

СИСТЕМА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ЧЕРЧЕНИЯ T-FLEX CAD

**СИСТЕМА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ЧЕРЧЕНИЯ T-FLEX CAD И
ЧЕРЧЕНИЯ T-FLEX CAD**

Издательство ТГТУ

УДК 621.001.63(075)
ББК К630.2-64-5-05я73
Л874

Рецензенты:
Кандидат технических наук, доцент

И.В. Милованов

Доктор технических наук, профессор

В.И. Кочетов

Составители:

В.К. Лучкин, В.Г. Однолько, В.Х. Фидаров

Л874 Система параметрического автоматизированного проектирования и черчения T-FLEX CAD : учеб. пособие / сост. :
В.К. Лучкин, В.Г. Однолько, В.Х. Фидаров. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 216 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0685-1.

Представлены основные возможности системы параметрического автоматизированного проектирования и черчения T-FLEX CAD, показана ее взаимосвязь с автоматизированными системами технологического профиля ТехноПро и T-FLEX CAD ЧПУ.

Предназначено для студентов специальности 151001 всех форм обучения при изучении дисциплин «Технология машиностроения», «САПР технологических процессов», «Программирование обработки на станках с ЧПУ», а также может быть использовано при курсовом и дипломном проектировании.

УДК 621.001.63(075)
ББК К630.2-64-5-05я73

*Учебное пособие составлено
на основе руководства пользователя
системы T-FLEX CAD*

ISBN 978-5-8265-0685-1 © ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2008
Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО Тамбовский государственный технический университет

СИСТЕМА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЧЕРЧЕНИЯ T-FLEX CAD

Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: бакалавров и магистров «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»



Учебное издание

СИСТЕМА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЧЕРЧЕНИЯ
T-FLEX CAD

Учебное пособие

Составители:

ЛУЧКИН Вячеслав Кузьмич,
ОДНОЛЬКО Валерий Григорьевич,
ФИДАРОВ Валерий Хазбиевич

Редактор З.Г. Чернова
Компьютерное макетирование М.А. Филатовой

Подписано в печать 20.03.08
Формат 60 × 84 / 16. 12,55 усл.-печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 133

Издательско-полиграфический центр
Тамбовского государственного технического университета,
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

T-FLEX CAD – система параметрического автоматизированного проектирования и черчения. Она очень проста в использовании. При этом она обеспечивает высокую степень гибкости и возможность изменения изображения при сохранении соотношений между элементами, предусмотренных разработчиком. Уникальный механизм параметризации и полный набор профессиональных инструментов компьютерного проектирования позволяют существенно упростить процесс конструирования и оформления графической документации. T-FLEX CAD позволяет использовать конструктору в CAD-программе опыт работы на кульмане.

Параметрическое проектирование, возможность назначения геометрических параметров через переменные и изменения этих параметров – это будущее всех систем автоматизированного проектирования и черчения. Эффективность системы T-FLEX CAD базируется в первую очередь на новой геометрической модели. Эта модель позволяет наполнить понятие «параметризация» существенно более глубоким, чем это принято в других системах, содержанием. Идея параметризации уже прочно завоевала свое место в компьютерном проектировании. Под параметризацией подразумевается, прежде всего, многократное использование чертежа с возможностью изменения его параметров. Практически все разработчики CAD-систем заявляют о средствах параметризации. Но разработанные задолго до появления концепции параметризации эти системы вынуждены использовать для поддержки параметризации свою, не приспособленную для этого внутреннюю организацию данных, что приводит к получению либо неэффективных, либо ограниченных решений. Революционно новый подход к идее параметризации и то, что параметрическая модель лежит в основе чертежа, при работе в системе T-FLEX CAD качественно расширяют возможности параметрического проектирования.

T-FLEX CAD использует привычные для конструктора элементы и параметры проектирования. При этом совершенно не обязательно ставить элементы чертежа на точные позиции. Возможности по модификации размеров элементов и их положения на чертеже не имеют аналогов в других CAD-системах.

Уникальными по своим возможностям являются средства создания сборочных параметрических чертежей. T-FLEX CAD позволяет получать сложные чертежи, в которых его отдельные части могут быть взаимосвязаны. Связь можно задать как через геометрическую зависимость, так и через значения параметров. При этом обеспечивается удаление невидимых линий в случае, если отдельные части чертежа перекрывают друг друга. Уровень вложенности отдельных частей чертежа не ограничен. Меняя параметры сборочного чертежа, можно за считанные секунды получить готовые чертежи нового проектируемого изделия. Одновременно с измененным сборочным чертежом вы получите и чертежи его составных частей (деталей), а также другие сопутствующие документы.

Одним из обычных атрибутов параметрических CAD-систем является язык программирования, который используется для задания параметрических связей. В этой связи проявляется еще одно существенное достоинство программы T-FLEX CAD. От инженера не требуется никаких специальных знаний в области программирования. Параметрам чертежа могут назначаться переменные. С помощью простых математических формул переменные можно связывать между собой. При этом не нужно изучать какой-либо язык программирования. Назначение переменных может происходить и при создании элемента, и при его последующем редактировании. Значения переменных можно получать из других чертежей или автоматически отбирать из баз данных. Все это делает возможности по модификации чертежа безграничными.

Наряду с параметрическим проектированием в T-FLEX CAD широко применяется метод быстрого создания непараметрических чертежей так называемых эскизов. Этот метод позволяет создавать чертежи аналогично большинству широко известных CAD-систем, используя стандартный набор функций создания различных примитивов: дуг, окружностей, отрезков и т.д. При создании новых элементов используются объектные привязки и динамические подсказки, такие как: попадание курсором на горизонталь или вертикаль по отношению к точке другого элемента; привязка к центру дуги или окружности и т.д. При построении дуг автоматически фиксируются углы 90, 180, 270 градусов, а также совпадение центра дуги с курсором по горизонтали и вертикали. Система автоматически отслеживает совпадение двух объектных привязок. Любая объектная привязка может быть зафиксирована с помощью функциональной клавиши, и курсор будет двигаться в соответствии с выбранной объектной привязкой. Таким образом, эскизирование является более быстрым способом создания чертежа, однако такие чертежи не обладают преимуществом эффективного изменения параметров (размеров), поэтому этот метод рекомендуется использовать в тех случаях, когда не требуется существенной последующей модификации.

Высокоэффективные средства системы T-FLEX CAD позволяют использовать ее для широкого круга задач. Система успешно применяется в конструировании (проектирование различного оборудования, инструмента; разработка конструкций штампов и пресс-форм; проектирование готовых изделий и т.д.), для решения технологических задач (оформление технологических карт, спецификаций; подготовка данных для разработки технологических процессов; подготовка информации для систем программирования оборудования с ЧПУ), в задачах строительства и архитектуры, при разработке различных типов схем, при динамическом графическом моделировании процессов и механизмов, в задачах художественного оформления и дизайна. Наиболее эффективно T-FLEX CAD применяется в тех областях, где наиболее полно реализуется идея параметрического проектирования, а также, где необходимо охватить все этапы конструирования (эскизный проект, черновой чертеж, рабочий чертеж). T-FLEX CAD позволяет значительно ускорить процесс проектирования и подготовки графической документации.

T-FLEX CAD предлагает полный набор средств для оформления технических чертежей: нанесение линий различных типов, штриховок, размеров, текстов, шероховатостей, специальных символов и т.д. Важно отметить, что все элементы оформления могут быть связаны с параметрами чертежа. Это означает, что изменение параметров чертежа автоматически приводит к изменению соответствующих элементов оформления. Чертежи могут создаваться в соответствии с требованиями ЕСКД или международных стандартов. T-FLEX CAD позволяет мгновенно перевести готовый чертеж из одного стандарта в другой.

Трехмерная версия T-FLEX CAD 3D позволяет получать параметрические трехмерные модели. Созданные в системе трехмерные твердотельные модели легко модифицируются. При параметрическом изменении двумерного чертежа автоматически изменяется его трехмерное представление и наоборот.

T-FLEX CAD может использоваться в качестве основы для разработки специализированных систем автоматизирован-

ного проектирования. Это обеспечивается возможностью системы передавать информацию о чертеже на последующую обработку. Можно также принимать параметры от прикладных программ и присваивать их значения переменным чертежа.

Происходит автоматический перерасчет конструкции, и проектировщик получает готовые чертежи нового изделия.

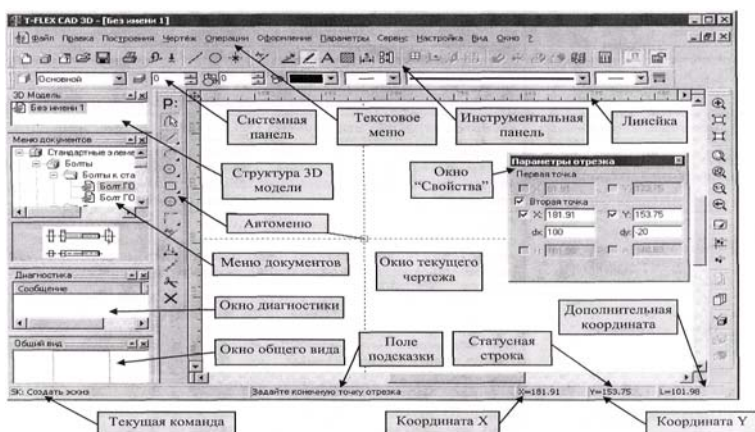


Рис. Вид окна T-FLEX CAD

Конфигурация диалоговых элементов управления T-FLEX CAD (присутствие и положение элементов) может быть изменена по желанию пользователя. Для этого можно воспользоваться пунктом меню «Настройка|Окна» или «Настройка|Настройка...». Также для этого можно воспользоваться правой клавишей мыши, указав при этом на автомюню или одну из инструментальных панелей.

Элементы управления	Назначение элементов управления
Окно текущего чертежа	Окно для вывода изображения чертежа. Создание и редактирование чертежей происходит только в этом окне
Линейка	Показывает координаты по осям X и Y текущего окна чертежа
Автомюню	Пиктографическое меню, показывает доступные опции текущей команды. Если не задана текущая команда, поле остается пустым
Инструментальная панель	Содержит команды T-FLEX CAD в виде пиктограмм. В окне системы может содержаться несколько инструментальных панелей. При этом они могут быть плавающими или располагаться вдоль одной из границ главного окна системы
Статусная строка	Содержит имя текущей команды, подсказку для пользователя, значения текущих координат X и Y, а также значение дополнительной координаты (в зависимости от текущей команды)
Текстовое меню команд	Содержит текстовое меню команд T-FLEX CAD, разбитое на группы
Системная панель	Содержит поля для изменения текущих установок элементов изображения: цвет, тип линии, уровень, слой. Также содержит кнопки для выполнения команд конфигурации слоев, конфигурации уровней текущего документа и кнопки для установки селектора
Окно общего вида	Показывает полное изображение чертежа, независимо от текущего окна чертежа. Позволяет осуществить быстрое перемещение к любому месту чертежа. Это окно может быть плавающим или располагаться вдоль одной из границ главного окна системы
Меню документов	Содержит графическое и текстовое представление библиотек и чертежей текущей конфигурации библиотек. Служит для быстрой загрузки необходимого чертежа или просмотра библиотек чертежей. Это окно может быть плавающим или располагаться вдоль одной из границ главного окна системы
Окно «Свойства»	Используется для задания геометрических параметров элементов в некоторых командах (командах перемещения и копирования через буфер 2D элементов, командах создания и редактирования эскиза и т.д.). Это окно может быть плавающим или размещено вдоль одной из границ главного окна системы
Структура 3D модели	В этом окне в виде дерева представлена структура 3D модели: наличие и взаимосвязи рабочих плоскостей и вспомогательных 3D элементов, опера-

	ции, использованные при построении модели. Окно может быть плавающим или располагаться вдоль одной из границ главного окна системы
Окно диагностики	Предназначено для вывода сообщений об ошибочных ситуациях, которые могут возникать при работе системы T-FLEX CAD. Окно может быть плавающим или располагаться вдоль одной из границ главного окна системы

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА

Система T-FLEX CAD использует при создании чертежа несколько типов элементов.

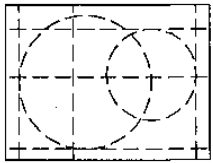
Элементы построения. Формируют каркас чертежа. С ними связаны элементы изображения, являющиеся тем реальным изображением, которое следует в итоге получить. К элементам построения относятся линии построения и узлы – основные элементы, формирующие параметрическую модель чертежа. По аналогии с черчением их можно сравнить с тонкими карандашными линиями, которые затем обводятся тушью. С помощью задания различных типов линий построения и узлов устанавливается взаимосвязь элементов построения и определяется порядок расчета их положения при параметрическом изменении чертежа. Они присутствуют только на экране и не выводятся на принтер или плоттер, а также не экспортируются.

Элементы изображения. Формируют изображение чертежа. К элементам изображения относятся линии изображения, размеры, тексты, штриховки, допуски формы и расположения поверхностей и т.д. Они могут «привязываться» к элементам построения. В этом случае, при изменении положения линий построения и узлов, элементы изображения изменяют свое положение, что и является основной идеей параметризации в T-FLEX CAD. Эти элементы составляют изображение чертежа при выводе на принтер и плоттер.

К вспомогательным элементам, используемым в системе, относятся переменные, базы данных, отчеты, а также некоторые другие служебные данные.

1.1. ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТРОЕНИЯ

Линии построения – это базовые элементы параметрической модели в T-FLEX CAD. Они являются тонкими конструктивными линиями, с помощью которых вы создаете параметрический каркас вашего чертежа. К линиям построения относятся бесконечные прямые, окружности, эллипсы, сплайны, эквидистанты, функции, пути. На экране линии построения отображаются в виде штриховых линий.



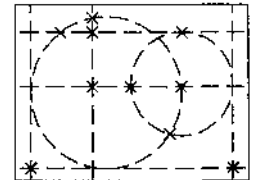
Типы линий построения и методы их создания подробно описаны в следующих главах. Используя различные способы создания линий построения, вы тем самым определяете, как будет изменяться ваш чертеж при изменении положения какой-либо линии построения, поскольку остальные линии будут каким-либо образом связаны с ней.

Узел – это точка, положение которой зависит от способа его создания и взаимосвязи с другими элементами модели. Узлы также являются базовым элементом создания параметрической модели в T-FLEX CAD.

Наиболее распространенным типом узла является узел, построенный на пересечении двух линий построения.

Узлы напрямую участвуют в построении параметрической модели при задании других элементов построения. Например:

- прямая, проходящая через узел, под углом к другой прямой;
- окружность, проходящая через два узла и т.д.





Таким образом, при изменении положения какой-либо линии построения, задающей узел, изменится положение узла, и соответственно, изменится положение элементов построения, связанных с данным узлом. Также узлы используются в качестве конечных точек линий изображения и для задания положения других элементов изображения.

Кроме узлов, положение которых определяется пересечением двух линий построения, в T-FLEX CAD имеется еще несколько типов узлов, способы создания которых будут описаны ниже. Здесь же остановимся лишь на различии «связанных» и «свободных» узлов.

Создание узлов в точках пересечения линий построения является основным режимом построения параметрической модели. Этот режим в последующем описании называется режимом **«связанного рисования»**. В режиме «связанного рисования» в тех местах, где вы выполните действие для создания нового узла, будет происходить следующее: система определит две ближайшие к курсору линии построения и построит узел в точке их пересечения.

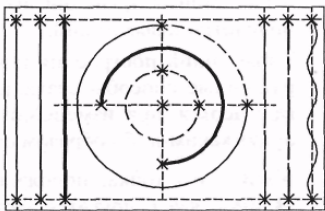
Создание «свободных» узлов является вспомогательным режимом построения и служит для создания непараметрических чертежей (например, эскизов). Этот режим в последующем описании называется режимом **«свободного рисования»**. Узлы в режиме «свободного рисования» будут создаваться в точках, где находится курсор, а не на пересечении линий построения.

Режиму «связанного рисования» в системе T-FLEX CAD соответствует пиктограмма  в автоменю. Режиму «свободного рисования» соответствует пиктограмма  в автоменю.

Переключение из одного режима в другой осуществляется при помощи клавиши <Ctrl><F> или в автоменю – нажатием на пиктограмму.

Рекомендуется использовать при работе с чертежом режим «связанного рисования» и не использовать на одном чертеже оба режима. Это может привести к ошибкам при параметрическом изменении чертежа.

1.2. ЭЛЕМЕНТЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ



Линии изображения – линии, формирующие основное изображение чертежа.

К линиям изображения относятся отрезки прямых между двумя узлами, полные линии построения (окружности, сплайны и т.д., кроме бесконечных прямых), а также участки линий построения, ограниченные двумя узлами.

Линии изображения могут быть различных типов (сплошные, основные, сплошные тонкие, штриховые, штрихпунктирные и т.д.). Они привязываются к узлам и линиям построения.

Штриховки и заливки – замкнутые одноконтурные или многоконтурные области заполненные различными способами.

Контуры штриховок привязываются к узлам и линиям построения. При изменении положения узлов изменяются контуры штриховок. При этом автоматически изменяется заполнение штриховок в соответствии с изменением контуров.

Текст – однострочная или многострочная текстовая информация, задаваемая в текстовом редакторе и отображаемая на экране различными шрифтами или непосредственно на поле чертежа. Система T-FLEX CAD поддерживает использование различных шрифтов, форматирование абзацев и т.д. Положение текстов может быть задано в абсолютных координатах, т.е. независимо от элементов построения. Также тексты могут быть привязаны к линиям построения и узлам.

Таблица – элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Создание таблиц осуществляется в команде создания текстов. Положение таблицы может быть задано в абсолютных координатах, т.е. независимо от элементов построения. Также таблица может быть привязана к узлам.

Размер – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Размер создается на основе линий построения и узлов. Система T-FLEX CAD поддерживает простановку размеров нескольких стандартов: ЕСКД, ANSI, архитектурный ANSI. Размеры автоматически изменяются при параметрическом изменении чертежа.

Обозначение шероховатости – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Шероховатость может быть привязана в абсолютных координатах, к узлу, к линии построения или изображения и к размеру.

