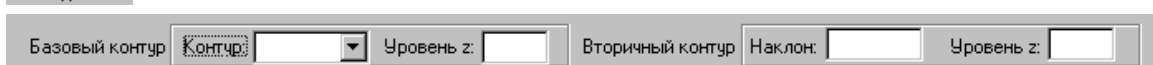


Выбор схемы построения парного контура и задание параметров граней осуществляется в окне *Построение парного контура*.



1.6.9.1 Построение парного контура с заданным наклоном граней

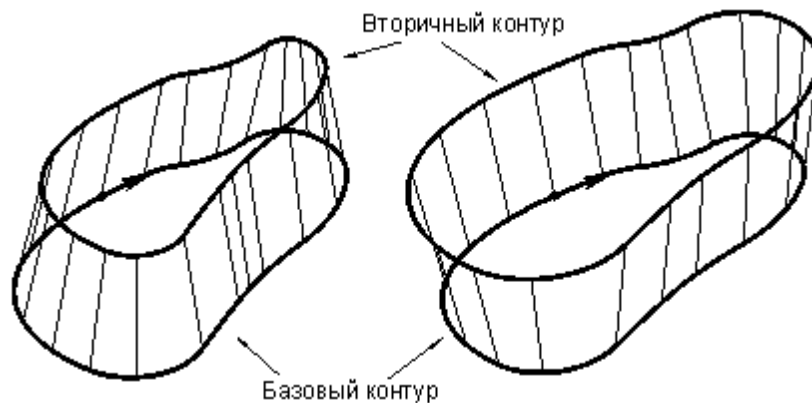
Построение контура с заданным наклоном граней можно представить как выдавливание исходного контура в направлении перпендикулярном плоскости контура с постоянным углом конусности.



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

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

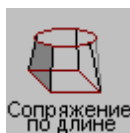
Примеры парных контуров, построенных выдавливанием исходного контура, приведены на следующем рисунке. Направление исходного контура указано стрелкой. Контур слева соответствует положительному значению угла наклона, справа – отрицательному.



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

1.6.9.2 Парный контур, полученный автоматическим сопряжением двух контуров

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



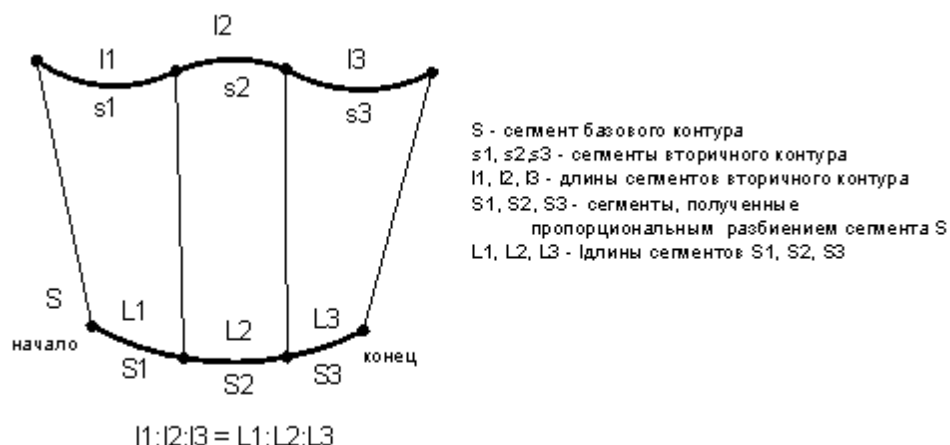
| Элемент | Описание |
|--------------------|--|
| ▣ Базовый контур | Параметры, описывающие базовый контур. |
| ▣ Контур | Контур. |
| ▣ Уровень z | Уровень z базового контура. |
| ▣ Вторичный контур | Параметры, описывающие вторичный контур. |
| ▣ Контур | Контур. |
| ▣ Уровень z | Уровень z вторичного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

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

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

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

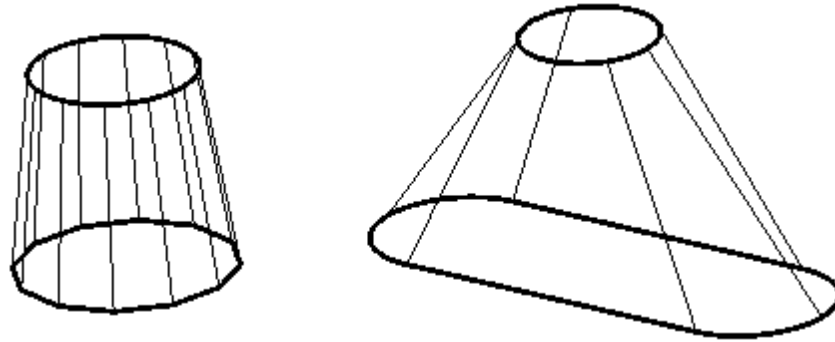
Принцип пропорционального разбиения контура проиллюстрирован следующим рисунком.



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

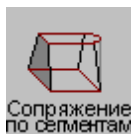
этих участков такое же, как и соотношение длин сегментов верхнего контура.

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



1.6.9.3 Парный контур, полученный поэлементным сопряжением двух контуров

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



Сопряжение по сегментам

Базовый контур Вторичный контур

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

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

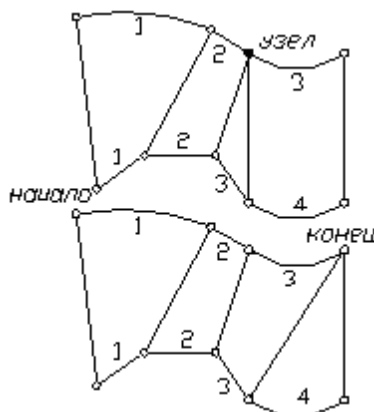
- опорные точки;
- точки, помеченные как узловые.

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

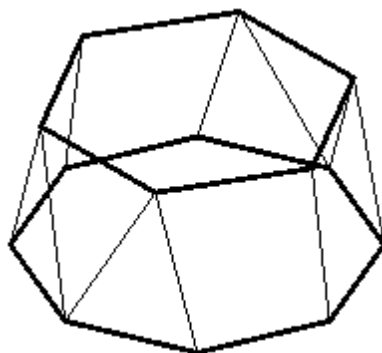
может повторяться несколько раз. В качестве узловой точки может выступать как опорная точка, так и промежуточная точка сегмента контура.

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

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



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



1.6.9.4 Задание ориентации всех граней парного контура

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



Парный контур: > 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

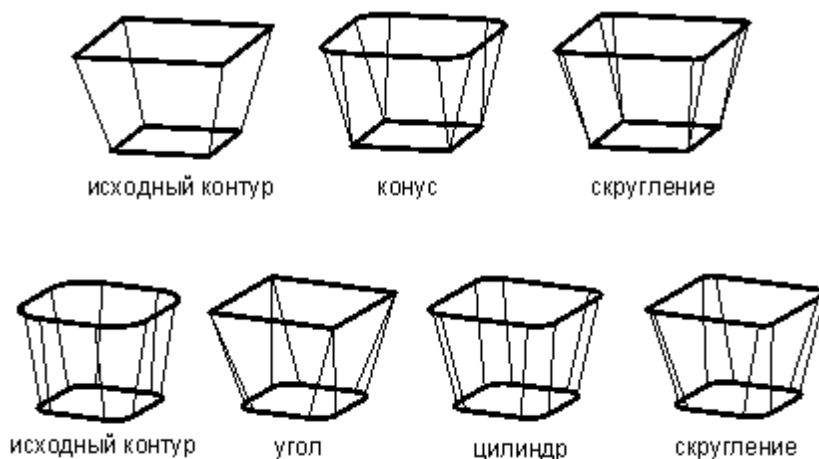
Сопряжение: Радиус:

Сопряжение на дуге: Радиус:

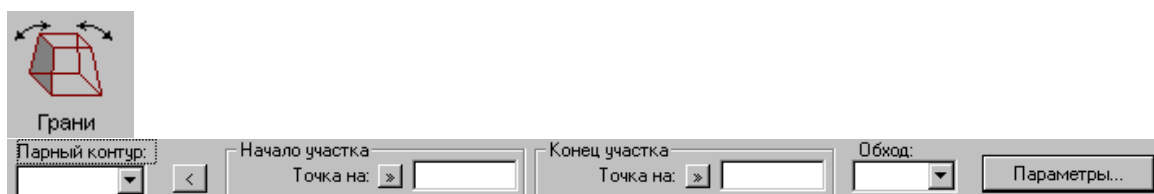
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Наклон | Наклон граней парного контура. |
| <input type="checkbox"/> Толщина | Толщина парного контура. |
| <input type="checkbox"/> Уровень базового контура | Абсолютная координата Z базового контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Снизу | 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.



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

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

Участок парного контура: КПАНО,ПО,14,12

Наклон: Толщина:

Сопряжение: ▼ Радиус:

Сопряжение на дуге: ▼ Радиус:

Начало Конец

Наклон: Наклон:

Сопряжение: ▼ Сопряжение: ▼

Радиус: Радиус:

OK Отмена Справка

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

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

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

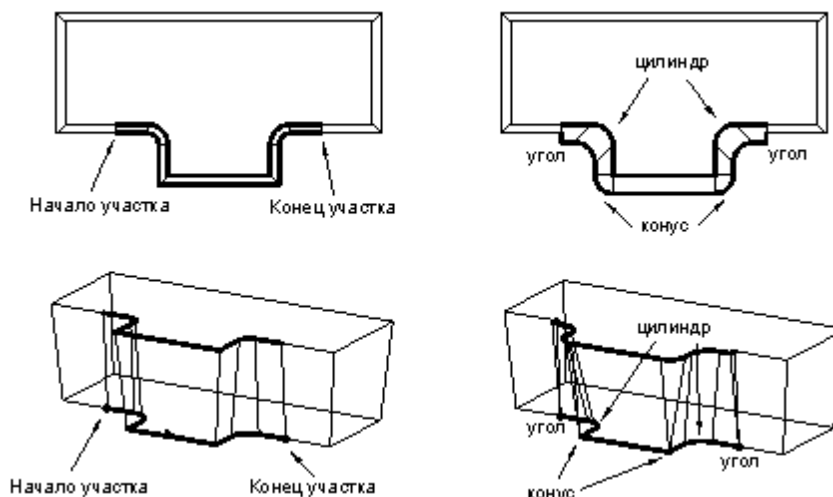
Участок парного контура: КПАРН1,ПО,2,9 [?] [X]

Наклон: Толщина:

Сопряжение:

Сопряжение на дуге:

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



1.6.9.5 Задание ориентации грани парного контура

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

 Грань

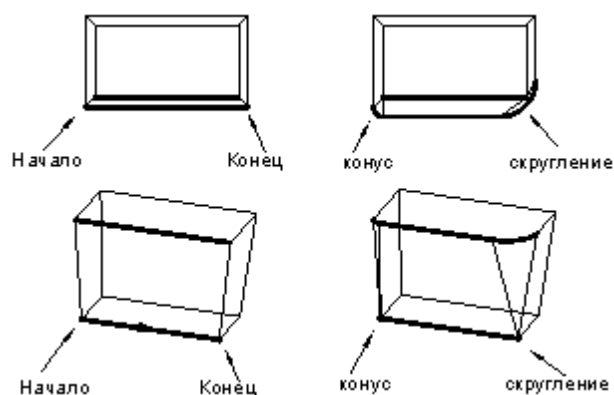
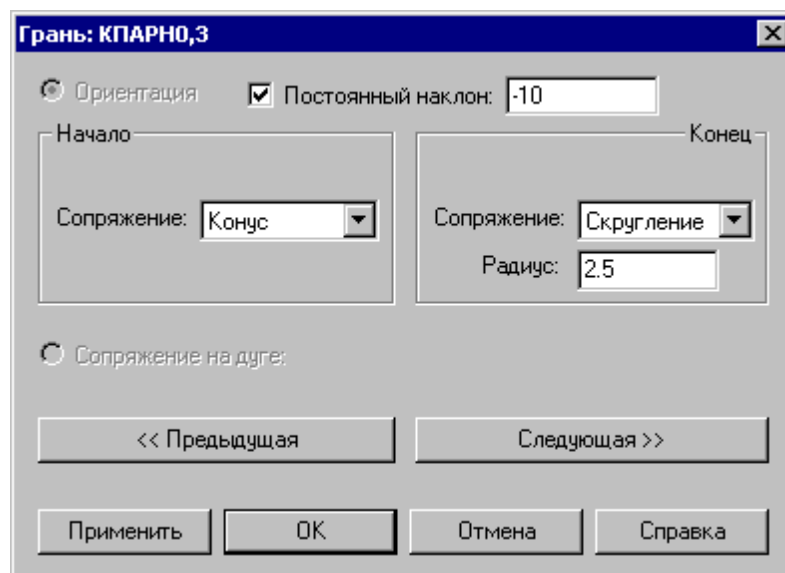
| Элемент | Описание |
|--|----------------|
| <input type="checkbox"/> Парный контур | Парный контур. |

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

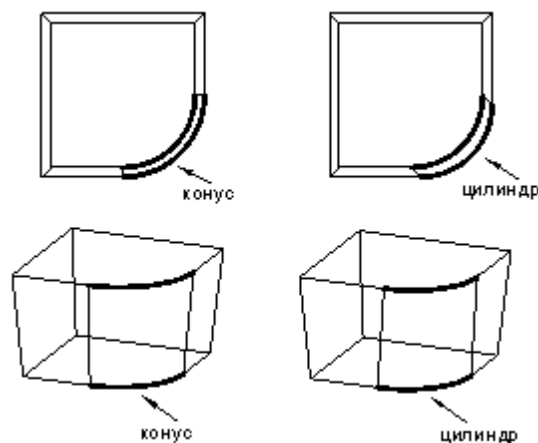
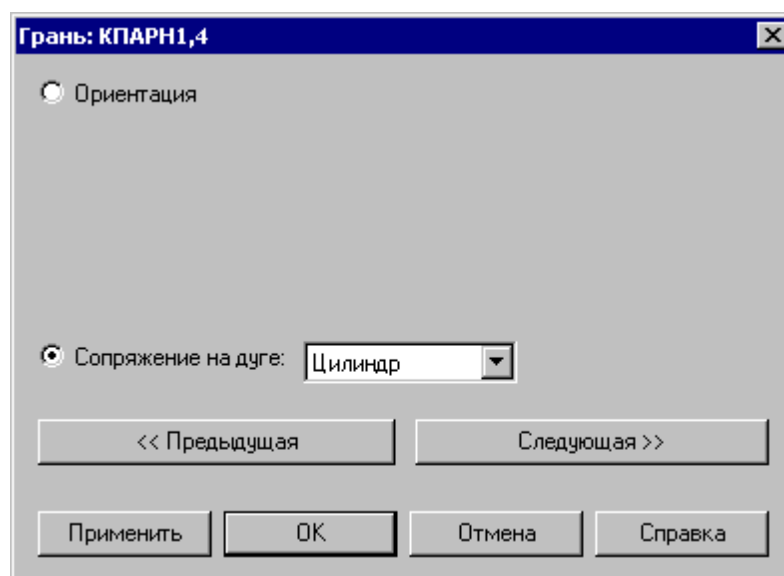
| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ориентация | Ориентация грани парного контура. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Постоянный наклон | Если флажок установлен, то грань имеет постоянный наклон. Если флажок сброшен, то грань имеет разный наклон в начальной и конечной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

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

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

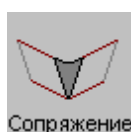


Пример изменения способа сопряжения для дуги на базовом контуре приведен ниже. Способ сопряжения «конус» заменяется на «цилиндр».



1.6.9.6 Задание способа сопряжения граней парного контура

Для смежных граней парного контура может быть задан способ сопряжения.



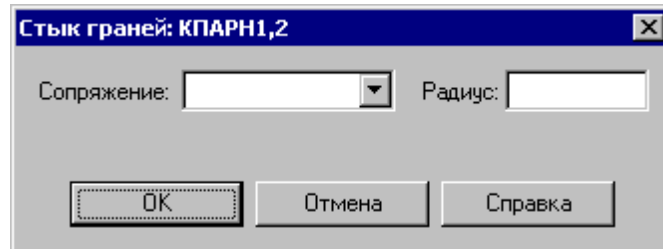
Сопряжение

Стык граней:

Параметры...

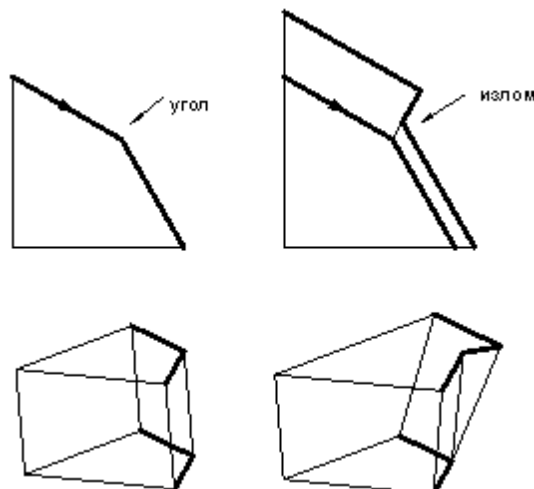
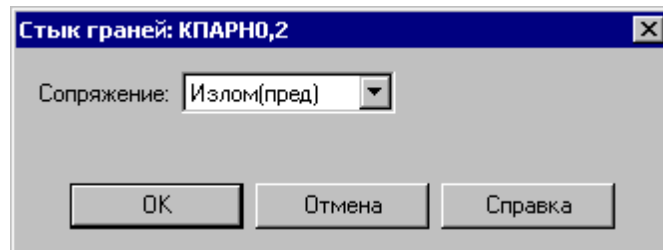
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Стык граней | Стык граней парного контура. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры | Выбор способа сопряжения граней парного контура в |

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



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

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

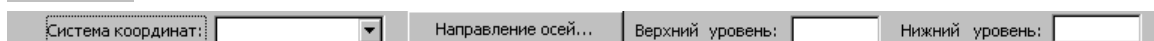


1.6.9.7 Парный контур, полученный сечением модели

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



Слой модели

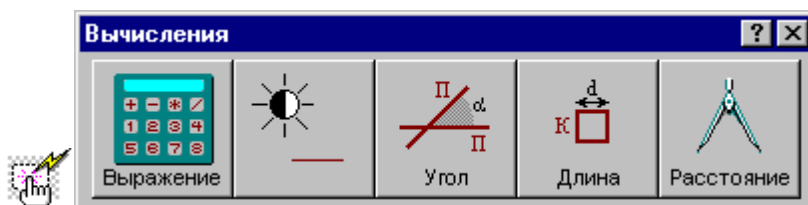


| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Система координат | Выбор системы координат, в которой будет построен парный контур по грани или ребру модели |
| <input checked="" type="checkbox"/> Направление осей | Изменение направления осей выбранной системы координат |
| <input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

1.6.10 Вычисления

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------------------|
| | | Ввод / Геометрия / Вычисления |

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

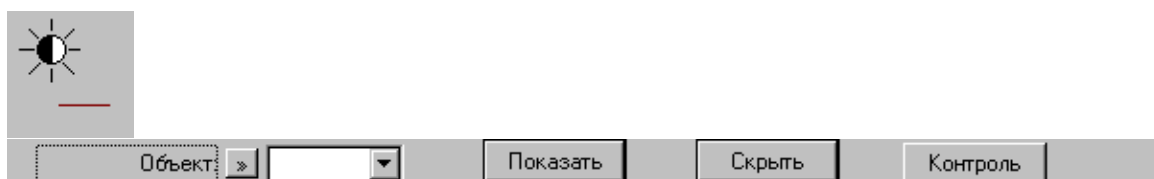


1.6.10.1 Арифметическое выражение



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Выражение | Арифметическое выражение. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Функция | Выбор функций для подстановки в арифметическое выражение. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контроль | Контроль результата. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оператор... | Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ⁹⁷ . |

1.6.10.2 Объект



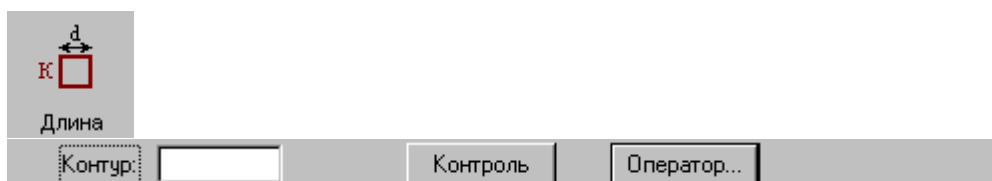
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Объект.. Тип объекта может быть задан конкретно с помощью кнопки >> рядом с полем. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Показать | Показать объект. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Скрыть | Скрыть объект. |
| <input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

1.6.10.3 Угол между прямыми



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Прямая | Первая прямая. |
| <input type="checkbox"/> Прямая | Вторая прямая. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контроль | Контроль результата. Результат – значение стандартной функции УГОЛПР. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оператор... | Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ⁹⁷ . |

1.6.10.4 Длина контура



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Контур | Контур. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контроль | Контроль результата. Результат – значение стандартной функции ДЛИНА. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оператор... | Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ⁹⁷ . |


1.6.10.5 Расстояние между двумя объектами



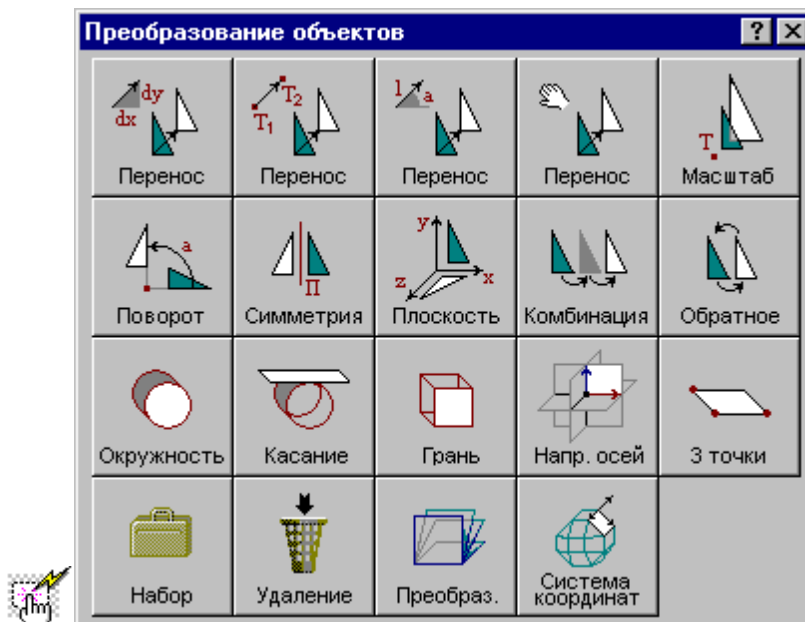
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Первый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Второй объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |

| Элемент | Описание |
|----------------------|--|
| ■ Контроль | Контроль результата. Результат – значение стандартной функции РАСТ. |
| ■ Оператор... | Получение оператора Техтрана, производящего данное вычисление, в окне Оператор ⁹⁷ . |

1.6.11 Преобразование объектов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------------------------|
|  | | Ввод / Геометрия / Преобразование |

Для выбора схемы преобразования используется окно *Преобразование объектов*:



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

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

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

преобразованием координат.

1.6.11.1 Перенос, заданный приращением координат



Перенос

Приращение X: Приращение Y: Приращение Z:

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Приращение X | Перемещение по оси X. |
| <input type="checkbox"/> Приращение Y | Перемещение по оси Y. |
| <input type="checkbox"/> Приращение Z | Перемещение по оси Z. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.2 Перенос из точки в точку



Перенос

Исходная Точка:

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

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

См. также:

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.3 Перенос на заданное расстояние под углом

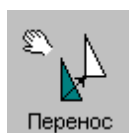


Перенос



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Объект... | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> ПСК.. | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица |
| <input checked="" type="checkbox"/> Угол | Угол с осью X луча, задающего направление копирования объектов. |
| <input type="checkbox"/> Расстояние | Смещение объекта, измеряемое в заданном направлении. |

1.6.11.4 Динамическое перемещение



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 type="checkbox"/> Обновить | Приведение изображения в графическом окне в соответствие с содержанием полей. |
| <input type="checkbox"/> Контроль... | Настройка параметров контроля при перемещении деталей. Параметры задаются в диалоговом окне Контроль при перемещении ⁴⁹⁴ . |
| <input checked="" type="checkbox"/> + | Если флажок установлен, исходный объект сохраняется. Если флажок сброшен, исходный объект удаляется. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Копировать обработку | Если флажок установлен, происходит копирование обработки детали (при наличии). Если флажок сброшен, происходит копирование детали без обработки |

1.6.11.5 Масштабирование



Масштаб

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

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Масштаб | Коэффициент масштабирования. Положительное число меньше 1 задает уменьшение, больше 1 – увеличение. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Центр преобразования (необязательный параметр). |
| <input type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ²¹¹ . |

| Элемент | Описание |
|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.6 Поворот на заданный угол



Поворот

Угол: Точка: Плоскость:

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Угол | Угол поворота. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка | Центр преобразования (необязательный параметр). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Плоскость | Плоскость, в которой производится поворот. |
| <input type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

См. также :

- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.7 Симметрия относительно прямой



Симметрия

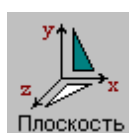
Прямая:

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Прямая | Прямая. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

См. также :

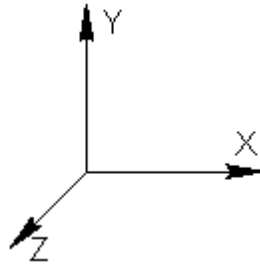
- Формат оператора (Описание языка)

1.6.11.8 Преобразование в другую координатную плоскость

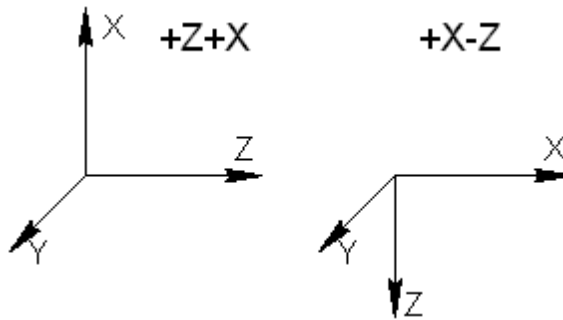


| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Вид | Ортогональная система координат, соответствующая стандартному виду. |
| <input type="checkbox"/> Координата | Смещение системы координат относительно плоскости XY ортогональной системы координат. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

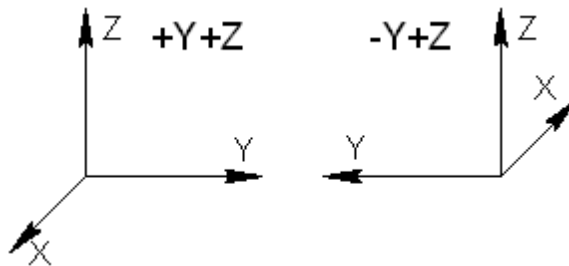
Схема позволяет преобразовать объект, построенный в мировой системе координат, изображенной на следующем рисунке, в одну из локальных систем координат, соответствующим стандартным видам. Эти системы координат являются правосторонними, что позволяет сохранить направление обхода окружностей и команды коррекции.



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



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



См. также:


- Формат оператора (Описание языка)





1.6.11.9 Комбинированное преобразование




Комбинация







| Элемент | Описание |
|---|---|
|  Преобразование | Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ⁸⁶ . |

| Элемент | Описание |
|--|--|
|  Преобразование | Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[86] . |
|  Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
|  ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
|  Матрица | Создание объекта типа матрица. |

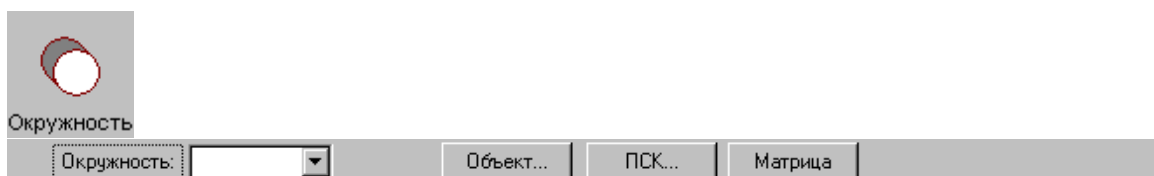
 Комбинированное преобразование эквивалентно применению сначала первого преобразования, а затем преобразованию полученного результата.





1.6.11.10 Обратное преобразование



| Элемент | Описание |
|--|--|
|  Преобразование | Выбор преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ^[86] . |
|  Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
|  ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
|  Матрица | Создание объекта типа матрица. |




1.6.11.11 Система координат, связанная с окружностью

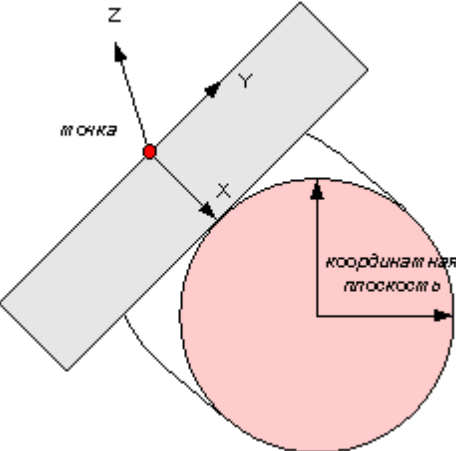
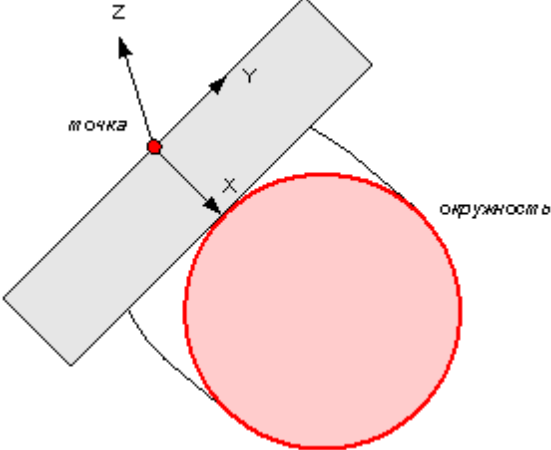


| Элемент | Описание |
|---|--|
|  Окружность | Окружность. |
|  Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
|  ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
|  Матрица | Создание объекта типа матрица. |

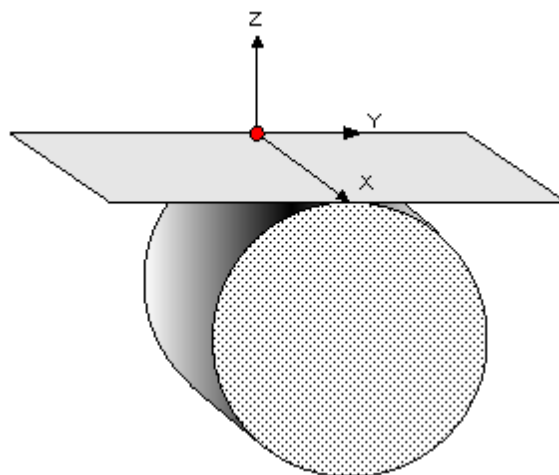
1.6.11.12 Система координат, ориентированная по касательной к цилиндру



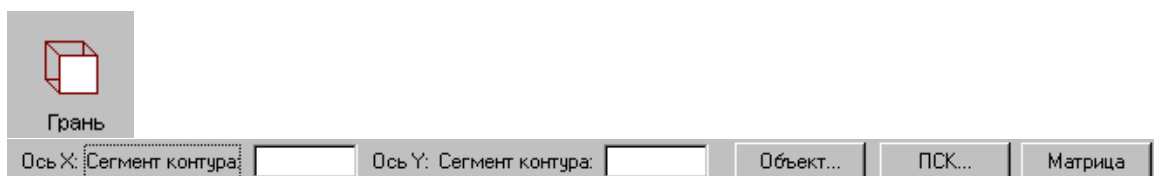
| Элемент | Описание |
|---|--|
|  Точка | Точка касания. Тип объекта может быть выбран с помощью кнопки >> рядом с полем |
|  Сечение цилиндра | Определяет ориентацию цилиндра, расположением в пространстве его сечения. Сечение цилиндра может быть задано либо координатной плоскостью, либо окружностью.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

| Элемент | Описание |
|---|--|
| |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Окружность | Сечение цилиндра задается окружностью  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

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

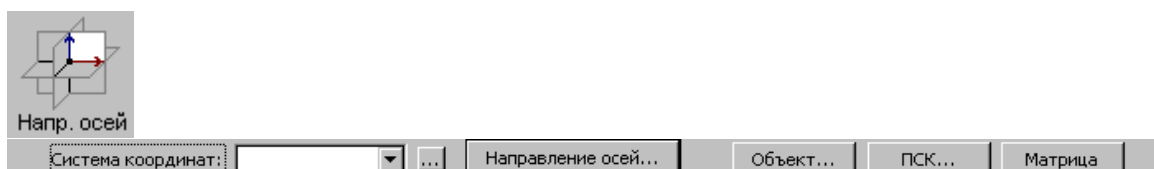


1.6.11.13 Система координат в плоскости, заданной двумя отрезками



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ось X: Сегмент контура | Сегмент контура. |
| <input type="checkbox"/> Ось Y: Сегмент контура | Сегмент контура. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

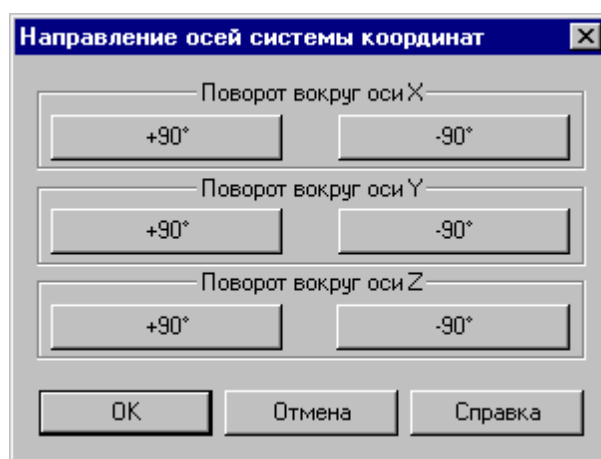
1.6.11.14 Изменение направления осей системы координат



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Система координат | Выбор системы координат или задание в диалоговом окне Преобразование координат ^[86] . |
| <input type="checkbox"/> Направление осей | Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ^[208] . |
| <input type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

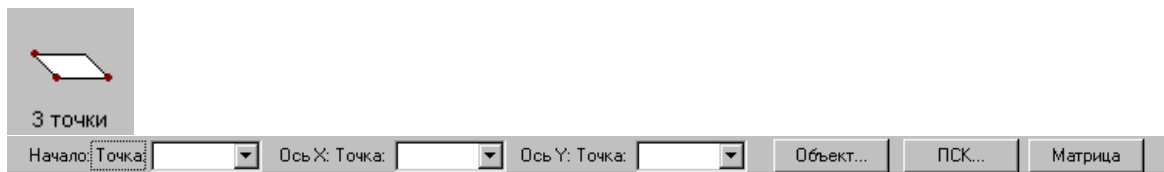
1.6.11.14.1 Направления осей системы координат

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



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

1.6.11.15 Система координат в плоскости, проходящей через три точки



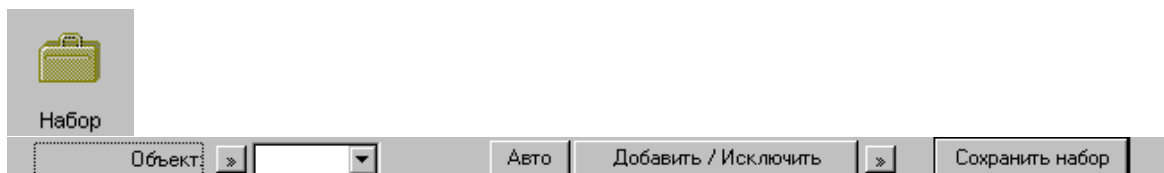
| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Начало: Точка | Начало системы координат. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ось X: Точка | Точка. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ось Y: Точка | Точка. |
| <input type="checkbox"/> Объект | Преобразование ранее построенного объекта. Переход к схеме Преобразование геометрического объекта ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> ПСК | Задание пользовательской системы координат. Переход к схеме Задание ПСК ^[211] . |
| <input type="checkbox"/> Матрица | Создание объекта типа матрица. |

1.6.11.16 Объединение объектов в набор

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

Формирование набора может выполняться двумя способами:

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



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

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

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


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

См. также :

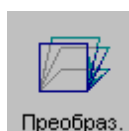
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) ⁸⁰



1.6.11.17 Удаление геометрического объекта



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


1.6.11.18 Преобразование геометрического объекта



| Элемент | Описание |
|---|---|
|  Объект | Преобразуемый объект. Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с полем. |
|  Преобразование | Преобразование координат. Для задания параметров преобразования в диалоговом окне Преобразование координат [86] нажмите кнопку ... рядом с полем. |
| <input type="checkbox"/> Число элементов | Задаёт число элементов массива, полученного из исходного объекта в результате последовательного применения заданного преобразования координат. Первый элемент массива совпадает с исходным объектом. Если значение не задано, построенный объект является результатом однократного преобразования исходного объекта. |
| <input checked="" type="checkbox"/> + | Если флажок установлен, исходный объект сохраняется. Если флажок сброшен, исходный объект удаляется. |


1.6.11.19 Задание пользовательской системы координат



| Элемент | Описание |
|---|--|
|  Сиситема координат | Выбор системы координат или задание в диалоговом окне Преобразование координат [86]. |

| Элемент | Описание |
|---------------------------|--|
| ■ Направление осей | Изменение направления осей системы координат в диалоговом окне Направление осей системы координат ²⁰⁸ . |
| ■ Ввод МСК | Переход к мировой системе координат. |

1.7 Построение траектории движения

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-------------------------------|
|  | | Ввод / Обработка / Траектория |

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

Траектория движения инструмента может быть получена следующими способами.

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

В Техтрэне существуют два типа движения:

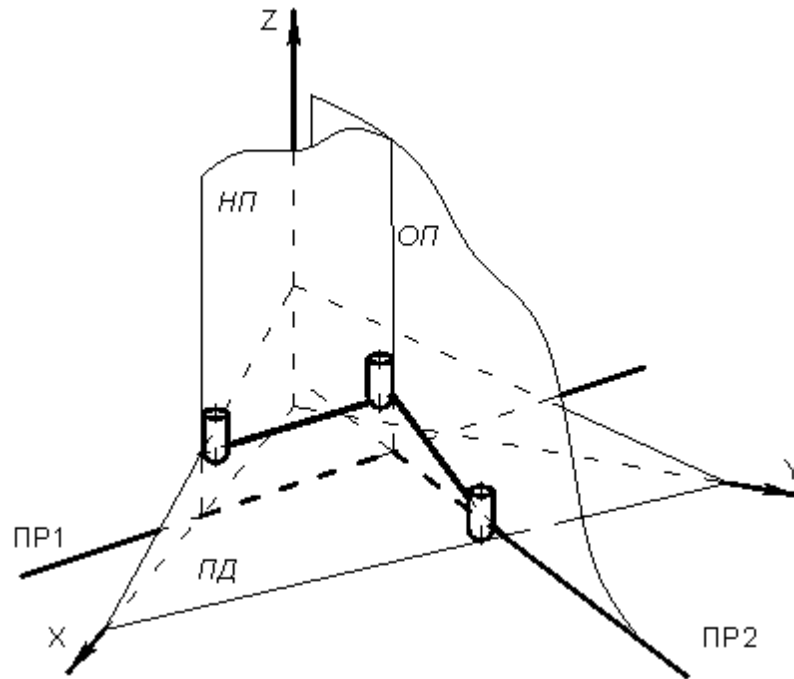
- **поточечное движение**, при котором перемещение инструмента программируется прямым заданием либо конечной точки, либо величин приращений координат;
- **непрерывное движение**, при котором перемещение программируется перечислением элементов траектории инструмента (т.е. участков прямых, окружностей,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

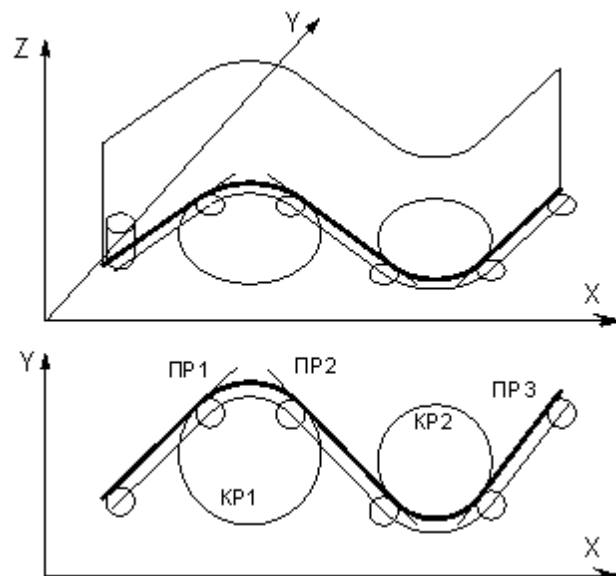
При программировании непрерывного движения на Техтрэне описывается движение инструмента относительно трех поверхностей:

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

Следующий рисунок поясняет эти понятия.



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



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

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

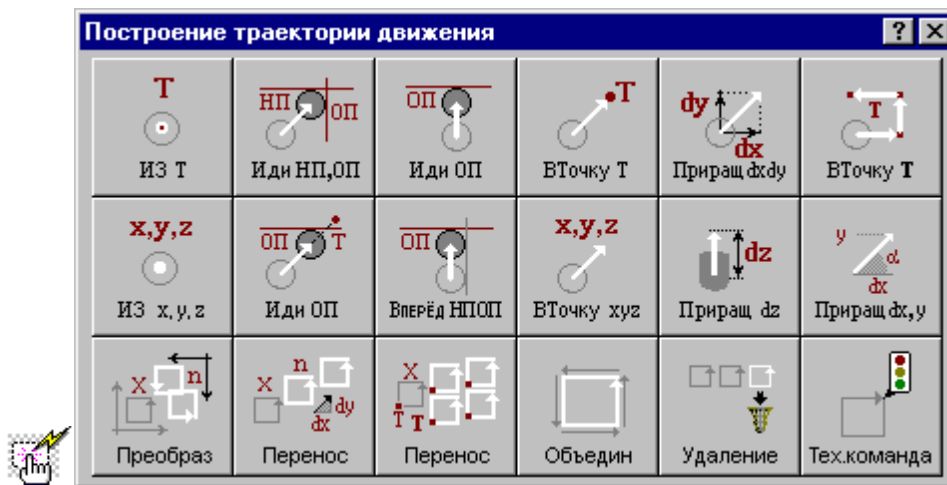
| Участок траектории | НП | ОП |
|--------------------|-----|-------|
| 1-2 | ПР1 | КР1 |
| 2-3 | КР1 | ПР2 |
| 3-4 | ПР2 | КР2 |
| 4-5 | КР2 | ПР3 |
| 5-6 | ПР3 | |

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

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




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

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



1.7.1 Исходное положение инструмента, заданное точкой



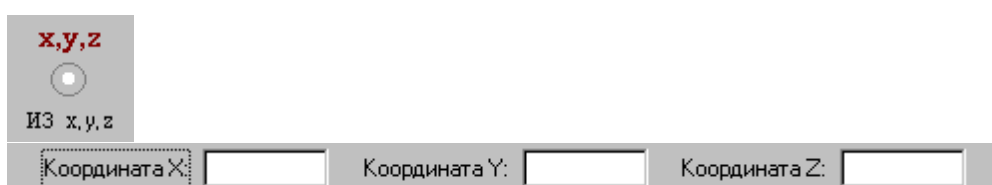
| Элемент | Описание |
|--|-------------------------------|
|  Точка | Точка. |
|  Координаты | Точка, заданная координатами. |
|  >> | Выбор типа вводимого объекта. |

Команда задает начало следующего участка траектории.

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]




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

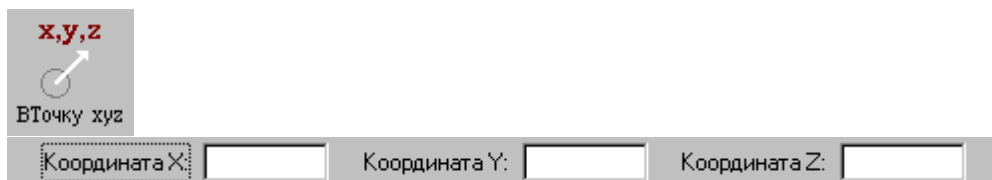


| Элемент | Описание |
|--|-------------------------------|
|  Точка | Точка. |
|  Координаты | Точка, заданная координатами. |
|  >> | Выбор типа вводимого объекта. |

См. также:

- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]

1.7.4 Движение инструмента в точку, заданную координатами



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

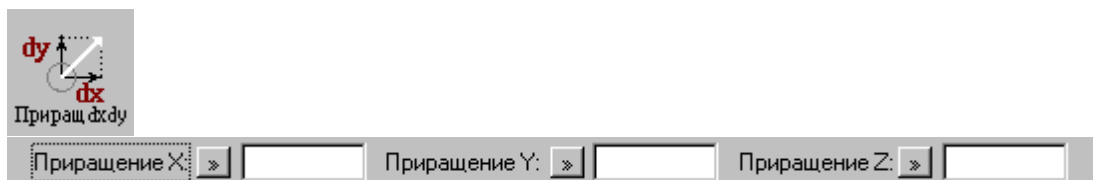
1.7.5 Движение инструмента по точкам массива



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

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

1.7.6 Перемещение инструмента, заданное приращением координат



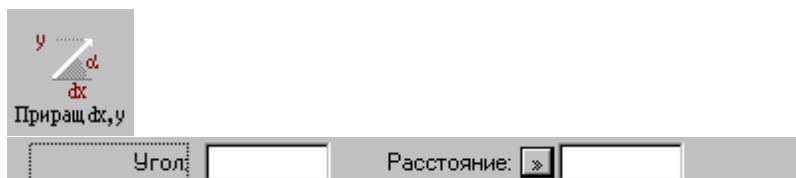
| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Приращение X | Приращение вектора по оси X |
| <input type="checkbox"/> Приращение Y | Приращение вектора по оси Y |
| <input type="checkbox"/> Приращение Z | Приращение вектора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

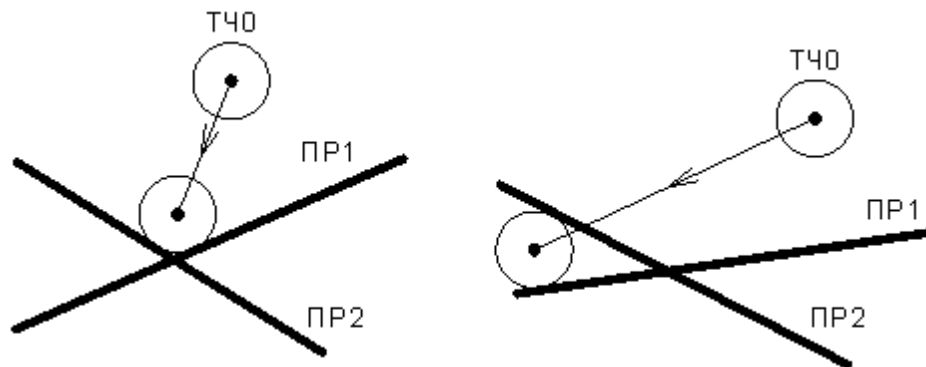
1.7.7 Перемещение инструмента по оси Z



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

1.7.8 Отрезок траектории под углом



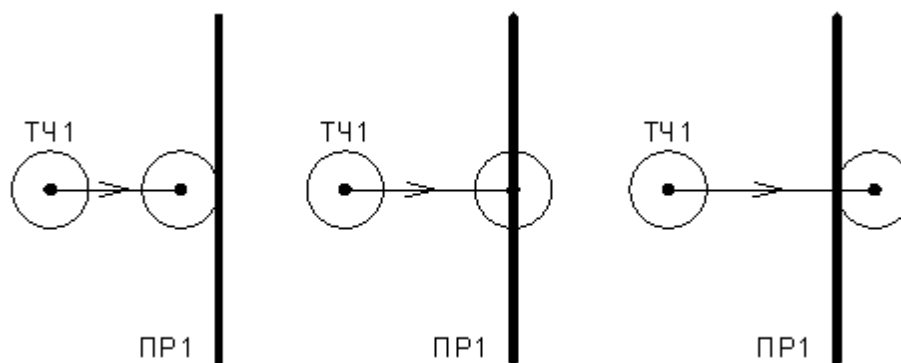


1.7.10 Подвод инструмента по кратчайшему расстоянию



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

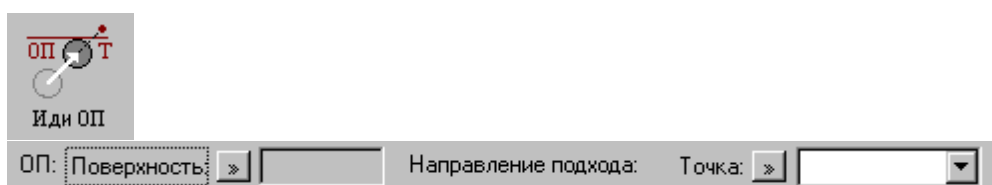
Команда задает начало непрерывного движения. По ней инструмент выводится в рабочее положение относительно ограничивающей поверхности (ОП).



См. также:

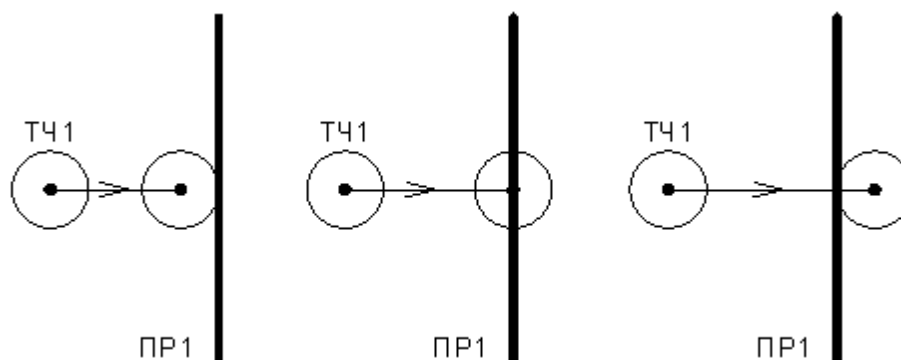
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#) ⁸⁰

1.7.11 Подвод инструмента к поверхности в заданном направлении



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

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



1.7.12 Движение инструмента по геометрическим элементам



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

При вводе траектории действуют следующие правила:

- Перед началом движения необходимо выполнить [подвод инструмента](#)^[219] 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:

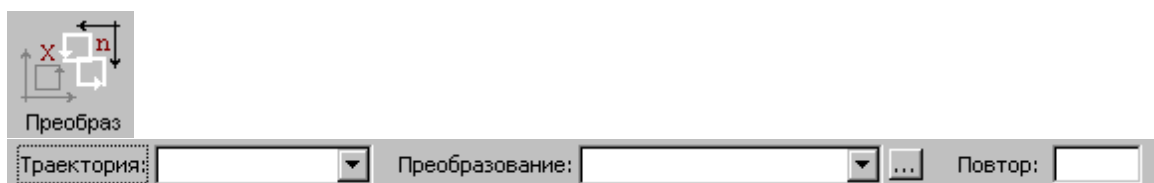
- [Выбор способа ввода объектов в графическом окне](#)^[80]

1.7.13 Траектория, полученная объединением двух участков



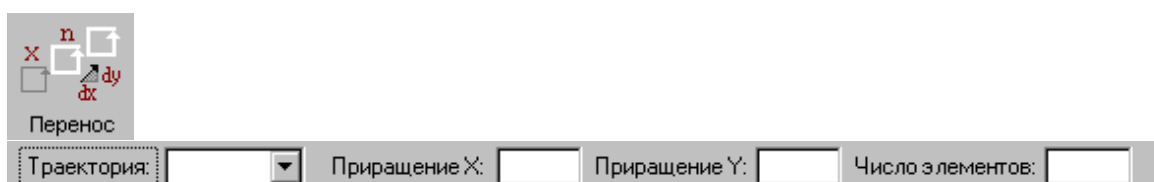
| Элемент | Описание |
|---|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Начало: Траектория | Первый участок траектории |
| <input checked="" type="checkbox"/> Конец: Траектория | Второй участок траектории |

1.7.14 Копирование участка траектории с преобразованием координат



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Траектория | Участок траектории. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Преобразование | Задание преобразования координат в диалоговом окне Преобразование координат ⁸⁶ |
| <input type="checkbox"/> Повтор | Число повторений операции преобразования координат. |

1.7.15 Перенос участка траектории заданное число раз



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

1.7.16 Перенос участка траектории во все точки массива точек



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

1.7.17 Вставка технологической команды



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Точка контура | Точка контура, в которую вставляется технологическая команда. |
| <input type="checkbox"/> Точка траектории | Точка траектории, в которую вставляется технологическая команда. |
| <input type="checkbox"/> Оператор | Технологический оператор. Введите оператор с клавиатуры или перейдите в диалоговое окно Технология ²²⁴ , нажав кнопку рядом с полем. |

1.7.18 Удаление последнего участка траектории



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


1.7.19 Технологические команды

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

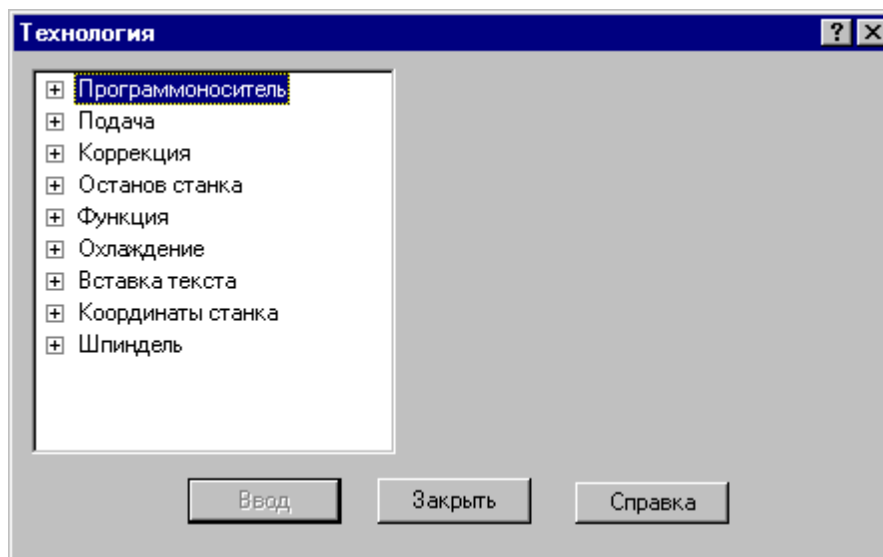
См. также:

- [Ввод технологических данных](#)^[224]

1.8 Ввод технологических данных

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-------------------|
|  | | Ввод / Технология |

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



Для ввода команды в диалоговом окне *Технология*:

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

Темы этого раздела:

- [Управление программносителем](#)^[225]
- [Управление подачей](#)^[228]
- [Ввод и отмена коррекции](#)^[229]
- [Стандартные циклы](#)^[233]
- [Останов станка](#)^[242]

- [Подготовительные и вспомогательные функции](#)^[243]
- [Дополнительные функции](#)^[244]
- [Охлаждение](#)^[245]
- [Поворотный стол](#)^[245]
- [Вставка текста](#)^[246]
- [Система координат станка](#)^[249]
- [Шпиндель](#)^[252]
- [Резка](#)^[254]

1.8.1 Управление программносителем

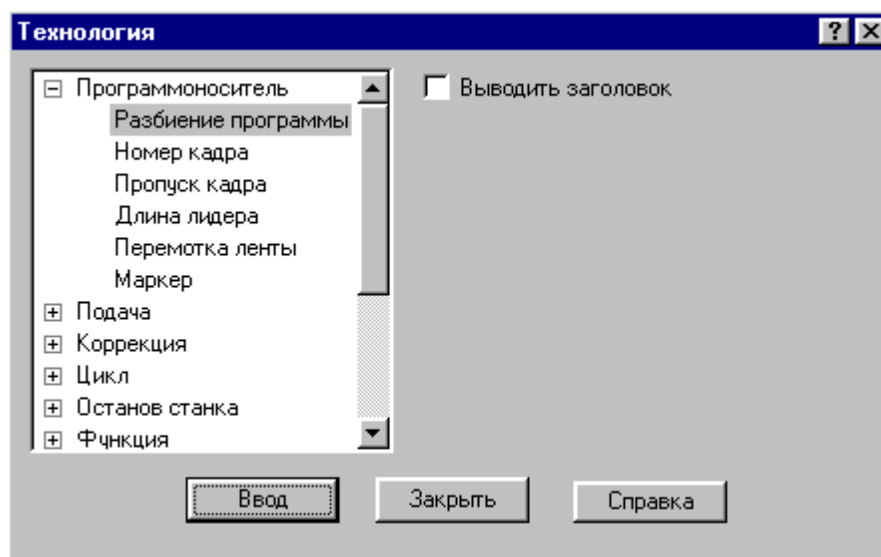
Команды этой группы позволяют управлять формированием управляющей программы и дают возможность изменять нумерацию кадров, отмечать кадры для условного пропуска, разбивать программу на части, управлять перемоткой носителя и др.

Темы этого раздела:

- [Разбиение программы](#)^[225]
- [Номер кадра](#)^[226]
- [Пропуск кадра](#)^[227]
- [Длина лидера](#)^[227]
- [Перемотка ленты](#)^[228]
- [Маркер](#)^[228]

1.8.1.1 Разбиение программы

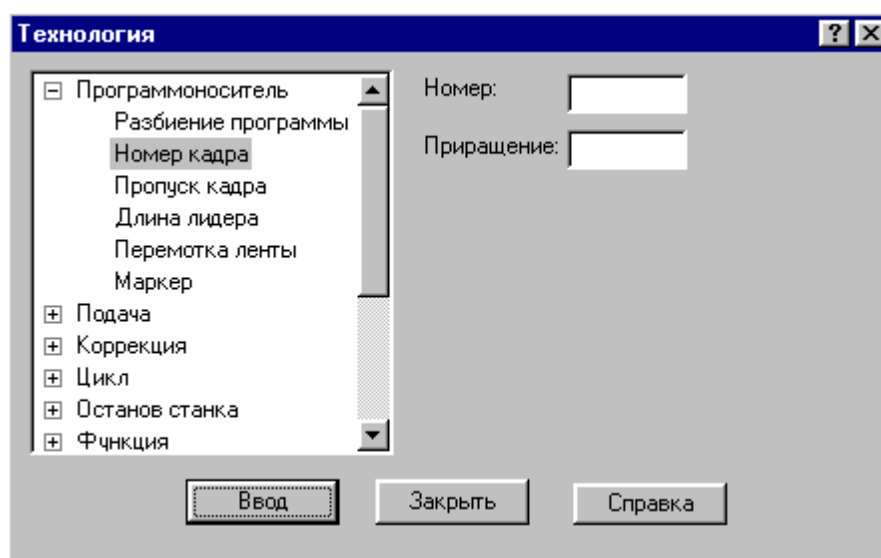
Команда предназначена для разбиения управляющей программы, если изготовить единый программноноситель по каким-либо причинам невозможно (например, из-за ограничения по длине).



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

1.8.1.2 Номер кадра

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

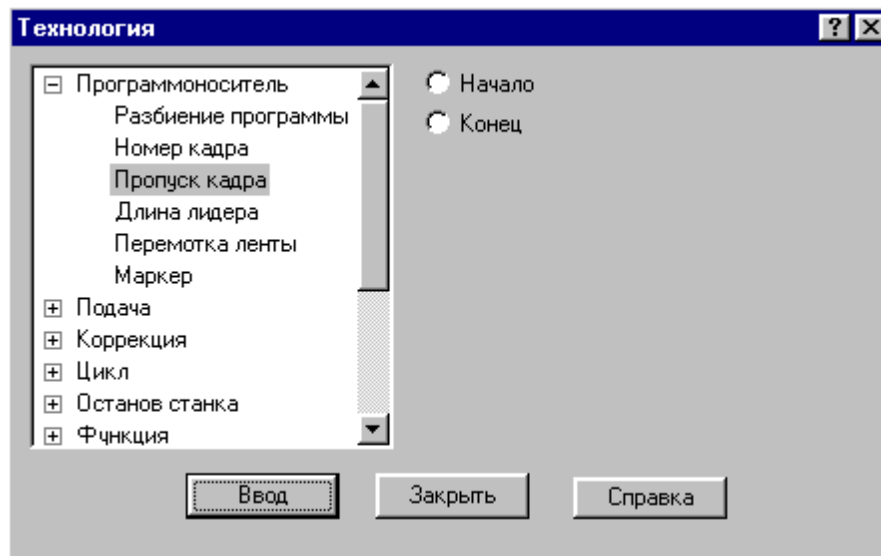


| Элемент | Описание |
|--|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> Номер | Номер следующего кадра. |
| <input type="checkbox"/> Приращение | Шаг нумерации. |

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

1.8.1.3 Пропуск кадра

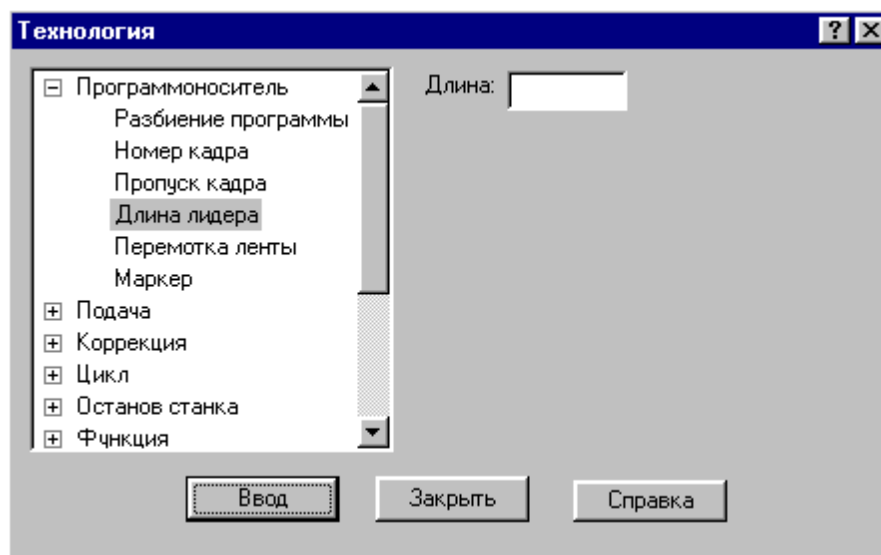
Команда предназначена для маркировки группы кадров символом ‘/’ в начале кадра.



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

1.8.1.4 Длина лидера

Команда предназначена для изменения длины заправочной части перфоленты.



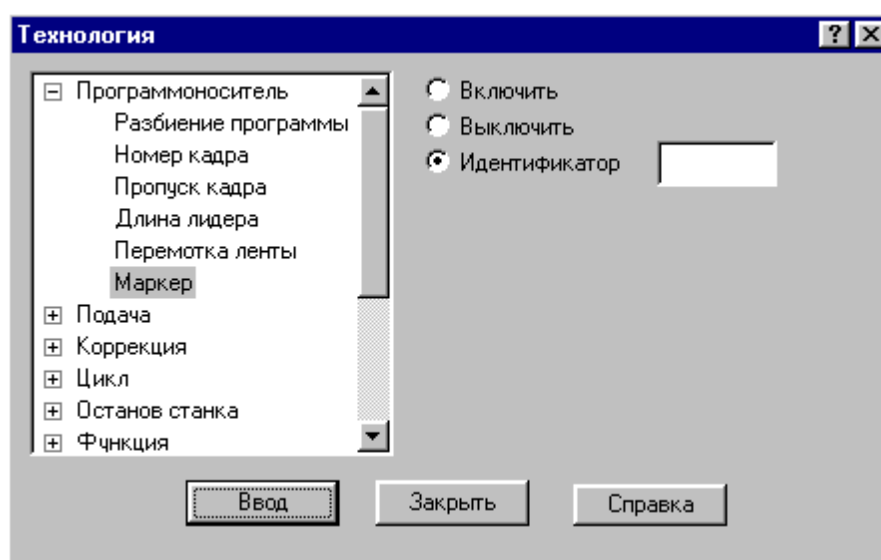
| Элемент | Описание |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Длина | Длина заправочной части перфоленты в см. |

1.8.1.5 Перемотка ленты

Команда задает перемотку программносителя.

1.8.1.6 Маркер

Команда предназначена для создания маркера на программноносителе.



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

1.8.2 Управление подачей

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

Темы этого раздела:

- [Быстро](#)^[229]

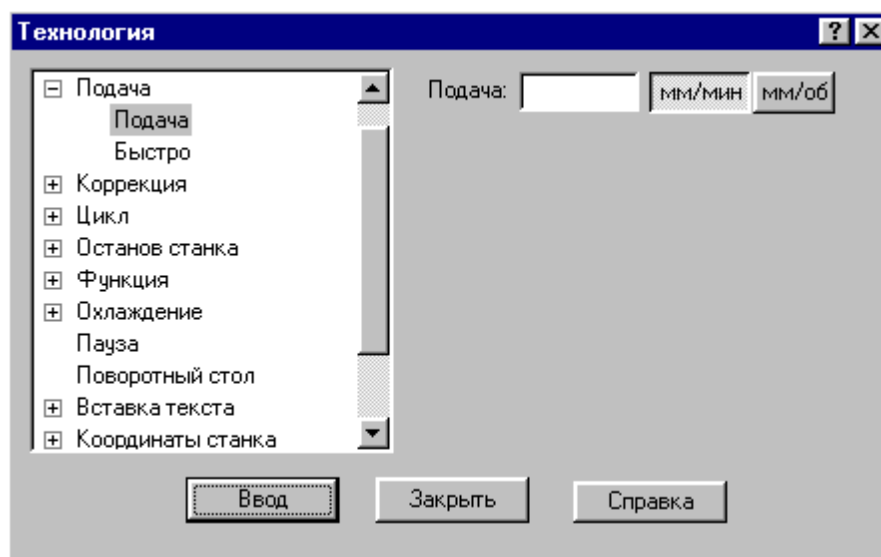
- [Поддача](#)^[229]

1.8.2.1 Быстро

Команда задает ускоренные перемещения инструмента.

1.8.2.2 Поддача

Команда задает рабочую подачу.



| Элемент | Описание |
|--|---------------------------------|
| □ Поддача | 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. |

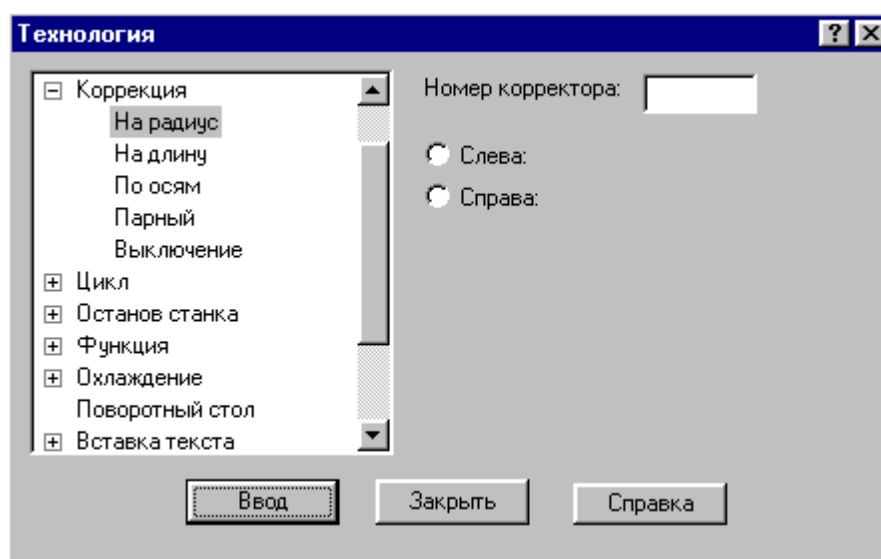
1.8.3 Ввод и отмена коррекции

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:

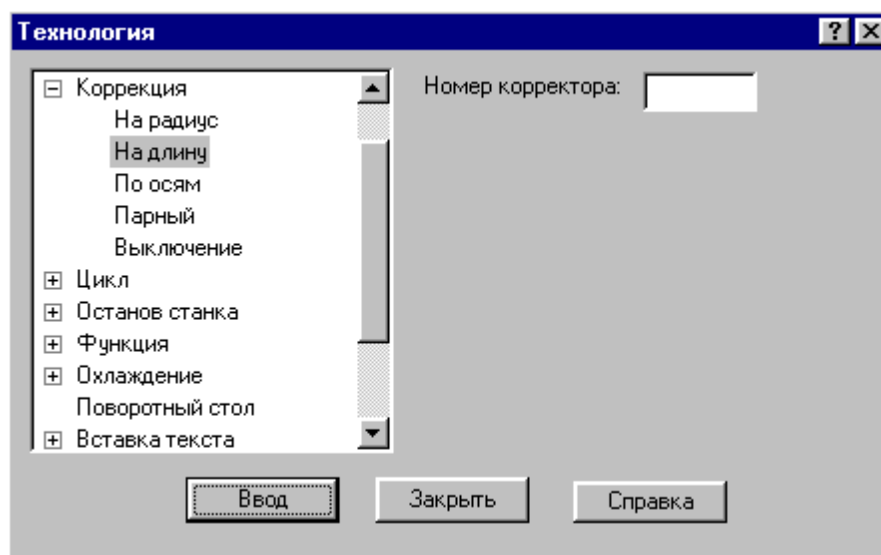
- [Коррекция на радиус](#)^[230]
- [Коррекция на длину](#)^[230]
- [Коррекция по осям](#)^[231]
- [Парная коррекция](#)^[232]
- [Отмена коррекции](#)^[233]

1.8.3.1 Коррекция на радиус



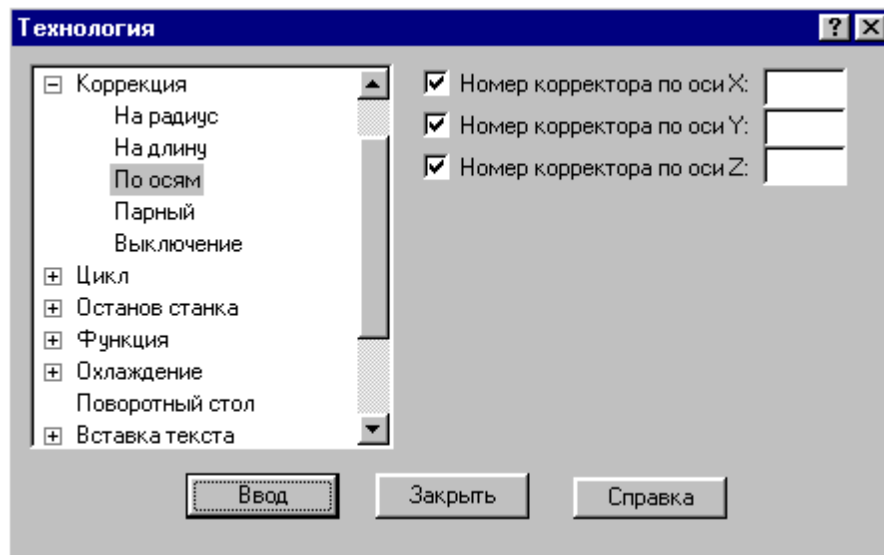
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Номер корректора | Номер корректора. |
| <input checked="" type="radio"/> Справа | Инструмент справа от обрабатываемого контура. |
| <input checked="" type="radio"/> Слева | Инструмент слева от обрабатываемого контура. |

1.8.3.2 Коррекция на длину



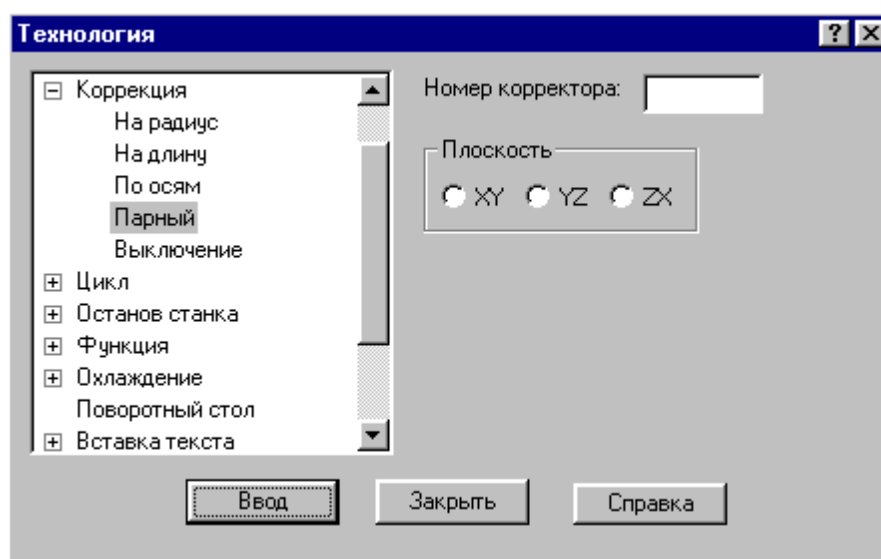
| Элемент | Описание |
|---|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Номер корректора | Номер корректора. |

1.8.3.3 Коррекция по осям



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

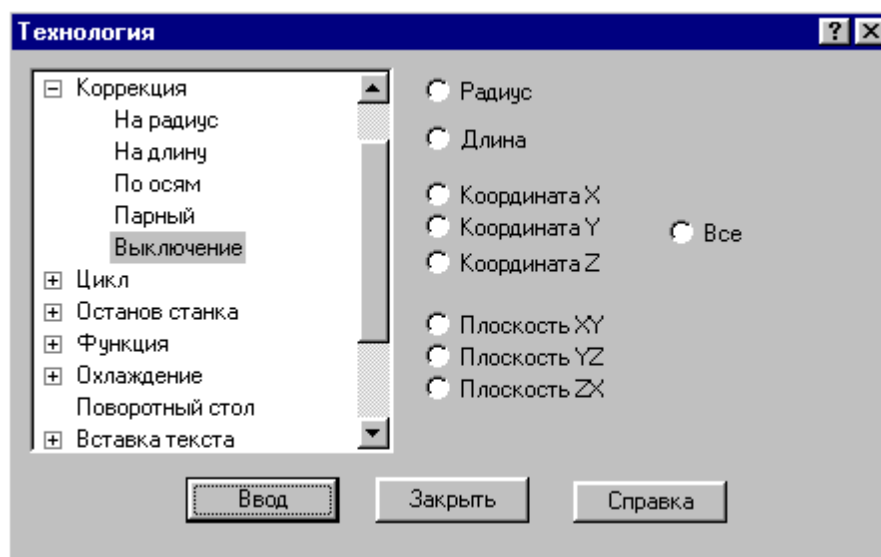
1.8.3.4 Парная коррекция



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

1.8.3.5 Отмена коррекции

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



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

1.8.4 Стандартные циклы

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

Темы этого раздела:

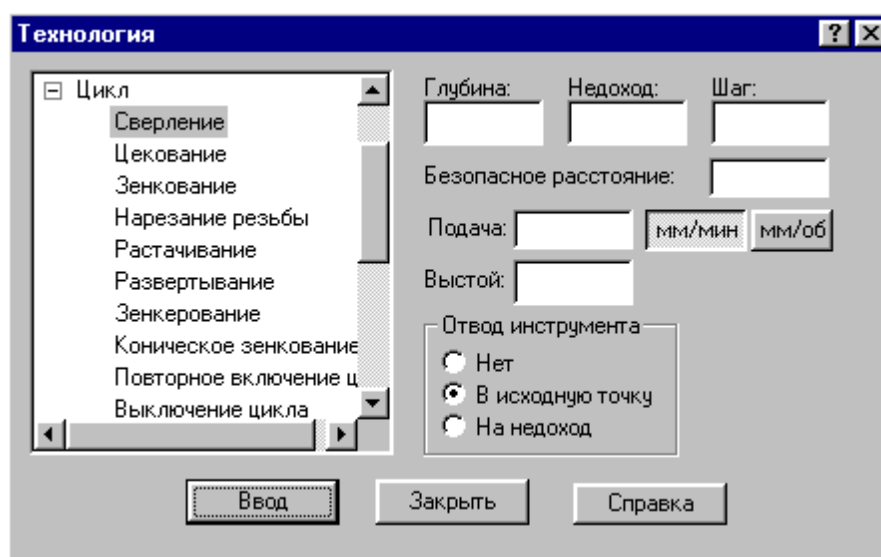
- [Сверление](#)^[234]

- [Цекование](#) ^[235]
- [Зенкование](#) ^[236]
- [Коническое зенкование](#) ^[237]
- [Нарезание резьбы](#) ^[238]
- [Растачивание](#) ^[239]
- [Развертывание](#) ^[240]
- [Зенкерование](#) ^[241]
- [Повторное включение цикла](#) ^[241]
- [Выключение цикла](#) ^[241]
- [Ручное управление циклом](#) ^[242]

1.8.4.1 Сверление

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

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



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

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

1.8.4.2 Цекование

Команда задает цикл цекования (G82).



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

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

1.8.4.3 Зенкование

Команда задает цикл зенкования (G82).

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

1.8.4.4 Коническое зенкование

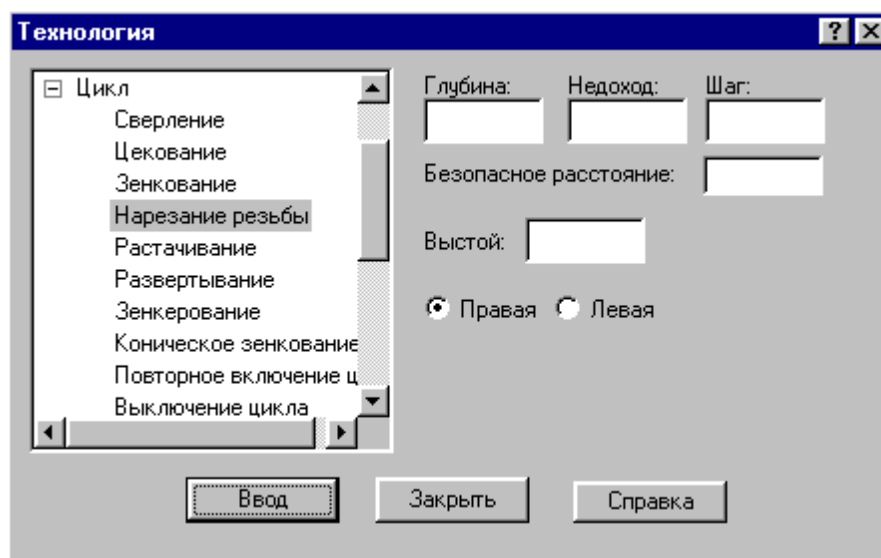
Команда задает цикл зенкования (G82) с расчетом глубины перемещения зенковки.



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

1.8.4.5 Нарезание резьбы

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

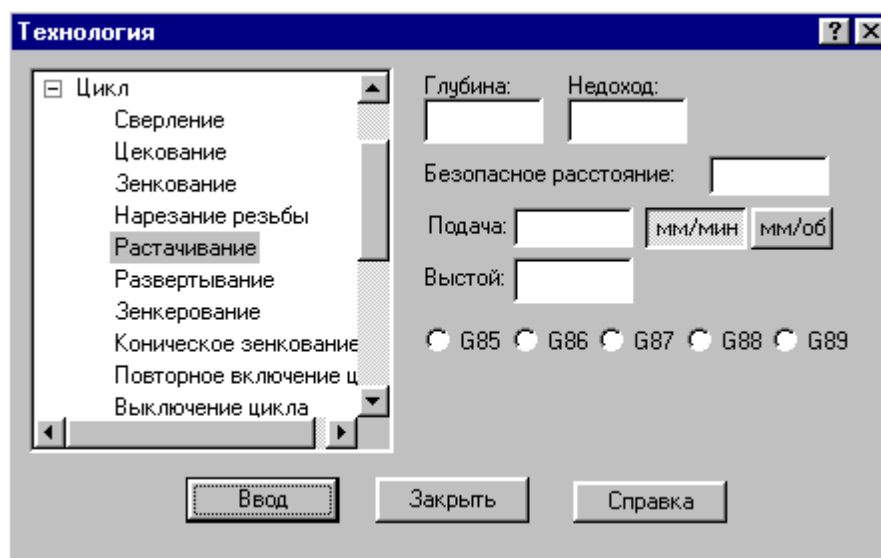


| Элемент | Описание |
|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Глубина | Глубина отверстия. |
| <input type="checkbox"/> Недоход | Недоход до поверхности детали. |
| <input type="checkbox"/> Безопасное расстояние | Безопасное расстояние. |
| <input type="checkbox"/> Шаг | Шаг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

 Шаг резьбы определяет значение подачи в мм/об.

1.8.4.6 Растачивание

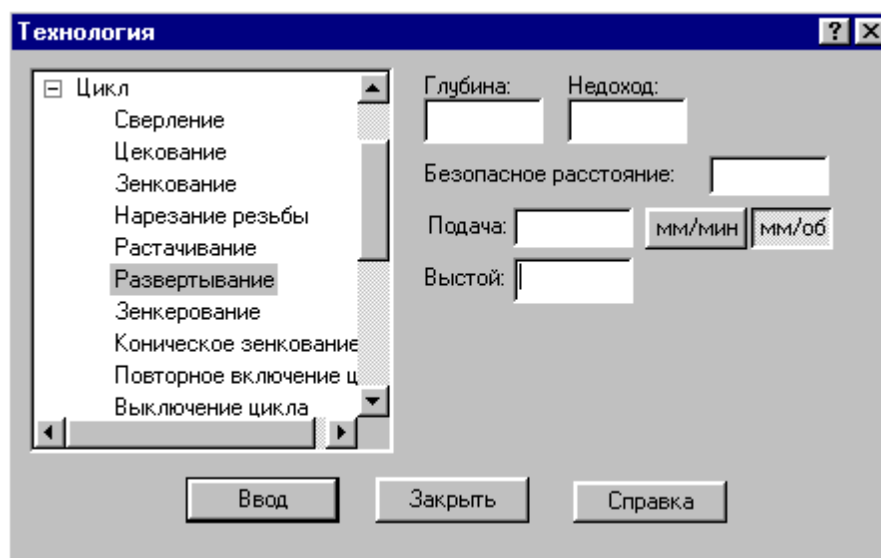
Команда задает циклы растачивания различных модификаций (G85-G89).



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

1.8.4.7 Развертывание

Команда задает цикл развертывания (G86).



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

1.8.4.8 Зенкерование

Команда задает цикл зенкерования (G86).



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

1.8.4.9 Повторное включение цикла

Команда включает ранее выключенный цикл с теми же параметрами.

1.8.4.10 Выключение цикла

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

1.8.4.11 Ручное управление циклом

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

1.8.5 Останов станка

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

Темы этого раздела:

- [Останов](#)^[242]
- [Технологический останов](#)^[242]
- [Пауза](#)^[242]

1.8.5.1 Останов

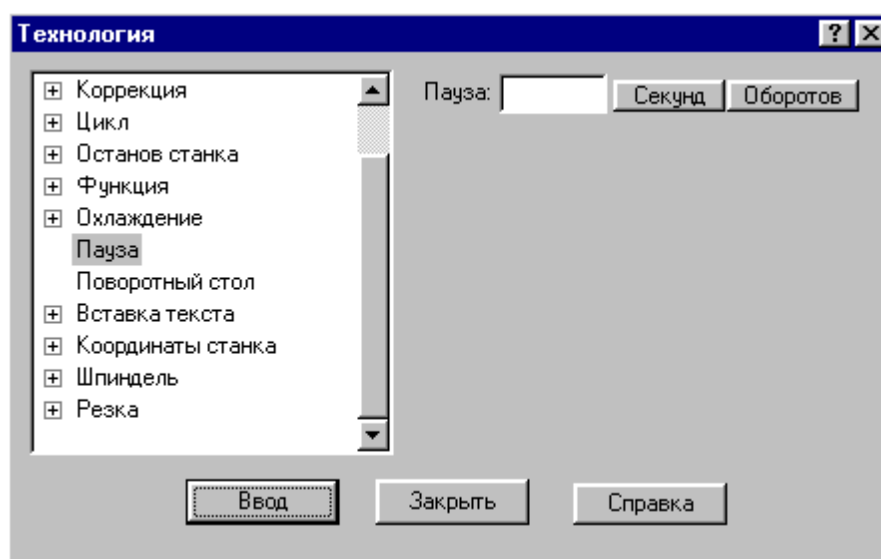
Команда задает безусловный останов станка (M00).

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.

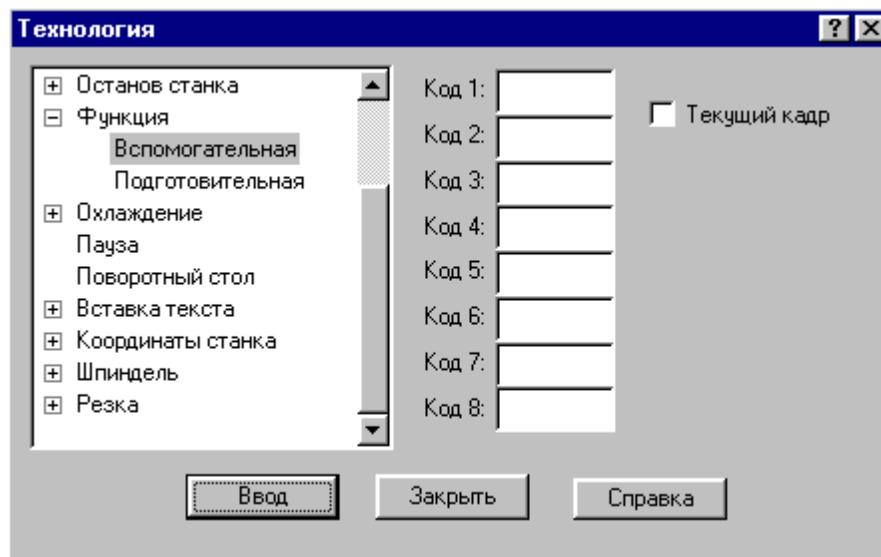


| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Пауза | Продолжительность паузы. |
| <input checked="" type="radio"/> секунд | Продолжительность паузы измеряется в секундах. |

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

1.8.6 Подготовительные и вспомогательные функции

Вставка в кадр управляющей программы кодов подготовительных (типа G) и вспомогательных (типа M) функций выполняется в диалоговом окне:



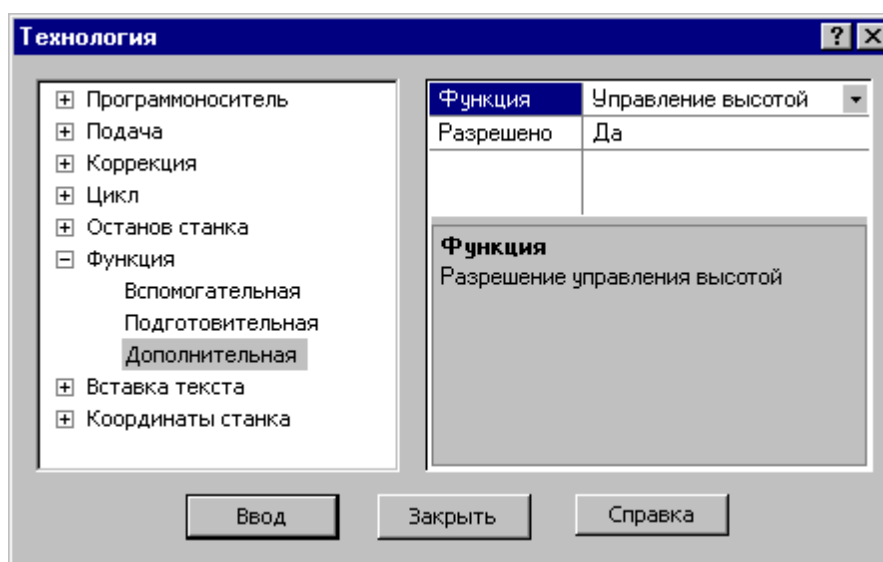
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Код 1 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 2 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 3 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 4 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 5 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 6 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 7 | Код функции. |
| <input type="checkbox"/> Код 8 | Код функции. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Текущий кадр | Вставка всех функций в текущий кадр. Вставка в текущий кадр приводит к завершению формирования кадра. |

Этот способ не следует использовать для задания функций, формируемых автоматически

или по специальной команде, так как заданные значения не проверяются, что может привести к несоответствию состояния станка состоянию постпроцессора. Например, недопустимо задание таким способом кодов интерполяции, команд включения шпинделя, коррекции и т.п.

1.8.7 Дополнительные функции

Вызов дополнительных функций постпроцессора посредством операторов постпроцессора ППФУН выполняется в диалоговом окне:



Диалоговое окно доступно после выбора станка, имеющего паспорт с определенным параметром ДопФункц.

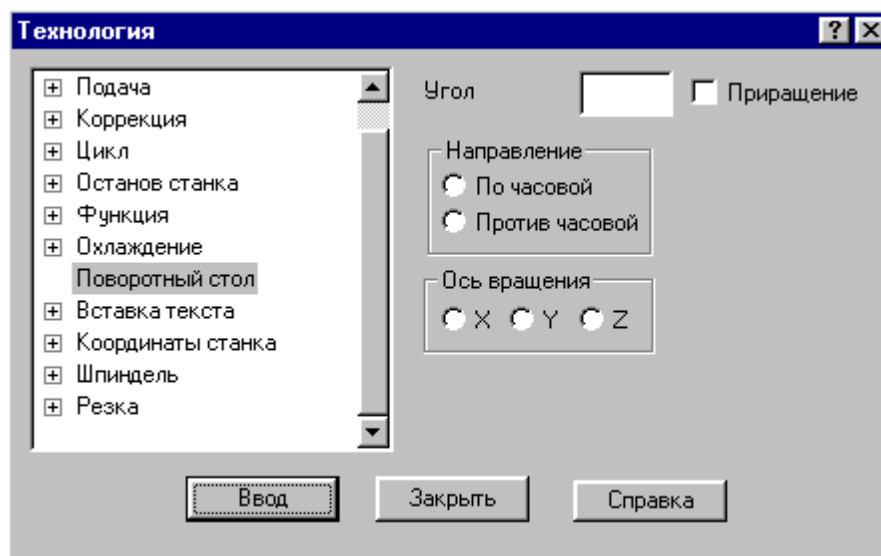
В первой строке таблицы выбирается дополнительная функция.

В остальных строках таблицы задаются значения параметров дополнительной функции.

Под таблицей находится область, в которой отображается описание текущего элемента таблицы – дополнительной функции, параметра или его значения.

1.8.8 Поворотный стол

Команда предназначена для управления поворотным столом.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Угол | Угол поворота стола (абсолютное значение или приращение). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Приращение | Задание угла в приращениях. |
| Направление | |
| <input checked="" type="radio"/> По часовой | Поворот стола по часовой стрелке. |
| <input checked="" type="radio"/> Против часовой | Поворот стола против часовой стрелки. |
| Ось вращения | |
| <input checked="" type="radio"/> X | Поворот стола вокруг оси X. |
| <input checked="" type="radio"/> Y | Поворот стола вокруг оси Y. |
| <input checked="" type="radio"/> Z | Поворот стола вокруг оси Z. |

1.8.9 Охлаждение

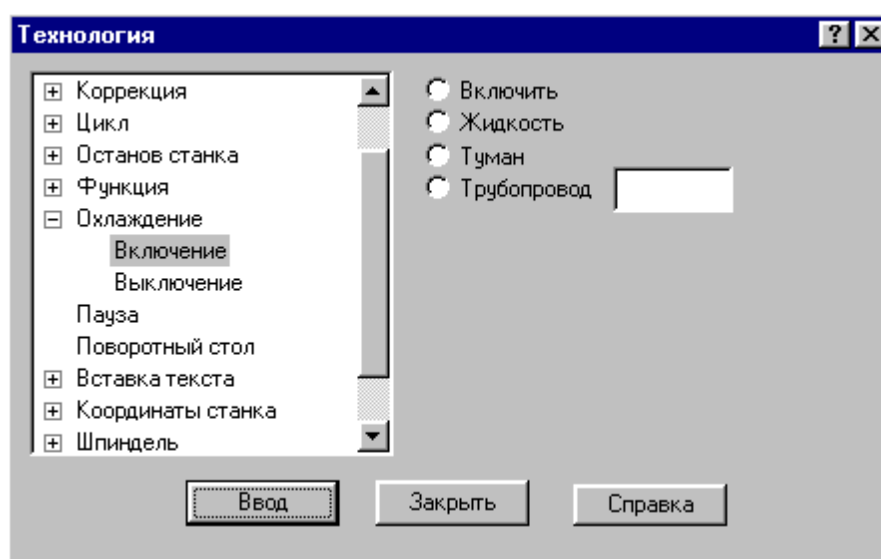
Команды этой группы применяются для управления охлаждением.