Обозначение допуска формы и расположения поверхностей – стандартный элемент оформления чертежей. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Привязывается к узлу, к линии построения или изображения, к размеру, а также в абсолютных координатах.

Надпись – стандартный элемент оформления чертежа. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Надпись может быть привязана в абсолютных координатах, к узлу, к линии построения или изображения.

Обозначение вида – стандартный элемент оформления чертежа. Состоит из совокупности линий и текстовой информации. Используется для обозначения всевозможных видов, разрезов и сечений. Элемент может быть привязан в абсолютных координатах и к узлу.

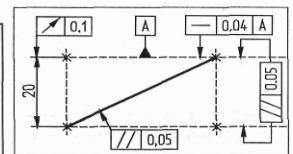
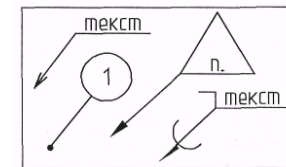
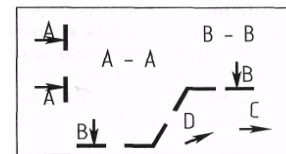
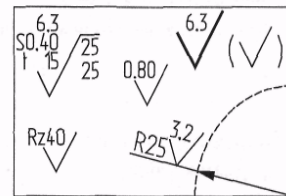
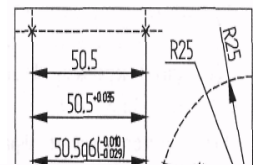
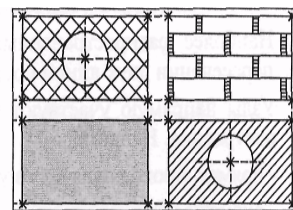
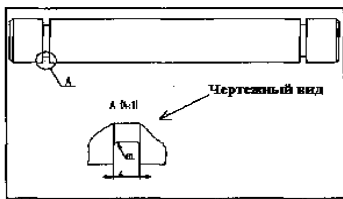
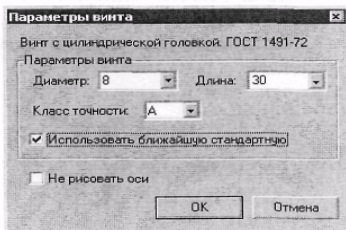
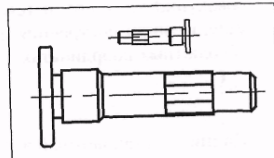
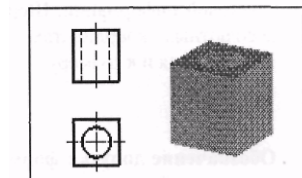
Фрагменты – чертежи системы T-FLEX CAD, которые могут использоваться в других чертежах, для получения составных (сборочных) чертежей. Фрагментом может быть любой чертеж системы T-FLEX CAD.

Под параметрическим фрагментом системы T-FLEX CAD понимается чертеж, при нанесении которого на другой чертеж, можно задать его положение и параметры, от которых зависит его изображение. При создании параметрических фрагментов необходимо соблюдать определенные правила, которые будут подробно описаны ниже.

Картинки – графические изображения, сохраненные в различных форматах файлов.

Копии – элемент, отображающий копию исходного изображения с различными параметрами преобразования.

Элементы управления – специальные элементы T-FLEX CAD. Используются для создания специальных диалогов



пользователя, являющихся наиболее удобным и простым средством управления внешними переменными параметрической модели.

Чертежный вид – элемент T-FLEX CAD, позволяющий содержимое одной страницы отображать на другой странице в необходимом масштабе. Он представляет собой прямоугольную область заданных размеров, в которой будет отображаться содержимое другой страницы. Основное назначение – объединение на одном чертеже элементов, выполненных в разном

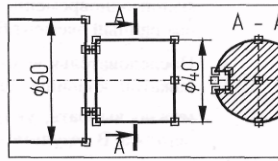
масштабе. Наиболее распространенным является использование чертежного вида для построения выносных элементов.

1.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Переменная – элемент системы, предназначенный для задания негеометрических зависимостей между значениями различных параметров. Основное назначение переменных – это использование их значений в качестве параметров линий построения. Например, в качестве параметра от нее на каком-то расстоянии, можно

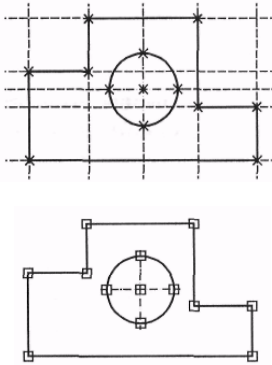
База данных – таблица, содержащая информацию, используемая для хранения информации,

Отчеты – текстовые документы, редактора системы T-FLEX CAD и могут создания разнообразных текстовых документов.



прямой, параллельной заданной и расположенной использовать не только число, но и переменную. информацию в упорядоченном виде. Базы данных необходимой для чертежа. которые создаются с помощью текстового включать в себя переменные системы. Служат для

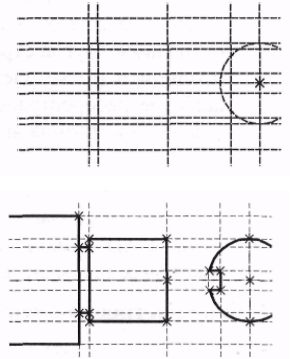
1.4. МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА



В системе T-FLEX CAD чертеж может быть построен одним из следующих способов:

Параметрический чертеж – это основной режим работы системы T-FLEX CAD. Используя преимущества параметрического проектирования T-FLEX CAD, можно создать чертеж, который будет легко изменяться по вашему желанию. Также можно использовать этот чертеж в качестве элемента параметрической библиотеки для использования его в других, более сложных, чертежах. При этом можно задавать его положение и параметры для изменения изображения.

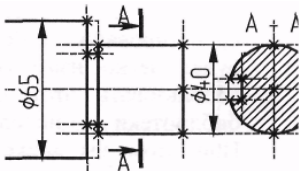
Непараметрический чертеж – эскиз, т.е. чертеж, созданный аналогично большинству известных систем.



Построение параметрического чертежа в T-FLEX CAD начинается с создания элементов построения. Элементы построения могут быть созданы различными способами. Сначала задаются базовые линии построения, от которых в дальнейшем вы будете строить новые линии построения. Базовыми линиями могут быть вертикальные и горизонтальные прямые. Далее вы строите прямые или окружности, зависимые от базовых. Например, параллельные прямые, окружности касательные к прямым. Тем самым определяется способ построения новых линий, который запоминается в модели. На пересечении построенных прямых создаются узлы, которые потребуются для проведения дальнейших построений.

Затем постройте прямые и окружности, задавая их различными способами относительно построенных ранее. Например: прямая, проходящая через два узла, окружность, касательная к прямой и проходящая через узел и т.д. Все эти способы сохраняются, и в дальнейшем при изменении базовых или других элементов построения положение независимых прямых, окружностей и узлов будет определяться, исходя из способа их задания.

Таким образом, на начальном этапе построения чертежа задаются параметрические зависимости элементов построения чертежа, т.е. строится параметрический каркас чертежа.



После задания вспомогательных линий осуществляется нанесение элементов, формирующих изображение чертежа. Нанесите линии изображения – отрезки, дуги, окружности, привязывая их к созданным элементам построения – узлам и линиям построения.

После нанесения основного изображения следует приступить к оформлению чертежа. Нанесите размеры, привязывая их к линиям построения и узлам. Определите контуры штриховок и способы их заполнения. Нанесите текстовую информацию. При нанесении текстов можно задать привязку текстов к элементам построения – узлам, линиям построения. Это необходимо

сделать, если текст должен перемещаться вместе с изменением изображения чертежа.

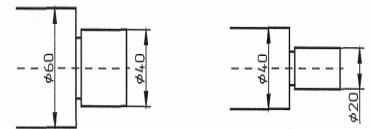
Далее, если это необходимо, нанесите допуски, шероховатости, надписи. После этого получите параметрический чертеж, который можно модифицировать, также можно изменять параметры элементов построения. Например, расстояние параллельной линии от базовой, угол наклона прямой относительно другой, радиусы окружностей.

При этом все элементы нанесения будут изменять свое положение вслед за изменением положения элементов построения, с которыми они связаны. Таким образом, можно получать различные варианты одного и того же чертежа. При этом все оформление чертежа будет соответственно изменяться, и все это за очень короткое время.

Необходимо отметить, что приведенный сценарий построения параметрического чертежа в T-FLEX CAD не является жестким. Можно создавать новые элементы построения и элементы изображения в произвольной последовательности. Главное, чтобы элементы изображения при этом привязывались к элементам построения.

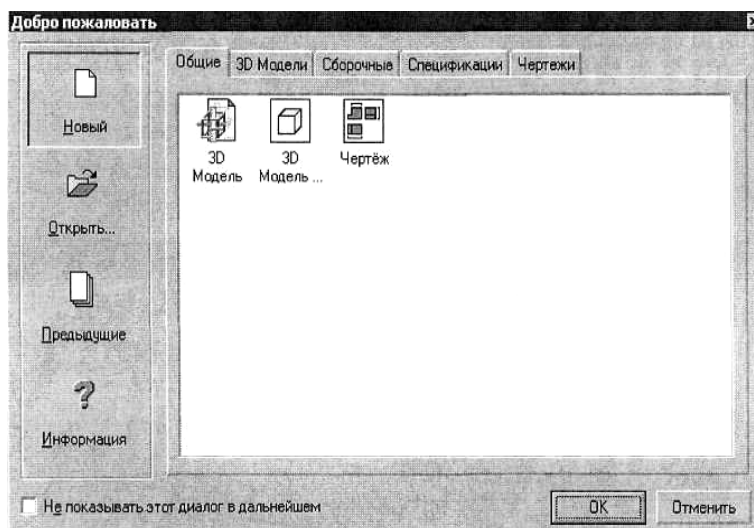
Как использовать в качестве параметров чертежа переменные, как собрать из деталей сборочный чертеж показано в следующих главах.

Построение непараметрического чертежа в T-FLEX CAD предусматривает быстрый ввод линий изображения, при этом полностью исключая предварительное создание элементов построения. При создании элементов эскиза используются объектные привязки и динамические подсказки, которые делают процесс создания чертежа простым и удобным. Однако такие чертежи не обладают преимуществами параметрических чертежей по эффективному изменению параметров (размеров). Создание таких чертежей может дать определенный выигрыш в тех случаях, когда не требуется существенная последующая модификация.



2. НАЧАЛО РАБОТЫ, СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА, ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ

При запуске системы на экране появляется окно диалога «Добро пожаловать».



С помощью этого диалога можно:

1. Создать новый документ, прототип которого установлен по умолчанию в команде «**S0: Задать установки системы**» закладка «**Файлы**». Для этого установите кнопку **[Новый]** (данная кнопка установлена по умолчанию) и нажмите **[OK]**, создастся документ с именем «Без имени 1».

2. Создать новый документ на основе одного из файлов-прототипов, находящихся в установленной для прототипов папке, содержимое которой выводится в данное окно диалога в виде закладок и файлов хранящихся в ней. Данная папка устанавливается в команде «**S0: Задать установки системы**» закладка «**Папки**». Все файлы-прототипы, используемые в T-FLEX CAD, хранятся в папке «Прототипы», которая находится в системной директории «Program»; именно эта папка установлена по умолчанию.

Для создания документа с использованием файла-прототипа дважды щелкните значок, обозначающий необходимый файл-прототип, либо выберите его и нажмите **[OK]**.

3. Открыть документ при помощи стандартного диалога «Open» – кнопка **[Открыть]**.

4. Открыть один из файлов, которые были открыты в предыдущих сеансах работы – кнопка **[Предыдущие]**. Количество предыдущих файлов можно задавать в команде «Настройки/Установки/Разное».

5. Просмотреть краткую информацию о системе – кнопка **[Информация]**.

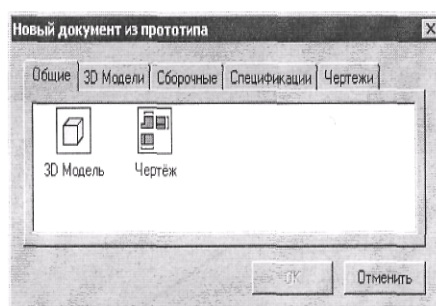
Если установить параметр «**Не показывать этот диалог в дальнейшем**», то при запуске системы будет автоматически создаваться новый документ с именем «Без имени 1», прототип которого установлен по умолчанию. Отменить этот режим можно в команде «**S0: Задать установки системы**», закладка «**Разное**».

Команда «**FN: Создать новый чертеж**» позволяет создать новый документ:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FN>, <Ctrl> <N>	«Файл Новый»	

Команда «**FP: Создать новый документ на основе файла прототипа**» выводит на экран диалоговое окно, где можно выбрать файл прототип для создания нового документа:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FP>	«Файл Новый из прототипа»	




Команда «**O: Открыть документ**» позволяет открыть документ для редактирования при помощи стандартного диалога «Open»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<O>, <Ctrl> <O>	«Файл Открыть»	


Команда «**S**: Сохранить документ» сохраняет текущий документ:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SA>, <Ctrl> <S>	«Файл Сохранить»	


Команда «**SV**: Сохранить документ с другим именем» позволяет сохранить текущий документ в новый файл с другим именем, не удаляя исходного документа:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SV>	«Файл Сохранить как...»	

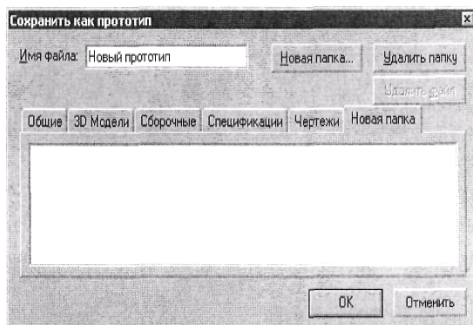
Команда «**SL**: Сохранить все документы» позволяет сохранить все, открытые на данный момент документы:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SL>	«Файл Сохранить все»	

Команда «**SY**: Сохранить текущий документ как прототип для создания новых» позволяет сохранить текущий документ как прототип для создания новых документов:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SY>	«Файл Сохранить как прототип»	


После вызова данной команды на экране появляется окно, где можно задать имя для файла-прототипа, установить папку (закладку), где этот файл будет храниться, либо создать новую папку, а также удалить ненужные файлы или папки.



Файлы прототипов хранятся в папке «Прототипы», которая находится в директории «Program» системы T-FLEX CAD. Содержимое именно этой папки выводится в данное окно диалога по умолчанию.


Установить папку для прототипов можно в команде «**S0**: Задать установки системы» на закладке «Папки».


Команда «**PS**: Показать свойства документа» позволяет просмотреть все характеристики текущего документа, а также ввести краткий комментарий:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<PS>	«Файл Свойства»	


«Файл|Предыдущие файлы» – данный пункт текстового меню выводит список файлов, которые открывались последними в предыдущих сеансах работы. Вы можете открыть один из этих файлов, выбрав его из списка. Количество пунктов меню предыдущих файлов можно задавать в команде «**Настройка|Установки|Разное**».

Команда «**FCL**: Закрыть документ» закрывает текущий документ:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FCL>	«Файл Закрыть»	

Закрыть документ можно также с помощью кнопки , которая находится в правом верхнем углу окна документа.

Команда «**FI**: Завершить работу с системой» завершает работу с T-FLEX CAD:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FI>, <Alt><F4>	«Файл Выход»	

При этом если были произведены изменения документа, система запрашивает подтверждение о сохранении изменений.

3. ДВУХМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе описана последовательность действий, которые необходимо выполнить для создания чертежей различными методами. В процессе создания чертежей можно оценить преимущества T-FLEX CAD, получить представление об основных командах системы и о принципах создания чертежей в системе. В T-FLEX CAD можно создавать чертежи двумя методами.

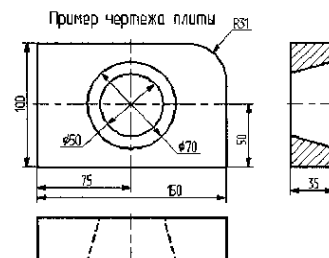
Первым и основным методом является создание параметрического чертежа, созданный таким образом чертеж будет легко изменяться по вашему желанию. Вторым методом является создание эскиза – непараметрического чертежа. Это более быстрый способ создания чертежа, однако, такие чертежи не обладают преимуществом эффективного изменения параметров (размеров), поэтому этот метод рекомендуется использовать в тех случаях, когда не требуется существенной последующей модификации.

3.1. СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА

Приведенный ниже рисунок представляет собой чертеж, который следует создать. Это – плита со сквозным коническим отверстием. Чертеж будет представлен в параметрическом виде, поэтому любые модификации будут автоматически отображаться на всех проекциях.

Начните построение с главного вида плиты. Вначале выполните построения в тонких линиях (линиях построения), а затем сделайте обводку линиями изображения. Далее, используя линии построения основного вида, достройте две проекции с тем, чтобы они изменялись при изменении основного вида. Используя отношения между линиями построения, свяжите проекции между собой. Затем нанесите текст и размеры.

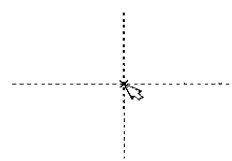
Еще раз отметим, что каждая команда системы может быть вызвана различными способами: вводом названия в командной строке при помощи клавиатуры, выбором из текстового меню или при помощи инструментальной панели.



Начните построение с помощью команды «**L: Построить прямую**». Вызовите команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<L>	«Построения Прямая»	

Выберите пиктограмму в верхней части автоменю. Вы увидите перемещение перекрестья при движении курсора по полю чертежа. Подведите курсор к нижней части поля чертежа около центра и нажмите . Будут созданы пересекающиеся прямые построения и узел в месте их пересечения. В параметрах этих линий записаны координаты. Учтите, что эти линии проставлены в абсолютных координатах и для создаваемого вида они будут играть роль базовых. Перемещая базовые линии, вы сможете располагать вид чертежа там, где вам необходимо.



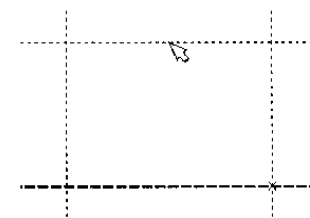
Не используйте более двух базовых линий для свободного вида и не более одной для вида создаваемого по проекционным связям. Это обеспечит вам свободное перемещение изображений.

В T-FLEX CAD команда остается активной до тех пор, пока вы не дадите отмену команды или не укажете другую команду. Отмена режима команды (одно нажатие) уберет изображение перекрестья, но вы по-прежнему остаетесь в команде. После отмены режима построения двух пересекающихся прямых подведите курсор к созданной вами вертикальной линии. Выбираемая линия высветится, и около курсора появится подсказка в виде названия выбираемого элемента. Это означает, что работает объектная привязка и в этом случае отпадает необходимость пользоваться клавиатурой и некоторыми пиктограммами автоменю.

При запуске программы режим объектной привязки установлен по умолчанию. Самостоятельно установить или отключить данный режим можно с помощью пиктограммы , которая находится на инструментальной панели.

Нажмите , на экране появится динамически перемещаемая линия, параллельная выбранной. Это означает, что можно построить параллельную линию относительно вертикальной линии. Это очень важный аспект системы T-FLEX – задание отношений между элементами построений.

Расположите новую линию слева от помеченной вертикальной линии при помощи . Это будет левая грань детали.






Одно нажатие отменит режим построения параллельных линий, но вы по-прежнему останетесь в команде построения прямых. Если это не так, то повторите команду «**L: Построить прямую**».

Затем подведите курсор к горизонтальной прямой и нажмите . Выберется прямая для построения относительно нее параллельной прямой. Переместите курсор вверх и нажмите для задания верхней грани детали.


Следующий шаг – скруглить угол плиты. Для этой цели воспользуйтесь командой «**C: Построить окружность**». Вызовите команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<C>	«Построения Окружность»	

Для изображения скругления верхнего правого угла плиты построим окружность, касательную к верхней и правой прямым. Переместите курсор к верхней прямой и нажмите  или <L>. При этом появится окружность, радиус которой будет динамически изменяться вместе с изменением положения курсора, но при этом она будет касательной к выбранной прямой. Это означает, что будет построена окружность, касательная к верхней прямой. Как бы вы в дальнейшем не изменяли положение верхней прямой, окружность будет сохранять касание.

Затем переместите курсор к правой прямой и снова нажмите  или <L>. Сейчас окружность «привязана» к двум линиям построения и сохраняет касание при перемещениях курсора. Нажатие  зафиксирует текущий радиус окружности. Постройте приблизительно окружность так, как показано выше.

Если результат не совпал, то можно вызвать команду «UN: Отменить изменение»:

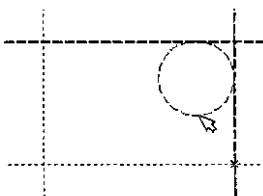
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма	Функциональная клавиша
<U>	«Правка Отменить»		<Alt><BackSpace>


Вызывая эту команду, можно последовательно возвращаться на один шаг назад в своих действиях. Если вы ошиблись и вызвали команду «UN: Отменить изменение» лишний раз, то вызовите команду «RED: Возвратить изменение»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма	Функциональная клавиша
<RED>	«Правка Повторить»		<Ctrl><BackSpace>


При этом вы возвратите действие, которое было ошибочно отменено.


Удалить все линии построения и вернуться к началу создания чертежа можно, вызвав команду «PU: Удалить лишние построения»:




Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<RU>	«Правка Удалить лишнее»	

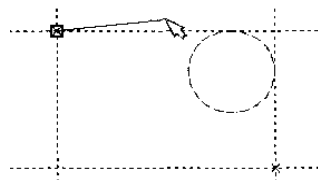
Это действие удалит все элементы построения, и можно будет повторить построения. Вы также можете удалить отдельный элемент построения, используя команду «ЕС: Изменить построения»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ЕС>	«Правка Построения Линия построения»	


После вызова команды выберите элемент и удалите его с помощью клавиши <Delete> на клавиатуре или пиктограммы  в автоменю.


Теперь можно обвести построенную часть чертежа. Для этого создайте линии изображения в команде «С: Нанести изображение». Вызовите команду:

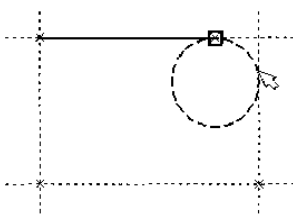
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<G>	«Чертеж Изображение»	



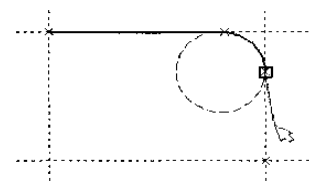
Заметьте, что если для вызова команды вы пользуетесь пиктограммами или текстовым меню, то при этом автоматически прекращается работа предыдущей команды, т.е. сокращается одно лишнее действие.

Начните обводку с верхнего левого угла плиты. Линии изображения автоматически привязываются к ближайшему пересечению линий построения. Поэтому достаточно переместить курсор к пересечению и нажать . Курсор при нанесении линии изображения работает по принципу «резиновой нити». Требуется лишь с помощью курсора выбирать узлы или пересечения линий построения.

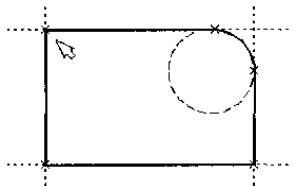
Если в одной точке пересекается более двух линий построения, то не рекомендуется использовать для выбора узла клавишу <Enter> или . В этом случае рекомендуется сначала создавать узлы в точках пересечения линий построения, а затем наносить изображение, используя клавишу <N>. При использовании клавиши <Enter> в режиме «свободного рисования» будет создаваться «свободный» узел (не связанный с линиями построения). Учтите вышесказанное для избежания ошибок при параметрическом изменении чертежа.



Переместите курсор к точке касания верхней линии и окружности и нажмите . Это должно выглядеть, как показано на рисунке с права. Отметим, что система T-FLEX автоматически ставит узлы в конечные точки линий изображения, если они еще не были там созданы.

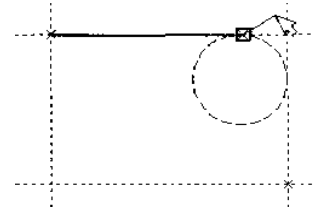


Теперь следует направить линию изображения вдоль окружности для построения дуги между двумя точками касания. Для этого переместите курсор к окружности и нажмите <C>. При этом выделится окружность. Направление дуги будет зависеть от того, в каком месте вы укажете мышью вблизи второй точки дуги. Изменить направление дуги можно с помощью клавиши <Tab>.



Поставьте курсор чуть выше и левее второй точки касания, как показано на рисунке.

Затем нажмите , и линия изображения будет построена в направлении часовой стрелки до второй точки касания. Результат должен выглядеть, как показано на рисунке.



Продолжите создание изображения. Укажите на правый нижний угол плиты, затем на левый нижний, и завершите построения в левом верхнем углу, с которого вы начали обводку. Для завершения команды нажмите . Чертеж должен выглядеть, как показано на рисунке.

Если обводка не получилась, то отредактировать линии изображения можно с помощью команды «EG: Изменить изображение». Вызовите команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<EG>	«Правка Чертеж Изображение»	

Переместите курсор к неверно созданной линии и нажмите . При этом линия изображения выделится, и вы можете удалить ее клавишей <Delete> или пиктограммой в автоменю.

Повторите эти действия для каждой неверно созданной линии. Если неверно построена целая область, то можно воспользоваться выбором линий изображения с помощью окна. Для этого необходимо нажать в одном из углов предполагаемого окна и, не отпуская ее, переместить в другой угол. Затем отпустить кнопку мыши. При перемещении курсора вслед за ним должен тянуться динамический прямоугольник. После этого будут помечены линии изображения, полностью попадающие в окно, и вы сможете удалить их.

Для повторного ввода линий изображения вызовите команду «G: Нанести изображение». Для перерисовки экрана используйте клавишу <F7> в любой момент, если не все линии полностью высвечиваются после проведенных изменений.

Когда вы получите нужное изображение, можно переходить к следующему разделу. Можно сохранить чертеж с помощью вызова команды «SA: Сохранить документ»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SA>	«Файл Сохранить»	

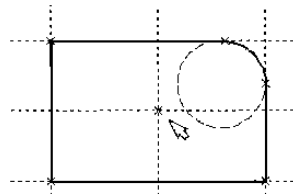
Итак, создан первый чертеж в системе T-FLEX CAD. Сейчас кратко поясним возможности редактирования в системе.

На чертеже использованы пять элементов построения, определяющих форму и размеры детали: левый край, правый край, верх, низ и радиус скругления. Для изменения элементов построения вызовите команду «EC: Изменить построения»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<EC>	«Правка Построения Линия построения»	

Переместите курсор к левой вертикальной прямой и нажмите . При этом прямая будет выделена цветом. Перемещая курсор слева направо, вы увидите, как вместе с курсором перемещается и выделенная прямая. Если вы укажете мышью новое положение прямой, то при этом изменится ширина плиты. Обратите внимание! Изменение положений элементов построений влечет мгновенное изменение «привязанных» к ним линий изображения. Если вы попытаетесь изменить положение правой части плиты, то вся плита будет перемещаться. Это происходит потому, что левая часть детали построена относительно правой, поэтому при изменениях правой части сохраняется установленное отношение. Но левая часть может двигаться независимо от правой. Попробуйте то же с другими элементами построения, включая окружность. Вы увидите, что, перемещая элементы построения, меняются размеры и форма плиты, сохраняя заданные при построении отношения.

После проверки возможности модификации детали верните чертеж в приблизительно исходное состояние. Перейдем к следующему элементу чертежа – коническому отверстию. В нем нет ничего сложного или необычного, пока вы не увидите, что будет происходить с ним на трех проекциях параметрического чертежа. В этот момент начнет проявляться истинная сила системы T-FLEX CAD.





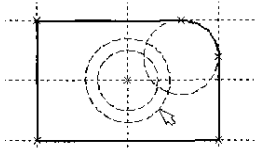
Вызовите команду построения прямых. Постройте в центре плиты отверстие. Выберите пиктограмму в автоматическом меню, подведите курсор к правой границе плиты и выберите с помощью нажатия вертикальную прямую. После этого новая параллельная прямая будет перемещаться вместе с курсором. Зафиксируйте ее положение нажатием приблизительно посередине между правой и левой границей плиты. Нажмите для отмены режима построения параллельной пря-


мой.



мой.

Аналогично постройте прямую, параллельную нижней границе и расположите ее также приблизительно посередине. Для создания узла в точке пересечения новых линий подведите курсор к их пересечению и нажмите <Пробел>. После проведения новых построений на экране вы должны получить чертеж, показанный на рисунке.

Затем вызовите команду построения окружности, подведите курсор к узлу на пересечении построенных перекрестных прямых и нажмите . Появится окружность, радиус которой будет изменяться в зависимости от положения курсора. Зафиксируйте левой клавишей мыши окружность так, чтобы ее диаметр был примерно равен половине высоты детали. Заметьте, что после нажатия на , вы по-прежнему находитесь в команде «С: Построить окружность».





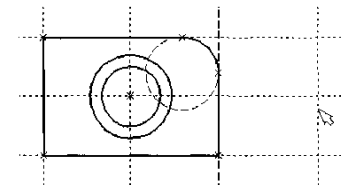
Нажмите на пиктограмму построения концентрической окружности  или на клавишу <O> для построения концентрической окружности. Курсор должен быть при этом рядом с первой окружностью. Сделайте вторую окружность немного больше первой и зафиксируйте ее. Чертеж должен выглядеть как на рисунке.

Перейдите в команду «G: Создать изображение», подведите курсор к большей из построенных окружностей, и нажмите  или <C>. Окружность будет обведена сплошной основной линией. Затем подведите курсор к меньшей окружности и вновь нажмите  или <C>. Обе окружности обведены. Теперь можно приступить к созданию второго и третьего видов плиты.



Построение второго и третьего вида не является необходимым для построения параметрического чертежа в системе T-FLEX CAD. В приводимом примере построение вида сверху и сбоку позволяет продемонстрировать дополнительные преимущества параметрического проектирования в системе T-FLEX CAD.

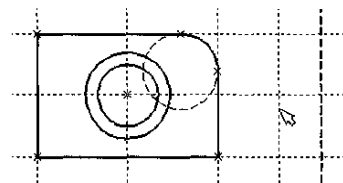
Поскольку прямые имеют бесконечную длину, можно видеть, что другие виды уже частично созданы (боковой вид, вид сверху). Для завершения построения чертежа нам потребуются дополнительные зависимости между линиями построения. Последовательность выполнения этапов построения следующая:

Войдите в команду построения прямых и переместите курсор к линии построения, соответствующей правой границе плиты. Нажмите . При этом выделится вертикальная линия построения, и новая параллельная вертикальная линия будет перемещаться за курсором. Это будет правая граница вида справа. Зафиксируйте ее в нужном месте нажатием . Эта линия построена относительно правой границы плиты, поэтому, если правая граница будет передвинута, то новая линия переместится на такое же расстояние.



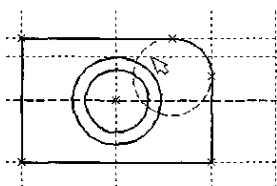
Для переноса новой линии на другое расстояние следует воспользоваться командой редактирования линий и передвинуть линию. Но теперь вновь зафиксированное расстояние между видами будет сохраняться при изменении правой границы основного вида плиты. Отношения между элементами построения сохраняются постоянно, если только вы не захотите изменить эти отношения с помощью опции <M> (модифицировать) в команде изменения построений.



Обратите внимание, что вы по-прежнему привязаны к правому краю плиты (соответствующая линия построения выделена). Нажмите один раз  для возврата на шаг назад в команде. Переместите курсор к прямой, построенной в п. 1. Нажмите <L> или просто укажите курсором рядом. Постройте прямую, которая будет левым краем нового вида, относительно правой прямой вида спереди. Зафиксируйте ее нажатием .



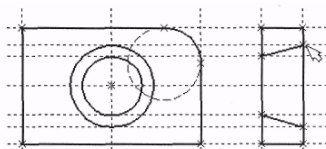
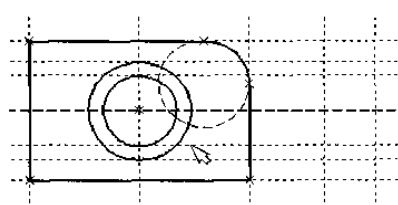
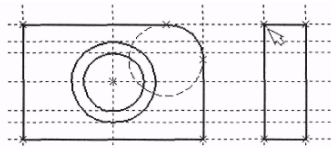
Часто рекомендуется использовать правый край детали как базовую линию, а остальные вертикальные линии построения строить относительно нее. При таком методе построения имеются некоторые преимущества, связанные со знаком относительного расстояния между линиями.



При создании конического отверстия задача сводится к построению двух прямых, которые были бы параллельны горизонтальной прямой, проходящей через центр окружности. При этом они должны соответствовать размерам окружностей.



Нажмите один раз  для возврата на шаг назад в команде, поместите курсор рядом с горизонтальной прямой, проходящей через центр окружности и нажмите  или <L>. Прямая выделится цветом. Отведите курсор вверх к точке касания первой окружности и нажмите <C>. Построится прямая, параллельная выбранной прямой и касательной к окружности.


Проделайте описанную последовательность команд четыре раза – для верхних и нижних точек касания каждой окружности.




Теперь получены нужные линии построения для обводки на боковом виде. Воспользуйтесь командой «С: Создать изображение» и обведите четыре угла на виде справа. Для этого лишь нужно подвести курсор к каждому из углов и нажать . Затем нажмите  для отмены выбора узла.

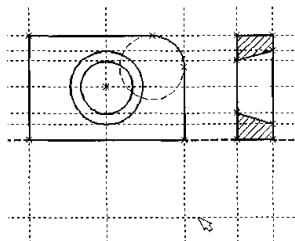
Далее нанесите две линии, изображающие коническое отверстие. Теперь вид практически закончен, за исключением штриховки.



Создание штриховки осуществляется в команде «**N: Создать штриховку**». Вызовите команду:

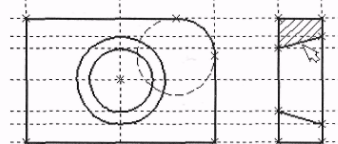
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<N>	«Чертеж Штриховка»	

Если она не была установлена автоматически, включите опцию:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<A>	Режим автоматического поиска контура	

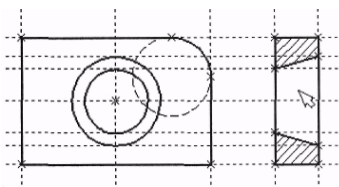


Затем переместите курсор к верхней половине вида слева и установите его в центре области, которую необходимо заштриховать. Нажмите , контур верхней половины плиты выделится цветом. Затем воспользуйтесь клавишей <P> для вызова диалогового окна параметров штриховки. Это позволит выбрать тип и масштаб штриховки. Нажмите графическую кнопку [OK] или <Enter> на клавиатуре. При этом выделенная область будет заштрихована. Если параметры штриховки были установлены ранее и вам не требуется их изменять, то воспользуйтесь клавишей <End> или пиктограммой  для штриховки выделенной области:





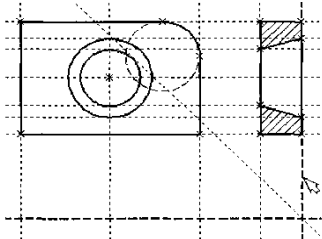
Проделайте те же действия для штриховки нижней части плиты.

В принципе можно было создать не две отдельные штриховки, а одну, состоящую из двух контуров. Для этого нужно было задать второй контур сразу после выбора первого, а затем уже нажать <End> или пиктограмму  в автоменю.




После создания штриховки можно переходить к виду сверху.

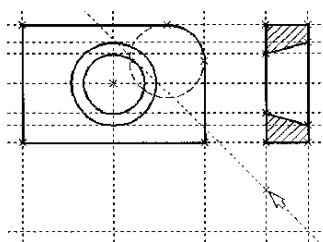
Вызовите команду построения прямых «**L: Построить прямую**». Выберите нижнюю прямую главного вида для привязки положения вида сверху к главному. Переместите вновь создаваемую прямую и зафиксируйте нажатием  – под главным видом. Это будет нижняя линия вида сверху. Для отмены режима построения параллельных линий нажмите .