Темы этого раздела:

- [Включение охлаждения](#)^[246]
- [Выключение охлаждения](#)^[246]

1.8.9.1 Включение охлаждения

Команда предназначена для включения охлаждения.



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

1.8.9.2 Выключение охлаждения

Команда предназначена для выключения охлаждения.

1.8.10 Вставка текста

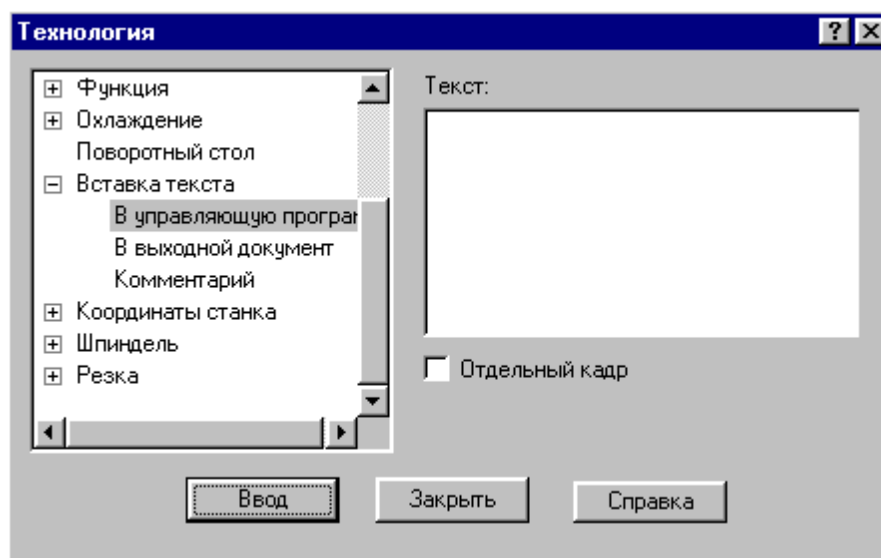
Команда этой группы предназначены для вставки текста в управляющую программу и выходные документы, формируемые постпроцессором.

Темы этого раздела:

- [Вставка текста в управляющую программу](#)^[247]
- [Вставка текста в выходной документ](#)^[247]
- [Комментарий](#)^[248]

1.8.10.1 Вставка текста в управляющую программу

Команда предназначена для вставки строк в управляющую программу.



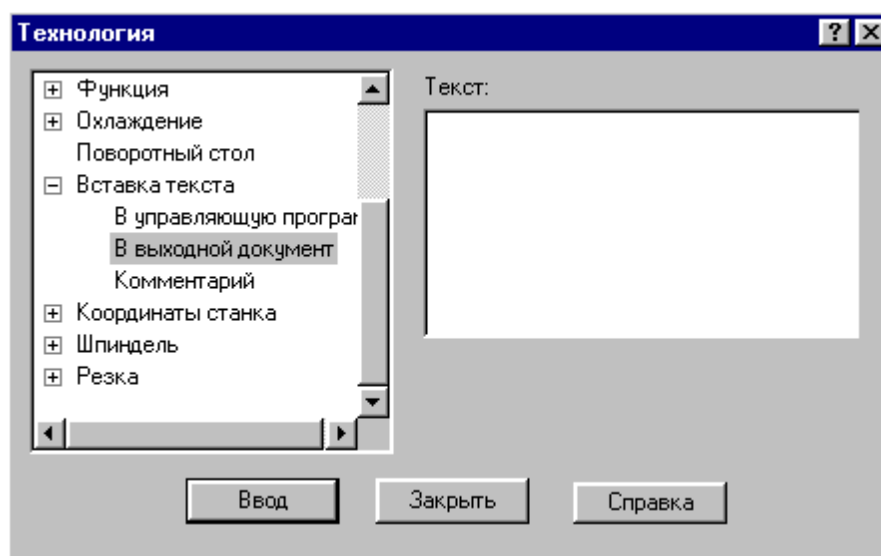
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Текст | Текст, вставляемый в управляющую программу. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Отдельный кадр | Вывод текста отдельным кадром. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Номер кадра | Вывод номера кадра. |

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

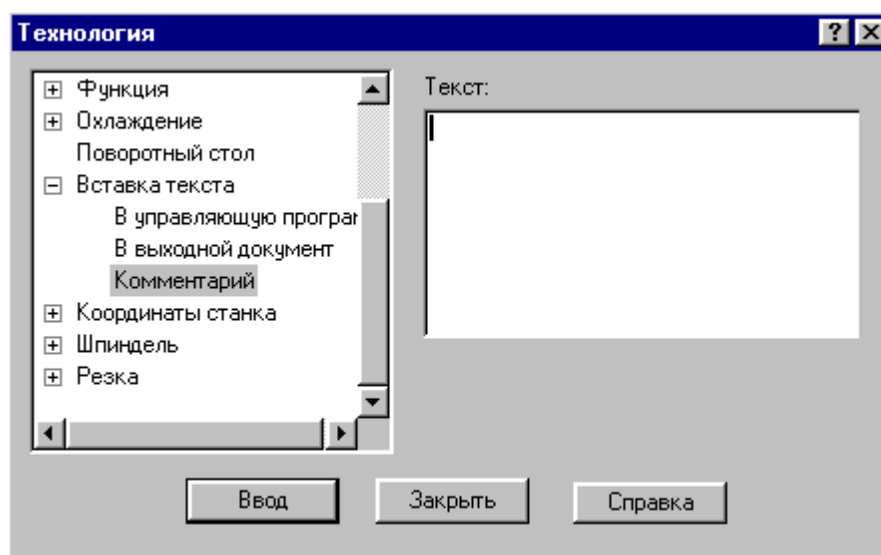
Команда предназначена для вставки текста в выходные документы, формируемые постпроцессором. Использование этой команды регламентируется разработчиком модуля станка.



| 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

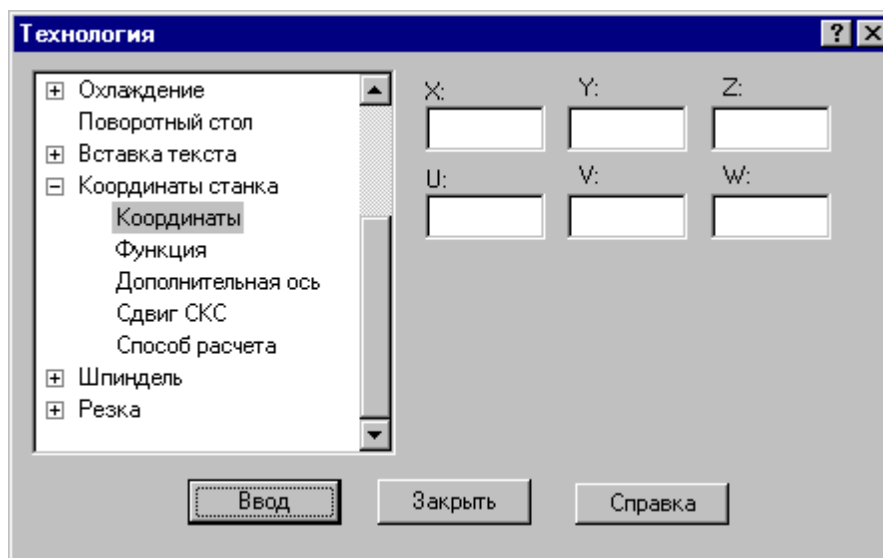
Команды этой группы предназначены для задания местных систем координат, сдвига начала координат и для управления переключением координатных осей.

Темы этого раздела:

- [Координаты](#)^[249]
- [Функция](#)^[250]
- [Дополнительная ось](#)^[250]
- [Сдвиг СКС](#)^[251]
- [Способ расчета координат](#)^[252]

1.8.11.1 Координаты

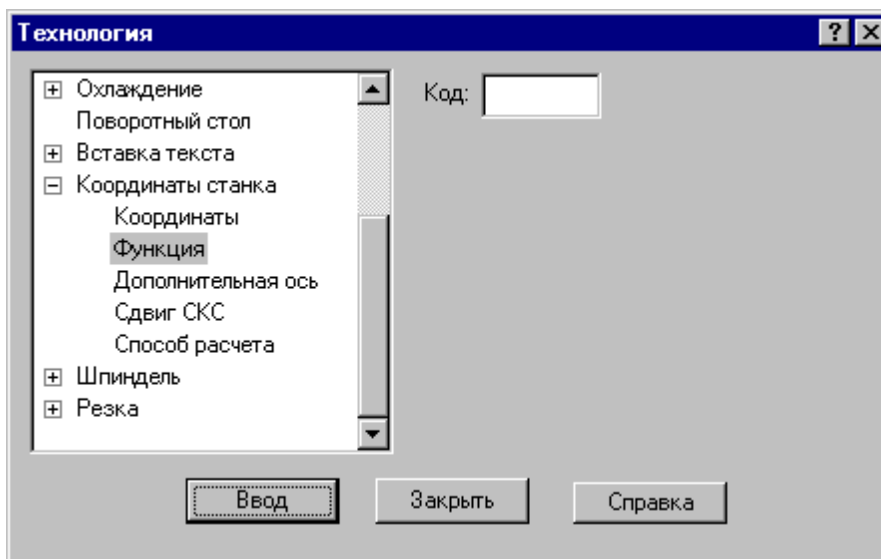
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания смещения ее основных и дополнительных осей относительно абсолютного нуля.



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

1.8.11.2 Функция

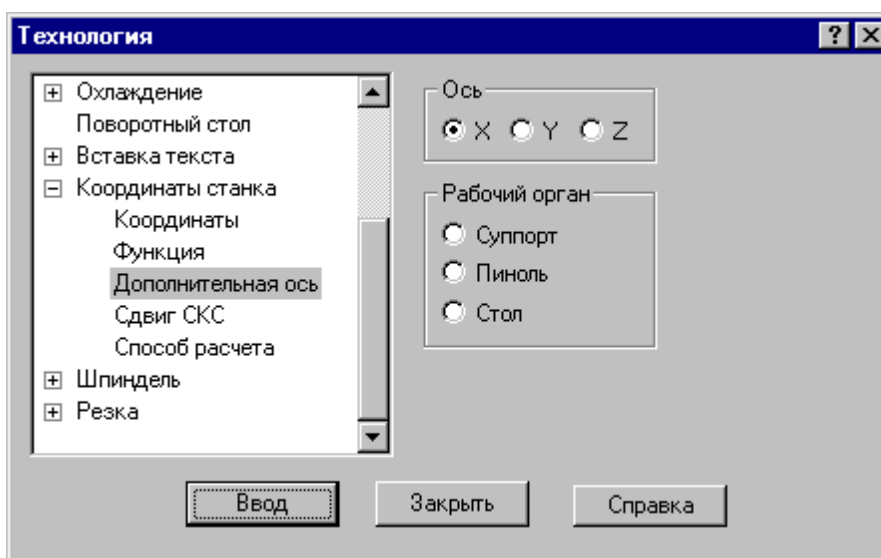
Команда предназначена для задания местной системы координат (МСК) посредством указания ее кода (G - функции).



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

1.8.11.3 Дополнительная ось

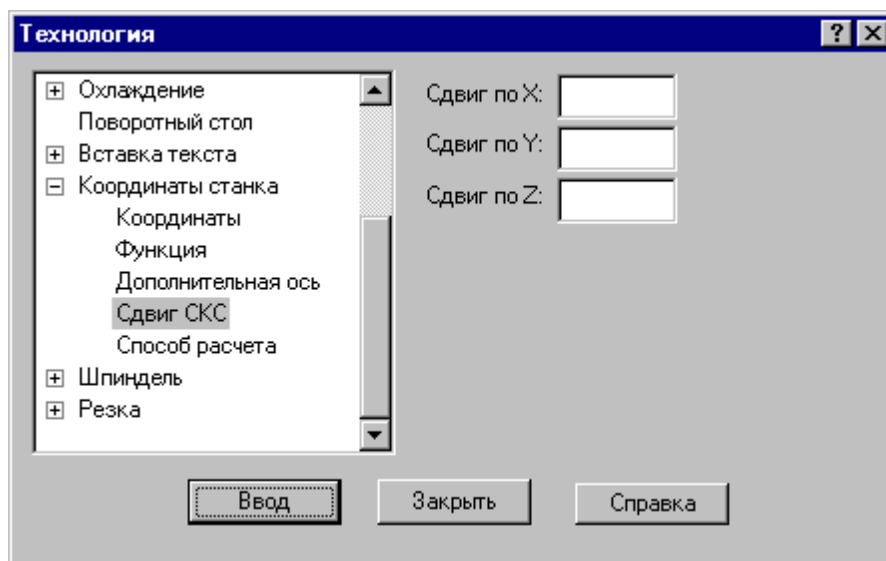
Команда предназначена для управления дополнительными осями станка. Перемещение по каждой из трех осей системы координат может задано под различными адресами в соответствии с кинематикой конкретного станка. Команда позволяет для оси системы координат детали задать рабочий орган осуществляющий движение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



| Элемент | Описание |
|---|---|
| Ось | |
| <input checked="" type="checkbox"/> X | Ось X в системе координат детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Y | Ось Y в системе координат детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Z | Ось Z в системе координат детали. |
| Рабочий орган | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Суппорт | Движение по выбранной оси за счет перемещения суппорта. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Пиноль | Движение по выбранной оси за счет перемещения пиноли. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Стол | Движение по выбранной оси за счет перемещения стола. |

1.8.11.4 Сдвиг системы координат станка

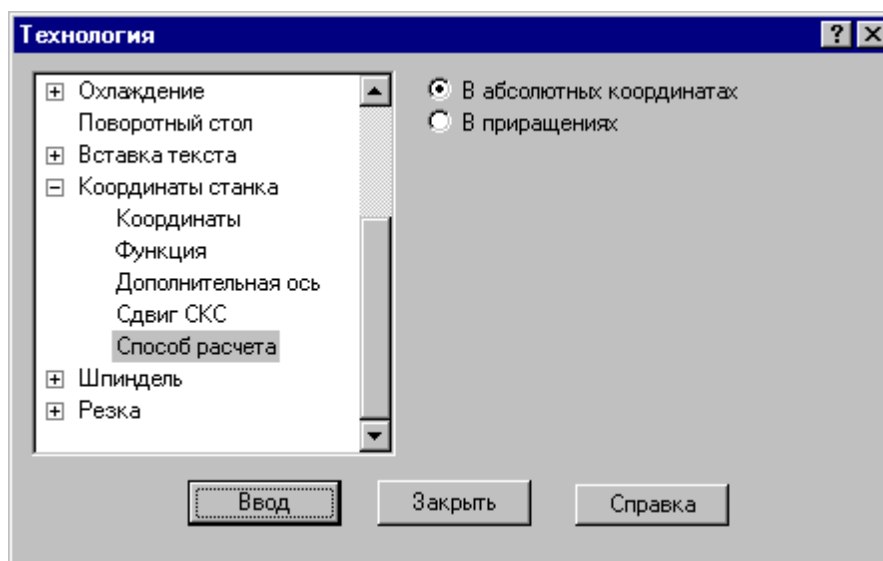
Команда предназначена для задания сдвига системы координат станка или детали относительно абсолютного нуля.



| Элемент | Описание |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Сдвиг по X | Сдвиг системы координат по оси X. |
| <input type="checkbox"/> Сдвиг по Y | Сдвиг системы координат по оси Y. |
| <input type="checkbox"/> Сдвиг по Z | Сдвиг системы координат по оси Z. |

1.8.11.5 Способ расчета координат

Команда предназначена для выбора способа расчета координат: в абсолютных значениях или в приращениях.



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="radio"/> В абсолютных координатах | Расчет координат в абсолютных значениях. |
| <input checked="" type="radio"/> В приращениях | Расчет координат в приращениях. |

1.8.12 Шпиндель

Команды этой группы предназначены для управления шпинделем.

Темы этого раздела:

- [Включение шпинделя](#)^[252]
- [Выключение шпинделя](#)^[253]
- [Скорость шпинделя](#)^[253]
- [Вспомогательные функции](#)^[254]

1.8.12.1 Включение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

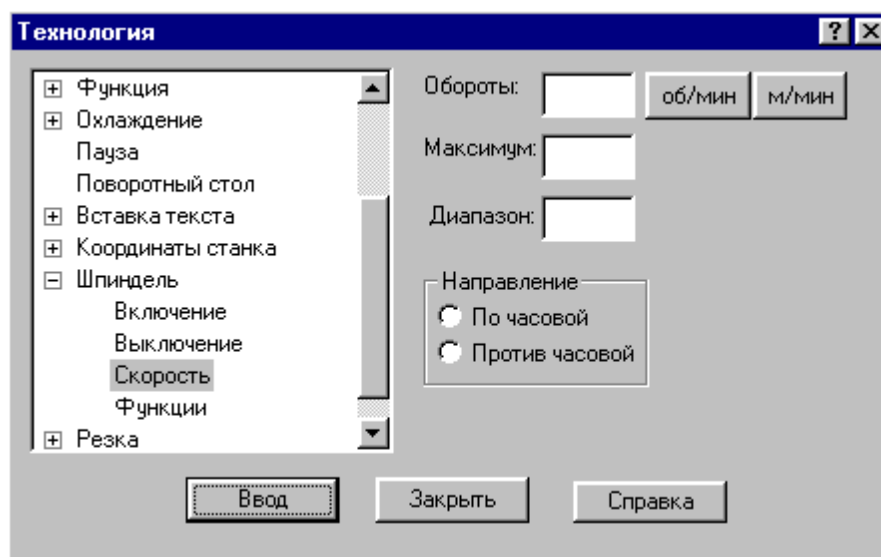
Команда предназначена для включения шпинделя без задания частоты вращения. Может использоваться для восстановления ранее заданных параметров после останова станка.

1.8.12.2 Выключение шпинделя (ввод в диалоговом окне)

Команда предназначена для выключения шпинделя.

1.8.12.3 Скорость шпинделя

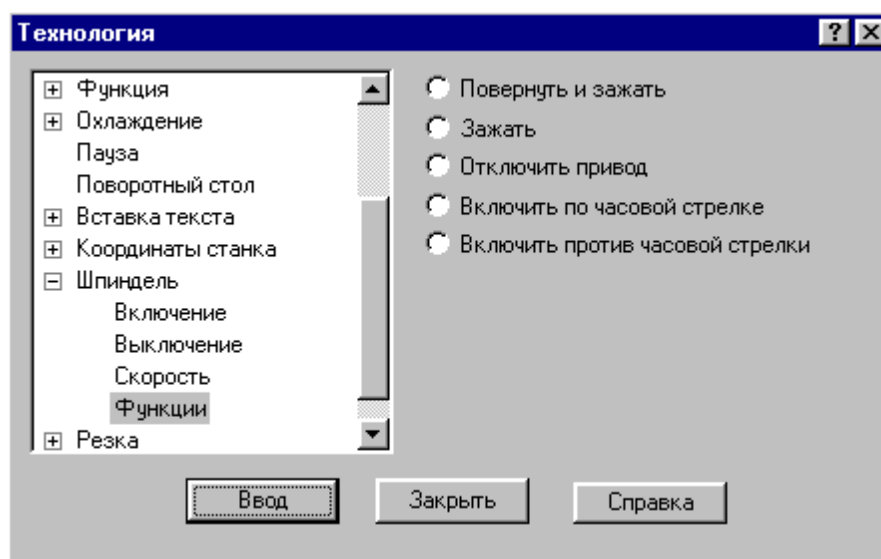
Команда предназначена для задания скорости вращения шпинделя, направления вращения и диапазона оборотов. Скорость может быть задана либо частотой вращения, либо скоростью резания. Второй вариант допустим только для систем ЧПУ, допускающих программирование скорости резания. В этом случае может быть задана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




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

1.8.12.4 Вспомогательные функции

Команда предназначена для задания вспомогательных функций управления шпинделем. На некоторых станках эти функции могут отсутствовать.



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="radio"/> Повернуть и зажать | Останов шпинделя в ориентированном положении и его зажим. |
| <input checked="" type="radio"/> Зажать | Зажим шпинделя. |
| <input checked="" type="radio"/> Отключить привод | Отключение привода поворота шпинделя. |
| <input checked="" type="radio"/> Включить по часовой стрелке | Включение вращения шпинделя по часовой стрелке. |
| <input checked="" type="radio"/> Включить против часовой стрелки | Включение вращения шпинделя против часовой стрелки. |

 Функции, задающие направление вращения, позволяют изменять направление без задания частоты вращения. Это обычно используется, если станок не имеет программного управления частотой вращения шпинделя.

1.8.13 Резка

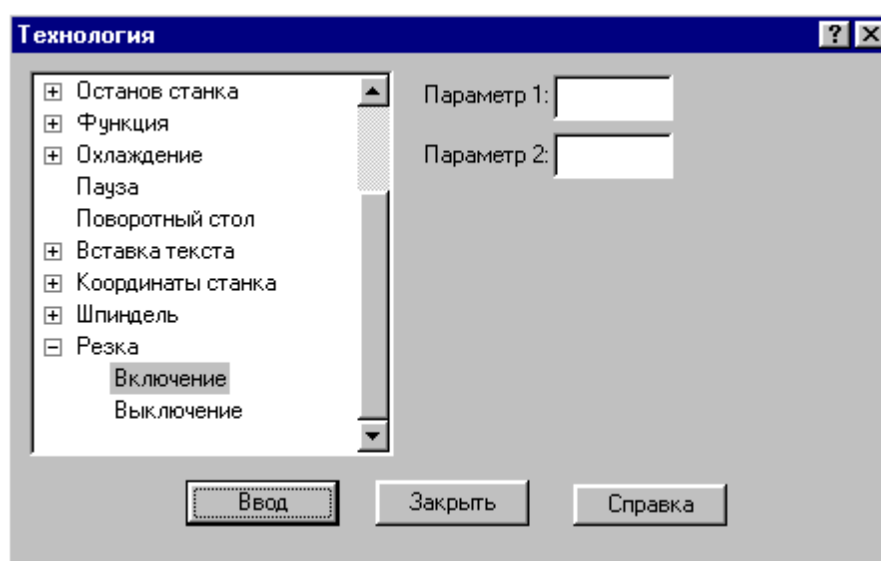
Команда предназначена для задания параметров электроэрозионной обработки.

Темы этого раздела:

- [Включение резки](#)²⁵⁵
- [Выключение резки](#)²⁵⁵

1.8.13.1 Включение резки

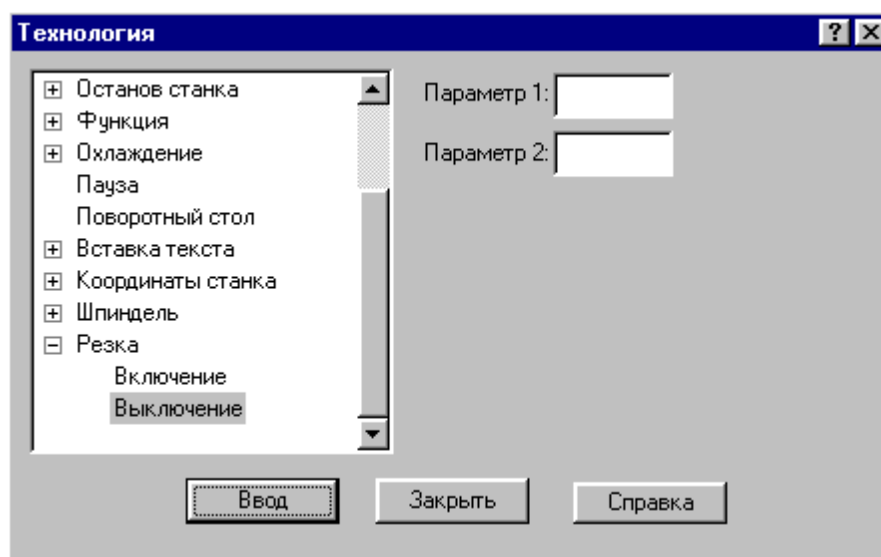
Команда предназначена для включения резки.



| Элемент | Описание |
|--------------|------------------|
| ▢ Параметр 1 | Первый параметр. |
| ▢ 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](#)^[256]
- ▢ [Команды выполнения программы](#)^[258]
- ▢ [Контроль данных](#)^[261]
- ▢ [Контроль значений](#)^[263]
- ▢ [Задание точек останова](#)^[265]
- ▢ [Ошибки, возникающие при выполнении программы](#)^[265]
- ▢ [Получение управляющей программы](#)^[266]

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](#)^[258] 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](#)^[258]

- [Выполнение программы до конца](#)^[258]


- [Выполнение программы до курсора](#)^[259]

- [Выполнение строки программы](#)^[260]

- [Выполнение оператора](#)^[260]

- При возникновении [ошибки выполнения](#)^[265].

- В результате [прерывания выполнения программы](#)^[261]

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](#)^[77].

- Выполнение программы может быть продолжено командами:

- [Выполнение всей программы](#)^[258]

- [Выполнение программы до конца](#)^[258]

- [Выполнение программы до курсора](#)^[259]

- [Выполнение строки программы](#)^[260]

- [Выполнение оператора](#)^[260]

- Возможен [отказ от выполнения программы](#)^[259].

- 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](#)^[272].

- [Просмотр графики](#)^[273]

- [Контроль данных](#)^[261]

- [Контроль объектов](#)^[74]

- [Просмотр команд обработки](#)^[273]

- [Просмотр управляющей программы](#)^[274]

- [Протоколы работы](#)^[274]

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](#)^[258]
- [Выполнение программы до конца](#)^[258]
- [Выполнение программы до курсора](#)^[259]
- [Выполнение строки программы](#)^[260]
- [Выполнение оператора](#)^[260]
- [Возврат из подпрограммы](#)^[261]
- [Отказ от выполнения программы](#)^[259]
- [Прерывание выполнения программы](#)^[261]

См. также :

- [Состояния выполнения программы](#)^[256]

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](#)^[256]

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](#)^[77].

См. также:

- ▣ [Состояния выполнения программы](#)^[256]

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](#)^[256]

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](#)^[256]

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](#)²⁵⁶

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](#)^[256]

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](#)^[256]

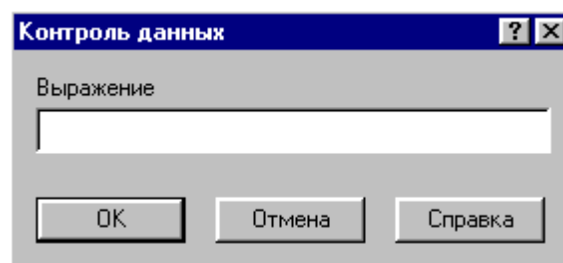
1.9.2.8 Прерывание выполнения программы

Процесс выполнения программы может быть прерван нажатием сочетания клавиш Ctrl+Break. В результате выполнение программы приостанавливается на следующем операторе программы.

1.9.3 Контроль данных

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------------|
|  | Alt+K | Выполнение / Контроль |

Имеется возможность получения текущих значений переменных, а также значений арифметических выражений, содержащих константы, переменные, функции, объединенные арифметическими действиями. Для этого используется диалоговое окно *Контроль данных*



| Элемент | Описание |
|--------------------|---|
| ▢ Выражение | <p>Выражение для контроля. Введите его с клавиатуры или скопируйте из буфера обмена. Текст может быть скопирован из окна с текстом программы, для этого перед командой контроля данных установите курсор на нужное слово или выделите фрагмент текста.</p> <p>Выражение может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ простой вещественной переменной; ▪ элементом одномерного или двумерного массива вещественного типа; ▪ функцией, используемой в Техтране; ▪ арифметическим выражением, допустимым в Техтране, включающем в себя: <ul style="list-style-type: none"> ▪ арифметические действия: +, -, *, /, **; ▪ константы, простые переменные и элементы массивов вещественного типа; ▪ функции; ▪ простой геометрической переменной; ▪ элементом одномерного или двумерного массива геометрического типа; ▪ вложенным геометрическим определением. |

При контроле геометрического объекта он выделяется цветом. Имя, тип и параметры результата выводятся в окно сообщений *Контроль*:


| Тип объекта | Параметры |
|--------------|--|
| Вещественный | Значение |
| Точка | Координаты |
| Прямая | Уравнение, угол наклона к оси X |
| Окружность | Координаты центра, радиус |
| Контур | Число сегментов, координаты начальной точки, замкнутость |
| Плоскость | Коэффициенты нормального уравнения |
| Матрица | Коэффициенты матрицы |

См. также :

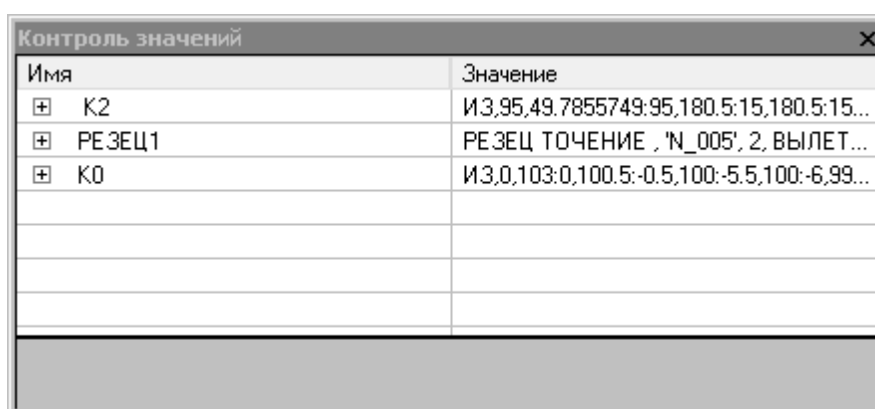
- ▢ [Состояния выполнения программы](#)^[256]

- [Контроль объектов в графическом окне](#) ^[74]

1.9.4 Контроль значений

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--------------------------------|
|  | | Выполнение / Контроль значений |

Контроль значений – специализированный инструмент, позволяющий получить в режиме отладки, текущие значения переменных, а также значений арифметических выражений, содержащих константы, переменные, функции, объединенные арифметическими действиями, на любой стадии выполнения программы. Для этого используется окно *Контроль значений*.



| Имя | Значение |
|----------|---|
| + K2 | ИЗ,95,49.7855749:95,180.5:15,180.5:15... |
| + РЕЗЕЦ1 | РЕЗЕЦ ТОЧЕНИЕ , 'N_005', 2, ВЫЛЕТ... |
| + K0 | ИЗ,0,103:0,100.5:-0.5,100:-5.5,100:-6,99... |
| | |
| | |
| | |

| Элемент | Описание |
|------------------------|---|
| Имя | Редактируемая область, предназначенная для ввода и отображения имен контролируемых переменных, констант, вычисляемых выражений и т.д. |
| Значение | Нередактируемая область окна, в которой, напротив соответствующей записи в столбце «Имя», отображается значение контролируемой величины |
| Панель описания | Нередактируемая область серого цвета, находящаяся под столбцами, предназначенная для вывода дополнительной информации о контролируемом значении, если такая информация имеется. |

Добавление требуемой величины для контроля

- Выделите в тексте программы требуемую переменную или выражение и в контекстном

меню выберите пункт *Добавить в Контроль значений*.

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Вырезать | Ctrl+X |
| Копировать | Ctrl+C |
| Вставить | Ctrl+V |
| Удалить | Del |
| | |
| Все | F9 |
| До конца | Ctrl+F9 |
| Отказ | Ctrl+F2 |
| До курсора | F4 |
| Строка | F8 |
| Оператор | F7 |
| Возврат | Shift+F7 |
| Точка останова | Ctrl+F3 |
| | |
| Контроль... | Alt+K |
| Добавить в Контроль значений | ALT+W |
| | |
| Службное слово | F1 |

- Выделите в тексте программы требуемую переменную или выражение и нажмите *ALT+W*.
- Выберите пустую ячейку в столбце *Имя*, нажмите **F2**, введите имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.
- Выберите пустую ячейку в столбце *Имя*, выполните двойной щелчок мыши, введите имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.

Редактирование записей

- Выберите ячейку в столбце *Имя*, нажмите **F2**, отредактируйте имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.
- Выберите ячейку в столбце *Имя*, выполните двойной щелчок мыши, отредактируйте имя переменной или выражение и нажмите **Enter**.


Контекстное меню


| | |
|-----------------|--------|
| Копировать | Ctrl+C |
| Редактировать | Enter |
| Удалить | Del |
| Очистить | |
| Скрыть описание | |


| Элемент | Описание |
|----------------------|---|
| Копировать | Скопировать в буфер обмена текст выбранной ячейки |
| Редактировать | Перейти в режим редактирования записи |



| Элемент | Описание |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Удалить | Удалить выбранную строку |
| Очистить | Удалить все имеющиеся записи |
| Скрыть/ Показать описание | Скрыть или показать панель описания |

1.9.5 Задание точек останова

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|-----------------------------|
|  | Ctrl+F3 | Выполнение / Точка останова |

Точка останова – маркер особого типа, устанавливаемый напротив выбранной пользователем строки с текстом программы, позволяющий приостановить выполнение программы по достижении маркером выполнения  этой строки в режиме отладки.

В случае успешной установки точки останова, слева от выбранной строки должен появиться круглый маркер красного цвета .

В процессе отладки, при использовании команд выполнения: *Все*, *До конца* и *До курсора*, при достижении курсором выполнения  строки с установленной точкой останова произойдет переход программы в состояние приостановленного выполнения. Признаком перехода программы в режим приостановленного выполнения является совмещение маркеров выполнения и точки останова  напротив выбранной строки.

1.9.6 Ошибки, возникающие при выполнении программы

При обнаружении ошибки в программе выдается диагностическое сообщение с описанием ошибки. После закрытия окна сообщения активизируется окно с текстом, в котором обнаружена ошибка, а курсор позиционируется в место ошибки.

Если ошибка незначительная, выполнение программы только приостанавливается и может быть продолжено после устранения ошибки. Если при выполнении ошибочного оператора состояние данных программы не может быть восстановлено, выполнение прекращается. В этом случае после исправления ошибки необходимо выполнить программу сначала.

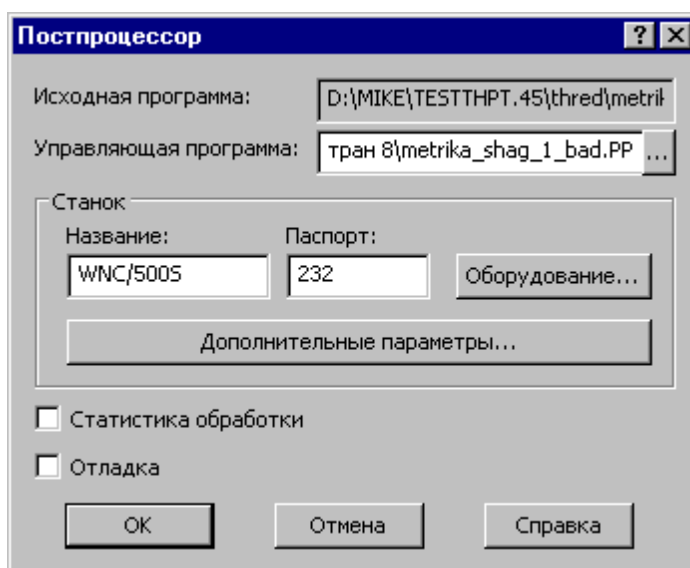
См. также :

-  [Просмотр последней ошибки](#)^[276]

1.9.7 Получение управляющей программы

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|----------|-------------------------------|
|  | Ctrl+F10 | Выполнение / Постпроцессор |

Данные об обработке детали, в виде последовательности команд движения инструмента и технологических команд, сформированные процессором, преобразуются в управляющую программу и другие, связанные с обработкой документы, с помощью постпроцессора. Запуск постпроцессора производится из диалогового окна *Постпроцессор*.



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Исходная программа | Имя файла с исходной программой. |
| <input type="checkbox"/> Управляющая программа | Имя файла с управляющей программой. Файл, сформированный в результате работы постпроцессора, по умолчанию называется так же, как исходная программа и имеет расширение PP. В качестве папки для этого файла по умолчанию берется папка для выходных файлов, заданная в настройке расположения файлов ^[318] . |
| Станок | Станок, для которого формируется управляющая программа. По умолчанию берется станок, заданный при создании программы. Однако он может быть изменен на любой другой из доступного оборудования. Для просмотра списка оборудования, нажмите кнопку Оборудование |
| <input type="checkbox"/> Название | Название станка. |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Паспорт | Номер паспорта станка. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оборудование | Выбор оборудования в диалоговом окне Оборудование ^[294] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Дополнительные параметры | Задание значений оперативных паспортных параметров в диалоговом окне Дополнительные параметры постпроцессора ^[267] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Статистика обработки | Формирование файла статистики обработки, содержащего информацию об использовании инструмента, времени обработке, размере УП и др. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Отладка | Запускает процесс отладки постпроцессора. Флажок доступен, если разрешено использование отладчика в настройках постпроцессора ^[320] . |

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.

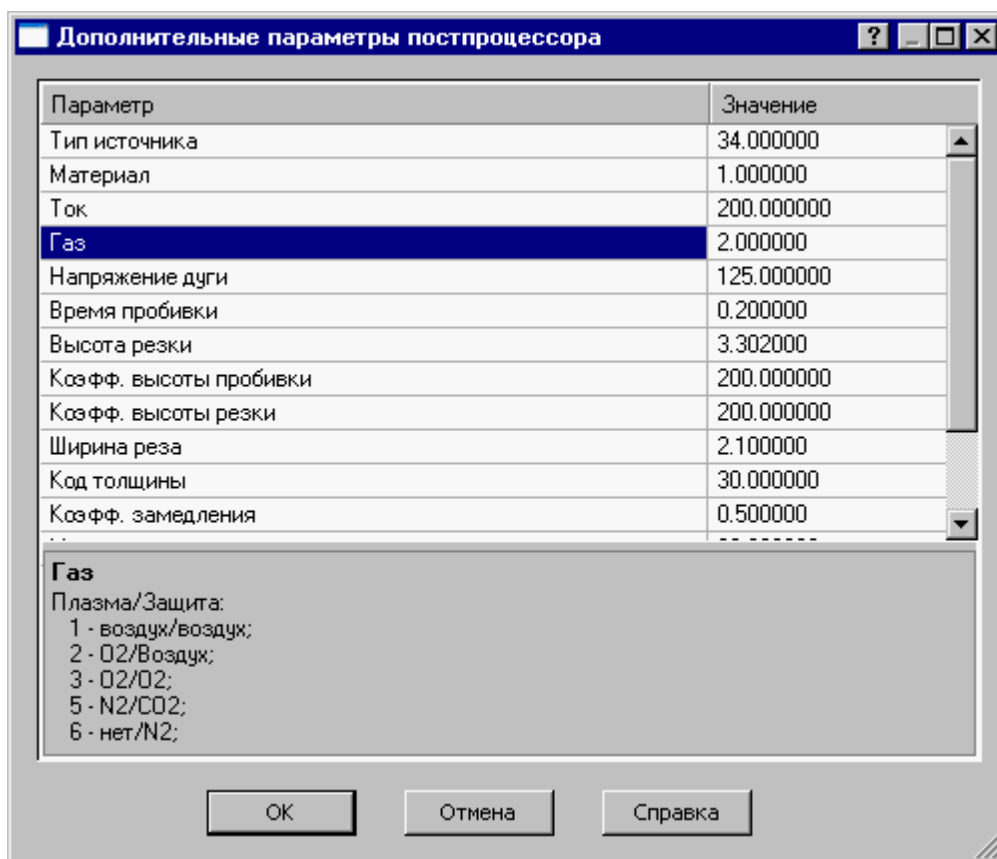
См. также :

- [Выбор оборудования](#)^[294]
- [Просмотр команд обработки](#)^[273]
- [Протокол постпроцессора](#)^[275]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[274]
- [Сообщения и ошибки](#)^[276]

1.9.7.1 Дополнительные параметры постпроцессора

Традиционно в Техтрane информация об особых условиях обработки передается в постпроцессор с помощью технологических команд, издаваемых при построении обработки, и паспортных данных, определяемых в паспорте станка. Это вызывает необходимость при любых изменениях условий обработки вносить исправления в уже построенную обработку или создавать новый паспорт. Иногда бывает полезно оперативно изменить некоторые условия обработки.

Диалоговое окно *Дополнительные параметры постпроцессора* позволяет задать значения специальных оперативных паспортных параметров.



| Элемент | Описание |
|---------------------------|--|
| Таблица параметров | Список дополнительных параметров и их значений. |
| Значение параметра | Поле для редактирования значения выбранного в таблице параметра. |
| | Комментарий к выбранному в таблице параметру |

Чтобы в таблице параметров появились названия параметров, которые надо менять, надо задать в паспорте атрибуты **НАЗВАНИЕ** и **ПРИМ** (см. раздел Паспортные данные):

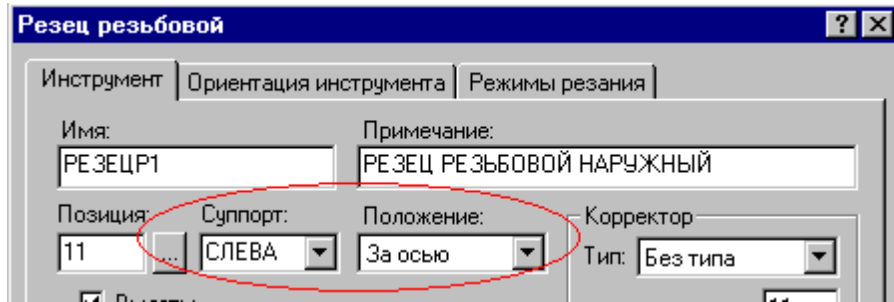
1.9.7.2 Разделение управляющей программы по инструментальным головкам

Современные станки позволяют обрабатывать деталь одновременно разными инструментами за счет параллельного выполнения нескольких УП.

Последовательность команд обработки на этапе формирования УП может быть сгруппирована по задействованным в программе инструментальным головкам. Это означает, что сформированная в программе последовательность команд будет обрабатываться постпроцессором следующим, образом: сначала постпроцессор выделит и

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

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



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

- В паспорт станка включить следующее описание:

ГрупУП = ДА

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

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

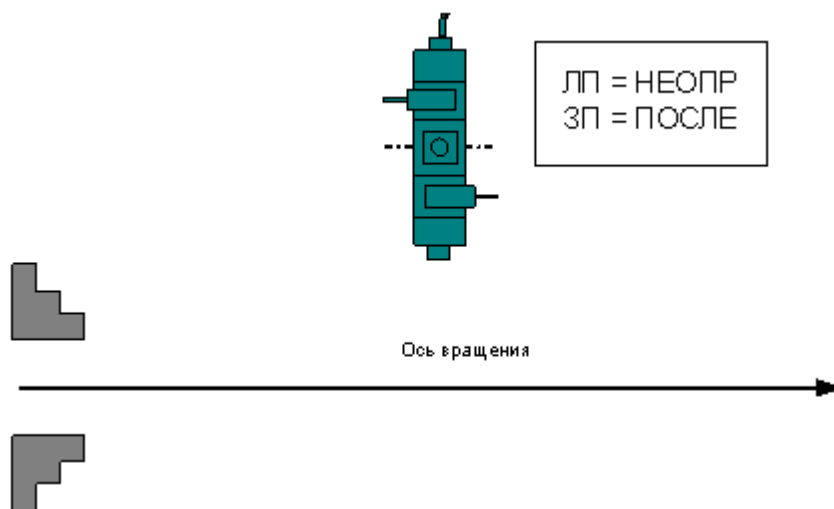
Формат задания:

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

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

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

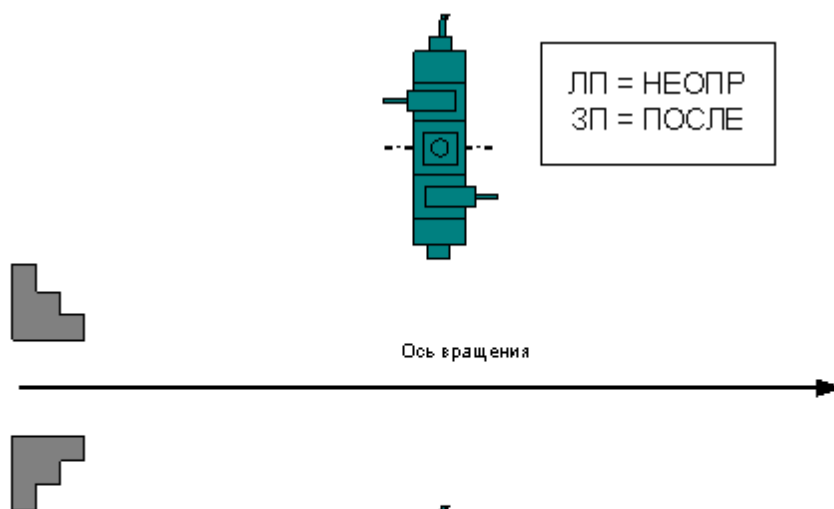
- Револьверная головка перед осью вращения



Формат:

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

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

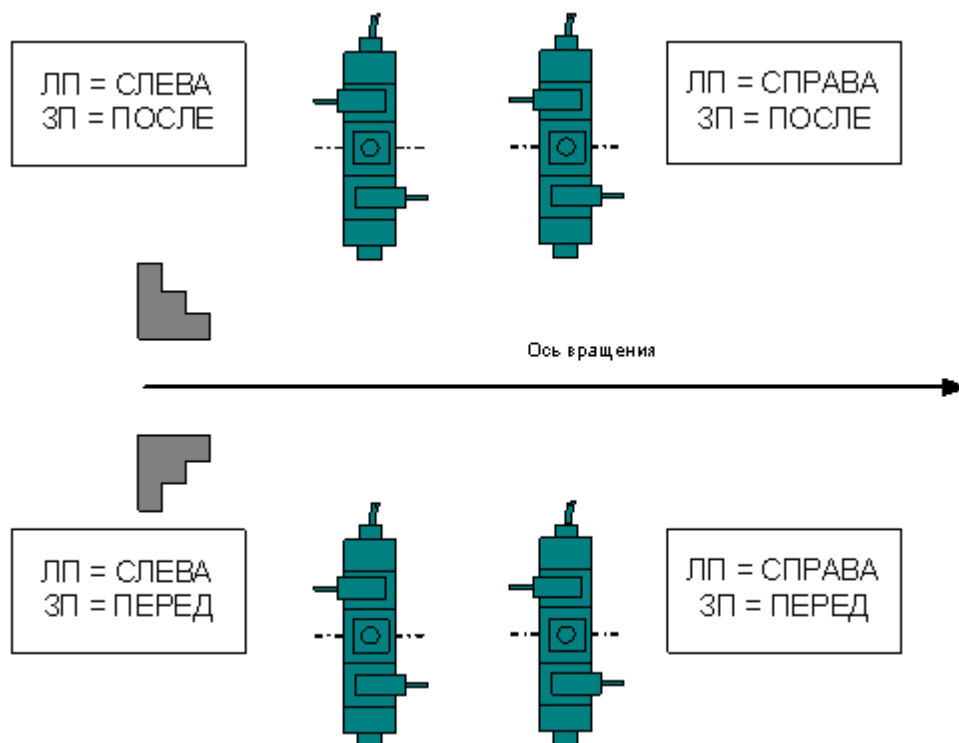


Формат:

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

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

- Четыре револьверные головки



Формат:

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

- При задании инструмента в программе указать положение револьверной головки

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

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

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

1.9.7.3 Оформление УП в виде последовательности подпрограмм

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

ИнстрПП=ДА

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

См. также:

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

1.10 Просмотр данных


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

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

Темы этого раздела:

- [Просмотр программы](#)^[272]
- [Просмотр паспорта станка](#)^[273]
- [Просмотр модуля станка](#)^[273]
- [Просмотр графики](#)^[273]
- [Просмотр команд обработки](#)^[273]
- [Просмотр управляющей программы](#)^[274]
- [Просмотр статистики обработки](#)^[274]
- [Протоколы работы](#)^[274]
- [Сообщения и ошибки](#)^[276]

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](#) ⁶⁵

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](#)^[274]
- [Протокол постпроцессора](#)^[275]
- [Журнал](#)^[276]

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](#)^[315]

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](#)^[316]

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](#)^[276]
- [Переход к следующему сообщению](#)^[276]
- [Переход к предыдущему сообщению](#)^[277]

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 окне 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 окне 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.

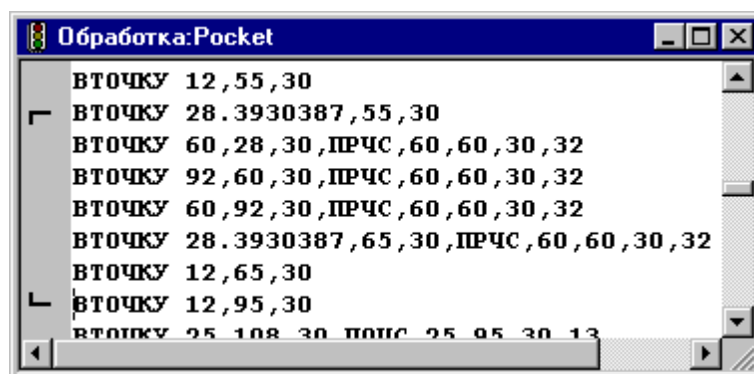
- Имеется возможность управления прорисовкой траектории и технологических команд в графическом окне.
- Имеется возможность отображать информацию о состоянии обработки

Темы этого раздела:

- [Команды управления прорисовкой](#)^[277]
- [Отображение состояния обработки](#)^[284]

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.

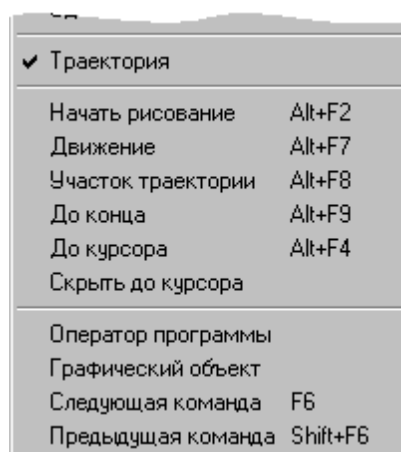
Средства прорисовки позволяют рисовать траекторию по участкам или по отдельным движениям. Это дает возможность получить представление о порядке следования элементов траектории.

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](#)^[279]
- [Рисование движения](#)^[279]


- [Рисование участка траектории](#)^[279]
- [Рисование траектории до конца](#)^[280]
- [Рисование траектории до курсора](#)^[280]
- [Гашение траектории до курсора](#)^[280]
- [Задание границ области видимости в графическом окне](#)^[280]
- [Поиск оператора программы](#)^[281]
- [Выделение графического объекта](#)^[281]
- [Переход к следующей команде обработки](#)^[281]
- [Переход к предыдущей команде обработки](#)^[281]

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](#)^[282]
- [Задание скорости воспроизведения](#)^[283]

См. также:

- [Воспроизведение по движениям](#)^[282]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)^[283]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)^[283]
- [Воспроизведение по времени обработки](#)^[283]
- [Настройка воспроизведения](#)^[312]

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](#)^[282]
- [Воспроизведение по участкам траектории](#)^[283]
- [Воспроизведение по длине перемещения](#)^[283]
- [Воспроизведение по времени обработки](#)^[283]

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 |

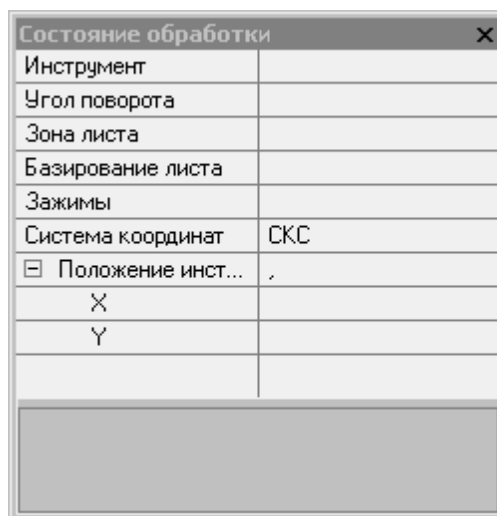
В режиме воспроизведения обработки по времени обработки происходит отрисовка траектории с учетом реального времени прохождения инструментом каждого сегмента траектории с заданной подачей.

1.11.1.12.2 Задание скорости воспроизведения

Положение ползунка на шкале скорости задает скорость воспроизведения обработки для каждого [режима](#)^[28]. Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка [Воспроизведение](#)^[31] 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"/> Инструмент | Имя текущего загруженного инструмента. |
| <input type="checkbox"/> Угол поворота | Текущий угол установки инструмента |
| <input type="checkbox"/> Зона листа | Номер зоны обработки на листе |
| <input type="checkbox"/> Базирование листа | Способ базирования листа |
| <input type="checkbox"/> Зажимы | Положение зажимов в зоне |
| <input checked="" type="checkbox"/> Система координат | Текущая система координат для отображения координат текущей точки. <ul style="list-style-type: none"> • ПСК - пользовательская система координат. • СКС - система координат станка |
| <input type="checkbox"/> Y | Координата Y текущей точки в текущей системе координат. |
| <input type="checkbox"/> X | Координата X текущей точки в текущей системе координат. |

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](#)^[285]
- [Команды выделения текста](#)^[286]
- [Команды вставки и удаления](#)^[287]
- [Работа с буфером обмена](#)^[288]
- [Удаление выделенного фрагмента](#)^[289]
- [Выделение всего текста документа](#)^[289]
- [Отмена последней выполненной команды](#)^[290]
- [Повторение последней отмененной команды](#)^[290]
- [Поиск](#)^[290]
- [Замена](#)^[291]
- [Переход](#)^[292]
- [Закладки](#)^[293]

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 |


| Команда | Сочетание клавиш |
|--------------------|------------------|
| В конец экрана | Ctrl+PgDn |
| В начало документа | Ctrl+Home |
| В конец документа | Ctrl+End |

1.12.2 Команды выделения текста

Выделение текста с помощью клавиатуры

Текст выделяют с помощью клавиш перемещения курсора, удерживая нажатой клавишу Shift. Чтобы продолжить выделение за пределами видимой в окне области, перемещайте курсор за границу окна. Текст в окне будет прокручиваться.

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

 Для выделения текста можно использовать те же сочетания клавиш, что и для перемещения курсора, нажав дополнительно клавишу Shift. Например, сочетание клавиш

Ctrl+Стрелка вправо перемещает курсор к следующему слову, а сочетание клавиш Ctrl+Shift+Стрелка вправо выделяет текст от курсора до начала следующего слова.

Выделение текста с помощью мыши

| Что выделить | Действие |
|------------------------|---|
| Любой фрагмент текста | Используйте перетаскивание. |
| Слово | Дважды щелкните слово. |
| Строку текста | Переместите указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку, направленную вправо, после чего щелкните кнопкой мыши. |
| Несколько строк текста | Переместите указатель к левому краю одной из строк так, чтобы он превратился в 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 | Ctrl+Del |

| Команда | Сочетание клавиш |
|---|--------------------------|
| курсора | |
| 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](#)^[288]
- [Копирование выделенного фрагмента в буфер обмена](#)^[289]
- [Вставка фрагмента из буфера обмена](#)^[289]

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.

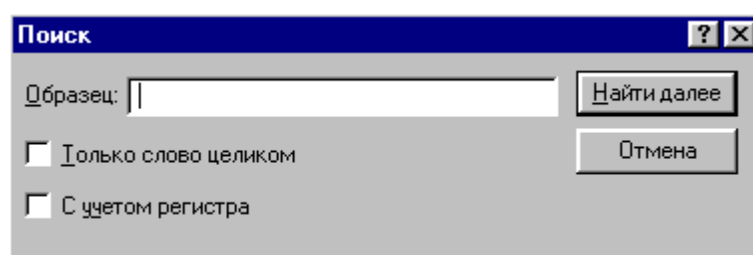
См. также:

- [Поиск](#)^[290]
- [Замена](#)^[291]

1.12.10 Поиск

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------|
| | Ctrl+F | Правка / Найти |

Текстовый редактор позволяет найти в документе заданный текст. Для этого используется диалоговое окно *Поиск*.



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

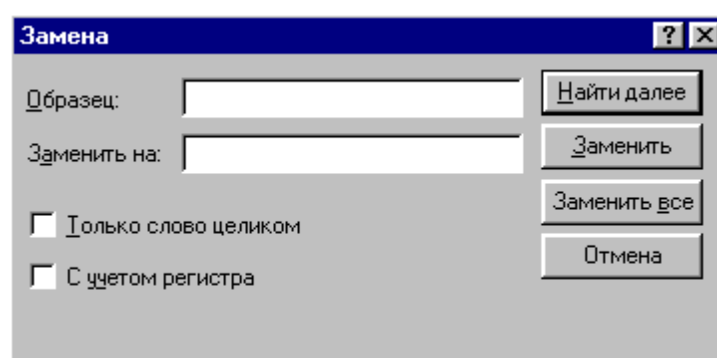
См. также:

- [Повторение поиска](#)^[290]
- [Замена](#)^[291]

1.12.11 Замена

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------|
| | Ctrl+N | Правка / Заменить |

Текстовый редактор позволяет найти в документе заданный текст и заменить его другим. Для этого используется диалоговое окно *Замена*.



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

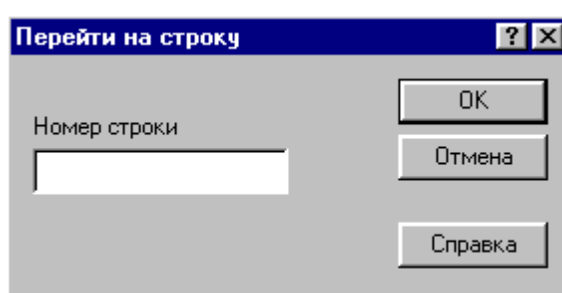
См. также:

[Поиск](#)^[290]

1.12.12 Переход

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | | Правка / Перейти |

Редактор позволяет устанавливать текущую строку по ее номеру. Для этого предназначено диалоговое окно *Перейти на строку*.




| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Номер строки | Номер строки, которая должна стать текущей. |

 Техтран показывает номер текущей строки в [Строке состояния](#)^[30].

См. также:

- [Поиск](#)^[290]
- [Замена](#)^[291]

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:

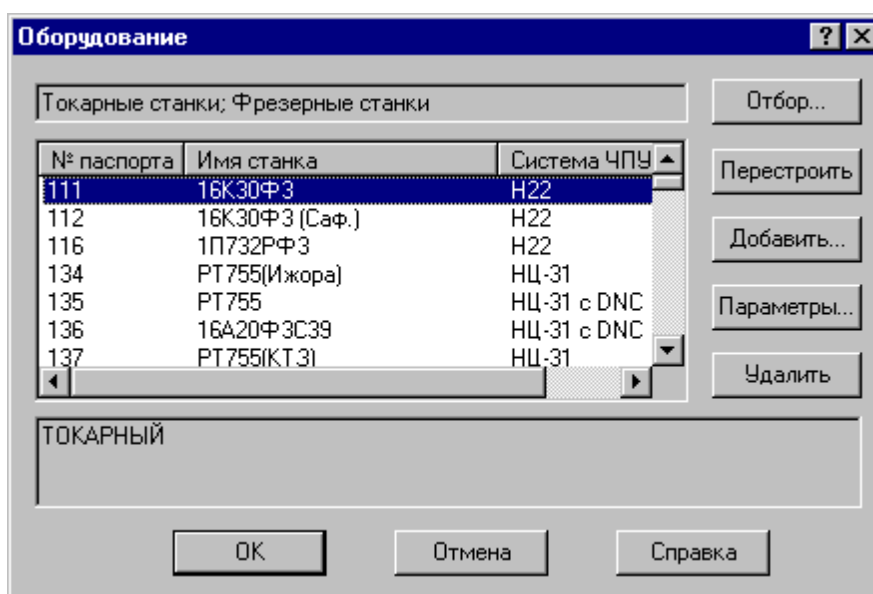
- [Включение в состав главного окна различных компонент](#)^[298]
- [Настройка внешнего вида программы](#)^[299]
- [Настройка оборудования](#)^[294]
- [Настройка текстового редактора](#)^[301]
- [Настройка окна Графика](#)^[302]
- [Настройка протоколов](#)^[314]
- [Настройка расположения файлов](#)^[318]
- [Настройка документирования](#)^[319]
- [Настройка постпроцессора](#)^[320]

- [Импорт и экспорт настроек](#)^[322]
- [Настройка ввода](#)^[297]
- [Настройка библиотеки элементов](#)^[323]

1.13.1 Оборудование

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--------------------------|
| | | Настройка / Оборудование |

Техтран позволяет программировать обработку на различном оборудовании. Список оборудования, с которым работает Техтран, отображается в диалоговом окне *Оборудование*. Это окно используется для настройки системы на новое оборудование и для выбора оборудования при получении управляющей программы для конкретного сочетания станок/система ЧПУ.



| Элемент | Описание |
|----------------------|--|
| ☰ | Список оборудования. В окне отображаются номер паспорта, имя станка и тип системы ЧПУ. |
| ■ Отбор | Выбор типа оборудования, отображаемого в списке. Выбор производится в диалоговом окне Типы оборудования ^[296] . |
| ■ Перестроить | Удаляет существующий список оборудования и создает его заново из доступного оборудования в соответствии с текущими правилами отбора. |
| ■ Добавить | Добавление в список нового оборудования. Данные о станке задаются в диалоговом окне Станок ^[295] . |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры | Просмотр параметров оборудования. Данные о станке отображаются в диалоговом окне Станок ^[295] . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Удалить | Удаление оборудования из списка. Удаление производится без подтверждения. Файлы с диска не удаляются. |

1.13.1.1 Параметры подключения оборудования

В Техтроне каждому конкретному сочетанию станок/система ЧПУ назначается уникальный номер паспорта. Он используется при задании оборудования, для которого программируется обработка. С номером паспорта станка должен быть связан паспорт станка и модуль станка. Паспорт станка описывает технические, скоростные и временные характеристики станка, а модуль станка описывает алгоритм преобразования команд в управляющую программу.

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

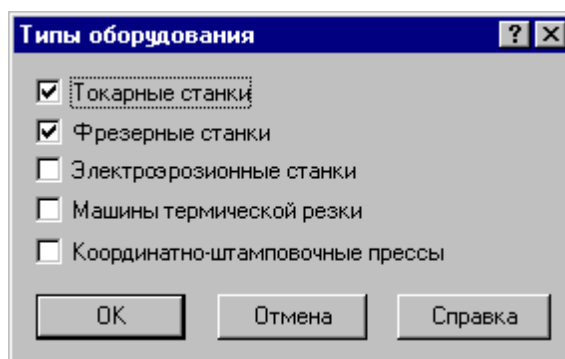
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Тип станка | Тип выбранного станка. |
| <input type="checkbox"/> Номер паспорта | Номер паспорта станка. Уникальный номер, идентифицирующий сочетание станок/система ЧПУ. |
| <input type="checkbox"/> Система ЧПУ | Название системы ЧПУ. |
| <input type="checkbox"/> Имя станка | Название станка. |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Файл паспорта | Имя файла паспорта станка. Выпадающий список включает все файлы, паспортов станка. Папка с паспортами станков задается в поле Паспорта в диалоговом окне Расположение ^[318] . |
| <input type="checkbox"/> Файл модуля | Имя файла модуля станка. Папка с модулями станков задается в поле Модули в диалоговом окне Расположение ^[318] . |

Полный список оборудования, с которым происходит работа, отображается в диалоговом окне [Оборудование](#)^[294]

1.13.1.2 Типы оборудования

По умолчанию в окне *Оборудование* отображается оборудование соответствующее виду обработки. Если необходимо вывести список оборудования определенного типа, то диалоговое окно Типы оборудования позволяет выполнить необходимый отбор:

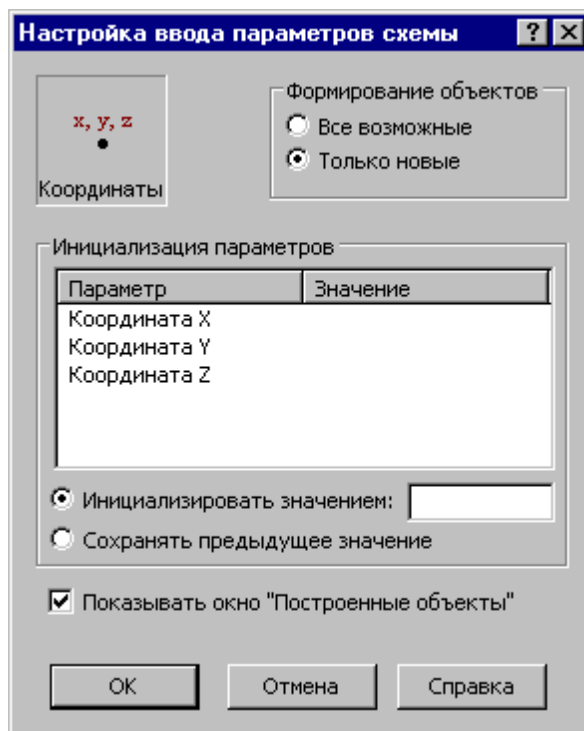


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Токарные станки | Отображение в списке токарных станков. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Фрезерные станки | Отображение в списке фрезерных станков. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Электроэрозионные станки | Отображение в списке электроэрозионных станков. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Машины термической резки | Отображение в списке машин термической резки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Координатно-штамповочные прессы | Отображение в списке координатно-штамповочных прессов |

1.13.2 Настройка ввода

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | | Настройка / Ввод |

Действия, выполняемые Техтраном при вводе данных, могут быть заданы независимо для каждой схемы. Для этого предназначено диалоговое окно *Настройка ввода параметров схемы*.



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Формирование объектов | Способ формирования объектов. |
| <input checked="" type="radio"/> Все возможные | Формирование всех возможных объектов, которые могут быть построены по данной схеме. |
| <input checked="" type="radio"/> Только новые | Формирование только таких объектов, которые не совпадают с ранее построенными. |
| <input type="checkbox"/> Инициализация параметров | Таблица параметров схемы. |
| <input checked="" type="radio"/> | Инициализация параметра значением, заданным в поле |

| Элемент | Описание |
|---|---|
| Инициализировать значением | редактирования. |
| <input type="checkbox"/> | Значение параметра. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранять предыдущее значение | Сохранение в поле предыдущего значения параметра после выполнения построения . Предыдущее значение может использоваться, если по одной и той же схеме подряд строится несколько объектов, у которых некоторые параметры совпадают. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Показывать окно "Построенные объекты" | Если флажок установлен, при построении объектов будет показано окно с вариантами построения ⁷⁶ . 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 |
| | | |
| | | |

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Настройка / Панели инструментов / Размещение |
| | | |
| | | Настройка / Схема |
| | | Настройка / Параметры |
| | | Настройка / Оператор |
| | | Настройка / Состояние обработки |
| | | Настройка / Строка состояния |

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

1.13.4 Настройка внешнего вида приложения

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Настройка / Настройки / Внешний вид приложения |

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

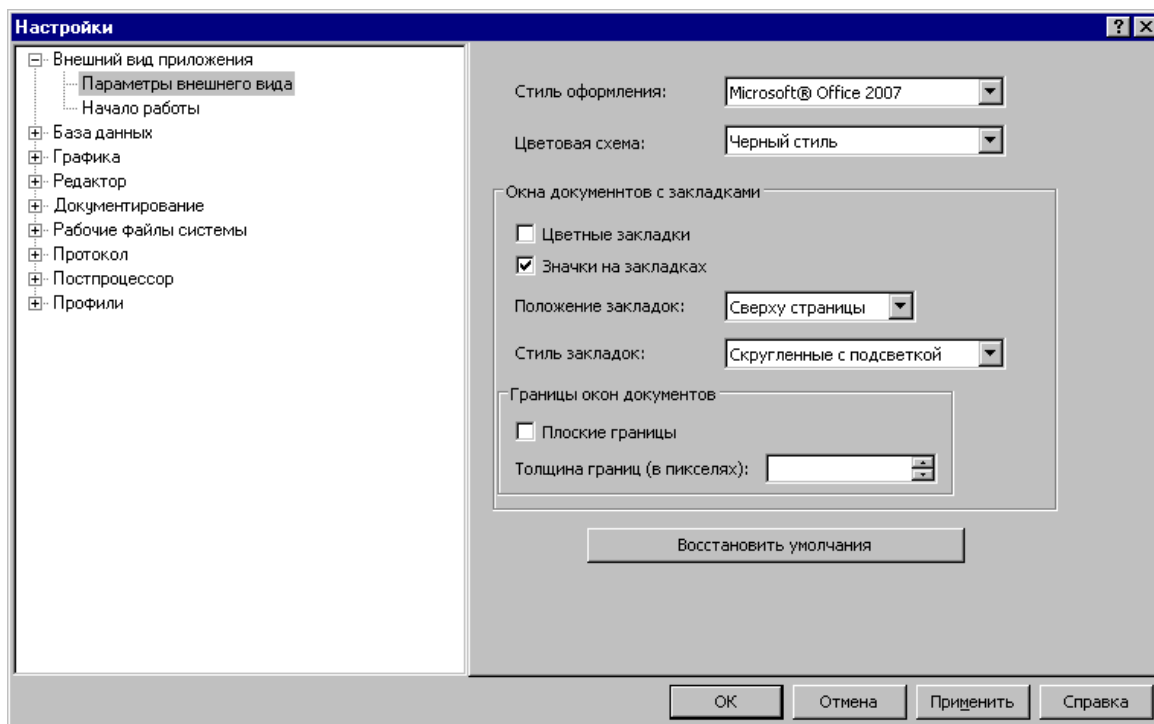
При работе с приложениями Раскрой листового материала или Листовая штамповка возможно настроить режим начала работы.

Темы этого раздела:

- [Параметры внешнего вида приложения](#)^[300]
- [Настройка начала работы](#)^[514]

1.13.4.1 Параметры внешнего вида приложения

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



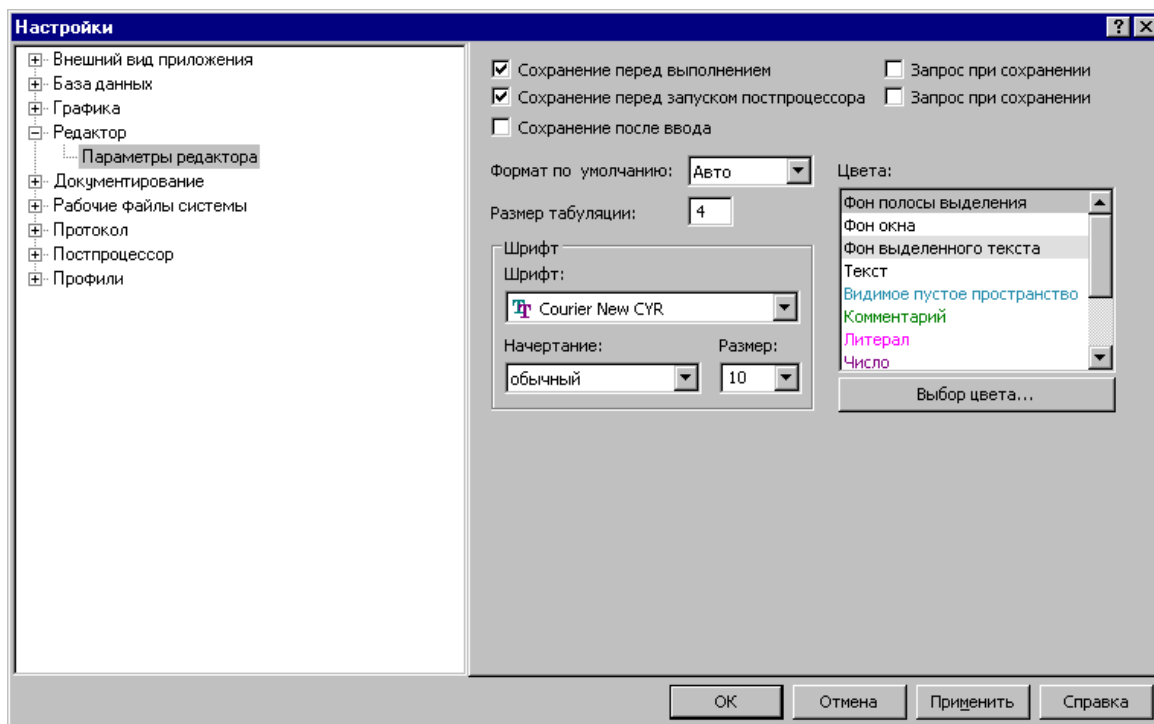
| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Стиль оформления | Список, из которого можно выбрать стиль оформления приложения. |
| <input type="checkbox"/> Цветовая схема | Список, из которого можно выбрать цветовое оформление приложения. Список доступен, если стиль приложения — Microsoft®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

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Толщина границ | Задание толщины границ окон документов |
| <input checked="" type="checkbox"/> Восстановить умолчания | При нажатии на кнопку выполняется сброс параметров к начальным установкам. Система принимает вид первого запуска после установки на компьютер. |

1.13.5 Настройка редактора

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------------------------|
| | | Настройка / Настройки / Редактор |

Настройка текстового редактора относится ко всем текстовым окнам, открытым в процессе работы. Для настройки параметров редактора используется диалоговое окно *Редактор*.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранение перед выполнением | Автоматическое сохранение текста программы перед ее выполнением. Если флажок установлен, то перед выполнением программы по любой команде выполнения или перед вводом команды текст программы автоматически сохраняется. |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранение перед запуском постпроцессора | Автоматическое сохранение текста программы перед запуском постпроцессора. Если флажок установлен, то перед запуском постпроцессора текст программы автоматически сохраняется. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранение после ввода | Автоматическое сохранение текста программы после ввода команды. Если флажок установлен, то после ввода каждой команды текст программы автоматически сохраняется. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Запрос при сохранении | Выдача запроса для подтверждения сохранения текста программы. Если флажок установлен, то перед сохранением текста выдается запрос, и сохранение производится только при подтверждении команды. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Формат по умолчанию | Формат текстового файла по умолчанию: DOS, Windows, Авто . DOS – формат DOS Windows – формат Windows Авто – автоматическое распознавание формата файла Формат по умолчанию используется при открытии и создании файлов без явного указания формата. Например, при открытии макросов, включаемых файлов или создания нового документа. |
| <input type="checkbox"/> Размер табуляции | Количество пробелов, равное одному символу табуляции. |
| <input type="checkbox"/> Цвета | Настройка цветов в окне текстового редактора. В списке присутствуют элементы, для которых можно изменить цвет. |
| <input type="checkbox"/> Выбор цвета | Настройка цвета элемента, выделенного в списке Цвета. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Шрифт | Имя шрифта в окне текстового редактора. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Начертание | Начертание текста в окне текстового редактора. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Размер | Размер шрифта в окне текстового редактора. |

1.13.6 Настройка графики

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------------------------|
| | | Настройка / Настройки / Графика |

Средства настройки [графического окна](#)^[65] позволяют изменять используемые в нем цвета,

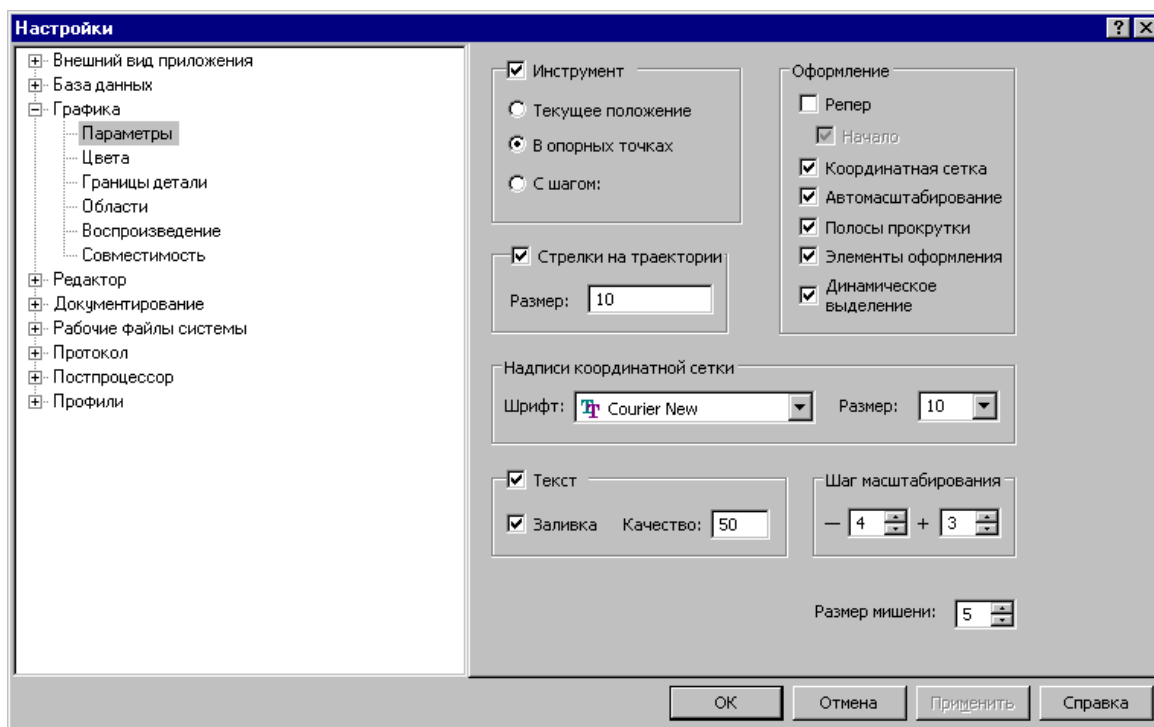
указывать, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, задавать параметры отображения объектов и элементов оформления, переключать режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов, установить границы детали и т.п. Настройка графического окна производится с помощью диалогового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

Темы этого раздела:

- [Параметры отображения](#)^[303]
- [Настройка цветов](#)^[306]
- [Установка границ детали](#)^[307]
- [Настройка областей](#)^[308]
- [Настройка совместимости](#)^[310]
- [Настройка воспроизведения](#)^[312]

1.13.6.1 Параметры окна Графика

Параметры отображения графического окна определяют, какие объекты и элементы оформления должны отображаться, их размер и вид, режим изменения масштаба изображения при построении новых объектов. Эти параметры назначаются во вкладке *Параметры* диалогового окна *Настройка графики*.



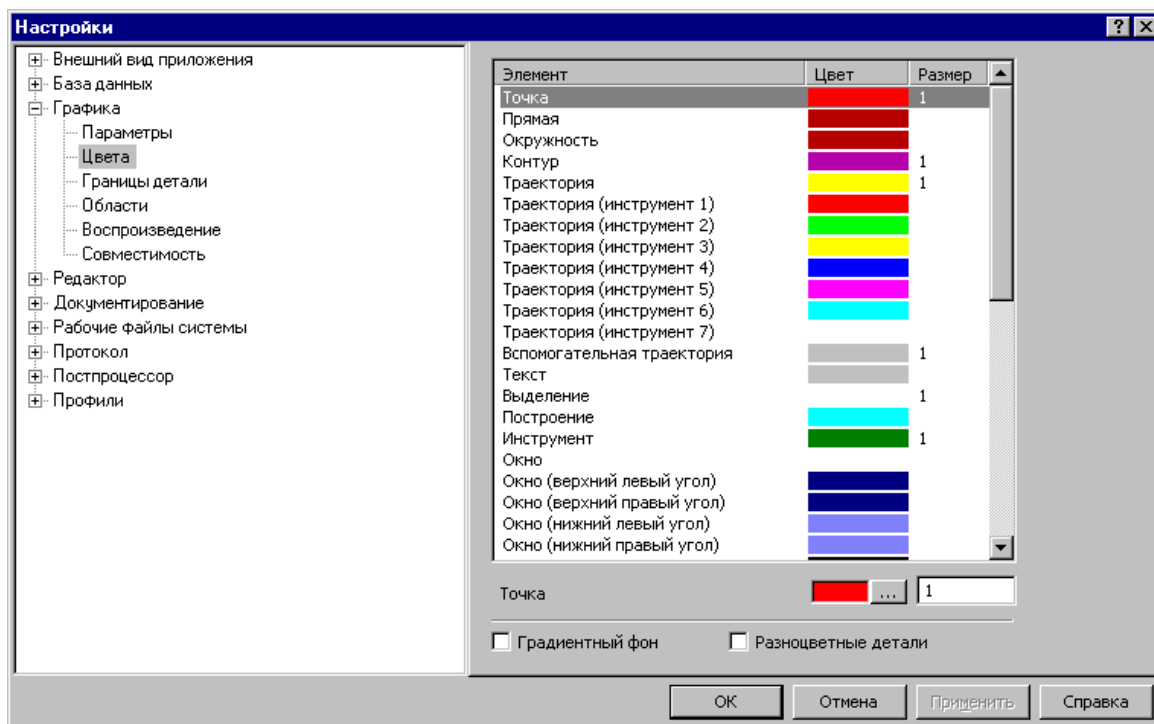
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Инструмент | Отображение инструмента. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Текущее положение | Отображение инструмента в текущей точке траектории. |

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> В опорных точках | Отображение инструмента в узловых точках траектории. |
| <input checked="" type="checkbox"/> С шагом | Отображение инструмента в точках траектории с заданным интервалом. |
| <input type="checkbox"/> | Интервал, через который рисуется инструмент. |
| <input checked="" type="checkbox"/> пк, мм | Задание интервала рисования инструмента в миллиметрах или пикселях |
| <input type="checkbox"/> Оформление | Включение / выключение отображения различных элементов оформления. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Репер | Отображение репера текущей ПСК. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Начало | Задание положения репера текущей ПСК. Если флажок сброшен, репер отображается в фиксированном месте в левом нижнем углу графического поля. Если флажок установлен, репер отображается в точке начала соответствующей ПСК, если эта точка попадает в экран (в противном случае, отображается в фиксированном месте в левом нижнем углу графического поля) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Координатная сетка | Отображение координатной сетки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Автомасштабирование | Автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы вновь построенный объект был виден. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Полосы прокрутки | Отображение полос прокрутки по границам графического окна. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Элементы оформления | Включение / выключение отображения элементов оформления (зажимное приспособление, точка смены инструмента, технологические команды) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Динамическое выделение | Выделение геометрических объектов на экране при перемещении курсора мыши. Если флажок установлен, при перемещении курсора мыши построенные геометрические объекты будут подсвечиваться. Подсвеченный объект можно снять в поле параметров графического редактора. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Стрелки на траектории | Включение / выключение рисования стрелок на траектории. |

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Размер | Размер стрелок. |
| <input type="checkbox"/> Надписи разметки | Тип и размер шрифта для координатной шкалы. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Шрифт | Тип шрифта. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Размер | Размер шрифта. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Текст | Включение / выключения отображения текста. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Заливка | Включение / выключение заливки текста (заливки пространства между наружным и внутренним контурами символа). |
| <input type="checkbox"/> Качество | Качество текста – параметр, влияющий на восприятие текста. |
| <input type="checkbox"/> Шаг масштабирования | Величина шага при уменьшении и увеличении масштаба. |
| <input type="checkbox"/> + | Величина шага при уменьшении масштаба. |
| <input type="checkbox"/> – | Величина шага при увеличении масштаба. |
| <input type="checkbox"/> Размер мишени | Размер мишени (квадрата для захвата объекта). |

1.13.6.2 Настройка цветов в окне Графика

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

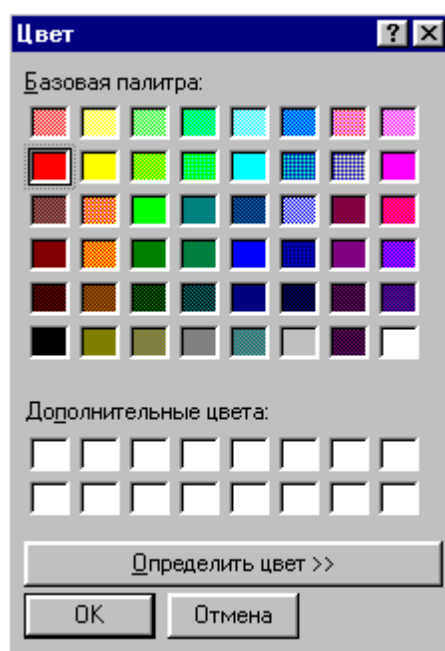


| Элемент | Описание |
|---|--|
| ☰ Элемент | Список объектов и элементов оформления графического окна, которые можно настроить. В окне отображаются название объекта, его цвет и размер. Если размер не задан, то он не подлежит настройке. |
| ☐ Точка | Название объекта, параметры которого настраиваются.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

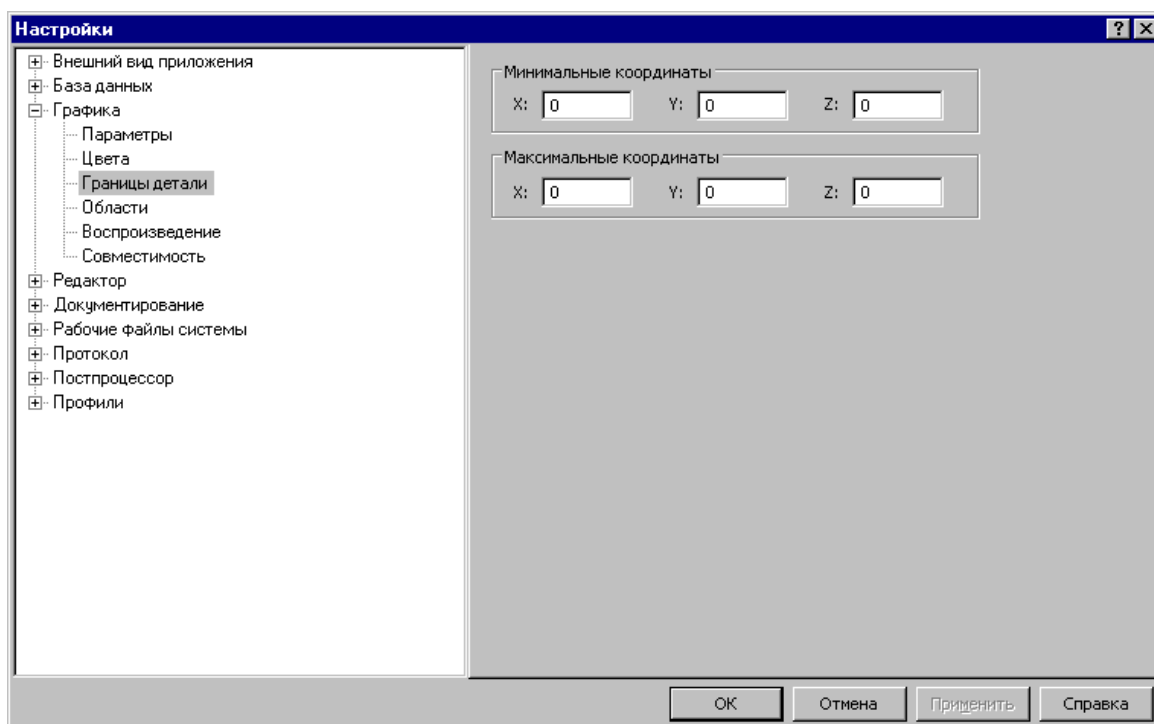
Цвет любого объекта может быть изменен нажатием на кнопку справа от цветного поля.

При этом появляется стандартное окно настройки цветов *Цвет*:



1.13.6.3 Границы вида

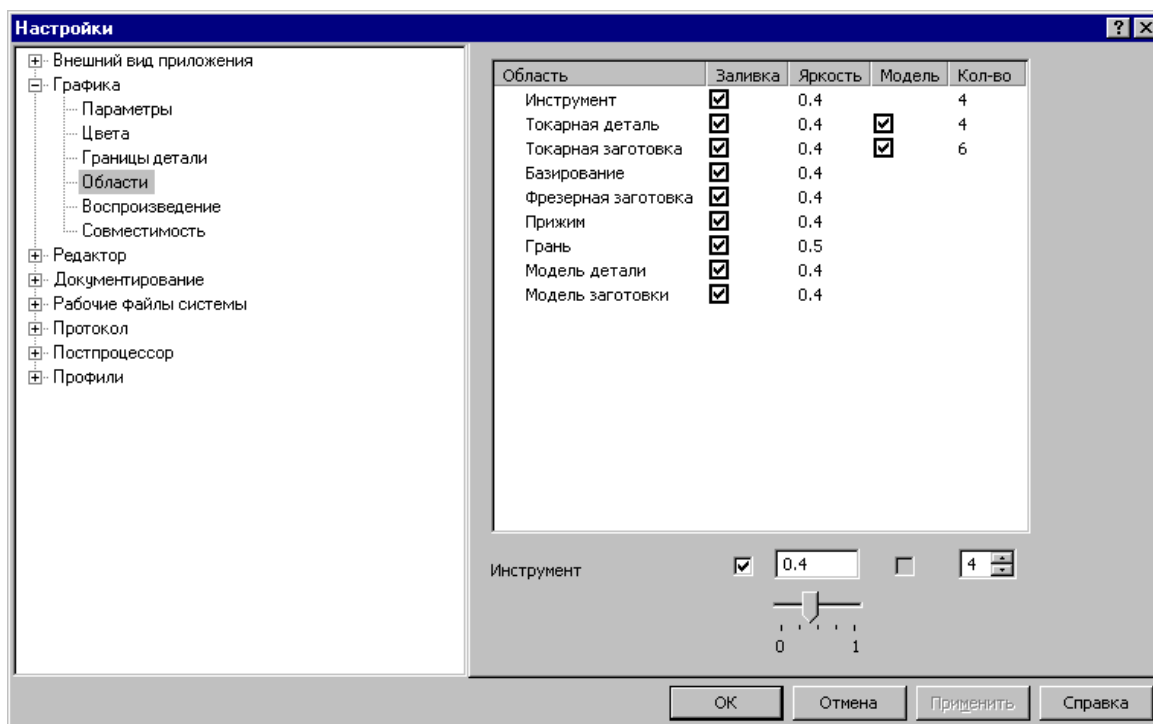
Установка границ вида детали обеспечивает возможность быстрого перехода к [границам детали](#)^[72] в графическом окне. Для установки границ детали используется вкладка *Границы вида* диалогового окна *Настройка графики*.



| Элемент | Описание |
|--------------------------------|----------------------------|
| Минимальные координаты | |
| <input type="checkbox"/> X | Минимальная координата X. |
| <input type="checkbox"/> Y | Минимальная координата Y. |
| <input type="checkbox"/> Z | Минимальная координата Z. |
| Максимальные координаты | |
| <input type="checkbox"/> X | Максимальная координата X. |
| <input type="checkbox"/> Y | Максимальная координата Y. |
| <input type="checkbox"/> Z | Максимальная координата Z. |

1.13.6.4 Настройка областей

Для настройки внешнего вида областей в графическом окне используется вкладка *Области* диалогового окна *Настройка графики*.