Поставьте себе задачу создать вид сверху так, чтобы он был связан с другими видами, т.е. модификации других видов приводили бы к изменениям на виде сверху. Простейший способ в проекционном черчении связать проекции – построить прямую под углом 45° к граничным линиям вида слева и вида сверху. Остальные вспомогательные линии строятся относительно данной прямой.


Одна из полезных комбинаций в команде построения прямых – <L>, <L>. В команде «**L: Построить прямую**» укажите по очереди две прямые (опция <L>), в результате будет создана новая прямая, которая является осью симметрии двух выбранных. Если указанные прямые пересекаются, то новая прямая будет биссектрисой угла, образуемого выбранными прямыми. Если использовать эту команду для параллельных прямых, то будет создана параллельная прямая, располагающаяся посередине.

Поскольку проекционные прямые вида слева и вида сверху пересекаются под прямым углом, то новая линия пройдет под требуемым углом 45°. Укажите на крайнюю правую прямую вида слева и нажмите  или <L>. Прямая выделится. Затем сделайте то же самое для нижней прямой вида сверху. Возникнет новая прямая, которая проходит через точку пересечения под углом 45°.

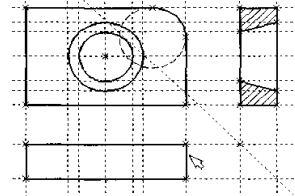
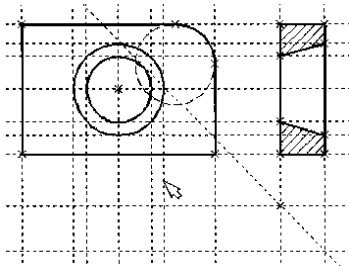


Пока вы находитесь в команде построения прямых, можно расставить узлы в любых точках пересечения. Важны те точки пересечения линий построения, которые формируют правую границу вида справа и линию под углом 45°, которую вы сейчас создали. Поставьте курсор в точке пересечения и нажмите клавишу <Пробел>.

Для построения узлов можно также использовать команду «**N: Построить узел**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<N>	«Построения Узел»	

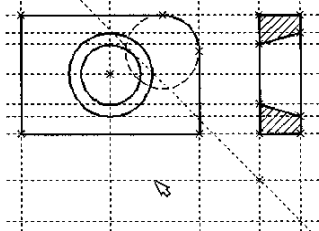
Вы по-прежнему должны находиться в команде «**L: Построить прямую**». Поставьте курсор и выберите прямую нижней границы вида сверху. Это позволит построить прямую, параллельную нижней границе. Переместите курсор к только что построенному узлу и нажмите клавишу <N>. При этом создастся прямая, параллельная выбранной и проходящая через указанный узел. Теперь вид сверху и вид справа будут параметрически связаны. Для проверки этого войдите в команду редактирования линий построения «**ЕС: Изменить построения**».



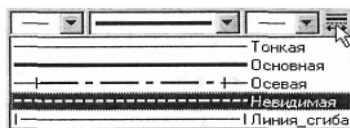
Попробуйте поменять положение левой прямой бокового вида. Для этого выберите ее, переместите и зафиксируйте в новом положении. Заметьте, что при этом изменяется положение соответствующей прямой на виде сверху.

Создание линий построения для конического отверстия на виде сверху будет происходить так же, как создание бокового вида. В команде построения прямых выберите вертикальную прямую, а затем с помощью клавиши <C> постройте четыре прямые, параллельные выбранной и касательные окружностям.

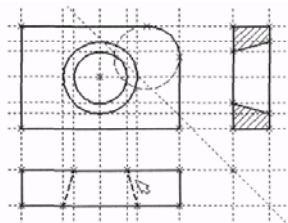
Теперь можно построить все линии изображения на виде сверху. С помощью команды «**G: Создать изображение**» обведите вид сверху по периметру.



Следующий шаг – нанесение двух штриховых линий, соответствующих коническому отверстию. В системной панели установите тип линии «Невидимая».



Затем создайте две штриховые линии конического отверстия.

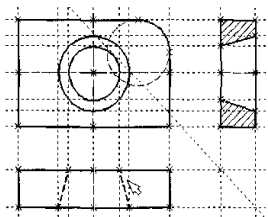


Теперь создайте осевые линии. Вызовите команду «**АХ: Создать обозначение осей**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<АХ>	«Чертеж Оси»	

Установите в автоменю опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<I>	Создать ось двух линий	



Выберите с помощью сначала левую, затем правую границу вида спереди. Нажмите пиктограмму в автоменю. В результате на виде спереди будет создана вертикальная осевая линия. Аналогично создайте горизонтальную осевую линию, а также осевые линии на видах слева и сверху.

Как вы уже успели заметить, до сих пор линии построения, которые были использовали, бесконечны. Для удобства работы их можно «обрезать» до крайних узлов.

Для этого в команде «ЕС: Изменить построения» можно использовать опцию обрезки:

1. Войдите в команду «**ЕС: Изменить построения**».

2. Если вы выберете одну прямую и нажмете <Т> или , то обрежется только эта выбранная прямая.

3. Если вы используете опцию , то обрежутся все прямые.

4. Если вы захотите вернуться обратно к бесконечной длине прямых, то вызовите команду «**СТ: Задать параметры документа**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<СТ>	«Настройка Статус»	


Выберите параметр «**Экран|Линии построения|Длина**» и задайте значение «По умолчанию бесконечные». Либо можно в команде «ЕС: Изменить построения» выбрать нужные линии, нажать клавишу <P> и установить соответствующее значение.



На рисунке представлен чертеж с обрезанными линиями построения. Он менее насыщен, хотя все необходимые элемен-

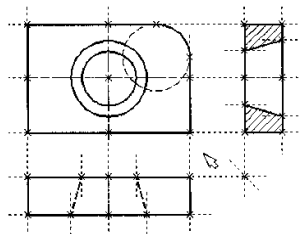
ты построения на нем присутствуют. Линии построения никогда не выводятся на принтер или плоттер, независимо от их длины.

Теперь проставьте на чертеже необходимые размеры.





1. Сначала создайте линейные размеры. Вызовите команду «D: Создать размер»:

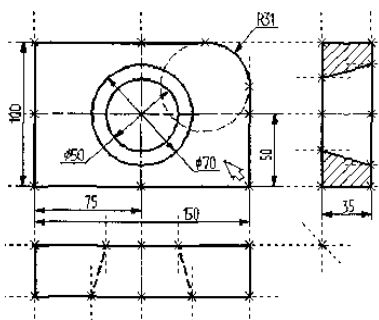
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<D>	«Чертеж Размер»	

Теперь вы можете выбрать любые две линии построения или изображения для простановки линейного или углового размера. Выберите две крайние прямые линии на главном виде с помощью . Вы увидите как вместе с курсором начал перемещаться появившийся размер. Зафиксируйте его положение нажатием . На экране появится диалоговое окно, в котором вы можете задать различные значения параметров размера. После того, как вы установили нужные значения, нажмите кнопку [OK], и вы увидите на экране размер. Если размер шрифта вас не устраивает, вы можете поменять его в команде «ST: Задать параметры документа» на закладке «Шрифт». На этой закладке устанавливаются параметры шрифта, для тех элементов модели, для которых они не заданы.




2. Примените действия п. 1 для создания остальных линейных размеров.

3. Диаметры и радиусы проставляются также просто. В команде «D: Создать размер» подведите курсор к нужной окружности и нажмите <C> или . Окружность выберется, и за курсором будет перемещаться изображение размера. Клавишами <R> и <D> или соответствующими пиктограммами  и  в автоменю можно переключаться из режима простановки радиуса в режим простановки диаметра и обратно. Клавишей <M> можно задать вид проставляемого размера. Клавиша <Tab> поможет установить выносную полку в нужном направлении. После того, как вы укажете курсором на нужное место, нажмите , и после нажатия [OK] в диалоговом окне задания параметров размера на экране появится проставляемый размер. Прodelайте эту операцию для всех размеров на окружностях.

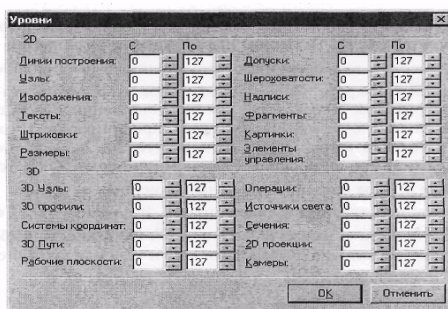


4. После того, как все основные построения завершены, можно все элементы построения «спрятать» с помощью команды «SH: Задать уровни отображения»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SH>	«Настройка Уровни...»	

Эта команда управляет видимостью различных элементов. Видимость элемента зависит от «уровня», на котором он находится.

Легче всего представить себе уровни как прозрачные пленки, на которых нанесены изображения, и из которых складывается целостная картинка. В системе существует возможность сделать невидимыми один или несколько уровней, оставив только те, которые вы хотите видеть. Ваш чертеж может иметь 255 уровней от -126 до 127.



Все элементы в системе T-FLEX CAD автоматически создаются на уровне «0». В любой момент можно поменять значение уровня у любого элемента. Поскольку в рассматриваемом нашем примере уровни не изменяли, все созданные элементы попали на уровень «0».

После вызова команды на экране появится диалоговое окно, в котором вы можете установить диапазон видимых уровней для каждого типа элементов модели.

2D	С	По
Линии построения:	1	127
Узлы:	1	127
Изображения:	0	127

Как вы видите, в настоящий момент видимыми являются все элементы, уровень которых находится в диапазоне от 0 до 127. Установите значения нижнего уровня для линий построения и узлов в значение 1, как показано на рисунке.

Это означает, что на чертеже будут отсутствовать линии построения и узлы, поскольку они располагаются на уровне 0.

Более простым способом погасить линии построения и узлы является использование специальной команды, которая убирает или показывает все элементы построения из текущего окна. Данная команда иногда бывает более удобной еще и потому, что она гасит построения не для всего документа, а только для его текущего вида. Таким образом, если открыто несколько окон одного чертежа, то в одних элементы построения могут присутствовать, а в других – отсутствовать.

Вызов команды:

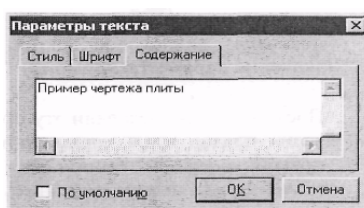
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<Ctrl><Shift><C>	«Вид Погасить построения»	

5. Нанесем текстовую строку с названием чертежа с помощью команды «ТЕ: Создать текст». Вызовите команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ТЕ>	«Чертеж Текст»	

Текст можно «привязать» к любому элементу построения на чертеже для того, чтобы его положение изменялось вместе с изменением положения элементов чертежа.

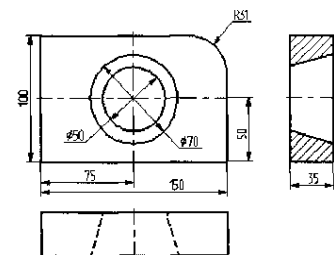
Переместите курсор к пересечению вертикальной осевой прямой и верхней прямой на основном виде чертежа. Нажмите <N> для привязки текста к узлу, который находится на пересечении этих двух прямых. Переместите курсор в точку, где должен располагаться текст и нажмите . На экране появится окно текстового редактора. Набейте в нем строку текста «Пример чертежа плиты» и нажмите на кнопку [OK]:



Если текст расположился не в том месте, где вы планировали, то можно легко это поправить. Войдите в команду «ЕТ: Изменить текст»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ЕТ>	«Правка Чертеж Текст»	

Укажите курсором на текст и нажмите . Теперь переместите курсор в нужную позицию и снова нажмите .



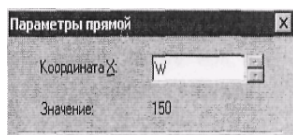
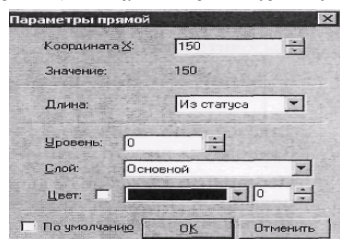
Текст можно нанести другим способом, непосредственно на поле чертежа. Для этого, находясь в команде «ТЕ: Создать текст», установите опцию <Т> «Создать параграф текст» (пиктограмма). Переместите курсор в то место, где необходимо расположить текст и нажмите , на экране появится динамически перемещаемый прямоугольник, определяющий область нанесения текста. Установите необходимую область и нажмите , после этого нажмите пиктограмму . В заданной области появится мигающий курсор, введите необходимый текст, предварительно проверив установку текущего языка. Нажмите пиктограмму или клавишу <F5>.

Чертеж завершен. Теперь можно войти в команду редактирования элементов построения и попробовать переместить линии построения. При этом можно фиксировать новое положение линий построения как с помощью нажатия , так и с помощью нажатия <P> и ввода точного значения положения линии в меню параметров. Заметьте, что весь чертеж изменяется адекватно вашим действиям, включая размеры. Изменение диаметров конического отверстия моментально отслеживается на двух других проекциях. Штриховка также изменяется вместе с изменением определяющих ее линий. Можно легко убедиться в том, какие мощные возможности появляются у вас, благодаря технологии параметризации.

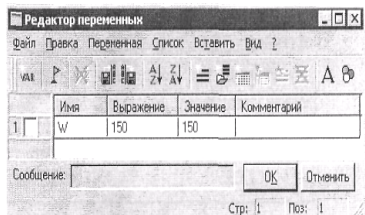
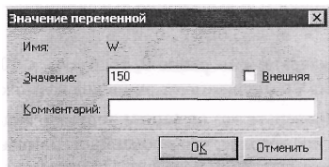
Теперь назначьте на различные элементы чертежа переменные и выражения.

Войдите в команду «ЕС: Изменить построения» и выберите прямую на основном виде. Эта прямая будет выделена цветом так же, как и та, относительно которой она была построена (даже если линии построения скрытаны, их по-прежнему можно выбирать). Нажмите клавишу <P> или пиктограмму в автоматическом меню. На экране появится диалоговое окно, которое покажет текущее значение параметра прямой.

Поскольку создавали эту прямую как параллельную левой части плиты, этим параметром является расстояние между правой и левой сторонами плиты. Вместо конкретного значения можно поставить переменную. Набейте вместо значения имя переменной «N» и нажмите <Enter> или [OK].



Появится новое диалоговое окно, в котором от вас потребуется подтвердить значение вновь создаваемой переменной. Необходимо отметить, что заглавные и прописные буквы не равны в имени переменной. Переменная «W» не является переменной «w».



Следующим действием вызовите команду «V: Редактировать переменные»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<V>	«Параметры Переменные»	

На экране появится окно, в котором вы увидите переменную «W» и ее значение. Измените выражение, задающее значение переменной, например на «170» и нажмите

[ОК].

Прямая переместится в новое положение, соответствующее новому значению ширины плиты.

Используйте аналогичные действия для назначения переменной «Н» на верхнюю линию основного вида. Войдите в команду «ЕС: Изменить построения», выберите верхнюю линию и нажмите <P>. Замените конкретное значение на переменную «Н» и подтвердите кнопкой [ОК] ее текущее значение. Снова войдите в команду «V: Редактировать переменные». Теперь в редакторе переменных уже две переменные, и вы можете, меня их значения, наблюдать за изменением чертежа.

Попробуйте задать выражение. Войдите в команду «V: Редактировать переменные» и поставьте вместо числового значения «Н» выражение «W/2». Это будет означать, что значение «Н» будет равняться половине значения «W». Нажмите [ОК] для того, чтобы посмотреть на результат своих действий. Теперь вы можете, меня только значение «W», автоматически изменять значение «Н».

Следующим шагом назначим переменную «R» на радиус окружности, сопрягающей верхнюю и правую линии главного вида. Для этого в команде «ЕС: Изменить построения» выберите окружность, нажмите <P> и замените конкретное значение на «R». Войдите в редактор переменных и задайте для этой переменной следующее выражение: $W < 100 ? 0 : 6$. Это выражение означает, что если «W» меньше, чем 100, то «R» равно 0, в противном случае – 6.

Потратим немного времени, чтобы расшифровать содержимое нашего выражения. Сначала выделим его составные части:

< – является знаком «меньше чем»

? – означает «в таком случае»

: – «в противном случае»

Полностью выражение выглядит так: $R = W < 100 ? 0 : 6$.

Значение «R» равно 0, если «W» < 100, и равно 6, при любом другом значении «W». Таким образом, для «R» существует лишь два возможных значения – либо «0», либо «6».

Проверьте это на вашем чертеже. Задайте переменной «W» значения большие или меньшие, чем 100, и посмотрите, что произойдет. Заметьте, что когда радиус скругления равен «0», радиальный размер автоматически исчезает. Программа сама следит за этим.

Таким образом, используя несколько основных понятий, можно создавать разнообразные и очень сложные зависимости между переменными. Позднее вы познакомитесь со всеми возможностями переменных в других главах.

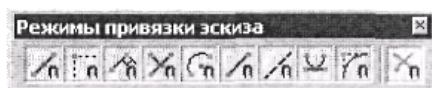
3.2. СОЗДАНИЕ ЭСКИЗА – НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА

Для примера используйте уже знакомый чертеж плиты с коническим отверстием. Начните построения с главного вида плиты. Далее, используя объектные привязки, постройте две проекции: «Вид слева» и «Вид сверху».

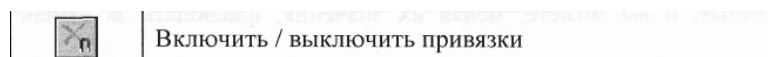
В этом случае все построения осуществляются с помощью команды «SK: Создать эскиз». Вызовите команду:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SK>	«Чертеж Эскиз»	

После вызова команды на экране появляется панель управления объектными привязками. По умолчанию все привязки включены, чему соответствуют нажатые пиктограммы.








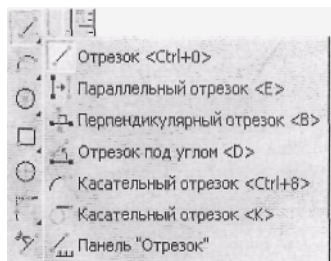
Отключить установленную привязку можно, указав курсором на соответствующую ей пиктограмму и нажав на левую клавишу мышки. Отключить все привязки можно, установив пиктограмму:





Отключение этой пиктограммы приведет к установке всех привязок. При создании предложенного примера понадобятся

ся следующие привязки:


Пиктограмма	Привязки
	Середина линии изображения
	Горизонталь/вертикаль
	Перпендикуляры
	Пересечение линий изображения
	Горизонтальная/вертикальная касательная



Установите эти пиктограммы на панели «Режимы привязки эскиза». Объектные привязки также можно настроить в команде «SO: Задать установки системы», закладка «Эскиз».

При построении отрезков, дуг и окружностей нашего эскиза координаты точек можно задавать простым нажатием  в поле чертежа. Для точного задания координат узлов удобнее воспользоваться диалогом «Свойства». Окно данного диалога появляется на экране автоматически при вызове команды. Видимостью окна можно управлять с помощью пиктограммы  в инструментальной панели «Стандартная». По умолчанию окно диалога является плавающим с изменяемыми размерами, но его можно расположить и вдоль любой из границ окна системы.





Заголовок и содержимое окна зависят от активной на данный момент опции команды. В нем могут выводиться абсолютные, относительные, полярные координаты создаваемых элементов. Изменять значения этих параметров можно, непосредственно вводя требуемое значение с клавиатуры. Текущее поле для ввода значений можно устанавливать, указав на него курсором и нажав , или при помощи клавиатуры:

- <X> – установить координату X;
- <Q> – установить смещение по оси X;
- <Y> – установить координату Y; <W> – установить смещение по оси Y;
- <L> установить длину элемента (в полярных координатах);
- <R> – установить радиус окружности;
- <A> – установить угол элемента в полярных координатах.


После вызова команды в автоменю автоматически устанавливаются две следующие опции:

Клавиатура	Назначение	Пиктограмма
<J>	Непрерывный ввод линий	
<Ctrl + O>	Отрезок	

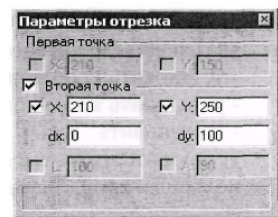
Первая пиктограмма позволяет вводить элементы эскиза непрерывно, т.е. конец создаваемого отрезка будет являться началом следующего. Данный режим будет активен до тех пор, пока вы не выключите эту опцию, указав на нее курсором и нажав . Для быстроты ввода элементов эскиза рекомендуется данную опцию не отключать. Вторая пиктограмма устанавливает режим ввода отрезков. Наличие у пиктограммы черного треугольника в нижнем правом углу говорит о том, что эта пиктограмма содержит несколько возможных действий. Если при выборе такой пиктограммы немного дольше, чем обычно, удерживать , то откроется меню с новыми возможностями.

Внимание: в автоменю может отображаться любая из вложенных пиктограмм. Обычно эта пиктограмма соответствует той опции, которая в данной команде вызывалась последней.

В команде «Эскиз» вложенные пиктограммы используются при группировании действий, направленных на создание определенной группы элементов, например: создание отрезков, дуг, окружностей.

На экране вы увидите курсор в виде небольшого квадратика. Подведите курсор к нижней правой части предполагаемого главного вида, приблизительно около центра чертежа, и нажмите . Будет создан первый узел отрезка, к которому будет привязана динамический курсор «резиновая нить», отображающий положение создаваемого отрезка. При этом в диалоге «Свойства» будут зафиксированы координаты первой точки создаваемого отрезка, и диалог автоматически перейдет в режим ввода второй точки отрезка.

В этом случае рекомендуется учитывать, что впоследствии для простановки размеров потребуется место по краям чертежа.



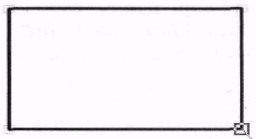
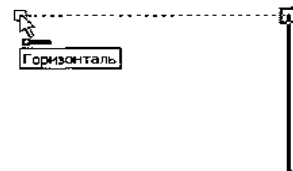
Переместите курсор вверх. Обратите внимание, что в диалоге «Свойства» отслеживаются координаты курсора и его смещение относительно первой точки отрезка. Можно использовать этот диалог для точного задания положения конца отрезка. Задать в нем расположение второй точки отрезка можно несколькими способами: в декартовых координатах с указанием абсолютных координат второй точки отрезка (X, Y), в декартовых координатах с указанием смещения второй точки относительно первой (dx, dy), в полярных координатах (R, A) или сочетанием этих способов

Создадим второй узел отрезка, указав его смещение относительно первого узла. Задайте значение параметра dy равным нулю, а для параметра dx задайте значение 100. При этом автоматически в поля параметров X и Y будут занесены абсолютные координаты второго узла отрезка и установлены флажки рядом с этими параметрами. Установка флажков запретит из-


менение соответствующих координат при перемещении курсора в поле чертежа. На экране будет отражено заданное расположение второго узла отрезка.

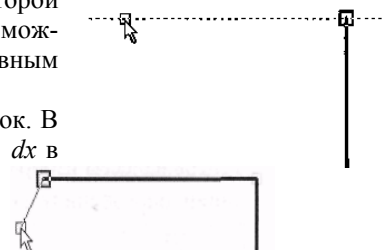
Для создания узла нажмите [Enter] или  в поле чертежа.


Создастся первый отрезок. Переместите курсор влево и установите его так, чтобы осуществилась горизонтальная связь с последним созданным узлом, о чем повествует соответствующий знак около курсора и всплывающая подсказка.

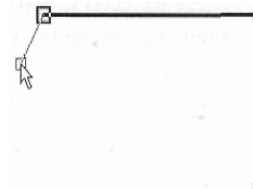




Для того чтобы запомнить (зафиксировать) эту привязку, нажмите на клавишу <shift> или <Пробел>. Тогда через узел, к которому осуществляется привязка, будет проходить вспомогательная горизонтальная прямая, вдоль которой будет перемещаться курсор в виде свободного узла. Такого же эффекта можно добиться, если в окне диалога «Свойства» задать смещение dx равным нулю и включить флажок фиксации X-координаты.

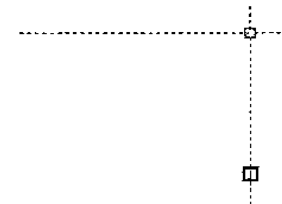
Установите курсор в том направлении, в котором должен располагаться создаваемый отрезок. В окне диалога «Свойства» введите параметры смещения для второй точки создаваемого отрезка: dx в нашем случае отвечает за длину детали и равен -150 , dy равно 0 . После подтверждения с помощью [Enter] или  создается новый отрезок.



Находясь еще в режиме создания отрезков, для дальнейших построений необходимо переместить курсор вниз до того места, где сработает привязка к горизонтали и вертикали одновременно, о чем сообщит специальный знак, появившийся около курсора, и динамическая подсказка. Нажмите , создается новый отрезок.




Переместите курсор вправо до первого созданного узла, о чем также сообщит специальный знак и динамическая подсказка, и нажмите . Таким образом, каркас главного вида детали готов. Так как вы находитесь в режиме непрерывного ввода линий, то от последнего созданного узла по-прежнему тянется резиновая нить. Прервать режим и тем самым отказаться от связи с последним введенным узлом можно, нажав .

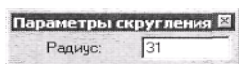


После этого вы по-прежнему остаетесь в команде создания эскиза в режиме непрерывного ввода отрезков, но резиновая нить уже не сопутствует перемещению курсора, а динамические подсказки установленных привязок продолжают действовать.

Следующий шаг — скруглить угол плиты. Для этого установите опцию:

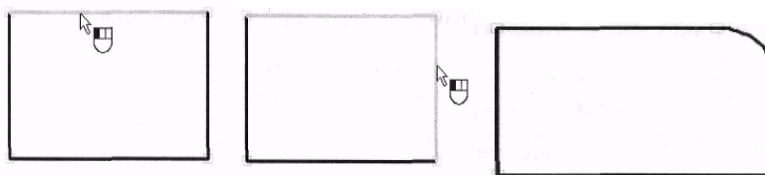
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Ctrl + 4>	Скругление	

Данная опция является вложенной и может не отображаться в автоменю, а находиться в групповом списке (см. описание выше).





После обращения к опции окно диалога «Свойства» изменит свой вид. Теперь в нем можно задать требуемый радиус скругления. Установите значение радиуса равным 31.


Теперь останется выбрать два отрезка, на пересечении которых необходимо построить заданное скругление. В рассматриваемом случае это верхний и крайний правый отрезки плиты. После выбора последнего отрезка произойдет скругление, причем лишние части отрезков автоматически обрежутся.



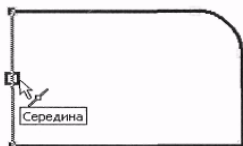
Теперь нанесите изображение конического отверстия на главный вид. Для этого постройте две осевые линии, определив тем самым точный центр окружности. Установите опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Ctrl>	Отрезок	


После установки данной опции между курсором и последним созданным узлом натянется «резиновая нить». Откажитесь от связи с узлом, нажав . Для ввода осевых линий необходимо установить соответствующий тип линии. Установите штрихпунктирный тип линии в системной панели или в параметрах линии изображения, вызвав окно диалога с помощью опции:

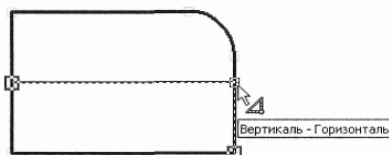
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры линии изображения	



После этого переместите курсор к левому отрезку изображения так, чтобы осуществилась вертикальная привязка к одному из узлов этого отрезка, и перемещайте курсор вдоль отрезка до его середины. Когда курсор достигнет середины отрезка, то знак




около курсора изменится и появится соответствующая подсказка.

Нажмите в этом месте . В середине отрезка образуется узел, от которого будет тянуться «резиновая нить». Переместите курсор по горизонтали к правому отрезку изображения и остановите его на пересечении горизонтали и вертикали к двум узлам, как показано на рисунке.




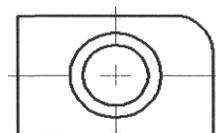
Нажмите , создастся осевая линия и узел, из которого будет тянуться резиновая нить. Дальнейших построений из этого узла не требуется, поэтому нажмите . Таким же образом постройте вертикальную осевую линию, начиная с нижнего отрезка.

Теперь создайте окружности. Сначала установите основной тип линии изображения в параметрах команды, вызвав окно диалога с помощью опции <P>, или в системной панели. Затем выберите опцию:

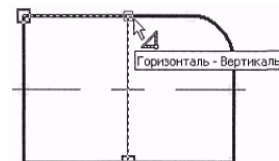
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Ctrl + 3>	Окружность по центру и радиусу	



Данная опция также является вложенной и может не отображаться в автоменю, а находиться в групповом списке.

После вызова данной опции переместите курсор к пересечению двух осевых линий, обе линии при этом подсветятся, а у курсора изменится знак и появится соответствующая подсказка. Нажмите в этом месте . На экране появится динамически перемещаемая окружность.

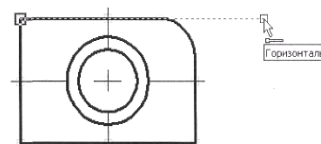



В окне диалога «Свойства» установите значение радиуса малой окружности конического отверстия – 25 и нажмите кнопку [Enter]. На экране зафиксируется полная окружность. Вы все еще находитесь в режиме создания окружности. Выберите узел, образованный на пересечении двух осевых линий и постройте окружность большего радиуса – 35. Таким образом, построение главного вида детали можно считать завершенным.

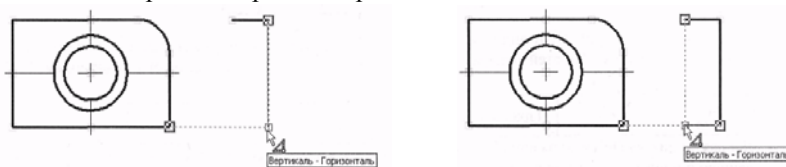





Теперь построим вид слева. Для этого снова установите режим создания отрезков опцией . На экране появится динамическая нить, тянущаяся из конечного узла последнего созданного отрезка. Дальнейшие построения из этого узла нам не требуются, поэтому нажмите . Переместите курсор в правую часть чертежа и

установите его так, чтобы установилась горизонтальная связь с узлом верхней линии главного вида.

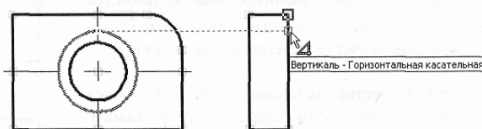


Нажмите в этом месте  и переместите курсор по горизонтали вправо. В окне диалога «Свойства» установите смещение второй точки по оси X – 35, по оси Y – 0. Нажмите кнопку [Enter] или C. На экране зафиксируется новый отрезок, а из последнего созданного узла будет тянуться «резиновая нить». Далее переместите курсор вниз по вертикали к последнему созданному узлу, пока на экране не появится связь с узлом нижней линии главного вида. Нажмите и переместите курсор влево до привязки к левой границе верхнего отрезка.



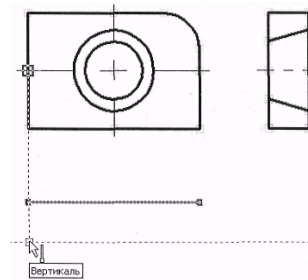
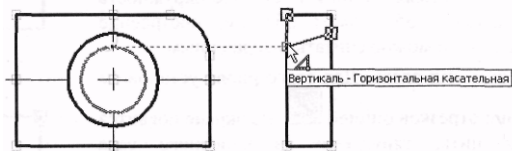
Нажмите , теперь замкните созданные линии изображения, переместив курсор в первый созданный узел данного вида, и нажмите , затем .


Односторонние привязки можно запоминать, используя клавиши <shift> или <Пробел>.





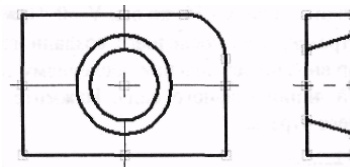
Далее необходимо создать на виде слева линии, принадлежащие коническому отверстию. Для этого, не выходя из команды, подведите курсор к правому отрезку вида слева, и перемещайте его вдоль этого отрезка, пока не установится связь с

большей окружностью.




В этом месте нажмите , затем переместите курсор к левому отрезку этого же вида и установите его так, чтобы установилась связь с малой окружностью.



Нажмите , создастся отрезок, из последнего узла которого будет тянуться «резиновая нить», так как дальнейшие построения из этого узла не требуются, нажмите . Таким же образом постройте нижнюю линию конического отверстия. Теперь, используя уже известные вам привязки, постройте осевую линию, не забудьте при этом установить штрихпунктирный тип линии в параметрах линии изображения (опция <P>) или в системной панели.

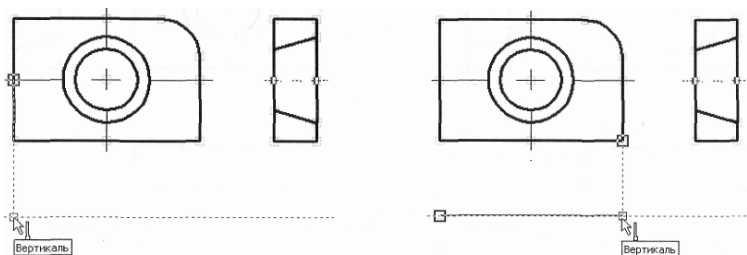



Перейдите к виду сверху. Этот вид можно построить таким же образом, как и вид слева, но для более полного обзора возможностей непараметрического черчения его можно создать его по-другому. Установите опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<E>	Параллельный отрезок	






Данная опция является вложенной и относится к группе создания отрезков. Если пиктограмма на данную опцию не отображена в автоменю, то ее можно вызвать с помощью соответствующей данной группе пиктограммы, которая помечена черным треугольником (см. описание выше).

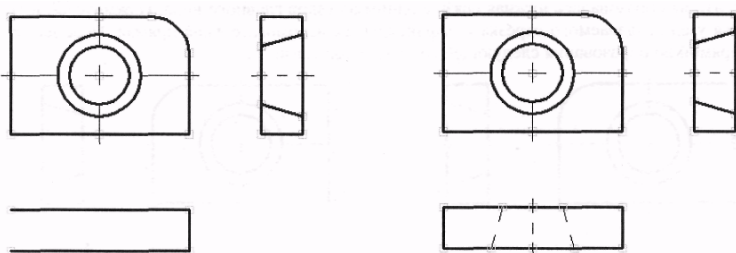
После вызова данной опции на экране появится вспомогательная горизонтальная прямая, параллельная последнему введенному отрезку. Отрезок, определяющий положение прямой, подсвечивается. Такое положение вспомогательной прямой должно устраивать. Если это не так, то откажитесь от выбранного системой отрезка  и выберите другой отрезок, параллельно которому будет создан новый. Не забудьте установить основной тип линии в параметрах линии изображения (опция <P>) или в системной панели. Переместите курсор на необходимое расстояние и установите его так, чтобы образовалась нужная связь с одним из узлов главного вида. Нажмите , в этом месте создастся узел создаваемого отрезка и зафиксируется вспомогательная прямая. Переместите курсор вдоль прямой до образования следующей вертикальной связи.



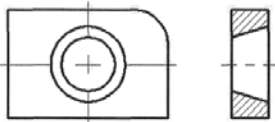
Нажмите . Таким образом создастся верхний отрезок вида сверху. На экране по-прежнему присутствует вспомогательная прямая, перемещаемая курсором, теперь она параллельна только что созданному отрезку, о чем говорит подсветка этого отрезка. Переместите курсор вниз и в окне диалога «Свойства» установите необходимое расстояние, определяющее толщину детали –35. Тем

самым вы зафиксируете положение вспомогательной прямой относительно выбранного отрезка. Переместите курсор вдоль прямой и установите его, как показано на рисунке.