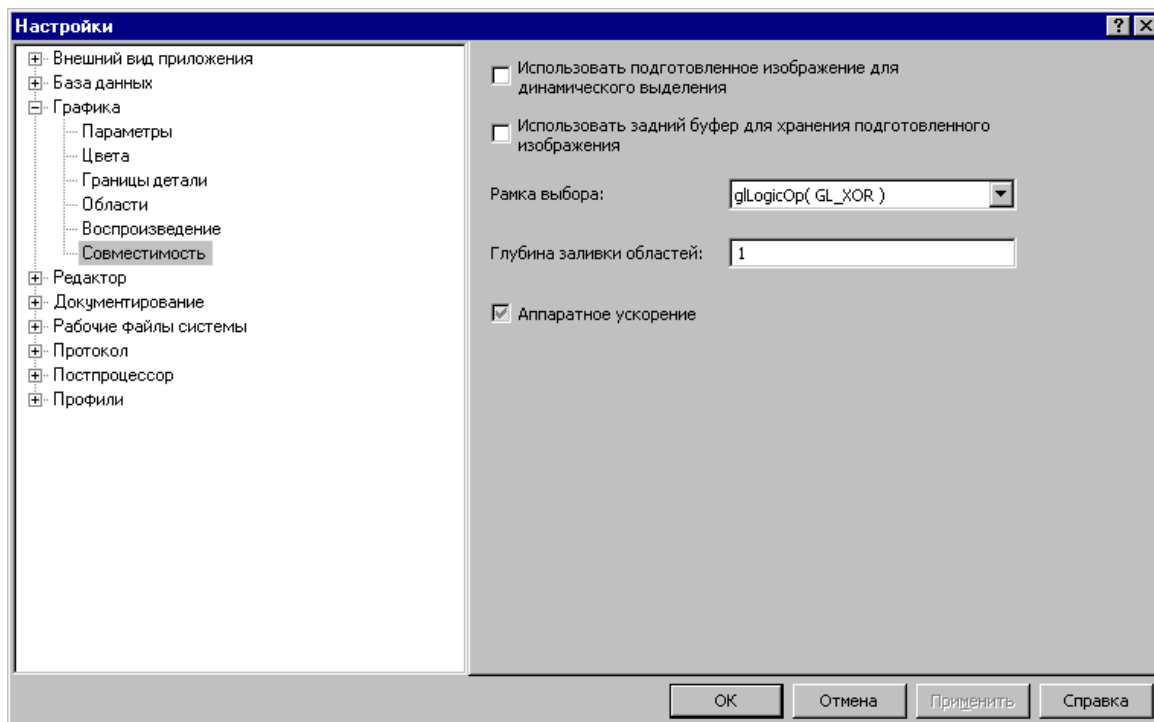
| Элемент | Описание |
|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Элемент | Список областей в графическом окне, которые можно настроить. В окне отображаются: |

| Элемент | Описание |
|---------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Область - название объекта <ul style="list-style-type: none"> Деталь изготавливаемая деталь - Деловой отход получаемый деловой отход - Положение центра ограниченная годографом - область, определяющая допустимые положения центра группы перемещаемых деталей Положение детали след группы перемещаемых - деталей, образуемый при движении центра группы по линиям годографа; помогает оценить эффективность использования материала, а также найти вырожденные в точку линии годографа Грань - поверхность, образуемая парным контуром, используемым для отображения труб Оборудование - область, занимаемая элементами оборудования (например, прижимами) Лист - лист для размещения деталей - - • Заливка - возможность заливки объекта • Яркость - яркость заливки в долях от цвета рисования 30% объекта • Модель - возможность отобразить объект в виде проволочной модели |

| Элемент | Описание |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Кол-во - количество образующих проволочной модели. Если возможность отобразить объект в виде проволочной модели отсутствует, то она не подлежит настройке. |
| <input type="checkbox"/> Инструмент | Название объекта, параметры области которого настраиваются. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Если флажок установлен, область объекта заливается или объект отображается в виде проволочной модели |
| <input type="checkbox"/> | Поля для задания яркости заливки объекта в долях от цвета рисования ³⁰⁶ 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.

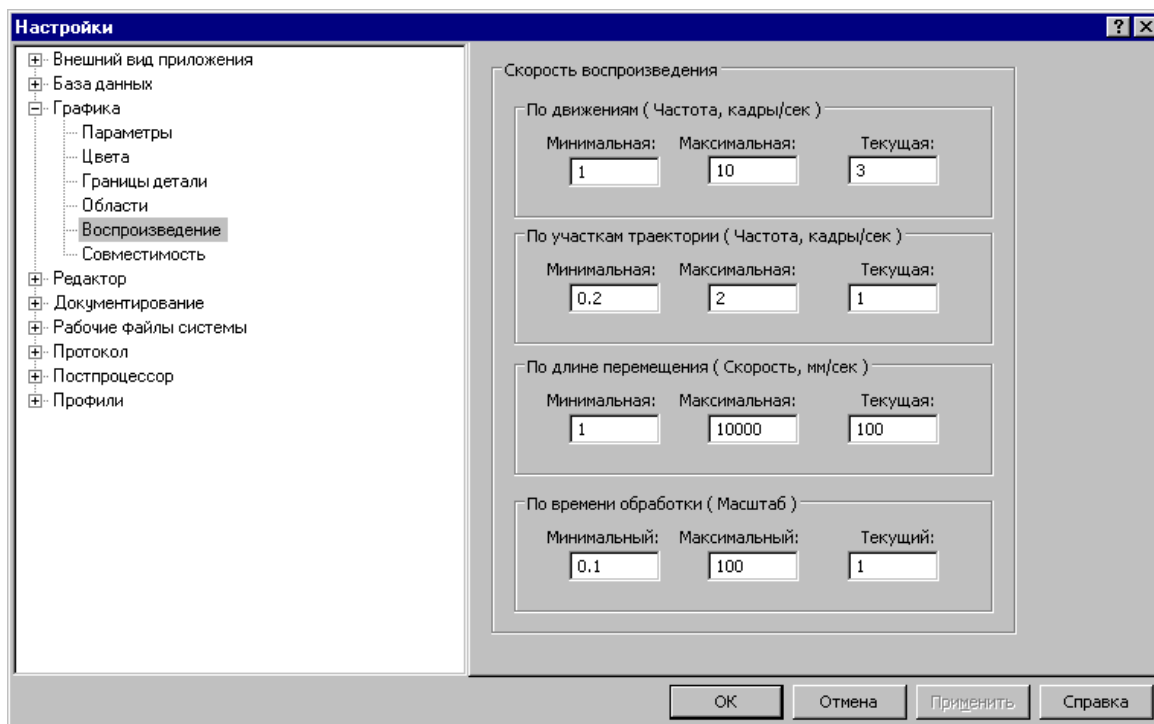


| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Использовать | Использование подготовленного изображения в |

| Элемент | Описание |
|---|---|
| подготовленное изображение... | большинстве случаев ускоряет реакцию системы при подсветке объектов (динамическое выделение и объектные привязки). Если формирование изображение сопровождается ошибками, то флажок следует сбросить. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Использовать задний буфер... | В некоторых реализациях OpenGL (функция SwapBuffers выполняет копирование заднего буфера в передний) подготовленное для динамического выделения изображение может быть сохранено в специальном буфере. Если формирование изображение сопровождается ошибками, то флажок следует сбросить. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Рамка выбора | В случае некорректного отображения рамки выбора (остается след при движении мыши, задержки при перерисовке, зависание системы при выборе объектов рамкой и т.п.) <i>попробуйте изменить этот параметр.</i> Для разных компьютеров и разных операционных систем он может быть разным. |
| <input type="checkbox"/> Глубина заливки областей | Заливка области не должна закрывать объекты, находящиеся в той же плоскости (точки, прямые, окружности, контуры). Для этого заливка выполняется на некоторой дополнительной глубине по отношению к контуру границы области. По умолчанию используется минимально различимая в реализации OpenGL величина. В некоторых случаях этого значения оказывается не достаточно, и параметр позволяет задать увеличивающий коэффициент. Для применения измененного значения требуется перезапуск Техтрана. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Аппаратное ускорение | В случаях использование аппаратного ускорения видеокарты может приводить к очень существенному замедлению работы системы. Если флажок установлен, используется аппаратное ускорение видеокарты, если флажок сброшен, аппаратное ускорение не используется. В неопределенном состоянии флажка система сама определяет использовать или не использовать аппаратное ускорение видеокарты. |

1.13.6.6 Настройка воспроизведения

Для настройки скорости воспроизведения прорисовки полученной обработки в графическом окне используется вкладка *Воспроизведение* диалогового окна *Настройка графики*.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> По движениям (Частота, кадры/сек) | Воспроизведение обработки по отдельным движениям инструмента. |
| <input type="checkbox"/> Минимальная | Минимальная скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается минимальное число движений инструмента, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число. |
| <input type="checkbox"/> Максимальная | Максимальная скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается максимальное число движений инструмента, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная . |
| <input type="checkbox"/> Текущая | Текущая скорость воспроизведения обработки по движениям. Задается число движений инструмента, которые отрисовываются за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная . |

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> По участкам траектории (Частота, кадры/сек) | Воспроизведение обработки по отдельным участкам. |
| <input type="checkbox"/> Минимальная | Минимальная скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается минимальное число участков траектории, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число. |
| <input type="checkbox"/> Максимальная | Максимальная скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается максимальное число участков траектории, которые могут быть отрисованы за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная . |
| <input type="checkbox"/> Текущая | Текущая скорость воспроизведения обработки по участкам. Задается число участков траектории, которые отрисовываются за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная . |
| <input checked="" type="checkbox"/> По длине перемещения (Скорость, мм/сек) | Воспроизведение обработки по длине перемещения. |
| <input type="checkbox"/> Минимальная | Минимальная скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается минимальная длина перемещения инструмента, которая может быть отрисована за 1 секунду. Допустимо любое положительное число. |
| <input type="checkbox"/> Максимальная | Максимальная скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается максимальная длина перемещения инструмента, которая может быть отрисована за 1 секунду. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная . |
| <input type="checkbox"/> Текущая | Текущая скорость воспроизведения обработки по длине перемещения. Задается длина перемещения, которая отрисовывается за 1 секунду в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальная и меньше заданного в поле Максимальная . |
| <input checked="" type="checkbox"/> По времени обработки | Воспроизведение обработки по времени обработки. |

| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|--|
| (Масштаб) | Учитывается реальное время прохождения инструментом каждого сегмента с заданной подачей. |
| <input type="checkbox"/> Минимальный | Минимальная скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается минимальный коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории. Допустимо любое положительное число. |
| <input type="checkbox"/> Максимальный | Максимальная скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается максимальный коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальный . |
| <input type="checkbox"/> Текущий | Текущая скорость воспроизведения обработки по времени обработки. задается коэффициент, на который умножается время отрисовки каждого сегмента траектории в данный момент. Допустимо любое положительное число, большее заданного в поле Минимальный и меньше заданного в поле Максимальный . |

1.13.7 Настройка протоколов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------------------------|
| | | Настройка / Настройки / Протокол |

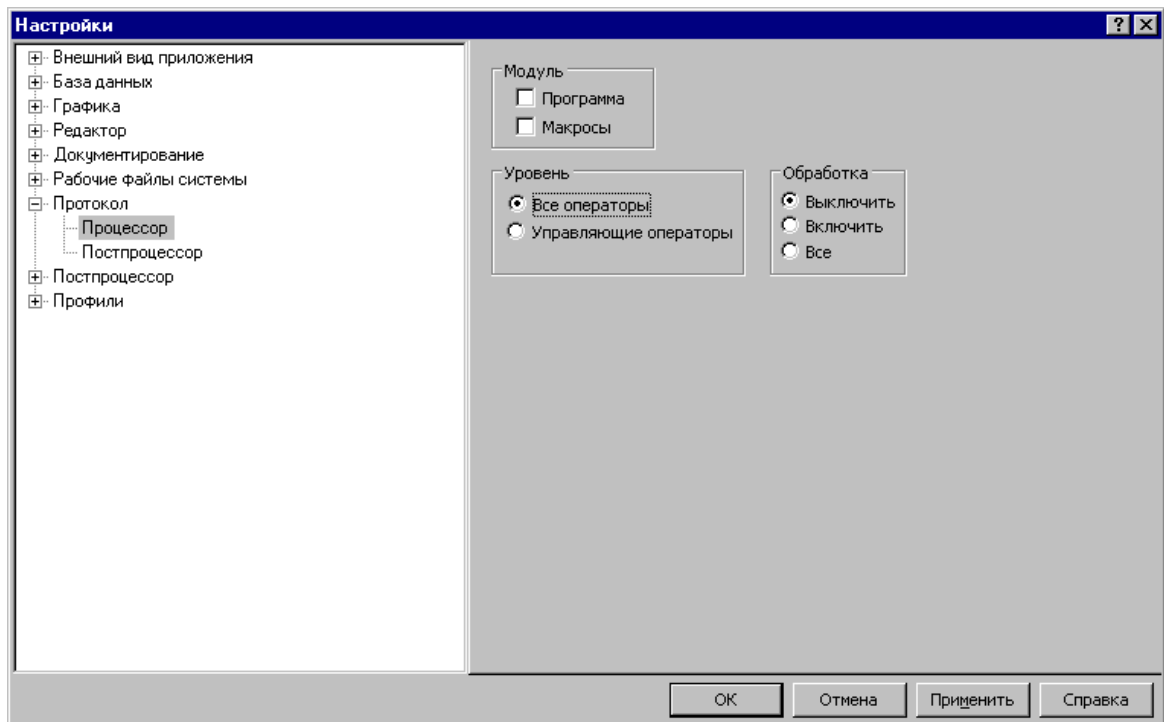
Диагностическая информация, формируемая в процессе работы, выводится в окна [Протокол выполнения](#)^[274] и [Протокол постпроцессора](#)^[275]. Объем и детализация информации зависит от настроек, сделанных через диалоговое окно *Протокол*.

Темы этого раздела:

- [Настройка протокола выполнения](#)^[315]
- [Настройка протокола постпроцессора](#)^[316]

1.13.7.1 Настройка протокола выполнения

Настройка *протокола выполнения*^[274] позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе выполнения программы. Для этого используется вкладка *Процессор* диалогового окна *Протокол*.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| Модуль | Тип программного модуль, к которому относится вывод диагностической информации: главная программа или макрос. Для вывода диагностики в протокол выполнения необходимо установить флажок модуля, в котором производится проверка. Если не установлен ни один из флажков, вывод информации не производится. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Программа | Диагностика главной программы. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к главной программе. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Макросы | Диагностика макросов. Флажок включает вывод диагностической информации, относящейся к макросам. |
| Уровень | Уровень детализации выводимой информации. |
| <input checked="" type="radio"/> Все операторы | Трассировка всех операторов. В этом режиме выводится информация по всем операторам (значения арифметических и логических выражений, параметры геометрических объектов, входы и выходы из макро и т.д.). |

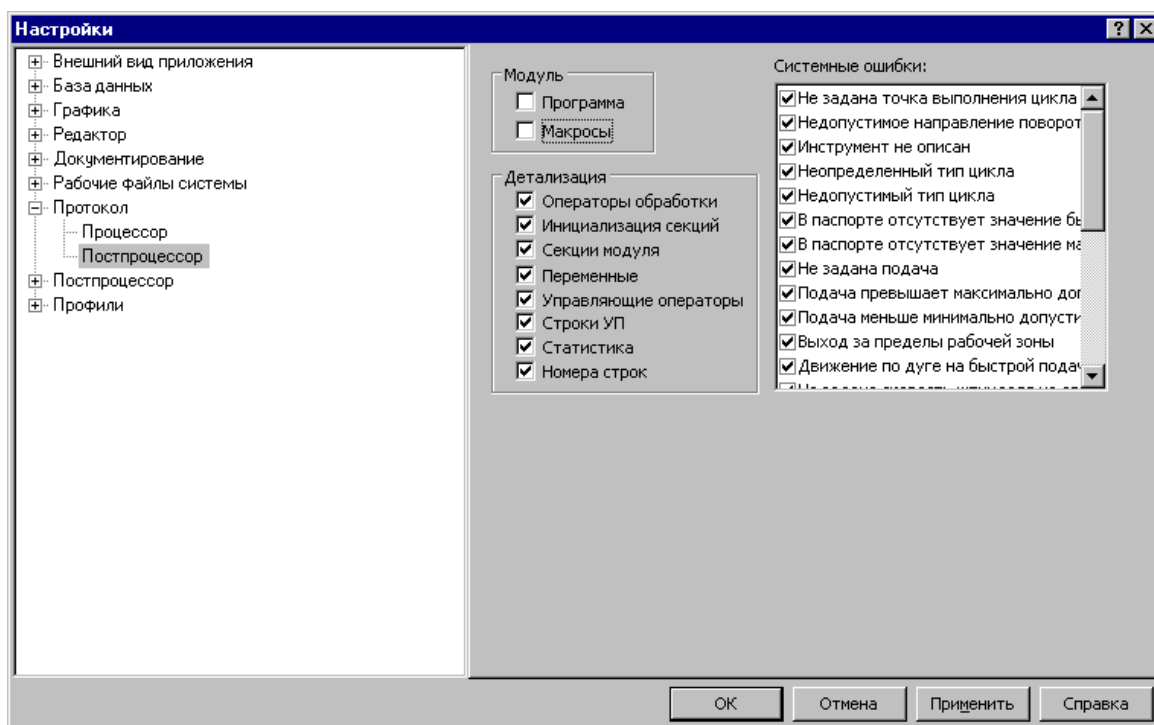
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Управляющие операторы | Трассировка только управляющих операторов. В этом режиме выводится информация только по управляющим операторам. |
| Обработка | Управление выводом диагностической информации об обработке |
| <input checked=""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

См. также :

- [Просмотр результатов](#)^[272]

1.13.7.2 Настройка протокола постпроцессора

Настройка [протокола постпроцессора](#)^[273] позволяет управлять выводом диагностической информации, формируемой в процессе работы постпроцессора. Для этого используется вкладка *Постпроцессор* диалогового окна *Протокол*.



| Элемент | Описание |
|---------------|---|
| Модуль | Тип программного модуль, к которому относится вывод диагностической информации: главная программа или макрос. |

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

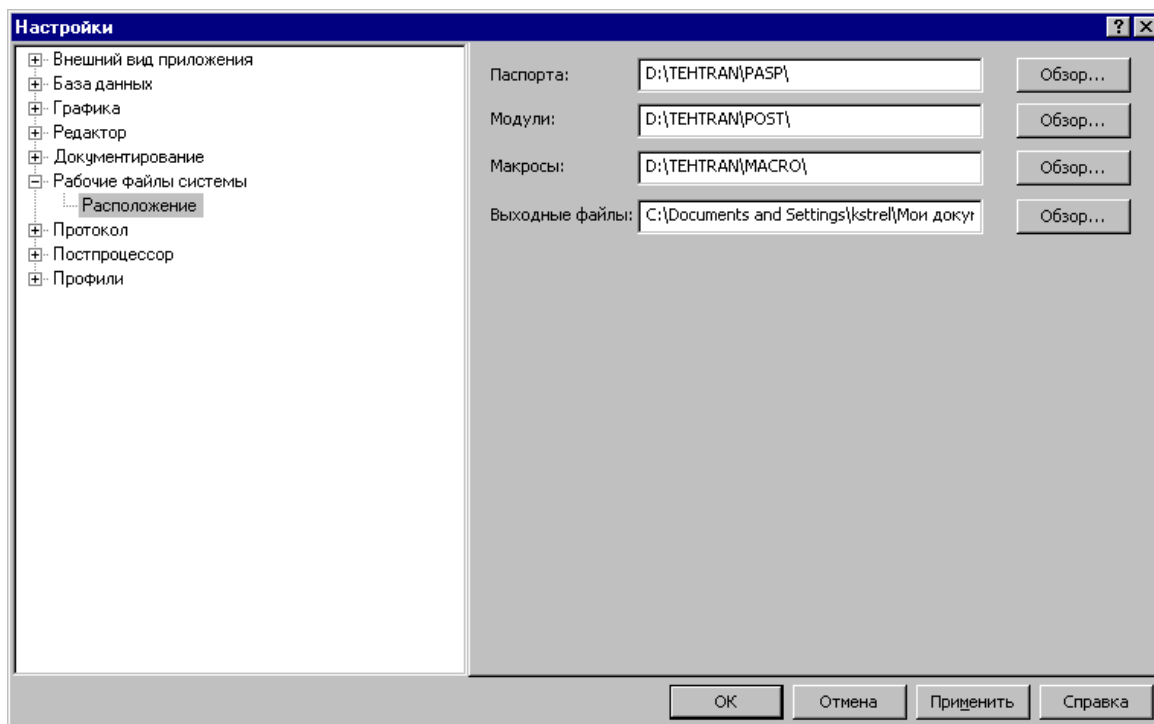
См. также:

 [Просмотр результатов](#)^[272]

1.13.8 Настройка расположения файлов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы |

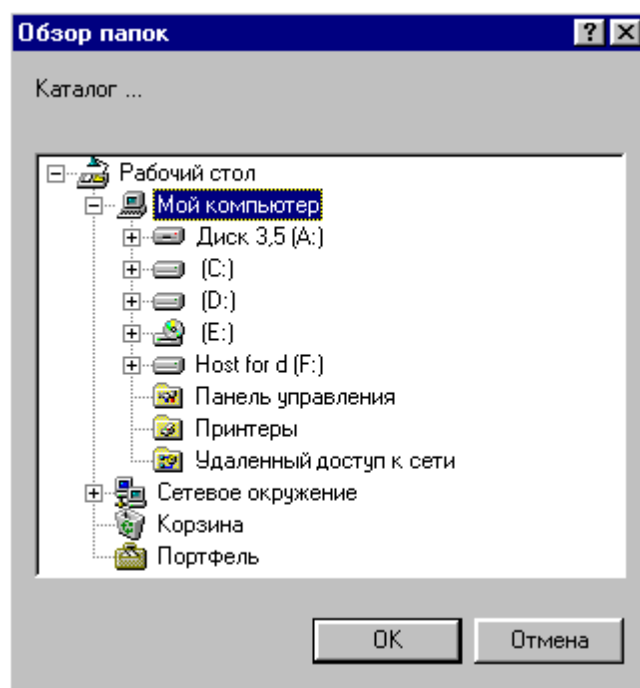
Пути к папкам, в которых размещены системные и рабочие файлы, задаются в диалоговом окне *Рабочие файлы системы*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.



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

| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|---|
| файлы | относятся файлы, формируемые в процессе работы: управляющие программы, выходные документы постпроцессора и т.п. |
| <input type="checkbox"/> Обзор | Выбор папки через диалоговое окно <i>Обзор папок</i> . |

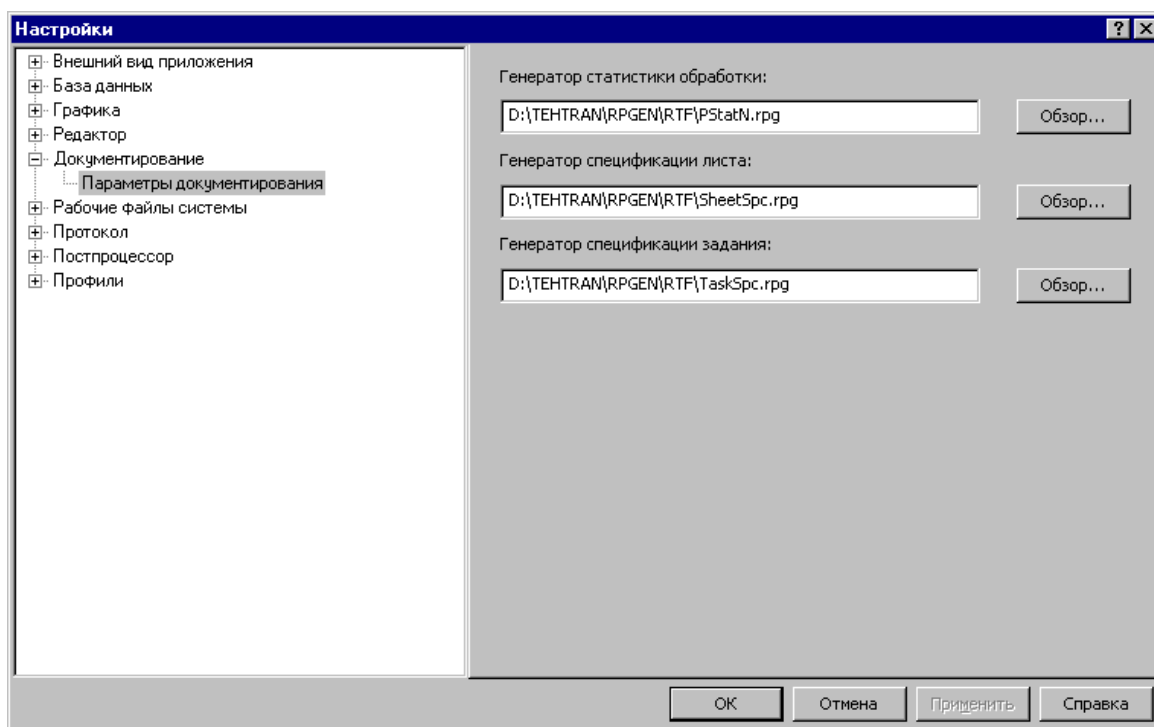
Для выбора папки используется стандартное диалоговое окно *Обзор папок*.



1.13.9 Настройка документирования

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Настройка / Настройки / Документирование |

Пути к файлам генераторов выходных документов задаются в диалоговом окне *Документирование*. Эти пути используются при поиске необходимых системных файлов и создании выходных документов.



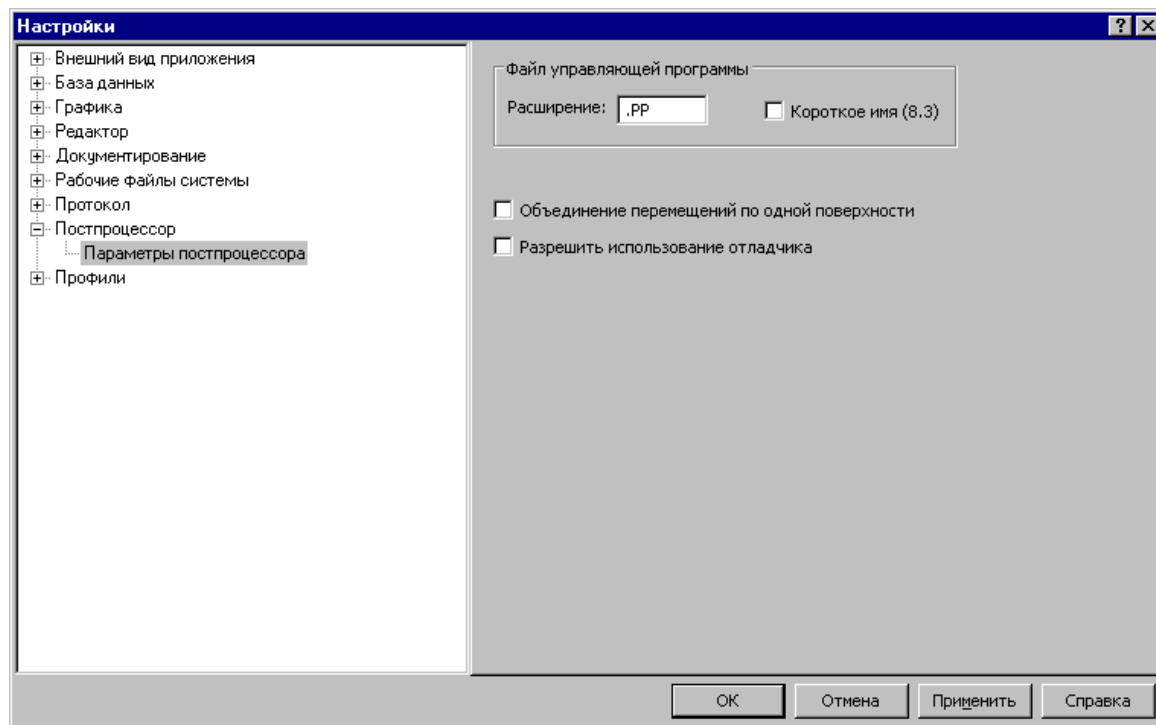
| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки | Путь к файлу генератора статистики обработки. |
| <input type="checkbox"/> Генератор спецификации листа | Путь к файлу генератора спецификации листа. |
| <input type="checkbox"/> Генератор спецификации задания | 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*.

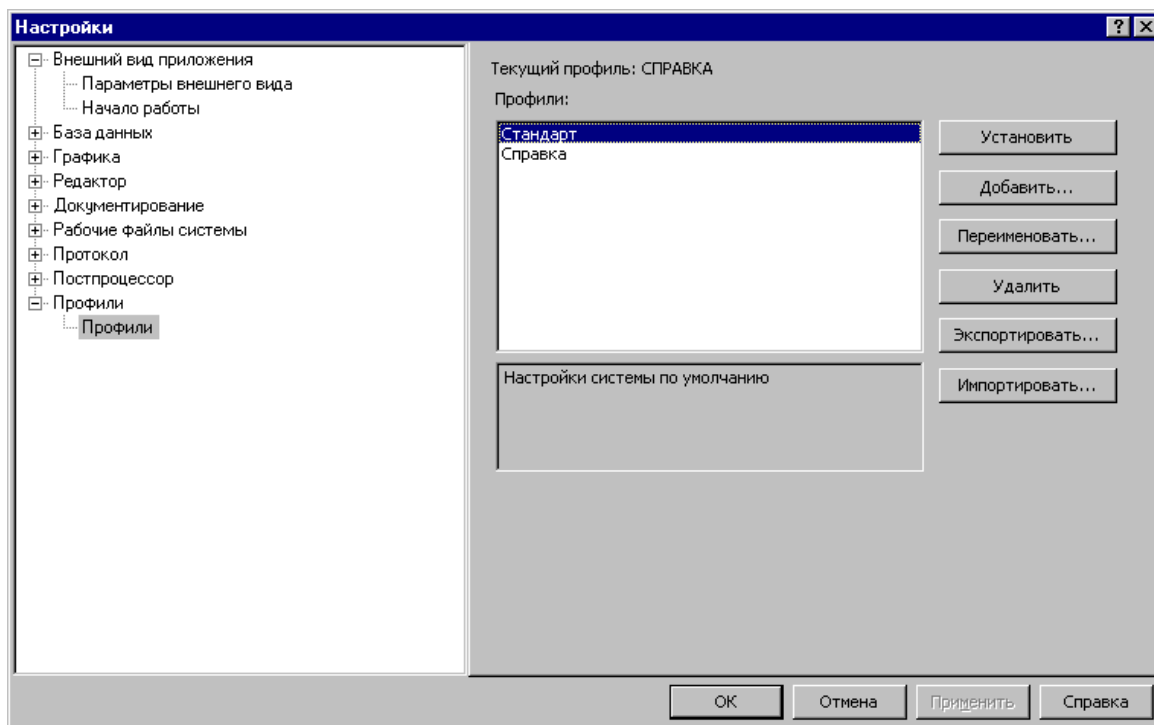


| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Файл управляющей программы | Свойства имени файла управляющей программы. |
| <input type="checkbox"/> Расширение | Тип файла управляющей программы. По умолчанию – ".PP" |
| <input checked="" type="checkbox"/> Короткое имя (8.3) | Если флажок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

1.13.11 Профили настроек

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------------------------|
| | | Настройка / Настройки / Профили |

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

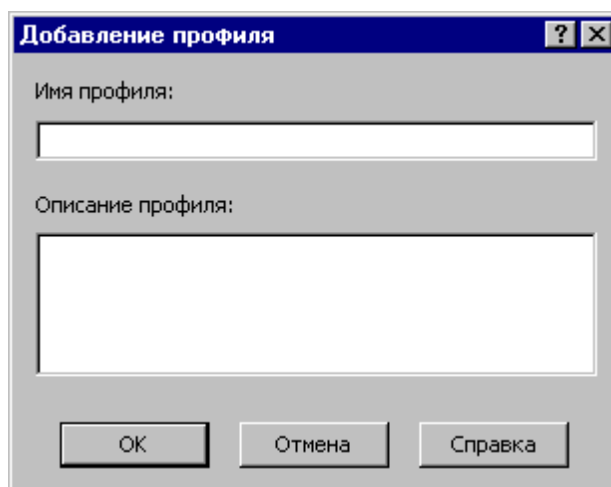


| Элемент | Описание |
|-----------------------|--|
| Профили | Список существующих профилей оформления приложения. |
| | Описание текущего выделенного профиля оформления |
| Добавить... | Добавить ^[323] в список новый профиль оформления. |
| Переименовать.. .. | Изменить ^[323] имя и описание выделенного в списке профиля оформления |
| Удалить | Удалить из списка текущий выделенный профиль оформления |
| Установить | Выделенный в списке профиль оформления становится текущим. Применяются все настройки |

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

1.13.11.1 Добавление/Переименование профиля

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



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Имя профиля | Имя добавляемого или изменяемого профиля оформления. |
| <input type="checkbox"/> Описание профиля | Описание добавляемого или изменяемого профиля оформления |

1.13.12 Библиотека элементов

Библиотека элементов предназначена для хранения типовых элементов – деталей и их фрагментов, а также их обработки.

Программирование элементов выполняется с помощью макросов Техтрана. Это позволяет включать в библиотеку элементы, содержащие не только описание геометрии и обработки деталей, но и любые действия, определенные в языке Техтран.

Библиотека расположена в папке макросов, путь к которой задается в диалоговом окне [Расположение](#)^[318]. 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](#)^[324]
- [Описание элемента](#)^[324]
- [Отладка элемента](#)^[328]

1.13.12.1 Описание папки

Содержимое папки библиотеки описывается файлом **LIB.INI**. Файл текстовый, имеет синтаксис INI-файла и состоит из секций. Каждая секция может содержать несколько строк.

| Секция | Строка | Описание |
|------------|-------------------|--|
| LIB | @=<имя2> > | Имя папки. Используется при формировании секции DIR в файле LIB.INI родительской папки. |
| DIR | <имя1>=< имя2> | Вложенная папка: <имя1> - имя вложенной папки в файловой системе; <имя2> - имя вложенной папки в дереве окна Выбор элемента ^[98] . |
| MAC | <имя>=<т екст> | Элемент папки: <имя> - имя файла макроса без расширения. Отображается в списке элементов под значками и в столбце <i>Имя</i> окна Выбор элемента ^[98] ; <текст> - описание макроса. Отображается в столбце <i>Комментарий</i> окна Выбор элемента ^[98] . |
| ASM | | Сейчас секция не используется. Зарезервировано для включения в библиотеку сборок. |

Кроме файла **LIB.INI** каждая папка содержит файл **LIB.BMP**, в котором хранятся значки для элементов. Файл **LIB.BMP** формируется автоматически по файлам эскизов элементов *.WMF. После изменения списка элементов папки (секция **MAC** файла **LIB.INI**) или перерисовки эскизов элементов файл **LIB.BMP** необходимо удалять.

1.13.12.2 Описание элемента

Элемент <имя элемента> в библиотеке описывается несколькими файлами:

| Файл | Назначение | Обязательность |
|---|----------------------|----------------|
| <имя элемента>.INI ^[326] | расширенное описание | нет |
| <имя элемента>.MAC ^[325] | макрос | да |

| Файл | Назначение | Обязательность |
|--|---------------------------|----------------|
| <имя элемента>.WMF <small>[326]</small> | графическое представление | нет |


См. также:

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

1.13.12.2.1 Файл <имя элемента>.MAC

Это обязательный файл макроса на языке Техтран.

Обязательный заголовок макроса (оператор **МАКРО**) используется для построения списка макропараметров. Передача исходных данных в макрос и возврат результата из макроса должны выполняться только с использованием текстовых макропараметров, полный список которых должен присутствовать в заголовке.

 **Текущая реализация не позволяет использовать в исходных данных определенные в программе объекты.**

Макропараметры разделяются по назначению ([Параметр элемента](#)^[325], [Возвращаемое значение](#)^[325], [Отладочный параметр](#)^[326]), 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'](#)^[99]. 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'](#)^[99].

Файл также используется для формирования значка, отображаемого в диалоговом окне [Выбор элемента](#)^[98]. 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'](#)^[98] 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>EDIT – текстовое поле LIST – раскрывающийся список COMBO – текстовое поле с раскрывающимся списком TOGGLE – флажок NONE – 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 <имя элемента>.MAC^[325]).</p> |
| type | <p>Тип значения макропараметра:</p> <p>NUMBER – число; при вводе производится синтаксическая проверка STRING – литерал; в операторе ВЫЗОВ значение заключается в дополнительные апострофы KEYWORD – ключевое слово BOOL – логическое значение RETURN – возвращаемое значение DEBUG – отладочный параметр.</p> <p>Например: type=NUMBER</p> <p>По умолчанию тип определяется автоматически по значению макропараметра по умолчанию (см. описание файла <имя элемента>.MAC^[325]).</p> |
| de fault | <p>Значение макропараметра по умолчанию.</p> <p>Например: default=15.0</p> <p>Для макропараметра типа RETURN значение должно иметь особый формат^[325].</p> <p>По умолчанию значение равно значению макропараметра по умолчанию из заголовка макроса (оператор МАКРО)</p> |
| value 1 value 2 | <p>Список значений для управляющих элементов LIST и COMBO.</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'](#)^[98] 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](#)^[328]
- [Стандартное размещение окон](#)^[330]
- [Ручное управление окнами](#)^[331]
- [Список окон](#)^[333]

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 развертывания окна ;
- кнопку свертывания окна ;
- кнопку восстановления размеров окна ;
- кнопку закрытия окна .

Заголовок окна документа содержит следующие элементы:

- кнопку управления меню документа (значок документа). Значок зависит от типа документа, например, ;
- имя документа;
- кнопку развертывания окна ;
- кнопку свертывания окна ;
- кнопку восстановления размеров окна ;
- кнопку закрытия окна .

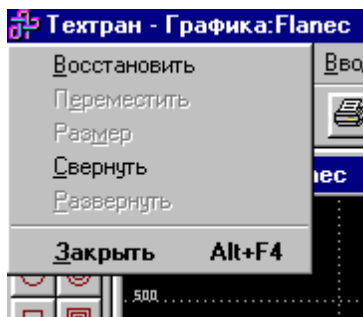
Заголовок диалогового окна содержит следующие элементы:

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

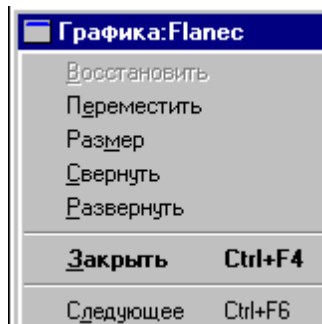
Заголовок окна может использоваться для:

- перемещения окна - укажите мышью на заголовок и перетащите его;
- развертывания окна - дважды щелкните мышью заголовок окна.

Меню программы имеет следующий вид:



Меню окна документа имеет следующий вид:



Эти меню включают следующие команды:

- [Восстановление размеров окна](#)^[332]
- [Перемещение окна](#)^[332]
- [Изменение размеров окна](#)^[332]
- [Свертывание окна](#)^[332]
- [Развертывание окна](#)^[332]
- [Закрытие окна](#)^[333]
- [Переход к следующему окну](#)^[333]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[333]

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](#)^[330]
- [Размещение окон рядом сверху вниз](#)^[331]
- [Размещение окон рядом слева направо](#)^[331]
- [Выравнивание значков окон](#)^[331]
- [Размещение окон в виде закладок](#)^[331]

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](#)^[332]
- [Перемещение окна](#)^[332]
- [Изменение размеров окна](#)^[332]
- [Свертывание окна](#)^[332]


- [Развертывание окна](#)^[332]
- [Заккрытие окна](#)^[333]
- [Переход к следующему окну](#)^[333]
- [Переход к предыдущему окну](#)^[333]

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

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

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

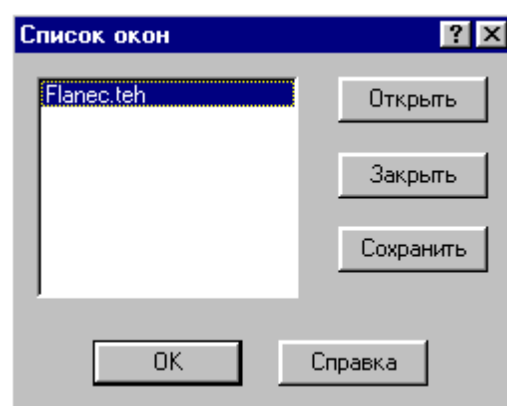
По этой команде происходит переход к предыдущему открытому окну документа.

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 |
|-------------|---|
| ■ Открыть | Активизация окна, выбранного в списке. |
| ■ Закрывать | Закрытие окна, выбранного в списке. |
| ■ Сохранить | Сохранить документ окна, выбранного в списке. |

См. также:

- [Список открытых окон](#)^[334]

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](#)^[334]
- [Сочетание клавиш](#)^[346]















1.15.1 Команды

Темы этого раздела:

- [Работа с документами](#)^[334]
- [Команды ввода](#)^[336]
- [Команды выполнения](#)^[338]
- [Команды просмотра](#)^[339]
- [Команды управления графическим отображением](#)^[340]
- [Команды редактирования текста](#)^[344]
- [Команды настройки](#)^[346]
- [Команды управления окнами](#)^[346]

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 | |
|---------|--------|---------|--------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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 |  |
| Контроль значений |  | | Выполнение / Контроль значений |  |











| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---------------------------------|---|-----------|--|
| 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  |
| Возврат к последней ошибке | | | Просмотр / Последняя  |














| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|---------------------------------|---|----------|---------------------------------|---|
| | | | 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 | |
|---|---|--------------|--|---|
| Прорисовка траектории | | | | |
| Нарисовать траекторию до конца |  | Alt+F9 | Графика / Прорисовка / Рисовать до конца |  |
| Начать рисование видимой части траектории |  | Alt+F2 | Графика / Прорисовка / Начать рисование |  |
| Вернуться к предыдущему участку траектории инструмента в графическом окне |  | Shift+Alt+F8 | Графика / Прорисовка / Предыдущий участок траектории |  |
| Вернуться к предыдущему движению инструмента в графическом окне |  | Shift+Alt+F7 | Графика / Прорисовка / Предыдущее движение |  |
| Нарисовать следующий участок |  | Alt+F8 | Графика / Прорисовка / |  |












| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|--|---|---------|---|---|
| траектории инструмента в графическом окне | | | Следующий участок траектории | |
| Нарисовать движение инструмента в следующую точку в графическом окне |  | Alt+F7 | Графика / Прорисовка / Следующее движение |  |
| Виды | | | | |
| Общий вид |  | Ctrl+W | Графика / Общий вид |  |
| Границы детали |  | Ctrl+E | Графика / Границы детали |  |
| Предыдущий вид |  | Ctrl+Q | Графика / Предыдущий вид |  |
| Автомасштабирование |  | | Графика / Автомасштабирование |  |
| Ориентация | | | | |
| Вид сверху |  | | Графика / Ориентация / Вид сверху |  |
| Вид спереди |  | | Графика / Ориентация / Вид спереди |  |
| Вид справа |  | | Графика / Ориентация / Вид справа |  |
| Вид снизу |  | | Графика / Ориентация / Вид снизу |  |
| Вид сзади |  | | Графика / Ориентация / Вид сзади |  |

| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|---|---|--------------------------|---|---|
| Вид слева |  | | Графика / Ориентация / Вид слева |  |
| Изометрия |  | Ctrl+I | Графика / Ориентация / Изометрия |  |
| Координатная сетка |  | | Графика / Ориентация / Координатная сетка |  |
| Репер |  | | Графика / Ориентация / Репер |  |
| Сдвиг | | | | |
| Сдвиг вправо | | Alt+Стрелка вправо | Графика / Сдвиг / Вправо |  |
| Сдвиг влево | | Alt+Стрелка влево | Графика / Сдвиг / Влево |  |
| Сдвиг вверх | | Alt+Стрелка вверх | Графика / Сдвиг / Вверх |  |
| Сдвиг вниз | | Alt+Стрелка вниз | Графика / Сдвиг / Вниз |  |
| Поворот | | | | |
| Поворот вокруг оси X по часовой стрелке | | Alt+Shift+Стрелка вверх | Графика / Поворот / Вокруг оси X ПоЧС |  |
| Поворот вокруг оси X против часовой стрелки | | Alt+Shift+Стрелка вниз | Графика / Поворот / Вокруг оси X ПрЧС |  |
| Поворот вокруг оси Y по часовой стрелке | | Alt+Shift+Стрелка вправо | Графика / Поворот / Вокруг оси Y ПоЧС |  |

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

1.15.1.6 Команды редактирования текста

| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|----------|---|---------|--------------|--|
| Вырезать |  | Ctrl+X | Правка / |  |

| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|-------------------|---|------------------------------------|--------------------------|---|
| | | или Shift+Del | 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 инструментов / Стандартная | |

| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню | |
|--------------------------------------|--------|---------|--|----|
| 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 / Оборудование | »» |
| Настройка текстового редактора | | | Настройка / Настройки / Редактор | »» |
| Настройка окна Графика | | | Настройка / Настройки / Графика | »» |

| Команда | Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|-------------------------------|--------|---------|--|
| Настройка протоколов работы | | | Настройка / Настройки / Протокол >> |
| Настройка расположения файлов | | | Настройка / Настройки / Рабочие файлы системы >> |

1.15.1.8 Команды управления окнами


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

1.15.2 Сочетание клавиш

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

- [Работа с документами](#)^[347]
- [Правка и перемещение текста](#)^[347]

- [Работа с меню](#)^[349]
- [Работа с окнами](#)^[350]
- [Функциональные клавиши](#)^[352]

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

1.15.2.1 Сочетания клавиш для работы с документами

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

1.15.2.2 Сочетания клавиш для работы с текстом

Вставка и удаление текста


| Действие | Сочетание клавиш |
|------------------------------------|------------------|
| Удаление символа слева от курсора | Backspace |
| Удаление слова слева от курсора | Ctrl+Backspace |
| Удаление символа справа от курсора | Del |
| Удаление слова справа от курсора | Ctrl+Del |

| Действие | Сочетание клавиш |
|---|------------------|
| курсора | |
| 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 слова | 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 |
| Выбрать следующую или предыдущую команду меню или подменю | Стрелка вниз или Стрелка вверх (с вызовом меню или подменю) |

| Действие | Сочетание клавиш |
|---|----------------------------------|
| 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 |

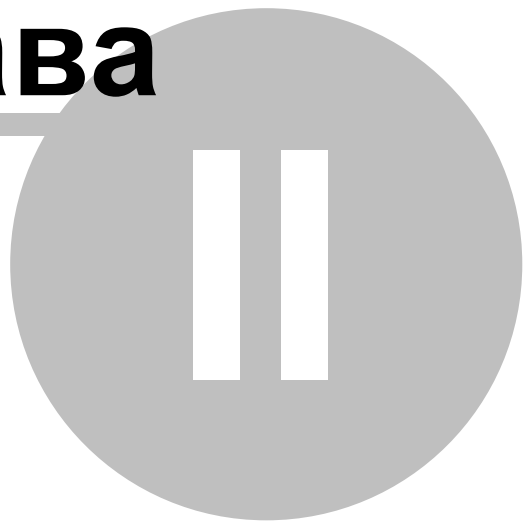
| Действие | Сочетание клавиш |
|----------------------------|------------------------|
| Переключиться на следующую | Ctrl+Tab или Ctrl+PgDn |

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

1.15.2.5 Функциональные клавиши

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

Глава



2 Раскрой листового материала

Темы этого раздела:

- [Введение](#)^[354]
- [Использование режима База Данных](#)^[361]
- [Использование режима Проектирование](#)^[469]
- [Программирование раскрой](#)^[481]
- [Документирование](#)^[509]
- [Настройка Техтрана](#)^[514]

2.1 Введение

Темы этого раздела:

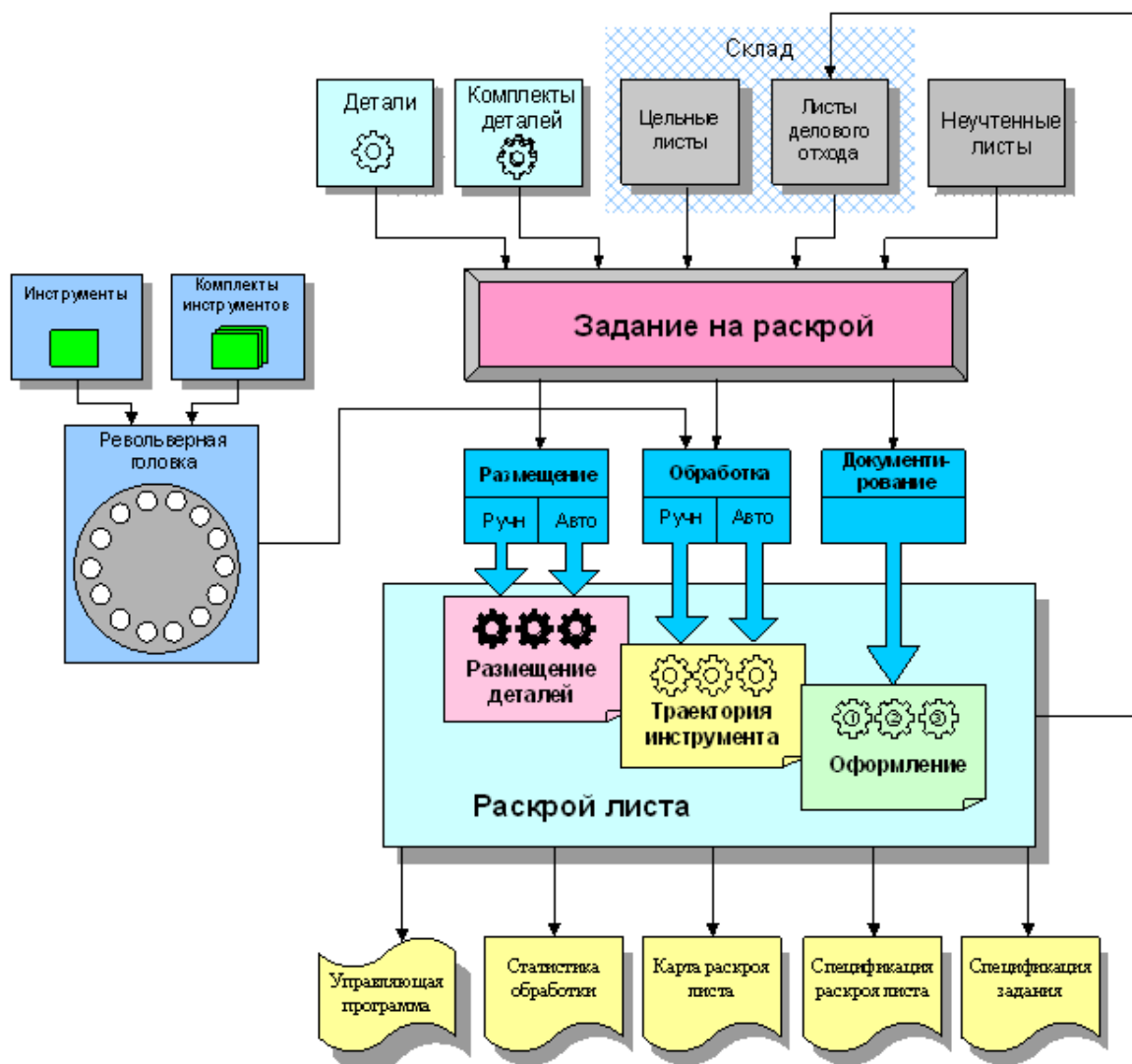
- [Схема работы программы](#)^[354]
- [Режимы работы программы](#)^[359]

2.1.1 Схема работы программы

Программа организует взаимодействие различных объектов, задействованных в процессе раскрой 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 раскрой листов, могут быть получены соответствующие управляющие программы и другие выходные документы.

Схема работы программы представлена на следующем рисунке.



Темы этого раздела:

- [Деталь](#)^[355]
- [Комплект деталей](#)^[356]
- [Задание на раскрой](#)^[356]
- [Лист](#)^[356]
- [Параметры раскроя](#)^[357]
- [Раскрой листа](#)^[357]
- [Размещение деталей на листе](#)^[357]
- [Документирование](#)^[359]

2.1.1.1 Деталь

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.

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 раскрои 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, раскрои 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 действовать 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 притупления 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, керна, 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.

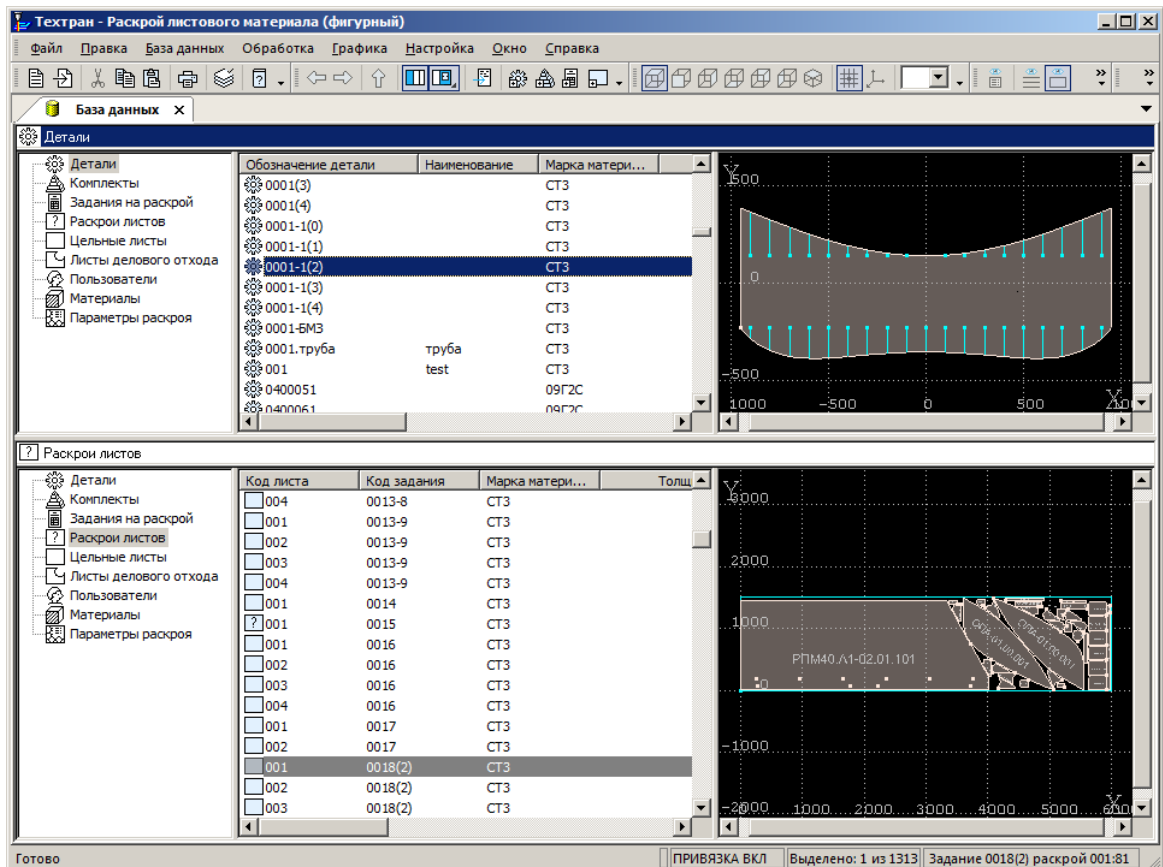
2.1.2 Режимы работы программы

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](#)^[36]. 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:

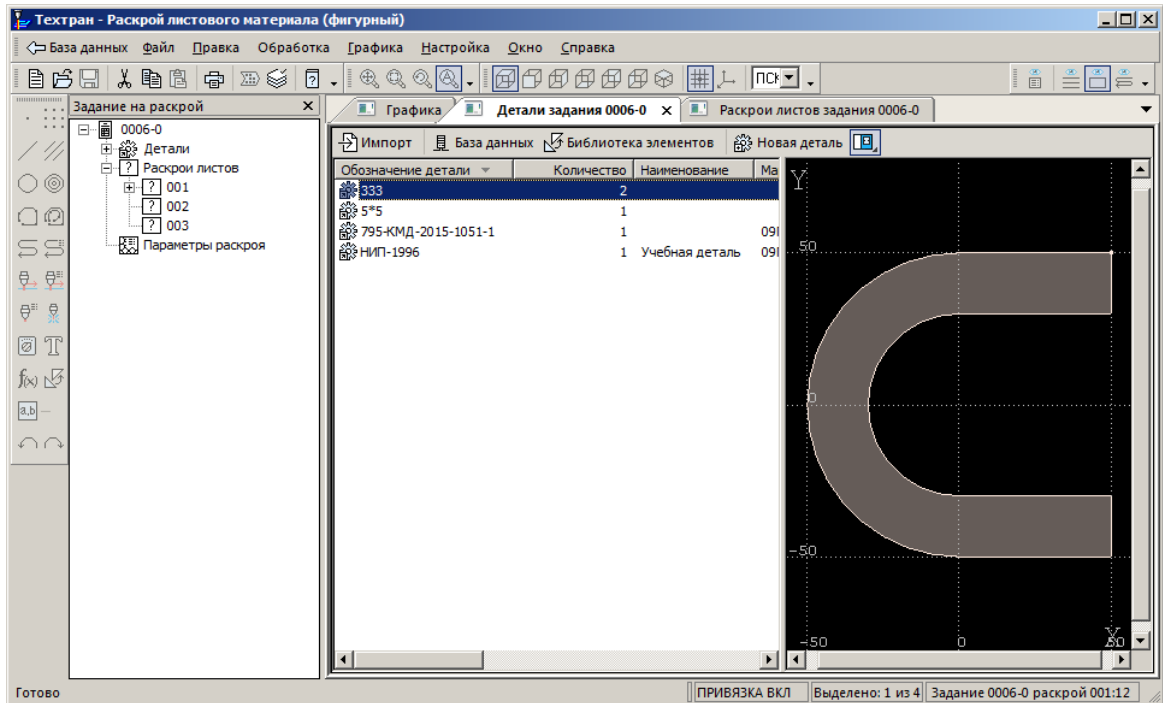
- деталь,
- раскрой листа,
- лист делового отхода,
- задание на раскрой.

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 раскрой*.

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](#)^[356].

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](#)^[469]. Интерфейс программы в режиме *Проектирование* представлен ниже.



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 раскройки листов металла.

В базе данных хранятся объекты следующих типов:

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

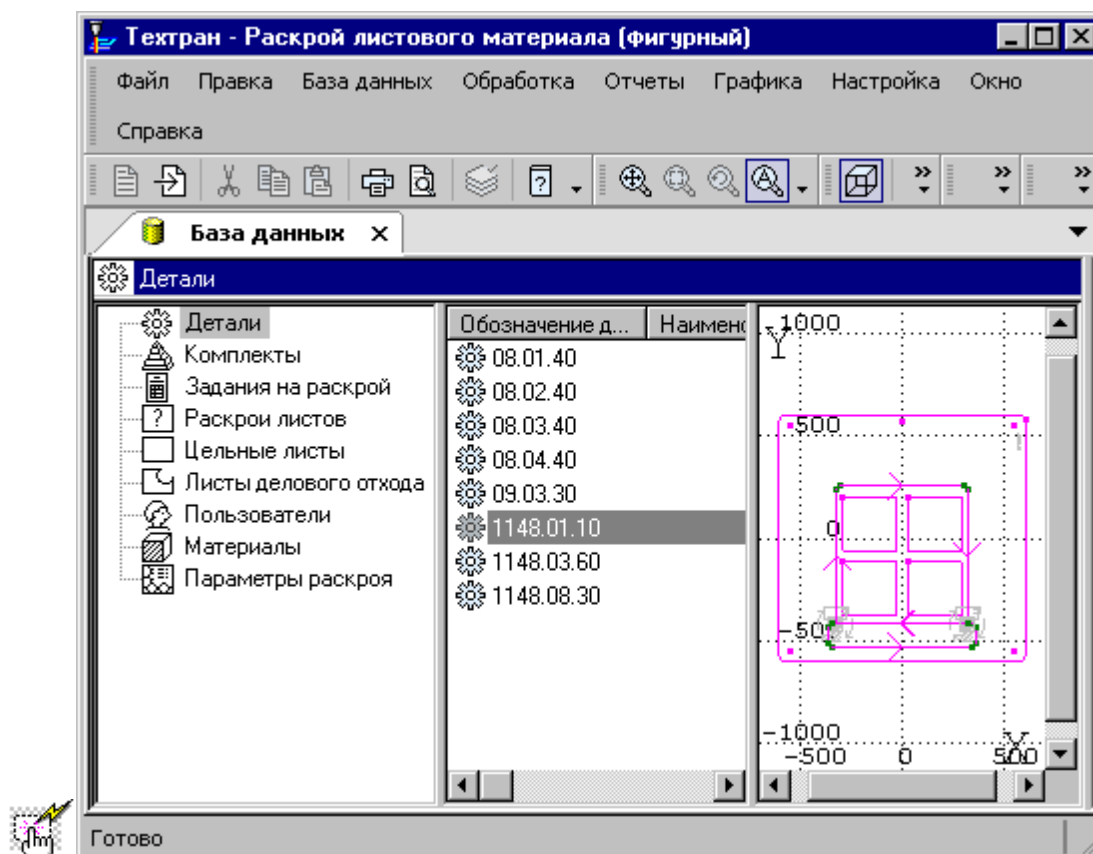
Объекты одного типа объединяются в таблицы.

Темы этого раздела:

- [Интерфейс базы данных](#)^[362]
- [Управление объектами базы данных](#)^[371]
- [Пользователи](#)^[379]
- [Материалы](#)^[383]
- [Детали](#)^[387]
- [Комплекты](#)^[423]
- [Цельные листы](#)^[430]
- [Листы делового отхода](#)^[434]
- [Задания на раскрой](#)^[440]
- [Раскрой листа](#)^[453]
- [Стандартные параметры раскроя](#)^[465]

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.



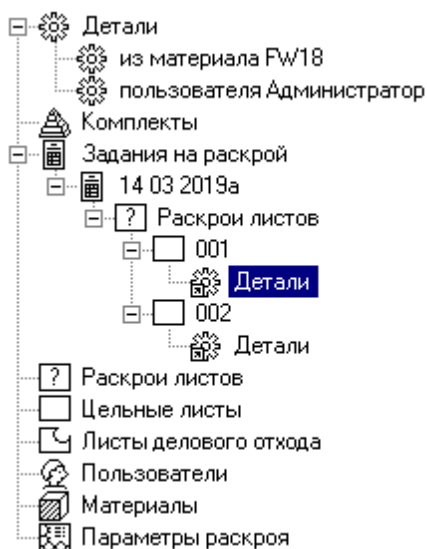
Окно базы данных состоит из следующих элементов.

| Элемент | Описание |
|-------------------------|--|
| Панель | 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. |
| Таблица | Форма отображения табличных данных. Таблица состоит из строк и столбцов. |
| Заголовок панели | Содержит пиктограмму объекта и название отображаемой таблицы (например, Детали, Комплекты или Материалы). |
| Линия разбивки | 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).

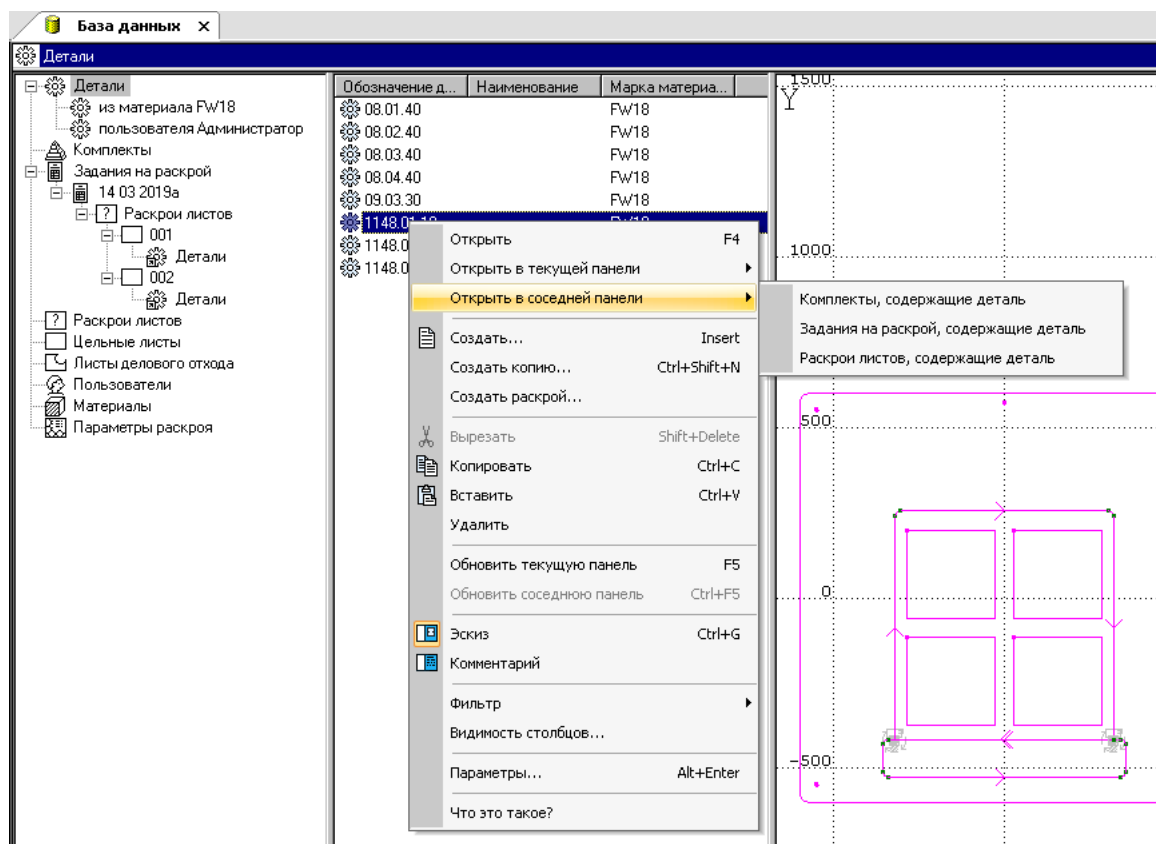
Выделение объектов в окне базы данных осуществляется следующим образом.

- 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.

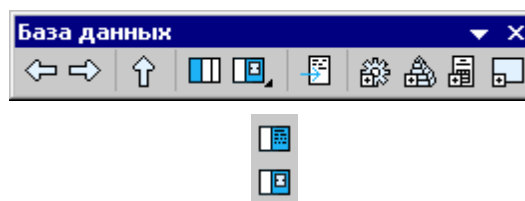
В панели могут быть отображены не все столбцы таблицы. Выбор столбцов, отображаемых в таблице, производится в диалоговом окне [Видимость столбцов](#)³⁶⁸.

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.

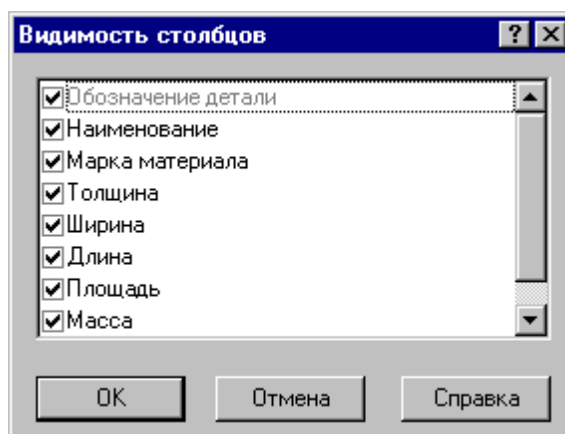


В следующей таблице приведены команды и соответствующие им кнопки на панели инструментов **База Данных**.

| 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".

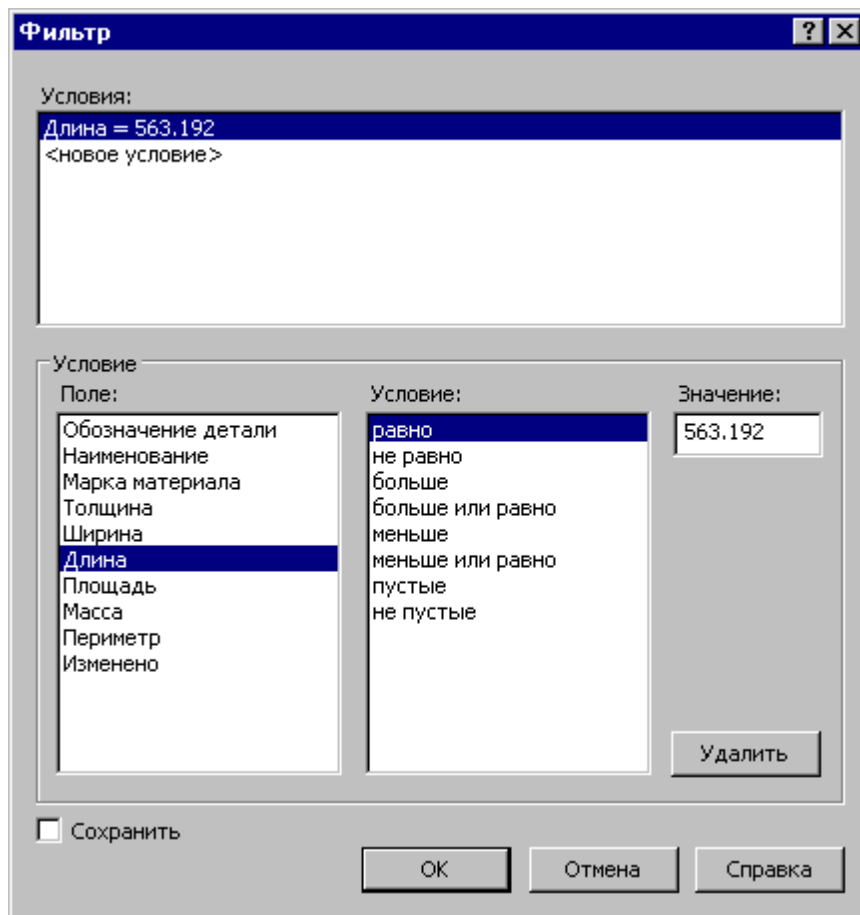
Контекстное меню

| |
|--|
| 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 |
|----------------------------|--|
| Добавить... | Добавить условие в фильтр и вызвать Редактирование условий фильтра ^[370] . Поле и значение нового условия берутся из контекста, определяемого текущей строкой и положением курсора мыши. В качестве оператора берется "=" (равно)". |
| Изменить... | Открыть диалоговое окно Фильтры ^[370] |
| Очистить | Сбросить все условия фильтра (отменить фильтрацию). |
| контекстные фильтры | 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"/> Условия | Список условий фильтра. Чтобы добавить новое условие в список, нужно выбрать элемент списка "<новое условие>" и отредактировать его. |
| Условие | |
| <input type="checkbox"/> Поле | Поле текущего (выбранного в списке условий) условия фильтра |
| <input type="checkbox"/> Условие | Оператор (условие) текущего условия фильтра. |
| <input type="checkbox"/> Значение | Значение текущего условия фильтр. |
| <input type="checkbox"/> Удалить | 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](#)^[368]

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](#)^[371]
- [Параметры объекта базы данных](#)^[372]
- [Вставка объекта базы данных](#)^[376]
- [Предварительный просмотр объектов базы данных](#)^[377]
- [Открытие объекта базы данных](#)^[378]
- [Удаление объекта базы данных](#)^[379]

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](#)^[380]
- [Создание материала](#)^[384]
- [Создание детали](#)^[388]
- [Создание комплекта деталей](#)^[424]
- [Создание цельного листа](#)^[431]
- [Создание листа произвольной формы](#)^[435]
- [Создание задания на раскрой](#)^[442]
- [Создание раскроя из неучтенного листа](#)^[455]
- [Создание стандартных параметров раскроя](#)^[466]

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:

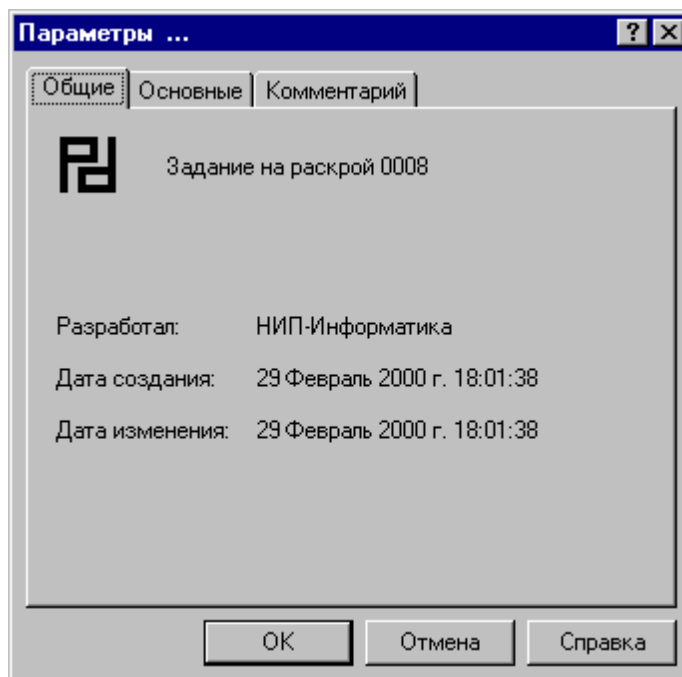
- [Общие параметры объекта](#)^[373]
- [Комментарий](#)^[374]
- [Связи объекта](#)^[374]
- [Шаблон](#)^[375]

См. также:

- [Параметры пользователя](#)^[381]
- [Параметры материала](#)^[385]
- [Параметры детали](#)^[394]
- [Параметры комплекта деталей](#)^[425]
- [Параметры цельного листа](#)^[432]
- [Параметры листа делового отхода](#)^[438]
- [Параметры задания на раскрой](#)^[442]
- [Параметры раскроя листа](#)^[456]
- [Параметры раскроя](#)^[467]

2.2.2.2.1 Общие параметры объекта

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

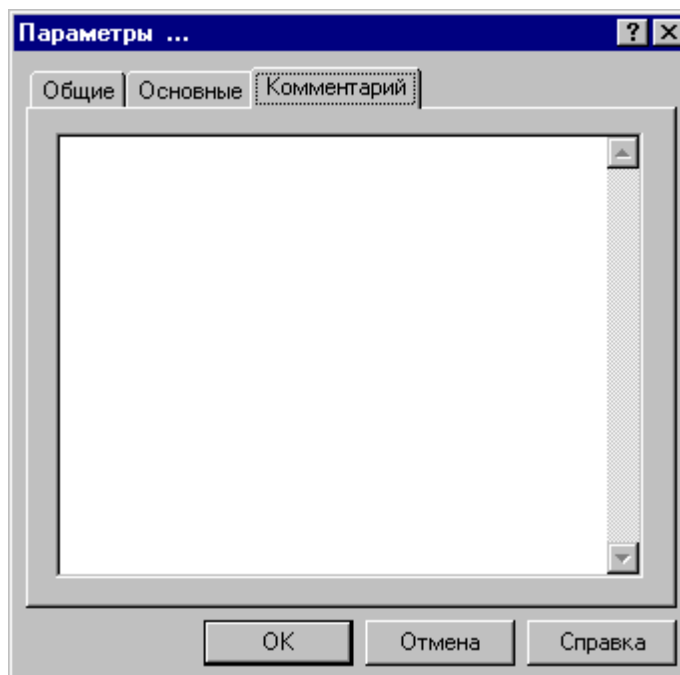


| Элемент | Описание |
|--|---|
| | Значок, идентифицирующий объект. |
| <input type="checkbox"/> | Наименование объекта. |
| <input type="checkbox"/> Разработал | Имя пользователя, внесшего изменения последним. |
| <input type="checkbox"/> Дата создания | Дата и время создания. |
| <input type="checkbox"/> Дата изменения | Дата и время изменения. |

Эта вкладка не содержит редактируемых полей.


2.2.2.2.2 Комментарий

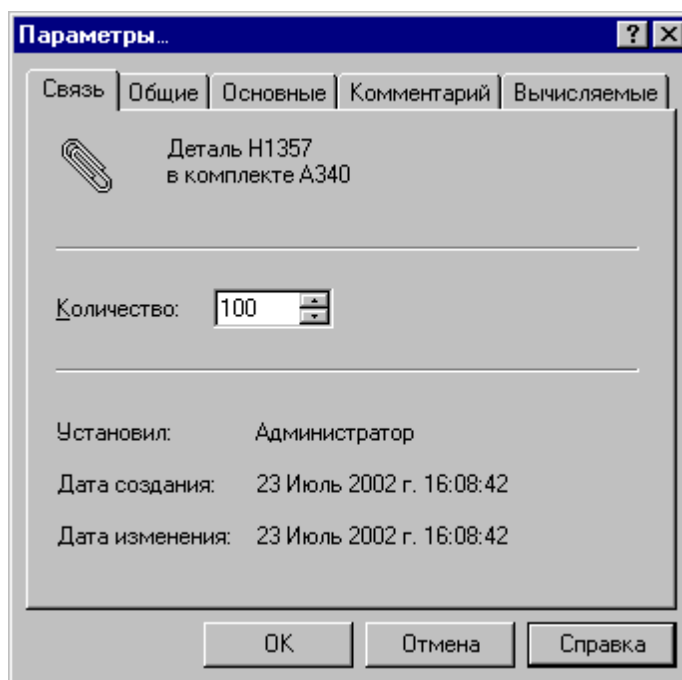
Объекты могут быть снабжены комментарием, который задается на вкладке Комментарий диалогового окна *Параметры ...*.



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

2.2.2.2.3 Связи объекта

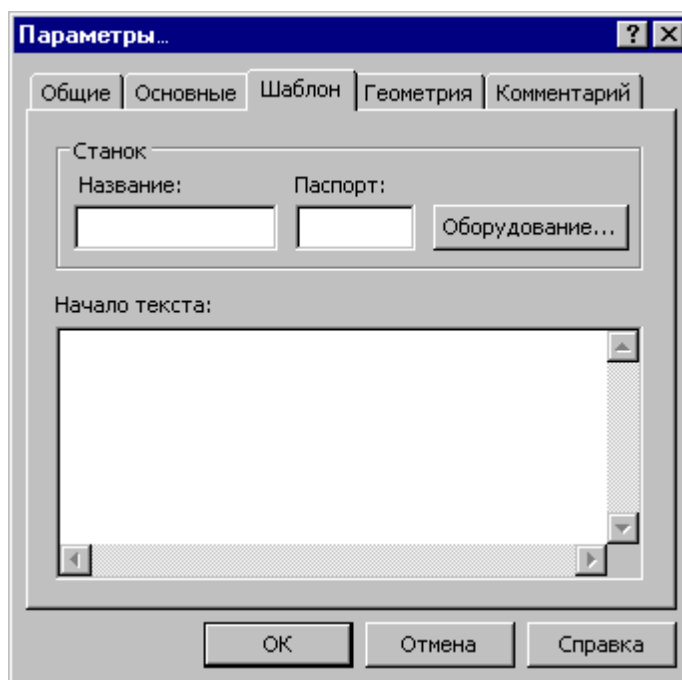
В некоторые таблицы включаются не сами объекты, а ссылки на них, например, деталь, входящая в комплект деталей, или деталь, входящая в задание на раскрой. Это отмечается стрелкой в пиктограмме объекта: . Вхождение одного объекта в другой отображает вкладка *Связь* окна *Параметры ...*.



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

2.2.2.2.4 Шаблон

Для задания контекста обработки и начальных условий предназначена вкладка *Шаблон* диалоговых окон *Параметры детали* и *Параметры раскроя* листа. **Вкладка доступна только при создании детали или раскроя листа, но не при редактировании параметров уже существующих объектов.**



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Станок | Определение станка, на котором программируется обработка |
| <input type="checkbox"/> Название | Название станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование |
| <input type="checkbox"/> Паспорт | Номер паспорта станка. Для просмотра списка доступного оборудования нажмите кнопку Оборудование |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оборудование | Выбор оборудования через диалоговое окно Оборудование [294] |
| <input type="checkbox"/> Начало текста | Фрагмент программы на Техтроне, включаемый в начало каждой программы обработки. Это может быть, например, задание базовых геометрических объектов, сведений о разработчике программы и т.п. |

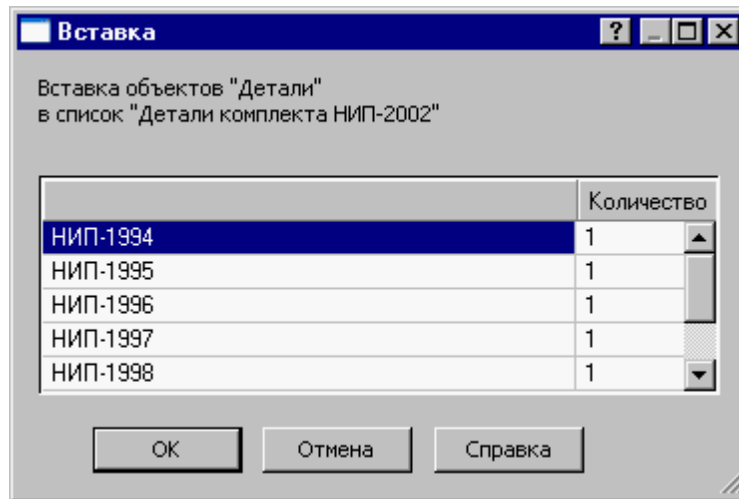
2.2.2.3 Вставка объекта

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 |
|--|----------------------------------|
| Вставка объектов ... в список ... | Список добавляемых объектов. |
| Количество | 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.

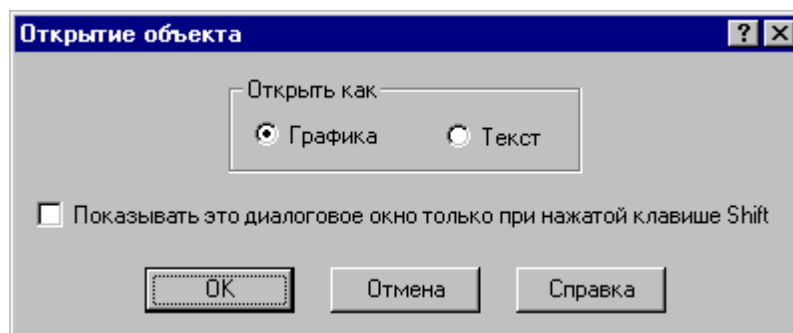
Управление изображением в панели *Графика* осуществляется так же, как и в окне *Графика*. Эти действия описаны в разделе [Графическое отображение программы](#)^[65].

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"/> Открыть как | Способ представления объекта. |
| <input checked="" type="radio"/> Графика | Открыть объект в графическом окне. |
| <input checked="" type="radio"/> Текст | Открыть объект в текстовом окне. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Показывать это диалоговое окно только при нажатой клавише Shift | 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](#)^[477].

См. также:

- [Графическое отображение программы](#)^[65]
- [Открытие задания на раскрой из базы данных](#)^[479]

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](#)^[382]
- [Удаление материала](#)^[386]
- [Удаление детали](#)^[397]
- [Удаление комплекта деталей](#)^[426]
- [Удаление цельного листа](#)^[433]
- [Удаление листа делового отхода](#)^[440]
- [Удаление задания на раскрой](#)^[444]
- [Удаление раскроя листа](#)^[464]
- [Удаление стандартных параметров раскроя](#)^[469]

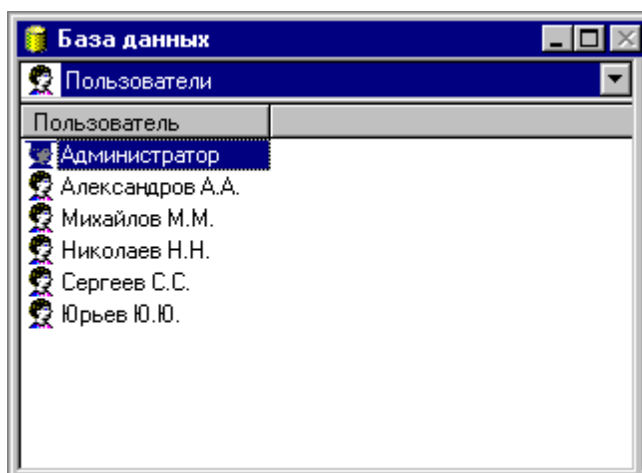
2.2.3 Пользователи

| 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](#)^[380]
- [Параметры пользователя](#)^[381]
- [Удаление пользователя](#)^[382]
- [Просмотр деталей, разработанных пользователем](#)^[382]
- [Регистрация пользователя](#)^[383]

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:

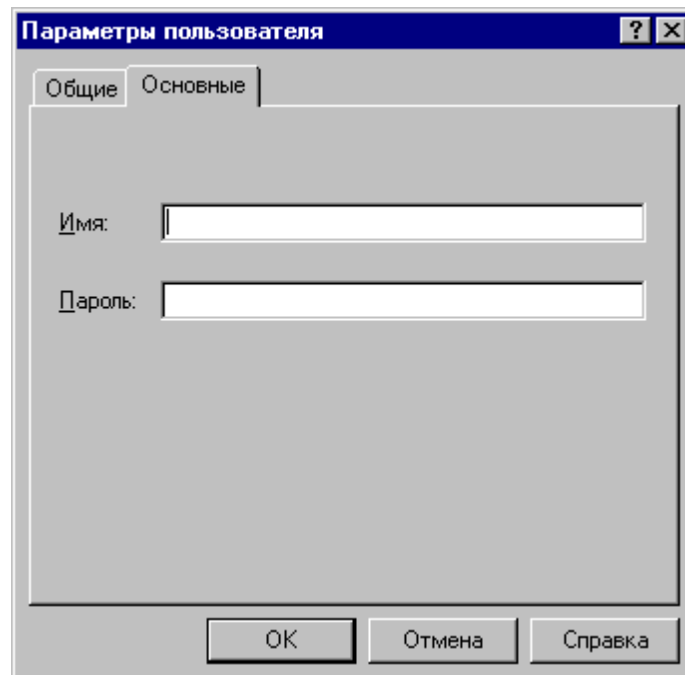
- [Параметры пользователя](#)^[381]
- [Регистрация пользователя](#)^[383]

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.



| Элемент | Описание |
|---------|---|
| Имя | Имя пользователя. Имя пользователя должно быть уникальным. |
| 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. |

Обычные пользователи могут менять параметры только своей учетной записи, Администратор может изменять учетные записи всех пользователей.

См. также:

- Общие параметры объекта ³⁷³

2.2.3.3 Удаление пользователя

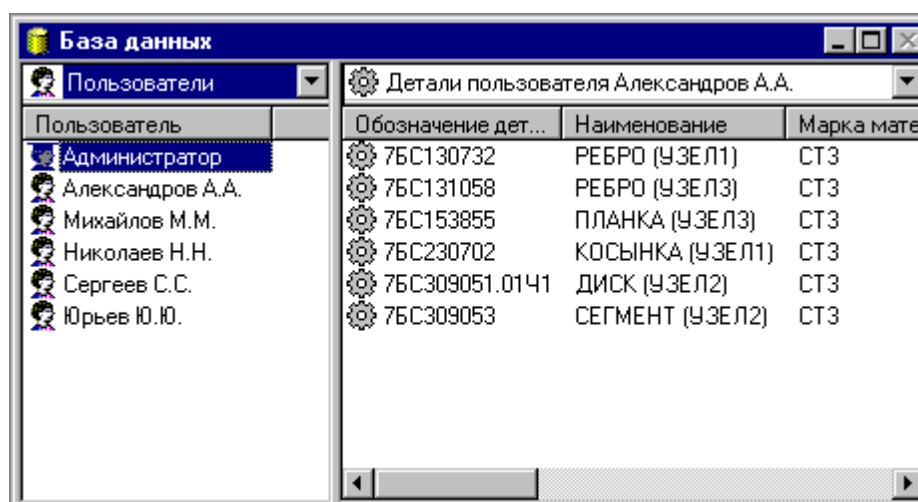
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | Del | Правка / Удалить |

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**.

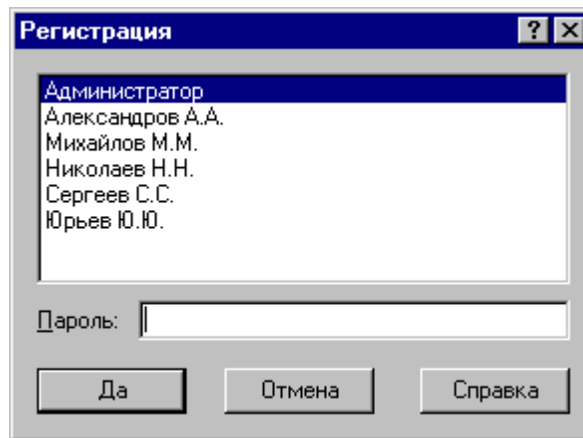
В таблице *Детали пользователя ...* предусмотрены те же действия, что и в таблице *Детали*.

См. также :

- [Детали](#)³⁸⁷

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 |
|---------------------------------|---|
| | Список пользователей |
| <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. |

2.2.4 Материалы

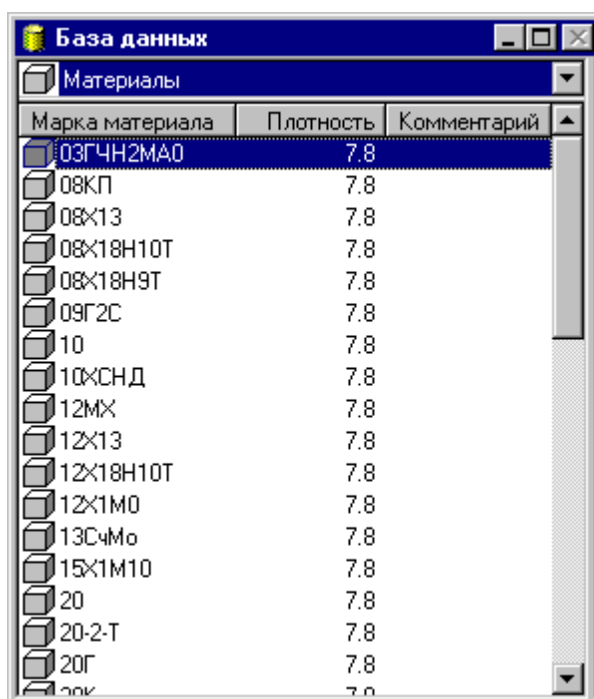
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | База данных / Служебные данные / Материалы |

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](#)^[384]
- [Параметры материала](#)^[385]
- [Удаление материала](#)^[386]
- [Просмотр деталей из заданного материала](#)^[386]

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](#)^[385]

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 |
|----------------------|--|
| □ Марка | Марка материала. Марка материала должна быть уникальной. |
| □ Комментарий | Комментарий. |
| □ Плотность | Плотность материала г/см ³ . |
| □ Стоимость | Стоимость материала у.е./кг. |


См. также:

- Общие параметры объекта ³⁷³

2.2.4.3 Удаление материала

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | Del | Правка / Удалить |

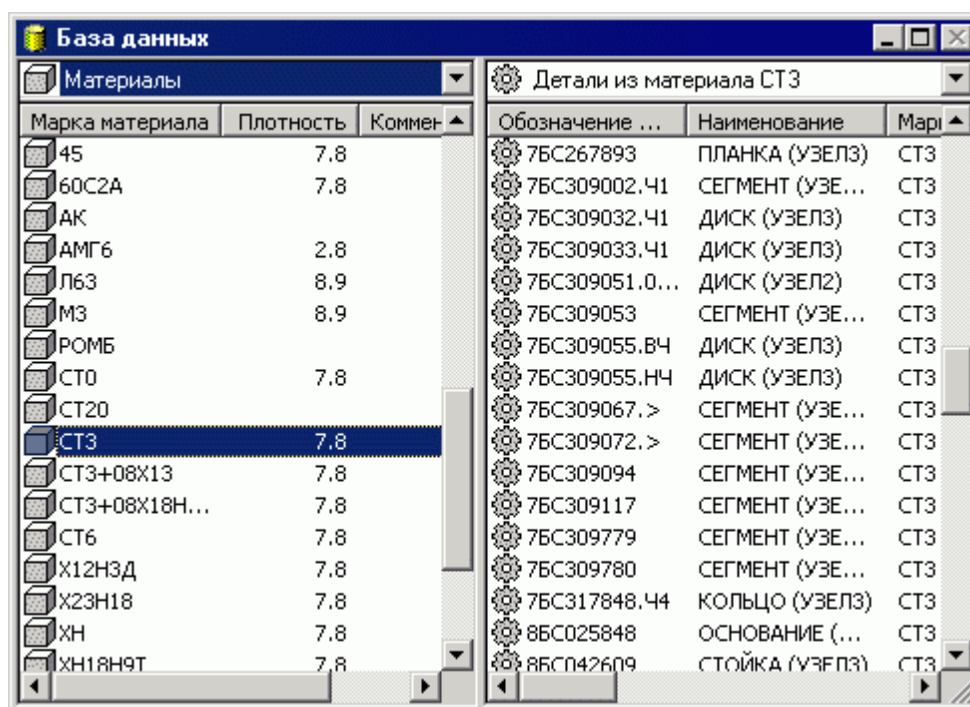
Команда удаляет материал из таблицы материалов базы данных.