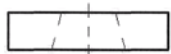
Нажмите , в этом месте построится первый узел создаваемого отрезка. Переместите курсор вправо до образования вертикальной связи со вторым узлом отрезка и снова нажмите . Создастся нижний отрезок, а так как вы еще находитесь в режиме создания параллельного отрезка, то на экране по-прежнему присутствует вспомогательная горизонтальная прямая. Установите опцию , таким образом установится режим обычного ввода отрезков, причем к последнему введенному узлу будет привязана «резиновая нить». Переместите курсор по вертикали к узлу верхнего отрезка и нажмите , а затем . Затем соедините отрезком левую часть этого вида. Осевую линию и линии, определяющие коническое отверстие, введите таким же образом, как и при создании вида слева, при этом не забудьте установить соответствующие типы линий изображений.





Теперь остается нанести штриховку на вид слева. Вызовите команду «Н: Создать штриховку», затем установите опцию



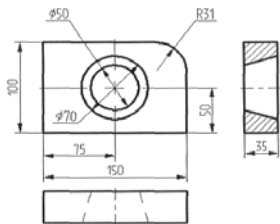
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<H>	Создать штриховку	
<A>	Режим автоматического поиска контура	



Затем переместите курсор к верхней части вида слева и установите его так, чтобы он располагался в центре области, которую необходимо заштриховать. Нажмите , замкнутый контур выделится цветом.

Теперь переместите курсор в нижнюю часть этого вида и таким же образом выберите контур, который необходимо заштриховать, после этого нажмите опцию .


Проставьте на чертеже необходимые размеры. Размеры на эскизе проставляются таким же образом, как и на параметрическом чертеже, в этом случае вместо линий построения можно выбирать линии изображения. Не будем подробно останавливаться на этой возможности, так как она была широко представлена в описании основного метода создания чертежей.



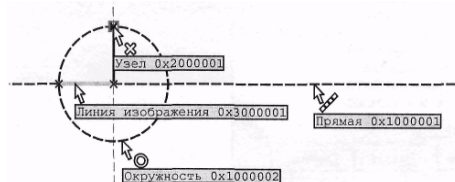
На этом создании непараметрического чертежа закончено. Дальнейшая модификация его элементов не приведет к изменению всего чертежа. Каждый вид в этом случае придется изменять отдельно. Связать элементы такого чертежа переменными невозможно. Остальное – применение уровней видимости, использование слоев, отключение элементов построения и т.д. – работает в обычном режиме.

На этом заканчивается краткий вводный курс. Теперь можете прочитать остальную часть описания системы T-FLEX CAD, чтобы найти более полное изложение того или иного аспекта системы.

3.3. РЕЖИМ ОБЪЕКТНОЙ ПРИВЯЗКИ

В T-FLEX CAD существует два режима работы: обычный режим, при котором выбор элементов в командах осуществляется при помощи автоменю или клавиатуры, и режим объектной привязки, при котором осуществляется динамическая подсветка выбираемых элементов, к которым возможна привязка в командах создания и редактирования. Именно этот режим установлен по умолчанию при запуске программы. Данному режиму соответствует пиктограмма , которая находится на панелях «Стандартная» и «Режимы». При помощи данной пиктограммы можно осуществлять включение и выключение режима объектной привязки.

Подсветка элементов в режиме объектной привязки осуществляется при подводе курсора к элементу, причем у курсора появляется знак соответствующий выбранному элементу и подсказка в виде текстовой строки, которая отображает имя и номер элемента. На экране это выглядит следующим образом:



Подсвеченный таким образом элемент можно выбрать при помощи мыши. Это означает, что отпадает необходимость пользоваться автоменю или клавиатурой в большинстве случаев. Все элементы построения и изображения в командах создания и редактирования подсвечиваются при подводе курсора только тогда, когда это имеет смысл. Например, при построении сплайна подсвечиваться при выборе будут только узлы, так как сплайн строится на основе набора узлов, все остальные элементы подсвечиваться при подводе курсора не будут, так как при построении сплайна это не имеет смысла. При редактировании динамическая подсветка элементов осуществляется после выбора редактируемого элемента.

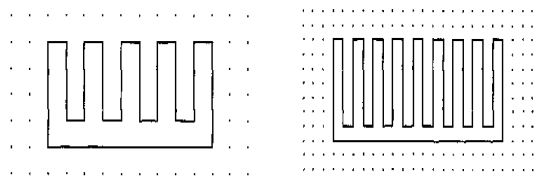
Для временного отключения объектной привязки внутри команды можно воспользоваться клавишей <Ctrl>.


Режим объектной привязки позволяет не только выбирать существующие элементы (линии построения, линии изображения, узлы и т.д.), но и создавать новые элементы, такие как узлы в прозрачном режиме, узлы на пересечении линий построения, узлы с фрагментов, узлы на размерах, надписях, допусках и текстах. Настройки объектной привязки задаются в команде «SO: Задать установки системы» на закладке «Привязки».

Следует отметить, что в данной документации при описании команд предусмотрен обычный режим выбора элементов.

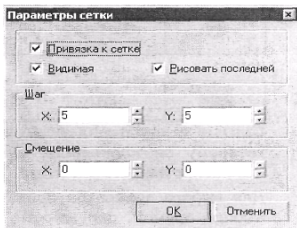
3.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТКИ

При создании чертежа иногда удобно использовать сетку точек. В этом случае, создавая элементы чертежа, вы сможете попадать в те позиции, в которых находятся точки сетки. Выбрав правильный шаг, вы можете управлять точностью простановки ваших элементов на чертеже.



Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<QG>, <Alt><F6>	«Настройка Сетка»	

Для активной страницы можно включить сетку, используя команду «QG: Задать параметры сетки»:



В диалоговом окне команды задаются необходимые значения параметров:

Видимая – задает режим отображения на экране точек сетки. Цвет сетки устанавливается в системных установках (команда «S0: Задать установки системы»).

Привязка к сетке – задает режим привязки элементов к сетке (рисовать последней); определяет порядок прорисовки сетки на экране.

Шаг по X – задает значение шага сетки по оси X на чертеже.

Шаг по Y – задает значение шага сетки по оси Y на чертеже.






Смещение по X – задает смещение сетки по оси X на чертеже относительно точки (0,0).

Смещение по Y – задает смещение сетки по оси Y на чертеже относительно точки (0,0).



Установки сетки сохраняются вместе с чертежом. Можно управлять наличием на экране панели с пиктограммами для работы с сеткой при помощи команды «SB: Настройки системы».

На вкладке «Панели» отметьте в списке панелей пункт «Режимы» и набор пиктограмм, управляющих режимами создания элементов чертежа, появится в области пиктографического меню. Также команды для работы с сеткой доступны в текстовом меню «Настройка|Привязка».

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Ctrl><F>	Режим «свободного»/ «связанного» рисования	
<Ctrl><G>	< Включить режим привязки к сетке	
	Включить режим привязки к сетке	
	Увеличить шаг сетки (в два раза)	
	Уменьшить шаг сетки (в два раза)	



Если включен режим привязки к сетке, то в качестве узлов привязки элементов чертежа будут использоваться узлы сетки.

4. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРТЕЖА И ИХ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ

4.1. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРТЕЖА


Для каждого типа элемента модели в системе имеется команда создания и команда редактирования. Данный раздел содержит описание основных принципов работы с этими командами.





Все элементы чертежа могут быть независимыми от других элементов и зависимыми, т.е. связанными с другими элементами. В первом случае положение элементов будет определяться абсолютными координатами на чертеже, и не будет зависеть от положения других элементов. Положение таких элементов обычно задается с помощью опций:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Enter>	Задать положение элемента в абсолютных координатах	
<A>	Задать абсолютные координаты точки привязки	


Во втором случае положение элемента будет зависеть от положения элемента чертежа, к которому он «привязан». При изменении положения элементов привязки будет изменяться и положение данного элемента.


Для выбора элементов привязки в большинстве команд создания 2D элементов доступны опции выбора прямой, окружности, узла и т.д. Количество доступных опций зависит от создаваемого элемента. Ниже представлены наиболее часто употребляемые опции привязки:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<L>	Выбрать прямую	


<C>	Выбрать окружность	
<N>	Выбрать узел	
<E>	Выбрать эллипс	
<S>	Выбрать сплайн	

При включенном режиме объектной привязки использование данных опций, строго говоря, не является обязательным. Однако в этом случае указанные опции удобно использовать для сужения диапазона доступных для привязки элементов. Например, при активизированной опции  при перемещении курсора по чертежу подсвечиваться будут только окружности.


Опция  позволяет задать точное смещение элемента относительно узла привязки.

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<A>	Задать смещение относительно узла, если элемент связан с узлом	


При создании элементов и их редактировании, если была задана связь с другим элементом, отменить привязку элемента можно с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<K>	Разрушить связь элемента	


В большинстве команд создания вы можете задать параметры для всех вновь создаваемых элементов. Для этого необходимо после вызова команды и до начала привязки элемента и указания его положения выбрать опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры	


На экране появляется диалоговое окно, в котором вы можете задать параметры для вводимых элементов. Часть параметров для создаваемых элементов вы можете также задать с помощью системной панели.

Для задания параметров конкретного создаваемого элемента необходимо вызвать опцию  уже в процессе создания элемента, после задания его положения и привязки. Для некоторых элементов меню параметров появляется автоматически каждый раз при создании элемента.


Из каждой команды создания или построения элементов вы можете вызвать команду редактирования с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F4>	Вызвать команду редактирования элемента	


После окончания работы в команде редактирования вы вернетесь в команду создания или построения элемента. Отмена выбора элемента при создании и редактировании осуществляется с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Esc>	Отменить выбор элементов	

После вызова этой опции не происходит выход из команды. Для завершения выполнения команды используется опция:



Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Esc>	Закончить выполнение команды	


Использование буфера обмена

Возможно создание элементов чертежа с использованием уже существующих элементов построения и изображения. Выберите необходимые элементы чертежа и нажмите . В контекстном меню будут расположены команды работы с буфером обмена. Команда «Переместить» позволяет изменить положение выбранного элемента и всех, связанных с ним (например, при перемещении элемента построения соответствующим образом изменят свое положение все связанные с ним элементы построения и изображения). При этом параметрические отношения между элементами сохраняются. Команды «Копировать/Вставить» позволяют создать копию выбранных элементов (а также всех связанных с ними) в любом месте текущего документа или в другом документе.


Редактирование элементов

В командах редактирования выбор элемента осуществляется с помощью курсора. Для выбора необходимо подвести


курсор к элементу и нажать  или **<Enter>**. Пометка для разных выбранных элементов разная. Одни элементы выделяются цветом, другие рамкой. После выбора элемента для изменения его положения переместите курсор и нажмите . Элемент изменит свое положение. Если при выборе элемента вы ошиблись, то можно отменить выбор с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Esc>	Отменить выбор элементов	

или выбрать следующий ближайший элемент с помощью опции:




Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<I>	Выбрать следующий элемент	

Множественное использование данной опции приводит к последовательному выбору элементов данного типа. В командах редактирования основных 2D элементов при выборе одного элемента доступна опция:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Y>	Создать имя для выбранного элемента	

Данная опция позволяет присвоить имя выбранному элементу. Имя является уникальным атрибутом элемента и может использоваться, например, при поиске элементов с помощью команды **«FD: Найти элемент»**, при выборе элементов из списка, а также при создании узлов с фрагмента в команде **«EN Изменить узел»**. При совпадении заданного имени с уже существующим именем система выдаст сообщение: «Неверное имя элемента или такое имя уже существует».


При построении и создании 3D элементов система присваивает им имена «по умолчанию». При необходимости можно изменить имя в окне параметров элемента.

Добавление элемента в список выбранных осуществляется с помощью **<shift>** . Удаление из списка выбранных с помощью **<Ctrl>** . В командах редактирования можно выбрать сразу группу элементов. Для этого необходимо подвести курсор к одному из предполагаемых углов прямоугольника, нажать  и, не отпуская кнопки мыши, подвести курсор к другому углу и отпустить. Все элементы, целиком попавшие в заданный прямоугольник, будут выбраны для редактирования.

В командах редактирования опция


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<*>	Выбрать все элементы	

позволяет выбрать все существующие элементы данного типа для редактирования. Выбрать элемент из списка позволяет опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<T>	Выбрать элемент из списка	


Для различных типов элементов список может формироваться по-разному. Например, при редактировании фрагментов список содержит все фрагменты модели, а при редактировании узлов в списке появляются только именованные узлы.

Во всех командах редактирования после выбора одного или нескольких элементов можно их удалить, воспользовавшись опцией:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
	Удалить выбранные элементы	


Изменение параметров элементов в командах редактирования

В командах редактирования можно изменить параметры выбранных элементов. Это осуществляется с помощью опции:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры	

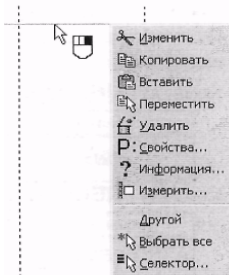
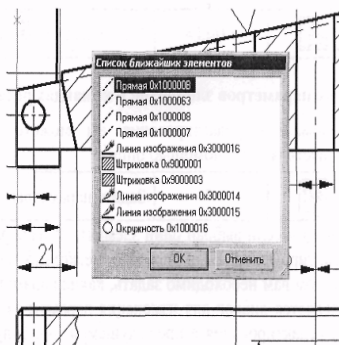
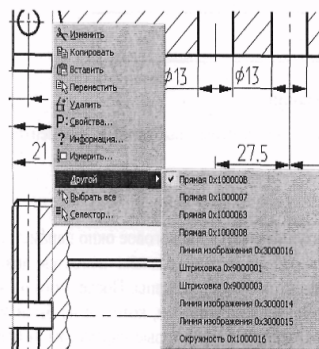
При этом если выбран один элемент, то на экране сразу появляется диалоговое окно параметров для редактирования. Если выбрано несколько элементов, то на экране сначала появится диалог, в котором необходимо задать, какие параметры элементов будут изменены. После этого на экране появляется диалог для изменения параметров. Все изменения параметров, которые не были заданы для редактирования в предыдущем меню, будут игнорироваться. Некоторые параметры выбранных элементов можно изменить с помощью системной панели.


Для изменения параметров одного элемента удобно пользоваться двойным кликом мыши:

Действие	Пиктограмма
Выбрать ближайший элемент и изменить его параметры	

Выбор элементов без команды

Выбор элементов для редактирования можно осуществить и без команды, т.е. когда система находится в ожидании команды. В этом случае любой элемент чертежа можно выбрать с помощью . При этом выбираются только те элементы, которые разрешены для выбора в команде «FT: Установка селектора».



Указав на элемент курсором и нажав , можно вызвать для него контекстное меню.

С помощью пунктов данного меню можно вызвать команду редактирования этого элемента, удалить, переместить, копировать его либо изменить его свойства. Можно просмотреть информацию о выбранном элементе, измерить его, а также изменить установки селектора.


При работе со сложными чертежами под курсор могут попадать несколько элементов. Для выбора нужного элемента в этой ситуации можно воспользоваться пунктом контекстного меню «Другой...», где нужный элемент можно выбрать из списка. Этот список состоит из ближайших к курсору элементов, причем туда попадают только те элементы, типы которых присутствуют в фильтре селектора. Количество ближайших элементов данного списка можно установить в диалоге «Селектор» (см. описание выше). В этом же диалоге можно задать вид списка ближайших элементов. Этот список может быть представлен в виде контекстного меню, либо в виде диалога, который имеет изменяемые размеры и может быть перемещен по экрану, что позволяет открыть больший обзор элементов чертежа.

Отмена действий пользователя


При работе с любой системой, особенно на первых порах, неизбежно возникают ошибки. Исправление допущенных ошибок отнимает достаточно много времени. Система T-FLEX CAD позволяет значительно упростить этот процесс. При работе с системой запоминаются все действия пользователя, и в любой момент можно вернуться назад на определенное количество шагов. Это осуществляется с помощью последовательного вызова команды «UN: Отменить изменения», которая возвращает ситуацию на одно действие назад. Команда «UN: Отменить изменения» вызывается из любой команды с помощью <Alt><BackSpace> или <Ctrl><z>.

Если случайно лишний раз вызвана команда «UN: Отменить изменения», то для этих целей в системе имеется команда «RED: Повторить изменения», которая позволяет вернуть отмененное действие. Команда «RED: Повторить изменения» вызывается из любой команды с помощью <Alt><BackSpace> или <Ctrl><Y>. Последовательно вызывая команду «RED: Повторить изменения», можно вернуться в то состояние, при котором начата отмена действий.

Команду «UN: Отменить изменения» можно вызвать следующим образом:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<UN>	«Правка Отменить»	

Команду «RED: Повторить изменения» можно вызвать

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<RED>	«Правка Повторить»	

Количество шагов отмены и возврата действий определяется в параметре «Буферов «Отменить/Повторить»» команды «Настройка\Установки...|Разное».

Для отмены или повтора сразу нескольких действий предназначены другие две команды:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<UG>	«Правка Отменить группу»	
<RG>	«Правка Повторить группу»	

Задание параметров с помощью переменных Общие принципы задания параметров

В командах создания и редактирования элементов в диалогах задания значений параметров встречаются различные варианты задания значений параметров:

- Значение параметра может быть задано константой. Например, в параметрах текста «Угол поворота» может быть задан значением 0.

- Вместо значения параметра стоит строка «Из статуса». Это означает, что значение параметра будет подставлено из соответствующего параметра команды «**ST: Задать параметры документа**». Например, параметры на закладке «**Шрифт**» в диалоге параметров размеров, шероховатостей, надписей будут подставлены при отображении элементов из закладки «**Шрифт**» команды «**ST: Задать параметры документа**».

Использование параметров, заданных по умолчанию, очень удобно для быстрого изменения элементов всего чертежа в целом. Например, при использовании параметров по умолчанию для размеров можно с помощью изменения параметров на закладке «**Размеры**» команды «**ST: Задать параметры документа**» полностью изменить способ отображения размеров и соответственно весь чертеж.

- Значения большинства текстовых параметров в диалогах параметров различных элементов можно задавать с использованием переменных и выражений. При этом значение параметра будет определяться значением переменной или значением выражения. При таком задании можно с помощью изменения значений переменных изменять значение соответствующего параметра элемента. С помощью этого механизма можно изменять любые параметры элементов T-FLEX CAD: размер текстовых строк, угол наклона символов, величину стрелок размеров и линий изображения и т.д. Можно определить с помощью переменных параметры чертежа, задаваемые в команде «**ST: Задать параметры документа**»: масштаб, размер бумаги, размер шрифта и т.д. С помощью переменных можно определить системные уровни видимости элементов, задаваемые в команде «**SH: Задать уровни отображения**».