 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](#)³⁸⁷

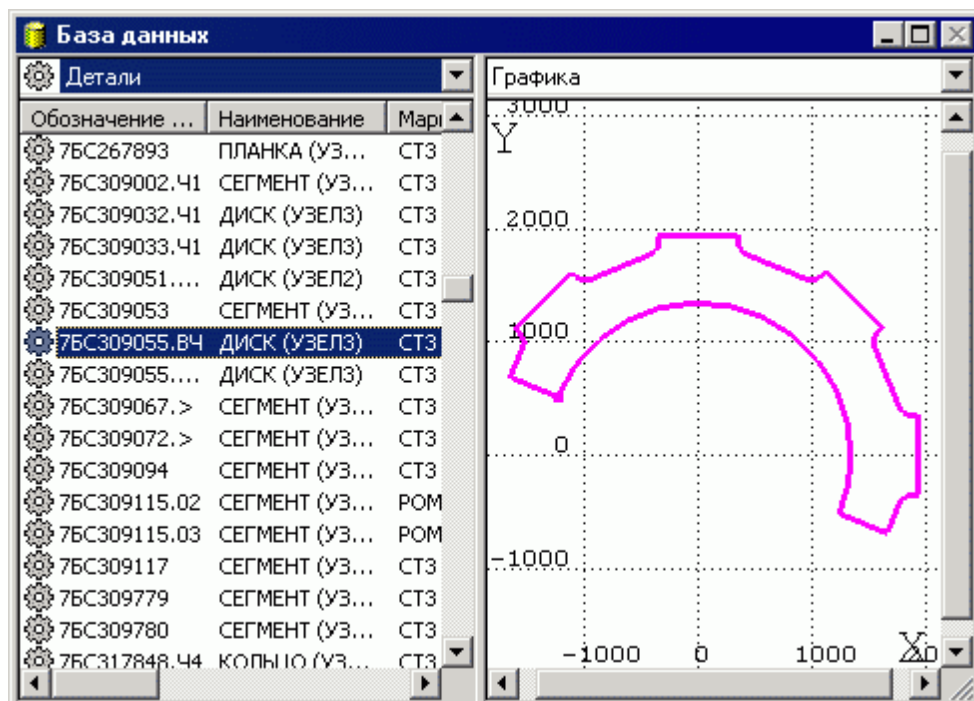
2.2.5 Детали

| 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](#)^[388]
- [Создание типовых деталей](#)^[389]
- [Создание копии детали](#)^[393]
- [Параметры детали](#)^[394]
- [Предварительный просмотр деталей](#)^[397]
- [Удаление детали из базы данных](#)^[397]
- [Просмотр комплектов, содержащих деталь](#)^[398]
- [Просмотр заданий на раскрой, содержащих деталь](#)^[398]
- [Просмотр раскроев листов, содержащих деталь](#)^[399]
- [Поиск деталей, удовлетворяющих заданным параметрам](#)^[400]
- [Редактирование детали в графическом окне](#)^[402]
- [Импорт деталей в базу данных](#)^[404]
- [Экспорт детали из базы данных](#)^[423]

См. также:

- [Создание задания на раскрой из деталей одного наименования](#)^[451]
- [Проверка геометрии детали](#)^[482]

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**.

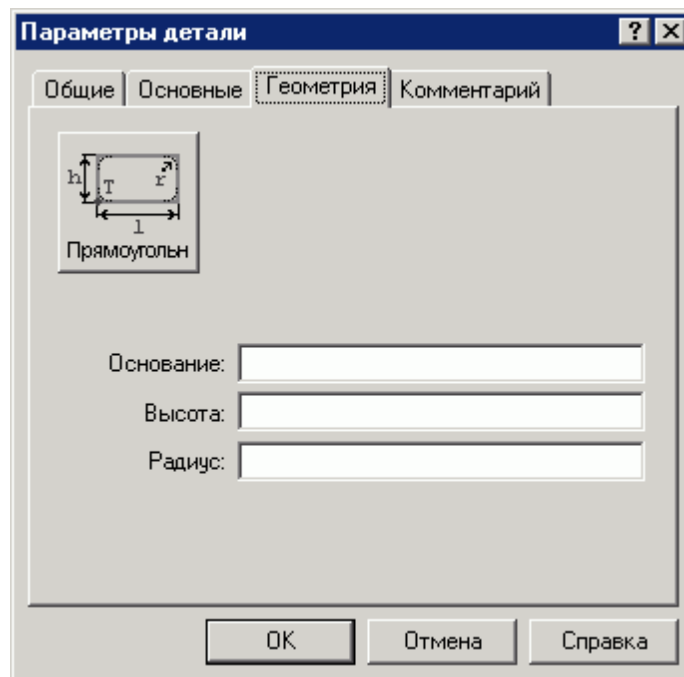
Помимо геометрической информации, определяющей форму детали, геометрическая модель может включать также траекторию движения инструмента и технологические команды, задающие режимы обработки, т.е. предварительно назначенную обработку. При задании такой обработки могут использоваться все средства формирования траектории, для которых не требуется задание информации о листе и о размещении деталей.

См. также:

- [Параметры детали](#)^[394]
- [Редактирование детали в графическом окне](#)^[402]
- [Проверка геометрии детали](#)^[482]

2.2.5.2 Создание типовых деталей

Для задания геометрических данных типовых деталей предназначена вкладка *Геометрия* диалогового окна *Параметры детали*.



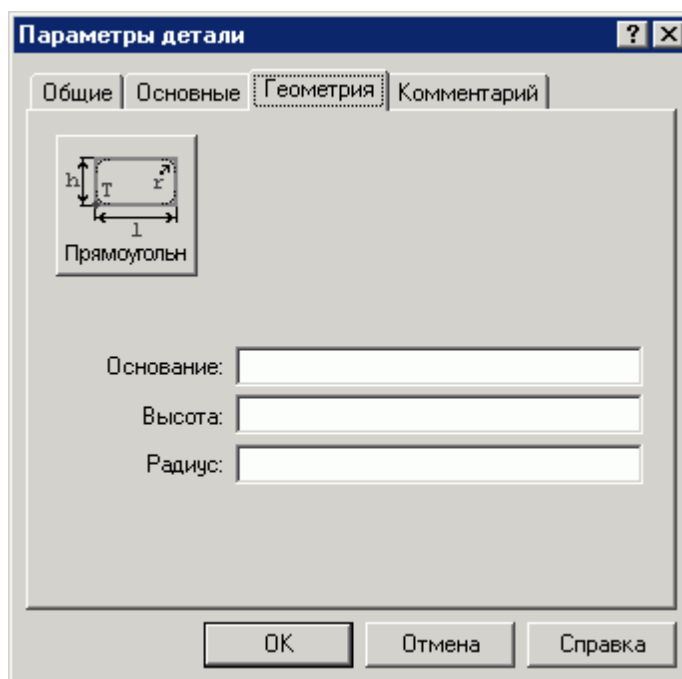
Выбор детали производится в окне *Типовые детали*, которое активизируется нажатием на пиктограмму с изображением контура детали.



Темы этого раздела:

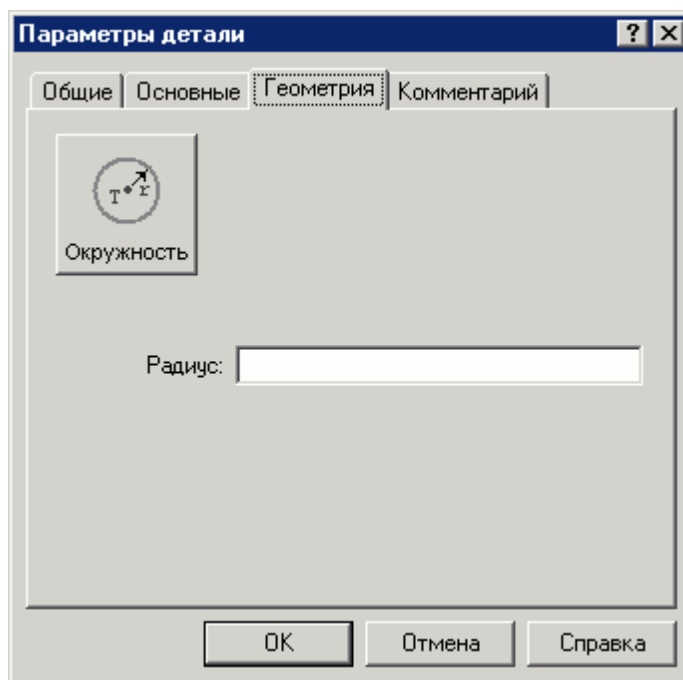
- [Деталь, имеющая форму прямоугольника](#)^[390]
- [Деталь, имеющая форму окружности](#)^[391]
- [Деталь, имеющая форму сектора](#)^[391]
- [Деталь, имеющая форму правильного многоугольника](#)^[392]
- [Деталь, имеющая форму эллипса](#)^[393]

2.2.5.2.1 Деталь, имеющая форму прямоугольника



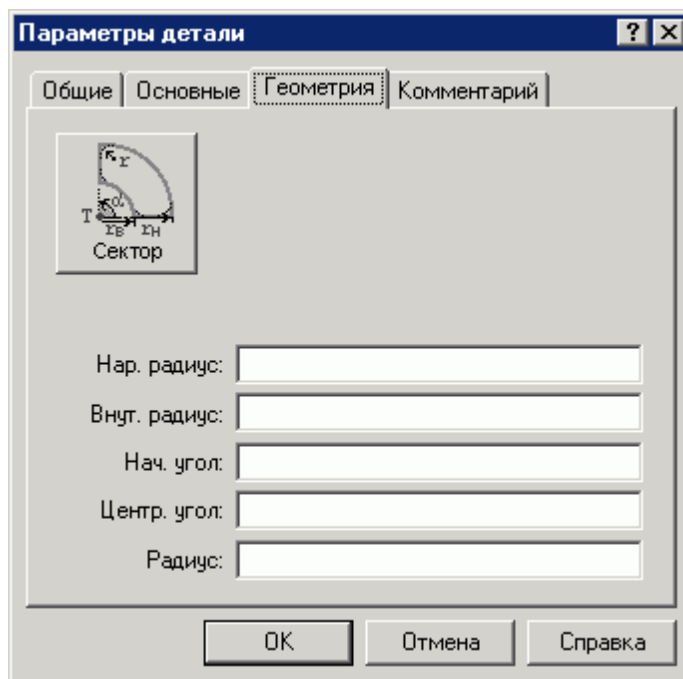
| Элемент | Описание |
|---|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> Основание | Основание прямоугольника. |
| <input type="checkbox"/> Высота | Высота прямоугольника. |
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус скругления углов. |

2.2.5.2.2 Деталь, имеющая форму окружности



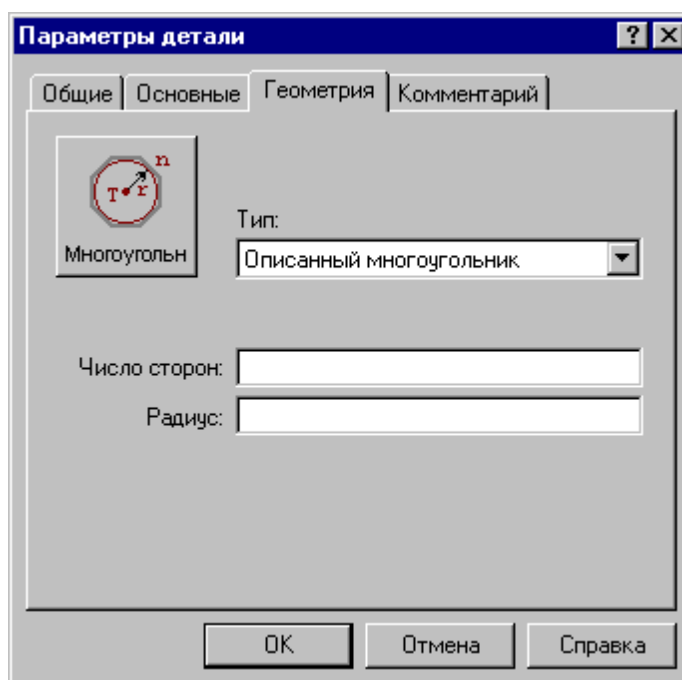
| Элемент | Описание |
|---------------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> Радиус | Радиус окружности. |

2.2.5.2.3 Деталь, имеющая форму сектора



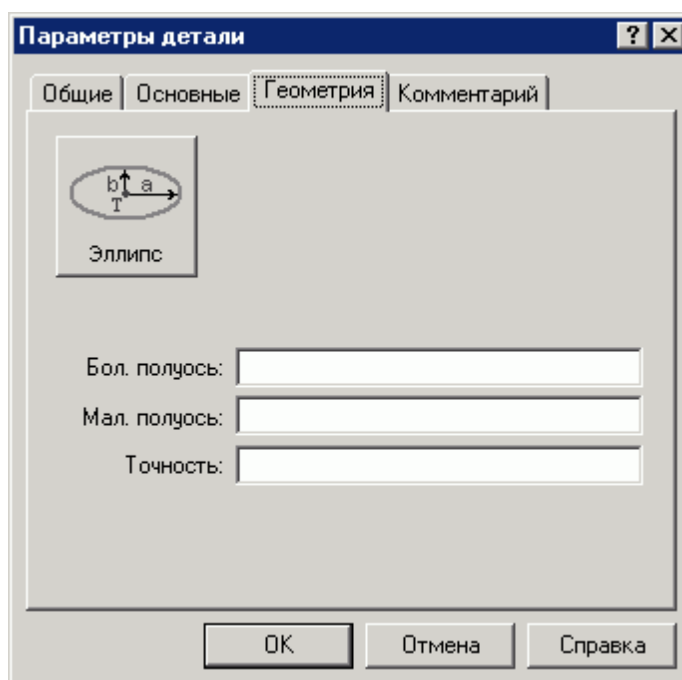
| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Нар. радиус | Радиус наружной окружности. |
| <input type="checkbox"/> Внут. радиус | Радиус внутренней окружности. |
| <input type="checkbox"/> Нач. угол | Начальный угол сектора. |
| <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

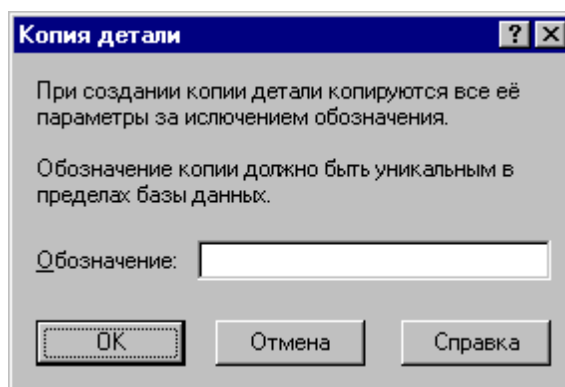


| Элемент | Описание |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Бол. полуось | Большая полуось эллипса. |
| <input type="checkbox"/> Мал. полуось | Малая полуось эллипса. |
| <input type="checkbox"/> Точность | Точность построения эллипса. Задаёт отклонение построенного 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](#)^[394]
- [Редактирование детали в графическом окне](#)^[402]

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](#)^[395]
- [Вычисляемые параметры детали](#)^[396]

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)^[373]
- [Комментарий](#)^[374]
- [Шаблон](#)^[375]

2.2.5.4.1 Основные параметры детали

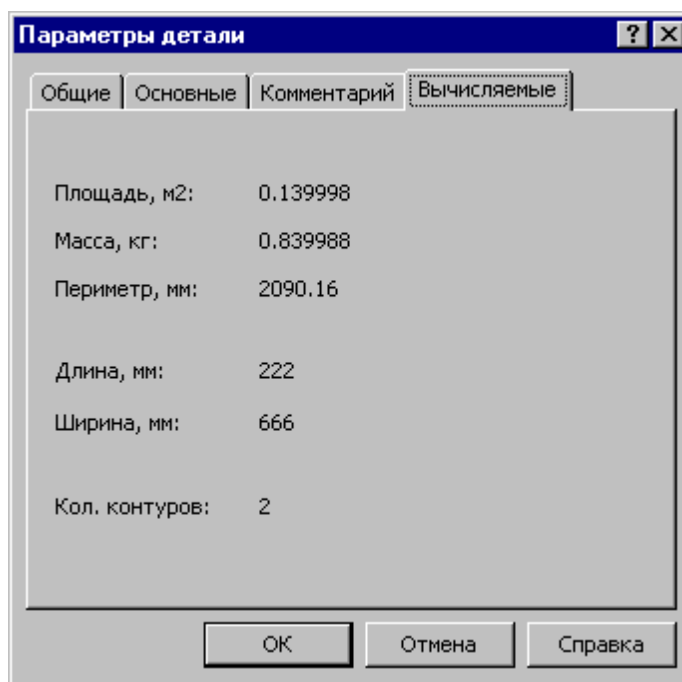
Для задания и редактирования основных данных о детали предназначена вкладка *Основные* диалогового окна *Параметры детали*.

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Обозначение | Обозначение детали по чертежу. Обозначение должно быть уникальным. |
| <input type="checkbox"/> Наименование | Наименование детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Марка материала | Марка материала. |
| <input type="checkbox"/> Толщина | Толщина детали |
| <input checked="" type="checkbox"/> Не поворачивать | Запрет поворота детали при размещении. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Не переворачивать | Запрет преобразования симметрии при размещении детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Частная деталь задания | <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"> • при удалении владельца удаляются и владеемые им детали; • частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей |

| 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"/> Площадь | Площадь детали, кв.м.. |
| <input type="checkbox"/> Масса | Масса детали, кг. |
| <input type="checkbox"/> Периметр | Периметр детали, мм. |
| <input type="checkbox"/> Длина | Длина детали. |
| <input type="checkbox"/> Ширина | Ширина детали. |
| <input type="checkbox"/> Кол. контуров | Количество контуров с атрибутом ДЕТАЛЬ ¹³³ . |

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](#)^[65]. 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](#)^[402]


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:

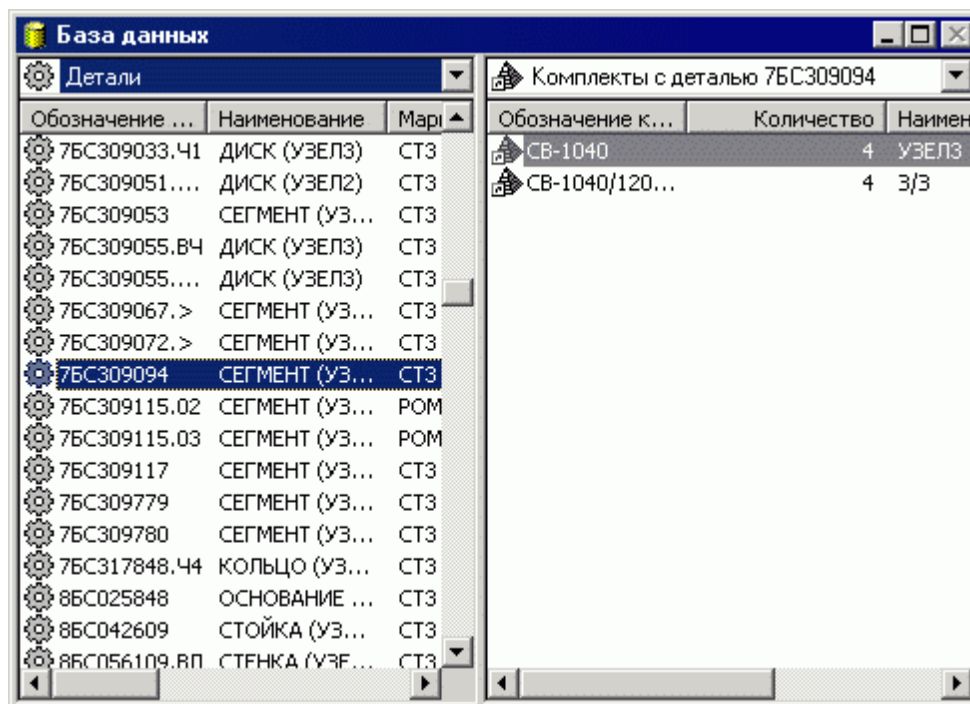
1. Удалить деталь из раскроя листа. Это приведет к возврату детали в список размещенных деталей.
2. Удалить деталь из задания на раскрой.
3. Удалить деталь из комплекта.
4. Повторить шаг 1 для всех листов, на которых размещена деталь, шаг 2 – для всех заданий на раскрой и шаг 3 для всех комплектов, в 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.

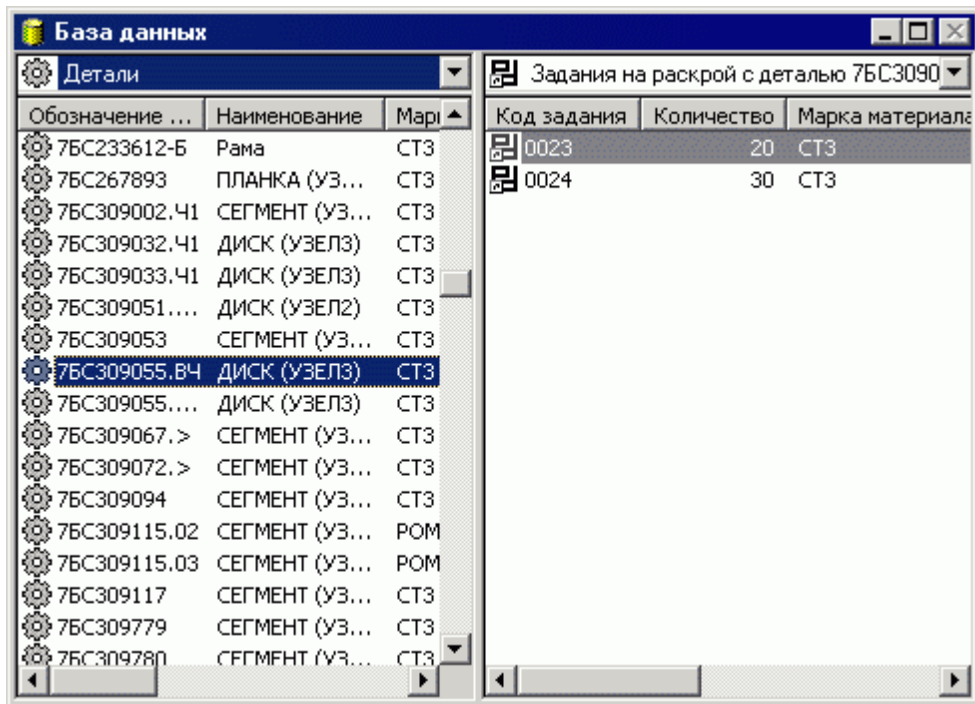
См. также:

- [Детали, входящие в комплект](#)^[426]
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)^[445]
- [Детали, размещенные на листе](#)^[464]

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.

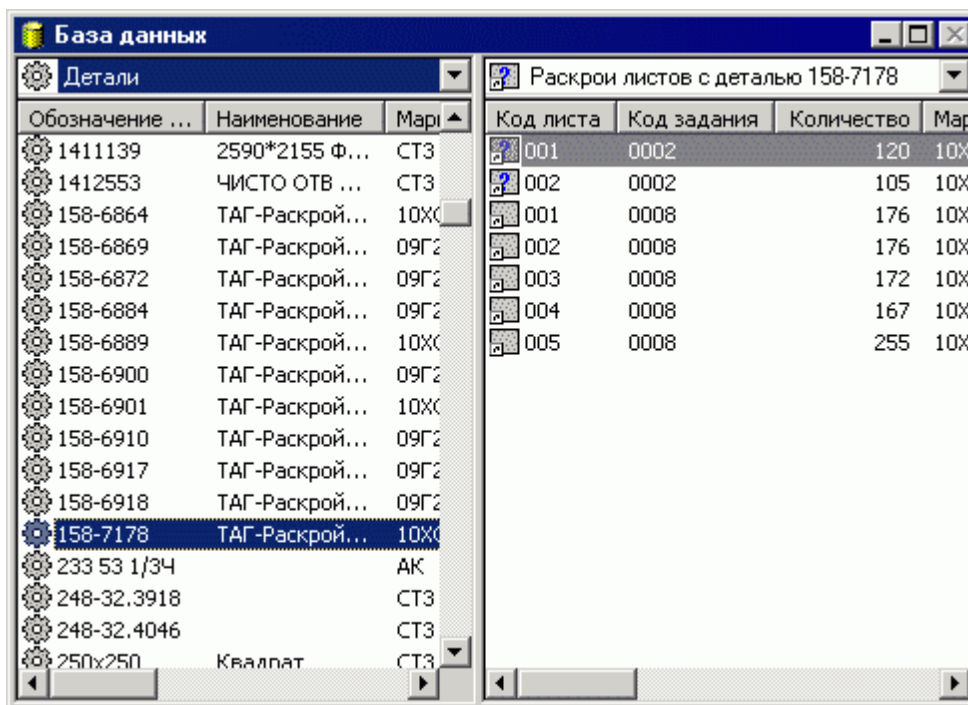
См. также :

- [Детали, входящие в комплект](#)^[426]
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)^[445]
- [Детали, размещенные на листе](#)^[464]

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](#)^[426]
- [Детали, входящие в задание на раскрой](#)^[445]
- [Детали, размещенные на листе](#)^[464]

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*.

Параметры выборки Деталей

Обозначение

от:

до:

Наименование:

Материал:

Толщина

от:

до:

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Обозначение | Обозначение деталей. Задаёт поиск в базе данных деталей, обозначение которых лежит в заданном интервале. |
| <input type="checkbox"/> от | Начало интервала обозначений деталей. |
| <input type="checkbox"/> до | Конец интервала обозначений деталей. |
| <input type="checkbox"/> Наименование | Наименование детали. Задаёт поиск в базе данных деталей заданного наименования. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Материал | Наименование материала. Задаёт поиск в базе данных деталей, изготовленных из заданного материала. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Толщина | Толщина детали. Задаёт поиск в базе данных деталей, толщина которых лежит в заданном интервале. |
| <input type="checkbox"/> от | Минимальная толщина детали. |
| <input type="checkbox"/> до | 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.

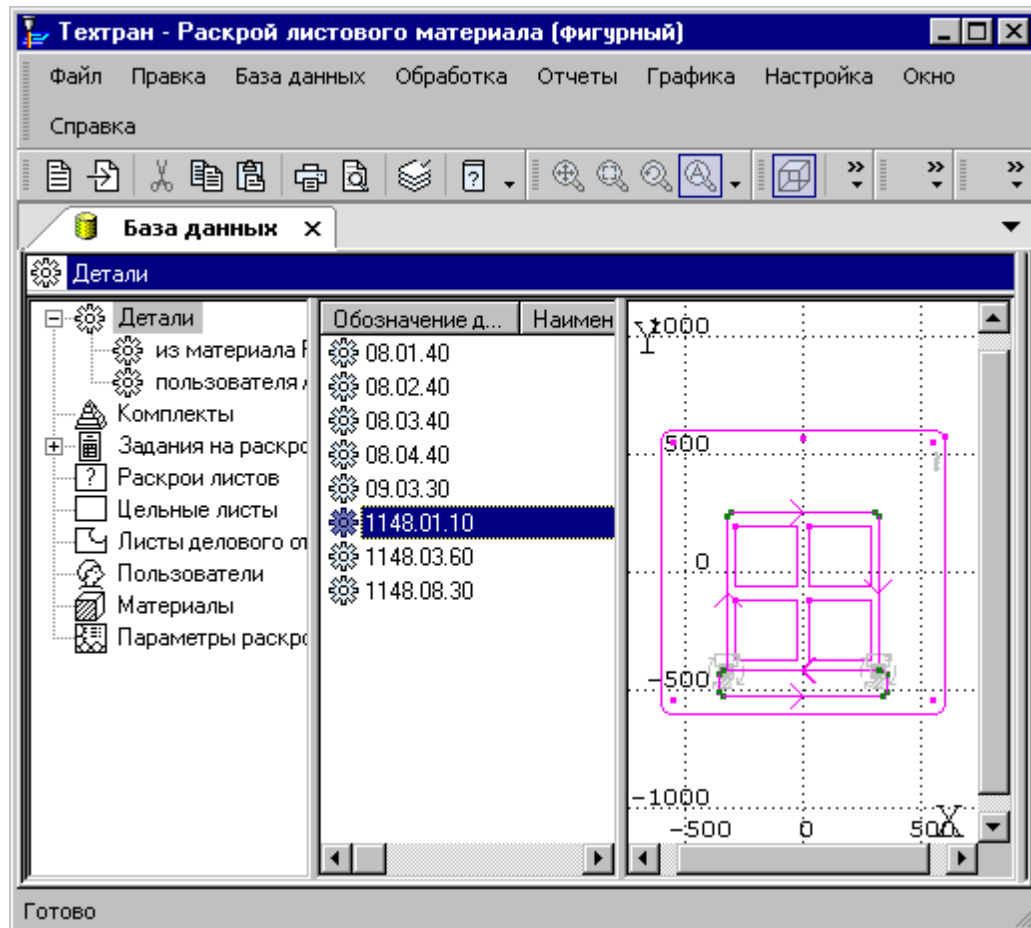
| Обозначение ... | Наименование | Толщина | Ширина | Длина | Площадь |
|-----------------|----------------|---------|---------|---------|-----------|
| 7БС267893 | ПЛАНКА (УЗ... | 25 | 60 | 120 | 0.0065012 |
| 7БС153855 | ПЛАНКА (УЗ... | 20 | 70 | 160 | 0.0072692 |
| 000-001-002 | Квадрат | 10 | 100 | 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

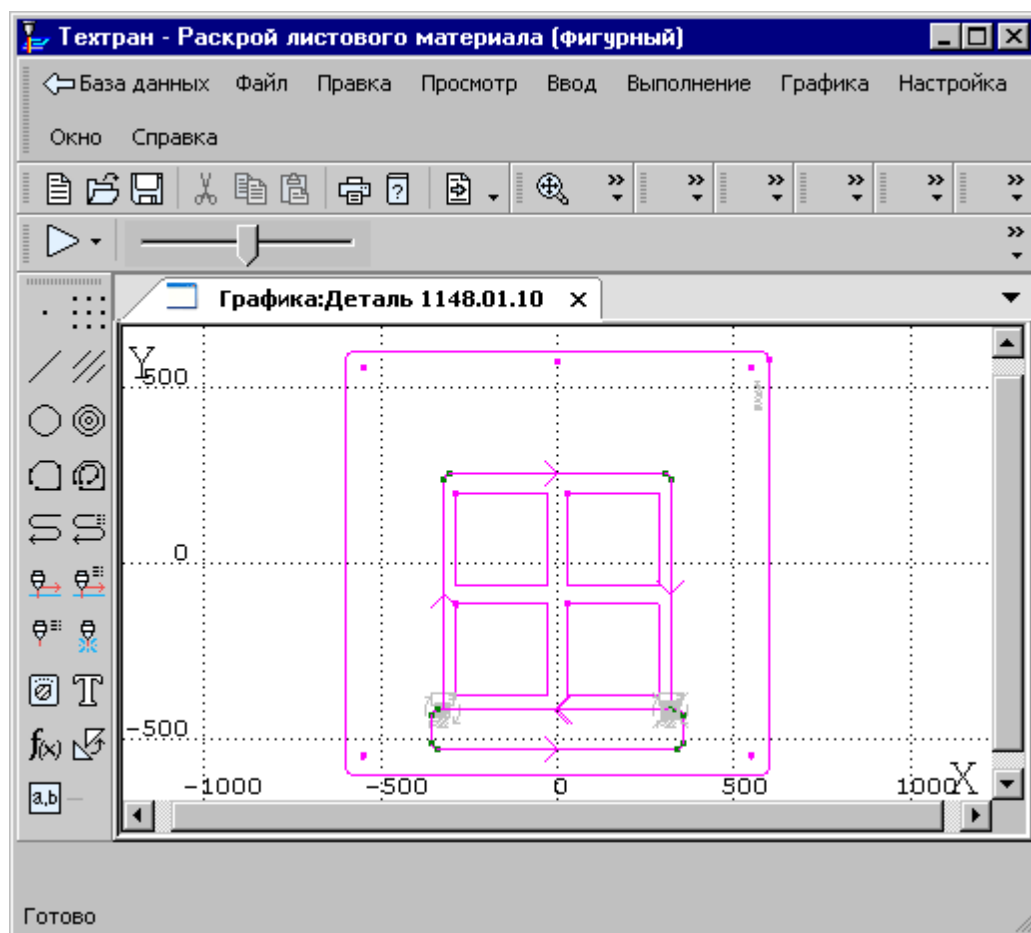
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------|
| | F4 | Файл / Открыть |

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](#)^[77]. Управление изображением описано в разделе [Графическое отображение программы](#)^[65].

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 **dx**f или **dx**b;
- база данных Microsoft Access (**md**b);

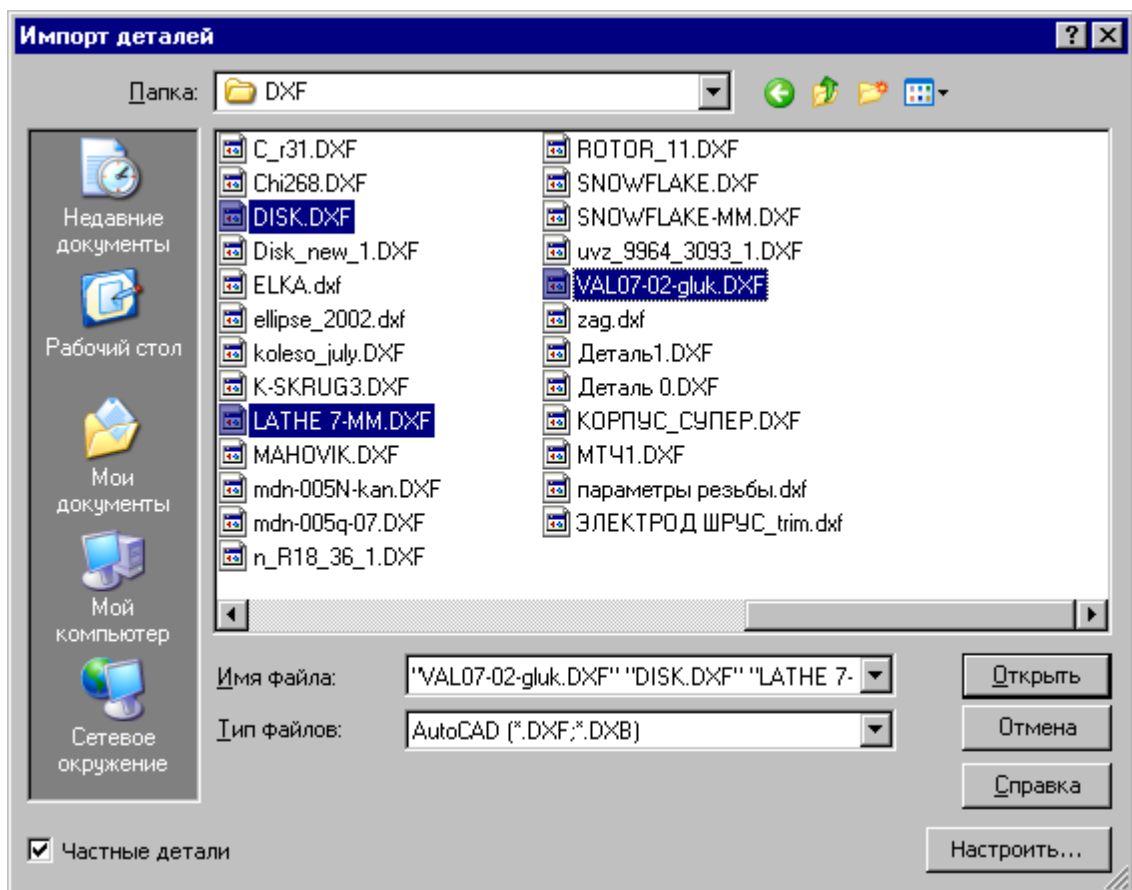
- файл в формате **lap** (формат обмена данными в версии 2.0);
- текстовая таблица;
- файл в формате **DSTV NC** (содержит определение толщины, количества, марки материала и другие параметры; оптимально для импорта из таких программ как Tekla Structures и Advance Steel)

Темы этого раздела:

- [Импорт деталей из файлов в формате DXF](#)^[405]
- [Импорт деталей из другой базы данных](#)^[412]
- [Импорт деталей из файлов в формате LAP](#)^[413]
- [Импорт деталей из текстовых таблиц](#)^[414]
- Импорт деталей из файлов в формате DSTV
- [Импорт плоских моделей](#)^[420]
- [Импорт геометрических объектов из файлов в формате DXF](#)^[422]

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.



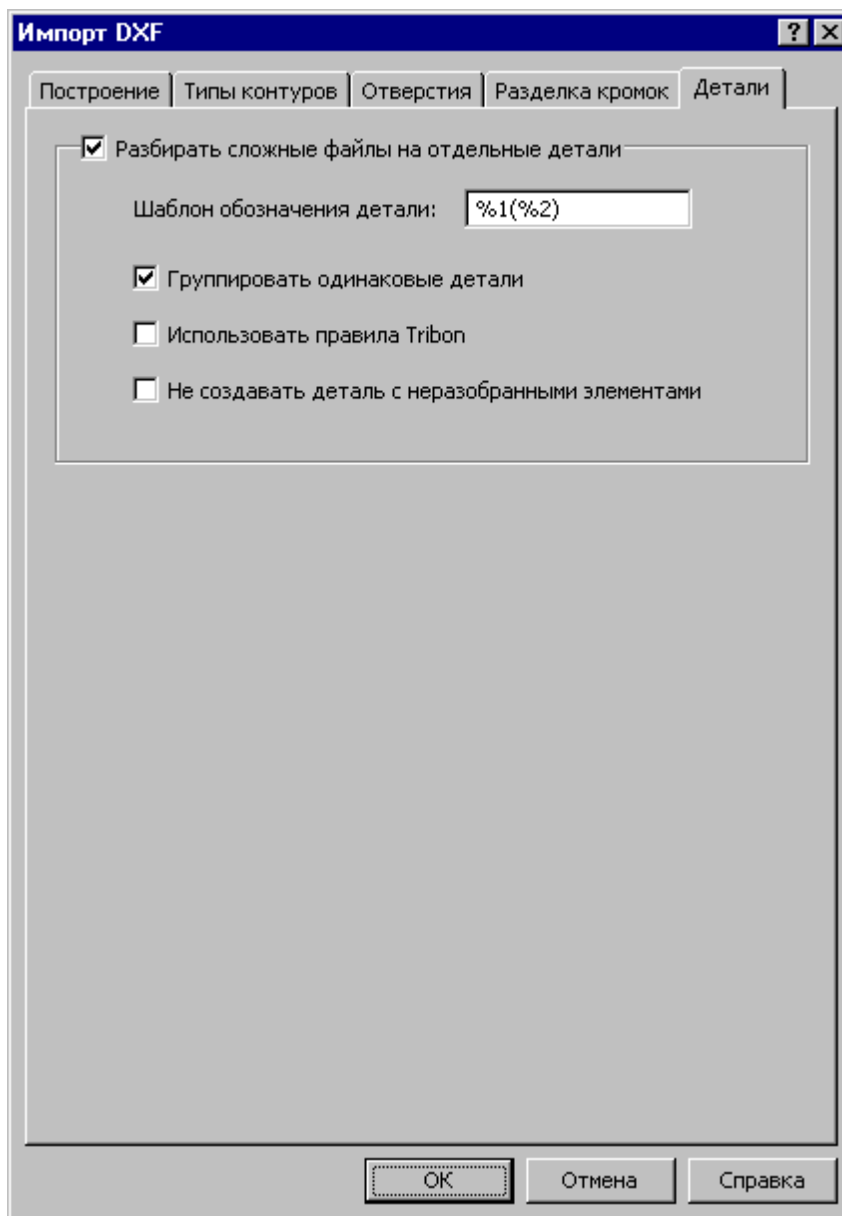
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Папка | Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов. |
| <input type="checkbox"/> Имя файла | Поле для ввода имени файла. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Тип файлов | Список типов файлов. Следует выбрать 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"> • при удалении владельца удаляются и владеемые им детали; • частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей владельца. |

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 |

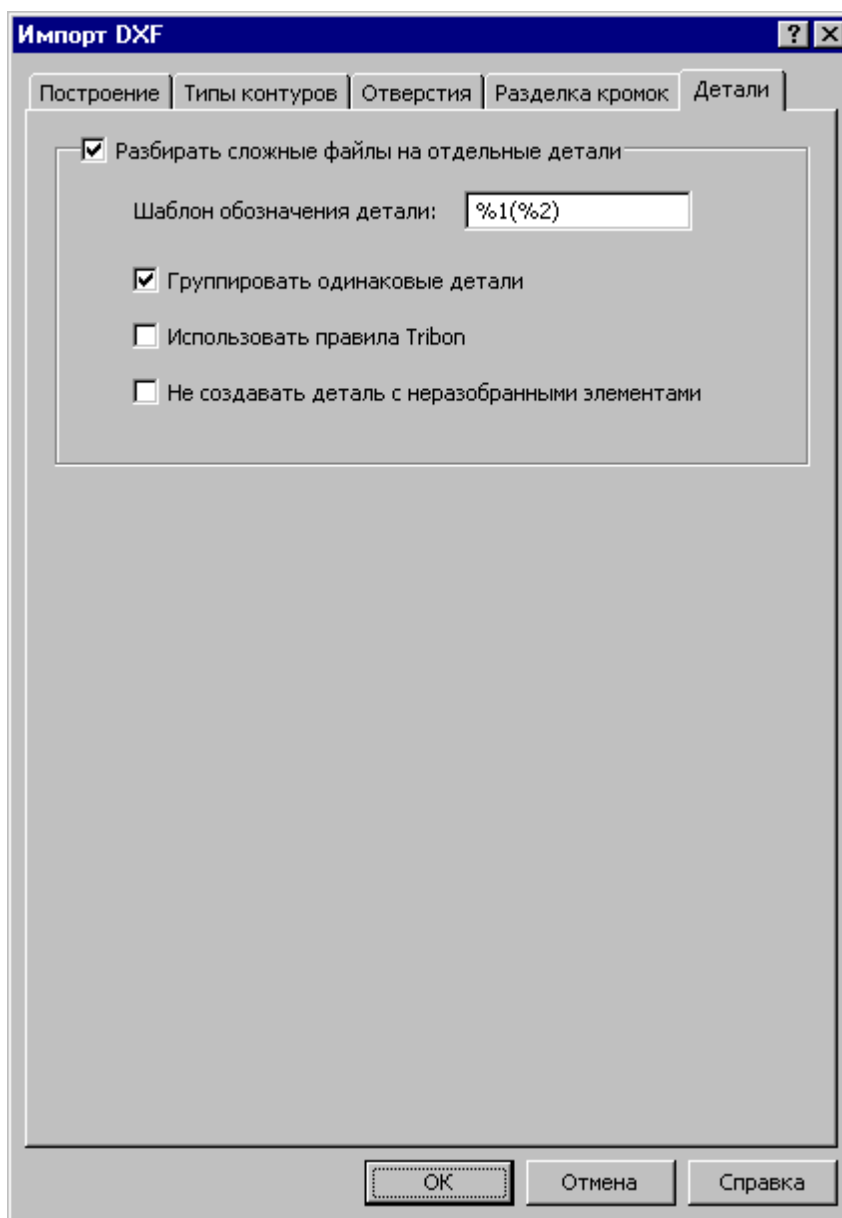
| Элемент | Описание |
|----------------|----------|
| переворачивать | детали. |

В одном файле в формате **dxf** могут находиться несколько деталей. В этом случае возможна дополнительная настройка импорта.

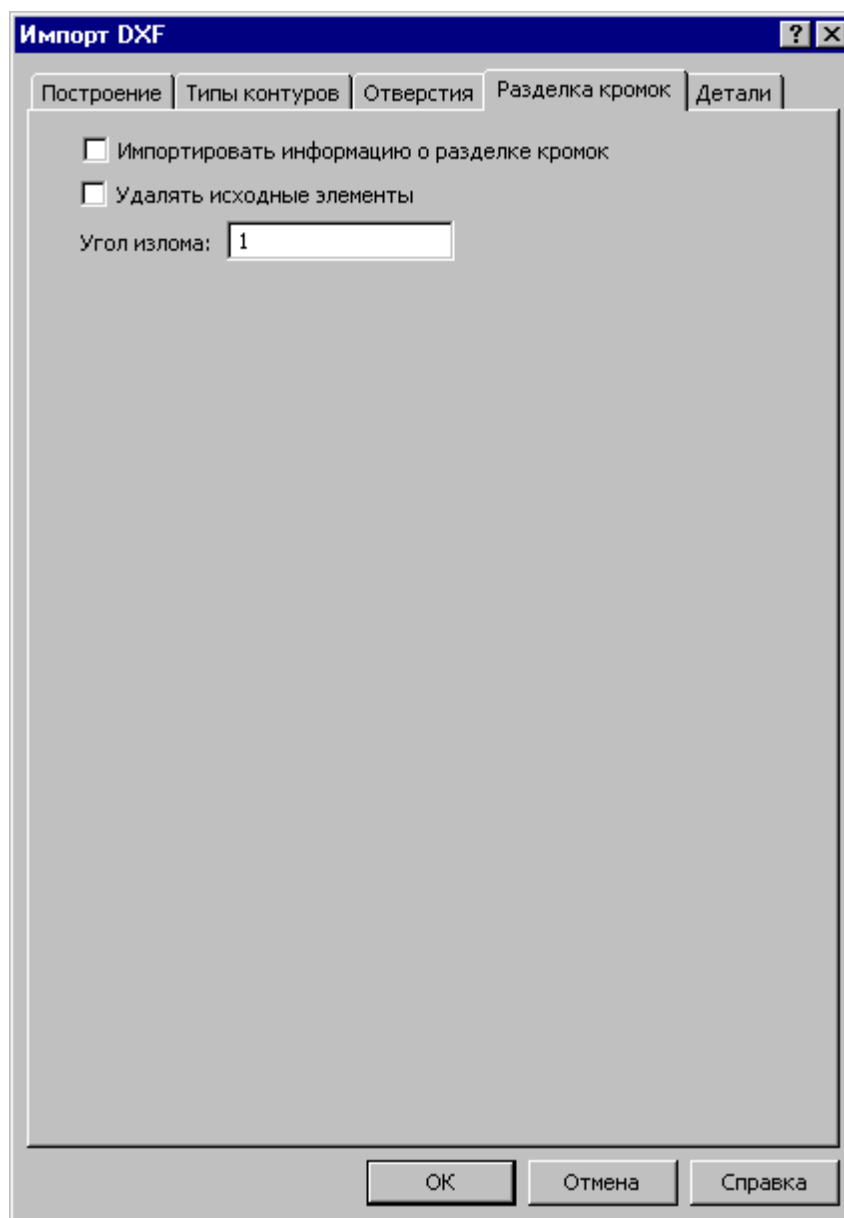


| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Разбирать сложные файлы на отдельные | Если флажок установлен, каждая деталь из файла создается отдельно. |

| Элемент | Описание |
|--|---|
| детали | |
| <input type="checkbox"/> Шаблон обозначения детали: | Обозначение каждой детали в базе данных |
| <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. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Использовать правила Tribon | <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"> • %1 - имя файла • %2 - порядковый номер • %3 - полное обозначение детали по чертежу • %4 - NNN - то что входит в %3 до _ (номер секции) • %5 - XXX - позиция • %6 - YYY - толщина • %7 - ZZZ - материал <p>Для того чтобы получались названия в виде NNN_XXX, шаблон должен быть таким: %4_%5</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Не создавать деталь с неразобранными элементами | 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"/> Импортировать информацию о разделке кромок | Если флажок установлен, в файле DXF происходит поиск надписей с информацией о разделке кромок, в соответствии с определенным форматом ^[411] . После этого кромки, по определенным правилам, внедряются в контуры, формируемые при импорте из этого файла. |
| <input type="checkbox"/> Угол излома | Это параметр правил ^[411] , по которым происходит внедрение кромки в контур. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Удалять | Работает только если установлен флажок Импортировать |

| Элемент | Описание |
|-------------------|--|
| исходные элементы | информацию о разделке кромок. 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.

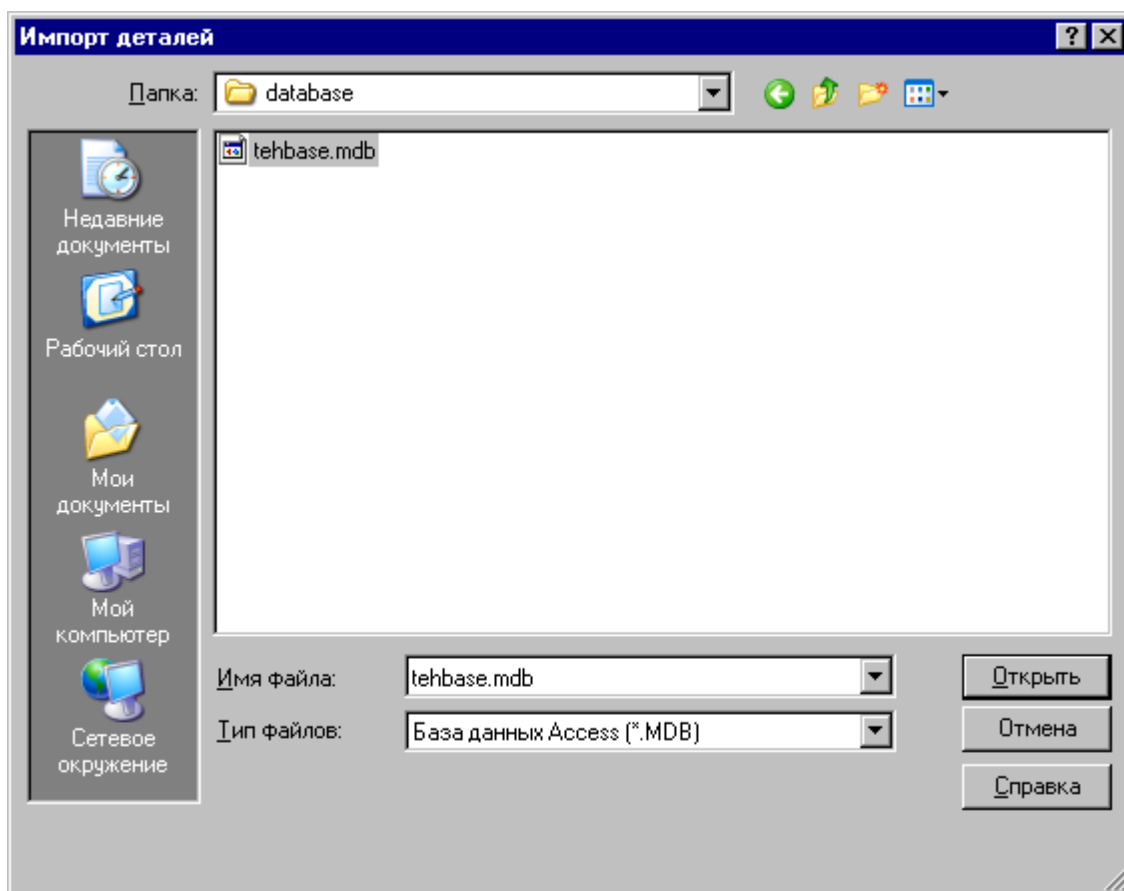
д) для кромок типа Y и X после знака '/' идёт второе число, для Y означает высоту кромки, для X второй угол (снизу).

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 dxf. 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

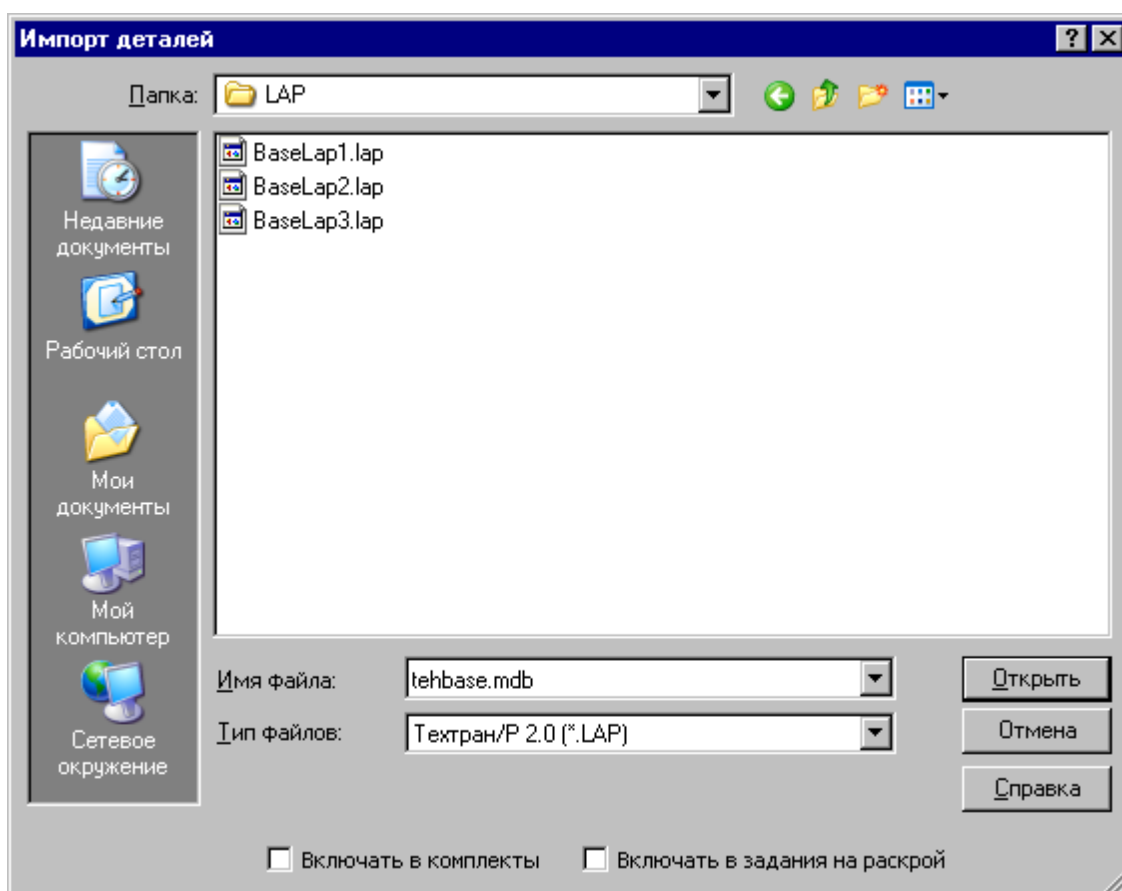
Возможен импорт деталей из другой базы данных Техтрана.



| Элемент | Описание |
|--------------------------------|--|
| Папка | Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов. |
| <input type="text"/> Имя файла | Поле для ввода имени файла. |
| 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. |
| 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.

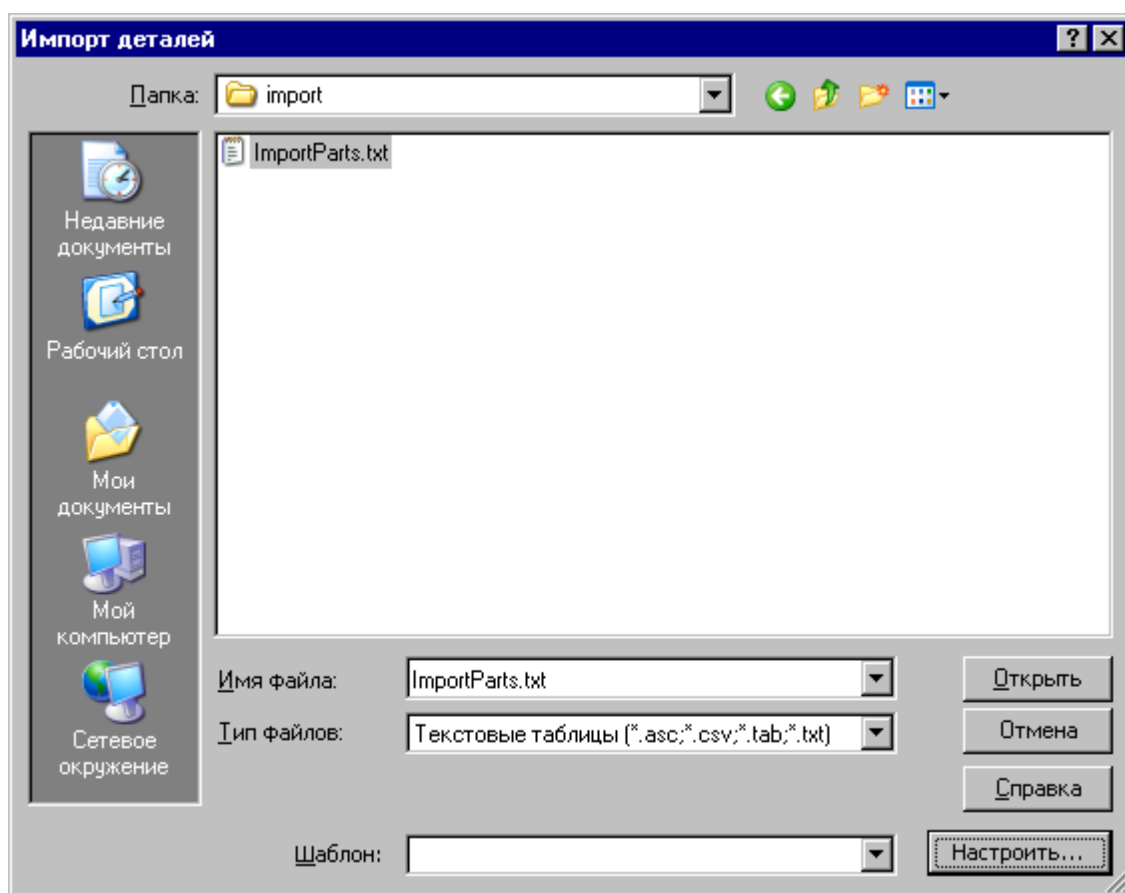
Темы этого раздела:






- [Импорт деталей из файлов](#)^[414]
- [Импорт деталей через буфер обмена](#)^[415]
- [Настройка шаблонов импорта](#)^[416]

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 |
|--|---|
|  Папка | Перечень доступных файлов и папок. |
|  Имя файла | Поле для ввода имени файла. |
|  Тип файлов | Список типов файлов. Следует выбрать Текстовые таблицы (*.asc;*.csv;*.tab;*.txt). |
|  Шаблон | Выбор шаблона, описывающего структуру файла. |
|  Настроить | Настройка нового шаблона (см. раздел Настройка шаблонов импорта ^[416]). |

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:

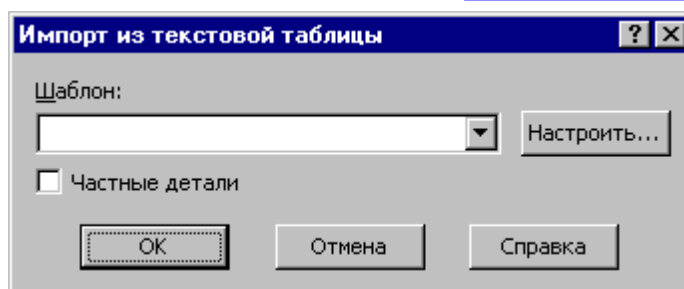
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel;
- Microsoft Access.

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 Техтране 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](#)^[416]).

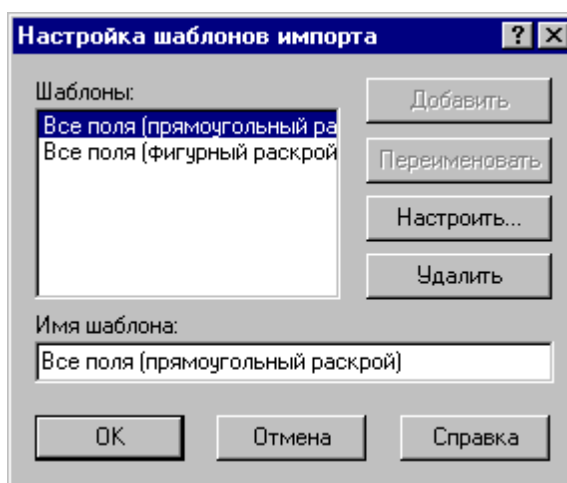








| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Шаблон | Выбор шаблона, описывающего структуру файла. |
| <input type="checkbox"/> Настроить | Настройка нового шаблона (см. раздел Настройка шаблонов импорта ^[416]). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Частные детали | <p>Импортируемые детали 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"> • при удалении владельца удаляются и владеемые им детали; • частные детали особым образом отображаются в списках деталей и их обозначения должны быть уникальными только в списке частных деталей владельца. <p>При импорте из текстовой таблицы связывание с текущим комплектом или заданием на раскрой выполняется только если в шаблоне импорта не определено собственное связывание заданием полей AsmID или TskID^[419].</p> |

2.2.5.12.4.3 Настройка шаблонов импорта

Управление списком шаблонов


Управление списком шаблонов осуществляется с помощью диалогового окна *Настройка шаблонов импорта*.



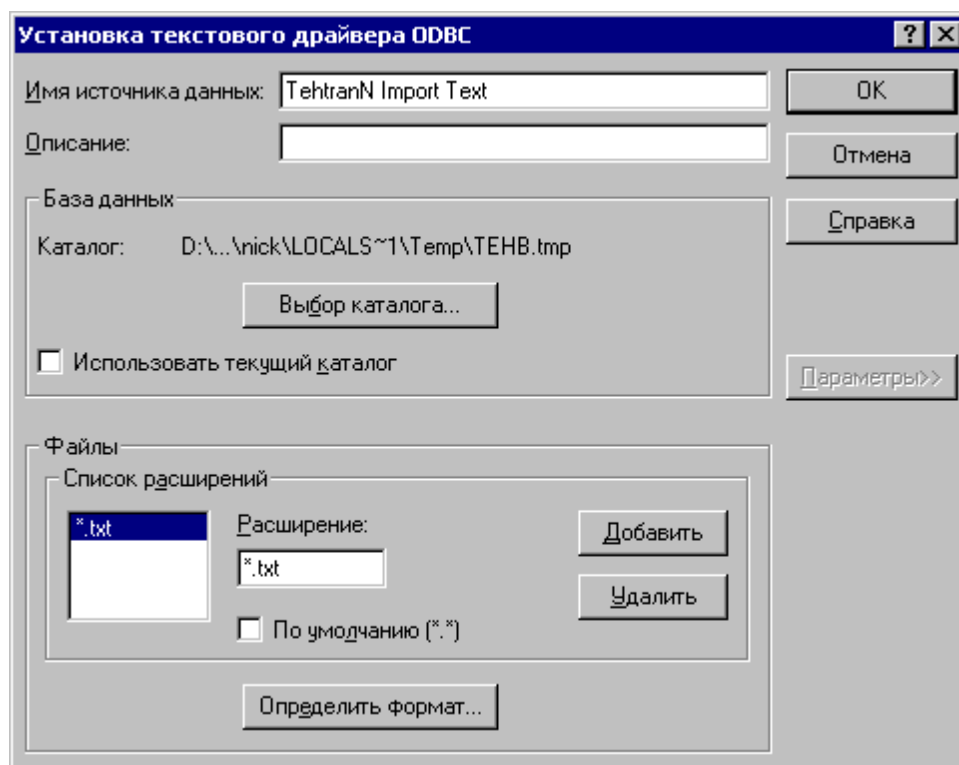
| Элемент | Описание |
|--|---|
|  Шаблоны | Список имеющихся шаблонов. |
|  Имя шаблона | Имя текущего (выделенного) шаблона. |
|  Добавить | Добавление нового шаблона. Кнопка доступна, когда поле редактирования содержит имя шаблона, отличающееся от имен, имеющихся в списке. Создается копия выделенного 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.

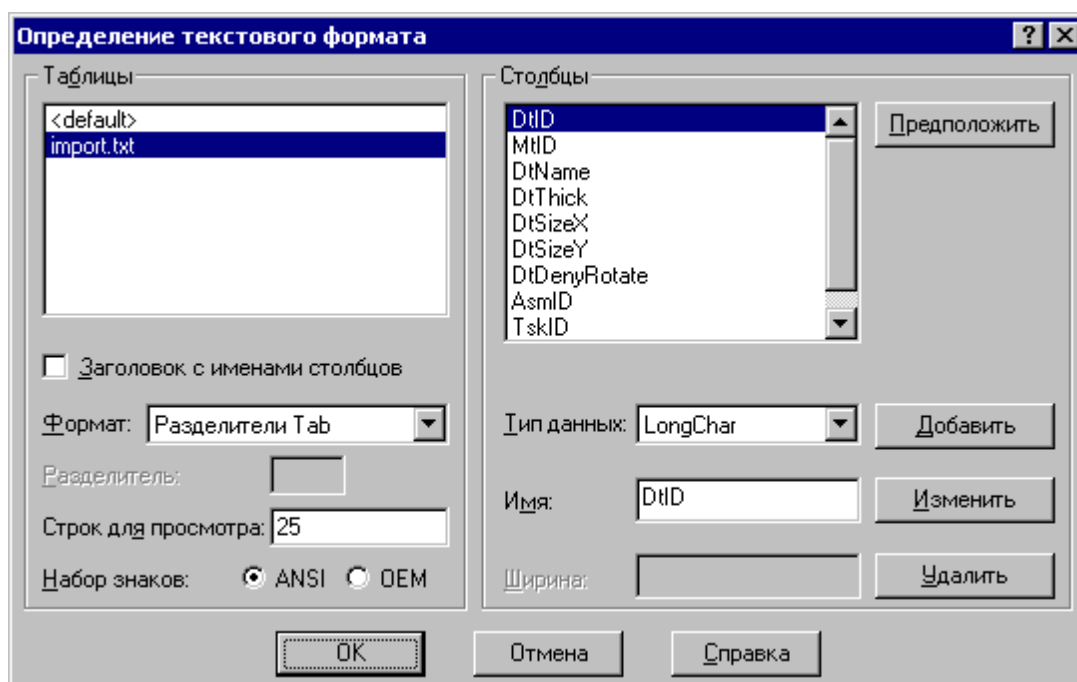
Настройка шаблона импорта

 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.

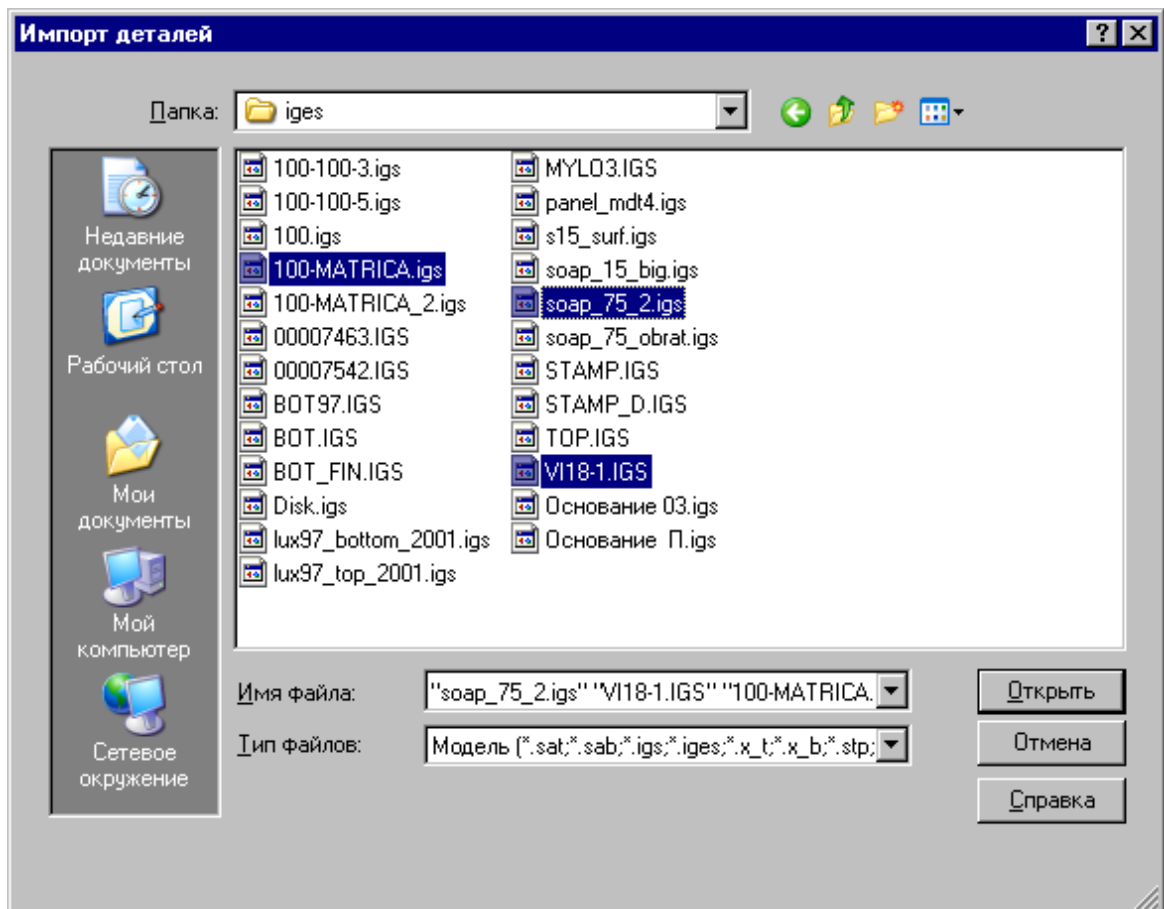
При настройке на новый формат импортируемых данных нажмите на кнопку **Предположить**. Автоматически будет выполнен анализ первых строк файла (количество анализируемых строк определяется в поле **Строк для просмотра**), список **Столбцы** заполнится именами (вида "F1", "F2", "F3", ...), типы данных также 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 ¹ | Char 26 ³ | Обозначение детали |
| MtID | Char 18 ³ | Марка материала |
| DtName | Char 26 ³ | Наименование |
| DtThick ² | Float | Толщина |
| DtSizeX ² | Float | Длина |
| DtSizeY ² | Float | Ширина |
| DtDenyRotate | Bit | Не поворачивать |
| DtDenyMirror | Bit | Не переворачивать |
| AsmID | Char 26 ³ | Обозначение комплекта |
| TskID | Char 10 ³ | Код задания |
| DtCount | Integer | Количество |
| FileName ² | LongChar | Нет соответствия. Имя файла DXF с геометрией детали. |
| FileTrans | LongChar | Нет соответствия. Матрица преобразования геометрии. |
| DtGeometry ² | 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 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 |
|--------------------------------|--|
| Папка | Перечень доступных файлов и папок. Возможно выделение группы файлов. |
| <input type="text"/> Имя файла | Поле для ввода имени файла. |
| Тип файлов | Список типов файлов. Следует выбрать Модель (*.sat, *. |

| Элемент | Описание |
|---------|--------------|
| | s ab, *.igs) |

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. |
| <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. |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <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 Не поворачивать . 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 конгуров, 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... | Нанесение надписей на деталь |
| <input type="checkbox"/> Кратность | Количество созданных деталей в базе данных будет увеличено в заданное количество раз. |

2.2.5.12.6 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*.

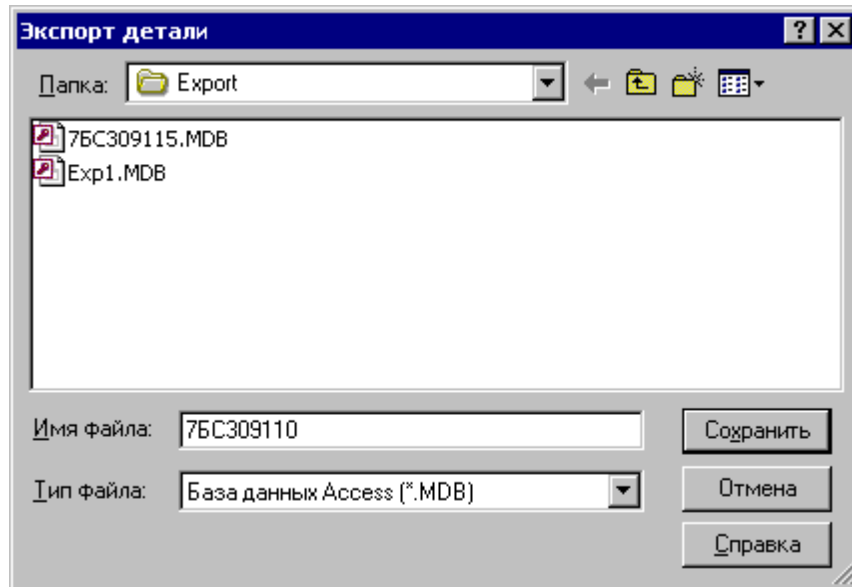
См. также :

- [Обмен данными с другими CAD/CAM системами](#)^[46]

2.2.5.13 Экспорт детали из базы данных

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|----------------|
| | | Файл / Экспорт |

Деталь может быть экспортирована из базы данных во внешнюю базу данных. Папка, имя файла и тип файла задаются в диалоговом окне *Экспорт детали*.



| 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 файла | Список типов файлов. Следует задать База данных Access (*.MDB). |

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 |
| СВ-1040 | УЗЕЛ3 | 24.0 |
| СВ-1040/120-68УХП4 | 3/3 | 24.0 |
| СМ-559 | 59 | 29.0 |
| СТЕНКА | КА | 29.0 |
| СТРЕЛА | ЛА | 24.0 |
| СЯ | | 24.0 |
| ТЗФП-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](#)⁴²⁴
- [Параметры комплекта деталей](#)⁴²⁵
- [Удаление комплекта деталей](#)⁴²⁶
- [Просмотр деталей, входящих в комплект](#)⁴²⁶

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:

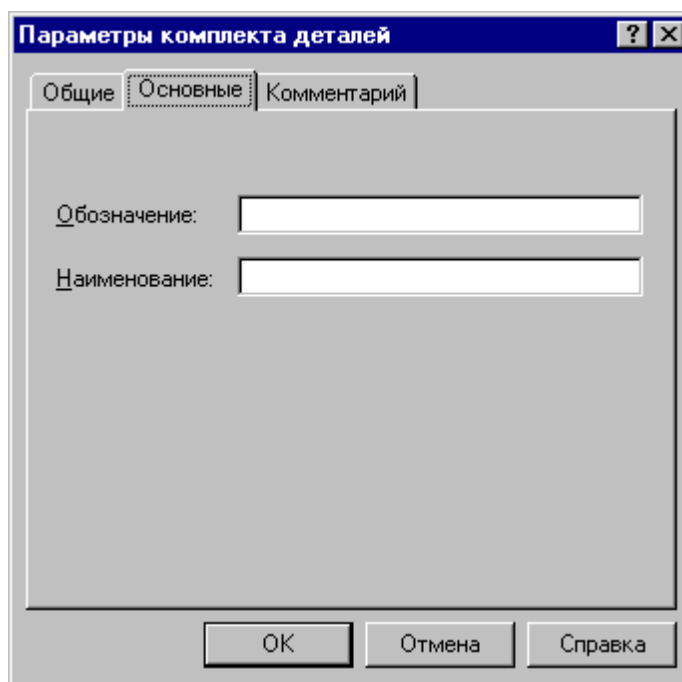
- [Параметры комплекта деталей](#)⁴²⁵
- [Детали, входящие в комплект](#)⁴²⁶

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"/> Обозначение | Обозначение комплекта деталей. Обозначение комплекта должно быть уникальным. |
| <input type="checkbox"/> Наименование | Наименование комплекта деталей. |


См. также:

- [Общие параметры объекта](#)^[373]
- [Комментарий](#)^[374]

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”.

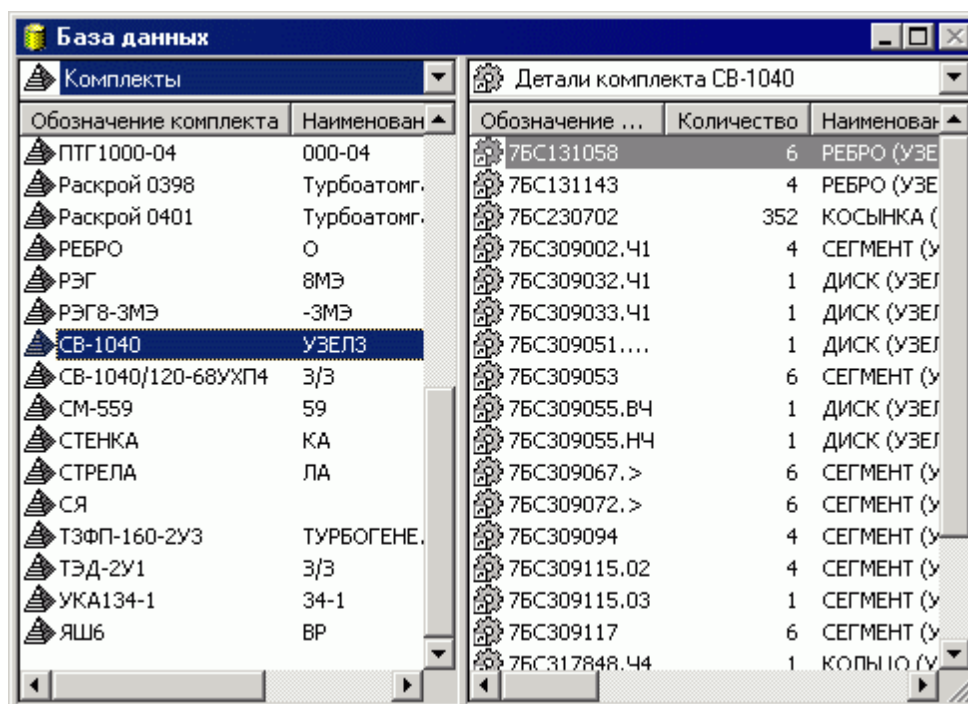
См. также:

- [Детали, входящие в комплект](#)^[426]

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](#)^[427]
- [Создание детали, входящей в комплект](#)^[428]
- [Исключение детали из комплекта](#)^[429]
- [Импорт деталей, входящих в комплект, из текстовой таблицы](#)^[429]

См. также:

- [Создание задания на раскрой из деталей одного наименования](#)^[451]

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.

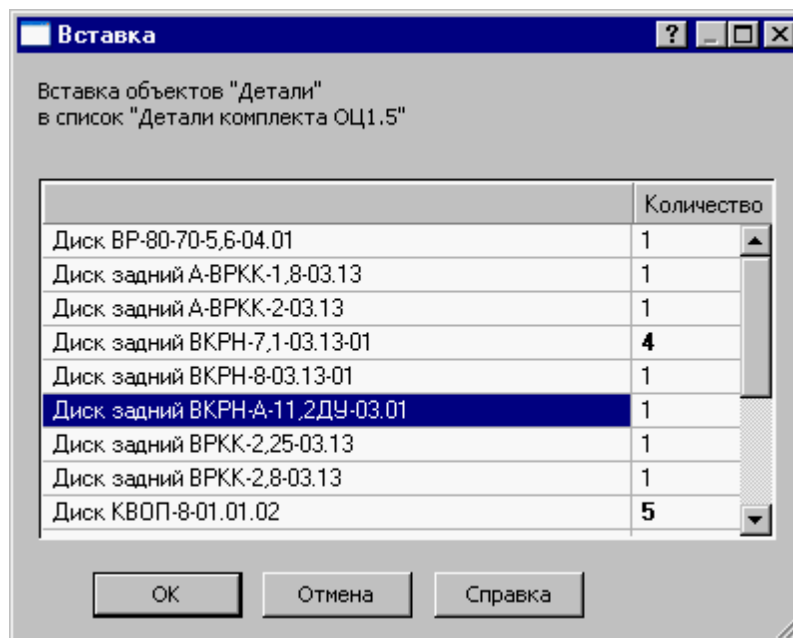
В таблицу *Детали комплекта...* могут быть включены детали из следующих таблиц.

- *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*.



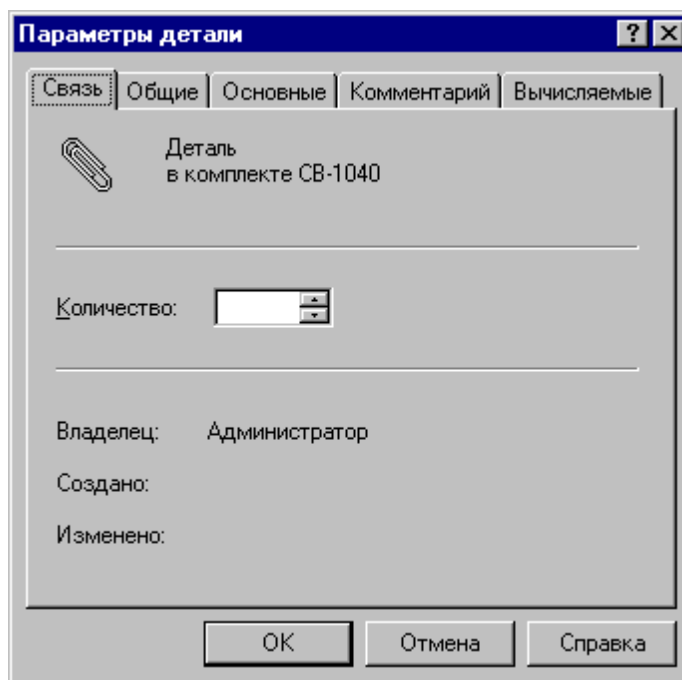
| Элемент | Описание |
|--|---|
| | Выполняемая операция. |
| | Список добавляемых деталей. |
| <input type="checkbox"/> Количество | Количество добавляемых деталей. значение, заданное в этом поле определяет значение в столбце Количество для выделенной в списке детали. |

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](#)³⁸⁸
- [Связь](#)³⁷⁴

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](#)^[414].

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*.

| База данных | | | | | | |
|---------------|---------|-----------------|---------|--------|-------|------------|
| Цельные листы | | | | | | |
| 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](#)⁴³¹
- [Параметры цельного листа](#)⁴³²
- [Удаление цельного листа](#)⁴³³

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](#)⁴³²

2.2.7.2 Параметры цельного листа

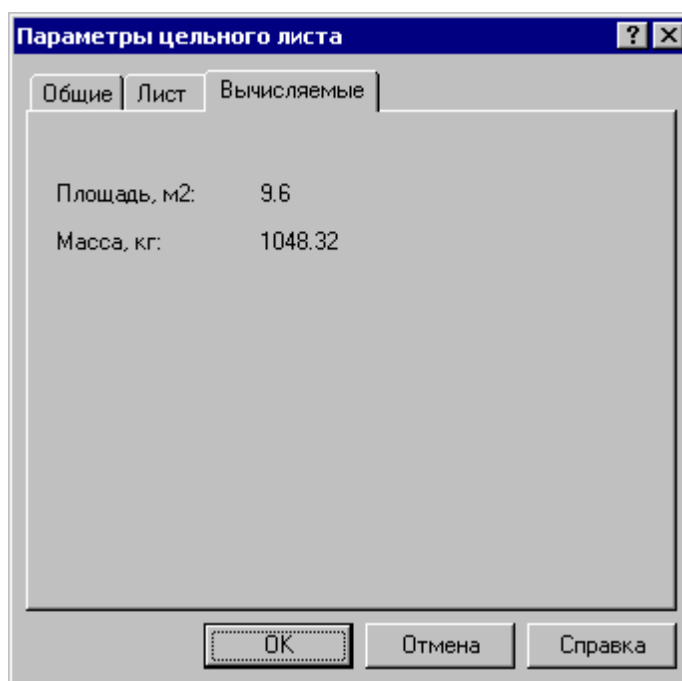
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|-----------|--------------------|
| | Alt+Enter | Правка / Параметры |

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. |
| <input type="checkbox"/> Стоимость | Стоимость листа. |
| <input type="checkbox"/> Остаток | Количество листов данного типа на складе. |

Для просмотра вычисляемых параметров цельного листа предназначена вкладка *Вычисляемые* диалогового окна *Параметры цельного листа*.



| Элемент | Описание |
|--------------------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> Площадь, м2 | Площадь листа кв. м. |
| <input type="checkbox"/> Масса, кг | Масса листа кг. |

См. также :

- [Общие параметры объекта](#)^[373]

2.2.7.3 Удаление цельного листа

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|------------------|
| | Del | Правка / Удалить |

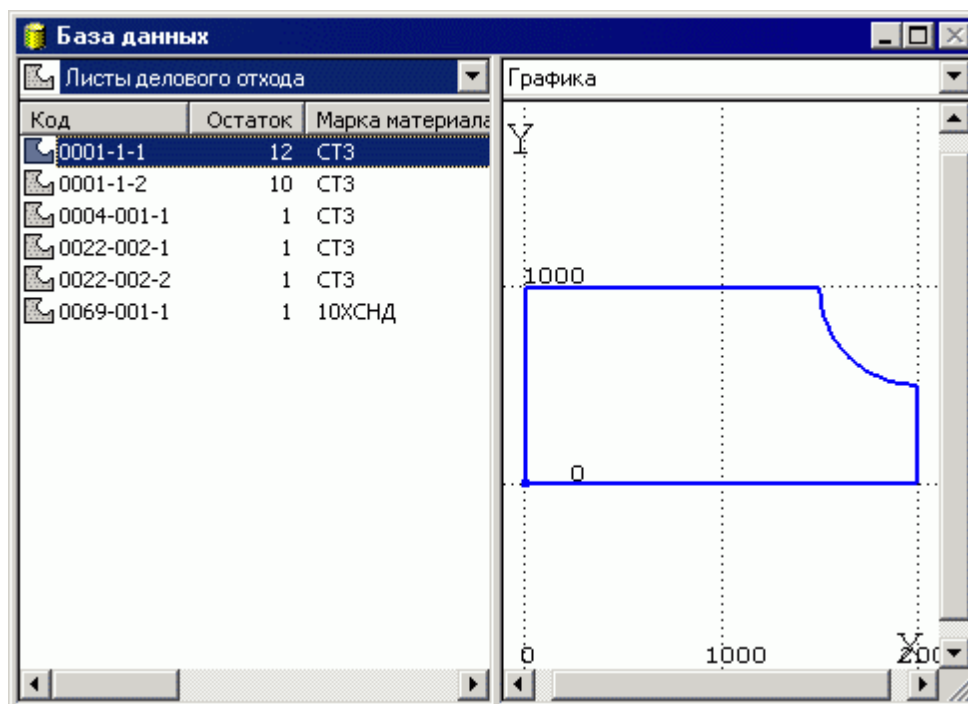
Удаление цельного листа со склада (из базы данных) производится командой **Правка / Удалить**.

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](#)^[435]
- [Ручное формирование листа делового отхода](#)^[438]
- [Создание листа делового отхода](#)^[435]
- [Параметры листа делового отхода](#)^[438]
- [Удаление листа делового отхода](#)^[440]
- [Редактирование контура листа делового отхода в графическом окне](#)^[440]

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](#)^[438]
- [Открытие объекта базы данных](#)^[378]

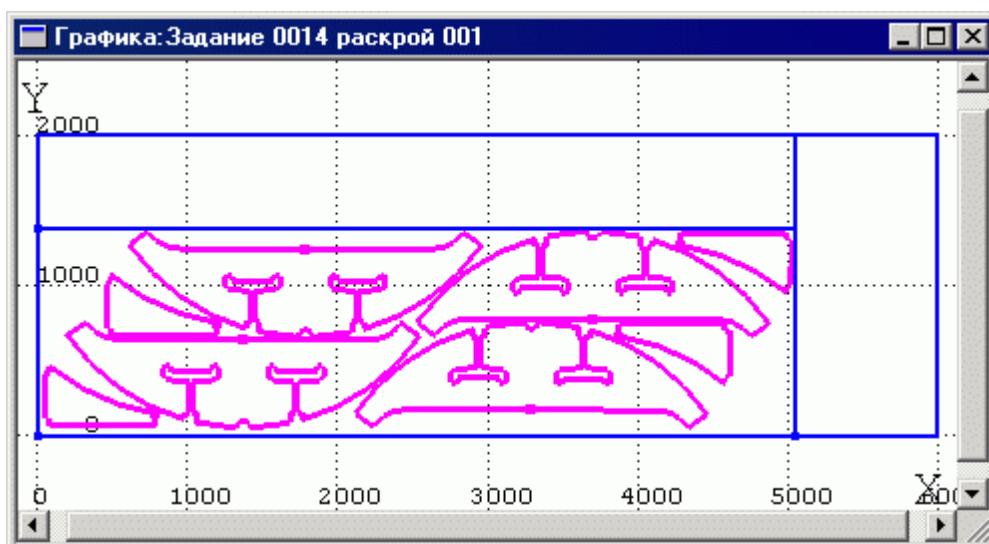
2.2.8.2 Автоматическое формирование листов делового отхода

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--------------------------------|
|  | | Ввод / Раскрой / Деловой отход |

Работа с деловым отходом подразумевает два действия.

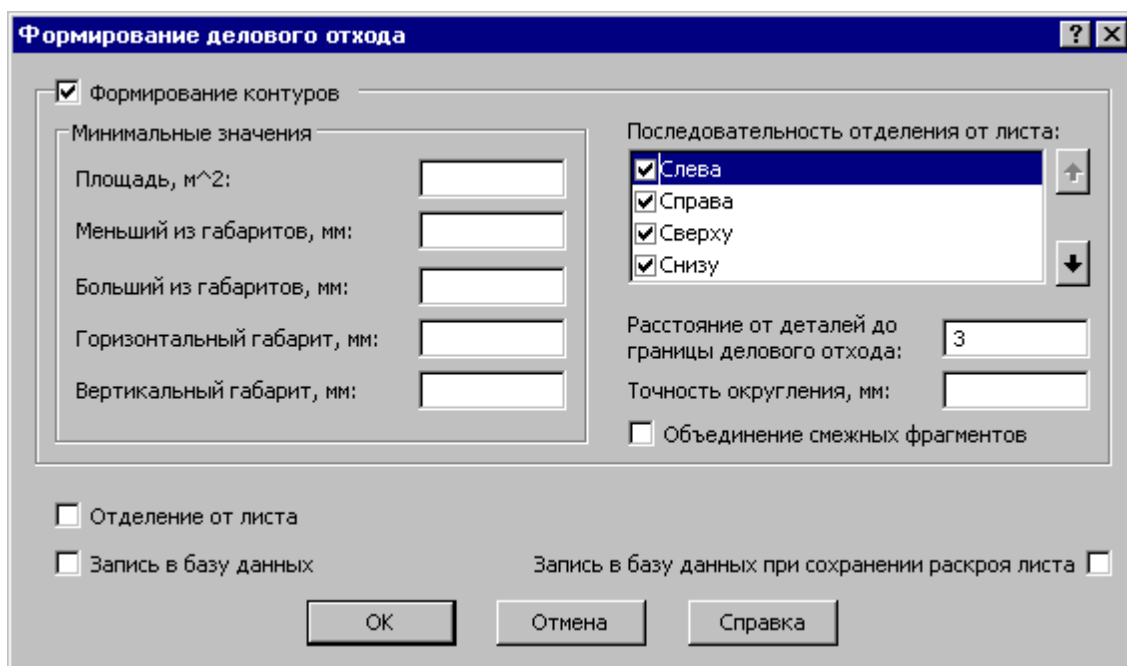
- Формирование контуров листов делового отхода.
- Помещение листов делового отхода на склад, т.е. запись в базу данных.

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"/> Формирование контуров | Если флажок установлен, то автоматически формируются контуры листов делового отхода. |
| <input type="checkbox"/> Площадь | Минимальное значение площади формируемого контура листа делового отхода. |

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Меньший из габаритов | Минимальное значение меньшего из габаритов формируемого контура листа делового отхода. |
| <input type="checkbox"/> Большой из габаритов | Минимальное значение большего из габаритов формируемого контура листа делового отхода. |
| <input type="checkbox"/> Горизонтальный габарит | Минимальное значение горизонтального габарита формируемого контура листа делового отхода. |
| <input type="checkbox"/> Вертикальный габарит | Минимальное значение вертикального габарита формируемого контура листа делового отхода. |
| <input type="checkbox"/> Последовательность отделения от листа | Определяет – от каких сторон листа и в какой последовательности будут отделяться незанятые полосы. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется. |
| <input type="checkbox"/> Расстояние от деталей до границы делового отхода | Минимальное расстояние от деталей до границы делового отхода. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется. |
| <input type="checkbox"/> Точность округления | Точность округления для ширины отделяемой полосы. В прямоугольном раскрое этот элемент не используется. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Объединение смежных фрагментов | 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"/> Отделение от листа | Если флажок установлен, то к обработке добавляются действия по отрезанию делового отхода на основе сформированных контуров. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Запись в базу данных | Если флажок установлен, то происходит запись в базу данных всех листов делового отхода, построенных для текущего раскроя листа |
| <input checked="" type="checkbox"/> Запись в базу данных при сохранении раскроя | 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](#)⁴³⁵
- [Параметры листа делового отхода](#)⁴³⁸

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](#)¹¹⁹
- [Генерация листов делового отхода](#)⁴³⁵
- [Параметры листа делового отхода](#)⁴³⁸

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*.