Особенности задания параметров с помощью переменных

- При задании **численных** параметров с помощью переменной необходимо ввести имя переменной или выражение без каких-либо вспомогательных символов. Например: A или A + B.

- При задании строковых параметров с помощью переменных необходимо ввести имя переменной или выражение, заключенное в фигурные скобки. Например: { \$NAME } или { A + B }.

- При задании строковых параметров в фигурных скобках можно вводить как вещественные переменные, так и текстовые переменные.

Если при задании параметра с использованием переменных вы задали имя новой переменной, то после выхода из меню вам необходимо задать значение создаваемой переменной.

При упоминании переменной можно указать формат представления ее значения. Для вставки значений переменных внутрь текста нужно соблюдать следующий синтаксис: {<имя переменной>} или {<формат>,<имя переменной>}

Следующий пример показывает, как можно использовать форматированное представление переменных.


Следует обратить внимание на то, что текстовая переменная \$MONTH начинается с символа '\$', поскольку он является

первым символом всех текстовых переменных.

Структура формата, используемого для переменных T-FLEX, соответствует синтаксису форматов ввода/вывода языка программирования «C».

Использование форматов позволяет управлять представлением выводимого значения переменной на экране (например, количеством цифр после запятой или тем, к какому краю «прижать» выводимое значение).

Контекстное меню в полях диалогов

Во время работы с диалоговыми окнами из контекстного меню доступен дополнительный набор команд. Контекстное меню можно вызвать, установив курсор в поле диалога и нажав :

Отменить. Отмена последнего изменения.

Вырезать. <Ctrl+X>. Вырезать выделенный текст в буфер обмена.

Копировать. <Ctrl+C>. Копировать выделенный текст в буфер обмена.

Вставить. <Ctrl+V>. Вставить текст из буфера обмена.

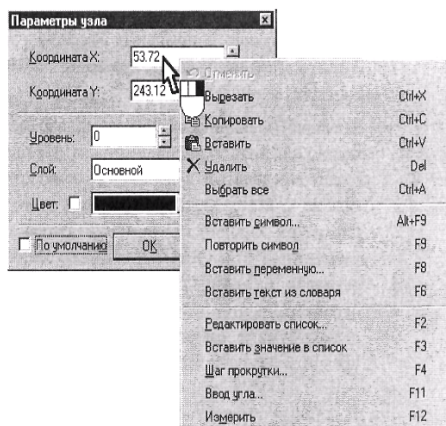
Удалить. . Удалить выделенный текст.

Выбрать все. <Ctrl+A>. Выбрать весь текст в текущем поле диалога.

Вставить символ... <Alt+F9>. Вставка символа из специальной таблицы символов. Причем, в поле диалога вставляется не сам символ, а его код из таблицы (например, %%066 – символ диаметра). Это нужно при вставке символов в некоторые текстовые поля, данные из которых будут подставляться в чертеж (например, в поле «Текст до размера»).

Повторить символ. <F9>. Повторная вставка символа.

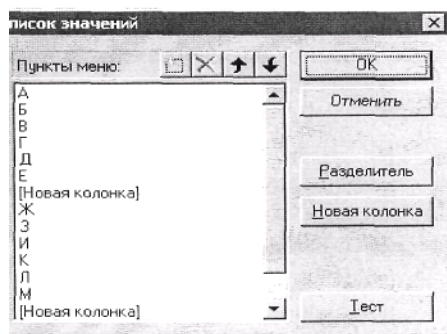
Вставить переменную... <F8>. Вставка переменной из списка уже созданных. В поле диалога вставляется имя пере-



менной в фигурных скобках. На чертеж выводится значение переменной. Изменять значения переменных можно в редакторе переменных или, в некоторых случаях, непосредственно на чертеже (см. раздел «Параграф текст» главы «Тексты»).

Вставить текст из словаря. <F6>. Вставка текста из словаря. Более подробную информацию см. в разделе «Работа со словарем» главы «Тексты».

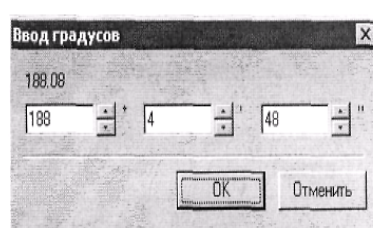
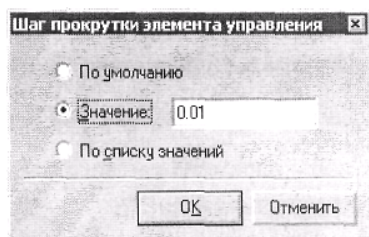
Редактировать список... <F2>. Для полей диалога можно создавать списки значений. Для некоторых полей такие списки уже созданы (например, поля «База» и «Значение» в диалоговом окне «Параметры допуска»). Команда вызывает окно редактирования списка значений:



Список можно разбивать на колонки, а также отделять группы данных в колонке горизонтальными разделителями.

Вставить значение в список. <F3>. Эта команда добавляет текущее значение из поля диалога в список. Если списка нет, то он создается.

Шаг прокрутки... <F4>. Можно установить приращение значения параметра после нажатия на кнопки прокрутки. В окне настройки шага прокрутки можно установить одно из трех положений: «По умолчанию», «Значение», «По списку значений».



Значение. Установите численное значение приращения значения.

По списку значений. Установка этой настройки позволит прокручивать список значений, если, конечно список значений создан для текущего поля диалога.

Ввод угла... <F11>. Эта команда переводит значение угла в десятичное число. Команда вызывает диалоговое окно, в соответствующих полях которого можно ввести значение угла в градусах, минутах, секундах. Это значение будет преобразовано в десятичное число.

Измерить. <F12>. Эта команда дает возможность считывать геометрические данные с существующих элементов чертежа и использовать их при создании новых элементов. При этом можно создавать параметрические зависимости между элементами. Более подробную информацию можно найти в главе «Переменные», параграф «Связи переменных».

4.2. СОЗДАНИЕ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЦВЕТ, УРОВЕНЬ, СЛОЙ, ПРИОРИТЕТ

Каждый элемент системы T-FLEX CAD (элемент построения или элемент изображения) имеет свой набор параметров, который можно задавать и изменять. При этом параметры цвет, уровень и слой присутствуют в каждом наборе параметров. Далее будет описано задание и использование этих параметров для того, чтобы не возвращаться к этому при описании параметров каждого из элементов.

Цвет элементов

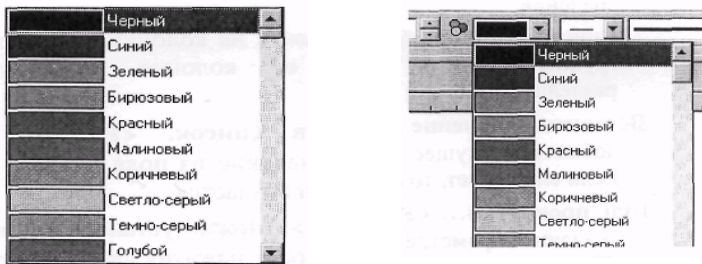
Каждый элемент изображения имеет цвет. В диалоге параметров элемента присутствует строка «Цвет»:



В этой строке отображается цвет, которым будет прорисовываться данный элемент модели, и его можно изменить, выбрав из списка:

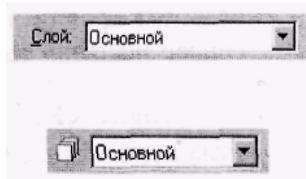
Цвет элемента можно также задать с помощью системной панели.

Задание цвета с помощью системной панели доступно в командах создания и в командах редактирования.



Цвет в меню цветов может выводиться с текстовым названием или без него. Режим вывода названий цветов задается на закладке «Цвета» команды «Настройка|Установки...».

*Слой элементов
Выбор слоя для элементов
Создание слоев и задание их параметров*



Слой – параметр каждого элемента чертежа, определяющий его принадлежность какой-либо группе элементов модели.

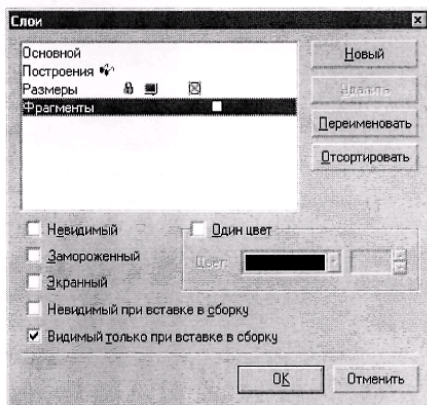
Для каждого элемента системы можно задать имя слоя, которому будет принадлежать этот элемент. Имя слоя – текстовая строка длиной до 20 символов.

Слой элемента также можно задать с помощью системной панели.

Для создания, удаления, изменения параметров слоев предназначена команда «QL: Редактировать слои»:

«QL: Редактировать слои»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<QL>	«Настройка Слой...»	



Задавая параметры слоя, определяются свойства элементов, принадлежащих этому слою. Для каждого слоя можно задать следующие параметры:

Невидимый. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое, не будут отображаться при перерисовке чертежа.

Замороженный. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое не будут доступны для выбора при создании и редактировании элементов.

Экранный. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое, будут выводиться только на экран, но не будут выводиться на принтер, плоттер или экспортироваться.

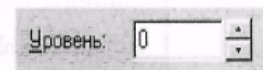
Невидимый при вставке в сборку. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое не будут выводиться в случае использования данного чертежа в качестве фрагмента.

Видимый только при вставке в сборку. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое, будут выводиться только при вставке данного чертежа в качестве фрагмента на сборочный чертеж.

Один цвет. При задании этого параметра все элементы, находящиеся на данном слое, будут отображаться при перерисовке чертежа заданным цветом. Цвет выбирается из меню цветов.


Уровень элементов

Каждый элемент модели имеет уровень. Уровень элемента – целое число, которое определяет, будет ли отображаться элемент на экране при перерисовке, т.е. определяет видимость элемента.



Значение уровня может находиться в интервале от -126 до 127. Уровень каждого элемента связан с системным интер-

валом видимости элементов, который задается в команде «SH: Задать уровни отображения»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SH>	«Настройка Уровни...»	

После вызова команды появляется окно диалога для задания интервалов уровней элементов.

Интервал уровней видимости задается двумя числами, лежащими в интервале от -126 до 127 для каждого из типов элементов. Видимость элемента при перерисовке определяется следующим образом:

Если значение уровня элемента попадает в интервал для элементов данного типа, то элемент будет отображаться при перерисовке чертежа.

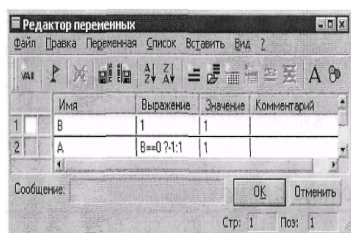
Если значение уровня элемента не попадает в интервал для элементов данного типа, то элемент не будет отображаться при перерисовке чертежа.

Уровень элемента может быть задан константой, переменной или выражением.

Дальнейшее описание использования уровня элементов в чертеже требует знания работы с переменными и с командой «V: Редактировать переменные». Поэтому вы можете вернуться к изучению дальнейшего описания задания уровней после получения необходимых знаний.

При задании уровня с помощью переменной переменная вводится без фигурных скобок. Например: LEVEL 1.

После выхода из меню задания параметров конкретного элемента на экране появится меню для задания значения переменной LEVEL 1



Использование переменной в качестве уровня элемента позволяет изменять изображение чертежа в зависимости от каких-либо условий.

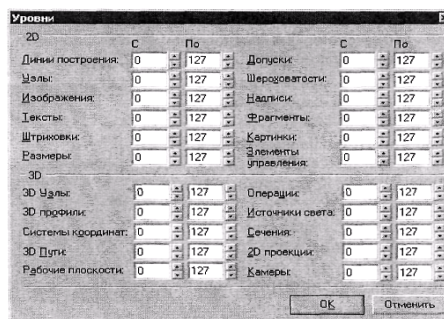
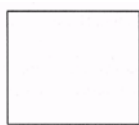
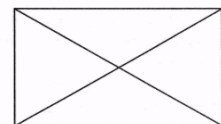
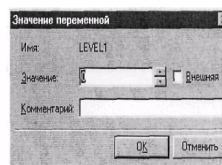
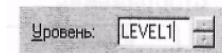
Для примера создайте чертеж, приведенный на рисунке.

Задайте для диагональных линий изображения прямоугольника уровень с помощью переменной «A». Установите значение переменной «A» равное «1». В команде «SH: Задать уровни отображения» задайте интервал видимости линий изображения 0 127. В редакторе переменных создайте переменную «B» с начальным значением «1».

Для переменной «A» в редакторе переменных напишите следующее выражение: «B = 0? - 1:1».

После этого задайте переменной «B» сначала значение «1», а потом «0».

При первом значении созданная линия изображения будет присутствовать на экране, а при втором значении – отсутствовать.



Таким образом, используя переменные в качестве уровней различных элементов, можно получать различные модификации одного и того же чертежа.

Приоритет элементов

При создании сборочных чертежей, особенно машиностроительных, зачастую необходимо, чтобы один элемент перекрывал собой другие элементы. Такую функцию легко реализовать, используя параметрические фрагменты контуры удаления невидимых линий и еще один специальный параметр элементов изображения – приоритет.

Дело в том, что при выводе элементов изображения модели на экране или другом графическом устройстве соблюдается определенная последовательность прорисовки. Эта последовательность обычно соответствует типам элементов и порядку их создания. Однако эту последовательность можно изменить, используя приоритет.

Приоритет, также как и уровень видимости элемента, является целым числом от -126 до 127, которое может быть задано значением переменной или выражением. При определении порядка прорисовки элементов изображения соблюдается следующее правило: элемент с меньшим приоритетом выводится раньше элемента с большим приоритетом. Таким образом, элемент с большим приоритетом «затирает» элементы, прорисованные до него. Для полноценного использования механизма удаления невидимых линий в системе предусмотрен специальный атрибут контура штриховки: «Использовать для удаления невидимых линий». При включении данного атрибута контур штриховки при ее прорисовке выводится в виде сплошной заливки с цветом, соответствующим цвету фона. Таким образом, использование приоритетов и специальных штриховок позволяет создавать сборочные модели с использованием аппликации.


Примером использования удаления невидимых линий может служить любая сборка соосных деталей, полученная путем использования фрагментов. При этом фрагменты, представляющие собой изображения деталей создаются без учета удале-

ния невидимых линий, необходимого при сборке, а при создании сборочной модели необходимо лишь правильно расставить их приоритеты.

Использование данного метода позволяет значительно ускорить процесс создания сборочных моделей и сводит к минимуму необходимость редактирования элементов при изменении параметров сборочной модели.





Управление видимостью элементов


Дополнительным инструментом для управления видимостью элементов чертежа являются команды «SI: Спрятать элементы построения» и «ESO: Погасить/показать элементы». Данные команды доступны на инструментальной панели «Вид» и в меню «Вид»:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SI><Ctrl><Shift><S>	«Вид Погасить построения»	

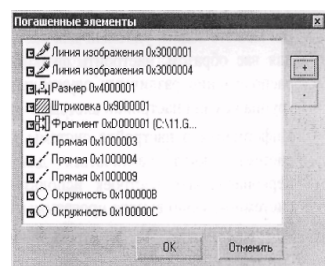
Команда позволяет погасить все элементы построения в текущем окне (2D вида или 3D вида). Повторный вызов команды позволит восстановить прорисовку элементов построения.


Данная команда позволяет управлять видимостью отдельных элементов чертежа. В состав автоселектора этой команды входят следующие пиктограммы:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<S>	Список элементов, доступных для выбора	
<L>	Показать список погашенных элементов	
<*>	Показать все погашенные элементы	
<Esc>	Выйти из команды	

Опция  вызывает окно селектора, определяющего список элементов, выбор которых разрешен в процессе работы данной команды. Установки селектора, сделанные внутри команды, не влияют на установки, заданные в команде «FT: Селектор». После вызова команды по умолчанию в селекторе разрешен выбор всех элементов.

Для того чтобы сделать элемент невидимым, достаточно указать его с помощью . При этом изображение элемента исчезает с экрана, т.е. он становится *скрытым* элементом чертежа. Скрытым элементам система присваивает атрибут «Hidden». Они не отображаются на экране, но могут быть выбраны в командах создания и/или редактирования 2D элементов.



Опция  выводит окно со списком всех погашенных элементов. Для восстановления видимости какого-то элемента необходимо снять отметку в квадрате, расположенном слева от его имени. Графические кнопки «+», «-» позволяют снять/установить отметку для всех элементов списка.

При вызове опции  все погашенные элементы чертежа станут видимыми.

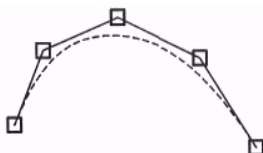
5. СПЛАЙНЫ

С помощью линий построения — сплайнов — можно задавать различные кривые линии. В отличие от линий построения — прямых — сплайны имеют конечную длину. В целом же принципы работы со сплайнами не отличаются от других линий построения: на пересечении или в точке касания может быть создан узел, по сплайну может быть создана линия изображения или сегмент контура штриховки. Для выбора сплайнов в различных командах используется опция <S> (эта же клавиша используется для выбора других кривых — функций, эквидистант, путей). В системе T-FLEX используются сплайны типа NURBS.