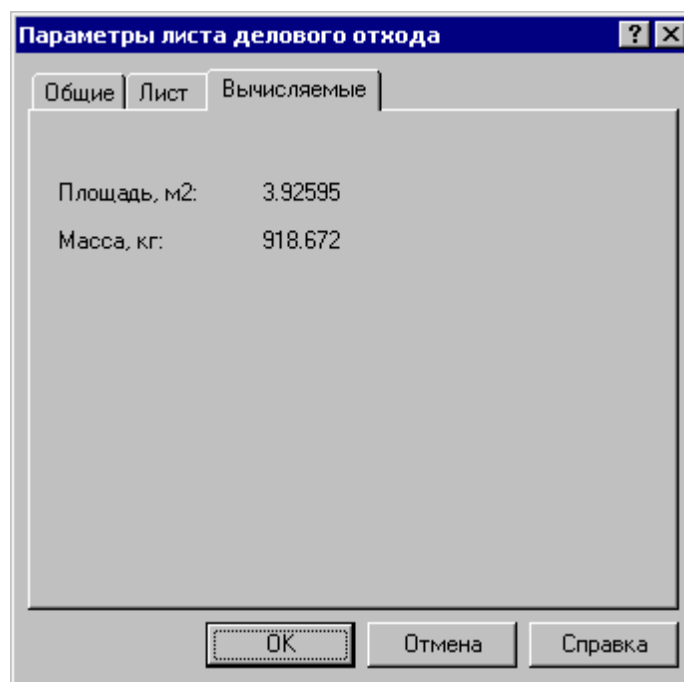
The screenshot shows a dialog box titled "Параметры листа делового отхода" (Parameters of scrap sheet). It has three tabs: "Общие" (General), "Лист" (Sheet), and "Вычисляемые" (Calculations). The "Лист" tab is active. The dialog contains the following fields and controls:

- 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](#)³⁷³

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](#)^[77]. Управление изображением описано в разделе [Графическое отображение программы](#)^[65].

См. также:

- [Параметры листа делового отхода](#)^[438]

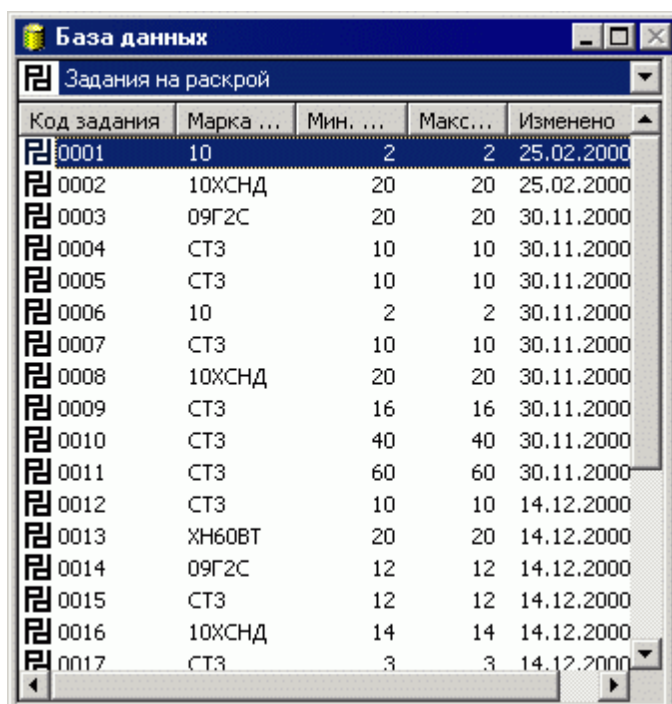
2.2.9 Задания на раскрой

| 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 раскрои 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](#)^[442]
- [Параметры задания на раскрой](#)^[442]
- [Удаление задания на раскрой](#)^[444]
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой](#)^[445]
- [Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой](#)^[449]
- [Просмотр цельных листов, подходящих для задания на раскрой](#)^[450]
- [Просмотр листов делового отхода, подходящих для задания на раскрой](#)^[451]
- [Создание задания на раскрой из деталей одного обозначения](#)^[451]

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:

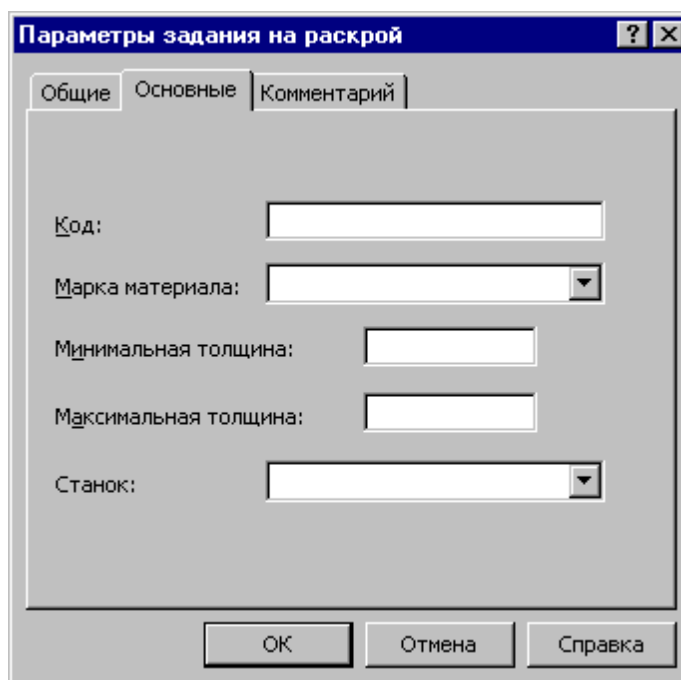
- [Параметры задания на раскрой](#)^[442]
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой](#)^[445]
- [Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой](#)^[449]

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](#)^[373]
- [Комментарий](#)^[374]

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.

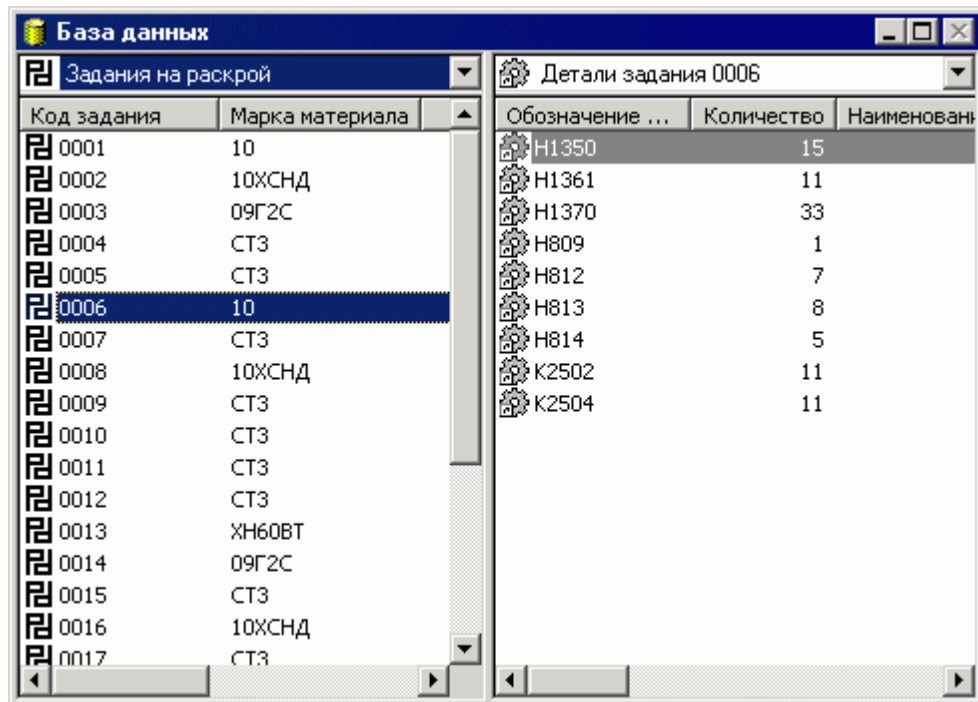
См. также:

- [Удаление раскроя листа](#)^[464]
- [Исключение детали из задания на раскрой](#)^[448]

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](#)^[446]
- [Создание детали, входящей в задание на раскрой](#)^[447]
- [Включение комплекта деталей в задание на раскрой](#)^[447]
- [Исключение детали из задания на раскрой](#)^[448]
- [Импорт деталей, входящих в задание на раскрой, из текстовой таблицы](#)^[449]

2.2.9.4.1 Включение деталей в задание на раскрой

Включить существующую деталь в задание на раскрой можно двумя способами.

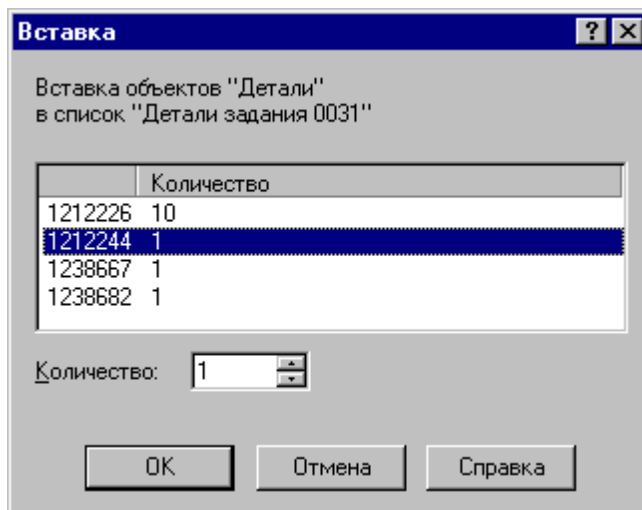
- Через буфер обмена с помощью команд **Копировать** и **Вставить**.
- Перетаскиванием выбранной детали из одной панели в другую.

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*.

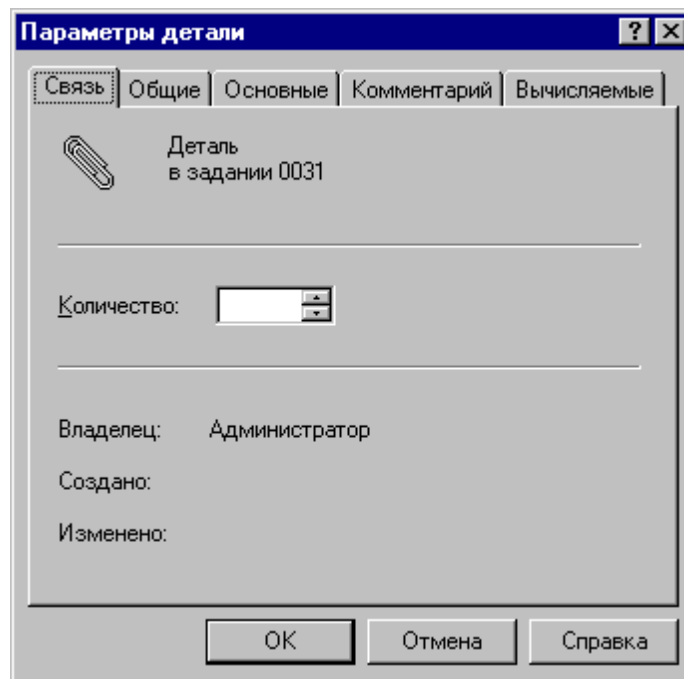


| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Вставка объектов "Детали" в список "Детали задания ..." | Список добавляемых деталей. |
| <input type="checkbox"/> Количество | Количество добавляемых деталей. Значение, заданное в этом поле определяет значение в столбце Количество 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](#)³⁸⁸
- [Связь](#)³⁷⁴

2.2.9.4.3 Включение комплекта деталей в задание на раскрой

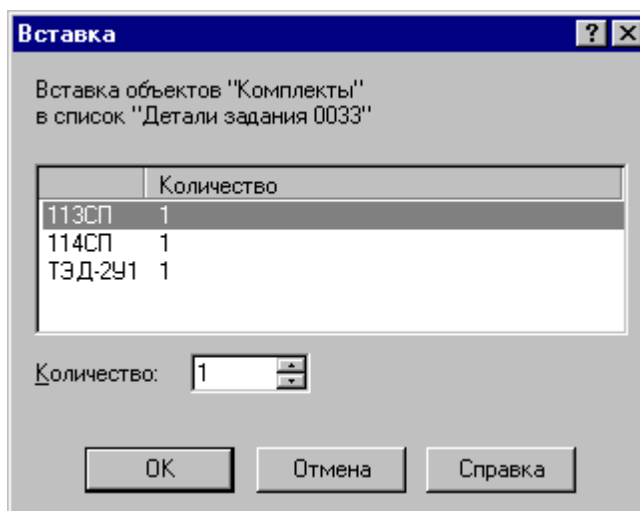
В задание на раскрой можно включать не только отдельные детали, но и комплекты деталей. В таблицу *Детали задания...* могут быть включены комплекты деталей из таблицы *Комплекты деталей*.

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"/> Вставка объектов "Комплекты" в список "Детали задания ..." | Список добавляемых комплектов деталей. |
| <input type="checkbox"/> Количество | 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

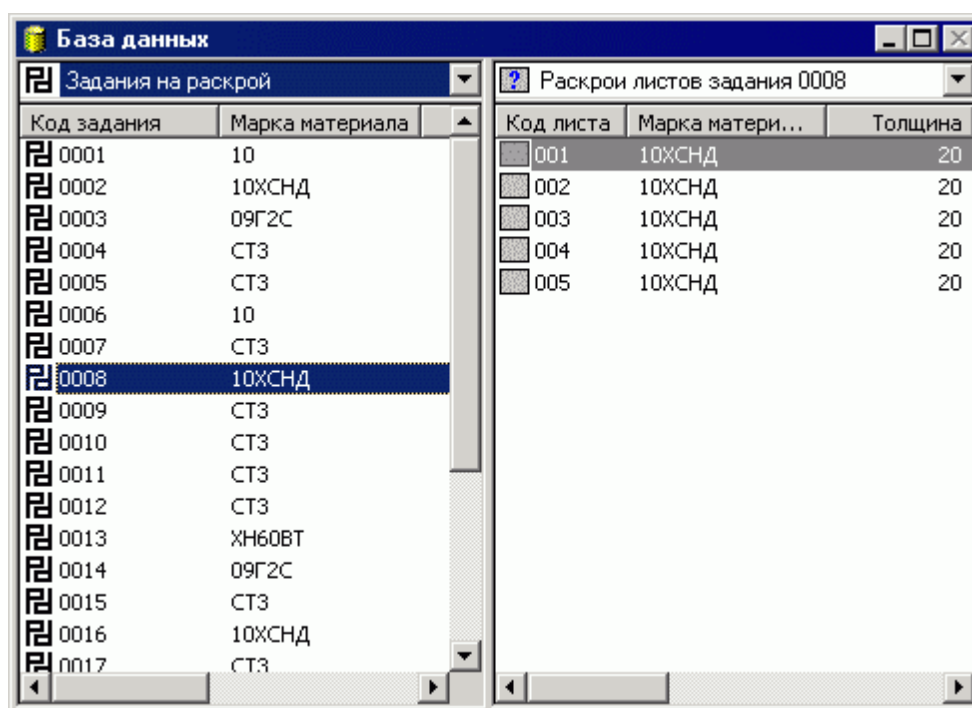
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---------------|
| | | Файл / Импорт |

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](#)^[414].

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.

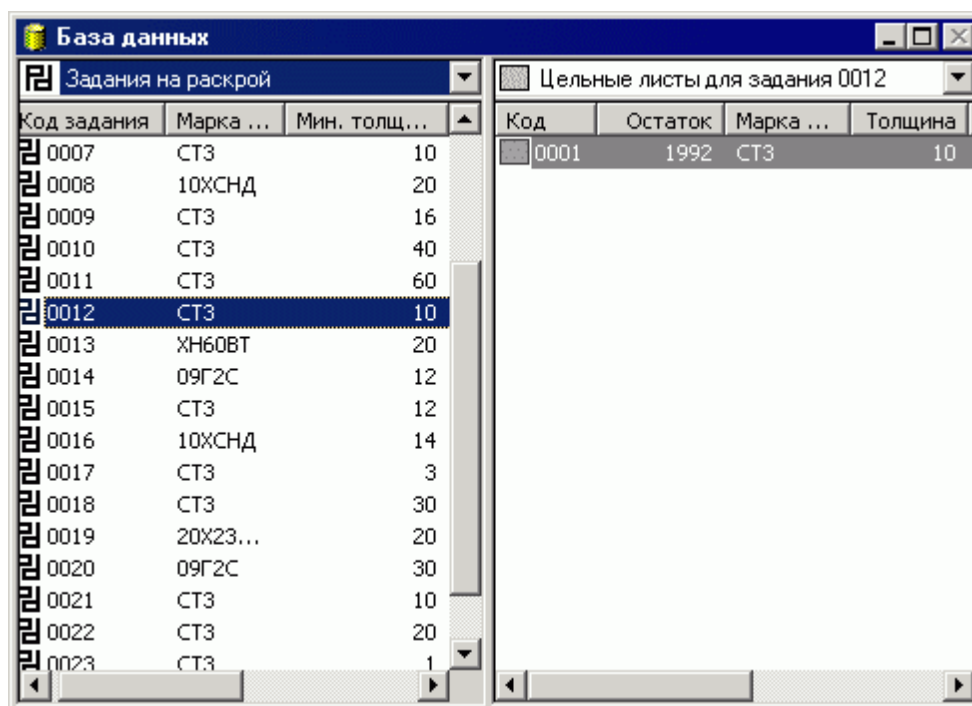
См. также:

- [Параметры раскроя листа](#)⁴⁵⁶
- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)⁴⁵⁵
- [Создание раскроя листа из неучтенного листа](#)⁴⁵⁵
- [Удаление раскроя листа](#)⁴⁶⁴

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.

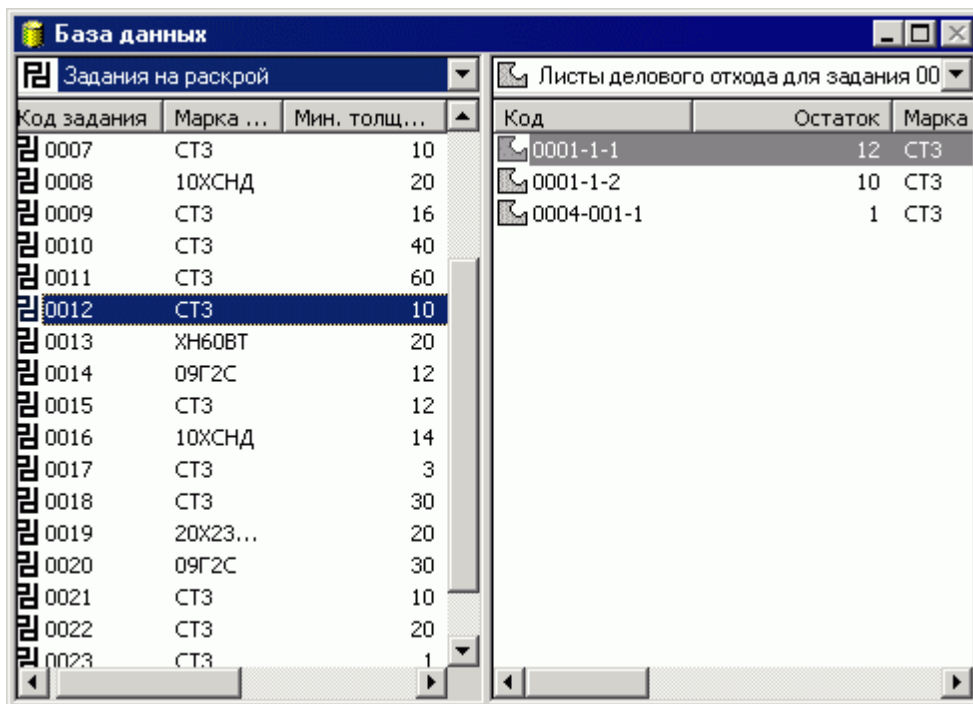
См. также:

- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)⁴⁵⁵

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](#)^[455]

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"/> Деталь | Параметры детали. |
| <input type="checkbox"/> Обозначение | Обозначение детали по чертежу. |
| <input type="checkbox"/> Марка материала | Марка материала. |
| <input type="checkbox"/> Толщина | Толщина детали. |
| <input type="checkbox"/> Ширина | Ширина детали. |
| <input type="checkbox"/> Длина | 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:

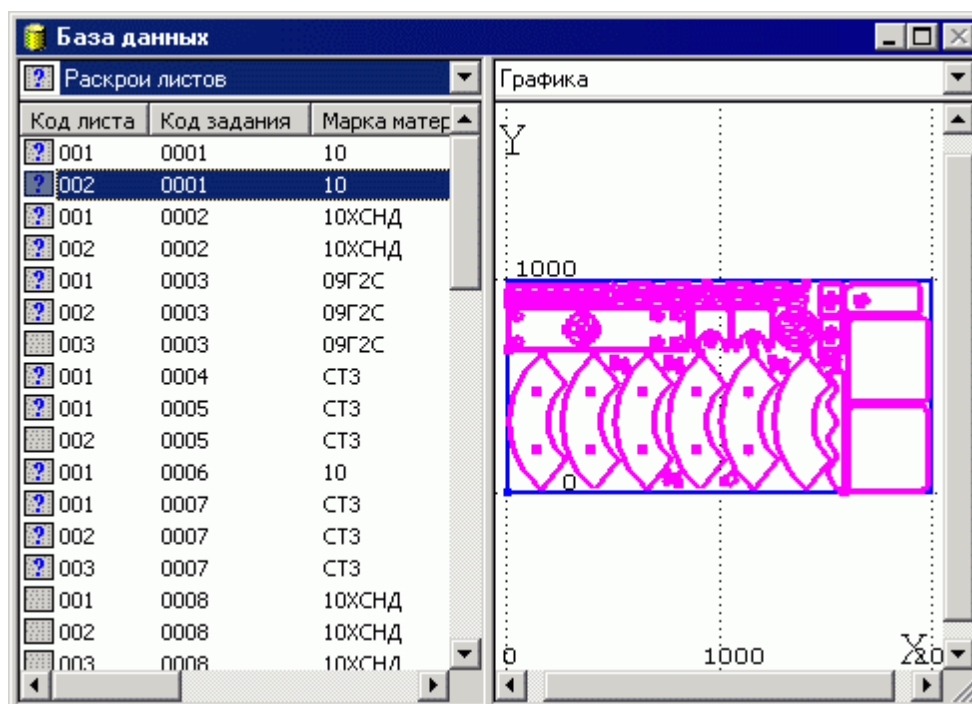
- [Стандартные параметры раскроя](#)^[465]
- [Ручное размещение деталей на листе](#)^[490]

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 раскрой листа
- Создание копии раскрой листа
- Удаление раскрой листа
- Просмотр деталей, размещенных на листе.

Создать раскрой листа можно только в таблице *Раскрой листов задания...*

Темы этого раздела:

- [Создание раскрой листа](#)⁴⁵⁴
- [Параметры раскрой листа](#)⁴⁵⁶
- [Создание копии раскрой листа](#)⁴⁶³
- [Удаление раскрой листа](#)⁴⁶⁴
- [Просмотр деталей, размещенных на листе](#)⁴⁶⁴

2.2.10.1 Создание раскрой 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 раскрой листа, зависят от того, какой лист будет выбран для раскрой: лист со склада или неучтенный лист.

Темы этого раздела:

- [Создание раскроя листа из листа со склада](#)^[455]
- [Создание раскроя листа из неучтенного листа](#)^[455]

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](#)^[456]
- [Просмотр деталей, размещенных на листе](#)^[464]

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.

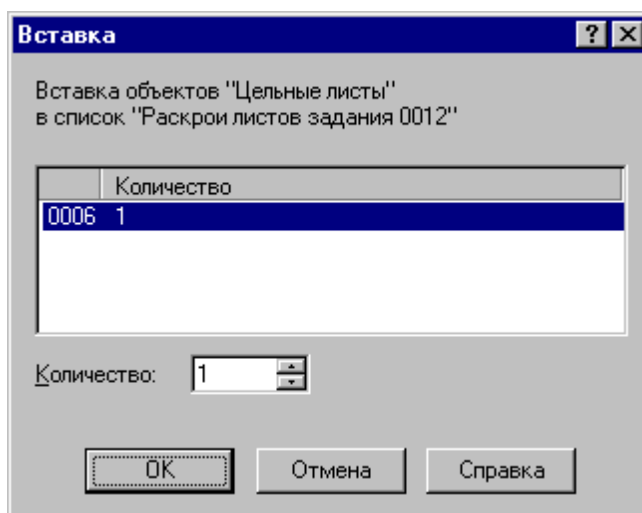
Создать новый раскрой листа из листа со склада и включить его в задание на раскрой можно двумя способами.

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

В таблицу *Раскрои 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"/> Вставка объектов "Цельные листы" в список "Раскрой листов задания ..." | Список добавляемых листов. |
| <input type="checkbox"/> Количество | 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](#)⁴⁵⁶
- [Детали, размещенные на листе](#)⁴⁶⁴

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](#)⁴⁵⁷

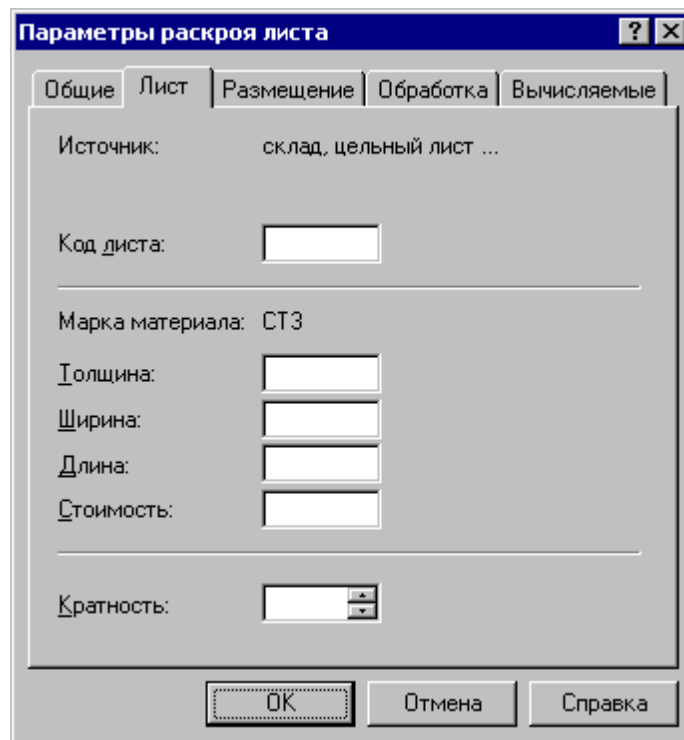
- [Параметры размещения](#)^[458]
- [Параметры обработки](#)^[459]
- [Параметры зоны обработки](#)^[461]
- [Вычисляемые параметры](#)^[462]
- [Коэффициент использования материала](#)^[463]

См. также:

- [Общие параметры объекта](#)^[373]
- [Шаблон](#)^[375]

2.2.10.2.1 Параметры листа

Для задания и редактирования данных о листе предназначена вкладка *Лист* диалогового окна *Параметры раскроя листа*.

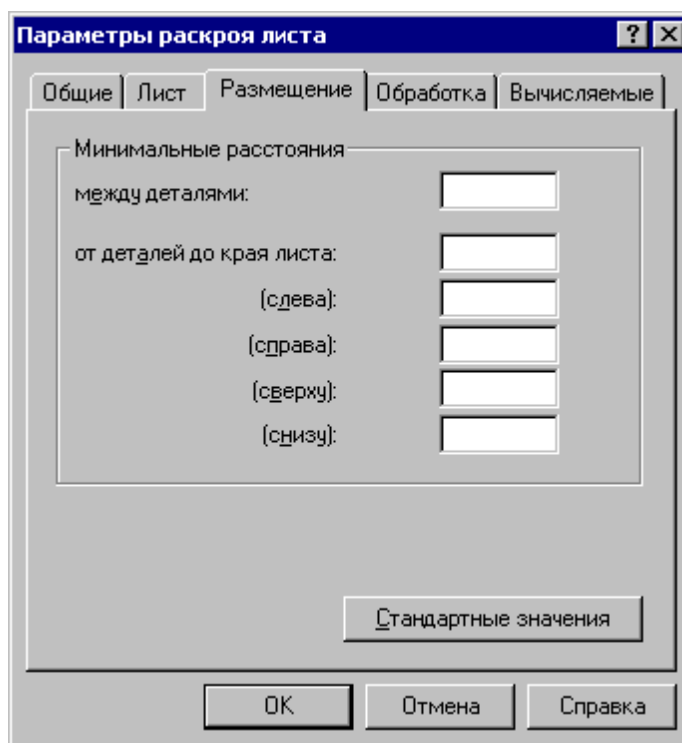


| Элемент | Описание |
|--|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Источник | Тип листа. |
| <input type="checkbox"/> Код листа | Код листа. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Марка материала | Марка материала. |
| <input type="checkbox"/> Толщина | Толщина листа. |
| <input type="checkbox"/> Ширина | Ширина листа. |

| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Длина | Длина листа. |
| <input type="checkbox"/> Стоимость | Стоимость листа. |
| <input type="checkbox"/> Кратность | Кратность раскроя листа. Задает 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"/> Минимальные расстояния | Параметры размещения деталей. |
| <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. |

| 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](#)⁴⁶⁵

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 image shows a screenshot of a software dialog box titled "Параметры раскроя листа" (Parameters of Sheet Cutting). The dialog has a title bar with a question mark and a close button. It contains several tabs: "Общие" (General), "Лист" (Sheet), "Размещение" (Placement), "Обработка" (Processing), "Зоны" (Zones), and "Вычисляемые" (Calculable). The "Обработка" tab is currently selected. The dialog contains several input fields for processing parameters:

- Ширина реза: [input field]
- Рабочая подача: [input field]
- Подход/отход: [input field]
- длина отрезка: [input field]
- радиус дуги: [input field]
- угол дуги: [input field]
- подача пробивки: [input field]
- время пробивки: [input field]
- перебег: [input field]
- Подача разметки: [input field]

At the bottom of the dialog, there is a button labeled "Стандартные значения" (Standard values). At the very bottom, there are three buttons: "ОК", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

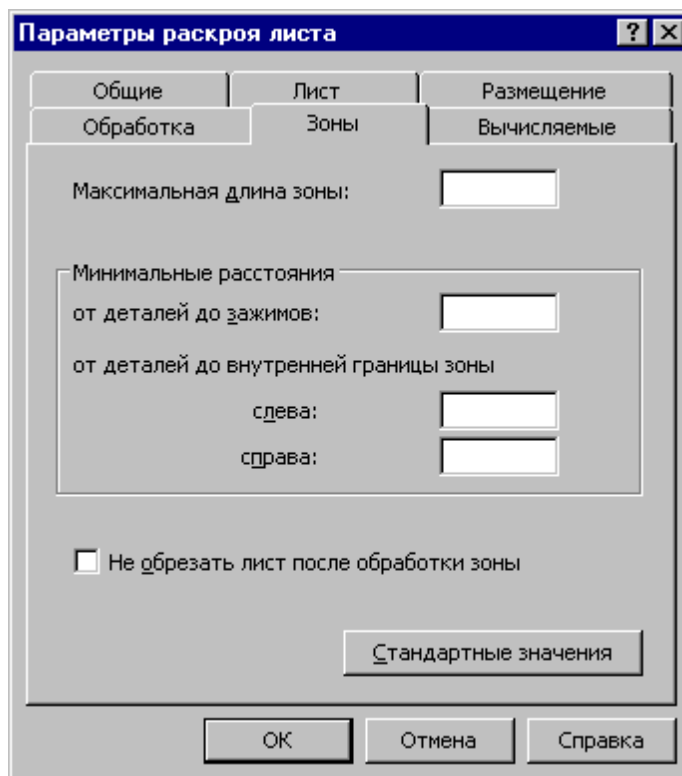
| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ширина реза | Ширина реза. |
| <input type="checkbox"/> Рабочая подача | Рабочая подача по умолчанию. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подход/отход | Параметры построения траектории. |
| <input type="checkbox"/> длина отрезка | Длина отрезка 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](#)⁴⁶⁵

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"/> Максимальная длина зоны | Прикладное ограничение для размера зоны. Длины формируемых зон не будут превышать этого значения и аппаратного ограничения, определенного параметром паспорта станка РабЗонаСтанка. |
| Минимальные расстояния | |
| <input type="checkbox"/> от деталей до зажимов | Минимальное расстояние от деталей до зажимов, определенных параметром паспорта станка КонфЗажимов. |
| <input type="checkbox"/> слева | 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 Размещение ^[458] . |
| <input type="checkbox"/> справа | Минимальное расстояние от деталей до правой внутренней границы зоны. |

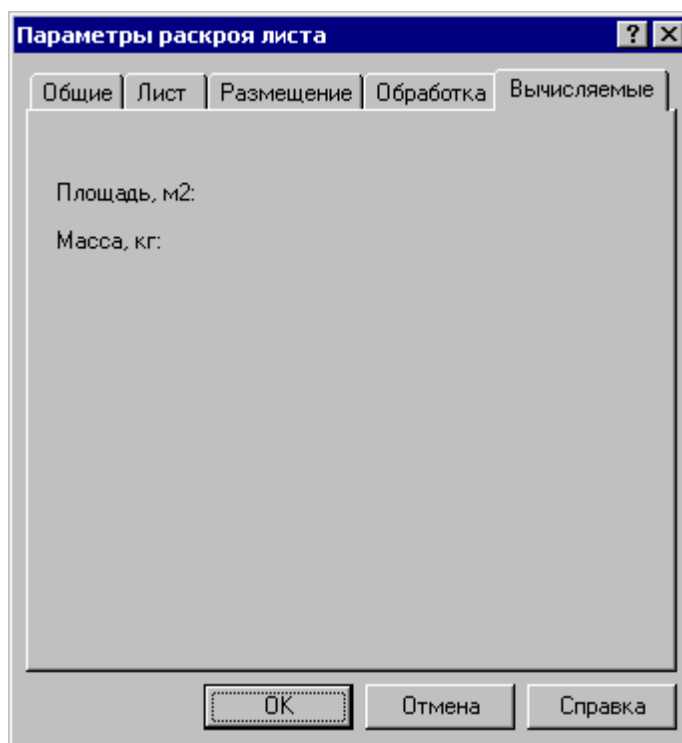
| Элемент | Описание |
|--|--|
| | Минимальное расстояние от деталей до правой внешней границы последней зоны определяется соответствующим минимальным расстоянием от деталей до листа, задаваемым на вкладке Размещение ⁴⁵⁸ . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Не обрезать лист после обработки зоны | При установленном флажке не будет выполняться отделение обрезков и пережим листа для обработки оставшихся зон. |
| <input type="checkbox"/> Стандартные значения | Взять значения параметров раскроя из базы данных. |

См. также:

- [Стандартные параметры раскроя](#)⁴⁶⁵

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 |
|---------------|----------------------|
| □ Площадь, м2 | Площадь листа кв. м. |
| □ 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:

$$\text{Норма расхода} = \frac{M_{дет}}{\text{КИМ}}, \text{ где}$$

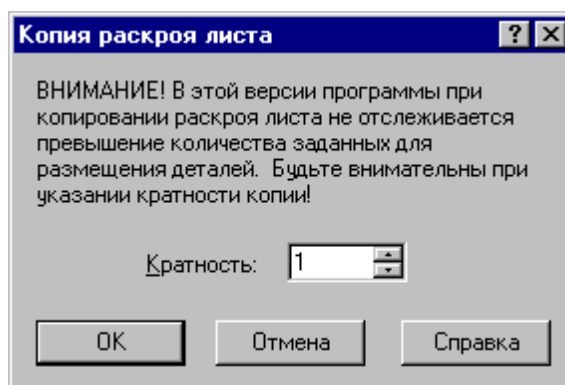
$M_{дет}$ – масса детали, КИМ – коэффициент использования материала.

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 nppp 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 nppp?”

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**;

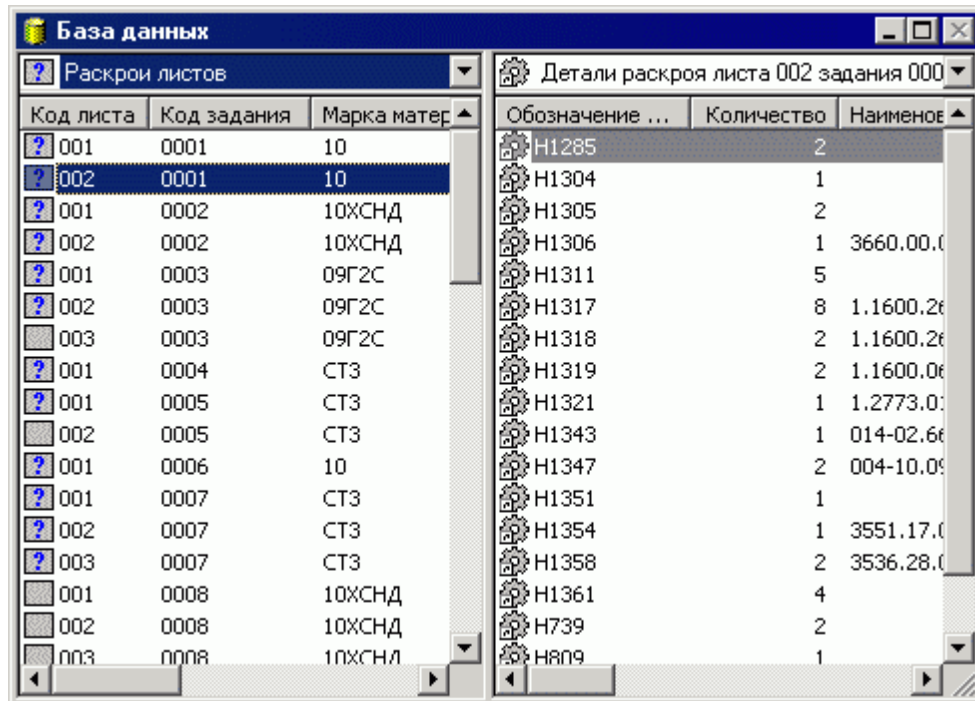
Отмена – отмена команды.

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](#)^[451]

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](#)^[466]
- [Параметры раскроя](#)^[467]
- [Удаление стандартных параметров раскроя](#)^[469]

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:

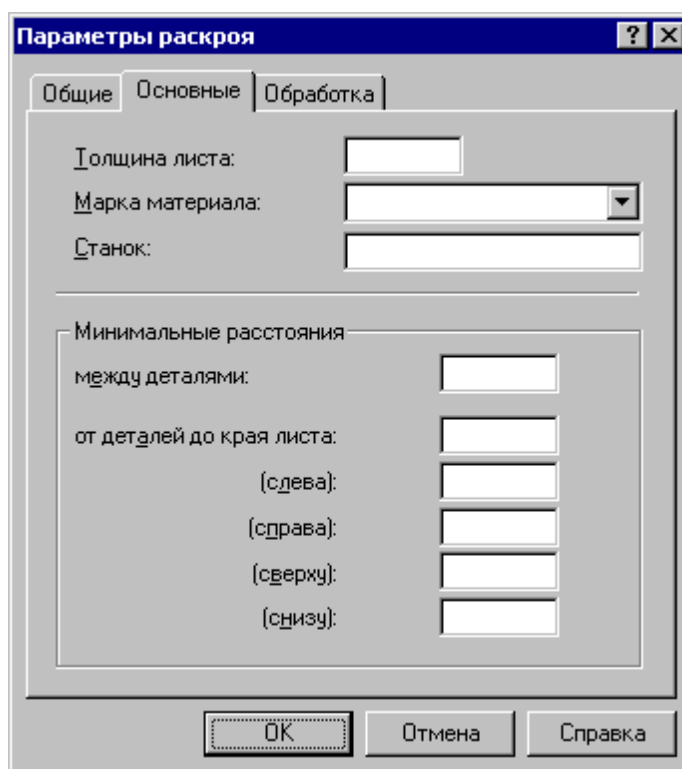
- [Параметры раскроя](#)^[467]

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.

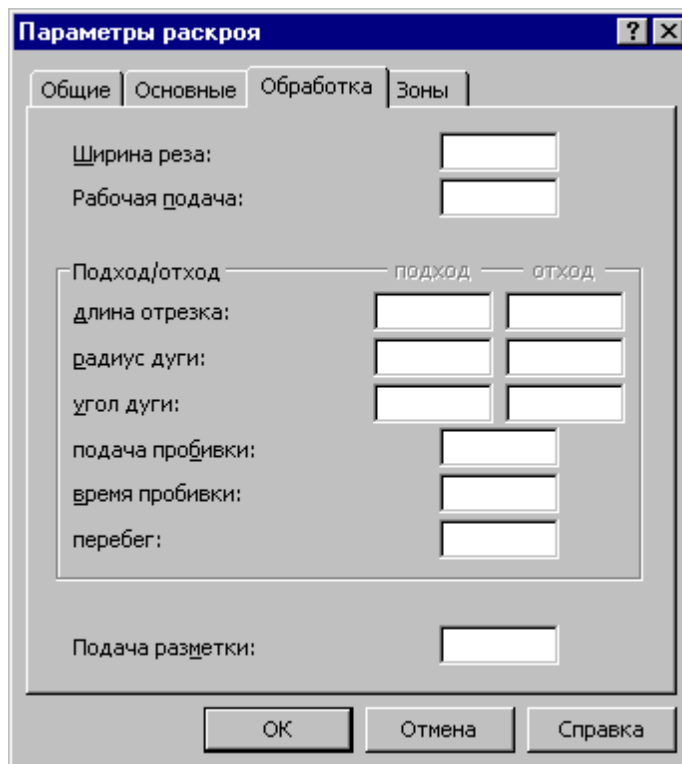


| Элемент | Описание |
|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Толщина листа | Толщина листа. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Марка материала | Марка материала. |
| <input type="checkbox"/> Станок | Тип оборудования. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Минимальные 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: (подход) (отход)

радиус дуги: (подход) (отход)

угол дуги: (подход) (отход)

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. |

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

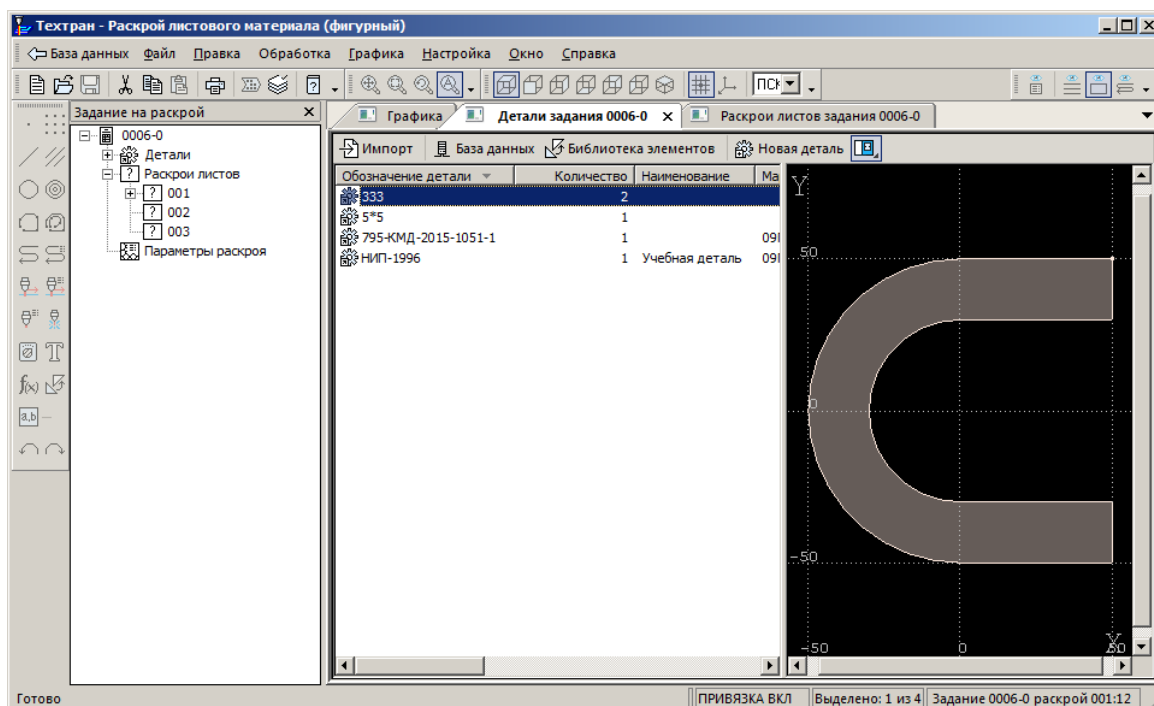
Подробнее окна описаны в разделе [Интерфейс режима Проектирование](#)^[470].

Темы этого раздела:

- [Интерфейс режима Проектирование](#)^[470]
- [Задание на раскрой](#)^[477]

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*.

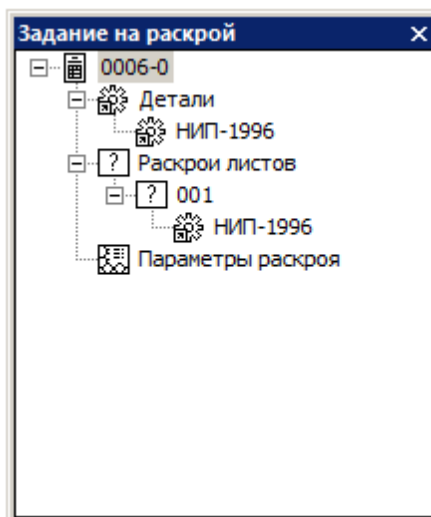
Темы этого раздела:

- [Задание на раскрой](#)^[471]
- [Детали задания](#)^[474]

- [Раскрой листов задания](#)⁴⁷⁵
- [Параметры раскроя](#)⁴⁷⁶
- [Неразмещенные детали](#)⁴⁷⁷

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.

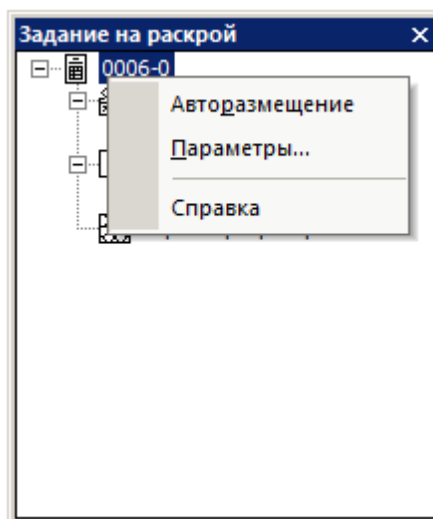


При нажатии на объект в панели *Задание на раскрой* выполняется определенное действие. Таблица соответствий элементов панели и выполняемых действий представлена ниже.

| Элемент | Описание | Описание действия |
|--|--|--|
| Детали | Заголовок списка деталей задания на раскрой | Отображение таблицы <i>Детали задания</i> . |
| Объекты типа деталь | Деталь <обозначение_детали>, входящая в задание на раскрой | Открытие детали на редактирование в графическом окне. |
| Раскрой листов | Заголовок списка раскроя листов задания на раскрой | Отображение таблицы <i>Раскрой листов задания</i> |
| Объекты типа раскрой листа | Раскрой листа <обозначение_раскроя_листа>, входящий в задание на раскрой | Открытие раскроя листа в графическом окне. |
| Объект деталь размещенная на объекте раскроя листа | Деталь <обозначение_детали> размещенная на раскрое листа <обозначение_раскроя_листа> | Открытие раскроя листа в графическом окне и выделение всех деталей <обозначение_детали>. |

| Элемент | Описание | Описание действия |
|---------|----------|---|
| | | размещенных на раскрое листа <обозначение_раскроя_листа> |

Для панели *Задание на раскрой* определено контекстное меню, изображенное на рисунке ниже:

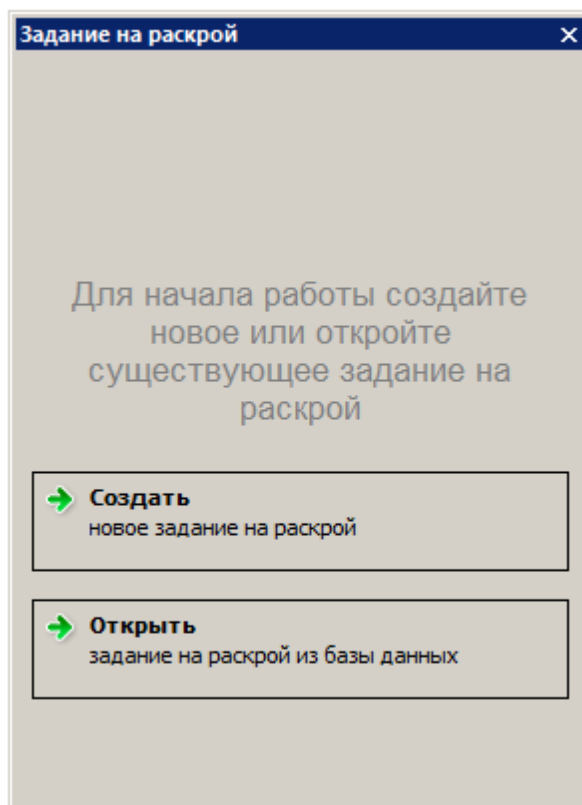


В контекстном меню доступны команды:

| Элемент | Описание |
|-----------------------|--|
| Авторазмещение | Автоматическое размещение всех деталей задания. Подробнее в разделе... |
| Параметры | Отображение диалогового окна <i>Параметры объекта</i> |
| Справка | Отображение справки с описанием панели <i>Задание на раскрой</i> |

Команды **Авторазмещение** и **Параметры** доступны только для задания на раскрой (корневого элемента задания).

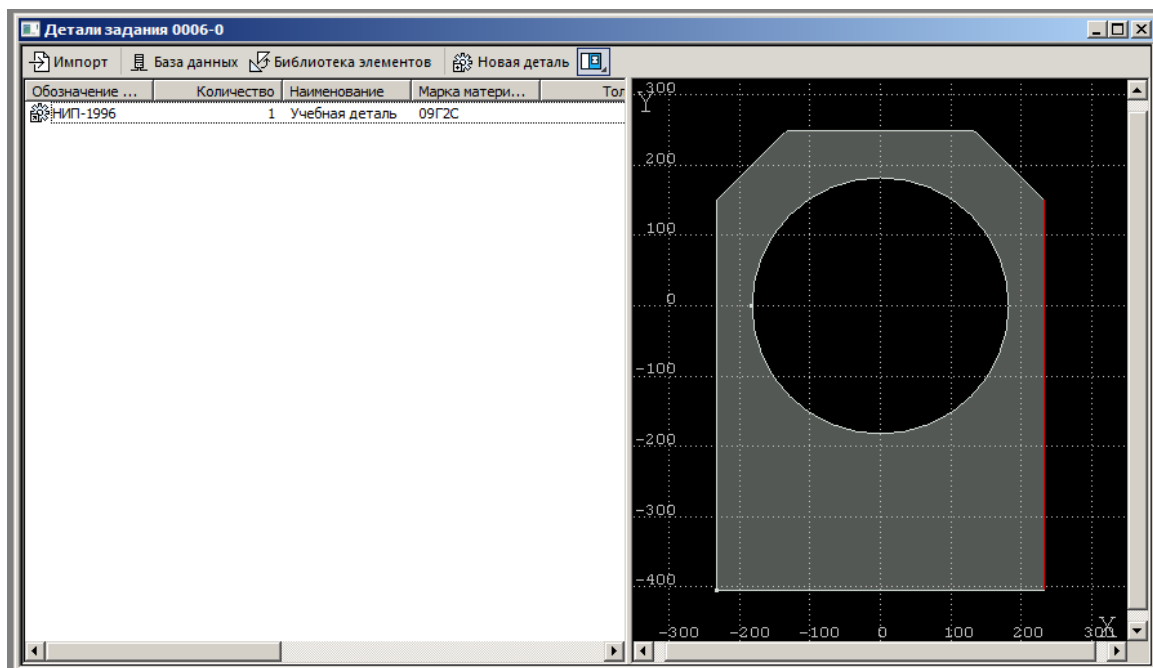
При установке режима *Проектирование* как начального режима работы, без загрузки последнего задания на раскрой в панели *Задание на раскрой* отображается текст подсказки и две кнопки для создания задания на раскрой или открытия задания на раскрой из базы данных. Вид панели задание на раскрой представлен ниже.



Подробнее начальный режим работы описан в разделе [Настройка начала работы](#)⁵¹⁴.

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.

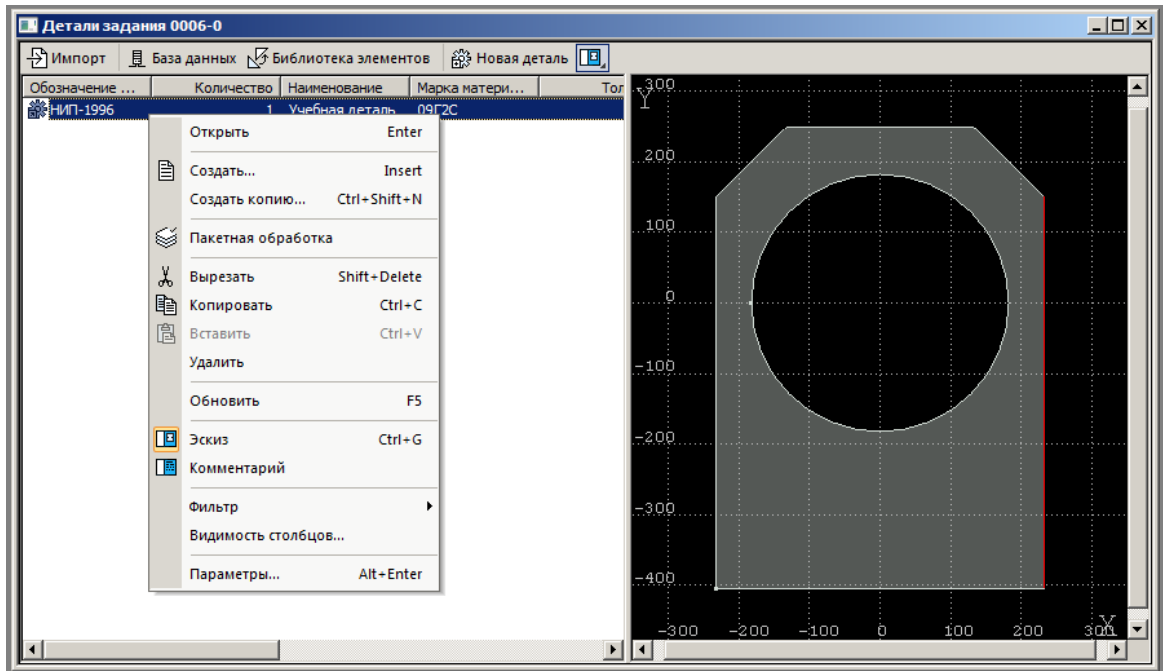


Окно *Детали задания* состоит из трех элементов: таблица, области предварительного просмотра графики (или комментария) и панели инструментов. Область таблицы идентична таблице *Детали задания* в режиме *База Данных*. Также как и в режиме *База Данных* для таблицы доступно управление объектами таблицы, 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.

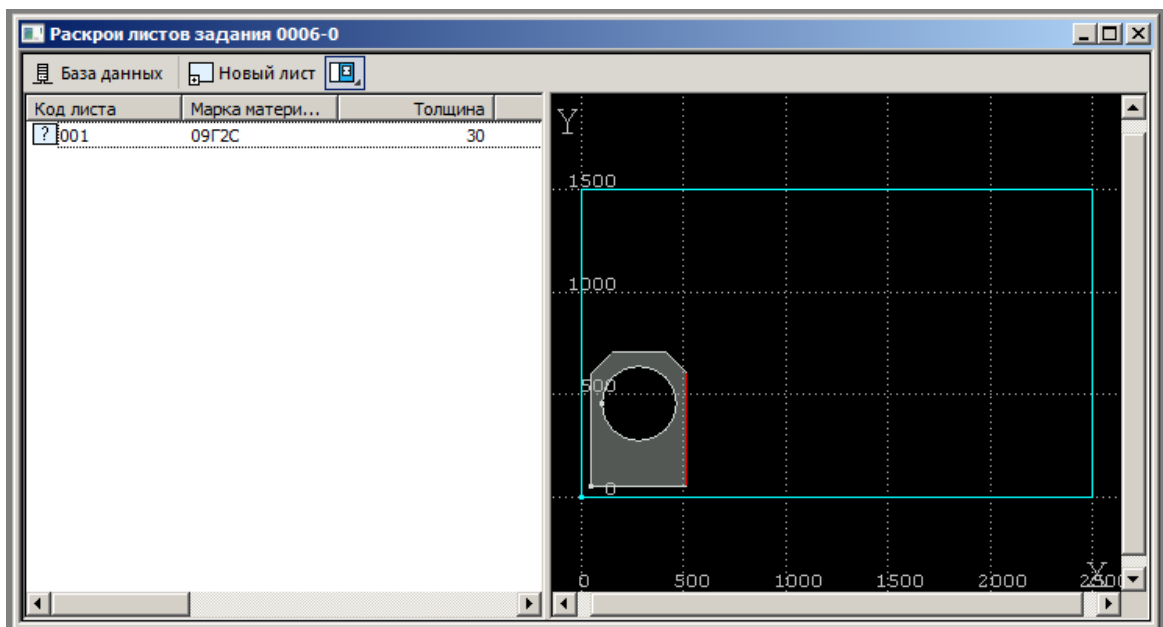
| Команда | Описание |
|---|--|
| Импорт | Импорт деталей из внешних файлов, DXF |
| База данных | Добавление деталей из базы данных |
| Библиотека элементов | Добавление деталей в задание на раскрой, необходимых для изготовления стандартного элемента и/или элемента воздуховода |
| Новая деталь | Создать новую деталь для дальнейшего создания ее графического представления |
| Скрыть/Показать предварительный просмотр | 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*.

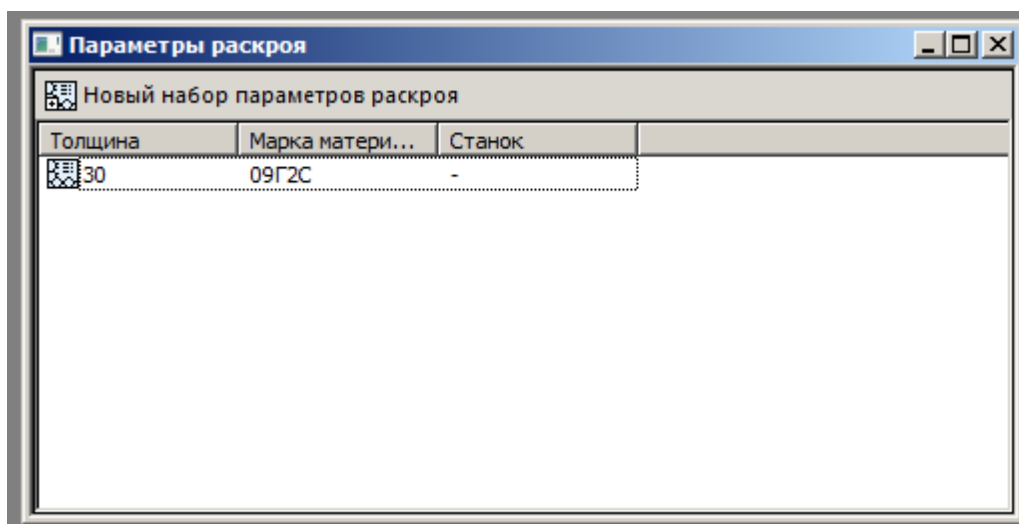
Как и окно *Детали задания на раскрой*, окно состоит из табличной области, области предварительного просмотра и панели инструментов. Область таблицы идентична таблице *Раскрои листов задания* в режиме *База Данных*, так же как и в режиме *База Данных* для таблицы доступно управление объектами таблицы, 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 |
|---|--|
| База данных | Добавление цельных листов или листов делового отхода со склада или добавление нового неучтенного листа в режиме <i>База Данных</i> . |
| Новый лист | Создать новый неучтенный лист в режиме <i>Проектирование</i> . |
| Скрыть/Показать предварительный просмотр | Скрыть / Показать предварительный просмотр детали или комментариев к ней |

Контекстное меню полностью соответствует контекстному меню окна [Детали задания на раскрой](#)^[475].

2.3.1.4 Параметры раскроя



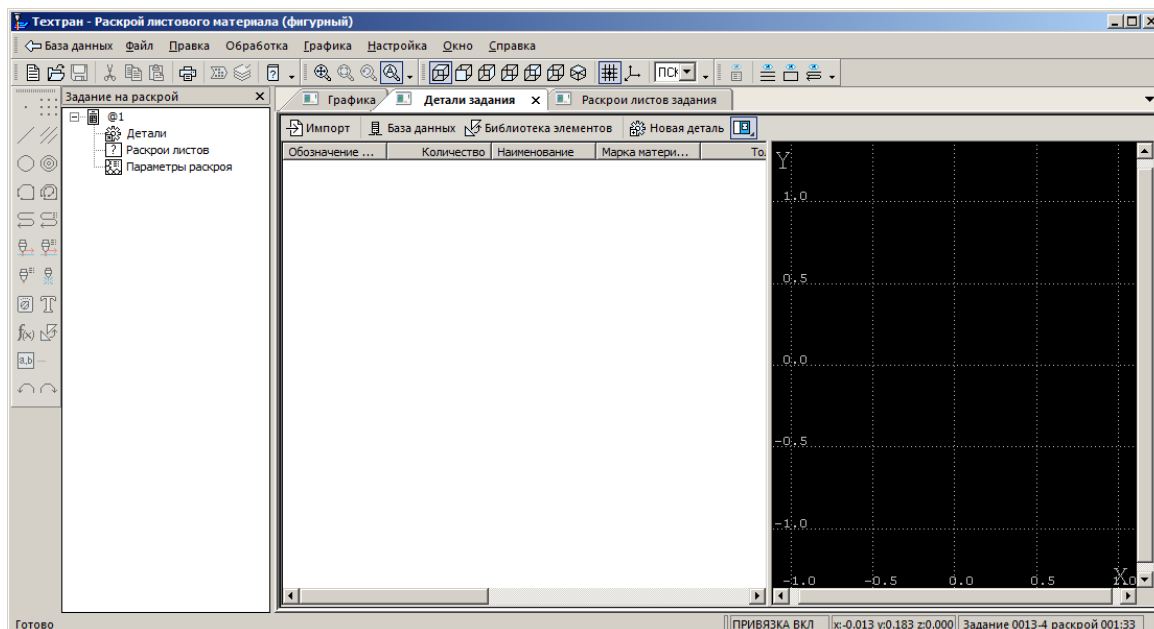
См. раздел [Стандартные параметры раскроя](#)^[465]

2.3.1.5 Неразмещенные детали

См. раздел [Отбор деталей в панели неразмещенных деталей](#)⁴⁸⁶

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](#)⁴⁷⁷
- [Открытие задания на раскрой из базы данных](#)⁴⁷⁹
- [Параметры задания на раскрой](#)⁴⁸⁰
- [Просмотр деталей, входящих в задание на раскрой](#)⁴⁸⁰
- [Просмотр раскроев листов, входящих в задание на раскрой](#)⁴⁸⁰
- [Стандартные параметры раскроя](#)⁴⁸¹

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.

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 four input fields: "Код:" (Code) with a checkbox and a text box containing "<без кода>"; "Марка материала:" (Material brand) with a dropdown menu; "Толщина:" (Thickness) with a text box; and "Станок:" (Machine) with a dropdown menu. At the bottom of the dialog are three buttons: "ОК", "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

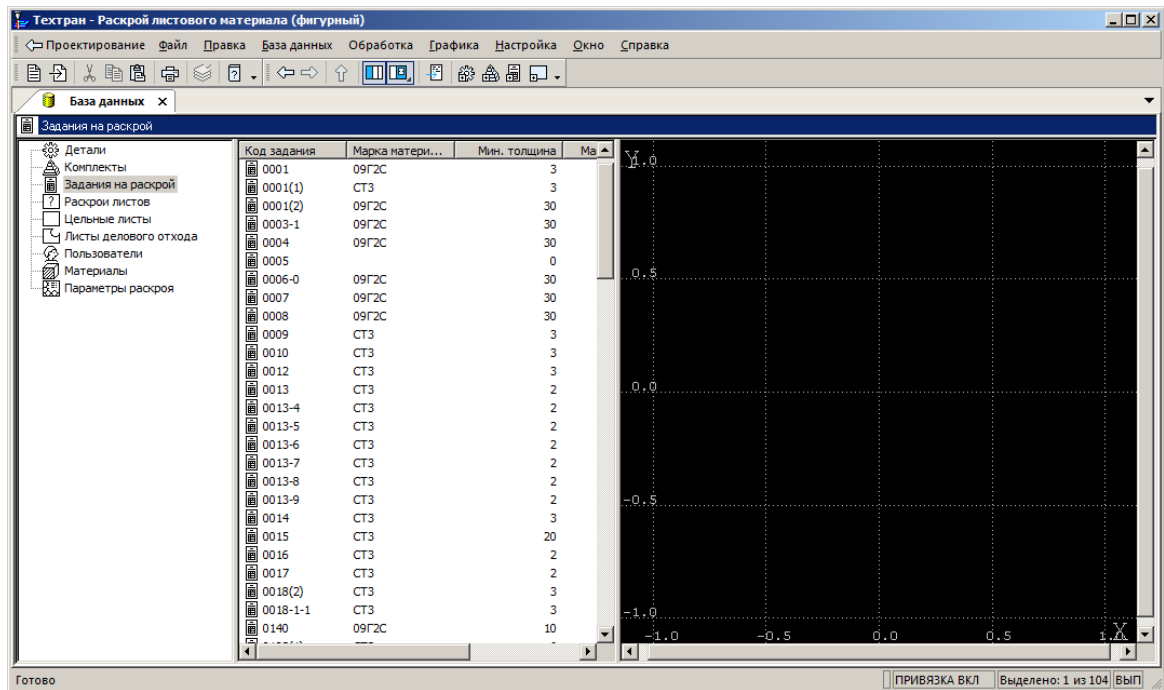
Для сочетания тройки параметров (марки материала, толщины и станка) подбираются параметры раскроя сохраненные в базе данных. Если для указанной тройки параметров не существует параметров раскроя, программы генерирует пустые параметры раскроя, которые необходимо заполнить корректными значениями для данной 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 командты **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](#)^[442].

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](#)^[470].

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](#)^[470].

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* отображаются 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](#)^[465]

2.4 Программирование раскроя

Темы этого раздела:

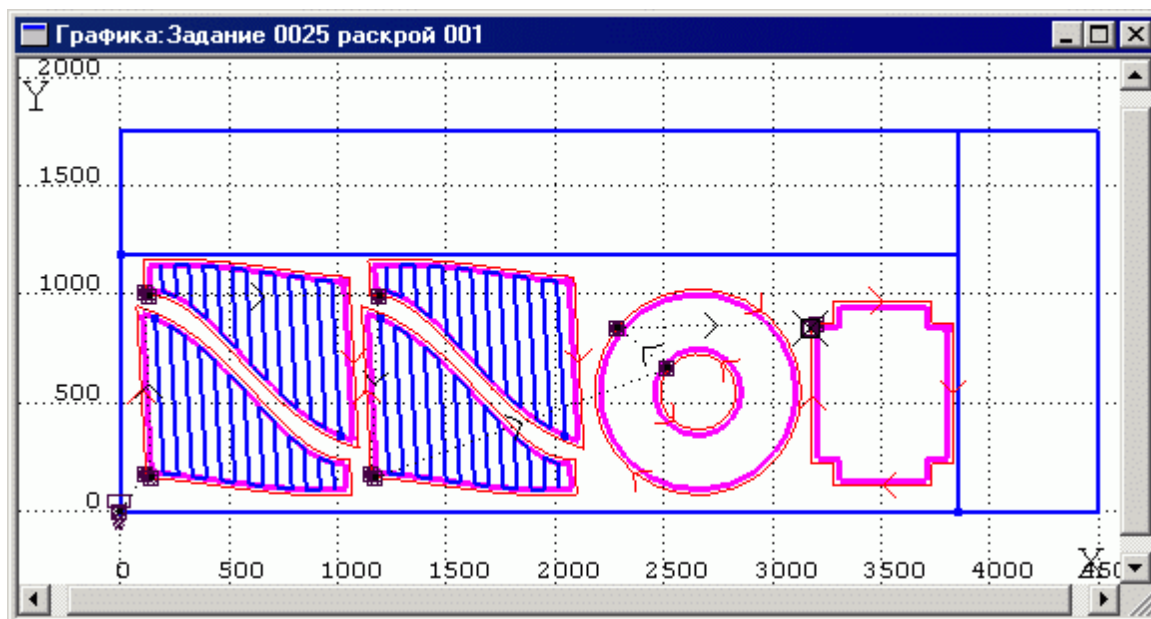
- [Особенности описания контуров](#)^[481]
 - [Размещение деталей на листе](#)^[483]
-

2.4.1 Особенности описания контуров

Контур в Техтроне 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

Контуры, 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 отобраны необходимые листы, можно приступить к размещению деталей на листе. В Техтране 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:

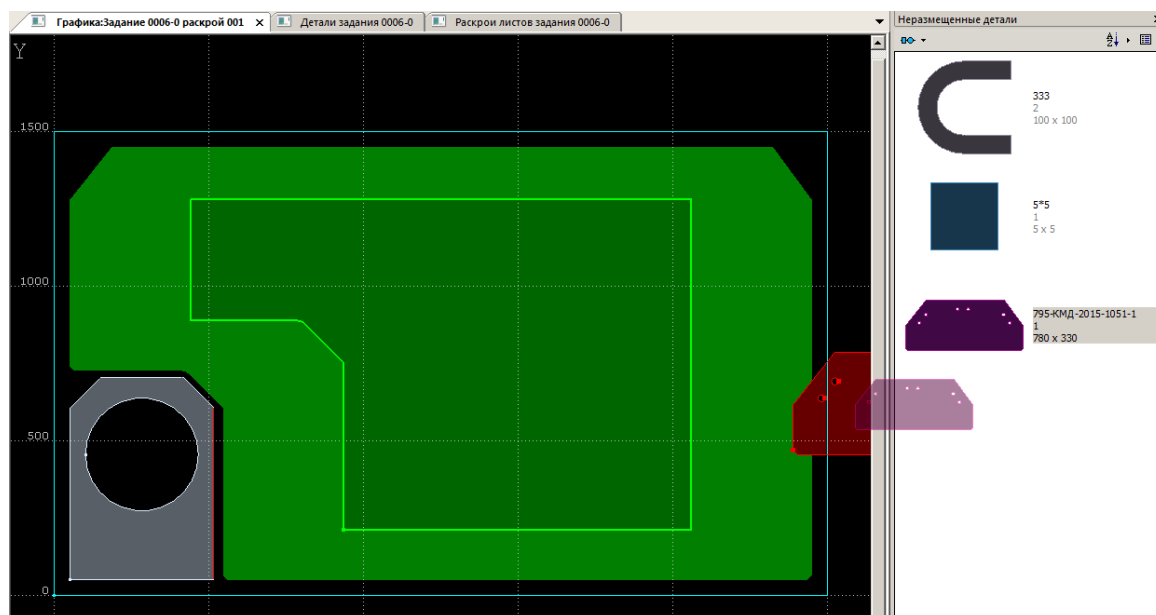
- [Отбор деталей для размещения на листе](#)^[483]
- [Объединение деталей в набор](#)^[489]
- [Ручное размещение деталей на листе](#)^[490]
- [Контроль положения деталей при размещении на листе](#)^[494]
- [Копирование деталей на листе](#)^[495]
- [Совмещение сторон деталей](#)^[496]
- [Выравнивание деталей по прямой](#)^[498]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)^[499]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)^[503]
- [Автоматическое размещение всех деталей задания](#)^[506]
- [Проверка расположения деталей на листе](#)^[508]

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"](#)^[484]
- [Панель "Неразмещенные детали"](#)^[486]

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.

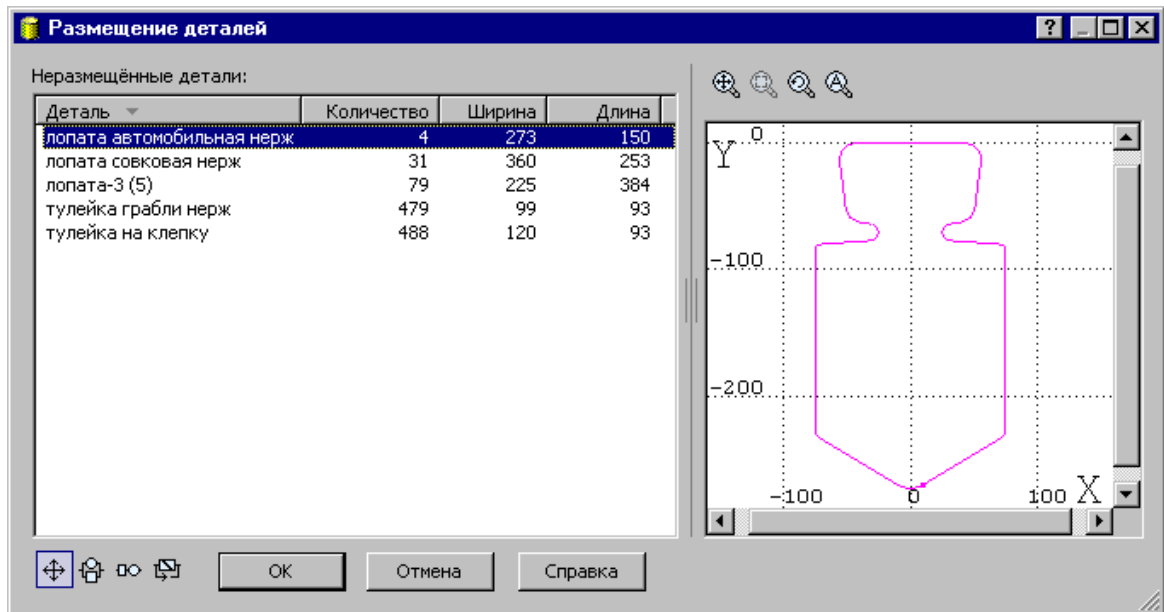







При ручном размещении деталей из диалогового окна *Размещение деталей* деталь размещается в центре экрана и далее перемещается в необходимое положение с помощью схемы динамического перемещения.

2.4.2.1.1 Диалоговое окно "Размещение деталей"

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / Размещение деталей |

Для отбора деталей, размещаемых на листе, используется диалоговое окно *Размещение деталей*.



| Элемент | Описание |
|---|---|
|  Неразмещенные детали | Список неразмещенных деталей. При ручном размещении можно выделить только одну деталь. При автоматическом размещении возможно множественное выделение деталей. Столбец <i>Количество</i> содержит количество деталей, оставшихся неразмещенными. |
|  | Автоматическое размещение с использованием генетического алгоритма |
|  | Ручное размещение |
|  | Автоматическое размещение с использованием годографа |
|  | Размещение полосы деталей. Параметры размещения задаются при размещении деталей с использованием годографа ^[503] . 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](#)^[65].

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 :

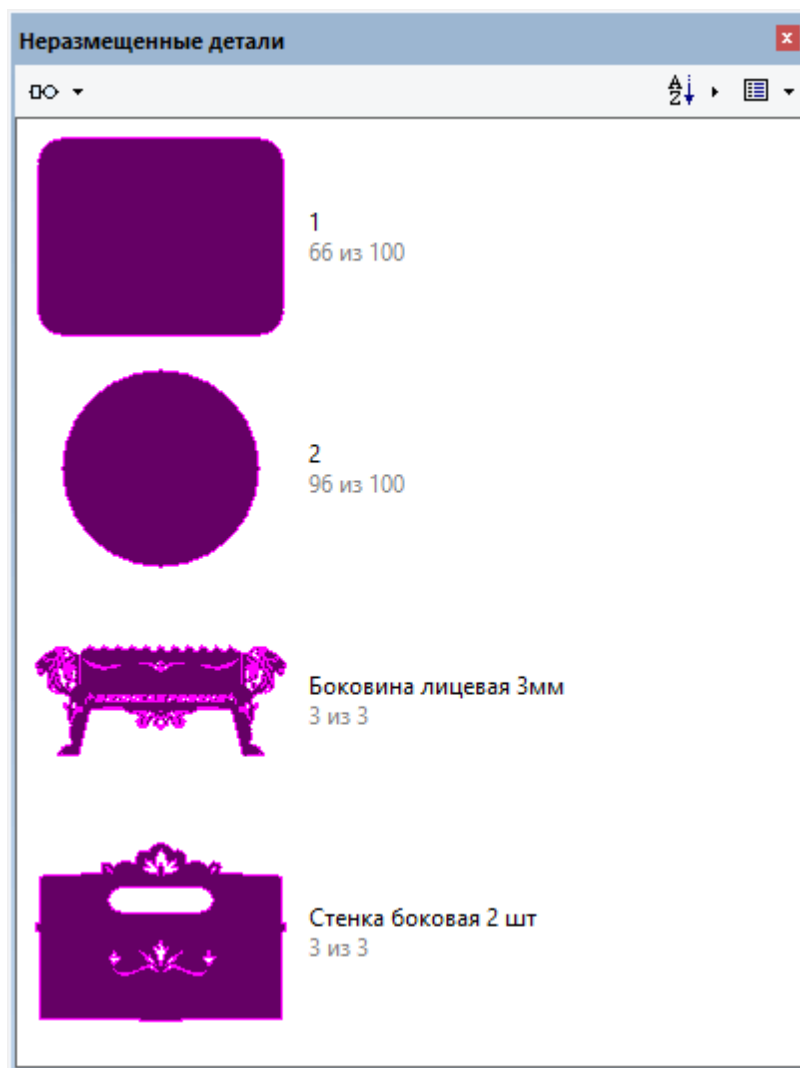
- [Ручное размещение деталей на листе](#)^[490]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)^[499]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)^[503]

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*.

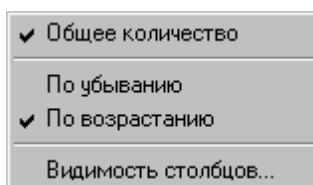
Отображение деталей в виде плитки




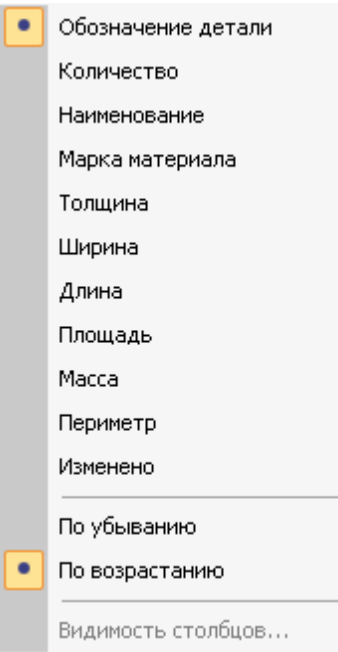

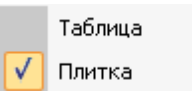

Отображение деталей в виде таблицы




| 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 |
|---|---|
| Общее количество | Показать общее количество каждой детали в базе данных |
| По возрастанию По убыванию | Способы сортировки неразмещенных деталей в панели. |
| Видимость столбцов | Управление ВИДИМОСТЬЮ СТОЛБЦОВ ^[368] 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](#)^[494].

См. также:

- [Ручное размещение деталей на листе](#)^[490]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)^[499]
- [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием годографа](#)^[503]

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"/> Деталь | Объект, добавляемый в набор или исключаемый из набора. Тип объекта может быть изменен по кнопке >> рядом с полем. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Автовод | Переключение способа ввода объектов. Если кнопка нажата – ввод объекта без подтверждения. Если кнопка не нажата, для выполнения действия над объектом следует нажать кнопку Добавить/Исключить . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Добавить/Исключить | Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Добавить | Добавление объекта в массив выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Исключить | Исключение объекта из массива выделенных объектов. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранить набор | Сохранение набора для последующего использования. |

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

Неявное формирование набора производится последовательным указанием 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 Контроль при перемещении ^[494] . |
| <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](#)^[65]
- [Объединение объектов в набор](#)^[209]

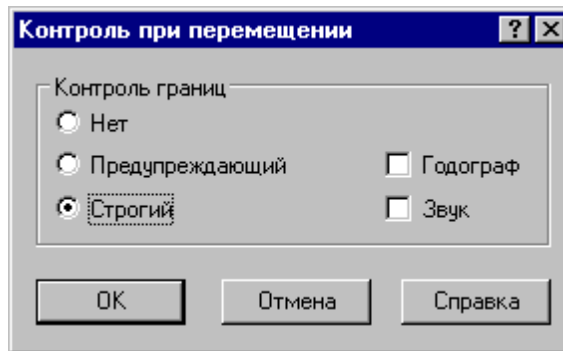
2.4.2.4 Контроль положения деталей при размещении на листе

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"/> Контроль границ | Управление контролем границ. |
| <input type="radio"/> Нет | Контроль границ отключен. |
| <input type="radio"/> Предупреждающий | Включен предупреждающий контроль границ. Деталь, попавшая в недопустимую область, выделяется цветом. |
| <input checked="" type="radio"/> Строгий | Включен строгий контроль границ. Деталь при перемещении не может оказаться в недопустимой области. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Годограф | Рисуются области, в которых может находиться деталь. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Звук | 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.

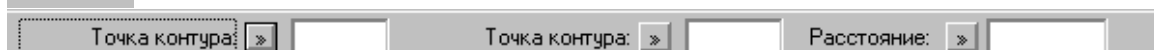
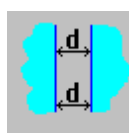


| Элемент | Описание |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Деталь | Деталь или набор. Тип объекта может быть изменен по кнопке >> рядом с полем. |
| <input type="checkbox"/> Угол | Угол с осью X луча, задающего направление копирования объектов. |
| <input type="checkbox"/> Расстояние | Смещение объекта, измеряемое в заданном направлении. |

2.4.2.6 Совмещение сторон деталей

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---|
| | | Ввод / Листовая штамповка / Совмещение сторон |

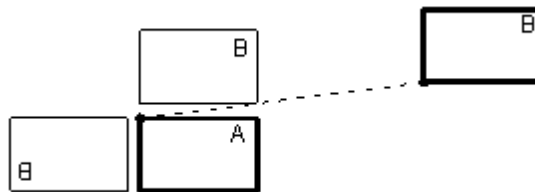
Имеется возможность совмещения сторон деталей заданными точками с учетом расстояния между деталями. Для этого предназначена схема *Совмещение сторон*. Это действие может использоваться при размещении деталей для последующей совместной обработки единым резом.



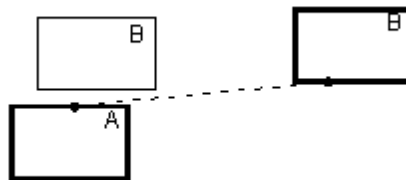
| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Точка контура | Точка контура, которая совмещается с другим контуром. Такой точкой может быть опорная точка или ранее построенная точка, принадлежащая контуру. Способ задания точки может быть изменен по кнопке >> рядом с полем. |
| <input type="checkbox"/> 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.

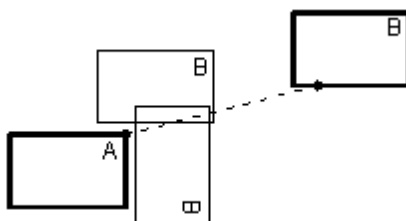


В следующем примере детали совмещаются точками, заданными на контурах. В этом случае возможен только один способ размещения.



В следующем примере точка на контуре детали В совмещается с опорной точкой контура

детали А.



2.4.2.7 Выравнивание деталей по прямой

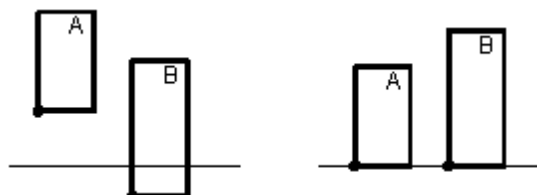
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Ввод / Листовая штамповка / Выравнивание деталей |

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.



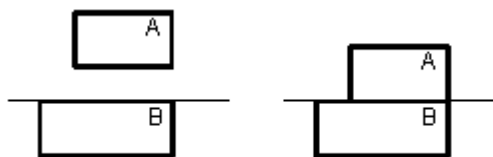
| Элемент | Описание |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Деталь | Деталь или набор. |
| <input type="checkbox"/> Прямая | Прямая. |
| <input type="checkbox"/> Размещение | Положение детали относительно прямой: слева, справа, сверху, снизу. |

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

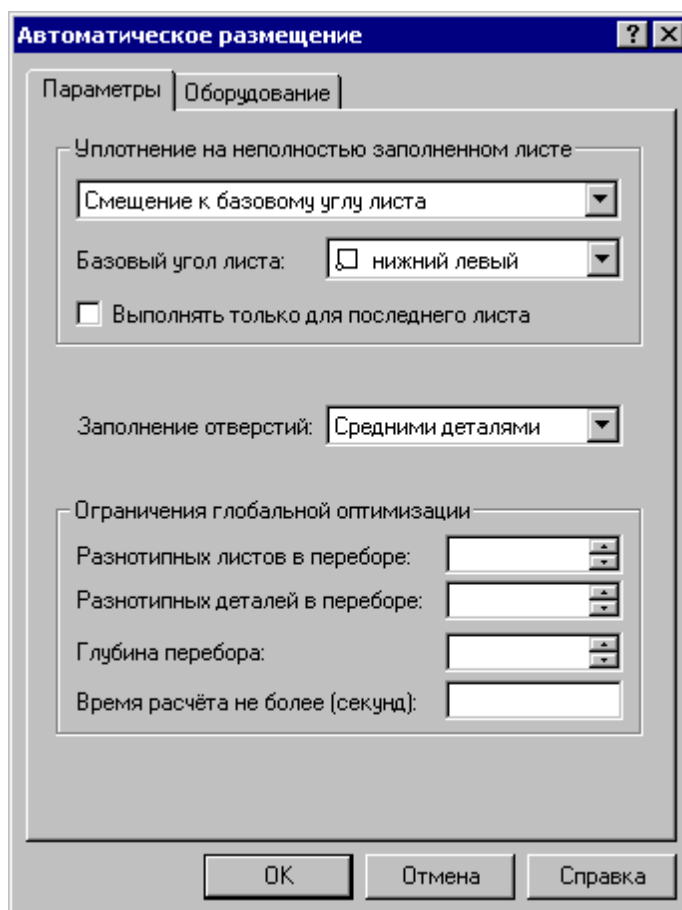
Автоматическое размещение деталей на листе производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа.

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*.



| 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"/> Выполнять только для последнего листа | Уплотнение выполняется только для последнего листа при автоматическом размещении всех деталей задания. |
| <input type="checkbox"/> Заполнение отверстий | <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"/> Ограничения глобальной оптимизации | Управление оптимизацией. За счет уменьшения числа вариантов и глубины перебора можно существенно сократить время расчета при некотором ухудшении качества размещения. |
| <input type="checkbox"/> Разнотипных листов в переборе | Число, задающее предельное количество листов при размещении деталей на разных листах. Имеет смысл задавать только при размещении всех деталей задания. |
| <input type="checkbox"/> Разнотипных деталей в переборе | Число, задающее предельное количество деталей, отбираемых для размещения. |
| <input type="checkbox"/> Глубина перебора | Число, определяющее количество рассматриваемых вариантов взаимного расположения деталей на листе. |
| <input type="checkbox"/> Время расчета не более | 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"/> Ограничения оптимизации | Управление оптимизацией. |
| <input type="checkbox"/> Макс. количество переналадок | Максимальное количество переналадок (вариантов разводки суппортов) допустимых на одном листе. |
| <input type="checkbox"/> Паспорт | Номер паспорта станка. В паспорте могут быть определены конфигурация зажимов и длина рабочей области станка. Параметр доступен только при наличии опции Зоны обработки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Оборудование | Выбор оборудования в диалоговом окне Оборудование  |

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"/> Порядок | 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"/> Угловой шаг | Шаг поворота детали, в градусах |
| <input type="checkbox"/> Количество шагов | Поворот детали на <i>Угловой шаг</i> заданное количество раз |
| <input checked="" type="checkbox"/> Потоки | 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 Минимальные расстояния от детали до края листа (см. Параметры раскроя^[467]).</p> <p>Если флажок установлен, обработка детали может лежать ближе к краю листа чем Минимальные расстояния от детали до края листа, но не ближе чем Расстояние от обработки до края листа (если задано).</p> <p>Внутренность детали в любом положении птички не может лежать ближе к краю листа чем Минимальные расстояния от детали до края листа (см. Параметры раскроя^[467]).</p> |
| <input type="checkbox"/> Расстояние от обработки до края листа | <p>Расстояние от обработки до края листа, которое используется при установленном флажке Игнорировать минимальные расстояния от деталей до края листа при вычислении расстояния от обработки до края листа.</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 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](#)^[506]
- [Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме Проектирование](#)^[508]

2.4.2.10.1 Автоматическое размещение всех деталей задания в режиме База Данных

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------------|
| | | Правка / Авторазмещение |

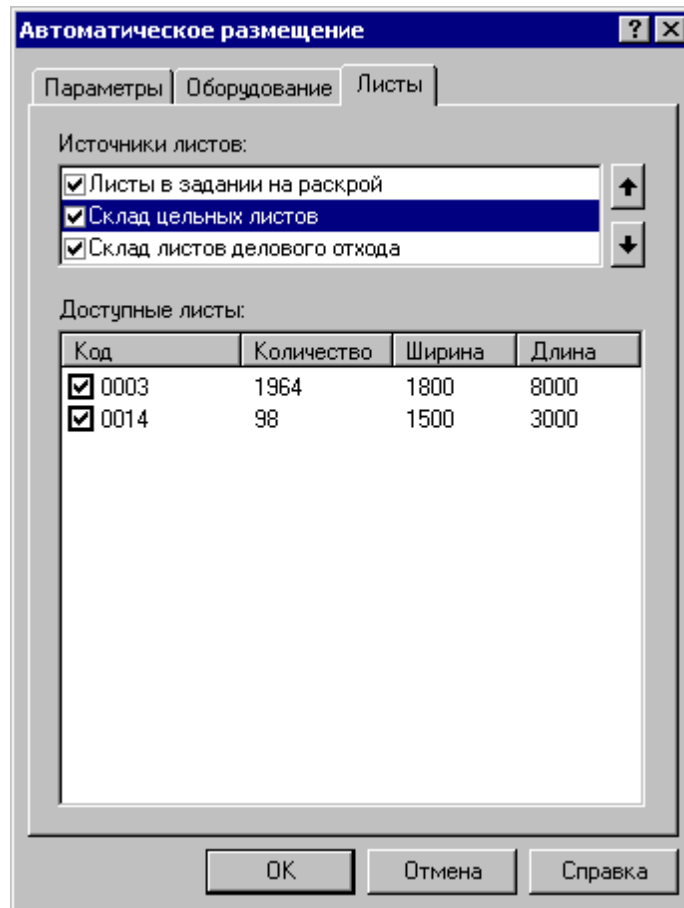
Автоматическое размещение всех деталей задания производится с учетом параметров раскроя (минимального расстояния от детали до края листа и минимального расстояния между деталями), заданных при создании раскроя листа. Эта команда может быть дана только в таблице *Задания на раскрой* в окне *База данных*.



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>☐ Источники листов</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>☐ Доступные листы</p> | <p>Список доступных листов указанного типа (отмеченного выделением в поле Источники листов). Введите флажки, соответствующие выбранным листам.</p> |

См. также:

☐ [Автоматическое размещение деталей на листе в фигурном раскрое с использованием генетического алгоритма](#)^[499]

2.4.2.10.2 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 выполняет разные действия.

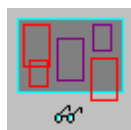
В контексте окна *Детали задания* команда *Авторазмещение* выполняет автоматическое размещение всех деталей задания.

В контексте окна *Раскрои листов задания* команда *Авторазмещение* выполняет автоматическое размещение деталей на указанных раскроях листов.

2.4.2.11 Проверка расположения деталей на листе

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / 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 Деталь должен быть выбран объект НАБОР. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Все | Полная проверка размещения деталей на листе. |

| Элемент | Описание |
|-------------|---|
| ■ Проверить | Выполнение проверки. Пересекающиеся или слишком близко расположенные друг к другу детали выделяются цветом. |

См. также:

- [Объединение объектов в набор](#)^[209]

2.5 Документирование

Техтран позволяет получить следующие документы:

- карту раскроя листа;
- спецификацию карты раскроя листа;
- спецификацию задания на раскрой.

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 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](#)^[509]
- [Надписи](#)^[512]
- [Спецификация карты раскроя листа](#)^[513]
- [Спецификация задания на раскрой](#)^[513]

2.5.1 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*.

Карта раскроя листа [?] [X]

Текст

Шрифт: Arial CYR

Начертание: обычный

Надписи на деталях

Минимальная высота: 10

Максимальная высота: 10

Обозначение / габариты

- Обозначение габариты
- Номер / габариты
- Номер габариты

В центре габаритного прямоугольника

Поверх отверстий

Поворачивать с деталью

Нумерация фасок

Высота: 10



Штамп

Расположение: Сверху

Высота надписей: 10

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Текст | Атрибуты текста в карте раскроя листа. |
| <input type="checkbox"/> Шрифт | Выбор шрифта. |
| <input type="checkbox"/> Начертание | Выбор начертания шрифта: обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Надписи на деталях | Если флажок установлен, внутрь контура детали вписывается надпись. |
| <input type="checkbox"/> Минимальная высота | Минимальный размер шрифта для номера детали в мм. |


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Максимальная высота | Максимальный размер шрифта для номера детали в мм. |
| <input type="checkbox"/> | <p>Надпись на детали может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ обозначение детали; ■ габариты детали; ■ номер, соответствующий номеру детали в спецификации карты раскроя листа. <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"/> В центре габаритного прямоугольника | Если флажок установлен, надпись может располагаться за пределами контура детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Поверх отверстий | Если флажок установлен, надпись может располагаться поверх отверстий в детали, в которых не размещены другие детали. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Поворачивать с деталью | Если флажок не установлен, надпись располагается всегда вертикально, независимо от того, как расположена деталь на листе. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Нумерация фасок | Включение нумерации фасок. Если флажок установлен, рядом с фаской вписывается буквенное обозначение, соответствующее обозначению фаски в спецификации карты раскроя листа. |
| <input type="checkbox"/> Высота | Размер шрифта для обозначения фаски в мм. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Штамп | Вывод штампа. Штамп содержит код задания, код раскроя листа, габариты листа, имя пользователя, дату создания. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Расположение | Выбор места расположения штампа относительно контура листа: сверху, снизу, слева, справа. |
| <input type="checkbox"/> Высота надписей | Размер шрифта для штампа в мм. |

Для вывода карты раскрыя листа на принтер или плоттер следует выбрать команду **Файл / Печать** в активном окне **Графика**.

См. также:

- [Печать документа](#)^[59]
- Выбор режима работы

2.5.2 Надписи

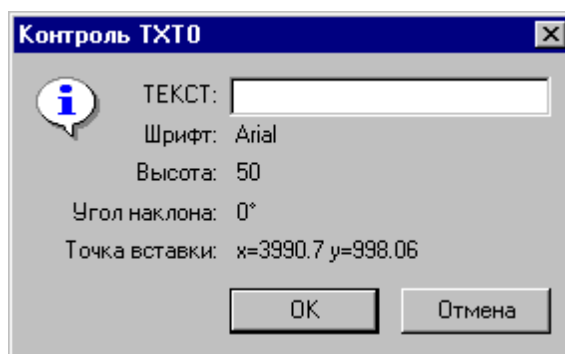
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--------------|
|  | | |

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 Параметры текста ^[176] . |

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. |

2.5.3 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](#)^[59]
- [Настройка документирования](#)^[518]

2.5.4 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](#) ^[59]
- [Настройка документирования](#) ^[518]

2.6 Настройка Техтрана

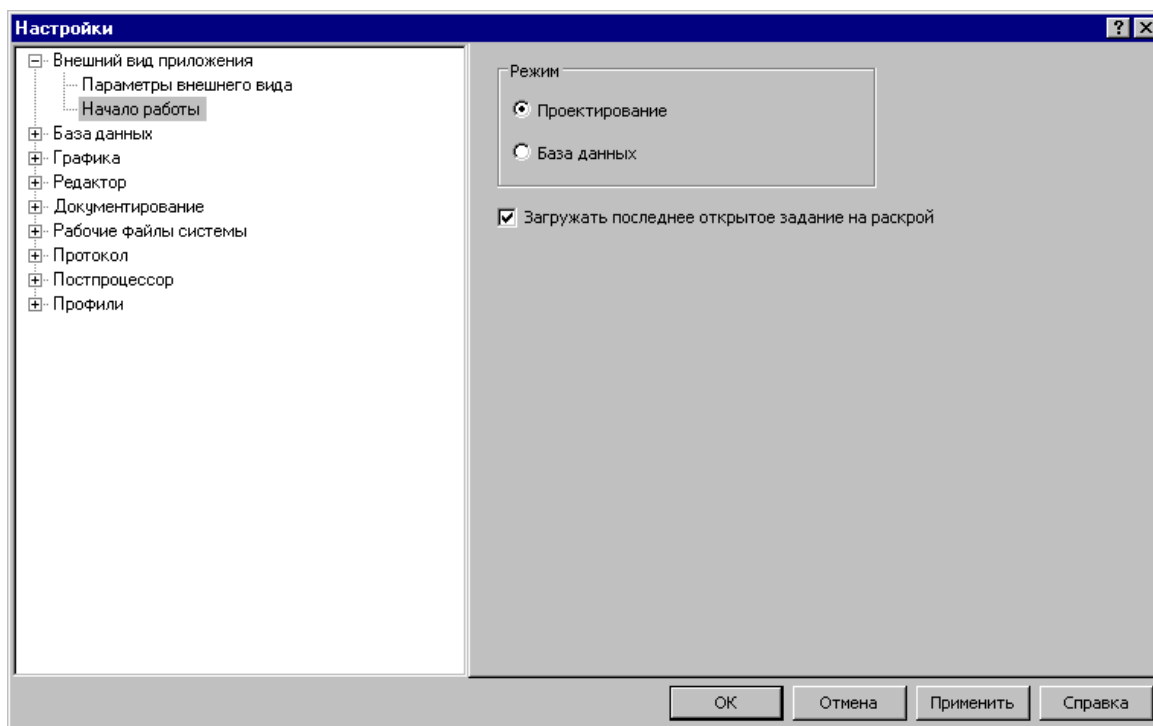
Эта глава содержит дополнительные сведения, касающиеся настройки программы **Техтран Раскрой листового материала**. Основные сведения приведены в разделе [Настройка Техтрана](#) ^[293].

Темы этого раздела:

- [Настройка начала работы](#) ^[514]
- [Настройка просмотра базы данных](#) ^[515]
- [Настройка документирования](#) ^[518]

2.6.1 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 |
|--|--|

2.6.2 Настройка работы с базой данных

Эта глава содержит сведения, касающиеся настройки работы с базой данных

Темы этого раздела:

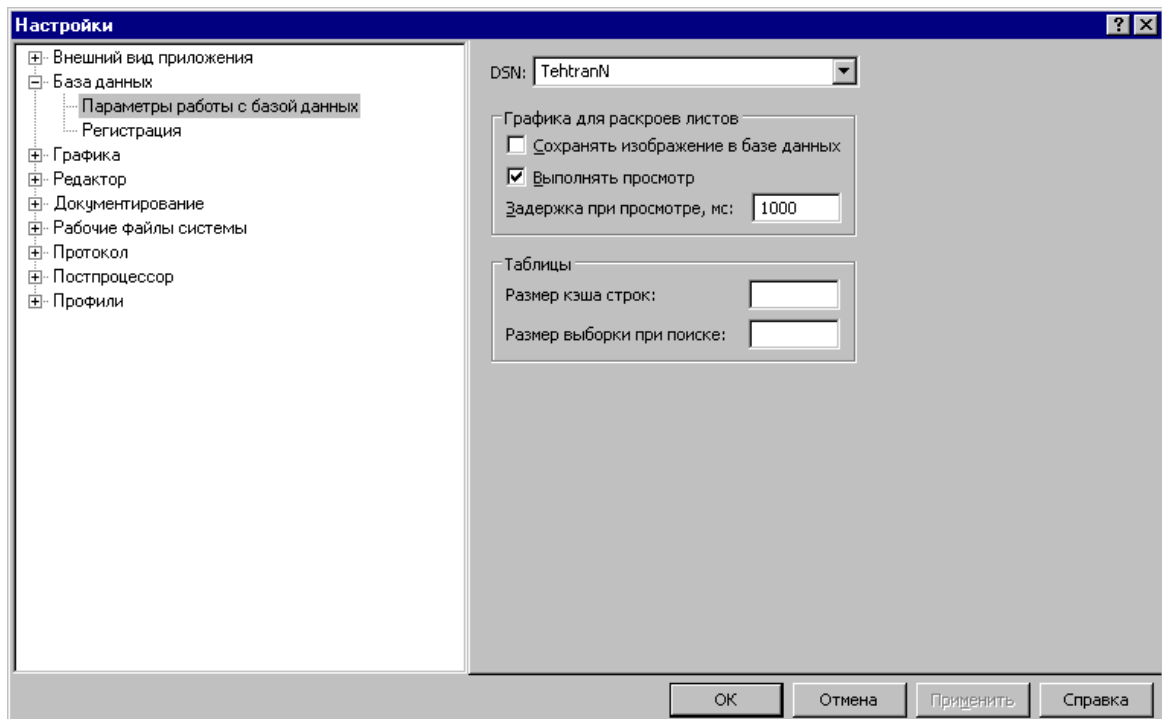
- [Параметры работы с базой данных](#)^[515]
- [Настройка регистрации](#)^[517]

2.6.2.1 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.

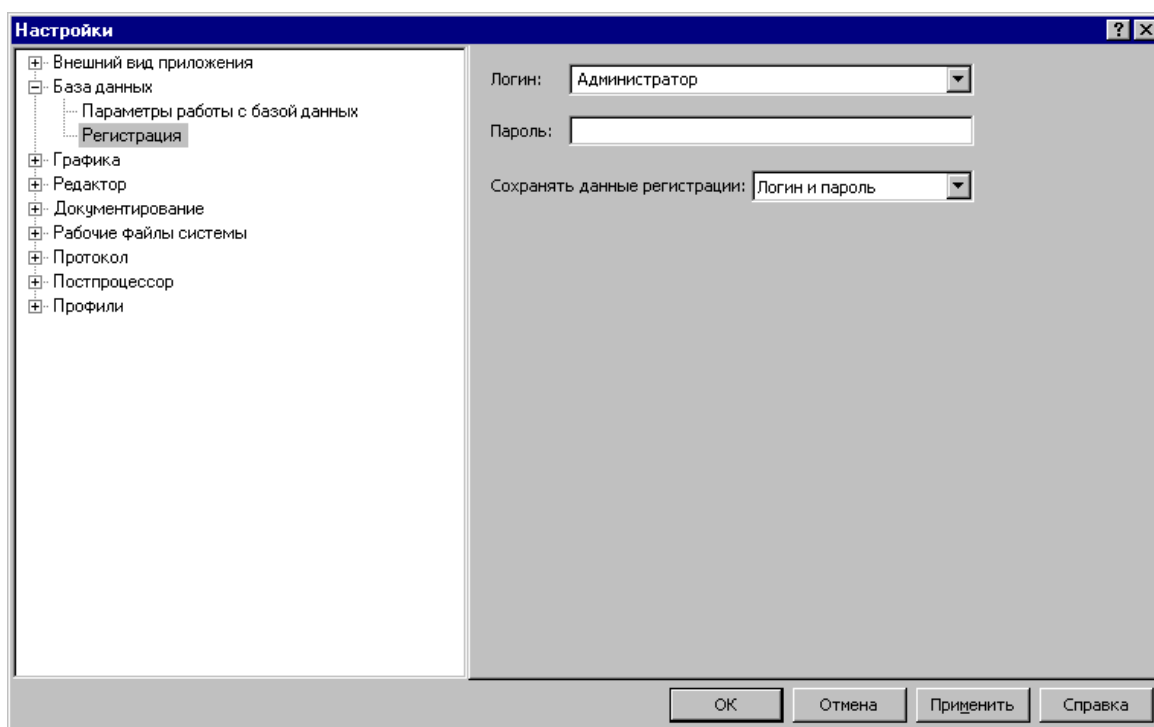
Режим предварительного просмотра задается в диалоговом окне *Настройка работы с базой данных*.



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> DSN | <p>Имя источника данных пользователя, созданного в программе <i>Администратор источников данных ODBC (32-разрядная версия)</i>.</p> <p>По умолчанию используется автоматически создаваемый источник данных <i>TehtranN</i>.</p> <p>Для вступления изменений в силу требуется перезагрузка Техтрана.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранять изображение в базе данных | <p>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 экран, но приводит к быстрому росту объема базы данных.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выполнять просмотр | <p>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.</p> |
| <input type="checkbox"/> Задержка при просмотре | <p>Время задержки регенерации изображения в миллисекундах. Дает возможность перемещаться по списку деталей или раскроев листов без обновления панели <i>Графика</i>.</p> |
| <input type="checkbox"/> Размер кэша строк | <p>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.</p> |
| <input type="checkbox"/> Размер выборки при поиске | <p>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.</p> |

2.6.2.2 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*.

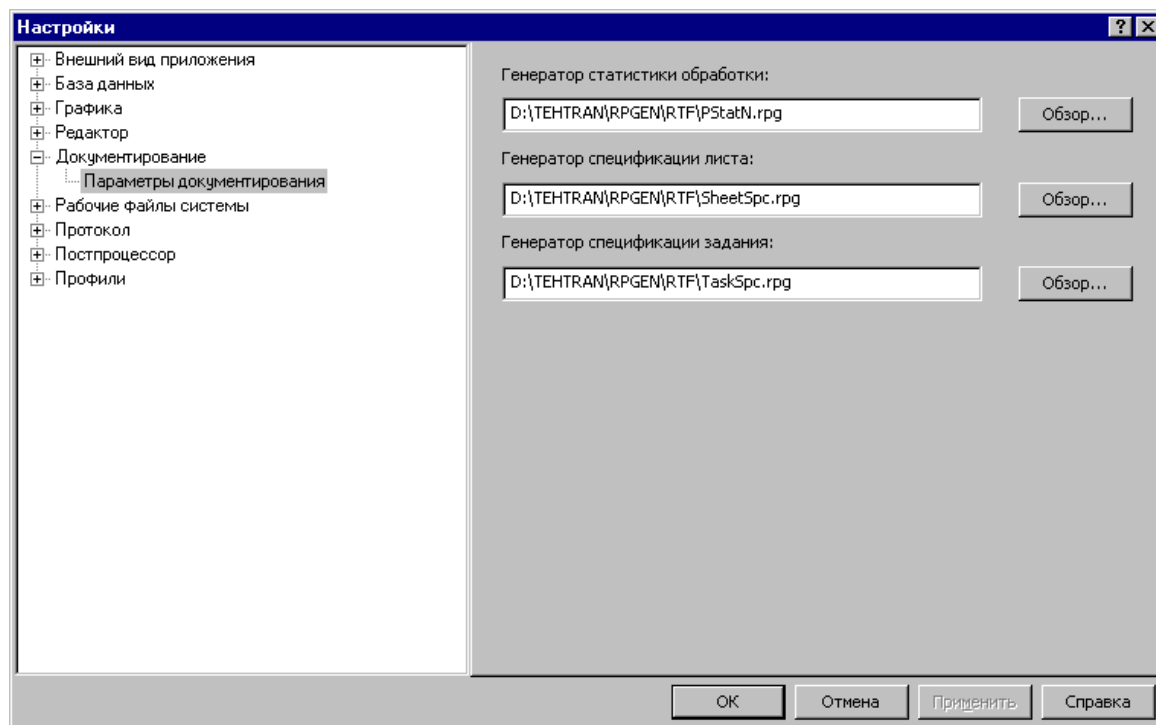


| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Логин | Имя пользователя |
| <input type="checkbox"/> Пароль | Пароль. Это – уникальный набор символов, который должен быть введен пользователем при входе в систему. Может содержать до 10 символов и является зависимым от регистра. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Сохранять данные регистрации | Способ сохранения данных регистрации <ul style="list-style-type: none"> • Логин и пароль - сохраняются логин и пароль последнего входа в приложение • Только логин - сохраняется только логин последнего входа в приложение. Необходимо задавать пароль входа для выбранного пользователя • Никогда не сохранять - данные входа не сохраняются. необходимо при запуске приложения задавать логин и пароль |

2.6.3 Настройка документирования

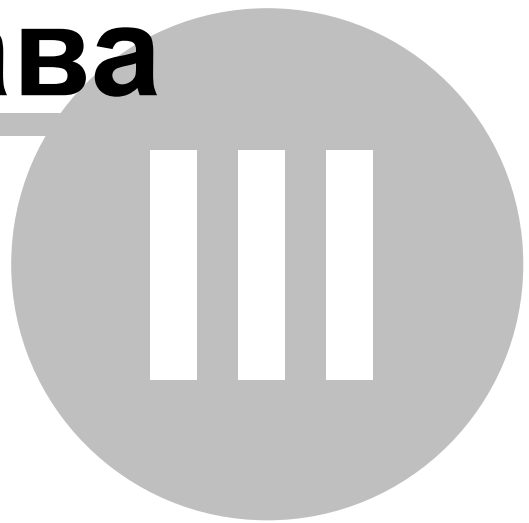
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|--|
| | | Настройка / Настройки / Документирование |

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 раскрыя листа. |
| <input type="checkbox"/> Генератор статистики обработки | Имя файла генератора спецификации задания. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Обзор | Выбор файла в диалоговом окне. |

Глава



3 Листовая штамповка

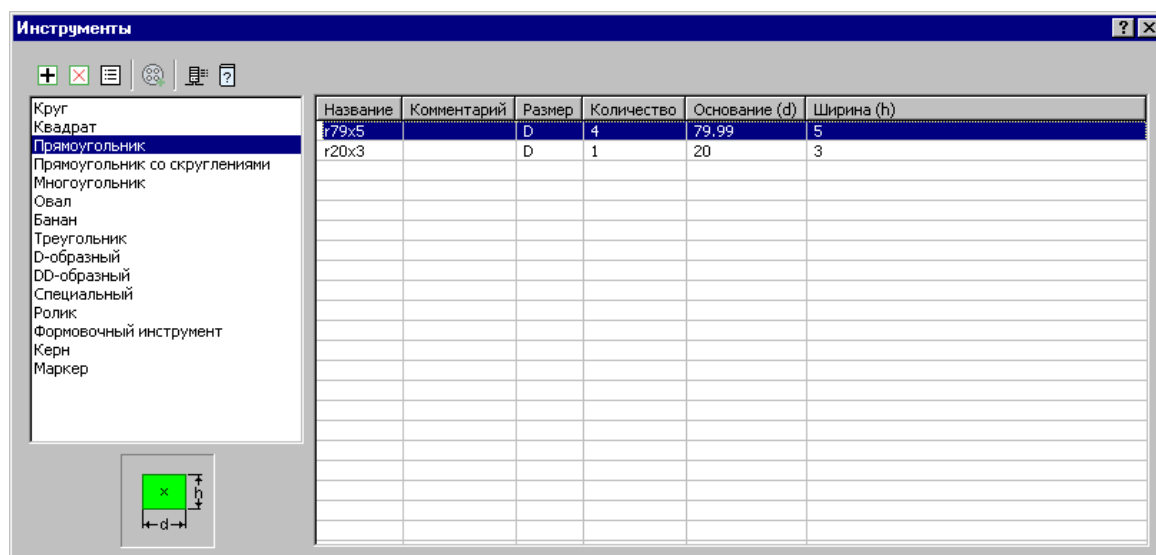
Программа **Техтран® Листовая штамповка** предназначена для для комплексного решения задачи листовой штамповки на координатно-пробивных прессах с ЧПУ. Она сочетает возможности системы подготовки управляющих программ с функциями организации производственного процесса.

3.1 Управление инструментами



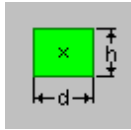
Инструменты, используемые при программировании обработки, могут быть описаны и сохранены предварительно

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|-------------------------|
| | | Настройка / Инструменты |

а также при формировании [комплекта инструментов](#)^[529] или при [выполнении перехода](#)^[539]. Для управления инструментами предназначено диалоговое окно *Инструменты*.




| Элемент | Описание |
|---------|--|
| | Создание инструмента ^[521] |
| | Удаление инструмента ^[528] |
| | Просмотр и редактирование инструмента ^[528] |
| | Добавление инструмента в комплект ^[528] |
| | Настройка канала передачи данных ^[529] |

| Элемент | Описание |
|---|---|
|  | Список форм штампа |
|  | Таблица основных параметров инструментов, имеющих выбранную форму |
|  | Схематическое изображение выбранной формы инструмента |

Темы этого раздела:

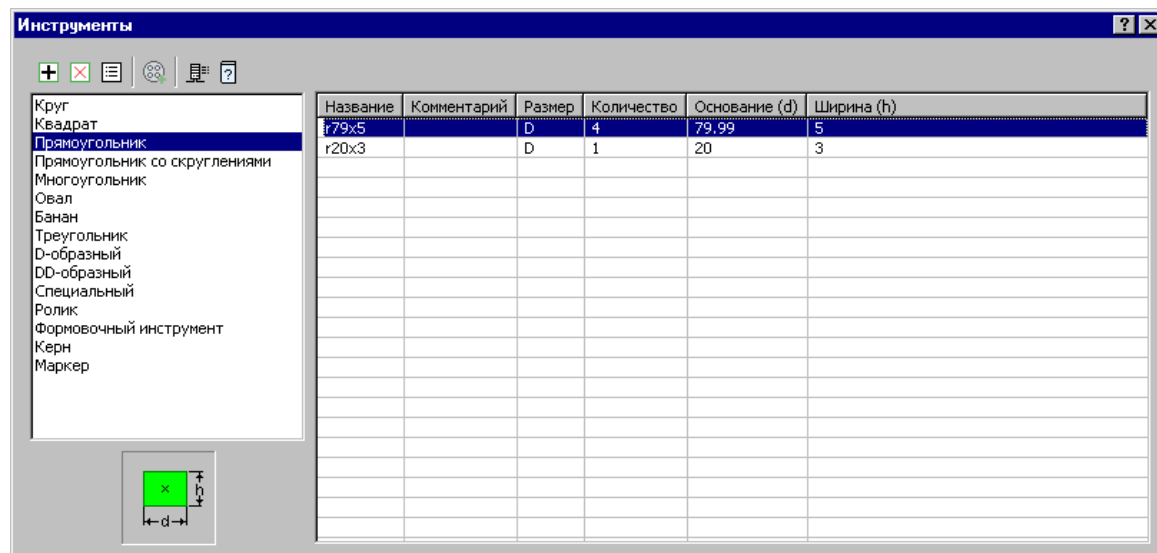
- [Комплект инструментов](#)^[529]

3.1.1 Создание инструмента

Чтобы создать инструмент, в диалоговом окне [Инструменты](#)^[520] выберите в списке форму инструмента и нажмите кнопку . Параметры инструмента задаются на вкладке [Параметры](#)^[521] диалогового окна *Штамп*.

3.1.1.1 Параметры инструмента

Описание инструмента включает форму штампа, его установочные параметры и количество доступных инструментов. Задание, просмотр и редактирование этих данных производится на вкладке **Параметры** диалогового окна *Штамп*.



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Название | Название инструмента является уникальной характеристикой инструмента и используется для его |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| | идентификации в процессе работы |
| <input type="checkbox"/> Примечание | Дополнительная информация, характеризующая инструмент. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры | Инструмент может быть типовым и специальным. Параметры типового инструмента задаются непосредственно в диалоговом окне. Предусмотрено создание специального инструмента, имеющего произвольную форму. Она определяется предварительно построенным контуром. В следующей таблице ^[523] приведены параметры инструментов в зависимости от их формы. |
| <input type="checkbox"/> Количество инструментов | Число экземпляров инструмента на складе. В комплект не может быть включено больше указанного количества инструментов |
| Установка в гнезде | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Размер гнезда | Размер хвостовика инструмента, соответствующий размеру гнезда револьверной головки. Принимает одно из следующих значений: А, В, С, D, Е, F, G, H, J. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Шпонки/пазы | Положение шпонок/пазов для фиксации инструмента в гнезде револьверной головки |
| Матрицы | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Таблица матриц, соответствующих инструменту |
| <input type="checkbox"/> Количество | Число матриц с определенным зазором |
| <input type="checkbox"/> Зазор | Зазор матрицы |
| <input checked="" type="checkbox"/> Добавить | Добавление матрицы в таблицу |
| <input checked="" type="checkbox"/> Удалить | Удаление матрицы из таблицы |
| Доп. параметры | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Дополнительный параметр для постпроцессора |
| <input type="checkbox"/> 2 | Дополнительный параметр для постпроцессора |
| <input type="checkbox"/> 3 | Дополнительный параметр для постпроцессора |
| <input type="checkbox"/> 4 | Дополнительный параметр для постпроцессора |

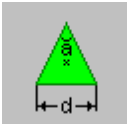
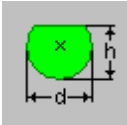
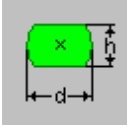

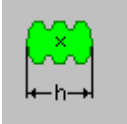

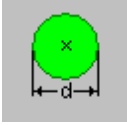
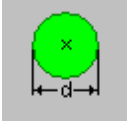
| Элемент | Описание |
|---------|--|
| □ 5 | Дополнительный параметр для постпроцессора |

См. также:

- [Формат оператора](#)^[524]
- [Установка инструмента](#)^[526]

3.1.1.1.1 Формы инструмента

| Тип инструмента | Форма | Параметры |
|-------------------------------|---|--|
| Круг |  | d – диаметр |
| Квадрат |  | d – основание |
| Прямоугольник |  | d – основание h - ширина |
| Прямоугольник со скруглениями |  | d – основание h – ширина r – радиус скругления |
| Многоугольник |  | d – диаметр количество сторон |
| Овал |  | d – основание h – ширина |
| Банан |  | r - радиус h - ширина β – угол |

| | | |
|------------------------|---|--|
| Треугольник |  | d – основание α – угол противолежащей стороны |
| D-образный |  | d – основание h – ширина |
| DD-образный |  | d – основание h – ширина |
| специальный инструмент |  | контур |
| ролик |  | h - ширина |
| формовочный инструмент |  | контур |
| кern |  | d – диаметр |
| маркер |  | d – диаметр |

3.1.1.1.2 Формат оператора

Формат оператора для штампа:

```
ИНСТР ид = ШТАМП, имя, поз[, поз1], РАЗМЕР, размер, УСТАНОВ, угол [, МАТР, зазор][, ПРОФИЛЬ, контур][, ПРИМ, 'текст'][, ВСПОМ, нар1[, нар2, нар3, нар4, нар5]]
```

Формат оператора для ролика:

```
ИНСТР ид = РОЛИК, имя, поз[, поз1], РАЗМЕР, размер, УСТАНОВ, угол [, МАТР, зазор][, ПРОФИЛЬ, контур][, ПРИМ, 'текст'][, ВСПОМ, нар1[, нар2, нар3, нар4, нар5]]
```

Формат оператора для формовочного инструмента:

```
ИНСТР ид = ФОРМОВКА, имя, поз [,поз1], РАЗМЕР, размер, УСТАНОВ, угол [, МАТР, зазор] [ПРОФИЛЬ, контур] [ПРИМ, 'текст'] [ВСПОМ, пар1 [, пар2, пар3, пар4, пар5]]
```

Формат оператора для керна:

```
ИНСТР ид = КЕРН, имя, поз [,поз1], РАЗМЕР, размер, УСТАНОВ, угол [, МАТР, зазор] [ПРОФИЛЬ, контур] [ПРИМ, 'текст'] [ВСПОМ, пар1 [, пар2, пар3, пар4, пар5]]
```

Формат оператора для маркера:

```
ИНСТР ид = РАЗМЕТКА, имя, поз [,поз1], РАЗМЕР, размер, УСТАНОВ, угол [, МАТР, зазор] [ПРОФИЛЬ, контур] [ПРИМ, 'текст'] [ВСПОМ, пар1 [, пар2, пар3, пар4, пар5]]
```

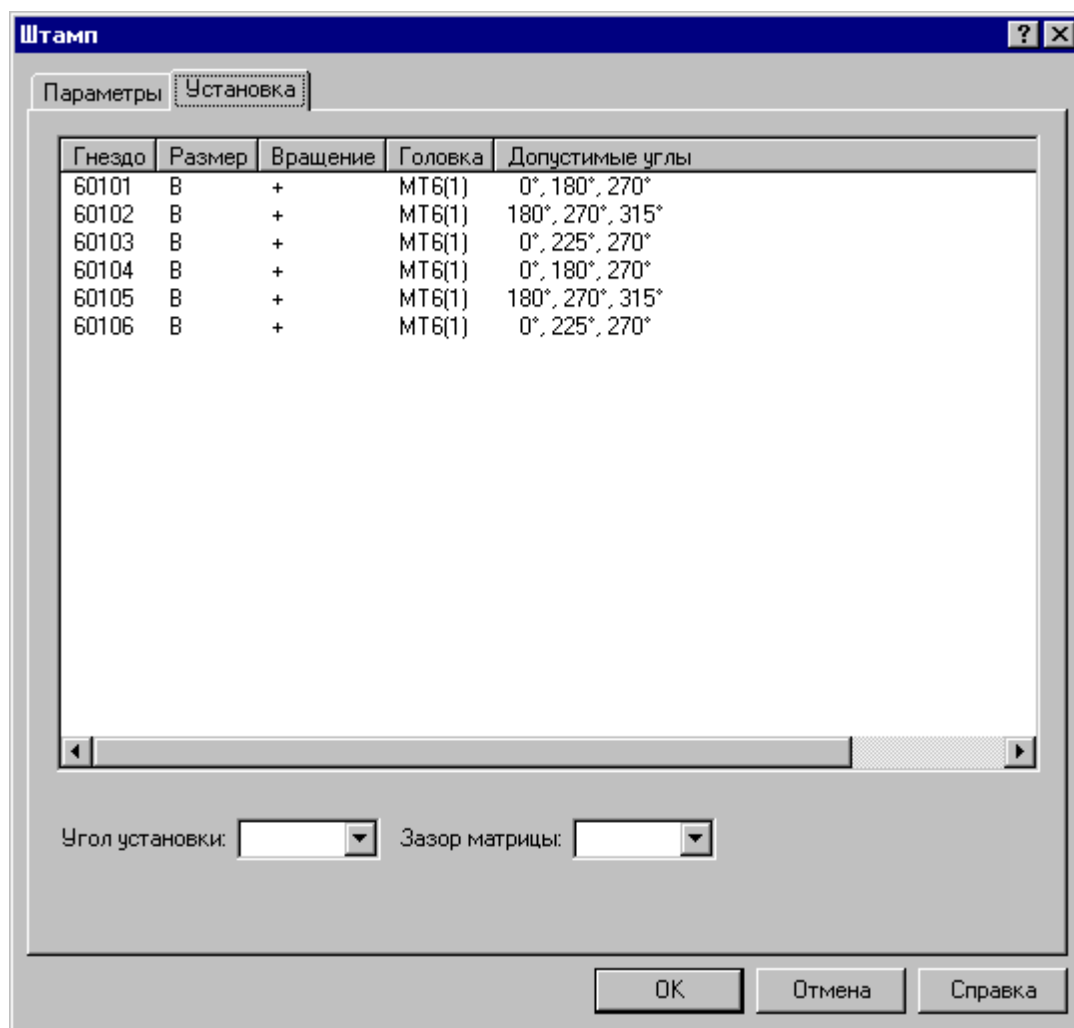
Параметры оператора:

| Параметр | Описание |
|---|---|
| <i>ид</i> | Идентификатор инструмента в тексте программы на Техтроне. Длина до 8 символов. Подробнее см. раздел Символические имена |
| <i>имя</i> | Название инструмента в базе данных. |
| ШТАМП РОЛИК ФОРМОВКА КЕРН РАЗМЕТКА | Тип инструмента |
| <i>поз</i> [<i>,поз1</i>] | Позиция в револьверной головке (номер гнезда). Второй параметр позиция инструмента в многоинструментальном приспособлении, устанавливаемом в гнездо револьверной головки (при использовании многоинструментального приспособления). |
| УСТАНОВ , <i>угол</i> | Угол установки инструмента в револьверной головке |
| РАЗМЕР , <i>размер</i> | Размер гнезда. |
| МАТР , <i>зазор</i> | Зазор матрицы |
| ПРОФИЛЬ , <i>контур</i> | <p>Контур инструмента, построенный таким образом, что начало координат для него совпадает с точкой привязки (программируемой точкой).</p> <ul style="list-style-type: none"> Равнобедренный треугольник ТРЕУГОЛ, [ЦЕНТР], <i>точка</i>, <i>основание</i>, <i>угол</i> Прямоугольник ПРЯМУГОЛ, [ЦЕНТР], <i>точка</i>, РАЗМЕР, <i>x</i>, <i>y</i> [, |

| | |
|--|--|
| | <p>СКРУГ <i>r</i>][ПОВОРОТ, <i>a</i>]</p> <ul style="list-style-type: none"> • D-образный ОКРУЖН(<i>точка</i>, <i>радиус</i>), <i>расстояние</i> • DD-образный ОКРУЖН(<i>точка</i>, <i>радиус</i>), <i>расстояние1</i>, <i>расстояние2</i> • Овал ПАЗ [ЦЕНТР], <i>точка</i>, РАЗМЕР, <i>x</i>, <i>y</i> • Многоугольник МНОГУГОЛ, <i>число сторон</i>, ВНУТРИ, ОКРУЖН(<i>точка</i>, <i>радиус</i>), ПОВОРОТ, <i>угол</i> • Контур произвольного вида ИЗ, <i>точка/ x,y</i>, ВТОЧКУ, <i>точка/ x,y</i> |
| ПРИМ , <i>'текст'</i> | Примечание к инструменту (до 80 символов). |
| ВСПОМ , <i>пар1</i> , <i>пар2</i> , <i>пар3</i> , <i>пар4</i> , <i>пар5</i> | Дополнительные параметры для постпроцессора (возможно задание от одного до пяти дополнительных параметров) |


3.1.1.2 Установка инструмента

Параметры установки инструмента в гнездо можно просматривать и редактировать на вкладке **Установка** диалогового окна *Штамп*. На вкладке **Установка** представлена таблица гнезд. В ней отображаются гнезда, в которые может быть установлен данный инструмент. С помощью этой таблицы можно выбрать или изменить выбранное ранее гнездо под инструмент.




| Элемент | Описание |
|---|--|
| | Таблица гнезд, в которые может быть установлен данный инструмент |
| <input checked="" type="checkbox"/> Угол установки | Угол установки инструмента в гнездо. Выбирается из списка допустимых углов, которые получаются в результате комбинации пазов и шпонок, имеющих в гнезде и на инструменте. Положения в гнезде задаются при описании револьверной головки в паспорте станка. Расположение пазов и шпонок на инструменте отображается на вкладке Параметры ^[521] |
| <input checked="" type="checkbox"/> Зазор матрицы | Зазор матрицы. Выбирается одна из имеющихся матриц. Матрицы для данного инструмента отображаются на вкладке Параметры ^[521] |


3.1.2 Просмотр и редактирование инструмента

Для просмотра и редактирования параметров инструмента в диалоговом окне [Инструменты](#)^[520] выберите в списке форму инструмента, выберите инструмент в таблице и нажмите кнопку . Для работы с параметрами инструмента используется вкладка [Параметры](#)^[521] диалогового окна *Штамп*.

3.1.3 Удаление инструмента


Для удаления инструмента в диалоговом окне [Инструменты](#)^[520] выберите в списке форму инструмента, выберите инструмент в таблице и нажмите кнопку .

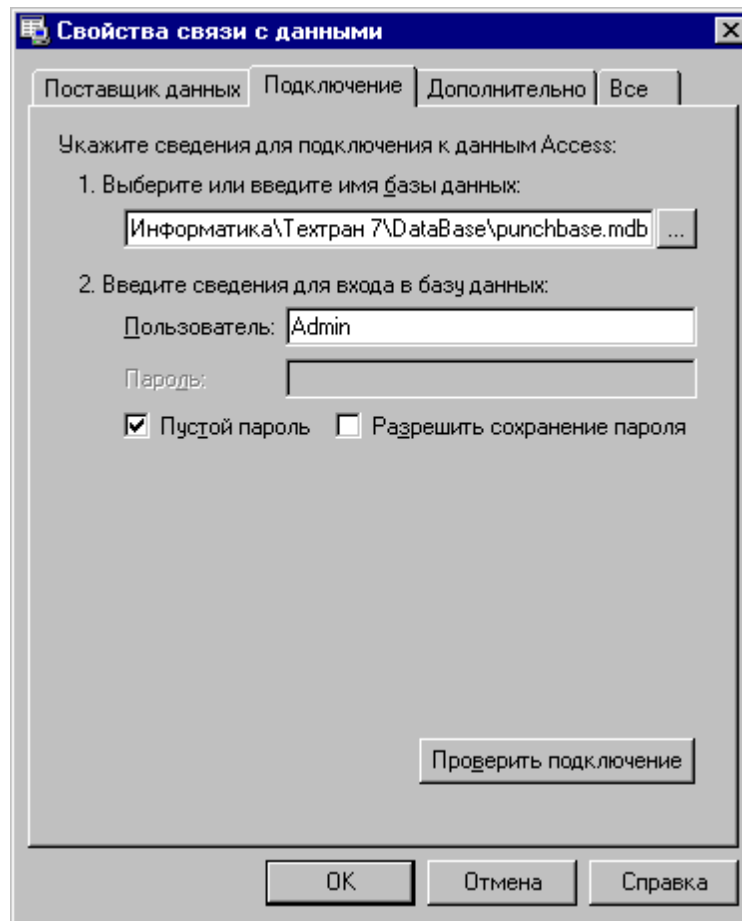
3.1.4 Добавление инструмента в комплект

Чтобы добавить инструменты в комплект инструментов, в диалоговом окне *Инструменты* выберите название таблицы из списка в левой части окна (**Круг, Прямоугольник и т. п.**), затем выберите инструмент в таблице и нажмите кнопку . Аналогично добавьте в комплект остальные инструменты.

Добавленные инструменты отображаются в таблице *Инструменты* диалогового окна [Комплект инструментов](#)^[529]. Они добавлены в комплект, но пока не установлены в какое-либо гнездо револьверной головки. Установку в гнездо следует произвести явным образом (см. [Установка инструмента в гнездо](#)^[537]).

3.1.5 Настройка канала передачи данных


Для настройки параметров подключения к базе данных инструментов, нажмите кнопку .



Подробная справка по каналу передачи данных Microsoft доступна в документации операционной системы *Microsoft Windows*

3.1.6 Комплект инструментов

Для работы с комплектом инструментов предназначено диалоговое окно *Комплект инструментов*.

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---|
|  | | Ввод/Листовая штамповка/ Комплект инструментов |

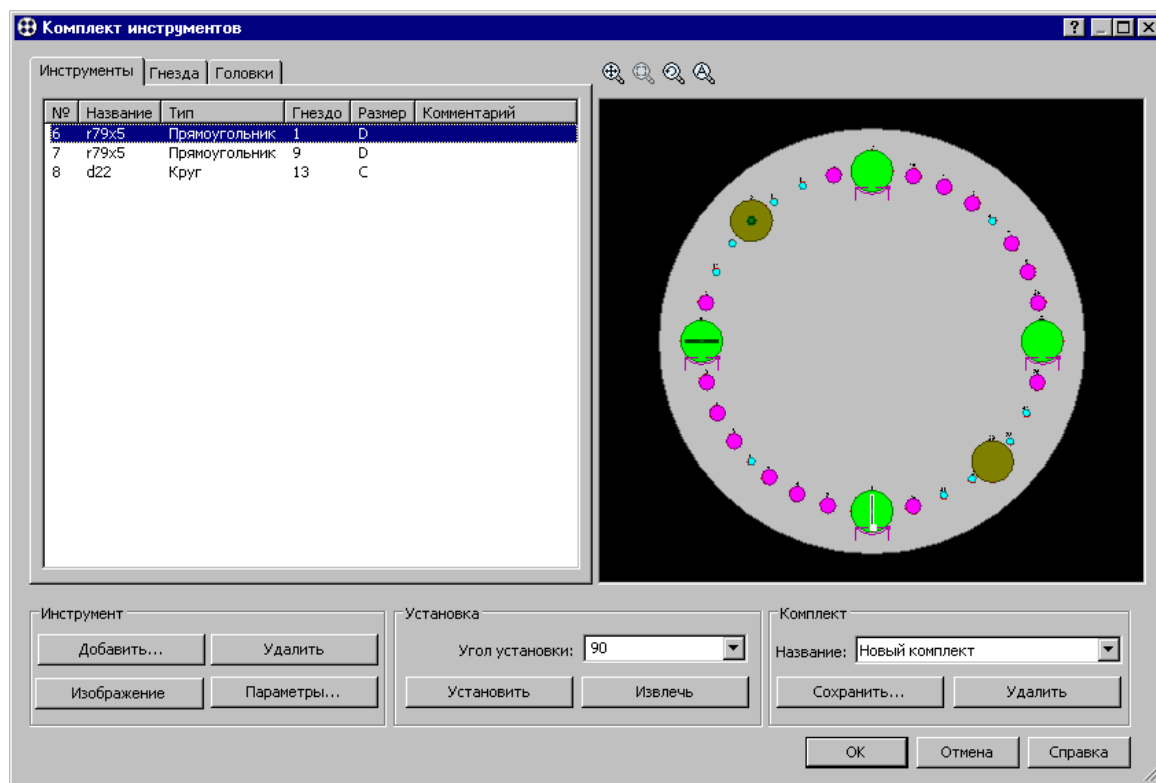
Инструменты, размещенные в гнездах револьверной головки, образуют комплект инструментов. Комплект инструментов составляют инструменты, используемые в программе обработки листа. Возможности инструмента при обработке определяются как формой самого инструмента, так и его ориентацией при установке в гнезде револьверной головки.

Порядок инструментов

Порядок следования инструментов в таблице *Инструменты* устанавливает *порядок по умолчанию* выполнения технологических переходов в рамках зоны листа или обрабатываемой детали (в зависимости от способа группирования переходов зоны листа). Окончательный порядок выполнения переходов

Действуют следующие правила:

- **Добавление** инструмента в комплект инструментов производится в конец таблицы.
- **Перемещение**. Один или несколько выделенных инструментов могут быть перемещены в таблице на строку вверх или вниз с помощью команд *Переместить вверх* и *Переместить вниз* ([Действия над инструментами](#)^[532]).
- **Сортировка**. Порядок инструментов может быть изменен в результате упорядочения инструментов по значениям некоторого столбца таблицы *Инструменты*. Чтобы произвести упорядочение, нажмите на название столбца таблицы, а затем выберите команду *Фиксировать сортировку* ([Действия над инструментами](#)^[532]).



| Элемент | Описание |
|----------------------|--|
| ☰ Инструменты | Список инструментов, относящихся к текущему комплекту. |

| Элемент | Описание |
|--|--|
| | <p>Доступна следующая информация об инструменте:</p> <ul style="list-style-type: none"> • № - порядковый номер использования инструмента в программе • Название - Имя инструмента в базе • Тип - форма инструмента • Гнездо - номер гнезда в револьверной головке, в которое установлен инструмент • Размер - размер хвостовика инструмента • Комментарий - Дополнительная информация по инструменту <p>Щелкните инструмент правой кнопкой мыши и выберите в выпадающем меню команду^[532]</p> |
| <input type="checkbox"/> Гнезда | Список гнезд ^[535] револьверной головки |
| <input type="checkbox"/> Головки | Список многоинструментальных головок ^[536] , используемых на данном станке. |
| <input type="checkbox"/> | <p>Схема револьверной головки с установленными инструментами. Схема представляет собой графическое поле, в котором действует базовый набор команд управления графикой: общий вид, масштабирование и перемещение изображения, увеличение фрагмента изображения с помощью рамки.</p> <p>Описание револьверной головки находится в паспорте станка.</p> <p>С помощью схемы револьверной головки можно выбирать инструмент или гнездо.</p> |
| Инструмент | |
| <input type="checkbox"/> Добавить | Добавление инструментов в комплект |
| <input type="checkbox"/> Удалить | Удаление инструмента из комплекта |
| <input type="checkbox"/> Изображение | Просмотр изображения инструмента |
| <input type="checkbox"/> Параметры | Просмотр параметров инструмента ^[521] |
| Установка | |
| <input type="checkbox"/> Угол установки | Задание угла установки |
| <input type="checkbox"/> Установить | Установка инструмента в гнездо |

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Извлечь | Извлечение инструмента из гнезда |
| Комплект | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Название | Выбор готового комплекта |
| <input type="checkbox"/> Сохранить | Сохранение комплекта в базе инструментов для последующего использования |
| <input type="checkbox"/> Удалить | Удаление комплекта из базы инструментов |

Темы этого раздела:

- [Действия над инструментами](#)^[532]
- [Список гнезд](#)^[535]
- [Список многоинструментальных головок](#)^[536]
- [Добавление инструмента в комплект](#)^[536]
- [Просмотр изображения инструмента](#)^[537]
- [Задание угла установки](#)^[537]
- [Установка инструмента в гнездо](#)^[537]
- [Извлечение инструмента из гнезда](#)^[538]
- [Сохранение комплекта инструментов](#)^[538]
- [Замена инструмента](#)^[539]
- [Удаление инструмента](#)^[539]

3.1.6.1 Действия над инструментами

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Просмотр | |
| Установить | |
| Извлечь | |
| Заменить | |
| Удалить | |
| Занести в базу | |
| Переместить вверх | Ctrl+Alt+стрелка вверх |
| Переместить вниз | Ctrl+Alt+стрелка вниз |
| Фиксировать сортировку | |
| Показать гнездо | |
| Параметры | |
| Проверить установку | |
| Подобрать свободное гнездо | |
| Подобрать гнездо | |
| Вывести отчет | |

| Элемент | Описание |
|----------------------------|---|
| Просмотр | Просмотр изображения инструмента |
| Установить | Установка инструмента в выбранное гнездо |
| Извлечь | Извлечение инструмента из гнезда |
| Заменить | Замена инструмента, использованного в обработке |
| Удалить | Удаление инструмента из комплекта |
| Занести в базу | Занести инструмент в базу инструментов |
| Переместить вверх | Переместить инструмент вверх в списке инструментов. Порядок инструментов в списке определяет порядок их работы. |
| Переместить вниз | Переместить инструмент вниз в списке инструментов. Порядок инструментов в списке определяет порядок их работы. |
| Фиксировать сортировку | Фиксирует результат сортировки строк по столбцу таблицы в качестве порядка работы инструментов |
| Показать гнездо | Для установленного инструмента поиск гнезда, в которое он установлен. При этом найденное гнездо выделяется в списке гнезд ^[53] и револьверной головке. |
| Параметры | Просмотр параметров инструмента ^[52] |
| Проверить установку | Проверка установки инструмента в гнездо револьверной головки |
| Подобрать свободное гнездо | Автоматическая установка инструмента в свободное гнездо револьверной головки. В случае отсутствия свободного гнезда с требуемыми характеристиками выдается сообщение « <i>Для инструмента XXXX подобрать свободное гнездо не удалось</i> ». При поиске гнезда принимается во внимание соответствие размеров гнезда и инструмента, а также расположения пазов и шпонок. |
| Подобрать гнездо | Автоматическая установка инструмента в гнездо револьверной головки. Если все гнезда заняты, будет предпринята попытка перераспределить инструменты в гнездах |
| Вывести отчет | Вывести информацию о выбранном комплекте |

| Элемент | Описание |
|---------|------------------------------|
| | инструмента в текстовый файл |

3.1.6.1.1 Согласование параметров инструмента в программе и списке инструментов

Необходимость согласования данных об инструменте возникает в тех редких случаях, когда требуется продолжить работу с уже имеющейся программой раскроя листа, но обнаруживается, что описание использованных в ней инструментов не соответствует данным в таблице штампов (в диалоговом окне *Инструменты*)

Рассогласование может возникнуть по одной из следующих причин:

- изменены параметры инструмента в таблице инструментов
- инструмент удален из таблицы инструментов
- используется другая таблица инструментов
- отредактирован оператор описания инструмента **ИНСТР** в тексте программы

Как правило, подобная ситуация является ненормальной и требует устранения, то есть согласования данных в программе и базе данных.

Диагностика рассогласования данных.

Техтран контролирует согласованность данных об инструменте. В таблице **Инструменты** диалогового окна *Комплект инструментов* цветом выделяются инструменты, описание которых в программе противоречит таблице инструментов.

Создание в таблице инструмента, заданного в программе.

Если инструмент описан в тексте программы, но в таблице штампов он отсутствует, инструмент может быть сохранен в таблице.

Убедитесь, что инструмент выделен цветом в таблице **Инструменты** диалогового окна *Комплект инструментов*. Щелкните инструмент правой кнопкой мыши и выберите в выпадающем меню команду **Занести в базу**.

Переопределение инструмента в программе.

Если инструмент описан в тексте программы, а в таблице инструментов имеется инструмент с тем же названием, но в их параметрах обнаружено расхождение, можно переопределить инструмент в программе таким образом, чтобы его параметры соответствовали инструменту из таблицы.

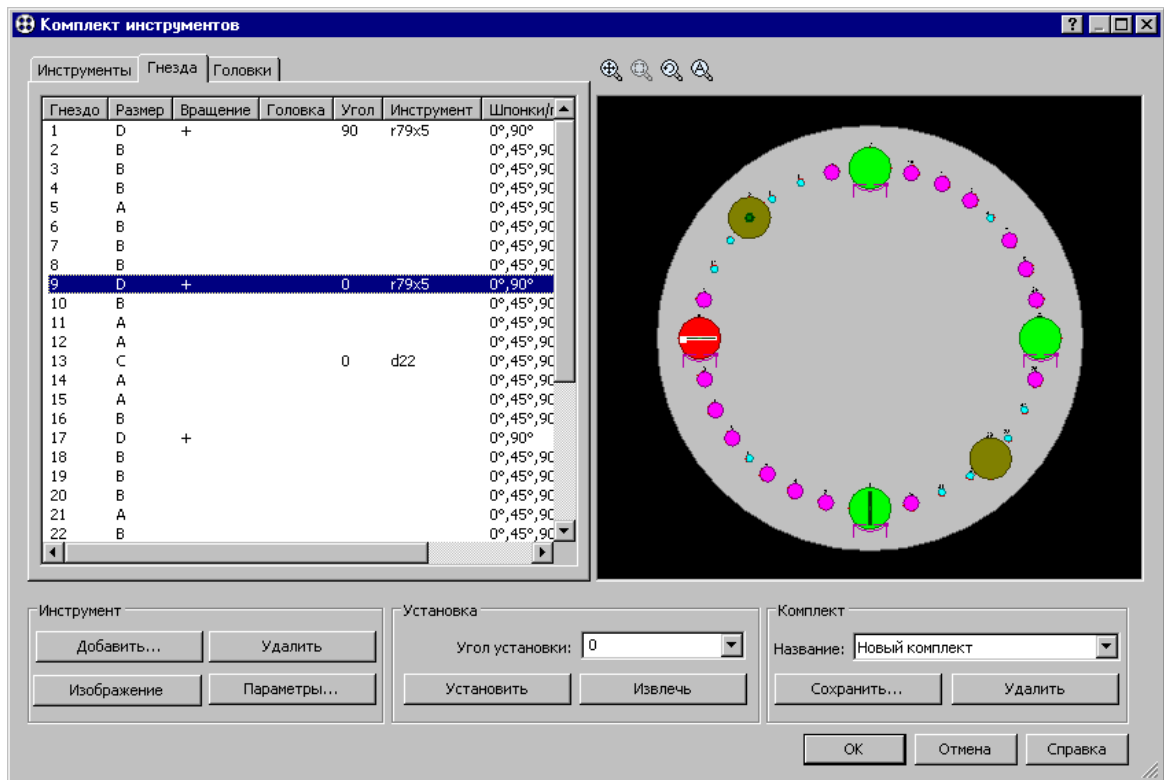
Убедитесь, что инструмент выделен цветом в таблице **Инструменты** диалогового окна *Комплект инструментов*. Щелкните инструмент правой кнопкой мыши и выберите в выпадающем меню команду **Взять из базы**.

Переопределение инструмента в таблице.

Если инструмент описан в тексте программы, а в таблице имеется инструмент с тем же названием, но в параметрах этих инструментов обнаружено расхождение, можно переопределить инструмент в таблице таким образом, чтобы его параметры соответствовали инструменту из программы.

Убедитесь, что инструмент выделен цветом в таблице **Инструменты** диалогового окна *Комплект инструментов*. Щелкните инструмент правой кнопкой мыши и выберите в выпадающем меню команду *Занести в базу*.

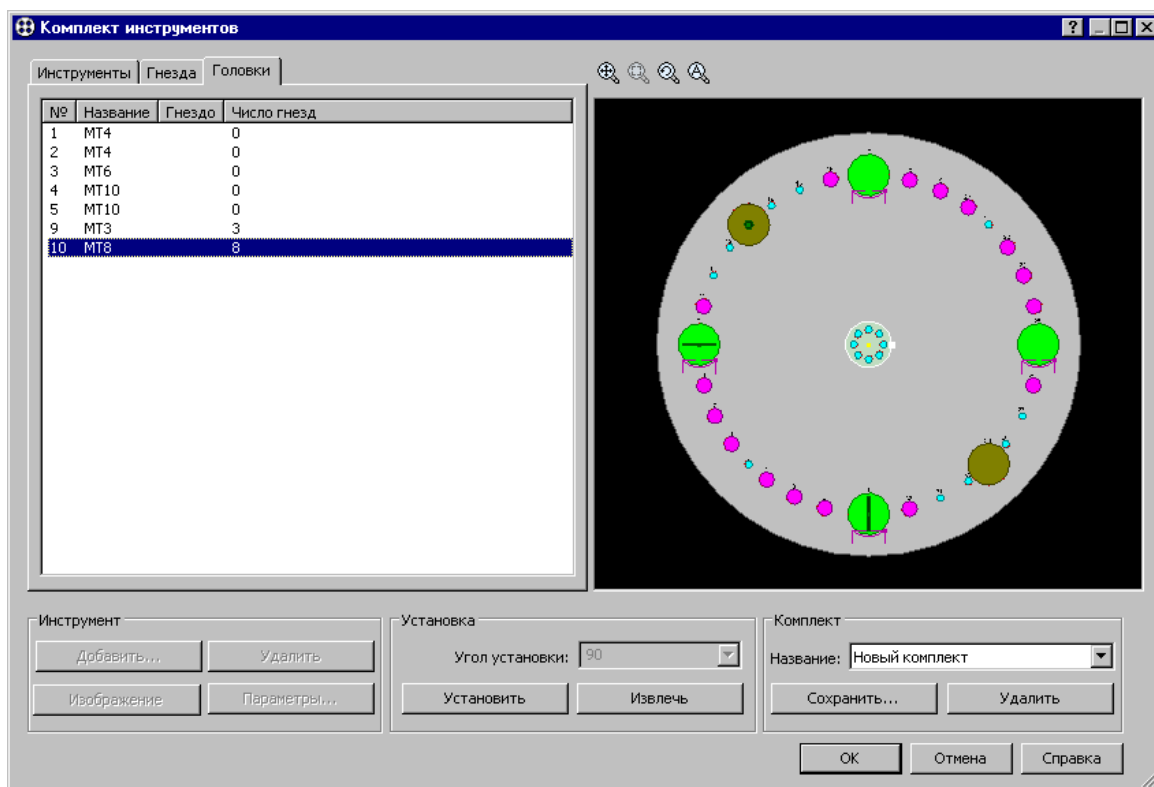
3.1.6.2 Список гнезд



Доступна следующая информация о гнезде револьверной головки:

- **Гнездо** - номер гнезда
- **Размер** - размер гнезда
- **Вращение** - свойство гнезда вращаться, что позволяет обрабатывать закрепленным в нем инструментом под любым углом
- **Головка** - название головки, в которой находится гнездо.
- **Угол** - угол установки инструмента в гнезде
- **Инструмент** - имя инструмента, установленного в гнезде
- **Шпонки/пазы** - расположение шпонок/пазов для закрепления инструмента

3.1.6.3 Список многоинструментальных головок




Доступна следующая информация о многоинструментальной головке револьверной головки:

- **Название** - имя многоинструментальной головки
- **Гнездо** - номер гнезда, в которое многоинструментальная головка установлена
- **Число гнезд** - число гнезд в многоинструментальной головке

Установка и извлечение многоинструментальной головки аналогично [установке инструмента в гнездо](#)^[537] и [извлечению инструмента из гнезда](#)^[538].

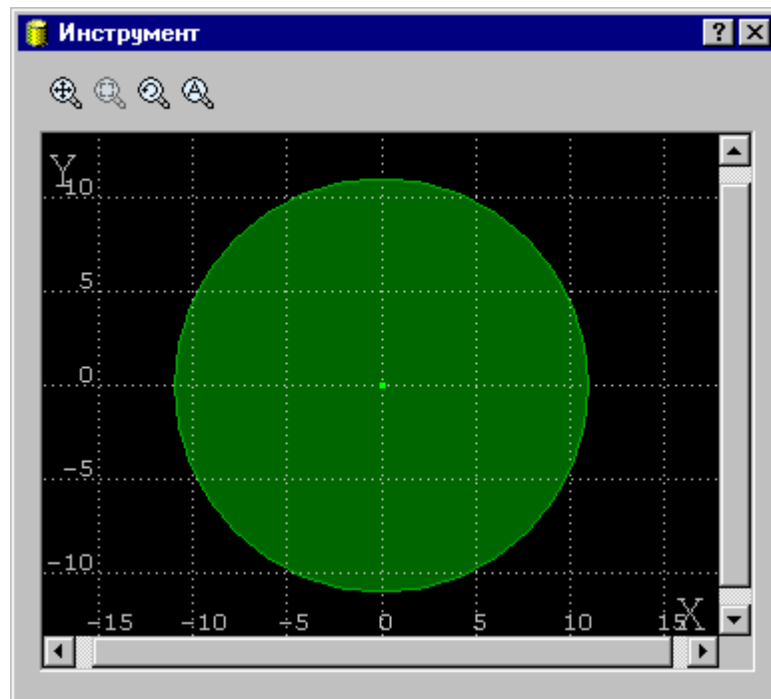
3.1.6.4 Добавление инструмента в комплект

Чтобы добавить инструменты в комплект инструментов, нажмите кнопку **Добавить ...** в диалоговом окне *Комплект инструментов*.

В диалоговом окне [Инструменты](#)^[520] выберите название таблицы из списка в правой части окна (Круг, Прямоугольник и т. п.), затем выберите инструмент в таблице и нажмите кнопку  (**Добавить в комплект**). Аналогично добавьте в комплект остальные инструменты.

Добавленные инструменты отображаются в таблице **Инструменты** диалогового окна *Комплект инструментов*. Они добавлены в комплект, но пока не установлены в какое-либо гнездо револьверной головки. Установку в гнездо следует произвести явным образом (см. [Установка инструмента в гнездо](#)^[537]).

3.1.6.5 Просмотр изображения инструмента



3.1.6.6 Задание угла установки

Чтобы задать угол установки для инструмента:

- Выберите инструмент в таблице *Инструменты*.
- Задайте значение угла в поле *Угол установки* с помощью клавиатуры или выберите значение в выпадающем списке.

3.1.6.7 Установка инструмента в гнездо

Для установки инструмента в гнездо револьверной головки:

- Выберите инструмент в таблице *Инструменты*.
- На схеме инструмент отображается в гнезде, в которое он установлен в настоящий момент или же в центре револьверной головки в случае, если инструмент находится в разгруженном состоянии.
- Выберите гнездо в таблице *Гнезда* или на схеме.
- Задайте значение угла в поле *Угол установки* с помощью клавиатуры или выберите значение в выпадающем списке.
- Для разгруженного инструмента в выпадающем списке отображается набор допустимых значений угла установки в выбранное гнездо. Если же производится переустановка инструмента (то есть он уже установлен в некотором гнезде), набор значений угла в выпадающем списке относится к текущему гнезду. Чтобы иметь возможность выбрать значение угла, относящееся к выбранному гнезду, необходимо выполнить разгрузку гнезда (см. раздел [Извлечение инструмента из гнезда](#)^[538]).
- Нажмите кнопку *Установить*.

Следует иметь в виду, что при таком способе установки инструмента некоторые параметры установки берутся по умолчанию. Более точная настройка производится с помощью вкладки *Установка* диалогового окна *Штамп* (см. раздел [Установка инструмента](#)^[526]).

При установке инструмента принимается во внимание соответствие размеров гнезда и инструмента, а также расположения пазов и шпонок. Если предполагается установка инструмента с помощью переходника, размер посадочного места гнезда инструмента может отличаться от размера гнезда. В этом случае необходимо подтвердить свое намерение в ответ на следующий запрос:

«Размер гнезда $n(s1)$ не совпадает с размером посадочного гнезда инструмента $XXXX(s2)$. Установить инструмент через переходник $(s2-s1)$?».

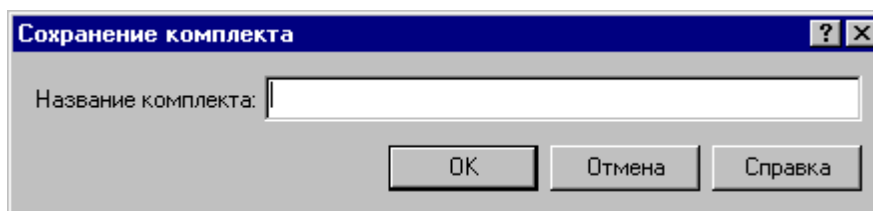
Где $s1$ – размер гнезда, $s2$ – размер посадочного гнезда инструмента, $XXXX$ – название инструмента.

3.1.6.8 Извлечение инструмента из гнезда

Для извлечения инструмента из гнезда револьверной головки выберите инструмент в таблице *Инструменты* и нажмите кнопку **Извлечь** (или выберите команду **Извлечь** в контекстном меню)..

3.1.6.9 Сохранение комплекта инструментов

Сохранение комплекта инструментов дает возможность использовать его в других раскроях.



| Элемент | Описание |
|--------------------|--|
| Название комплекта | имя комплекта инструментов в базе данных |

Формат оператора

КОМПЛЕКТ *название комплекта*

Параметры оператора:

| Параметр | Описание |
|---------------------------|--|
| <i>Название комплекта</i> | имя комплекта инструментов в базе данных |

3.1.6.10 Замена инструмента

Операция замены инструмента позволяет заменить один инструмент на другой во всех технологических переходах с его участием без необходимости выполнять обработку заново.

Для замены инструментов:


- Выделите в таблице *Инструменты* один или несколько инструментов, подлежащих замене.
- В контекстном меню выберите команду **Заменить**. Появится диалоговое окно [Замена инструмента](#)^[62].
- В диалоговом окне *Замена инструмента* в выпадающем списке поля *Инструмент* выберите новый инструмент и нажмите **ОК**.

3.1.6.11 Удаление инструмента

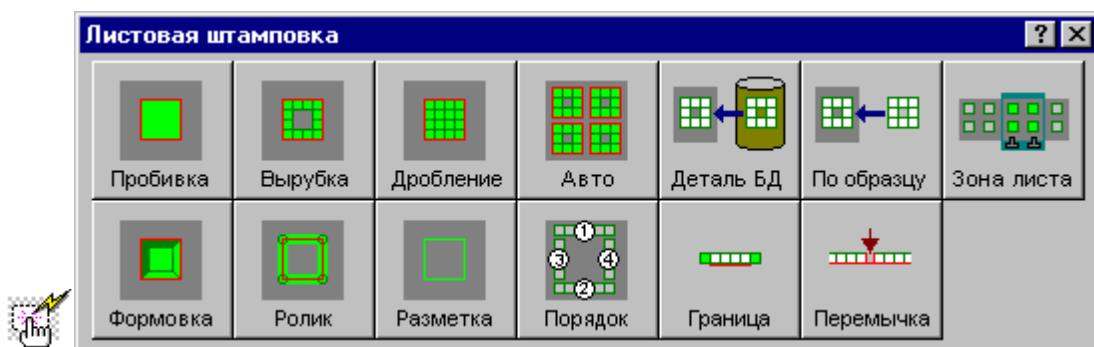
Команда *Удаление инструмента* позволяет удалить инструмент из комплекта инструментов и всю обработку, произведенную этим инструментом.

Для удаления одного или нескольких инструментов выделите их в таблице *Инструменты* и выполните команду **Удалить** в контекстном меню.

3.2 Технологические переходы

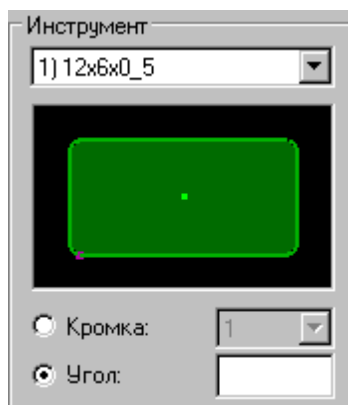
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / Листовая штамповка |

Команда **Листовая штамповка** предназначена для выбора нужного технологического перехода с помощью диалогового окна *Листовая штамповка*.



3.2.1 Выбор инструмента для обработки

Выбор инструмента – обязательная составляющая для всех типов технологических переходов.



Выберите инструмент в выпадающем списке группы параметров *Инструмент*. Порядковый номер, отображаемый перед названием инструмента, позволяет различать одинаковые инструменты, установленные в различные гнезда револьверной головки. Порядковый номер инструмента отображается также в таблице *Инструменты* диалогового окна [Комплект инструментов](#)^[529].

Для упрощенного добавления инструмента, не покидая диалоговое окно, выберите в выпадающем списке команду *Добавить инструмент* (см раздел [Добавление инструмента в комплект](#)^[536]).

| Элемент | Описание |
|--|--|
| | Список доступных инструментов |
| | Изображение инструмента |
| Ориентация инструмента при обработке | |
| <input checked="" type="radio"/> Кромка | <p>Выравнивание инструмента по обрабатываемому сегменту указанной кромкой. Задание кромки производится одним из следующих способов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • указанием мышью на инструменте в графическом поле • выбором порядкового номера кромки из выпадающего списка <i>Кромка</i> |
| <input checked="" type="radio"/> Угол | Угол поворота инструмента относительно оси x. |

Ориентация инструмента, назначенная при обработке, должна быть согласована с параметрами установки инструмента в револьверной головке: углом установки инструмента и управлением ориентацией инструмента средствами автоиндексного гнезда.

3.2.1.1 Формат оператора инструмента для обработки

Группа параметров, относящихся к инструменту, является частью операторов технологических переходов **ПРОБИВКА**, **ВЫРУБКА**, **ДРОБЛЕНИЕ** (см. разделы [Пробивка](#)^[543], [Вырубка](#)^[550], [Дробление](#)^[556], [Формовка](#)^[548], [Ролик](#)^[585], [Разметка](#)^[587])

Формат оператора инструмента для обработки

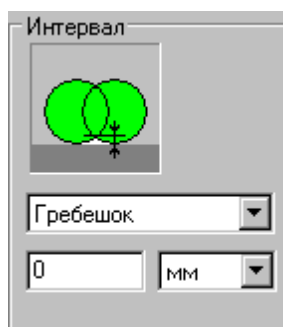
$$\langle \text{инструмент} \rangle := \text{ИНСТР}_{,и}, \left[\begin{array}{l} \text{КРОМКА}_{,к} \\ \text{ПОВОРОТ}_{,угол} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{СМЕЩЕНИЕ} \\ \text{ХУПЛ} \\ \text{УЗПЛ} \\ \text{ЗХПЛ} \end{array} \right]$$

| Параметр | Описание |
|------------------------------|---|
| <i>и</i> | идентификатор инструмента – ШТ(n) |
| КРОМКА , <i>к</i> | Номер кромки инструмента, по которой инструмент выравнивается относительно обрабатываемого элемента |
| ПОВОРОТ , <i>угол</i> | Угол поворота при фиксированной ориентации инструмента |
| СМЕЩЕНИЕ | Перемещение по горизонтали |
| ХУПЛ | Поворот листа на 180° в плоскости ХУ |
| УЗПЛ | Переворот листа на 180° вокруг оси Х |
| ЗХПЛ | Переворот листа на 180° вокруг оси У |

3.2.2 Интервал между ударами

Расстояние между ударами может быть задано одним из следующих способов:

- величиной перекрытия инструмента
- расстоянием между соседними ударами
- высотой гребешка, остающегося после обработки
- числом ударов вырубки, приходящимся на всю зону обработки



| Элемент | Описание |
|---|--|
|  Перекрытие |  <ul style="list-style-type: none"> • величина перекрытия инструмента |
| Расстояние |  <ul style="list-style-type: none"> • расстоянием между соседними ударами |
| Гребешок |  <ul style="list-style-type: none"> • высота гребешка, остающегося после обработки |
| Число ударов |  <ul style="list-style-type: none"> • число ударов вырубki, приходящееся на всю зону обработки |
|  | Изображение инструмента |
|  | Величина расстояния между ударами |
|  | Единица задания расстояния между ударами (мм / %) |

3.2.3 Базирование листа

Базирование листа – способ базирование листа при выполнении перехода. Под базированием в данном случае понимается способ перемещения в рабочую зону станка определенной части листа для выполнения обработки.

- **Перенос** – перемещение листа вдоль оси x
- **Поворот** – поворот листа на 180°
- **Переворот (x)** – переворот листа относительно оси x (обратной стороной вверх)
- **Переворот (y)** – переворот листа относительно оси y (обратной стороной вверх)

Части листа, помещаемые в рабочую зону станка, будем называть **зонами листа**^[600]. Каждая зона листа характеризуется своим положением на листе, способом базирования, положением зажимов и т.д.

3.2.4 Обработка одним ударом

Темы этого раздела:

- Пробивка^[543]
- Рельефная формовка^[548]

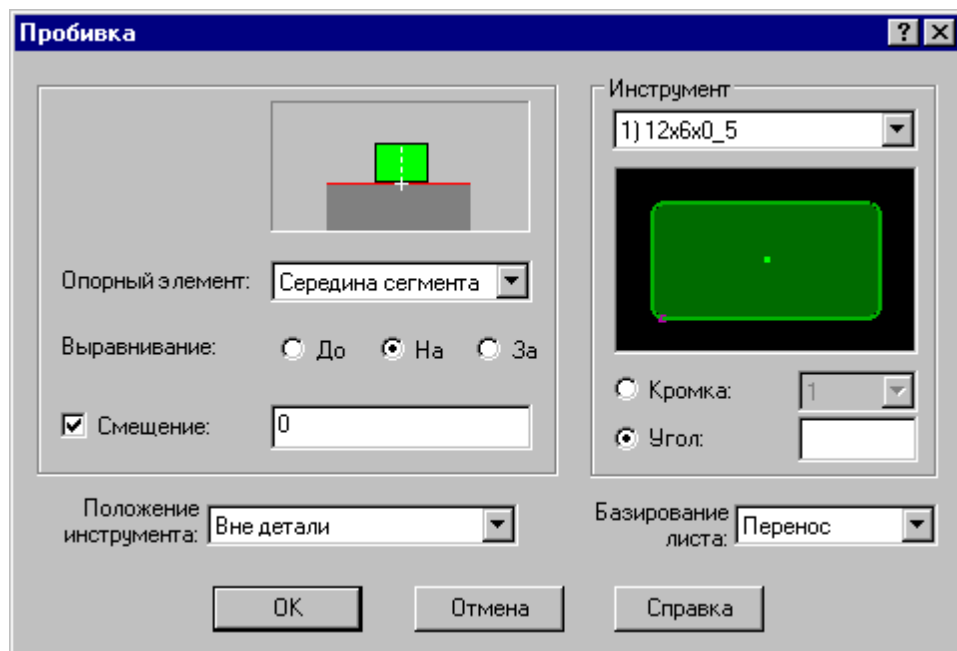
3.2.4.1 Пробивка

Пробивка - одиночный удар инструментом. Пробивка характеризуется инструментом и его положением при ударе.



Местоположение инструмента при ударе может быть задано несколькими способами:

- координатами центра
- контуром отверстия, которое получается в результате пробивки
- выравниванием относительно опорного элемента вдоль сегмента
- выравниванием относительно пары сегментов



| Элемент | Описание |
|---------|----------|
|---------|----------|

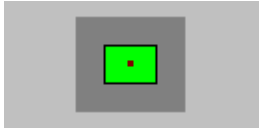
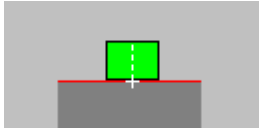
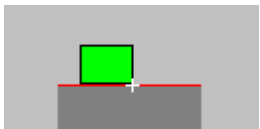
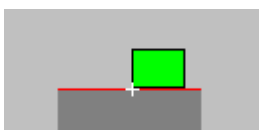



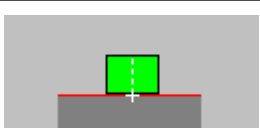

| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Опорный элемент | Геометрический объект, по которому определяется положение инструмента (см. Зона обработки для пробивки ^[544]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выравнивание | Способ выравнивания инструмента относительно опорного элемента. Выравнивание производится вдоль направления сегмента относительно опорного элемента <ul style="list-style-type: none"> • До – инструмент расположен до опорного элемента (относительно середины сегмента или направления контура). • На – центр инструмент расположен на опорном элементе. • За – инструмент расположен за опорным элементом (относительно середины сегмента или направления контура). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Смещение | Смещение инструмента относительно опорного элемента внутрь сегмента |
| <input checked="" type="checkbox"/> Положение инструмента | Положение инструмента относительно контура детали: <ul style="list-style-type: none"> • вне детали • вне контура • внутри контура • слева от контура • справа от контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование листа | Способ базирование листа при выполнении перехода (см. Базирование листа ^[542]) |

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Формат оператора перехода пробивки](#)^[546]

3.2.4.1.1 Зона обработки для пробивки

| Схема | Положение инструмента | Выравнивание |
|---|--|--------------|
| Контур / Массив контуров | | |
|  | Границы инструмента совпадают с контуром | |

| Точка / Массив точек | | |
|---|--|---|
|  | Центр инструмента в заданной точке | |
| Середина сегмента | | |
|  | Инструмент прижат к сегменту | Инструмент выравнивается вдоль сегмента относительно его середины НА |
|  | | ДО |
|  | | ЗА |
| Граница сегмента | | |
|  | Инструмент прижат к сегменту | Инструмент выравнивается вдоль сегмента относительно его начала ЗА - снаружи сегмента |
|  | | ДО - изнутри сегмента |
|  | | НА - по центру |
| Точка сегмента | | |
|  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) | Инструмент выравнивается вдоль направления сегмента относительно точки НА |
|  | | ДО |

| | | |
|---|--|--|
|  | | ЗА |
| Стык сегментов | | |
|  | Инструмент прижат к двум смежным сегментам в месте их сочленения | |
| Прямая | | |
|  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) и прямой, пересекающей его, в месте их пересечения | Инструмент выравняется вдоль направления сегмента относительно прямой ЗА |
|  | | ДО |
|  | | НА |
| Выемка | | |
|  | Инструмент прижат двумя сторонами к двум сегментам, образующим прямоугольную выемку. Сегменты могут быть не смежными | |

3.2.4.1.2 Формат оператора перехода пробивки

Формат оператора перехода пробивки

$$\text{ХОД}(n) = \text{ПРОБИВКА } \text{контур}, [n1, [n2]], \langle \text{выравнивание} \rangle, \langle \text{инструмент} \rangle [\langle \text{зона листа} \rangle]$$

где

$$\text{выравнивание} ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \\ \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \\ \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \end{array} \right\} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \text{ДО} \\ \text{НА} \\ \text{ЗА} \\ \text{КАС} \end{array} \right\} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \text{ПЕРЕД} \\ \text{ПОСЛЕ} \\ \text{СЕРЕДИНА} \\ \text{прямая} \\ \text{точка} \end{array} \right\} [\text{СМЕЩЕНИЕ, } d]$$

$$\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА, номер}$$

| Параметр | Описание |
|---------------------------------|---|
| <i>контур</i> | Имя контура |
| <i>n1, n2</i> | номера сегментов, подлежащих обработке |
| Точка привязки | |
| ПЕРЕД | опорная точка перед сегментом (начало сегмента) |
| ПОСЛЕ | опорная точка после сегмента (конец сегмента) |
| СЕРЕДИНА | середина сегмента |
| <i>прямая</i> | выравнивание относительно прямой |
| <i>точка</i> | произвольная точка |
| Выравнивание инструмента | |
| ДО | инструмент выравнивается своим краем таким образом, что он расположен до опорной точки со стороны сегмента |
| НА | центр инструмента выравнивается по опорной точке |
| ЗА | инструмент за опорной точкой |
| КАС | инструмент касается смежного сегмента |
| СМЕЩЕНИЕ, <i>d</i> | смещение инструмента относительно точки привязки. Положительное значение – в сторону удлинения сегмента, отрицательное – в сторону его усечения |
| ВНЕ | Положение инструмента относительно обрабатываемого контура |
| ВНУТРИ | |
| СЛЕВА | |
| СПРАВА | |

| Параметр | Описание |
|-------------|---|
| ПОЧС | Направление контура, относительно которого производится выравнивание вдоль сегмента |
| ПРЧС | |
| ПО | |
| ОБРАТН | |
| ЗОНА, номер | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |

Смотри также:

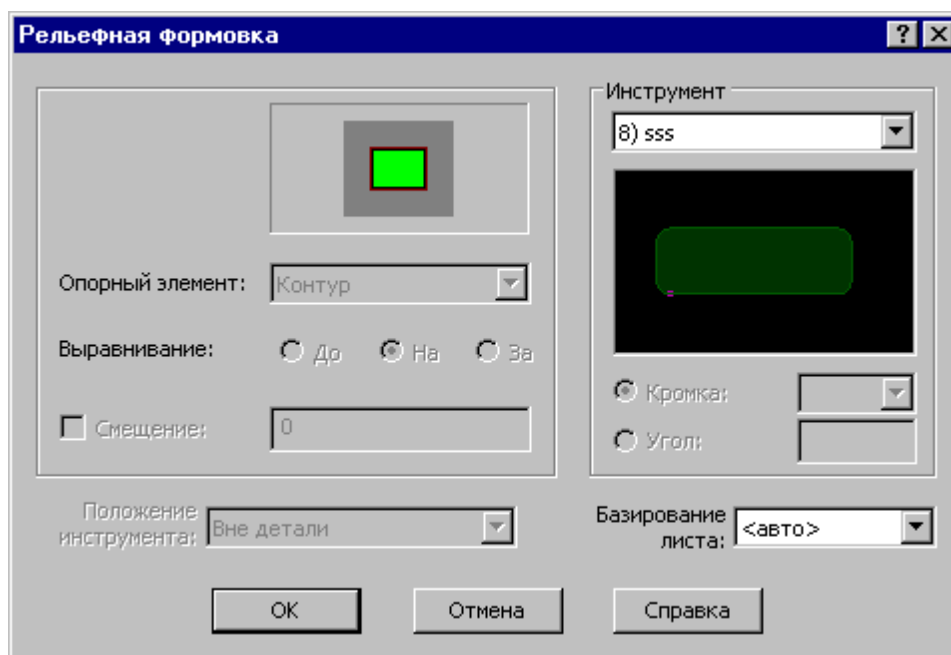
- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[541]

3.2.4.2 Рельефная формовка

Для Рельефной формовки используется *Формовочный инструмент*. Он в отличие от *Штампа* не удаляет материал, а деформирует его.



Предполагается, что форма инструмента соответствует форме обрабатываемого контура. Контур должен иметь атрибут **ФОРМОВКА** (см. раздел [Назначение атрибутов контуру](#) [133]). Контур с таким атрибутом не является границей детали и располагается во внутренней области детали.



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование листа | Способ базирование листа при выполнении перехода (см. Базирование листа ^[542]) |

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Зона обработки для формовки](#)^[549]
- [Формат оператора перехода формовки](#)^[550]

3.2.4.2.1 Зона обработки для формовки



| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур с атрибутом ФОРМОВКА , задающий область формовки. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Массив контуров | Массив контуров с атрибутом ФОРМОВКА , задающий область формовки. |
| <input type="checkbox"/> >> | Выбор области формовки |
| <input type="checkbox"/> Параметры... | Параметры формовки, задаваемые с помощью диалогового окна Рельефная формовка ^[548] |

3.2.4.2.2 Формат оператора перехода формовки

Формат оператора перехода формовки

$$\text{ХОД}(n) = \text{ФОРМОВКА}_{\text{контур}, \langle \text{инструмент} \rangle} [\langle \text{зона листа} \rangle]$$

где

$$\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА}, \text{номер}$$

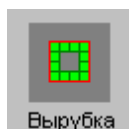
| Параметр | Описание |
|--------------------|---|
| <i>контур</i> | обрабатываемый контур |
| <i>ЗОНА, номер</i> | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |

Смотри также:

- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[54]


3.2.5 Вырубка

Вырубка – это серия ударов инструментом вдоль контура детали. Вырубка характеризуется инструментом, зоной обработки, ориентацией инструмента в местах пробивки, интервалом между ударами и наличием перемычек.




В качестве зоны обработки может выступать как отдельный сегмент, так несколько смежных сегментов контура детали. Возможна вырубка сквозного участка, обрабатывающего участки одной или нескольких деталей вдоль одной прямой. Участок, подлежащий обработке, задается положением инструмента в начале и в конце вырубаемого участка. Расстояние между ударами задается явно или рассчитывается исходя из величины остающихся гребешков. Ориентация инструмента может быть фиксированной или подбираться для каждого удара таким образом, чтобы обработка велась выбранной кромкой.

Вырубка [?] [X]



Инструмент: 14) r20x3



Опорный элемент: Начало: Граница сегмента; Конец: Граница сегмента

Выравнивание: До На За

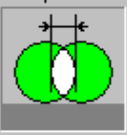
Смещение: 0

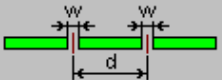
Направление обхода: По часовой стрелке

Положение инструмента: Вне детали

Базирование листа: <авто>

Зона обработки: Сегмент контура

Интервал:  Перекрытие: 0 мм

Перемычки:  Ширина (w): Максимальное расстояние (d): Хотя бы одна

Кромка: 1

Угол:

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Опорный элемент | Геометрический объект, по которому определяется положение инструмента в начале и конце обрабатываемого участка (см. Зона обработки для вырубки ^[552]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выравнивание | Способ выравнивания инструмента относительно опорного элемента. Выравнивание производится вдоль направления сегмента по краю или по середине инструмента <ul style="list-style-type: none"> • До – инструмент расположен до опорного элемента (относительно середины сегмента или направления контура). • На – центр инструмент расположен на опорном элементе. • За – инструмент расположен за опорным элементом (относительно середины сегмента или направления контура). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Смещение | Смещение инструмента относительно опорного элемента внутрь сегмента |

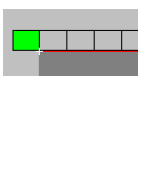
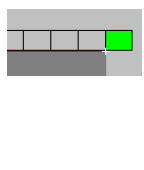
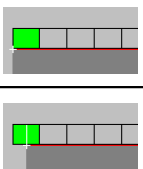
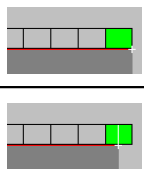
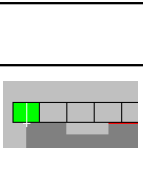
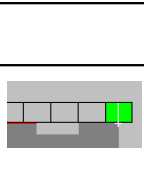
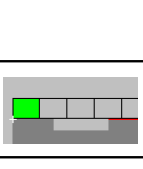
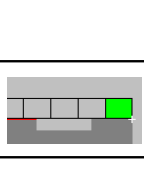
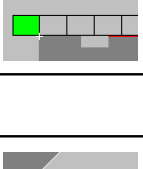
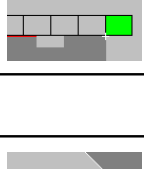
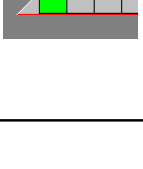
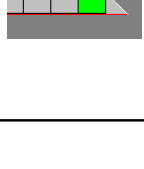
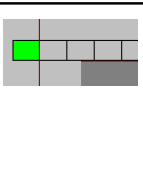
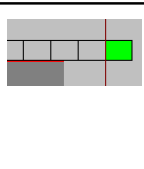
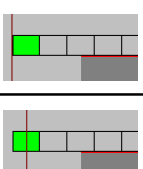
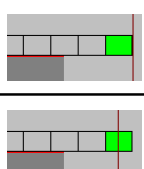
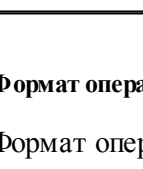
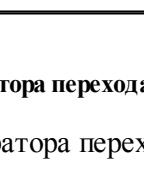
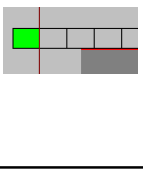
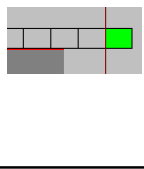
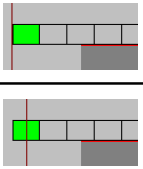
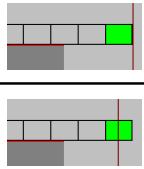
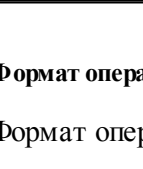
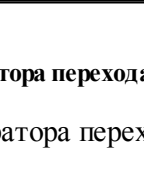
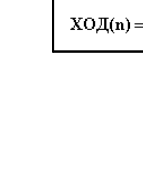
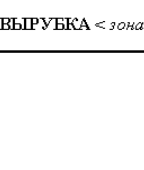




| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Направление обхода | Направление зоны обработки относительно направления описания контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Положение инструмента | Положение инструмента относительно контура детали: <ul style="list-style-type: none"> • вне детали • вне контура • внутри контура • слева от контура • справа от контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование листа | Способ базирование листа при выполнении перехода (см. Базирование листа ^[542]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Зона обработки | Участок контура, подлежащий обработке. <ul style="list-style-type: none"> • Сегмент контура • Участок контура • Контур |
| <input checked="" type="checkbox"/> Перемычки | Если флажок установлен, при обработке сегмента оставляются перемычки. Местоположение перемычек не задается явно, а рассчитывается по совокупности данных и может быть изменено в дальнейшем без необходимости разбиения или объединения сегмента |
| <input type="checkbox"/> Ширина | Ширина перемычки |
| <input type="checkbox"/> Максимальное расстояние | Максимальное расстояние между перемычками |
| <input checked="" type="checkbox"/> Хотя бы одна | Если флажок установлен, встраивается хотя бы одна перемычка |

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Базирование листа](#)^[542]
- [Интервал между ударами](#)^[541]
- [Формат оператора перехода вырубки](#)^[553]

3.2.5.1 Зона обработки для вырубки

| Схема | Положение инструмента | Выравнивание |
|------------------|-----------------------|--------------|
| Граница сегмента | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  | Инструмент прижат к сегменту | Инструмент выравнивается вдоль сегмента относительно его начала или конца |
|  |  | | ЗА - снаружи сегмента |
|  |  | | ДО - внутри сегмента |
|  |  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) | НА - по центру |
|  |  | | НА |
|  |  | | ДО |
|  |  | Инструмент прижат к двум смежным сегментам в месте их сочленения | ЗА |
|  |  | | ДО |
|  |  | | НА |
| Точка сегмента | | | |
| Стык сегментов | | | |
| Прямая | | | |
|  |  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) и прямой, пересекающей его, в месте их пересечения | Инструмент выравнивается вдоль направления сегмента относительно точки |
|  |  | | НА |
|  |  | | ДО |
|  |  | Инструмент прижат к двум смежным сегментам в месте их сочленения | ЗА |
|  |  | | ДО |
|  |  | | НА |

3.2.5.2 Формат оператора перехода вырубki

Формат оператора перехода пробивки

ХОД(n) = ВЫРУБКА < зона >, ПЕРЕД < начало >, ПОСЛЕ < конец >, < интервал >, [< перемычка >], < инструмент >, [< зона листа >]

где

| |
|--|
| $\langle \text{зона} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ВНЕ} \\ \text{ВНУТРИ} \\ \text{СЛЕВА} \\ \text{СПРАВА} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \\ \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \end{array} \right\}, \text{контур}, \left[\begin{array}{l} \text{сег} \\ \text{нач, кон} \end{array} \right]$ |
| $\left\{ \begin{array}{l} \langle \text{начало} \rangle \\ \langle \text{конец} \rangle \end{array} \right\} ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ДО} \\ \text{НА} \\ \text{ЗА} \\ \text{КАС} \end{array} \right\}, \left[\begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{прямая} \end{array} \right] [\text{СМЕЩЕНИЕ}, d]$ |
| $\langle \text{интервал} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ПЕРЕКР}, \\ \text{ШАГ} \\ \text{ГРЕБЕШОК} \\ \text{РАЗ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right\}, d$ |
| $\langle \text{перемыч} \rangle ::= \text{ПЕРЕМЫЧ}, [\text{АВТО}, \text{ШИРИНА}, l, \text{МАКСДЛИН}, u, [\text{МИНЧИСЛО}, n]] [\text{ФИКС}, dl, sl...]$ |
| $\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА}, \text{номер}$ |

| Параметр | Описание |
|-------------------------|---|
| Зона | |
| ВНЕ | Положение инструмента относительно обрабатываемого контура |
| ВНУТРИ | |
| СЛЕВА | |
| СПРАВА | |
| ПОЧС | Направление контура |
| ПРЧС | |
| ПО | |
| ОБРАТН | |
| <i>контур</i> | вырубка всех сегментов контура |
| <i>контур, сег</i> | вырубка сегмента контура с номером <i>сег</i> |
| <i>контур, нач, кон</i> | участка контура, начиная с сегмента <i>нач</i> и заканчивая |

| Параметр | Описание |
|---------------------------------|---|
| | сегментом <i>кон</i> |
| Выравнивание инструмента | |
| ДО | инструмент выравнивается своим краем таким образом, что он расположен до опорной точки со стороны сегмента |
| НА | центр инструмента выравнивается по опорной точке |
| ЗА | инструмент за опорной точкой |
| КАС | инструмент касается смежного сегмента |
| <i>точка</i> | задает положение первого/последнего удара |
| <i>прямая</i> | задает положение первого/последнего удара |
| СМЕЩЕНИЕ, d | смещение инструмента относительно точки привязки. Положительное значение – в сторону удлинения сегмента, отрицательное – в сторону его усечения |
| Интервал | |
| ПЕРЕКР | величина перекрытия инструмента при пробивках |
| ШАГ | расстояние между пробивками |
| ГРЕБЕШОК | величина зубца, остающегося при вырубке круглым инструментом |
| ММ | задание величины в миллиметрах |
| ПРОЦ | задание величины в процентах |
| РАЗ | задание числа ударов вырубki, приходящееся на всю зону обработки |
| δ | величина интервала между пробивками |
| Перемычки | |
| АВТО | автоматическая расстановка перемычек равномерно по зоне обработки |
| ШИРИНА, l | ширина перемычки |
| МАКСДЛИН, u | максимальное расстояние между перемычками |
| МИНЧИСЛО, n | минимальное число перемычек |

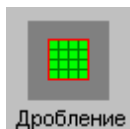
| Параметр | Описание |
|------------------------|--|
| ФИКС, d_n , s_n | расстановка перемычек в заданных позициях d_n - ширины перемычек s_n - смещения перемычек от начала зоны |
| ЗОНА, номер | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |
| Вывод координат | |
| АБСОЛЮТ | вывод абсолютных значений координат |
| ПРИРАЩ | вывод координат в приращениях |

Смотри также:

- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[541]

3.2.6 Дробление

Дробление - разрушение материала в заданной области квадратным, прямоугольным или круглым инструментом. Дробление характеризуется зоной обработки, инструментом и интервалом между ударами. Если для дробления области требуется несколько инструментов, обработка производится в несколько этапов.



Дробление

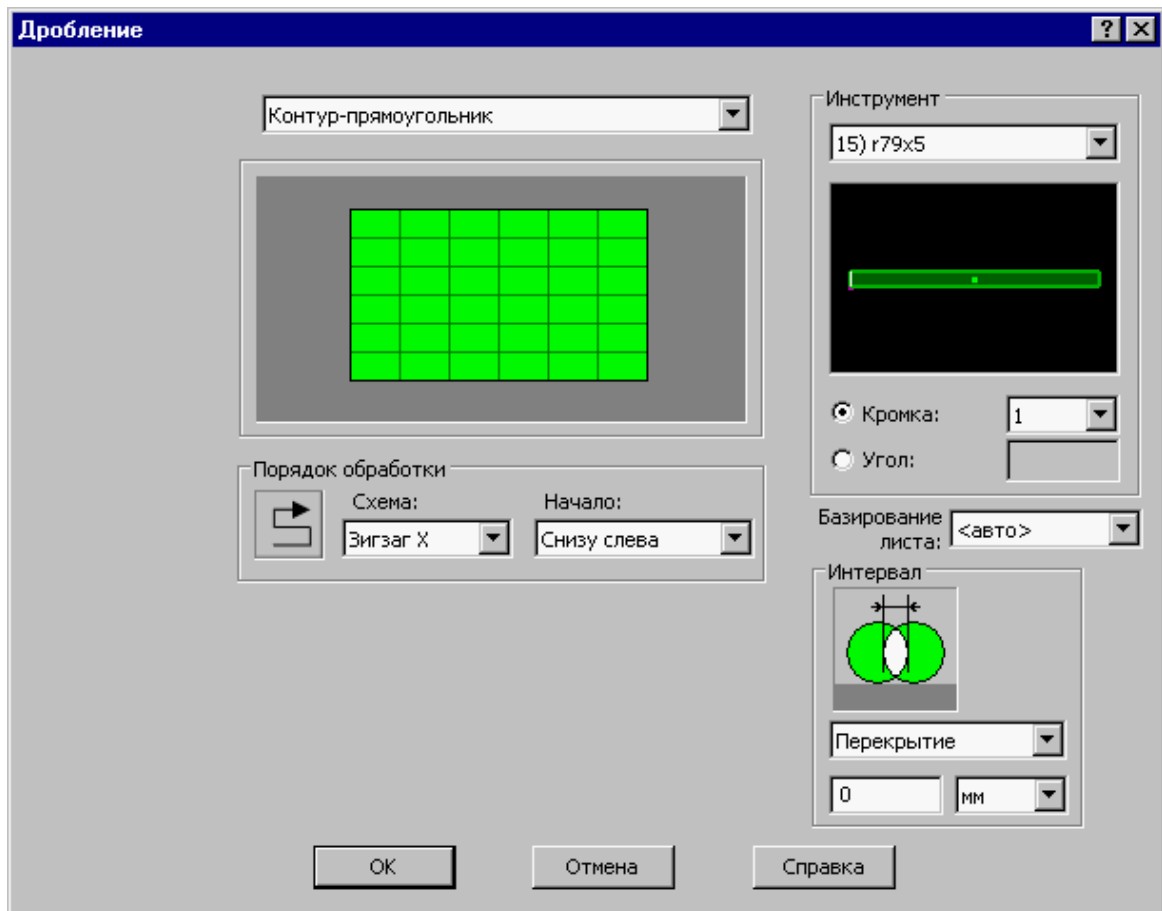
Предусмотрено дробление областей, имеющих различную форму:

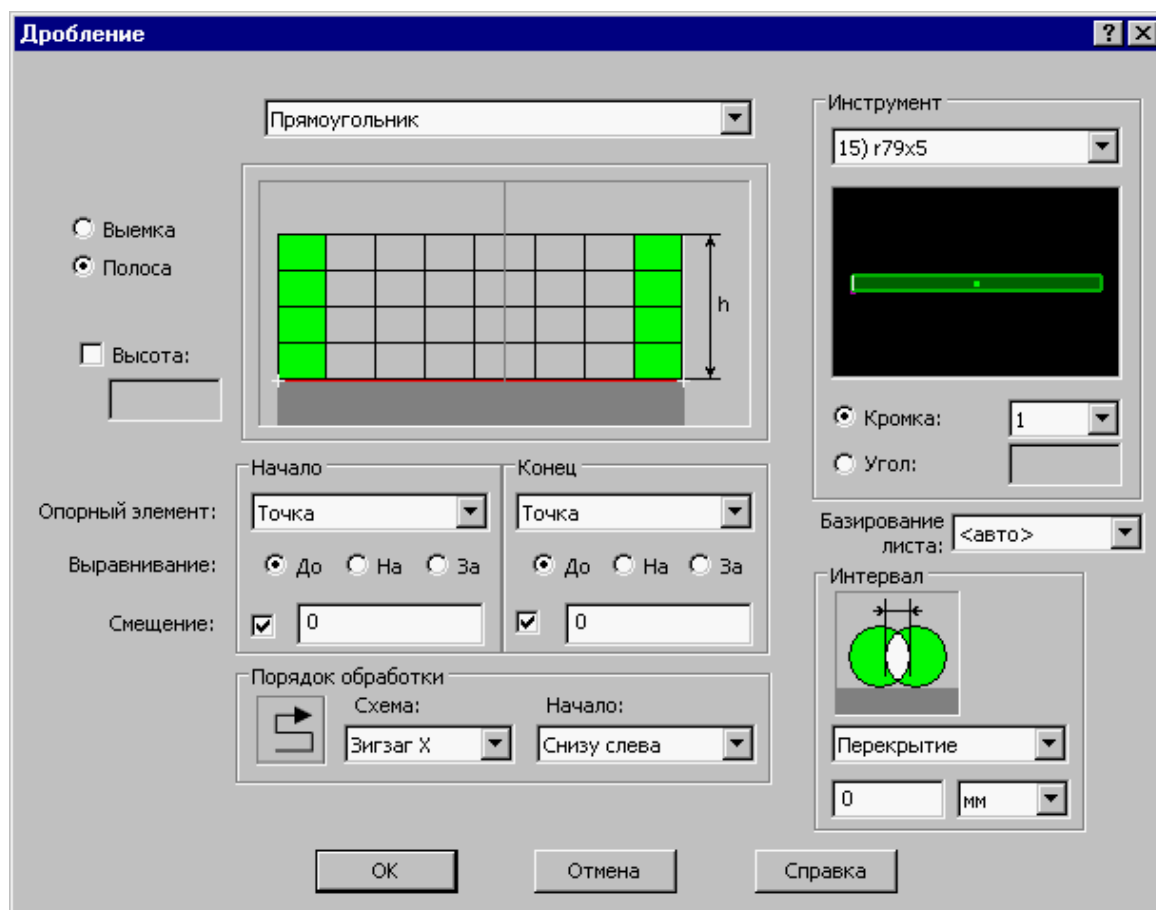
- [прямоугольник](#)^[557]
- [прямоугольник со скруглениями](#)^[562]
- [круг](#)^[565]
- [овал](#)^[566]
- [сектор](#)^[569]

Смотри также:

- [Формат оператора перехода дробления](#)^[569]

3.2.6.1 Дробление прямоугольника





| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input checked="" type="radio"/> Полоса <input checked="" type="radio"/> Выемка | Способ задания прямоугольной области |
| <input checked="" type="checkbox"/> Высота <input type="checkbox"/> | Высота прямоугольника. Ширина полосы задается явно по высоте прямоугольника или определяется по расположению опорных точек |
| <input checked="" type="checkbox"/> Опорный элемент | Геометрический объект, по которому определяется положение инструмента в начале и конце обрабатываемого участка (см. Зона обработки для дробления ^[559]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выравнивание | <p>Способ выравнивания инструмента относительно опорного элемента. Выравнивание производится вдоль направления сегмента по краю или по середине инструмента</p> <ul style="list-style-type: none"> • До – инструмент расположен до опорного элемента (относительно середины сегмента или направления контура). • На – центр инструмент расположен на опорном элементе. |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • За – инструмент расположен за опорным элементом (относительно середины сегмента или направления контура). |
| <input checked="" type="checkbox"/> Смещение | Смещение инструмента относительно опорного элемента внутрь сегмента |
| <input type="checkbox"/> Порядок обработки | Предусмотрена возможность назначить схему, определяющую перемещение штампа при вырубке прямоугольной области. Удары могут следовать друг за другом рядами в горизонтальном или вертикальном направлении. Проход по рядам может осуществляться в одном и том же направлении или же с чередованием направлений от ряда к ряду. (см. Назначение порядка обработки отдельных переходов ^[619]) |

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Базирование листа](#)^[542]
- [Интервал между ударами](#)^[541]

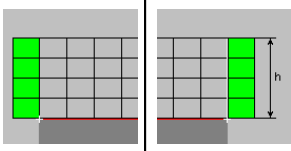
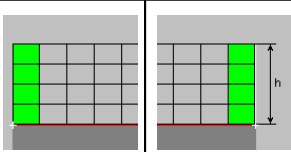
3.2.6.1.1 Зона обработки для дробления

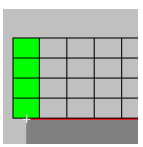
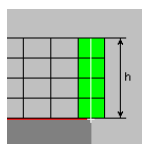

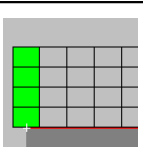
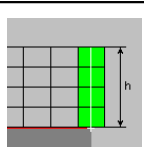
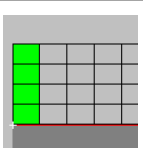
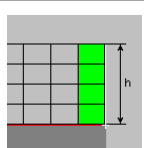
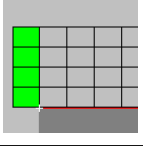
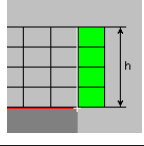

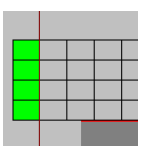
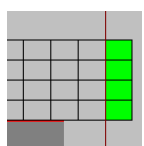
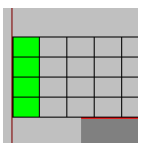
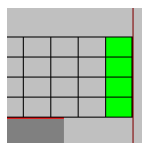
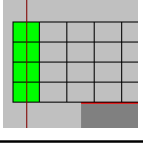
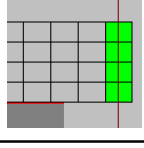

Прямоугольная область может быть задана как [полоса](#)^[559] или [выемка](#)^[561]

Дробление полосы

Полоса представляет собой прямоугольную область, которая расположена вдоль отрезка. Она ограничена по длине опорными элементами, в качестве которых могут быть заданы: точка, граница сегмента, прямая.

Выравнивание и смещение границ прямоугольника производится вдоль направления сегмента.

| Схема | Положение инструмента | Выравнивание |
|---|------------------------------|---|
| Граница сегмента | | |
|  | Инструмент прижат к сегменту | Инструмент выравнивается вдоль сегмента относительно его начала или конца |
|  | | ЗА - снаружи сегмента ДО - внутри сегмента |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  |  | | НА - по центру |
|  Высота прямоугольника задается параметром Высота | | | |
| Точка | | | |
|  |  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) | Инструмент выравнивается вдоль направления сегмента относительно точки НА |
|  |  | | ДО |
|  |  | | ЗА |
|  Если флажок Высота установлен, ширина полосы принимается равной высоте прямоугольника, и поперечное смещение опорных точек не имеет значения. Если флажок Высота сброшен, ширина полосы определяется по поперечному смещению опорных точек. | | | |
| Прямая | | | |
|  |  | Инструмент прижат к сегменту (или его продолжению) и прямой, пересекающей его, в месте их пересечения | Инструмент выравнивается вдоль направления сегмента относительно прямой ЗА |
|  |  | | ДО |
|  |  | | НА |
|  Высота прямоугольника задается параметром Высота | | | |

Дробление выемки

Выемка представляет собой прямоугольную область, которая образуется на стыке смежных сегментов. Опорные элементы ограничивают область по ширине и по длине. Ширина выемки может быть задана явным образом.

Выравнивание и смещение границ прямоугольника производится в направлении обоих сегментов от места их сопряжения.

| Схема | Положение инструмента | Выравнивание |
|-------------------------|--|---|
| Граница сегмента | | |
| | Инструмент прижат к краю | Инструмент выравнивается вдоль сегмента относительно внешнего края выемки ЗА - снаружи сегмента |
| | | ДО - внутри сегмента |
| | | НА - по центру |
| Точка | | |
| | Инструмент прижат к сегменту (или к его продолжению) | Инструмент выравнивается относительно точки по направлению соответствующей кромки выемки НА |
| | | ДО |
| | | ЗА |
| Прямая | | |

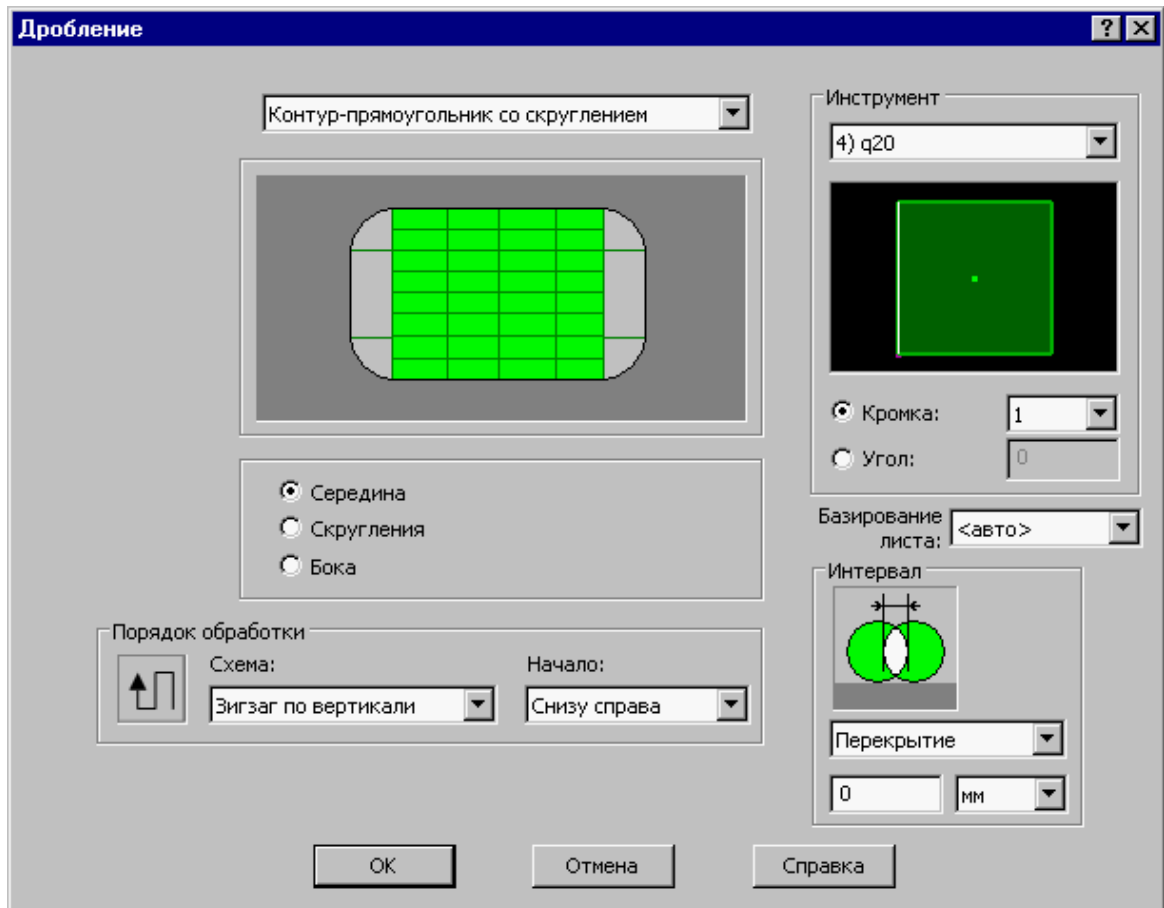
| | | | |
|--|--|---|---|
| | | Инструмент прижат к краю выемки (или к его продолжению) | Инструмент выравнивается относительно прямой вдоль края выемки ЗА |
| | | | ДО |
| | | | НА |

3.2.6.2 Дробление прямоугольника со скруглениями

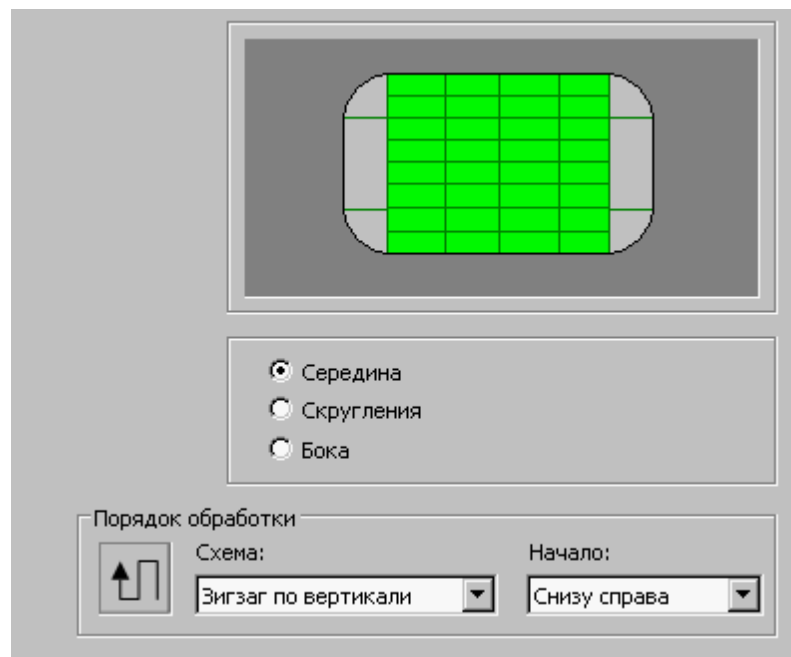
Обработка прямоугольника со скруглениями производится за 3 прохода:

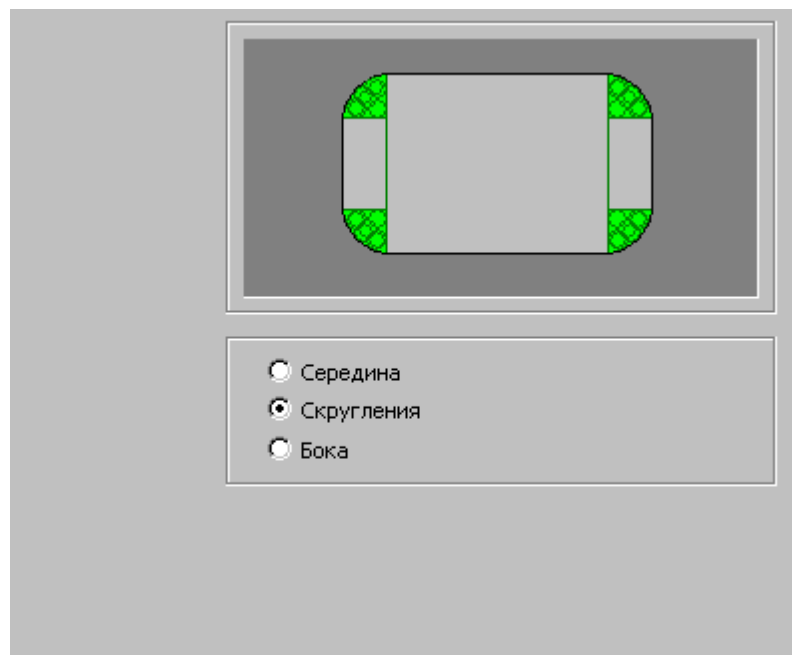
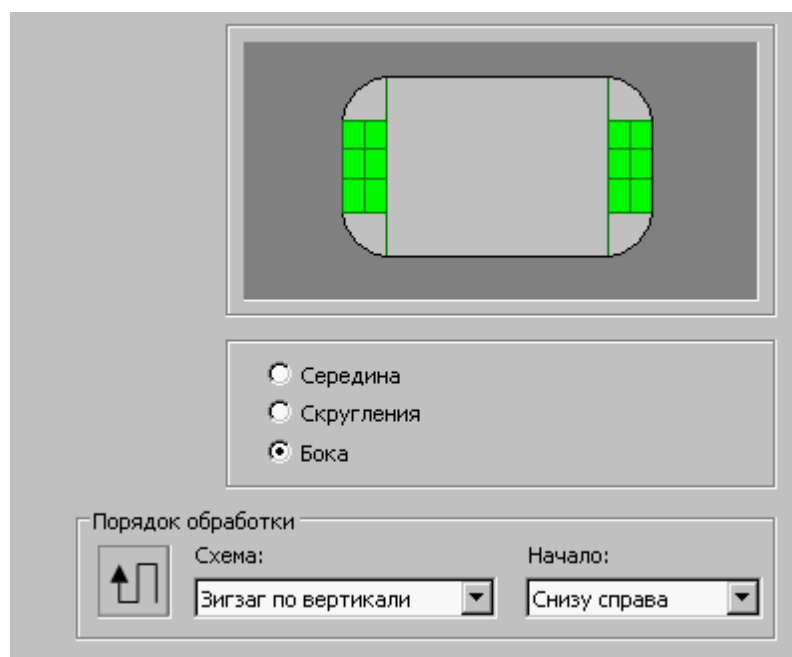
- обработка средней зоны^[563] прямоугольным инструментом
- обработка скруглений^[564] круглым инструментом
- обработка боковых зон^[564] прямоугольным инструментом

Все переходы независимы и могут выполняться как последовательно, так и в произвольном порядке.



1 проход – обработка прямоугольной зоны в середине



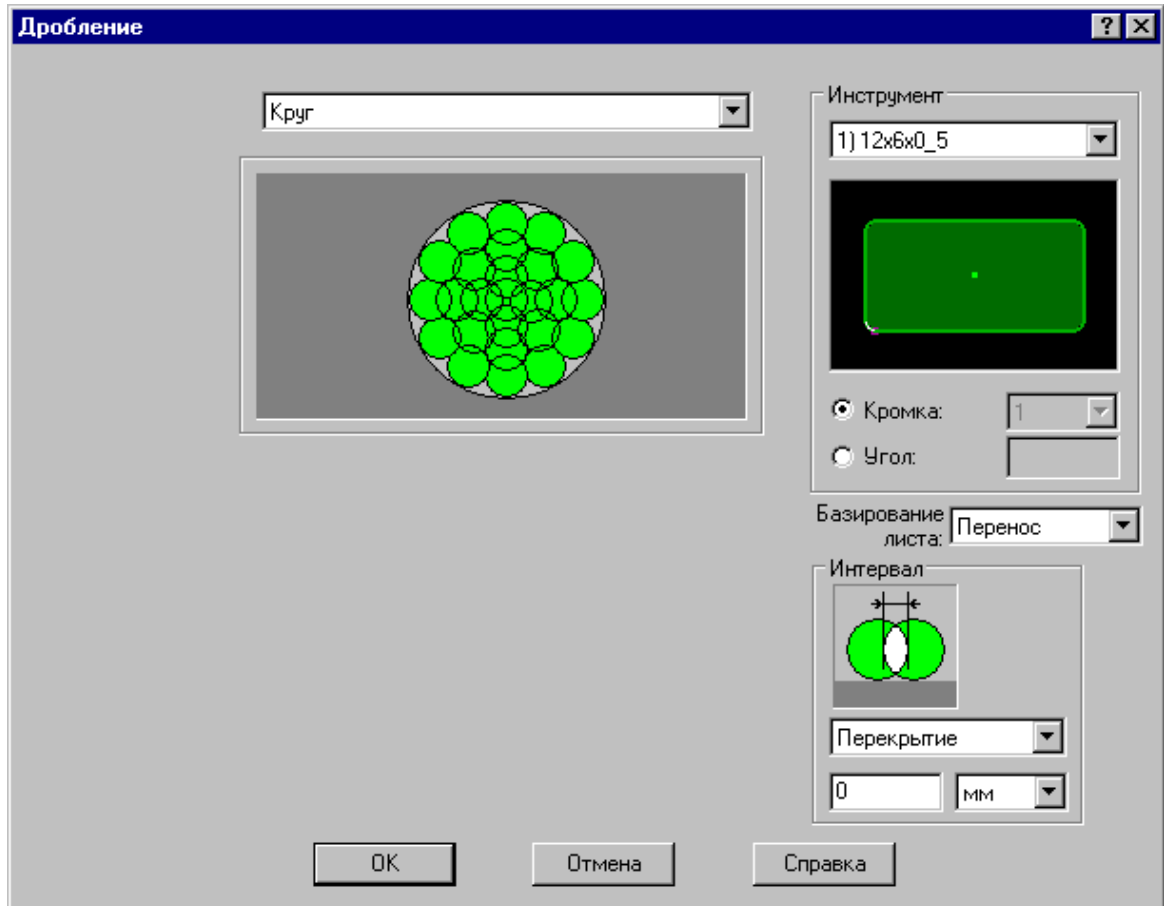
2 проход – обработка скруглений**3 проход – обработка прямоугольных зон по бокам**

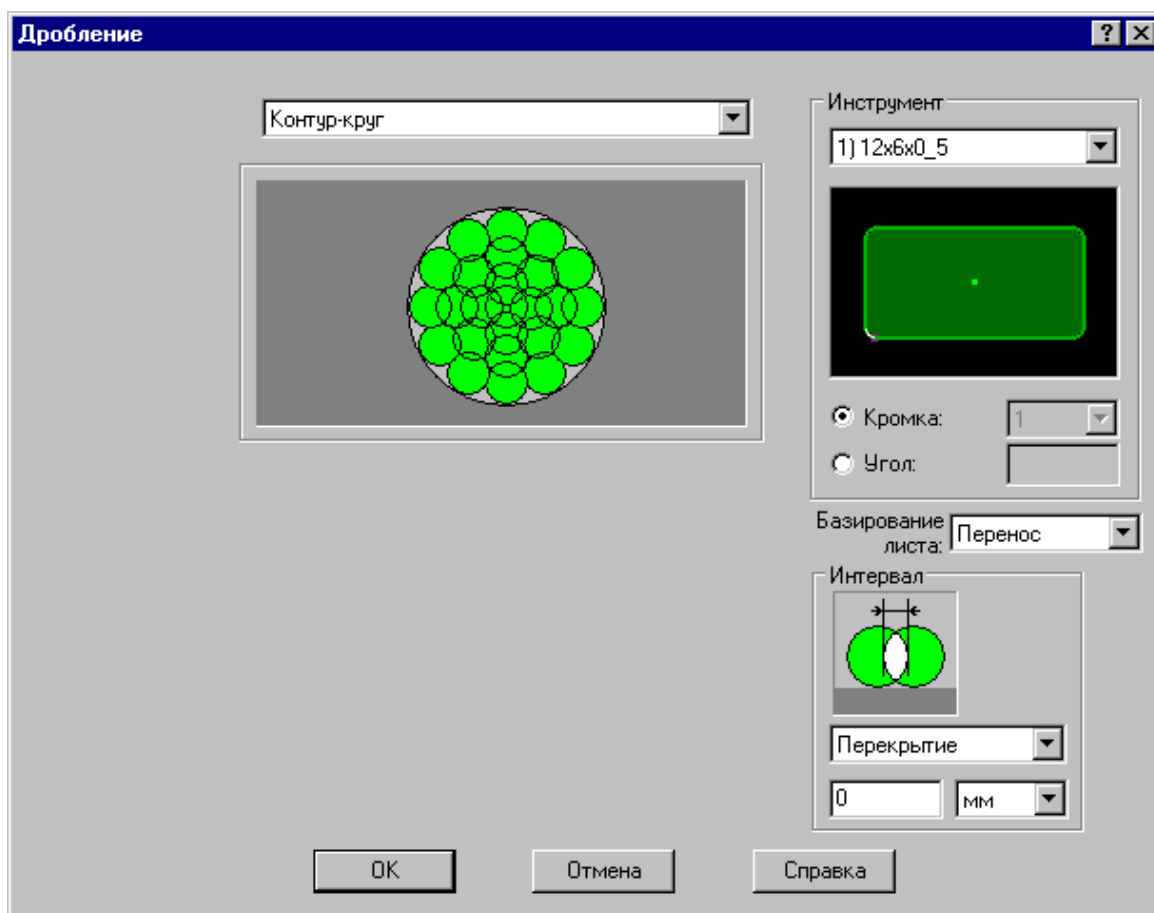
Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]

- [Базирование листа](#)^[542]
- [Интервал между ударами](#)^[541]
- [Назначение порядка обработки отдельных переходов](#)^[619]

3.2.6.3 Дробление круга



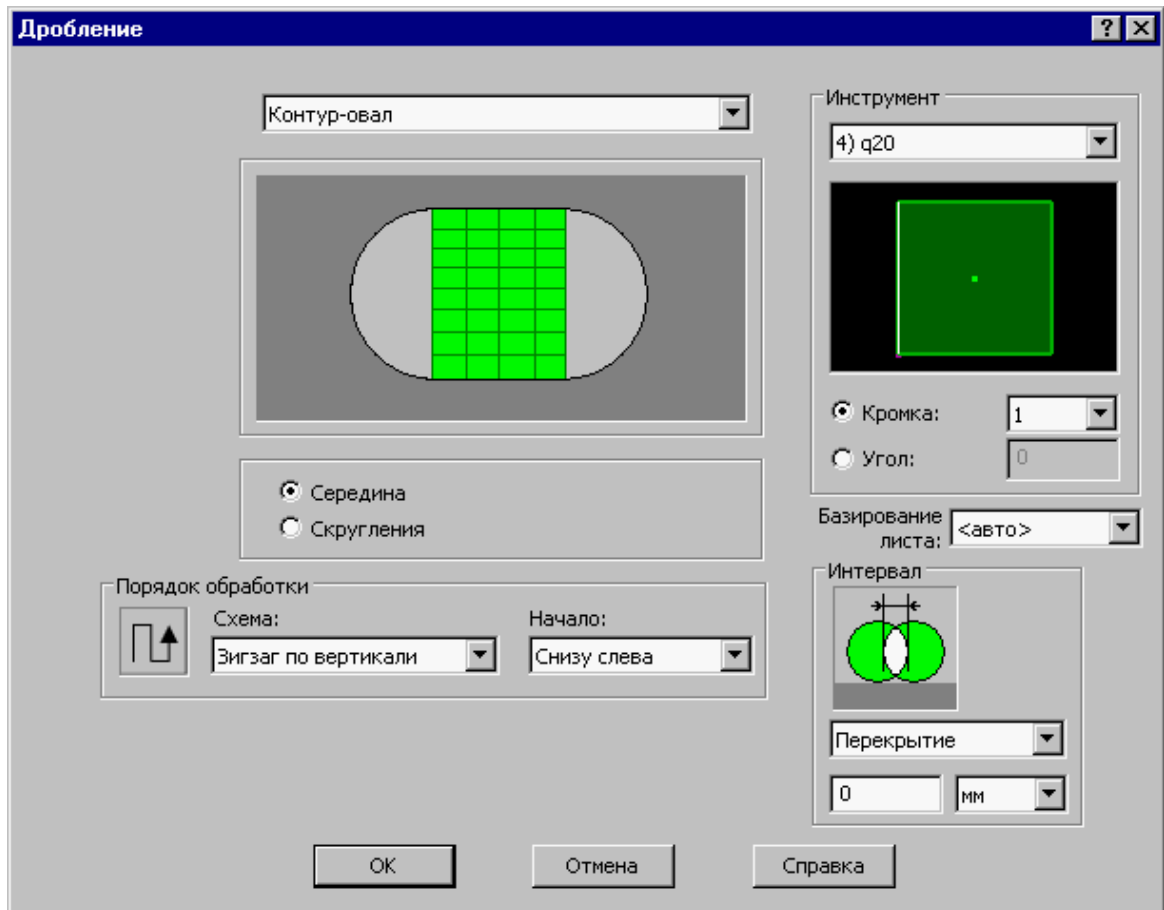
**Смотри также:**

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Базирование листа](#)^[542]
- [Интервал между ударами](#)^[541]

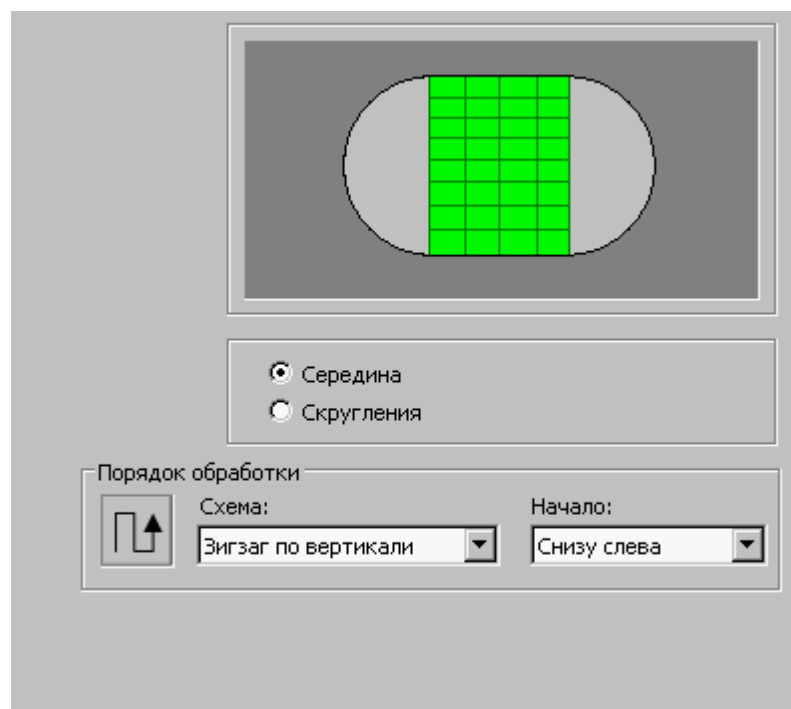
3.2.6.4 Дробление овала

Обработка овала производится за 2 прохода:

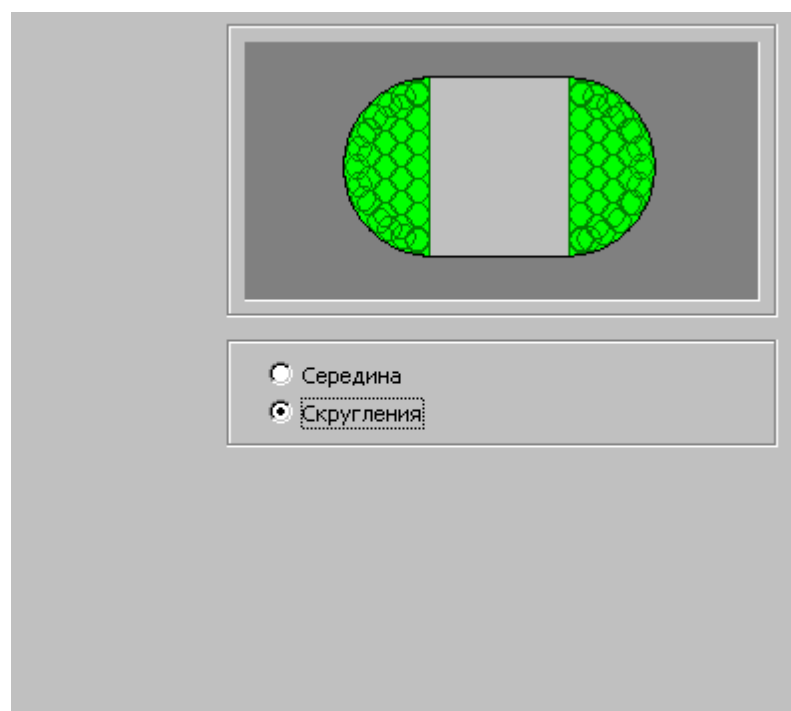
- обработка [средней зоны](#)^[567] прямоугольным инструментом
- обработка [скруглений](#)^[568] по бокам круглым инструментом



1 проход – обработка прямоугольной зоны в середине



2 проход – обработка скруглений по бокам



Смотри также:

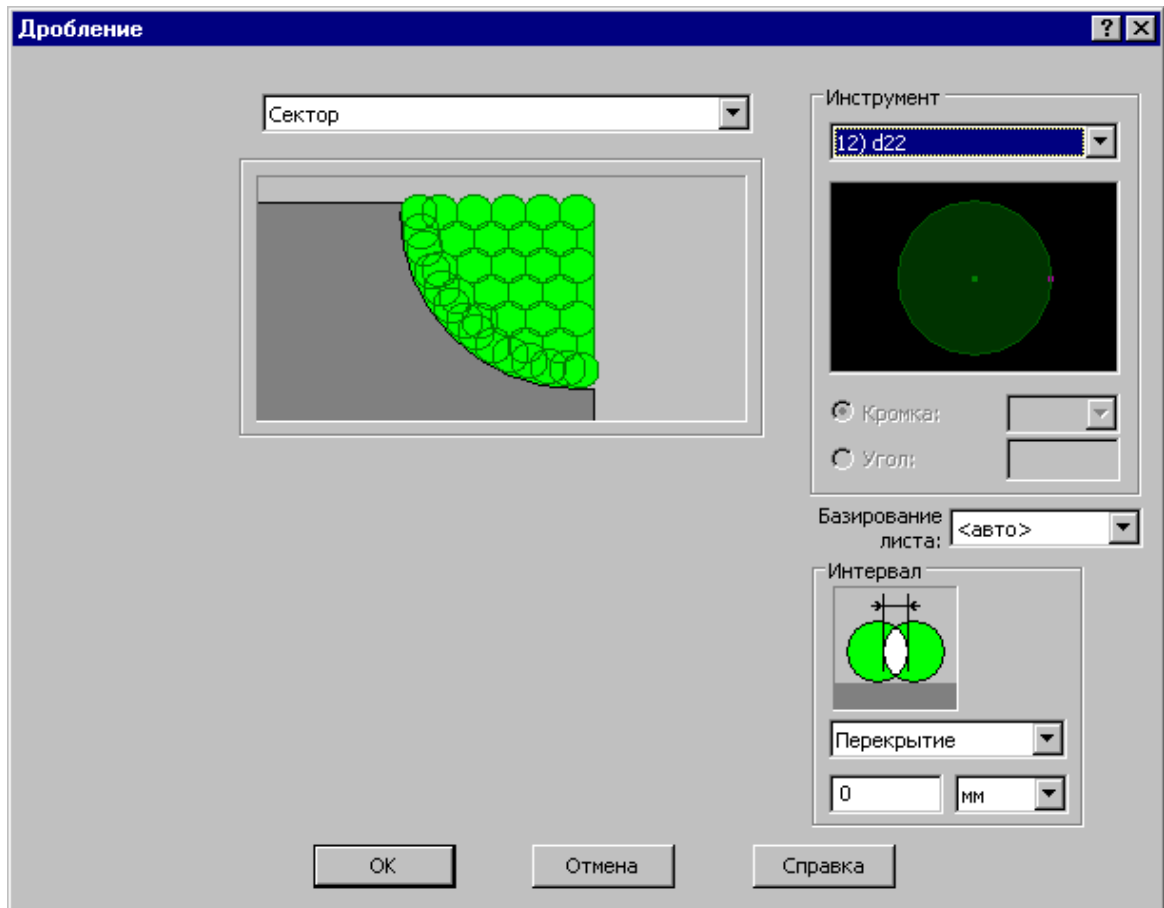
- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Базирование листа](#)^[542]

- [Интервал между ударами](#)^[541]
- [Назначение порядка обработки отдельных переходов](#)^[619]

3.2.6.5 Дробление сектора

В качестве инструмента выбирается круг

Сегмент контура – дуга, подлежащая дроблению. Можно использовать дугу, имеющую произвольный центральный угол.



Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Базирование листа](#)^[542]
- [Интервал между ударами](#)^[541]

3.2.6.6 Формат оператора перехода дробления

Формат оператора перехода пробивки

ХОД(n) = ДРОБЛЕН, < зона > [, < порядок >], < интервал >, < инструмент >, [< зона листа >]

где

| |
|---|
| $\langle \text{зона} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ПРЯМУГОЛ, контур, } n, \left[\begin{array}{l} \text{СОПРЯЖ} \\ \text{ГРАНЬ, ВЫСОТА, } h \end{array} \right], \text{ПЕРЕД, } \langle \text{начало} \rangle, \text{ПОСЛЕ, } \langle \text{конец} \rangle \\ \text{контур } [\text{ПРОХОД, проход}] \\ \text{окружность} \end{array} \right\}$ |
| $\left\{ \begin{array}{l} \langle \text{начало} \rangle \\ \langle \text{конец} \rangle \end{array} \right\} ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ДО} \\ \text{НА} \\ \text{ЗА} \\ \text{КАС} \end{array} \right\} \left[\begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{прямая} \end{array} \right] [\text{СМЕЩЕНИЕ, } d]$ |
| $\langle \text{интервал} \rangle ::= \left\{ \begin{array}{l} \text{ПЕРЕКР,} \\ \text{ШАГ} \\ \text{ГРЕБЕШОК} \\ \text{РАЗ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right\}, d$ |
| $\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА, номер}$ |
| $\langle \text{порядок} \rangle ::= \text{ПОРЯДОК, } \left\{ \begin{array}{l} \text{АВТО} \\ \text{СТРОКА} \\ \text{ЗИГЗАГ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ХКООРД} \\ \text{УКООРД} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ХБ} \\ \text{ХМ} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \text{УБ} \\ \text{УМ} \end{array} \right\}$ |

| Параметр | Описание |
|------------------|--|
| Зона | |
| ПРЯМУГОЛ | признак обработки прямоугольника |
| <i>контур, n</i> | отрезок контура, вдоль которого располагается обрабатываемый прямоугольник (полоса или выемка) |
| СОПРЯЖ | дробление выемки между смежными отрезками |
| ГРАНЬ | дробление полосы вдоль отрезка |
| ВЫСОТА, h | высота выемки |
| ПЕРЕД | параметры, определяющие положение инструмента в начале сегмента |
| ПОСЛЕ | параметры, определяющие положение инструмента в конце сегмента |
| <i>контур</i> | контур, задающий область дробления |

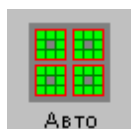
| Параметр | Описание |
|---------------------------------|---|
| ПРОХОД , <i>проход</i> | номер прохода (при дроблении области в несколько этапов) |
| <i>окружность</i> | область дробления |
| Порядок | |
| АВТО | последовательность ударов выбирается системой |
| СТРОКА | удары производятся по строкам в одном и том же направлении |
| ЗИГЗАГ | удары производятся с чередованием направлений |
| ХКООРД | удары следуют друг за другом вдоль оси x |
| УКООРД | удары следуют друг за другом вдоль оси y |
| ХМ, УМ | начало снизу слева |
| ХБ, УМ | начало снизу справа |
| ХМ, УБ | начало сверху слева |
| ХБ, УБ | начало сверху справа |
| Выравнивание инструмента | |
| ДО | инструмент выравнивается своим краем таким образом, что он расположен до опорной точки со стороны сегмента |
| НА | центр инструмента выравнивается по опорной точке |
| ЗА | инструмент за опорной точкой |
| КАС | инструмент касается смежного сегмента |
| <i>точка</i> | точка, задающая границу области дробления |
| <i>прямая</i> | прямая, задающая границу области дробления |
| СМЕЩЕНИЕ, d | смещение инструмента относительно точки привязки. Положительное значение – в сторону удлинения сегмента, отрицательное – в сторону его усечения |
| Интервал | |
| ПЕРЕКР | величина перекрытия инструмента при пробивках |
| ШАГ | расстояние между пробивками |

| Параметр | Описание |
|-------------|--|
| ГРЕБЕШОК | величина зубца, остающегося при вырубке круглым инструментом |
| ММ | задание величины в миллиметрах |
| ПРОЦ | задание величины в процентах |
| δ | величина интервала между пробивками |
| ЗОНА, номер | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |

Смотри также:

- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[541]

3.2.7 Автоматическая обработка



Автоматическая обработка позволяет запрограммировать обработку всего листа или отдельных деталей автоматически. При автоматической обработке происходит автоматический подбор инструментов для обработки и назначается местоположение ударов, исходя из ряда предварительных требований, задаваемых в диалоговом окне *Автоматическая обработка*.

Темы этого раздела:

- [Параметры автоматической обработки](#)^[572]
- [Обработка внутренних областей](#)^[578]
- [Обработка внешних границ](#)^[579]

3.2.7.1 Параметры автоматической обработки

На вкладке *Параметры* диалогового окна *Автоматическая обработка* задаются параметры автоматической обработки, которые действуют для всех типов обрабатываемых элементов: отверстий, границ, выемок.

Автоматическая обработка [?] [X]

Параметры | Отверстия | Границы | Выемки

Обрабатываемые элементы

- Разметка
- Отверстия
- Выемки
- Внешние границы
- Рельефная формовка
- Формовка роликом

Инструменты:

- 6) r79x5
- 7) r79x5
- 8) d22

Только установленные инструменты

Ограничение инструментов

Минимальный размер:

Максимальный размер:

Интервал между инструментами

Минимальное перекрытие: мм

Размер гребешка: мм

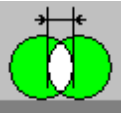
Формирование зон листа...


Порядок обработки...

Устранение двойных ударов

Удары внутри листа

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Интервал между инструментами | Группа параметров, по которым определяется интервал между соседними ударами. Интервал задается величиной перекрытия соседних ударов или размером гребешка |
| <input type="checkbox"/> Минимальное перекрытие инструмента |  <p>Минимальное расстояние перекрытия соседних ударов. Может задаваться в мм или процентах от ширины инструмента</p> |

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Размер гребешка |  <p>Максимальный размер «гребешка», остающегося при обработке круглым инструментом или при обработке дуг. Может задаваться в мм или процентах от ширины инструмента</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Обрабатываемые элементы | <p>Детали, выбранные для автоматической обработки, состоят из элементов, которые предполагают различные способы обработки^[576] (штамповка, разметка, формовка) или особенности штамповки применительно к частям детали (внешние границы, отверстия, выемки).</p> <p>Обработка элементов деталей определенных типов могут обрабатываться в несколько этапов. На каждом этапе автоматическая обработка охватывает те типы элементов, которые отмечены флажками.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Отверстия | <p>Для того, чтобы в процессе автоматической обработки обрабатывались внутренние области деталей, необходимо установить флажок.</p> <p>Обработка отверстий может производиться одним из следующих способов: Пробивка отверстия за один удар, Дробление, Вырубка. Для выбора определенного способа используйте переключатель (см. Обработка внутренних областей^[576]).</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выемки | <p>Обрабатывать выемки</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Внешние границы | <p>Обрабатывать внешние границы деталей.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Рельефная формовка | <p>Выполнять формовку формовочным инструментом.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Формовка роликом | <p>Выполнять формовку роликом.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Разметка | <p>Выполнять разметку.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Инструменты | <p>Инструмент для обработки определенного элемента детали подбирается из числа инструментов, входящих в комплект. Выбирается наиболее подходящий инструмент исходя из ряда соображений.</p> <p>На этапе поиска инструмента некоторые инструменты могут быть исключены из рассмотрения. Список включает все инструменты комплекта. Если возле названия инструмента флажок установлен, такой</p> |

| | |
|---|--|
| | инструмент участвует в процессе подбора. Если флажок сброшен, инструмент не рассматривается. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Только установленные инструменты | Флажок позволяет исключить из автоматической обработки те инструменты, которые не установлены в револьверную головку. Если флажок установлен, рассматриваются только установленные инструменты. Если флажок сброшен, при подборе инструмента проверяются все инструменты комплекта, включая те, которые не установлены в гнездо револьверной головки. |
| <input type="checkbox"/> Ограничение инструментов | Дает возможность исключить из автоматической обработки инструменты за пределами указанных габаритов |
| <input type="checkbox"/> Минимальный размер | Минимальный размер инструментов |
| <input type="checkbox"/> Максимальный размер | Максимальный размер инструментов |
| | |
| <input type="checkbox"/> Формирование зон листа | В процессе автоматической обработки формируются зоны листа, по которым распределяются технологические переходы. Автоматическое формирование зон листа необходимо для того, чтобы распределить по зонам технологические переходы. Зоны листа характеризуются своим положением на листе, базированием листа, положением зажимов. (см. Формирование зон листа ^[605]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Устранить двойные удары | Если флажок установлен, при формировании обработки производится процедура устранения двойных ударов (см. Устранение двойных ударов ^[626]) |
| | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Порядок обработки | Порядок технологических переходов, включаемых в зону листа, может быть оптимизирован согласно некоторой стратегии. Чтобы использовать эту возможность, установите флажок перед кнопкой <i>Порядок обработки</i> . (см. Назначение порядка обработки зоны листа ^[620]) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Удары внутри листа | Если флажок установлен, при выборе наилучшего варианта обработки рассматриваются только те удары, которые производятся применительно к внутренней части листа и не выходят даже частично за его пределы. Если данный флажок сброшен, выход ударов за границу листа не имеет значения. |

Элемент – типы обрабатываемых элементов, отмечаемых в группе Обрабатываемые элементы.

Тип контура – тип контура детали, назначенный в схеме Атрибут контура, который определяет способ обработки элемента детали.

Инструмент – инструмент, используемый для обработки данного элемента.

Обработка – технологический переход, реализующий обработку данного элемента.

| Элемент | Тип контура | Инструмент | Обработка |
|--------------------|-------------|------------------------|------------------------------|
| Разметка | РАЗМЕТКА | Маркер, керн | Контурная разметка |
| Отверстия | ДЕТАЛЬ | Штамп | Пробивка, вырубка, дробление |
| Внешние границы | ДЕТАЛЬ | Штамп | Пробивка, вырубка |
| Выемки | ДЕТАЛЬ | Штамп | Пробивка, дробление |
| Рельефная формовка | ФОРМОВКА | Формовочный инструмент | Рельефная формовка |
| Формовка роликом | ФОРМОВКА | Ролик | Формовка роликом |

3.2.7.2 Обработка внутренних областей

На вкладке *Отверстия* диалогового окна *Автоматическая штамповка* задаются параметры автоматической обработки, которые действуют для отверстий.

Для того, чтобы в процессе автоматической обработки обрабатывались внутренние области деталей, необходимо установить флажок *Отверстия* на вкладке [Параметры](#)⁵⁷² диалогового окна *Автоматическая штамповка*.

Обработка отверстий может производиться одним из следующих способов:

- Пробивка отверстия за один удар,
- Дробление,
- Вырубка.

Автоматическая обработка [?] [X]

Параметры | Отверстия | Границы | Выемки

Пробивка отверстия за один удар

Форма: Наружный допуск: Внутренний допуск:

Круг
 Квадрат
 Прямоугольник
 Прямоугольник со скруглениями
 Многоугольник
 Овал
 Банан
 Треугольник

Наружный допуск: Внутренний допуск:

Подбирать инструменты из базы инструментов

Дробление

Максимальный размер прямоугольных отверстий: 0

Максимальный размер круглых отверстий: 0

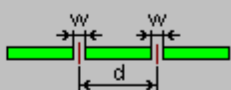
Вырубка

Перемычки

Ширина (w):

Максимальное расстояние (d):



Минимальная длина сегмента:



Хотя бы одна

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Пробивка отверстия за один удар | Способ обработки отверстий, когда все отверстия обрабатываются одиночными штампами. Для пробивки подбирается штамп, который наилучшим образом соответствует форме отверстия с учетом допусков. Отверстия, которые нельзя обработать этим способом, игнорируются. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Форма | В столбце Форма перечислены формы штампов, которые могут использоваться для пробивки отверстий: круг, квадрат, прямоугольник, овал, D-образный, DD-образный и т.п. Подбор наиболее подходящего для обработки инструмента производится среди тех форм, которые помечены установленным флажком |

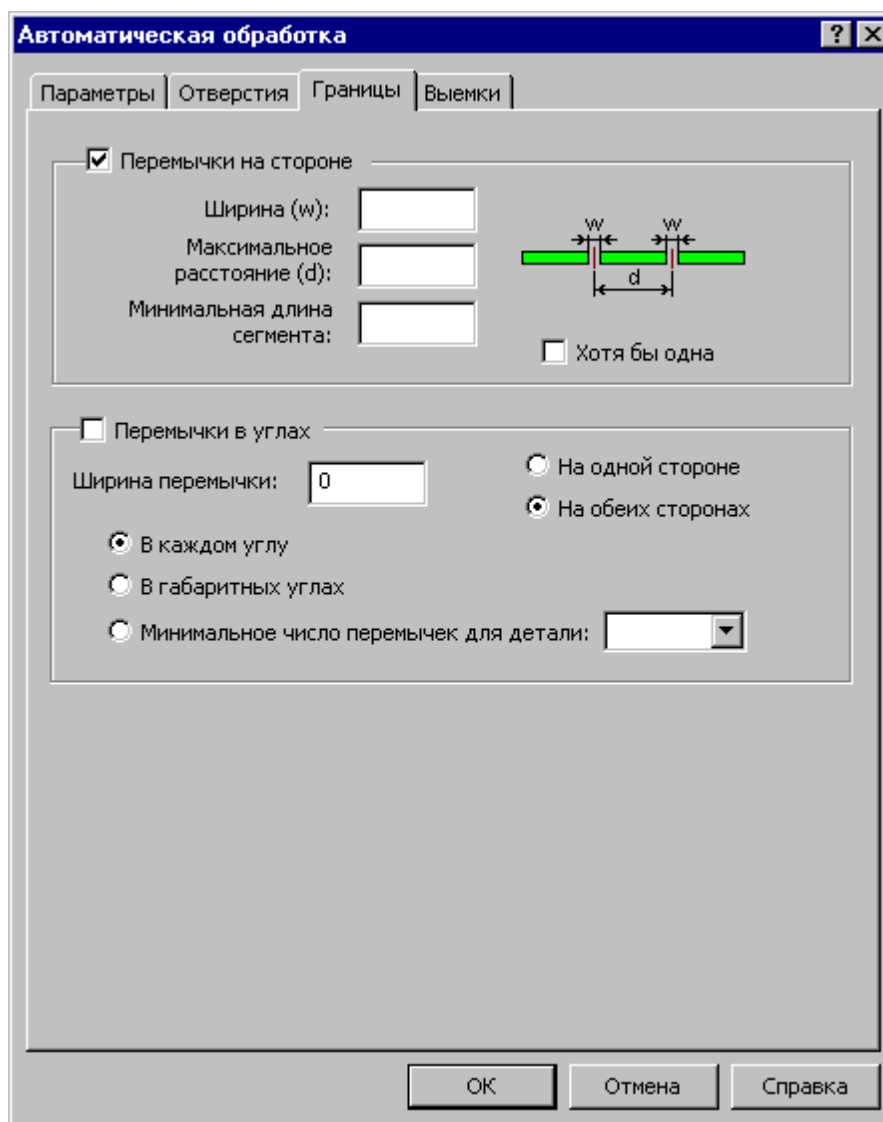
| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Наружный допуск | Величина наружного допуска при обработке детали. Чтобы задать/изменить значение в таблице, выберите строку таблицы и задайте значение в поле Наружный допуск , расположенном под таблицей |
| <input type="checkbox"/> Внутренний допуск | Величина внутреннего допуска при обработке детали. Чтобы задать/изменить значение в таблице, выберите строку таблицы и задайте значение в поле Внутренний допуск , расположенном под таблицей |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подбирать инструменты из базы инструментов | Если флажок установлен, инструменты для пробивки отверстий за один удар подбираются из базы инструментов. Это происходит в том случае, когда подходящий инструмент отсутствует в текущем комплекте инструментов. Если флажок сброшен, база инструментов для подбора инструментов не используется. |
| <p> Благодаря заданию внутреннего и наружного допусков, можно обрабатывать отверстия, размер которых не совсем точно совпадает с размерами имеющихся инструментов.</p> <p>Пример:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Имеется отверстие с диаметром 3.1 и только круглый инструмент R=3. Можно задать Наружный допуск=0.1, и этот инструмент будет использован • Имеется отверстие с диаметром 2.8 и только круглый инструмент R=3. Можно задать Внутренний допуск=0.2, и этот инструмент будет использован | |
| <input type="checkbox"/> Вырубка | Если выбран этот вариант, производится вырубка отверстий последовательностью ударов штампа вдоль внутренних границ детали. Материал, заполняющий отверстие, при обработке не удаляется, а остается закрепленным на перемычках, связывающих его с деталью. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Перемычки | Если флажок установлен, при обработке отверстия оставляются перемычки |
| <input type="checkbox"/> Ширина перемычки | Ширина перемычки |
| <input type="checkbox"/> Максимальное расстояние | Максимальное расстояние между перемычками |
| <input type="checkbox"/> Минимальная длина сегмента | Минимальная длина сегмента, в который встраиваются перемычки |
| <input checked="" type="checkbox"/> Хотя бы одна | Если флажок установлен, встраивается хотя бы одна перемычка. |
| <p> Независимо от заданных здесь установок добавляется как минимум по одной перемычке на длинных сторонах прямоугольников, чтобы гарантировать, что они</p> | |

| | |
|---|---|
| останутся присоединенными к листу | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Дробление | Дробление отверстий множеством ударов штампа |
| <input type="checkbox"/> Максимальный размер прямоугольных отверстий | Если размер отверстия превышает заданный, дробление не производится. Вместо этого выполняется вырубка отверстия по контуру. Параметры вырубки те же, что в разделе Вырубка ^[550] |
| <input type="checkbox"/> Максимальный размер круглых отверстий | Если размер отверстия превышает заданный, дробление не производится. Вместо этого выполняется вырубка отверстия по контуру. Параметры вырубки те же, что в разделе Вырубка ^[550] |

3.2.7.3 Обработка внешних границ

На вкладке *Границы* диалогового окна *Автоматическая штамповка* задаются параметры автоматической обработки, которые действуют для внешних границ детали.

Внешние границы детали вырубается серией ударов штампа вдоль контура детали. Чтобы включить в процесс автоматической обработки обработку внешних границ детали, нужно установить флажок *Границы* из группы параметров *Обрабатываемые элементы* на вкладке [Параметры](#)^[572]



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Перемычки на стороне | Если флажок установлен, при обработке границ оставляются перемычки |
| <input type="checkbox"/> Ширина (w) | Ширина перемычки |
| <input type="checkbox"/> Максимальное расстояние (d) | Максимальное расстояние между соседними перемычками |
| <input type="checkbox"/> Минимальная длина сегмента | Минимальная длина сегмента, в который встраиваются перемычки |
| <input checked="" type="checkbox"/> Хотя бы одна | Если флажок установлен, встраивается хотя бы одна перемычка. |

| | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Перемычки в углах | Если флажок установлен, вставляются перемычки в углах детали. |
| <input type="checkbox"/> Ширина перемычки | Ширина перемычки |
| <input checked="" type="checkbox"/> На одной стороне |  <p>Перемычка располагается на одной из сторон угла в месте их сопряжения.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> На обеих сторонах |  <p>Перемычка располагается симметрично на обеих сторонах угла в месте их сопряжения.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> В каждом углу | Вставлять перемычки в каждый угол. |
| <input checked="" type="checkbox"/> В габаритных углах | Вставлять четыре перемычки в габаритных углах. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Минимальное число перемычек для детали | Вставлять перемычки в углы таким образом, чтобы их количество было не меньше заданного. |

3.2.7.4 Обработка выемок

Выемки представляют собой пазы, прорези и другие углубления внутрь детали. Они могут быть обработаны отдельно. Данные для их обработки задаются на вкладке *Выемки*

Автоматическая обработка [?] [X]

Параметры | Отверстия | Границы | **Выемки**

Формы:

- Дуга
- Прямоугольник
- Прямоугольник со скруглениями
- Овал
- Треугольник

Максимальное соотношение длины и ширины инструмента:


Минимальный отступ:





Максимальный отступ:

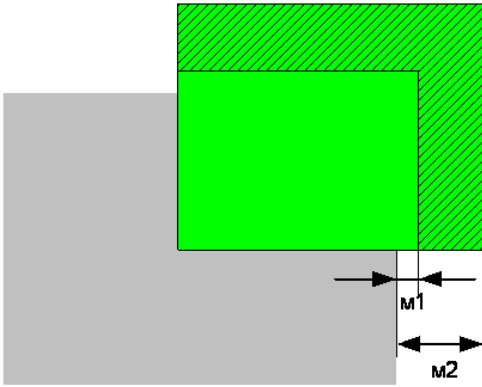
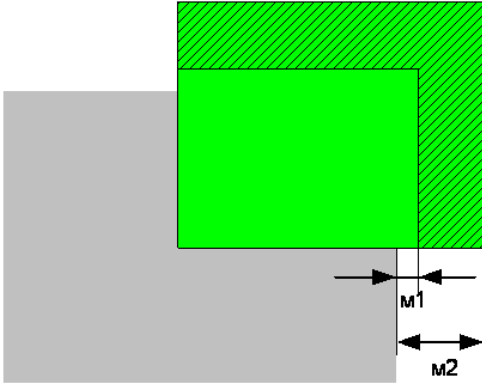
Подбирать инструменты из базы инструментов

Выполнять дробление

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|-----------------------|--|
| <p>☰ Формы</p> | <p>Формы обрабатываемых выемок.</p> <p>Дуга – выемка внутренней части дуги</p>  <p>Прямоугольник – прямоугольная выемка на углу или на</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>стороне детали</p>  <p>Прямоугольник со скруглениями – выемка, представляющая собой часть прямоугольника со скруглениями</p>  <p>Овал – выемка, представляющая собой часть овала</p>  <p>Треугольник – треугольная выемка</p>  <p>Если флажок установлен, выемки соответствующей формы обрабатываются</p> |
| <p>☐ Максимальное соотношение длины и ширины инструмента</p> | <p>Для квадратного инструмента соотношение длины и ширины равно 1. Если задать, к примеру, 80, это будет означать, что для обработки может быть использован практически любой инструмент.</p> |

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Минимальный отступ | <p>Минимальное расстояние от детали до края инструмента (m1).</p>  |
| <input type="checkbox"/> Максимальный отступ | <p>Максимальное расстояние от детали до края инструмента (m2).</p>  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подбирать инструменты из базы инструментов | <p>Если флажок установлен, инструменты для пробивки отверстий за один удар подбираются из базы инструментов. Это происходит в том случае, когда подходящий инструмент отсутствует в текущем комплекте инструментов. Если флажок сброшен, база инструментов для подбора инструментов не используется.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выполнять дробление | <p>Если флажок установлен, производится дробление выемки. Если флажок сброшен, производится пробивка выемки за один удар.</p> |

3.2.8 Обработка контура

Темы этого раздела:

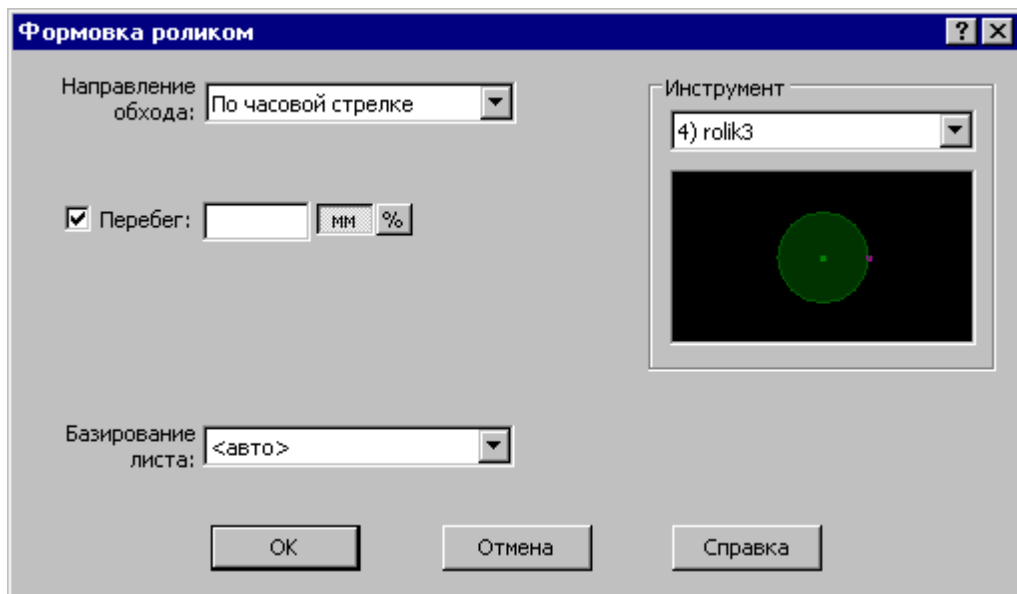
- [Формовка роликом](#) ⁵⁸⁵
- [Контурная разметка](#) ⁵⁸⁷

3.2.8.1 Формовка роликом

Формовка роликом производится инструментом типа *Ролик*.



Контур должен иметь атрибут **ФОРМОВКА**. Контур с таким атрибутом не является границей детали и располагается во внутренней области детали. Обрабатываемый контур представляет собой траекторию центра ролика, который деформирует материал путем прокатки. Предполагается, что размер и форма поперечного сечения после формовки определяются свойствами используемого инструмента и не задаются в программе.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Направление обхода | Направление обхода контура при обработке <ul style="list-style-type: none"> • по часовой стрелке • против часовой стрелки • по описанию контура • против описания контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Перебег | Величина перебега по контуру за конечную точку зоны обработки |
| <input checked="" type="radio"/> мм | Задание величины перебега в миллиметрах. |
| <input checked="" type="radio"/> % | Задание величины перебега в процентах от радиуса инструмента. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование | Способ базирование листа при выполнении перехода (см. |

листа [Базирование листа](#)^[542])

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Формат оператора перехода пробивки](#)^[546]

3.2.8.1.1 Зона обработки для формовки роликом

Контур: Точка на:

Подход:

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур с атрибутом ФОРМОВКА , задающий траекторию формовки роликом. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подход | Если флажок установлен, в качестве точки начала обработки используется точка, заданная в поле. |
| <input type="checkbox"/> >> | Выбор способа задания точки начала обработки |
| <input type="checkbox"/> Точка на | Опорная точка на контуре, заданном в поле Контур |
| <input type="checkbox"/> Координаты на | Точка на контуре, заданном в поле Контур . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры | Параметры формовки, задаваемые с помощью диалогового окна Формовка роликом ^[585] . |

3.2.8.1.2 Формат оператора перехода формовки роликом

Формат оператора перехода формовки роликом

$$\text{ХОД}(n) = \text{ОБХОД} \left\{ \begin{array}{l} \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \\ \text{ПО ЧС} \\ \text{ПР ЧС} \end{array} \right\}, \text{контур}, \langle \text{параметры} \rangle, \langle \text{инструмент} \rangle [\langle \text{зона листа} \rangle]$$

где

$$\langle \text{параметры} \rangle ::= \left[\text{ПОДХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{номер} \end{array} \right\} \right], \left[\text{ПЕРЕБЕГ}, \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], d \right]$$

$$\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА}, \text{номер}$$

| Параметр | Описание |
|----------------|--|
| ПО | Направление движения по описанию контура |
| ОБРАТН | Направление движения против описания контура |
| ПОЧС | Направление движения по часовой стрелке |
| ПРЧС | Направление движения против часовой стрелки |
| Подход | |
| ПОДХОД, точка | Место начала обработки на контуре, заданное номером опорной точки контура. |
| ПОДХОД, номер | Место начала обработки на контуре, заданное точкой на контуре. |
| Перебег | |
| ММ | Задание величины перебега в миллиметрах |
| ПРОЦ | Задание величины перебега в процентах от радиуса инструмента |
| ПЕРЕБЕГ, d | Величина перебега по контуру за конечную точку зоны обработки |
| Зона | |
| ЗОНА, номер | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |

Смотри также:

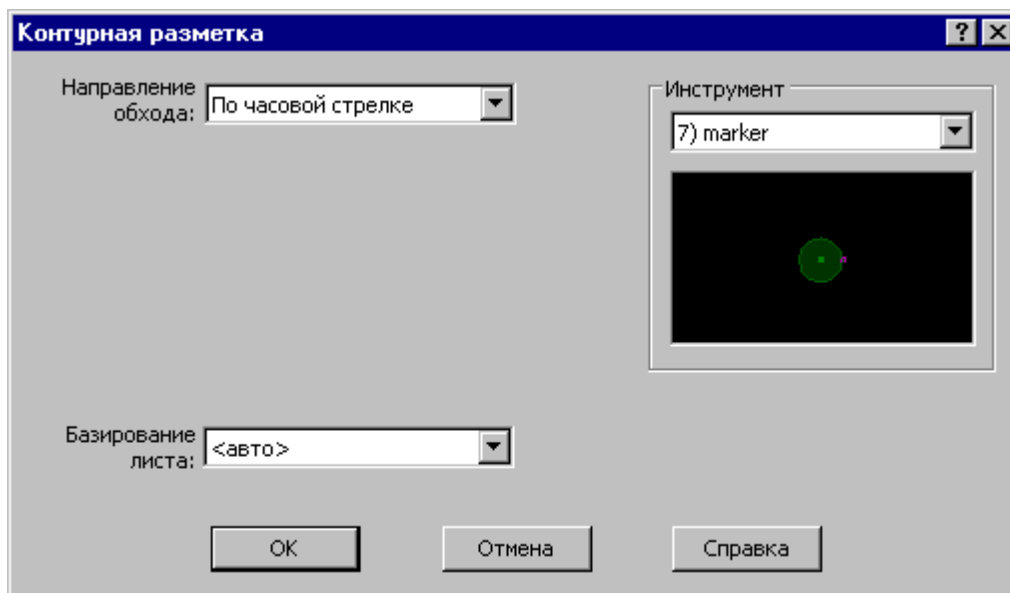
- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[54]

3.2.8.2 Контурная разметка

Контурная разметка производится инструментами типа *Маркер* или *Керн*.



Контур разметки должен быть помечен атрибутом **РАЗМЕТКА**. Контур с таким атрибутом не является границей детали и располагается во внутренней области детали.



| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Направление обхода | Направление обхода контура при обработке <ul style="list-style-type: none"> • по часовой стрелке • против часовой стрелки • по описанию контура • против описания контура |
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование листа | Способ базирование листа при выполнении перехода (см. Базирование листа ^[542]) |

Смотри также:

- [Выбор инструмента для обработки](#)^[540]
- [Формат оператора перехода пробивки](#)^[546]

3.2.8.2.1 Зона обработки для контурной разметки



| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур | Контур с атрибутом ФОРМОВКА , задающий траекторию формовки роликом. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подход | Если флажок установлен, в качестве точки начала обработки используется точка, заданная в поле. |

| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> >> | Выбор способа задания точки начала обработки |
| <input type="checkbox"/> Точка на | Опорная точка на контуре, заданном в поле Контур |
| <input type="checkbox"/> Координаты на | Точка на контуре, заданном в поле Контур . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Параметры | Параметры контурной разметки, задаваемые с помощью диалогового окна Контурная разметка ^[587] . |

3.2.8.2.2 Формат оператора перехода контурной разметки

Формат оператора перехода контурной разметки

$$\text{ХОД}(n) = \text{ОБХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ПО} \\ \text{ОБРАТН} \\ \text{ПОЧС} \\ \text{ПРЧС} \end{array} \right\}, \text{контур}, \langle \text{параметры} \rangle, \langle \text{инструмент} \rangle [\langle \text{зона листа} \rangle]$$

где

$$\langle \text{параметры} \rangle ::= \left[\text{ПОДХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{точка} \\ \text{номер} \end{array} \right\} \right], \left[\text{ПЕРЕБЕГ}, \left[\begin{array}{l} \text{ММ} \\ \text{ПРОЦ} \end{array} \right], d \right]$$

$$\langle \text{зона листа} \rangle ::= \text{ЗОНА}, \text{номер}$$

| Параметр | Описание |
|------------------------------|--|
| ПО | Направление движения по описанию контура |
| ОБРАТН | Направление движения против описания контура |
| ПОЧС | Направление движения по часовой стрелке |
| ПРЧС | Направление движения против часовой стрелки |
| Подход | |
| ПОДХОД , <i>точка</i> | Место начала обработки на контуре, заданное номером опорной точки контура. |
| ПОДХОД , <i>номер</i> | Место начала обработки на контуре, заданное точкой на контуре. |
| Перебег | |
| ММ | Задание величины перебега в миллиметрах |

| Параметр | Описание |
|--------------|---|
| ПРОЦ | Задание величины перебега в процентах от радиуса инструмента |
| ПЕРЕБЕГ, d | Величина перебега по контуру за конечную точку зоны обработки |
| | |
| ЗОНА, номер | номер зоны листа, описанной оператором ЗАЖИМ |

Смотри также:

- [Формат оператора инструмента для обработки](#)^[541]

3.2.9 Порядок выполнения переходов

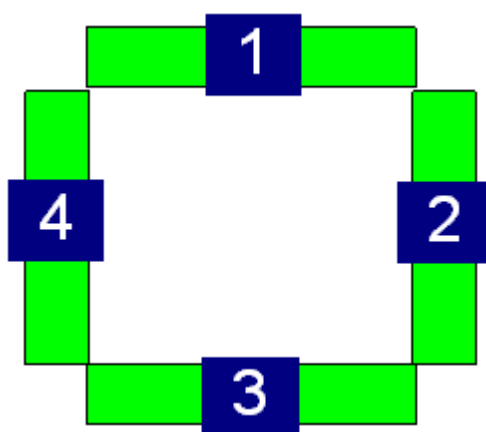


Порядок



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.



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.

Автоматический ввод.

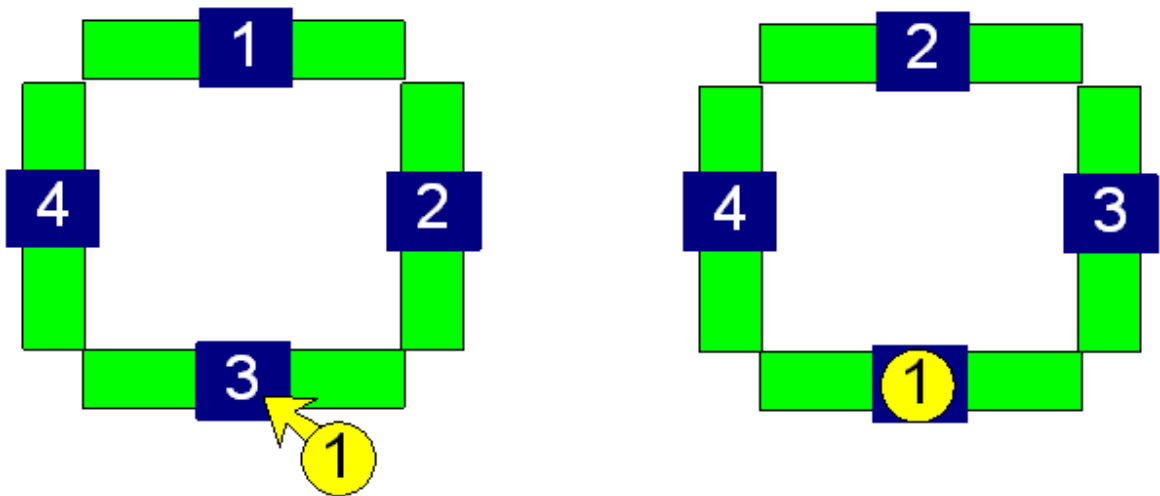
Для переключения из обычного режима ввода параметров в автоматический нажмите кнопку **Авто**. В режиме автоматического ввода достаточно указывать объекты в графическом поле без нажатия кнопки **Ввод**

Для возврата к обычному режиму ввода через поле ввода снова нажмите кнопку **Авто**.

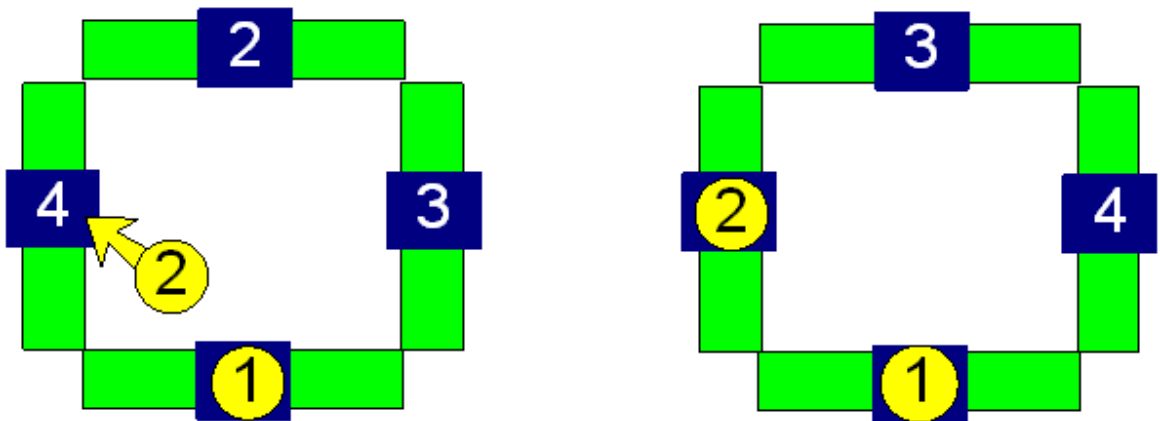
Нумерация от начала.

При задании схемы назначение номеров ведется от начала. Это значит, что первому указанному объекту будет назначен номер 1, следующему – 2, затем – 3 и т.д.

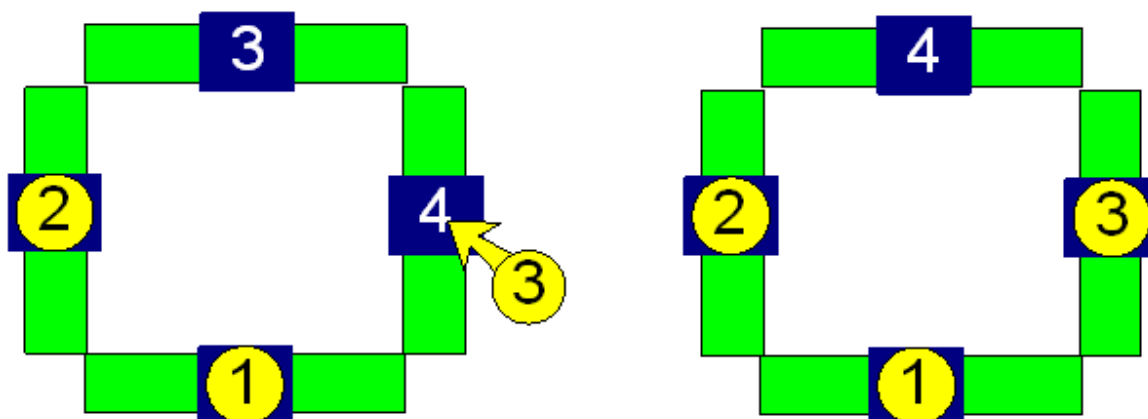
На следующих рисунках приведен пример переупорядочения: слева показан переход, указанный мышью, а справа – результат перенумерации.



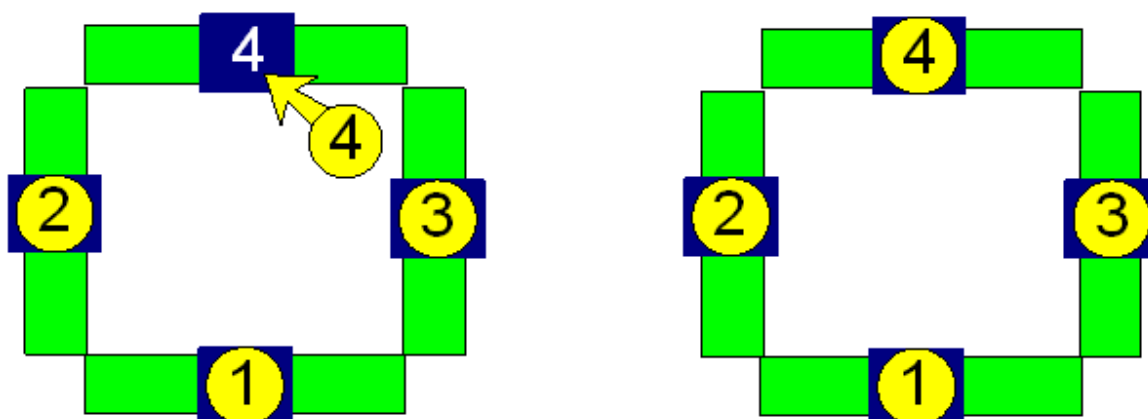
Выбран переход номер 3, ему присвоен номер 1



Выбран переход номер 4, ему присвоен номер 2



Выбран переход номер 4, ему присвоен номер 3



Выбран переход номер 4, ему присвоен номер 4

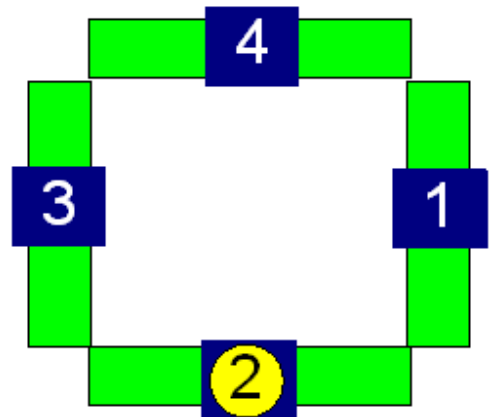
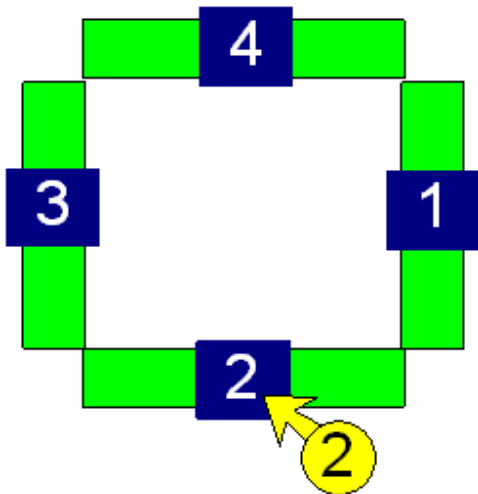
Продолжение нумерации от заданного перехода

Дает возможность назначать порядок следования переходов не с самого начала, а от заданного перехода, оставляя без изменения ту часть последовательности, которая уже определена.

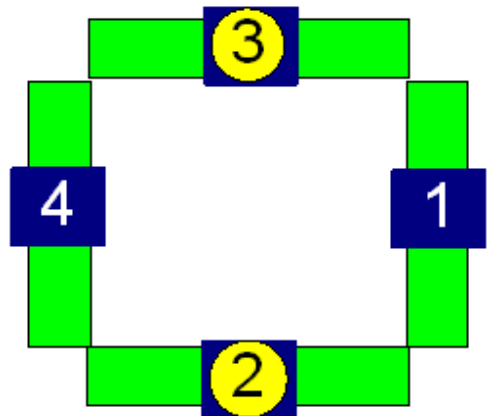
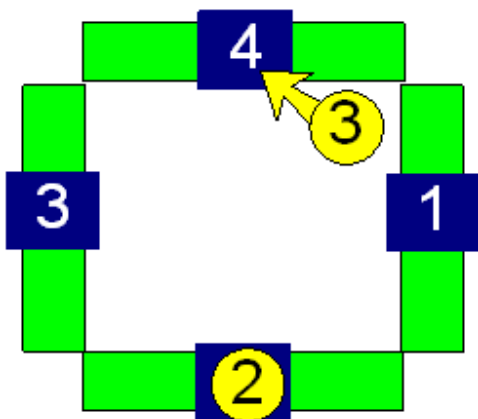
Указать участок траектории, от которого будет вестись отсчет, можно одним из следующих способов:

- Укажите участок, удерживая одновременно клавиши **Alt+Shift**.
- Выберите участок в списке переходов в диалоговом окне *Технологические переходы* (для этого нажмите кнопку [Технологические переходы](#) ⁶⁰⁰).

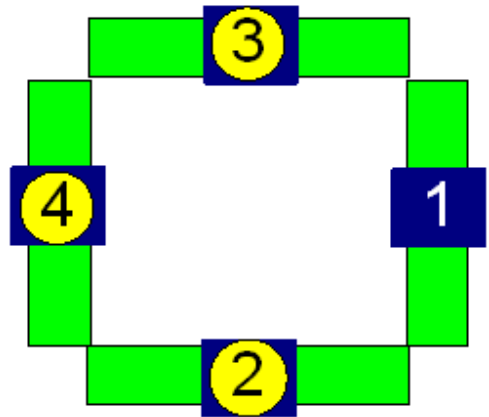
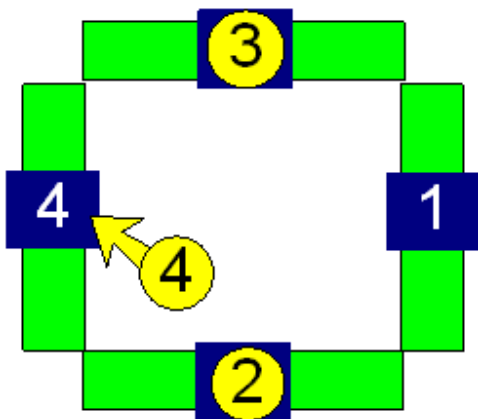
После этого указывайте дальнейшие переходы в графическом окне в порядке их выполнения.



Выбран переход номер 2 (при нажатом сочетании клавиш Alt-Shift), ему присвоен номер 2



Выбран переход номер 4, ему присвоен номер 3



Выбран переход номер 4, ему присвоен номер 4

Отмена и возобновление режима упорядочения

Для отмены режима упорядочения и сброса отображения нумерации нажмите клавишу Esc.

Для возобновления режима – укажите какой-нибудь переход в графическом окне.

Список переходов

Для изменения порядка переходов с помощью списка нажмите кнопку **Технологические переходы**. Работа со списком переходов производится в диалоговом окне *Технологические переходы* (см. раздел [Технологические переходы](#)^[600]).

3.2.10 Выбор технологических переходов



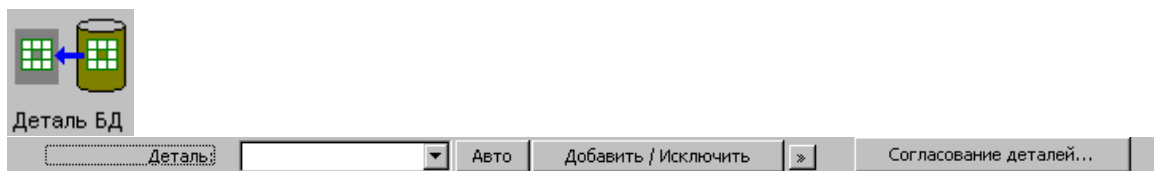
Создавая новую зону листа, можно включить в нее переходы из окна *Графика*

- Укажите переходы в окне *Графика*
- Нажмите кнопку **Технологические переходы**

В таблице переходов диалогового окна *Технологические переходы* выбранные переходы будут выделены. Перед созданием зоны к выделенным элементам могут быть добавлены новые переходы из таблицы. Кроме того, часть переходов может быть исключена из числа выделенных.

- Нажмите кнопку  (см. раздел [Управление технологическими переходами и зонами листа](#)^[600]).

3.2.11 Согласование обработки, относящейся к деталям в базе данных и на листе



Данная схема может понадобиться, если работа организована таким образом, что детали размещаются на листе вместе с обработкой, которая хранится вместе с описанием детали.

Необходимость согласования данных связана с тем, что один объект базы данных (*Раскрой листа*) включает в себя другие объекты (*Детали*), и существует возможность изменения этих объектов независимо друг от друга. Например, в описание детали (объект *Деталь*) может быть добавлена обработка или в существующую обработку внесены изменения. Как перенести эти правки в раскрой листов (объекты *Раскрой листов*), использующие эту деталь? Разрешению подобных ситуаций служит данная схема.

Данная схема позволяет проверить, имеются ли различия в обработке одной или нескольких деталей и привести соответствие обработку детали в раскрое листа с исходным описанием.

| Элемент | Описание |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Деталь | Детали для согласования. Выберите детали и нажмите кнопку Согласование деталей... |
| <input type="checkbox"/> Авто | Переключение способа добавления/исключения элемента. Если кнопка нажата – добавление/исключение элемента производится без нажатия кнопки Добавить/Исключить . |
| <input type="checkbox"/> Добавить/Исключить | Добавление объекта в массив выделенных объектов или исключение объекта из массива. Для изменения действия, выполняемого над объектом, нажмите кнопку >> рядом с кнопкой Добавить/Исключить . |

Диалоговое окно *Согласование деталей* отображает результат сравнения обработки деталей на листе и исходных деталей в базе данных. Пользователь имеет возможность отметить объекты программы и выполнить согласование. В результате такого согласования обработка объекта на листе будет соответствовать исходному описанию детали.

Выполнение согласования данных

В результате сравнения обработки детали в исходном описании и на листе могут обнаружиться различия следующих типов:

- Измен состав переходов (добавлены или удалены некоторые переходы)
- Изменены параметры обработки в рамках перехода (инструмент, перекрытие и т.п.)
- Изменен порядок переходов

Механизм согласования обеспечивает два режима, управляемых флажком

Восстановить порядок обработки.

Согласование деталей [?] [X]

Обработка деталей:

| Обозначение | Объект | Совпадает | Добавлено | Удалено | Порядок |
|---|--------|-----------|-----------|---------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(4) | ДЕТ1 | 0 | 72 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(5) | ДЕТ2 | 0 | 20 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(13) | ДЕТ3 | 0 | 28 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(6) | ДЕТ4 | 0 | 20 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(12) | ДЕТ5 | 0 | 28 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(1) | ДЕТ6 | 0 | 27 | 0 | изменен |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0127010(3) | ДЕТ7 | 0 | 28 | 0 | изменен |

Восстановить порядок обработки

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|---|--|
| Обработка деталей | |
| Обозначение | Обозначение детали в базе данных |
| Объект | Имя переменной, представляющей деталь в программе раскрытия листа |
| Совпадает | Количество совпадающих переходов, относящихся к детали (на листе и в описании детали) |
| Добавлено | Количество новых переходов на листе, которые отсутствуют в описании детали |
| Удалено | Количество переходов, заданных в описании детали, но отсутствующих на листе |
| Порядок | Указывает, совпадает или изменен порядок следования переходов при обработке детали в обоих описаниях – на листе и в детали |
| <input checked="" type="checkbox"/> Восстановить порядок обработки | <ul style="list-style-type: none"> • Полное восстановление (переходы в исходном порядке). Флажок установлен. Этот режим обеспечивает восстановление в раскрое листа исходной обработки, заданной в детали из базы данных, включая порядок следования переходов. листа сходной обработки, |

| Элемент | Описание |
|---------|--|
| | <p>включая порядок следования переходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Согласование параметров (с сохранением порядка переходов на листе). <p>Флажок сброшен. Такой режим предпочтителен в случае, когда в обработку, заданную в исходной детали из базы данных, внесены в раскрое листа незначительные изменения, не затрагивающие состава переходов. Например, используется другой инструмент или поменялась величина перемычки. В этом случае нет необходимости заново назначать порядок следования переходов на листе, если он отличается от первоначального, а ограничиться согласованием параметров переходов с сохранением сложившейся последовательности обработки.</p> |

3.2.12 Копирование обработки по образцу



Схема позволяет повторить запрограммированную обработку некоторого объекта, рассматриваемого в качестве образца, для необработанных объектов, имеющих такую же форму. В качестве образца может быть задана деталь или отдельная граница детали.

Копирование по образцу дает возможность автоматизировать проектирование обработки одинаковых элементов, требующих ручного задания переходов. Достаточно запрограммировать обработку одного элемента, перенеся ее на все остальные.

Подбор границ. Сами элементы для обработки могут быть также подобраны автоматически по образцу. Для этого нужно задать контур или деталь в качестве образца и нажать кнопку *Подобрать*. Найденные объекты заданной формы будут включены в набор обрабатываемых границ.

Использование подпрограмм. Повторяющиеся фрагменты обработки, относящиеся к одинаковым контурам или деталям, могут оформляться в УП с помощью подпрограмм.

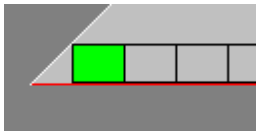
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур (образец) | <p>Контур или деталь, рассматриваемый как образец. Копированию подлежат все технологические переходы, относящиеся к обработке этого объекта.</p> <p>Тип объекта может быть уточнен по кнопке >> рядом с</p> |



| Элемент | Описание |
|---|--|
| | полем. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Контур (для обработки) | Набор контуров или деталей, имеющих такую же форму, как образец (заданный поле Контур (образец)), для которых следует произвести копирование обработки. |
| <input type="checkbox"/> -- >Подобрать--> | Нажмите эту кнопку для автоматического подбора необработанных элементов, имеющих такую же форму, как образец, заданный в поле Контур (образец) . Найденные объекты добавляются в поле Контур (для обработки) . |
| <input checked="" type="checkbox"/> Подпрограммы | Если флажок установлен, одинаковая обработка одинаковых элементов оформляется в УП с помощью подпрограмм. |

3.2.13 Изменение положения граничных ударов вырубki



Используя эту схему, можно изменить положение граничных ударов вырубki

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Граница траектории | Граница участка траектории, положение которой требуется изменить (начало или конец). Выделите в графическом окне граничный удар на участке траектории вырубki. Поля <i>Выравнивание</i> и <i>Смещение</i> будут автоматически заполнены соответствующими значениями |
| <input checked="" type="checkbox"/> Выравнивание | Задаёт элемент, относительно которого определяется положение граничного удара вырубki  <p>Если флажок сброшен, положение граничного удара определяется по стыку обрабатываемого сегмента детали со смежным.</p> <p>Установите флажок, если граничный удар выравнивается по заданной точке или прямой</p> |

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка <input type="checkbox"/> Прямая |  <p>Для выравнивания граничного удара по точке выберите тип <i>Точка</i>.</p>  <p>Для выравнивания граничного удара по прямой выберите тип <i>Прямая</i></p> <p>Укажите объект, относительно которого производится выравнивание граничного удара. После ввода параметров схемы в графическом окне выделяются возможные положения инструмента. Выберите нужный вариант.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Смещение <input type="checkbox"/> Расстояние | <p>Смещение положения граничного удара вырубki относительно элемента, по которому производится выравнивание.</p> |


3.2.14 Добавление/удаление перемычек



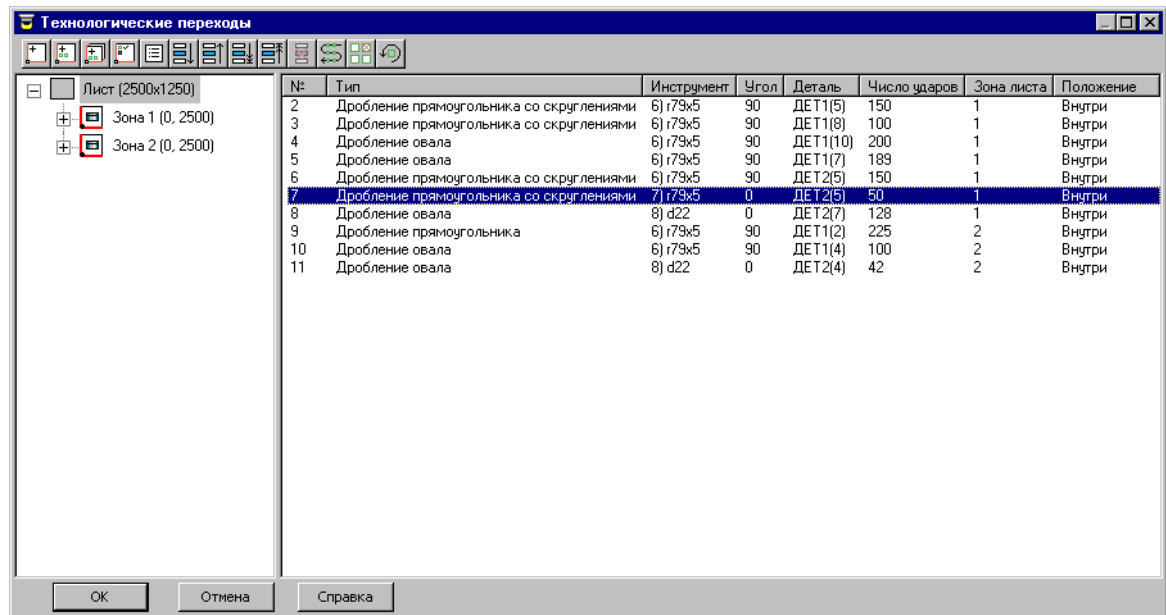
Данная схема позволяет добавить или удалить промежуток между ударами вырубki для создания перемычки между деталью и сплошным материалом.

| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Точка <input type="checkbox"/> контура | <p>Точка контура, в которой добавляется новая или удаляется существующая перемычка. Если в заданной точке нет перемычки, добавляется новая перемычка. Если перемычка уже существует, она удаляется.</p> |

3.3 Управление технологическими переходами и зонами листа

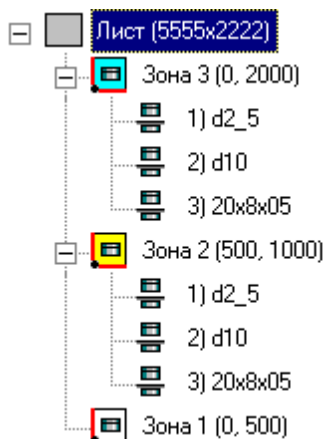
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / Технологические переходы |

Диалоговое окно *Технологические переходы* предназначено для управления технологическими переходами и зонами листа. Оно отображает распределение технологических переходов по зонам листа.



| № | Тип | Инструмент | Угол | Деталь | Число ударов | Зона листа | Положение |
|----|--|------------|------|----------|--------------|------------|-----------|
| 2 | Дробление прямоугольника со скруглениями | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(5) | 150 | 1 | Внутри |
| 3 | Дробление прямоугольника со скруглениями | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(8) | 100 | 1 | Внутри |
| 4 | Дробление овала | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(10) | 200 | 1 | Внутри |
| 5 | Дробление овала | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(7) | 189 | 1 | Внутри |
| 6 | Дробление прямоугольника со скруглениями | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ2(5) | 150 | 1 | Внутри |
| 7 | Дробление прямоугольника со скруглениями | 7) r79x5 | 0 | ДЕТ2(5) | 50 | 1 | Внутри |
| 8 | Дробление овала | 8) d22 | 0 | ДЕТ2(7) | 128 | 1 | Внутри |
| 9 | Дробление прямоугольника | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(2) | 225 | 2 | Внутри |
| 10 | Дробление овала | 6) r79x5 | 90 | ДЕТ1(4) | 100 | 2 | Внутри |
| 11 | Дробление овала | 8) d22 | 0 | ДЕТ2(4) | 42 | 2 | Внутри |

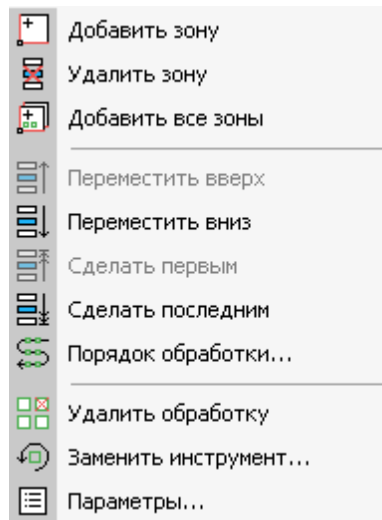
Структура листа.











Отображает логическую структуру обработки листа: зона, деталь, инструмент. Порядок зон листа определяет последовательность выполнения технологических переходов,

относящихся к этим зонам.

Команды, применимые для зон приведены в таблице



| | Команда | |
|---|-------------------------|---|
|  | Добавить зону листа | Добавляет зону листа в структуру листа |
|  | Добавить все зоны листа | Добавляет все зоны листа, включающие все переходы, которые не относятся к имеющимся зонам (см. Добавление всех зон листа ^[606]) |
|  | Просмотр параметров | Показывает параметры ^[609] выделенного элемента |
|  | Переместить вниз | Перемещает выделенный элемент в дереве на одну строчку вниз |
|  | Переместить вверх | Перемещает выделенный элемент в дереве на одну строчку вверх |
|  | Сделать первым | Перемещает выделенный элемент в дереве в начало текущего уровня дерева |
|  | Сделать последним | Перемещает выделенный элемент в дереве в конец текущего уровня дерева |
|  | Удалить зону | Удаляет выделенный элемент из таблицы |

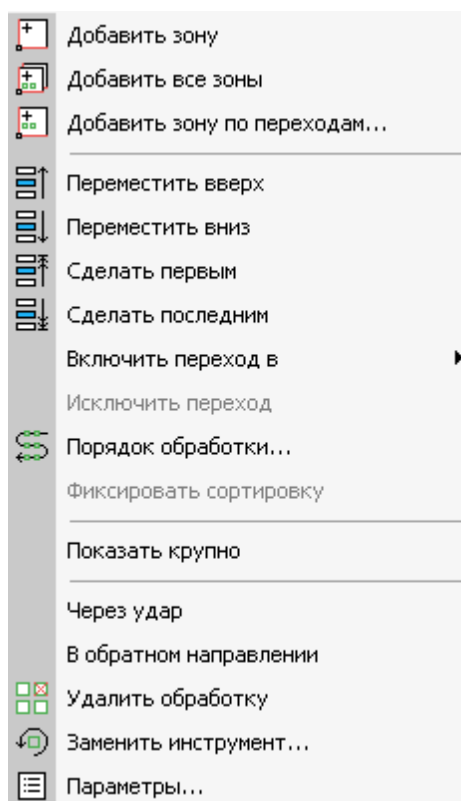
| | | |
|---|------------------------|--|
|  | Порядок обработки... | Задаёт порядок выполнения переходов по некоторой схеме, исходя из положения ударов на листе |
|  | Удалить обработку | Удаляет обработку, относящихся к выделенному элементу структуры листа |
|  | Заменить инструмент... | Производит замену инструментов в переходах, относящихся к выделенному элементу структуры листа |







Таблица переходов.



| № | Тип | Инструмент | Зона обработки | Число ударов | Зона листа |
|----|------------------|------------|----------------|--------------|------------|
| 2 | Вырубка сегмента | 1) d2_5 | ДЕТ1(2).13 | 4 | 3 |
| 3 | Вырубка сегмента | 1) d2_5 | ДЕТ1(2).15 | 4 | 3 |
| 4 | Вырубка сегмента | 1) d2_5 | ДЕТ1(1).6 | 3 | 3 |
| 5 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(2).7 | 1 | 3 |
| 6 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(2).10 | 1 | 3 |
| 7 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(2).17 | 8 | 3 |
| 8 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(3).2 | 1 | 3 |
| 9 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(3).4 | 1 | 3 |
| 10 | Вырубка сегмента | 2) d10 | ДЕТ1(1).3 | 3 | 3 |
| 11 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).6 | 1 | 3 |
| 12 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).8 | 1 | 3 |
| 13 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).9 | 1 | 3 |
| 14 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).11 | 2 | 3 |
| 15 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).12 | 1 | 3 |
| 16 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).14 | 6 | 3 |
| 17 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(2).16 | 1 | 3 |
| 18 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(3).3 | 9 | 3 |
| 19 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(3).5 | 2 | 3 |
| 20 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).2 | 1 | 3 |
| 21 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).4 | 2 | 3 |
| 24 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).5 | 2 | 3 |
| 25 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).7 | 3 | 3 |
| 26 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).8 | 4 | 3 |
| 27 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).9 | 3 | 3 |
| 28 | Вырубка сегмента | 3) 20x8x05 | ДЕТ1(1).10 | 2 | 3 |



В таблице отображается список выполненных переходов, относящихся к выделенному элементу структуры листа и их основные параметры: порядковый номер перехода, тип перехода, инструмент, зона обработки, число ударов, зона листа.

Команды, применимые для зон приведены в таблице



| | Команда | |
|---|---|--|
|  | Добавить зону листа | Добавляет зону листа в структуру листа |
|  | Добавить зону листа, включающую заданные переходы | Добавляет зону листа, включающую выделенные переходы. Выделите в таблице переходы, а затем нажать кнопку  . Параметры зоны задаются в диалоговом окне Зона листа ^[609] |
|  | Добавить все зоны листа | Добавляет все зоны листа, включающие все переходы, которые не относятся к имеющимся зонам (см. Добавление всех зон листа ^[606]) |
|  | Включить переход в зону листа | Включает выделенный переход в выделенную зону листа |
|  | Просмотр параметров | Просмотр и редактирование параметров перехода. Параметры перехода отображаются в диалоговых окнах Пробивка ^[543] |

| | | |
|---|------------------------|--|
| | | <p>Вырубка^[550], Дробление^[556], Рельефная формовка^[548], Формовка роликом^[585], Контурная разметка^[587] в зависимости от типа перехода.</p> <p>Предусмотрена возможность редактирования параметров переходов.</p> <p>Опорные элементы, использованные при задании перехода, не подлежат изменению. Можно редактировать инструмент, ориентацию инструмента, способ выравнивания инструмента относительно опорных элементов, параметры перемычек и перекрытия инструмента и т.д.</p> |
|  | Переместить вниз | Перемещает выделенный элемент в таблице на одну строчку вниз |
|  | Переместить вверх | Перемещает выделенный элемент в таблице на одну строчку вверх |
|  | Сделать первым | Перемещает выделенные переходы в начало таблицы |
|  | Сделать последним | Перемещает выделенные переходы в конец таблицы |
|  | Исключить переход | Исключает выделенный переход из выделенной зоны |
| | Через удар | Преобразует переход <i>Вырубка</i> в два перехода, составленных из четных и нечетных ударов исходной последовательности |
| | В обратном направлении | Меняет на противоположное направление обработки границы детали. |
|  | Порядок обработки... | Задаёт порядок выполнения ^[619] переходов по некоторой схеме, исходя из положения ударов на листе |
| | Фиксировать сортировку | Фиксирует результат сортировки строк по столбцу таблицы в качестве порядка выполнения переходов |

| | | |
|---|------------------------|---|
| | Показать крупно | Показывает крупно выделенный участок траектории. Переход, выделенный в таблице Переходы, выделяется цветом в окне <i>Графика</i> . Видимая область окна <i>Графика</i> меняется таким образом, чтобы выделенный участок траектории был виден целиком крупным планом |
|  | Удалить обработку | Удаляет выделенные переходы |
|  | Заменить инструмент... | Производит замену инструментов ^[621] в выделенных переходах |

Темы этого раздела:

- [Формирование зон листа](#)^[605]
- [Добавление зоны листа](#)^[605]
- [Добавление всех зон листа](#)^[606]
- [Добавление зоны листа, включающей переходы, заданные в таблице](#)^[608]
- [Включение перехода в зону листа](#)^[609]
- [Параметры зоны листа](#)^[609]
- [Назначение порядка обработки отдельных переходов](#)^[619]
- [Назначение порядка обработки зоны листа](#)^[620]
- [Формат оператора зоны обработки листа](#)^[617]
- [Замена инструмента в обработке](#)^[621]
- [Вырубка через удар](#)^[622]
- [Обработка в обратном направлении](#)^[622]


3.3.1 Формирование зон листа

В процессе автоматической обработки формируются зоны листа, по которым распределяются технологические переходы.

Автоматическое формирование зон листа необходимо для того, чтобы распределить по зонам технологические переходы. Зоны листа характеризуются своим положением на листе, базированием листа, положением зажимов.











(см. раздел [Добавление всех зон листа](#)^[606].)

3.3.2 Добавление зоны листа

Команда  (см. раздел [Управление технологическими переходами и зонами листа](#)^[600]) добавляет новую зону в структуру листа. Параметры зоны листа задаются в диалоговом окне [Зона листа](#)^[609].

Обозначения параметров:

Значок зоны листа в структуре листа представляет собой комбинацию изображений основных параметров зоны листа.

| Выбор технологических переходов | |
|---|--|
|  | Автоматический выбор границ и переходов |
|  | Автоматический выбор переходов в заданных границах |
|  | Ручной выбор переходов в заданных границах |
| Базирование листа | |
|  | Перенос |
|  | Поворот |
|  | Переворот (y) |
|  | Переворот (x) |
| Группирование переходов | |
|  | Зона |
|  | Деталь |
|  | Инструмент |

Например:


Зона листа, представленная значком , имеет следующие параметры:

Автоматический выбор переходов – Нет

Базирование листа – Перенос

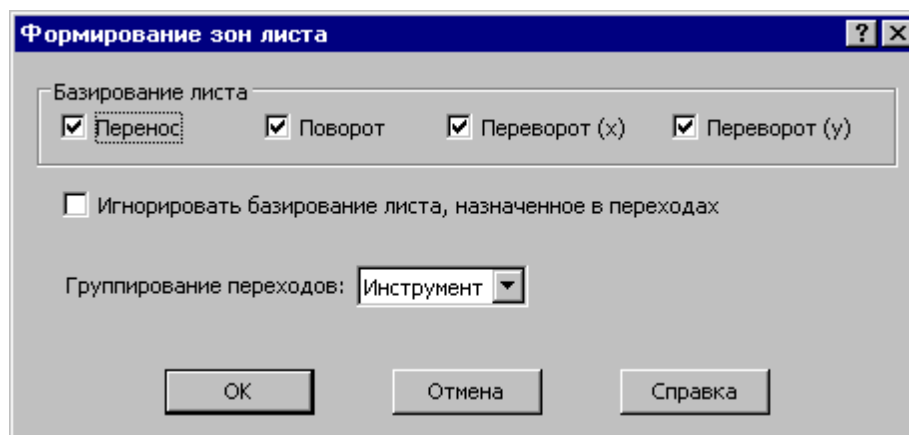
Группирование переходов - Инструмент

3.3.3 Добавление всех зон листа

Команда  позволяет автоматически создавать зоны листа для тех переходов, которые не относятся ни к какой зоне листа, а затем включать эти переходы в сформированные зоны листа.


Параметры зон листа можно посмотреть в диалоговом окне [Зона листа](#)^[609]. В него, в частности, входит группа параметров *Расположение на листе: X, Размер, Базирование листа*, а также параметр *Группирование переходов* из группы параметров *Обработка*.

По команде *Добавить все зоны листа* отображается диалоговое окно *Формирование зон листа*, которое позволяет управлять назначением параметров зон листа, создаваемых автоматически. Размер создаваемых зон ограничен размером рабочей зоны станка, а расположение определяется габаритами переходов (см. [Параметры зоны листа](#)^[609]). Чтобы задать способ базирования предлагается указать набор допустимых типов, из которых будет выбран подходящий.



| Элемент | Описание |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Базирование листа | Базирование листа определяет способ перемещения зоны листа в рабочую область станка. При подборе зоны листа для выполнения технологического перехода могут рассматриваться различные варианты базирования. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Перенос | перемещение листа вдоль оси x |
| <input checked="" type="checkbox"/> Поворот | поворот листа на 180° |
| <input checked="" type="checkbox"/> Переворот (x) | переворот листа относительно оси x (обратной стороной вверх) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Переворот (y) | переворот листа относительно оси y (обратной стороной вверх) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Игнорировать базирование листа, назначенное в переходах | Если флажок установлен, базирование, назначенное в переходах, игнорируется при распределении переходов по новым зонам. В противном случае переход, имеющий определенное назначение базирования помещается в зону листа с соответствующим базированием. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группирование переходов | Группирование переходов производится в одном из следующих режимов: <ul style="list-style-type: none"> • Деталь. Обработка выполняется по деталям. |


| Элемент | Описание |
|---------|--|
| | <p>Сначала – все переходы, относящиеся к одной детали, затем ко второй и т.д. Порядок обработки деталей соответствует порядку размещения деталией на листе. Этот порядок может быть изменен с помощью диалогового окна <i>Технологические переходы</i>. В свою очередь обработка каждой детали производится по инструментам, то есть переходы группируются по инструментам. Исходный порядок работы инструментов соответствует их порядку в таблице <i>Инструменты</i> диалогового окна <i>Комплект инструментов</i>. Он может быть изменен в диалоговом окне <i>Технологические переходы</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инструмент. Обработка выполняется по инструментам. Сначала – все переходы, выполняемые одним инструментом, затем – вторым и т.д. Исходный порядок работы инструментов соответствует их порядку в таблице <i>Инструменты</i> диалогового окна <i>Комплект инструментов</i>. Он может быть изменен в диалоговом окне <i>Технологические переходы</i>. • Зона. В рамках зоны группирование переходов не производится. Они выполняются в порядке следования обрабатываемых элементов. Порядок может быть изменен с помощью диалогового окна <i>Технологические переходы</i>. |

 **Базирование листа** также является параметром перехода (см. разделы [Пробивка](#)^[543], [Вырубка](#)^[550], [Дробление](#)^[556]). В каждом выполненном переходе сохраняется информация о базировании листа. Чтобы при создании нового распределения всех переходов по зонам не учитывать базирование листа, заданное первоначально, нужно установить флажок **Игнорировать базирование листа**.

Смотри также :

- [Оптимизация переустановок листа](#)^[622]


3.3.4 Добавление зоны листа, включающей переходы, заданные в таблице

Существует возможность создать зону листа, включающую переходы, заданные в таблице. Для этого нужно выделить в таблице переходы, а затем нажать кнопку  (см. раздел [Управление технологическими переходами и зонами листа](#)^[600]).

Параметры зоны задаются в диалоговом окне [Зона листа](#)^[609].

3.3.5 Включение перехода в зону листа

Переход может быть включен только в такую зону листа, у которой флажок *Автоматический выбор переходов* снят (см раздел [Параметры зоны листа](#)^[609]). Чтобы включить переход в зону:

- Выделите в таблице *Переходы* одну или несколько строк
- Нажмите кнопку  (см. раздел [Управление технологическими переходами и зонами листа](#)^[600])
- Выберите в списке номер зоны листа

3.3.6 Параметры зоны листа

Зона листа характеризуется положением на листе, способом базирования листа при ее обработке, положением зажимов, а также методикой отбора и группирования переходов. Зона листа включает в себя ряд технологических переходов.

Разбиение листа на зоны используется для организации управления порядком выполнения переходов.

Такой подход – использовать для управления переходами зоны обработки листа – представляется наглядным и гибким. Он естественным образом проистекает из специфики штамповки. Ведь лист, выходящий за пределы рабочей зоны станка, обрабатывается по частям. Части листа по очереди базируются в рабочей зоне станка и обрабатываются. Таким образом, программа обработки неизбежно разбивается на несколько фрагментов, относящихся к каждому фиксированному положению листа. Зоны листа – это те его области, которые перемещаются в рабочую зону станка при базировании. Фактически в УП отсчет координат ведется относительно текущей зоны обработки. И, включив определение зон листа в модель обработки, мы тем самым получаем возможность не только управлять базированием листа, но и обеспечить более точное соответствие модели обработки и УП.

Для задания параметров зоны листа используется диалоговое окно *Зона листа*.

Зона листа №1 [?] [X]

Расположение на листе

X: Размер:

Базирование листа:

Начало координат: ...

Положение зажимов: ...

Обработка

Автоматический выбор переходов

Группирование переходов:

Управляющая программа

Выделение подпрограмм:

Вывод координат:

OK Отмена Справка

| Элемент | Описание |
|---|---|
| Расположение зоны на листе | |
| <input type="checkbox"/> X | координата x левого края зоны листа |
| <input type="checkbox"/> Размер | размер зоны листа по горизонтали |
| <input checked="" type="checkbox"/> Базирование листа | <p>Применительно к обработке зоны листа под базированием [613] понимается способ ее перемещения в рабочую зону станка. Предусмотрены следующие виды базирования: перенос, поворот и переворот. С точки зрения УП базирование определяет преобразование координат из системы координат детали в систему координат станка для переходов, относящихся к некоторой зоне.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перенос – перемещение по горизонтали • Поворот – поворот листа на 180° в плоскости XY • Переворот (x)– переворот листа на 180° вокруг оси X • Переворот (y)– переворот листа на 180° вокруг оси Y |
| <input checked="" type="checkbox"/> Начало координат | Задаёт на листе точку, используемую в качестве начала |

| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <p>локальной системы координат в УП для данной зоны листа. По умолчанию координаты в УП отсчитываются от края зоны листа. Направление осей координат определяются способом базирования листа.</p> <p>Для задания начала координат установите флажок Начало координат. Задать точку в поле можно одним из следующих способов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В окне <i>Графика</i>. Для этого нажмите кнопку (...) около поля Начало координат и укажите точку в окне <i>Графика</i>. • С помощью клавиатуры в формате x, y • Выбором из выпадающего списка точек, построенных предварительно |
| <input type="checkbox"/> Положение зажимов | <p>Исходное положение зажимов определяется в паспорте станка. Чтобы изменить его, нажмите кнопку (...^[616]) около поля.</p> |
| Обработка | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Автоматический выбор переходов | <p>Если флажок установлен, в рамках данной зоны листа обрабатываются все переходы, которые находятся в ее границах (и не входят в другие зоны). Такой способ выбора переходов позволяет избежать явного включения переходов в состав зоны. В такую зону попадают не только те переходы, которые ограничены ею, но и те, что будут построены в дальнейшем в ее пределах. Чтобы исключить переход из зоны с автоматическим выбором, нужно перенести его в другую зону без автоматического выбора переходов (флажок сброшен).</p> <p>Если флажок сброшен, значит, зона содержит только те переходы, которые включены явным образом или присутствовали в ней к моменту отмены режима автоматического выбора переходов.</p> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Группирование переходов | <p>Порядок выполнения технологических переходов зоны может быть изменен путем их <u>группирования</u>^[612] по инструментам или по деталям. Удобство такого управления заключается в том, что на этапе проектирования пользователь имеет наглядное представление об окончательном порядке обработки. Кроме того, ряд операций, связанных с оптимизацией последовательности переходов, применим именно к таким группам.</p> |

| Элемент | Описание |
|---|---|
| Управляющая программа | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Выделение подпрограмм</p> | <p>Повторяющиеся фрагменты обработки, относящиеся к одинаковым контурам или деталям, могут оформляться в УП с помощью подпрограмм. Подпрограммы выделяются автоматически в соответствии с типом одинаковых элементов, задаваемым в поле. Каждая подпрограмма включает обработку одного элемента одним инструментом.</p> <p>Поле со списком <i>Выделение подпрограмм</i> задает тип одинаковых элементов, обрабатываемых в данной зоне листа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <нет> - подпрограммы не формируются • По контурам – формируются подпрограммы одинаковой обработки одинаковых контуров. • По деталям – формируются подпрограммы одинаковой обработки одинаковых деталей. <p>Использование подпрограмм должно быть предусмотрено в <i>модуле станка</i>, используемого при работе <i>постпроцессора</i>.</p> <p>Чтобы обеспечить согласованность данных, требующуюся для выделения подпрограмм, удобно использовать схему Копирование обработки по образцу^[597]. Если при задании параметров схемы установить флажок Подпрограммы, обработка одинаковых контуров или деталей автоматически включается в отдельную зону листа, для которой устанавливается соответствующий тип элемента для формирования подпрограмм.</p> |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Вывод координат</p> | <p>При формировании фрагмента УП, относящегося к зоне листа, могут использоваться как абсолютные, так и относительные координаты. Способ вывода координат инструмента в УП задается в поле со списком <i>Вывод координат</i> одним из следующих значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В абсолютных значениях – вывод координат в абсолютных значениях • В приращениях – вывод координат в приращениях |

| Группирование переходов | Структура | Пояснение |
|-------------------------|-----------|-----------|
|-------------------------|-----------|-----------|

| | | |
|------------|---|--|
| Инструмент |  | <p>Группирование по инструментам означает, что независимо от того, в какой последовательности велось проектирование, в первую очередь будут выполнены все переходы, относящиеся к первому инструменту, затем – ко второму, потом – к третьему и т.д.</p> |
| Деталь |  | <p>Группирование по деталям используется в тех случаях, когда надо полностью обработать каждую деталь, прежде чем переходить к следующей. Группирование по инструментам производится уже в рамках каждой детали отдельно.</p> |
| Зона |  | <p>Переходы выполняются без автоматического переупорядочения</p> |

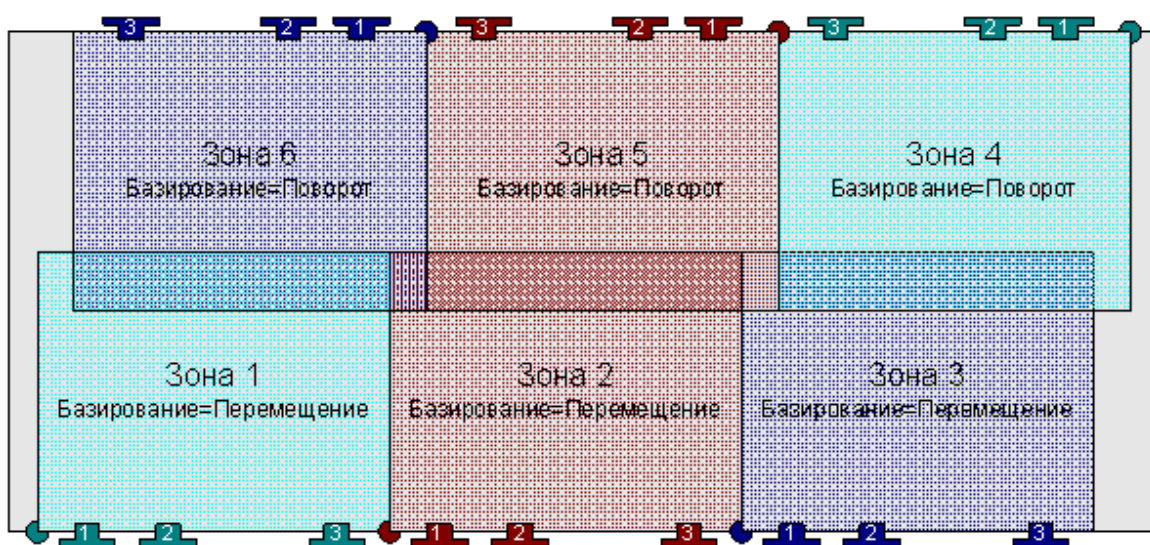
Примеры базирования

Длинный лист. Использование всего пространства листа, длина которого больше размера рабочей области станка, обеспечивается за счет его перепозиционирования по горизонтали. Для этого в поле *Базирование* для всех зон надо выбрать *Перемещение*



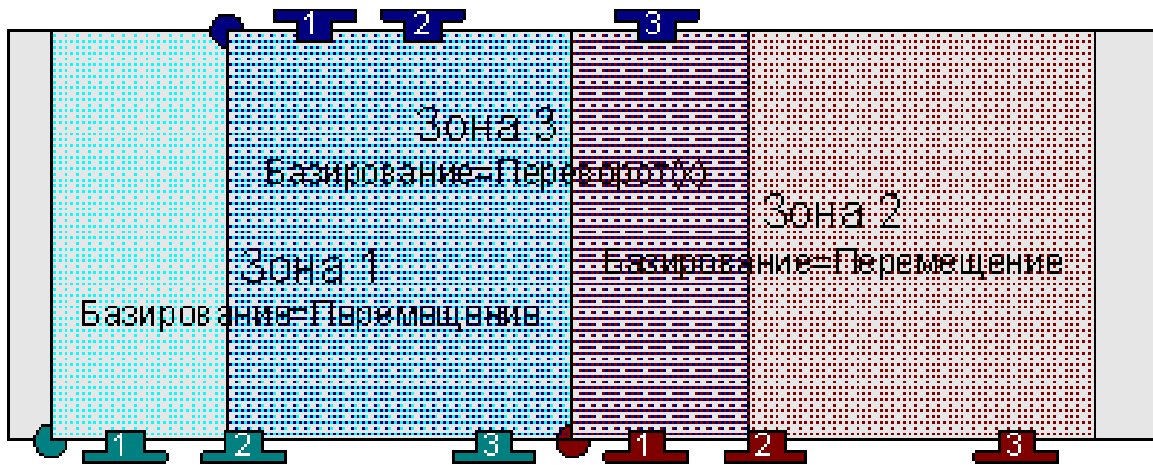
Широкий лист. Лист может оказаться шире, чем рабочая зона станка. Поворотом на 180 градусов доступное для обработки пространство в поперечном измерении увеличивается вдвое. Для зон, расположенных со стороны дальней кромки листа, в поле *Базирование* надо выбрать *Поворот*.

Этот режим позволяет оставаться в рамках единой модели при обработке в обоих положениях: без поворота и с поворотом.

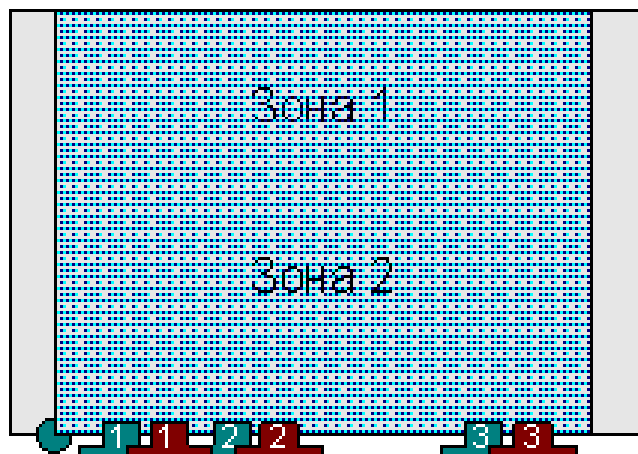


Штамповка с обеих сторон листа. Если по технологическим соображениям требуется производить обработку с разных сторон листа (например, для деталей, имеющих выпуклые элементы), можно запрограммировать переворот листа. Предусмотрено два варианта переворота: относительно оси x (*Базирование: Переворот x*) и относительно оси y (*Базирование: Переворот y*).

Достоинством данного режима, так же как и в случае поворота, является возможность не разбивать задачу на две (обработка с одной стороны листа и с другой). Тем самым сохраняется весь арсенал контроля обработки листа как единого целого применительно к первоначальному базированию листа и базированию с переворотом.



Обработка под зажимами. Обработка деталей, закрытых зажимами при определенном способе базирования, решается, например, с помощью задания пары зон, имеющих одинаковое расположение на листе, но отличающихся положением зажимов. Сначала в рамках первой зоны выполняются все переходы, которым зажимы не мешают. При переходе к следующей зоне лист остается на прежнем месте, меняются только положения зажимов. Они перемещаются на свободное место и дают тем самым возможность обработать недоступные участки.



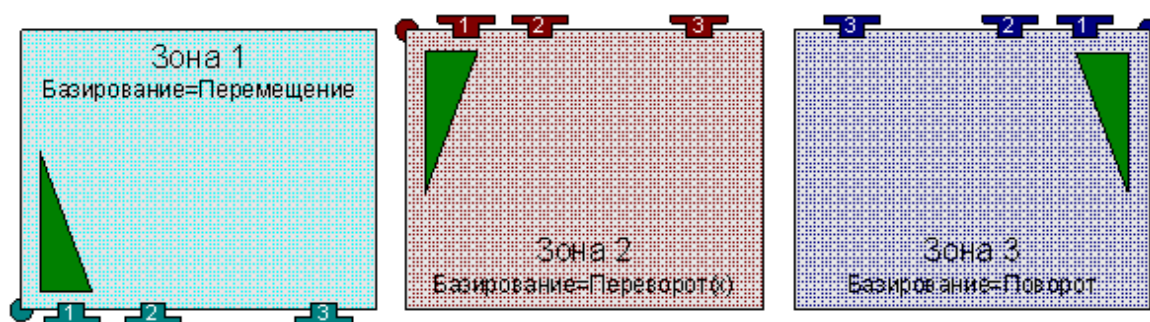
Назначение базирования в переходах. Среди параметров перехода, так же как и параметров зоны, присутствует способ базирования. Остановимся подробнее на том, как базирование некоторой зоны листа связано с параметрами перехода, обрабатываемого в этой зоне. Оказывается, способ базирования необходимо учитывать уже на стадии проектирования перехода.

Для наглядности представим себе, что получится, если при неизменной ориентации инструмента производить пробивку, меняя базирование листа. Берем лист, выполняем пробивку, затем поворачиваем лист на 180° , снова повторяем пробивку и, наконец, переворачиваем лист на другую сторону и делаем пробивку в таком положении. В нашей модели обработки лист остается неподвижным, а преобразованию подвергаются зоны вместе со своими переходами. Таким образом, применительно к исходному листу мы получим отверстия под различными углами.

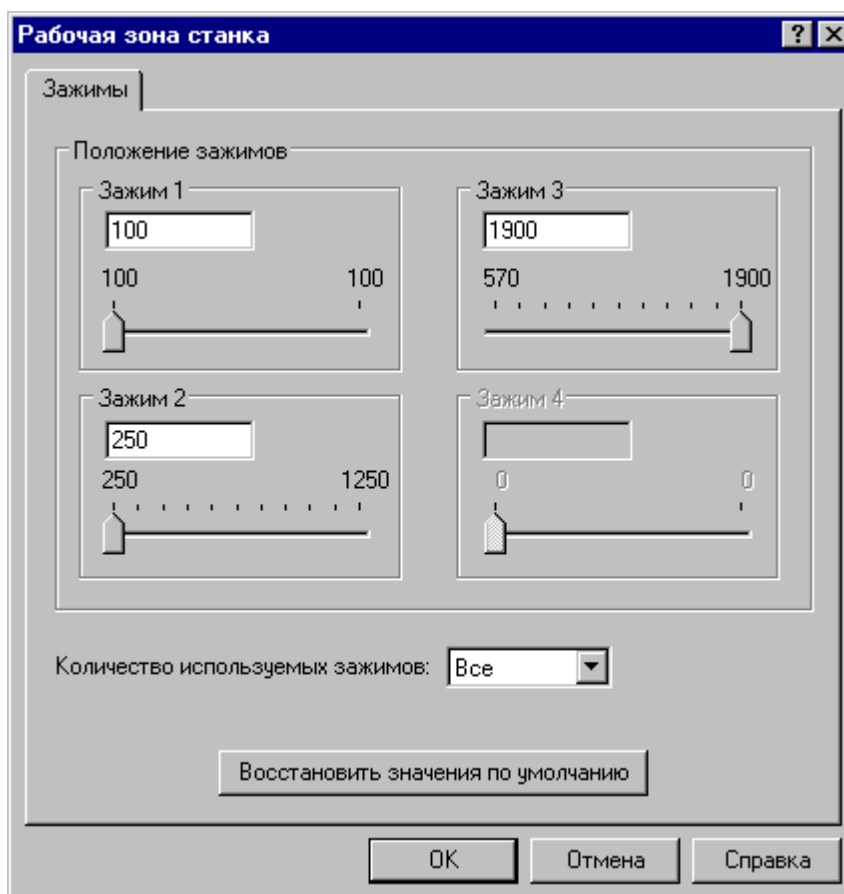
Иными словами, в ряде случаев мы не можем сначала выполнить переход, а потом

произвольным образом включать его в зоны с разным типом базирования. Тип базирования для переходов и для зон должен соответствовать. Это связано с управлением ориентацией инструмента. Для зон, обрабатываемых при повернутом листе, действительное положение инструмента будет отличаться от установочного на 180° . А в случае переворота фактически должна программироваться работа зеркального отражения инструмента.

Благодаря задаваемому в переходах способу базирования, программа имеет возможность корректно обрабатывать ориентацию инструмента для всех ситуаций.



3.3.6.1 Рабочая зона листа



Управление зажимами включает следующие моменты:

- Количество зажимов задается в паспорте станка.

- Положение зажимов по умолчанию (смещение относительно нуля) (паспорт).
- Габариты и зона безопасности (паспорт)
- На этапе проектирования указывается исходное положение зажимов на листе. Зажимы перемещаются только по координате x. Координата y определяется по нижнему габариту листа. Диапазон перемещений по x соответствует габаритам листа. В программе исходное положение зажимов задается оператором **ЗАЖИМ**^[617].
- На этапе формирования последовательности команд обработки (окно Обработка) программа, используя данные о габаритах рабочей зоны станка, моделирует разбиение листа на зоны и организует перепозиционирование листа для обеспечения попадания всех обрабатываемых элементов в зону обработки. При этом учитываются области захвата зажимами. Габариты рабочей зоны станка задаются в паспорте.

3.3.7 Формат оператора зоны обработки листа

Формат оператора:

$$\mathbf{ЗАЖИМ} \langle \text{зона1} \rangle [, \langle \text{зона2} \rangle \dots]$$

где

$$\langle \text{зона}_n \rangle := \left\{ \begin{array}{l} \text{номер}, \left\{ \begin{array}{l} \text{контур1} \\ \text{хв1} \end{array} \right\}, \text{х1}, \text{х2}, \text{х3} \left[\begin{array}{l} \text{АВТО} \\ \text{ФИКС} \\ \text{ВСПОМ} \end{array} \right] [\langle \text{базирование} \rangle] [\langle \text{группирование} \rangle] [\langle \text{УП} \rangle] \\ \text{ОТМЕН} \end{array} \right\}$$

где

$$\langle \text{базирование} \rangle ::= \left[\begin{array}{l} \text{ХУПЛ} \\ \text{УЗПЛ} \\ \text{ЗХПЛ} \\ \text{СМЕЩЕНИЕ} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{точка1} \\ \text{dx1, dy1} \end{array} \right]$$

$$\langle \text{группирование} \rangle ::= \text{ГРУПХОД}, \left\{ \begin{array}{l} \text{ИНСТР} \\ \text{ДЕТАЛЬ} \\ \text{ОТМЕН} \end{array} \right\} [\text{m}_1, \text{m}_2, \text{m}_3]$$

$$\langle \text{УП} \rangle ::= \left[\text{АВТОПШ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{КОНТУР} \\ \text{ДЕТАЛЬ} \end{array} \right\} \right] \left[\text{РЕЖИМ}, \left\{ \begin{array}{l} \text{АБСОЛЮТ} \\ \text{ПРИРАЦ} \end{array} \right\} \right]$$


| Параметр | Описание |
|--------------|-----------------------|
| Зона | |
| <i>номер</i> | порядковый номер зоны |

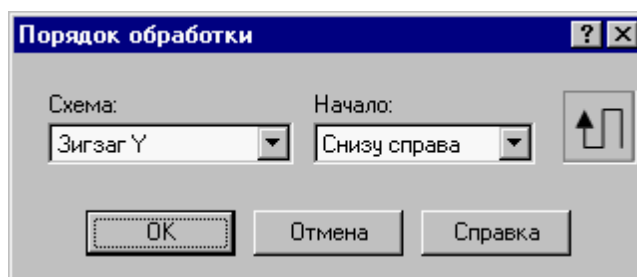
| Параметр | Описание |
|------------------------------|--|
| <i>контур</i> | контур границ зоны |
| <i>xb</i> | координата X на исходном листе, задающая начало зоны |
| <i>x1, x2, x3</i> | координаты зажимов |
| АВТО | автоматическое включение переходов в зону (по расположению на листе) |
| ФИКС | включение в зону заданных переходов |
| ВСПОМ | вспомогательные зоны, формируемые автоматически: границы зоны и включение переходов в состав зоны. |
| ОТМЕН | зоны листа отсутствуют |
| Базирование | |
| ХУПЛ | поворот листа на 180° в плоскости ХУ. |
| УЗПЛ | переворот листа вокруг оси x |
| ЗХПЛ | переворот листа вокруг оси y |
| СМЕЩЕНИЕ | перемещение листа вдоль оси x |
| <i>точка</i> | точка листа, задающая начало локальной системы координат зоны в УП |
| <i>dx, dy</i> | смещения начала координат от начала листа |
| Группирование | |
| ИНСТР | группирование переходов по инструментам |
| ДЕТАЛЬ | группирование переходов по деталям |
| ОТМЕН | выполнение переходов в исходной последовательности без группирования |
| <i>m1, mx2, m3</i> | |
| Выделение подпрограмм | |
| АВТОПП КОНТУР | Формируются подпрограммы одинаковой обработки одинаковых контуров. По умолчанию (если параметр АВТОПП не задан) формирование подпрограмм не производится. |
| АВТОПП ДЕТАЛЬ | Формируются подпрограммы одинаковой обработки |

| Параметр | Описание |
|------------------------|--|
| | одинаковых деталей. По умолчанию (если параметр АВТОПП не задан) формирование подпрограмм не производится. |
| Вывод координат | |
| РЕЖИМ АБСОЛЮТ | вывод координат в абсолютных значениях |
| РЕЖИМ ПРИРАЩ | вывод координат в приращениях |

3.3.8 Назначение порядка обработки отдельных переходов

Выделенные переходы могут быть упорядочены по схеме, исходя из расположения ударов на листе.

Для задания порядка обработки переходы и нажмите кнопку  (**Порядок обработки...**)




| Элемент | Описание |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Схема | <p>Задаёт схему, определяющую порядок следования переходов в общей последовательности обработки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кратчайший путь – порядок следования переходов определяется таким образом, чтобы перемещения инструмента между переходами были минимальными • Зигзаг X – переходы следуют по зигзагу в направлении оси x. • Зигзаг Y - переходы следуют по зигзагу в направлении оси y. • Строка X - переходы следуют по строкам в направлении оси x. • Строка Y - переходы следуют по строкам в направлении оси y. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Начало | Выбор начального положения при обходе обрабатываемых объектов |

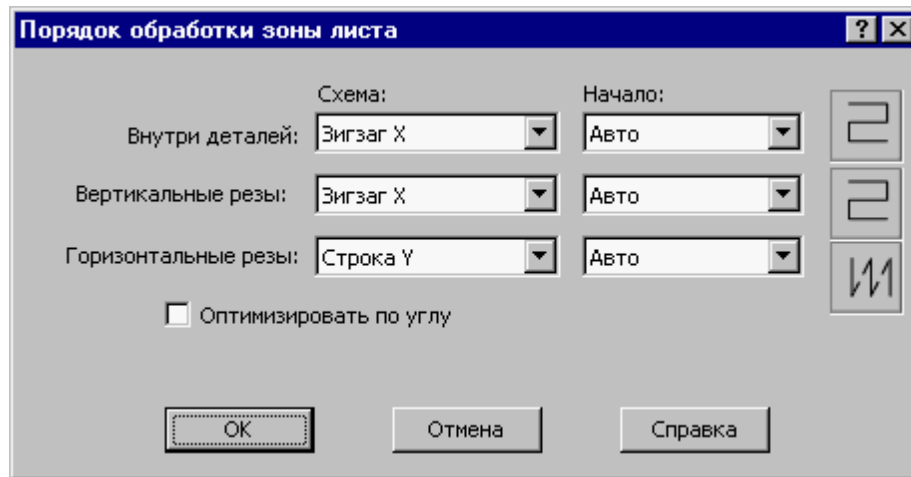
| Элемент | Описание |
|---------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Сверху справа - начало обработки в верхнем правом углу листа • Сверху слева - начало обработки в верхнем левом углу листа • Снизу справа - начало обработки в нижнем правом углу листа • Снизу слева - начало обработки в нижнем левом углу листа • Авто - автоматический выбор угла листа начала обработки |

| | | Схема | | | |
|--------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | Зигзаг X | Зигзаг Y | Строка X | Строка Y |
| Начало | Сверху справа | | | | |
| | Сверху слева | | | | |
| | Снизу справа | | | | |
| | Снизу слева | | | | |
| | Авто | | | | |

3.3.9 Назначение порядка обработки зоны листа

Порядок технологических переходов, включаемых в зону листа, может быть оптимизирован согласно некоторой стратегии.

Параметры оптимизации задаются с помощью диалогового окна *Порядок обработки зоны листа*, которое может быть открыто по кнопке  **Порядок обработки**.



Оптимизация производится независимо образом по трем группам переходов:

Внутри деталей – обработка внутренних границ деталей.

Вертикальные резы – вертикальные участки обработки наружных границ детали.


Горизонтальные резы - горизонтальные участки обработки наружных границ детали.

Для каждой из трех групп задается своя стратегия перечисления переходов. Стратегия определяется схемой и выбором начального элемента (см. раздел [Назначение порядка обработки](#)^[619])

3.3.10 Удаление обработки

Используя средства представления структуры обработки, можно производить удаление как отдельных переходов или всех переходов на листе, так и множества переходов, относящихся к выделенному элементу структуры листа (зоне листа, детали, инструменту) или имеющих заданный атрибут (тип перехода, положение относительно детали, угол инструмента).


Для удаления обработки:

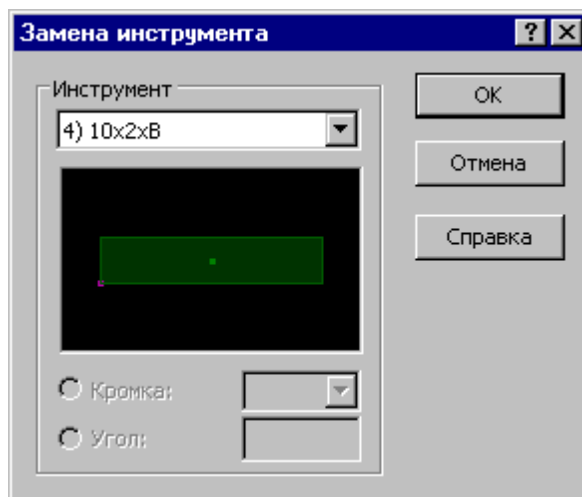
- Выделите один или несколько переходов в таблице *Переходы* или лист целиком, зону, инструмент, деталь в *Структуре листа* для выбора всех переходов, относящихся к этому элементу структуры листа.
- В контекстном меню выберите команду Удалить обработку или нажмите кнопку .

3.3.11 Замена инструмента в обработке

Операция замены инструментов позволяет заменить инструменты в выделенных технологических переходах без необходимости выполнять обработку заново.

Для замены инструментов:

- Выделите один или несколько переходов в таблице *Переходы* или лист целиком, зону, инструмент, деталь в структуре листа для указания всех переходов, относящихся к этому элементу структуры листа.
- В контекстном меню выберите команду Заменить инструмент или нажмите кнопку .



- В диалоговом окне *Замена инструмента* в выпадающем списке поля *Инструмент* выберите новый инструмент и нажмите **ОК**

Описание параметров диалогового окна можно посмотреть в разделе [Выбор инструмента для обработки](#)^[540].

3.3.12 Вырубка через удар

Переход *Вырубка* может быть преобразован в два перехода, составленных из четных и нечетных ударов исходной последовательности.

Выделите один или несколько элементов в таблице переходов и выберите в контекстном меню команду *Через удар*.

3.3.13 Обработка в обратном направлении

Направление обработки границы детали может быть изменено на противоположное одной командой без использования диалогового окна параметров перехода.

Выделите один или несколько элементов в таблице переходов и выберите в контекстном меню команду *В обратном направлении*.

3.3.14 Оптимизация переустановок листа

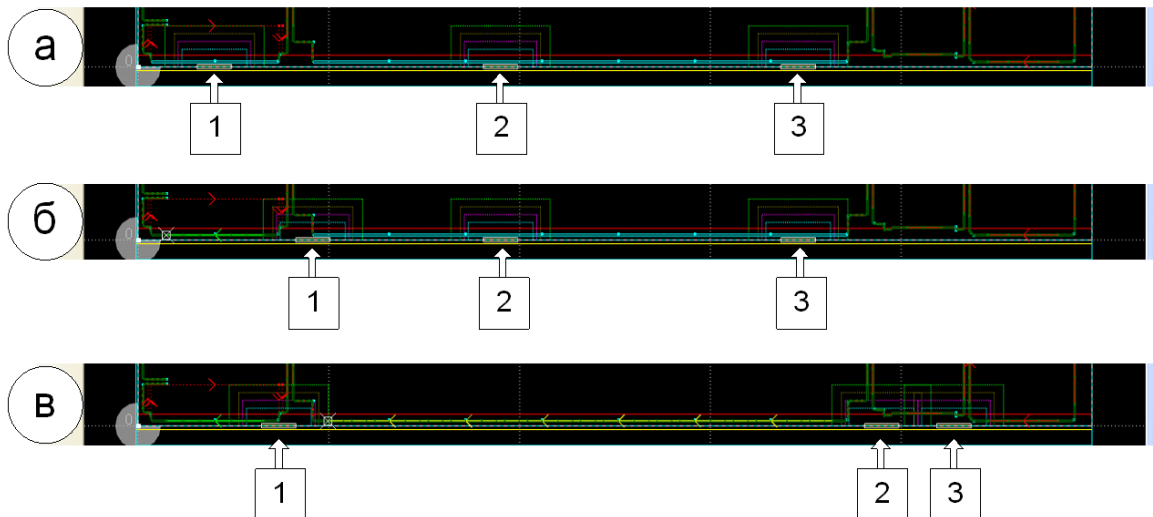
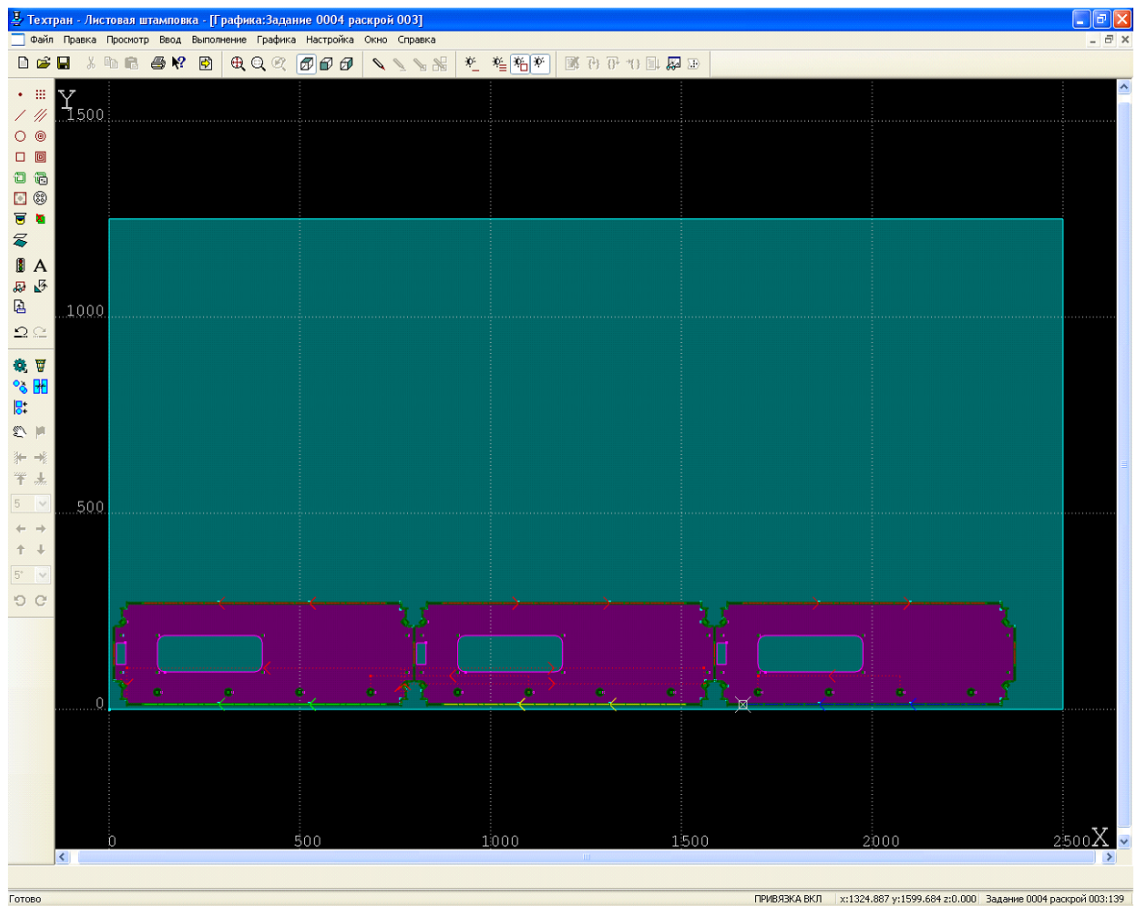
Техгран предоставляет возможность задавать местоположение зон и зажимов на листе явным образом. Однако в большинстве случаев удобнее использовать автоматический режим, который подбирает оптимальное решение. Это происходит при выполнении команды [Добавить все зоны листа](#)^[606] и других ситуациях, когда зоны листа создаются автоматически.

Цель оптимизации - избежать потерь в точности обработки, сократить время работы станка, целиком использовать пространство листа. Путь решения - уменьшение числа переустановок листа и зажимов.

Паспорт станка. Для расчетов необходимы сведения об оборудовании, которые в Техране заносятся в паспорт станка. Там хранятся габариты рабочей области, размеры зажимов и пределы их перемещения вдоль листа, размеры пуансона и ограничения его

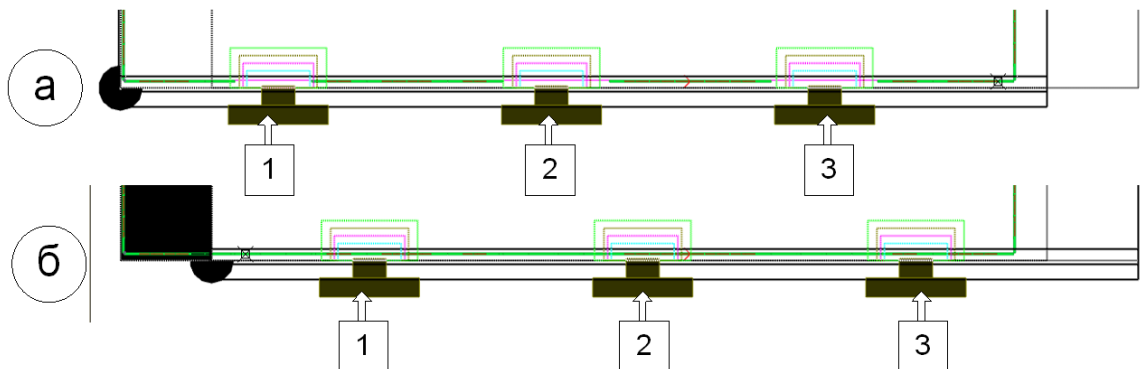
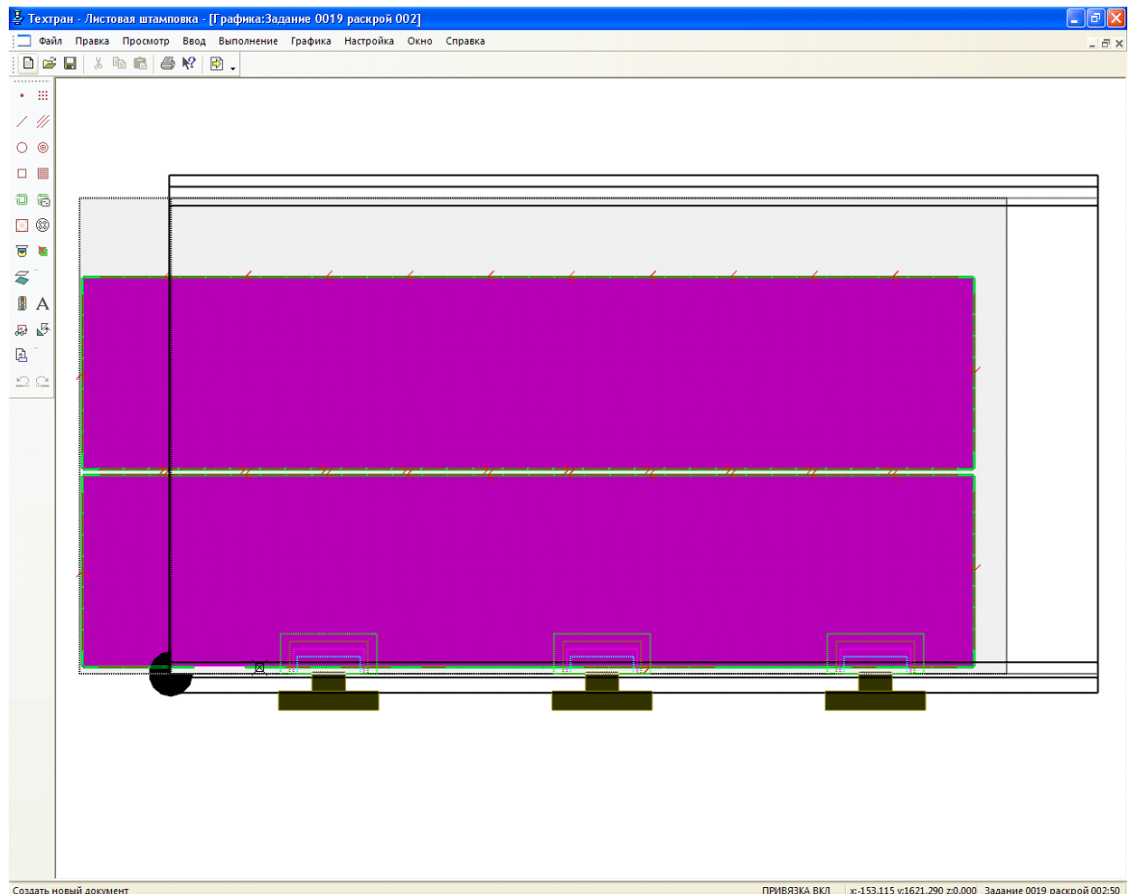
перемещения по отношению к границам рабочей области и зажимам.

Выбор стратегии оптимизации. Обсудим случай, когда детали занимают пространство листа без ограничений, в том числе под зажимами. Можно выбрать одну из двух стратегий, соответствующих различным функциям станка и в конечном итоге определяющих команды в УП. Свободное место освобождается либо перестановкой зажимов при неподвижном листе, либо перемещением листа при неподвижных зажимах.



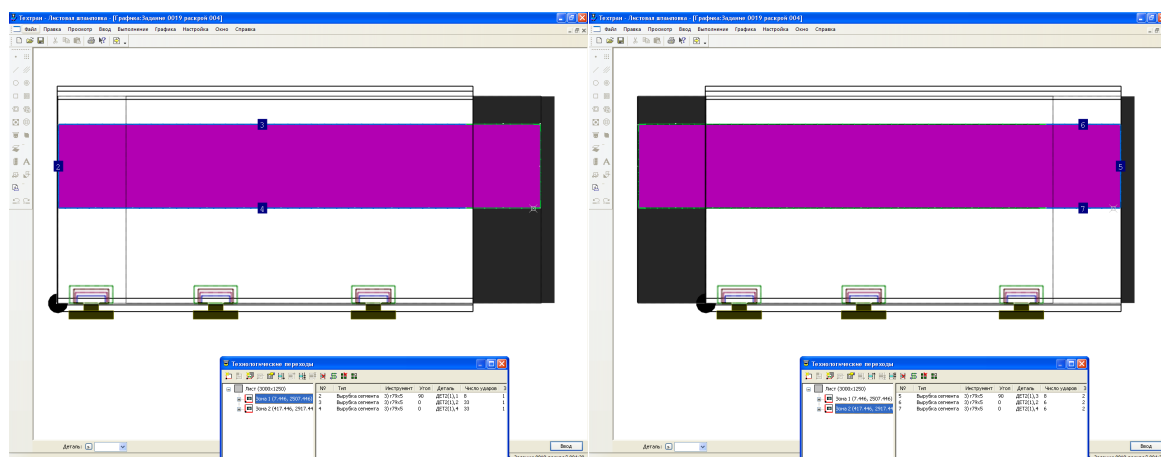
Сохранение целостности переходов за счет перестановки зажимов. В такой ситуации для подбора решения понадобится принять во внимание достаточно много факторов, и помощь компьютера будет не лишней. В паспорте станка хранятся размеры зажимов и пределы перемещения вдоль листа для каждого из них. Программа пытается найти для зажимов свободное место, не допуская столкновения зажима и пуансона. Также исключается столкновение зажимов между собой. Из всех вариантов расположения зажимов предпочтение отдается таким, в которых лист фиксируется наиболее равномерно.

При отсутствии свободного места для зажима обработка производится в несколько этапов: сначала зажим фиксирует лист поверх обрабатываемого участка, и работа ведется на доступной части листа, а затем после перестановки обрабатываются оставшиеся фрагменты. От программы требуется свести к минимуму перемещения зажимов между перестановками.

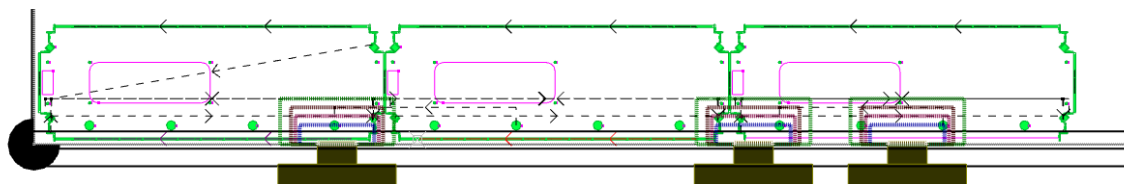


Разбиение переходов под зажимами при перемещении листа. В ряде случаев желательно вообще исключить перемещение зажимов вдоль листа, поддерживая постоянное расстояние между ними. Причина может заключаться в том, что у станка отсутствует возможность программного перемещения зажимов. Или другой вариант: такая перестановка обрабатывает существенно дольше, чем переустановка листа. Тогда можно воспользоваться режимом с фиксированным положением зажимов и разбиением переходов, попадающих под зажимы. Переходы вырубки в этом случае рассматриваются не как единое целое, а как отдельные удары. Сначала выполняются те из них, что не закрыты зажимами, а оставшиеся обрабатывают после того, как лист переместился с таким расчетом, чтобы место недоработанных ударов оказалось открытым. Далее системе остается объединить удары, оставшиеся после разбиения исходных переходов, чтобы

сохранить возможность использовать в УП циклы вырубки.



«Длинная» деталь. Обычно рабочая область станка превосходит размеры детали. Однако возможен и такой вариант, когда обрабатываемый элемент нельзя обработать непрерывной серией ударов без переустановки листа. Техтран автоматически разбивает такие переходы на части допустимой длины, подбирая соответствующие параметры цикла вырубки.



Движение в обход зажимов. Уже говорилось, что система исключает столкновение инструмента с зажимом при выполнении обработки. Для каждого размера гнезда револьверной головки в паспорте станка определено безопасное расстояние между пуансоном и зажимом. Техтран также обеспечивает безопасное перемещение инструмента при позиционировании, когда сами удары приходятся на свободную часть листа, но зажим мешает выходу инструмента к началу обработки. В этом случае система встраивает дополнительные участки в траекторию позиционирования, чтобы обеспечить обход зажима.

Следует отметить, что вспомогательные перемещения перестраиваются всякий раз, когда меняется порядок переходов. Для оптимизации переходов используется обширный набор возможностей, поэтому очень удобно то, что система перестраивает вспомогательные участки по мере необходимости.

3.4 Устранение двойных ударов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|--------|---------|---|
| | | Ввод / Листовая штамповка / Устранить двойные удары |

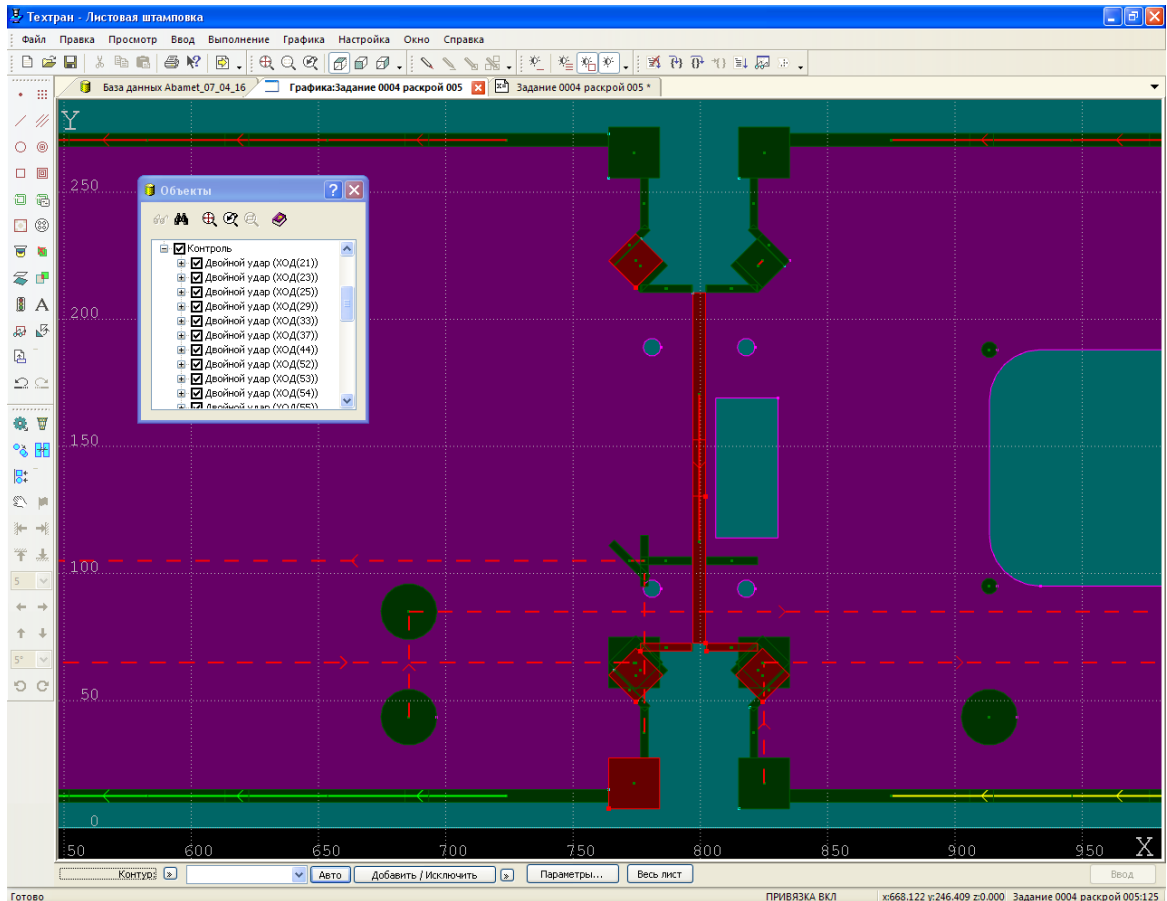
Процедура устранения двойных ударов выявляет и устраняет удары инструмента, которые производятся по области листа, удаленной в процессе предшествующей обработки.

Корректировка траектории инструмента.

При обнаружении двойных ударов производится удаление двойных ударов из переходов.

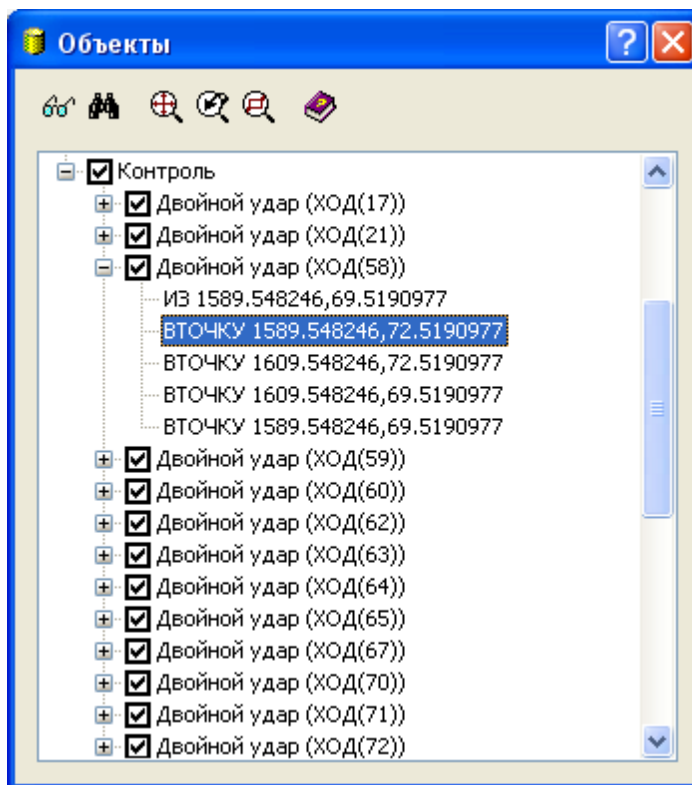
Выделение в графическом окне.

В графическом окне положение двойных ударов выделяется цветом.



Просмотр координат.


В диалоговой панели *Объекты* в группу *Контроль* выводится список границ двойных ударов. Границы представляются в виде контуров. Выделение всего контура или отдельного сегмента в списке согласовано с выделением соответствующих объектов в графическом окне.



Процедура устранения двойных ударов может быть выполнена в рамках автоматической обработки.

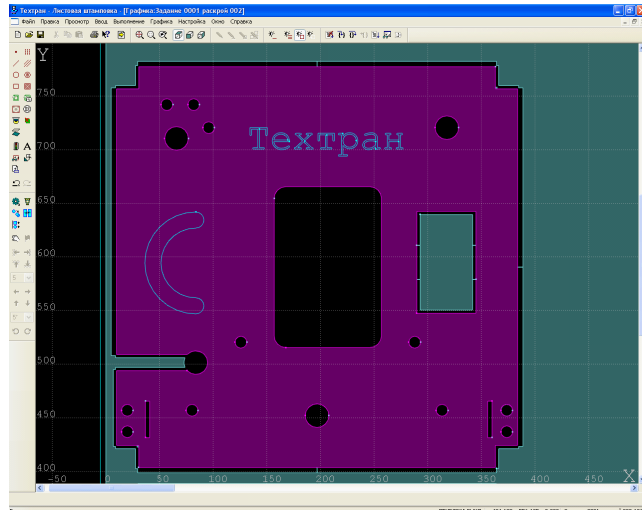
Удаленные удары подсвечиваются на экране цветом ошибки

3.5 Проверка целостности листа

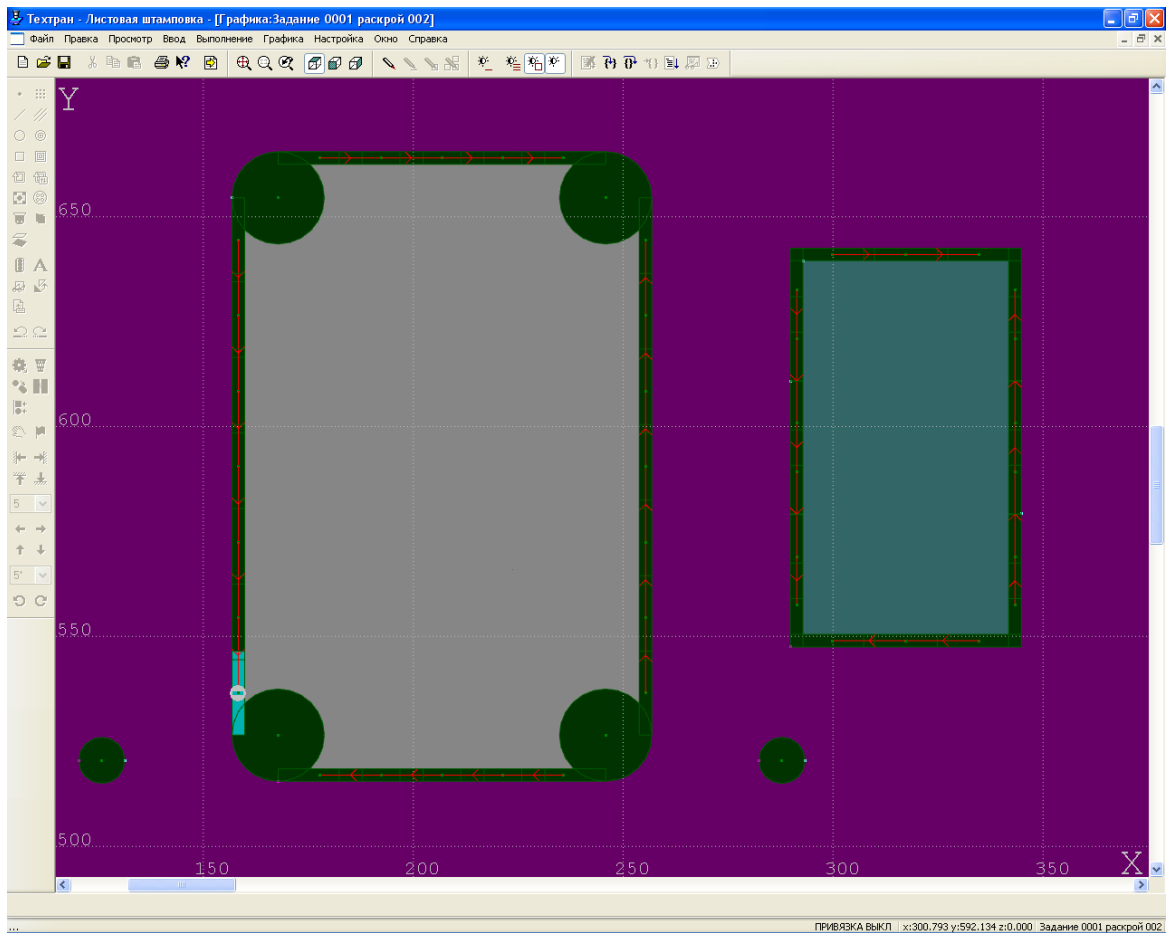
| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|---|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / Проверка целостности листа |

Процедура проверки целостности листа моделирует удаление материала из листа в процессе обработки.

- Строится область листа, оставшаяся после обработки. Из листа исключаются фрагменты в форме штампов в тех местах, где производились удары. Кроме того, исключаются области, которые в процессе обработки отделяются от зафиксированной части листа.




- В обработку вставляются команды Технологического останова (ТЕХОСТ) после ударов, приводящих к отделению части листа. Сам удар выделяется в графическом окне цветом Последнего удара.




- Выявляется преждевременное отделение частей листа, содержащих необработанные до конца детали. В такой ситуации выдается сообщение «Выпадение части листа до

завершения обработки». Такие части листа выделяются в графическом окне цветом *Ошибки*. В *Протокол* выполнения выводится сообщение: «От листа отделен фрагмент, в который входят следующие границы: (имена контуров)».

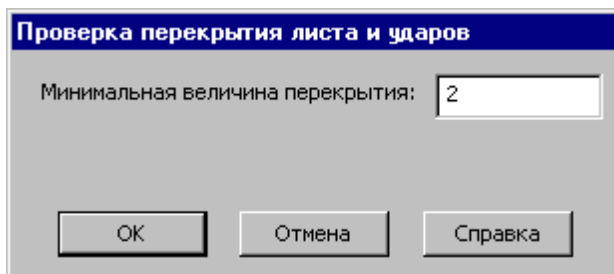
- Если отделяемая деталь полностью обработана она выделяется цветом *Обработанной детали*. В *Протокол* выполнения выводится сообщение: «От листа отделен фрагмент, в который не входит ни одна из границ деталей».
- Выявляется столкновение инструмента с зажимами. Выдается сообщение: «Столкновение с зажимом». В графическом окне цветом *Ошибки* выделяется недопустимое положение инструмента и положение зажима в момент столкновения.

 Проверка целостности запускается автоматически при выполнении команд *Выполнение\Постпроцессор* и *Просмотр\Обработка*

3.6 Проверка перекрытия листа и ударов

| Кнопка | Клавиши | Команда меню |
|---|---------|--|
|  | | Ввод / Листовая штамповка / Перекрытие листа и ударов |

Данная процедура предназначена для выявления ударов, которые удаляют фрагменты листа с недостаточным перекрытием относительно штампа.



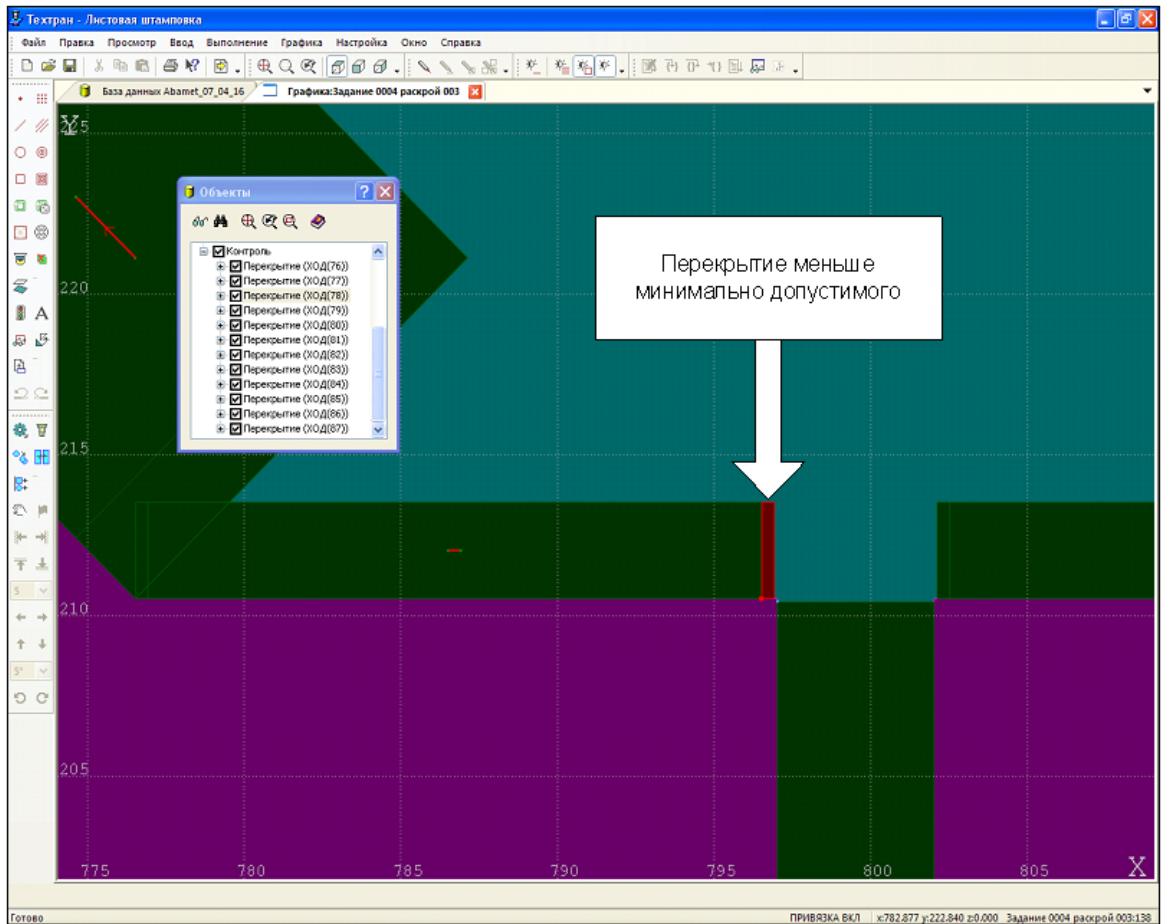
| Элемент | Описание |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Минимальная величина перекрытия | Величина минимально допустимого перекрытия листа и штампа |

Контроль перекрытия.

При обнаружении недопустимых перекрытий выдается сообщение: «Перекрытие удара и листа меньше минимально допустимого».

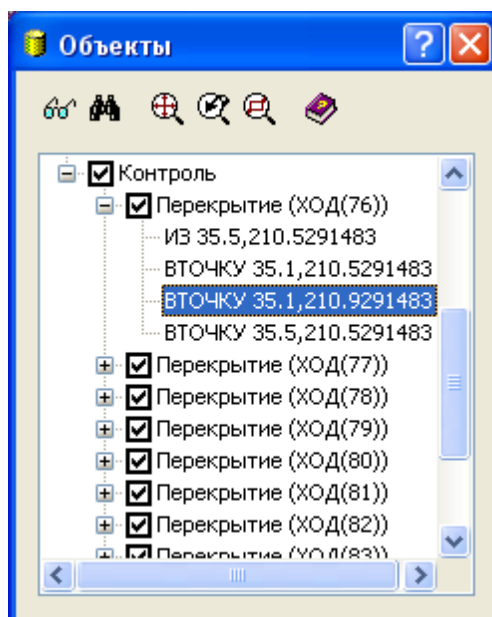
Выделение в графическом окне.

В графическом окне области перекрытия выделяются цветом *Ошибки*.



Просмотр координат.

В диалоговой панели *Объекты* в группу *Контроль* выводится список границ перекрытий. Границы представляются в виде контуров. Выделение всего контура или отдельного сегмента в списке согласовано с выделением соответствующих объектов в графическом окне.



Предметный указатель

- С -

Согласование обработки, относящейся к
деталям в базе данных и на листе 594

- А -

автоматическая обработка 572
 обработка внешних границ 579
 обработка внутренних областей 576
 параметры 572

- Б -

база данных 361
 видимость столбцов 368
 вставка объекта 376
 интерфейс 362
 объекты 371
 открытие объекта 378
 параметры объекта 372
 параметры объекта, комментарий 374
 параметры объекта, общие 373
 параметры объекта, связи 374
 параметры объекта, шаблон 375
 предварительный просмотр объектов
 377
 создание объекта 371
 удаление объекта 379
 фильтры 368
базирование листа 542
библиотека элементов 323
 описание папки 324
 описание элемента 324
 отладка элемента 328

- В -

ввод программы 77

ввод элемента 98
вернуть 101
выбирает такой 72
Выбор инструмента 540
выбор технологических переходов 594
вырубка 550
 зона обработки 552

- Г -

геометрия 103
 вычисления 194, 195, 196
 параметры текста 176
 построение контура 119, 120, 122, 123,
 124, 125, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134,
 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144,
 145, 146
 построение массива контуров 168, 169,
 170, 171, 172, 174, 175
 построение массива окружностей 166,
 167
 построение массива прямых 160, 161,
 162, 163
 построение массива точек 146, 147, 148,
 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157,
 159
 построение окружности 115, 116, 117,
 118, 119
 построение парного контура 177, 180,
 181, 183, 184, 189, 192, 194
 построение прямой 110, 111, 112, 113,
 114, 115
 построение точки 103, 104, 105, 106,
 107, 108, 109, 110
 преобразование координат 86, 87, 88,
 89
 преобразование объектов 197, 198, 199,
 200, 201, 202, 209, 210, 211
графика
 автоматический ввод 80
 ввод 78
 ввод параметров схем построения 79
 выделение множества объектов 80
 единицы измерения 81
 объектные привязки 83
 формат числовых данных 81
группирование 91

- Д -

движение 212
 в точку 215, 216
 вставка технологической команды 223
 исходное положение 214, 215
 непрерывное движение 220
 объединение двух участков траектории 221
 по приращениям 216, 217
 по точкам массива 216
 подвод 218, 219, 220
 преобразование координат 222
 удаление последнего участка траектории 223
 деловой отход
 контур листа 440
 деталь 355, 387
 импорт 404, 405, 412, 413, 414, 415, 416, 422
 параметры 394, 395, 396
 поиск 400
 предварительный просмотр 397
 программа 402
 связи 398, 399
 создание 388
 создание копии 393
 типовая 389, 390, 391, 392, 393
 удаление 397
 экспорт 423
 Добавление/удаление перемычек 599
 документ 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46
 закрытие 44
 обмен данными с другими CAD/CAM системами 46
 открытие 41
 параметры страницы 61
 печать 59
 печать активного документа 60
 предварительный просмотр документа 61
 создание 36
 сохранение 44
 документирование 509
 дробление 556
 круг 565

овал 566
 прямоугольник 557
 прямоугольник со скруглениями 562
 сектор 569

- З -

задание на раскрой
 исключение детали 448
 отбор листов 450, 451
 просмотр деталей 445
 просмотр раскроев листов 449
 раскрой одной детали 451
 задание на раскрой 356, 440
 включение деталей 446, 447
 добавление деталей 449
 параметры 442
 создание 442
 удаление 444
 замена инструмента в обработке 621
 зоны листа
 добавление всех зон 606
 параметры 609
 рабочая зона 616

- И -

Изменение положения граничных ударов
 вырубки 598
 импорт 49
 DXF 51
 LIV 59
 назначение атрибутов импортируемым контурам 56
 рекомендации по подготовке файлов в формате DXF 58
 твердотельная модель 59
 инструмент 93, 520
 добавление в комплект 528
 комплект 529
 настройка канала передачи данных 529
 параметры 521
 редактирование 528
 создание 521
 удаление 528
 формы 523
 Инструмент, выбор 540

интервал 541
интерфейс
 графическое окно 30
 диалоговые окна 28
 контекстное меню 31
 меню 26
 панели инструментов 27
 строка состояния 30
 текстовое окно 31

- К -

клавиатура 346, 347, 349, 350, 352
команды 334
комплект 423
 включение деталей 427
 добавление деталей 428, 430
 исключение детали 429
 параметры 425
 просмотр деталей 426
 создание 424
комплект деталей 356
комплект инструментов 529
 добавление в комплект 536
 замена инструмента 539
 извлечение из гнезда 538
 просмотр изображения 537
 сохранение 538
 угол установки 537
 удаление инструмента 539
 установка в гнездо 537
конец программы 101
контур
 особенности описания 481
контурная разметка 587
 зона обработки 588
Копирование обработки по образцу 597

- Л -

лист 356
лист делового отхода 434
 автоматическое формирование 435
 параметры 438
 создание 435, 438
 удаление 440

- М -

материал 383
 параметры 385
 просмотр деталей 386
 создание 384
 удаление 386, 426

- Н -

настройка 293, 295, 296
 ввода 297
 внешнего вида приложения 299, 300, 514
 графики 302
 графики, воспроизведение 312
 графики, границы 307
 графики, области 308
 графики, параметры 303
 графики, совместимость 310
 графики, цвета 306
 документирования 319
 оборудования 294
 панелей инструментов 298
 постпроцессора 320
 протокола постпроцессора 316
 протокола процессора 315
 протоколов 314
 расположения файлов 318
 редактора 301

- О -

область обзора 71
обмен данными
 ввод геометрических объектов из файла 49
 настройка параметров экспорта 48
 сохранение геометрических объектов в файле 47
обработка 85, 481
Обработка контура 584
Обработка одним ударом 543
 пробивка 543
 Рельефная формовка 548
объектные привязки 83

окно 328, 330, 331, 332, 333, 334
 заголовок 328
 размещение 330
 список 333
 управление 331
 оператор 97
 ВЫРУБКА 553
 ДРОБЛЕН 569
 ЗАЖИМ 617
 ИНСТР 524
 ОБХОД 589
 ПРОБИВКА 546
 ФОРМОВКА 550, 586
 отменить 101

- П -

параметры
 построения 93
 траектории 93
 эквидистанты 95
 пользователь 379
 параметры 381
 просмотр деталей 382
 регистрация 383
 создание 380
 удаление 382
 порядок выполнения переходов 590
 порядок обработки 619, 620
 преобразование объектов 203, 204, 205,
 207, 208, 209, 211
 пробивка 543
 зона обработки 544
 Проверка целостности листа 628, 630
 программа
 видимость объектов 73
 выполнение 256
 выполнение всей программы 258
 выполнение до конца 258
 выполнение до курсора 259
 выполнение оператора 260
 выполнение строки 260
 графическое отображение 65, 66, 68, 69,
 71, 72
 данные об обработке 277
 журнал 276
 задание точек останова 265

команды выполнения 258
 команды прорисовки 277, 279, 280, 281
 конец 101
 контроль данных 261
 контроль значений 263
 контроль объектов в графическом окне
 74
 отказ от выполнения 259
 ошибки 276, 277
 ошибки при выполнении 265
 получение управляющей программы
 266
 прорисовка траектории 74
 просмотр 272
 просмотр графики 273
 просмотр команд обработки 273
 просмотр модуля станка 273
 просмотр объектов 76
 просмотр паспорта станка 273
 просмотр статистики обработки 274
 просмотр управляющей программы 274
 протокол выполнения 274
 протокол постпроцессора 275
 протоколы 274
 сообщения 276, 277
 состояние обработки 284
 состояния выполнения 256, 261
 продолжить 102

- Р -

раскрой листа 357, 453
 выравнивание деталей по прямой 498
 КИМ 463
 контроль границ 494
 копирование деталей 495
 обработка 358, 359
 объединение деталей в набор 489
 отбор деталей 484, 486
 параметры 456
 параметры вычисляемые 462
 параметры зоны обработки 461
 параметры листа 457
 параметры обработки 459
 параметры размещения 458
 параметры раскроя 357
 проверка расположения деталей 508
 просмотр деталей 464

раскрой листа 357, 453
 размещение деталей 357, 483, 490, 499,
 503, 506
 совмещение сторон 496
 создание 454, 455
 создание копии 463
 удаление 464
редактирование 285, 286, 287, 288, 289,
290, 291, 292, 293
режим проектирования 469
 детали задания на раскрой 474
 задание на раскрой 471
 интерфейс 470
 неразмещенные детали 477
 параметры раскроя 476
 раскрой листов задания 475
Рельефная формовка 548

- С -

система координат 24
стандартные параметры раскроя 465, 467
 удаление 469
стандартные параметры раскроя создание
466

- Т -

технологические команды 224
 быстро 229
 ввод и отмена коррекции 229
 включение охлаждения 246
 включение резки 255
 включение шпинделя 252
 вспомогательные функции 254
 вставка текста 246
 выключение охлаждения 246
 выключение резки 255
 выключение цикла 241
 выключение шпинделя 253
 длина лидера 227
 дополнительная ось 250
 дополнительные функции 244
 зенкерование 241
 зенкование 236
 коническое зенкование 237
 координаты СКС 249

коррекция на длину 230
коррекция на радиус 230
коррекция по осям 231
маркер 228
нарезание резьбы 238
номер кадра 226
останов 242
останов станка 242
отмена коррекции 233
охлаждение 245
парная коррекция 232
пауза 242
перемотка ленты 228
поворотный стол 245
повторное включение цикла 241
подача 229
подготовительные и вспомогательные
функции 243
пропуск кадра 227
разбиение программы 225
развертывание 240
расточивание 239
резка 254
ручное управление циклом 242
сверление 234
сдвиг системы координат станка 251
система координат станка 249
скорость шпинделя 253
способ расчета координат 252
стандартные циклы 233
технологический останов 242
управление подачей 228
управление программноносителем 225
функция СКС 250
цекование 235
шпиндель 252

- У -

управляющая программа 266
 дополнительные параметры 267
Устранение двойных ударов 626

- Ф -

формовка
 зона обработки 549
формовка роликом 585

формовка роликом 585
зона обработки 586

- Ц -

цельный лист 430
параметры 432
создание 431
удаление 433

- Э -

элемент 98