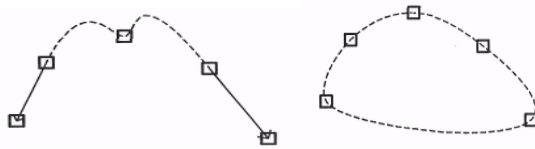
Сплайны строятся на основе набора узлов, который задает определяющие точки сплайна. Поэтому изменение положение узлов будет менять форму кривой, если она построена на этих узлах. Сплайны бывают двух основных типов: непосредственно проходящие через задающие узлы и использующие узлы в качестве вершин управляющей ломаной:



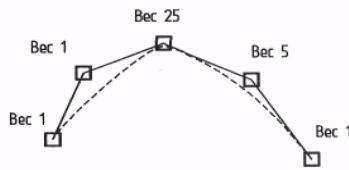
Кроме того, сплайны могут быть замкнутыми:



Для сплайнов, проходящих через точки, могут быть заданы условия на концах с помощью векторов-касательных, которые строятся также на основе узлов:



Точки, задающие управляющую, ломаную сплайнов, могут иметь вес. Чем больше вес точки, тем ближе к ней будет проходить кривая по сравнению с соседними точками и наоборот, чем меньше вес – тем меньше влияние точки на форму кривой:



На чертеже сплайн выводится в виде полилинии, состоящей из множества отрезков прямых. Количеством отрезков, а, следовательно, и качеством вывода можно управлять, назначая количество сегментов между двумя соседними задающими узлами, на которое должен быть разбит сплайн при выводе. Чем больше отрезков, тем качественнее и точнее будет изображение, однако, при слишком большом количестве отрезков могут замедлиться операции со сплайнами:



Построение сплайнов

При создании сплайнов можно использовать уже существующие узлы, либо автоматически создавать новые (свободные и на пересечении линий построения).

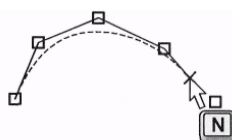
Вызовите команду «SP: Построить сплайн».

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SP>	«Построения Сплайн»	


Для пользователя становятся доступными следующие опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Enter>	Выбрать ближайшую линию построения (прямую или окружность) для нанесения размера	
<Ctrl><F>	Переключить режим создания узлов	
<N>	Выбрать узел для построения сплайна	
<P>	Задать параметры сплайна	
<T>	Выбрать узел для определения направления касания	
<O>	Создать сплайн в полярной системе координат	
<A>	Выбрать прямую для построения симметричного сплайна	
<G>	Выбрать линию изображения	
<F4>	Вызвать команду EConstruction для редактирования сплайна	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

После того, как вошли в команду простановки сплайнов, можно использовать или <N> для задания определяющих узлов сплайна. При этом на экране появится динамическое изображение создаваемой кривой. В случае со сплайном на основе управляющей ломаной кроме изображения кривой появится также изображение ломаной:



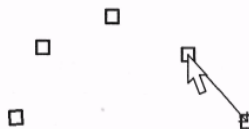
Теперь в автоменю становится доступна опция завершения построения сплайна, с помощью которой можно завершить процесс создания:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<End>	Завершить построение сплайна	

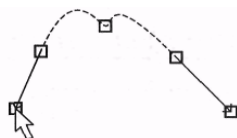
В процессе построения сплайна по управляющей ломаной можно с помощью опции <P> задавать веса отдельных точек. Для задания сплайна с условиями касания на концах используйте следующую последовательность действий:



Воспользуйтесь опцией <T> для задания направления касания в начале. Задайте необходимую последовательность узлов (минимум два):



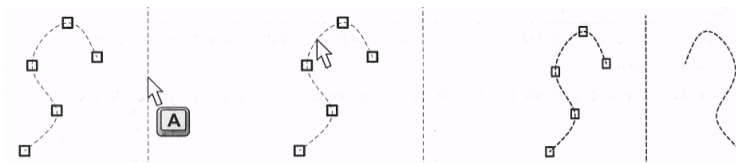
С помощью опции <T> задайте условие касания на конце:



Для построения сплайна в полярной системе координат используйте опцию <O>. Она позволяет построить сплайн, проходящий через две точки с касательными в них, проходящими под заданными углами. Для его создания задается центр системы координат, начальная и конечная точки и значения угла наклона в этих точках (значения задаются в полярной системе координат (град/мм)). Данные тип линии построения может быть использован при проектировании кулачков:



Для построения симметричных сплайнов задействуйте опцию <A> для выбора оси симметрии, а затем выберите необходимый сплайн:



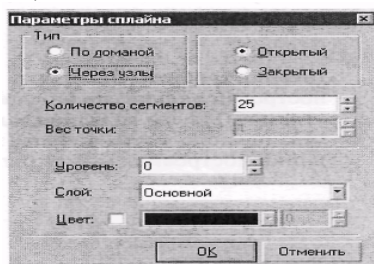
Необходимо обратить внимание на построения замкнутых сплайнов. Если вы в качестве конечной точки сплайна выберите первую, то сплайн получится замкнутым, однако в начальной/конечной точке не будет обеспечена гладкость. Если вы хотите обеспечить такую гладкость, задайте замкнутость в окне диалога параметров и не стройте дополнительную точку сплайна:



Параметры сплайнов

Параметры сплайна, построенного в декартовой системе координат, можно задать или изменить посредством опции <P>.

Тип. Этот пункт можно изменить только в процессе создания. Определяет тип сплайна: «По ломаной» или проходящий «Через узлы». Следующий подпункт определяет, каким является сплайн – «Открытым» или «Замкнутым».

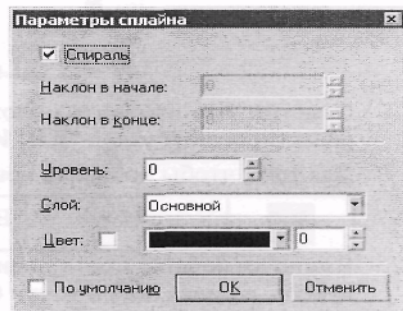


Количество сегментов определяет количество отрезков между двумя задающими точками сплайна при выводе на чертеж. Может быть задано, как и все численные параметры в виде переменной.

Вес точки. Этот пункт используется при задании сплайна на основе ломаной. Значение веса должно быть больше нуля.

Уровень, слой и цвет задаются и используются аналогично остальным элементам построения. Для сплайна, построенного в полярной системе координат, необходимо задать другой набор параметров:

Спираль. При установленном флаге строится спираль с центром в первой точке и началом во второй, а окончанием в третьей. При не установленном флаге становятся доступны следующие два параметра:



Наклон в начале. Наклон в конце. Задает значение угла наклона касательных в крайних точках сплайна.

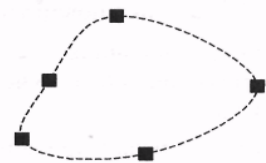
Уровень, слой и цвет задаются и используются аналогично остальным элементам построения.

Редактирование сплайнов

Редактирование сплайнов позволяет изменить форму сплайна, добавить или удалить задающие точки, изменить различные параметры.

Редактирование сплайнов осуществляется в команде «ЕС: Изменить построения».

Если вы выбрали для редактирования один сплайн, указав на него курсором и, нажав, то теперь на экране будет подсвечена не только линия построения, но и задающие узлы.



В автоменю становятся доступными следующие опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Enter>	Задать параметры сплайна	
<P>	Выбрать узел для определения направления касания	
<Y>	Создать сплайн в полярной системе координат	
<I>	Выбрать прямую для построения симметричного сплайна	
	Выбрать линию изображения	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

После того, как нажатием выбрана определяющая точка сплайна, можно переопределить ее, выбрав другой узел, удалить, добавить новую. После выбора определяющей точки с курсором как при вводе начинает динамически изменяться форма кривой. Последующим нажатием вы выберете другой узел, либо создадите новый. Для удобства старый узел удаляется, если он не был связан с какими либо другими элементами:

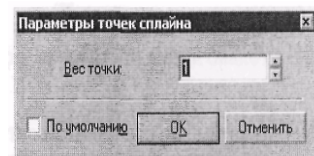
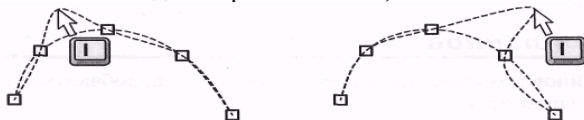


Отметим, что изменить положение узла, а, следовательно, поменять форму кривой можно в команде редактирования узлов «ЕН: Изменить узел».

Для того, чтобы добавить новый определяющий узел, используйте опцию <I>:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<I>	Включить режим добавления точки	

Важно отметить, что в зависимости от того, где в момент использования этой опции находился курсор, вставка новой точки будет осуществляться либо до выбранной точки, либо после.



Для вставки новой точки вновь воспользуйтесь нажатием . Если выбранная для редактирования точка является элементом управляющей ломаной, то можно изменить ее вес, нажав <P>. При редактировании определяющих точек сплайна, проходящего через узлы, эта опция недоступна.

6. ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ОБОЗНАЧЕНИЯ БАЗ

Для простановки на чертеже обозначения допуска формы и расположения поверхностей (далее – обозначение допуска) или базы необходимо использовать команду «**FO: Создать допуск поверхности**».

Обозначение допуска или база могут изображаться как с выносной линией, так и без нее.

Размер элемента обозначения допуска связан с размером шрифта, который задан либо в параметрах конкретного элемента, либо в команде «**ST: Задать параметры документа**» на закладке «**Шрифт**».

Войдите в команду «**FO: Создать допуск поверхности**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FO>	«Чертеж Допуск»	

Будут доступны следующие опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Enter>	Задать положение точки привязки допуска в абсолютных координатах	
<P>	Задать параметры для новых допусков	
<N>	Выбрать узел привязки и задать параметры допуска	
<2>	Создать выноску или допуск с выноской	
<3>	Создать выноску или базу с выноской	
<T>	Выбрать обозначение допуска	
<D>	Выбрать размер, определяющий значение допуска формы	
<F4>	Выполнить команду « EFO:Изменить допуск » для изменения допусков	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

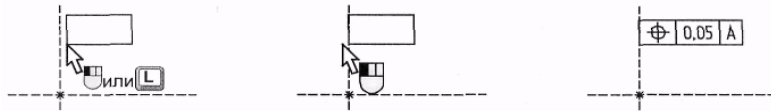
Создание допуска

После вызова команды «**FO: Создать допуск поверхности**» курсор принимает форму прямоугольника. Нажатием можно сразу привязать допуск в абсолютных координатах в месте положения курсора. Объектную привязку можно использовать для привязки обозначения допуска к таким элементам как линия построения (прямая), линия изображения (отрезок), 2D узел, линии изображения, принадлежащие 2D проекциям или 2D фрагментам, к точкам сочленения линий изображения, принадлежащих 2D проекциям или 2D фрагментам (при выборе точки создается 2D узел). Также можно считывать значение размера для автоматического расчета допуска (см. ниже «Параметры допуска»). При приближении курсора ближайший к нему элемент подсвечивается.

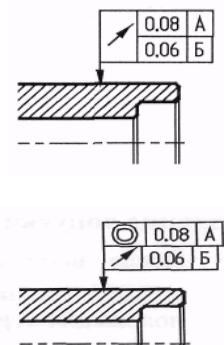
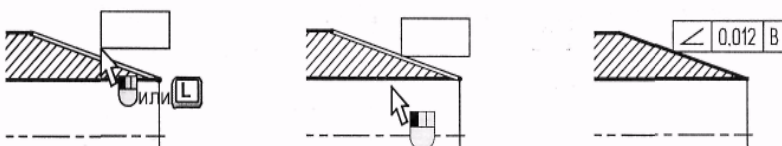
При привязке к узлу положение обозначения допуска фиксируется после выбора узла с помощью мыши или опции <N>:




При привязке к линии построения, после выбора прямой появляется динамический курсор, перемещаемый по выбранной линии. Подведя курсор к нужному месту, следует еще раз нажать для фиксации положения обозначения допуска:

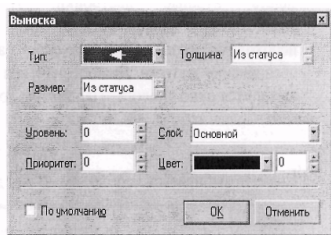



При привязке к линии изображения, после ее выбора с помощью мыши или опции <L>, также появляется динамический курсор, перемещаемый по выбранной линии. Подведя курсор к нужному месту, следует нажать для фиксации положения обозначения допуска (см. рисунки ниже). При этом обозначение допуска может находиться за пределами линии изображения – на ее продолжении:

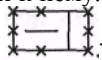


Для того чтобы связать допуск с размером для автоматического расчета значения допуска, не-


обходимо нажать пиктограмму  в автоменю или клавишу <D> и выбрать нужный размер. Само обозначение допуска при этом может располагаться в произвольном месте. Привязать обозначение к другому допуску можно, если нажать пиктограмму









му  в автоменю и выбрать обозначение допуска. Новый допуск будет расположен снизу от выбранного. Если тип допуска совпадает с предыдущим, то поле обозначения типа двух допусков объединяется.

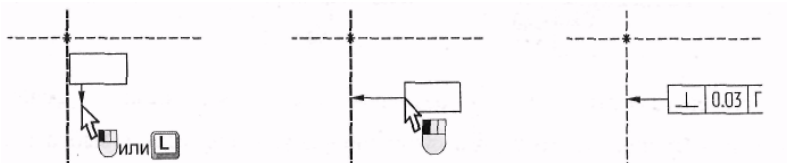
При приближении курсора к определенным местам прямоугольника допуска срабатывает объектная привязка – в этих местах можно создать 2D узел и привязаться к нему. Таким образом можно привязать новый допуск к характерной точке другого допуска . При этом на выбранном допуске будет создан 2D узел. В свою очередь можно выбрать точку привязки на создаваемом допуске (см. «**Параметры допуска**»).

Создание выноски или допуска с выноской

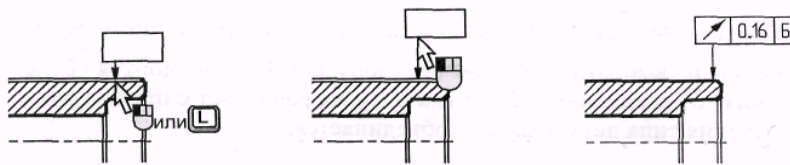
Для создания выноски или допуска с выноской необходимо воспользоваться пиктограммой  в автоменю или нажать клавишу <2>. При этом курсор принимает соответствующий вид и становится доступным следующий набор опций в автоменю:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры для новых допусков	
<L>	Выбрать прямую	
<T>	Выбрать обозначение допуска	
<D>	Установить связь с размером	
<F4>	Выполнить команду для изменения допусков с выноской	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

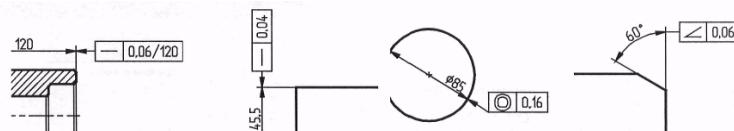
Допуск с выноской можно привязать к линии построения или линии изображения, а также к размеру. Для этого необходимо выбрать соответствующий элемент – либо мышкой с помощью объектной привязки, либо с помощью клавиатуры (см. таблицу команд). После выбора линии появляется динамический курсор. Для фиксации положения допуска нужно нажать .







При привязке к линии выноска строится перпендикулярно к выбранной линии:




Привязать допуск с выноской к размеру можно также с помощью объектной привязки или пиктограммы  в автоменю. При этом значение допуска может рассчитываться автоматически (см. ниже «**Параметры допуска**»). Примеры привязки допуска с выноской к размеру:

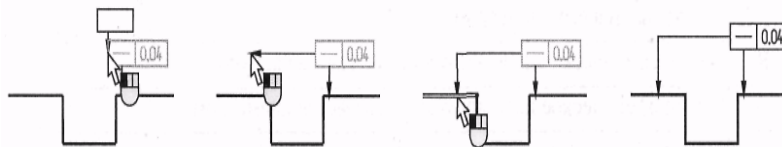


Для перемещения допуска с выноской необходимо выделить  линию выноски и в контекстном меню выбрать команду «**Изменить**». После этого появится динамический курсор, и можно поменять положение допуска, зафиксировав новое положение . Если выбрать пункт контекстного меню «**Свойства**», то появится диалоговое окно настроек параметров выноски. Здесь можно установить тип, толщину и размер стрелки, а также общие для всех элементов системы параметры: **уровень, слой, приоритет, цвет**.

Для построения дополнительной выносной линии нужно воспользоваться пиктограммой  в автоменю после предварительного вызова команды «**Создать выноску или допуск с выноской**» (пиктограмма ). После нажатия на пиктограмму необходимо выбрать обозначение допуска, от которого нужно построить выносную линию. Можно построить ломаную выносную линию с углами 90°. Конец выносной линии должен быть привязан к линии изображения или линии построения. При этом последний участок выносной линии строится перпендикулярно к той линии, к которой он привязывается.

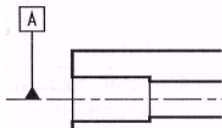
Построение пинии выноски начинается из характерной точки обозначения допуска . (В этих же точках можно


создать 2D узлы, если активна опция «Создавать узлы на допусках» в команде «Настройка|Установки...», закладка [Привязки]). Автоматически выбирается ближайшая к курсору характерная точка в момент выбора обозначения допуска.



Создание выноски или базы с выноской

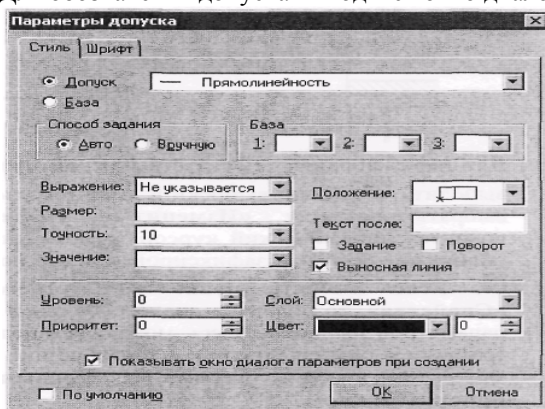
Для создания выноски или базы с выноской автоматически или нажать клавишу <З>. Принцип аналогичен созданию и редактированию допуска.



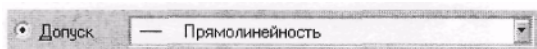
необходимо воспользоваться пиктограммой  в создании и редактировании этих элементов с выноской. Выноска для базы имеет другое окончание.

Параметры допуска

Каждый раз после фиксации положения допуска или базы появляется диалоговое окно «Параметры допуска», в котором необходимо задать нужные настройки. Параметры различаются в зависимости от того, что необходимо создать: обозначение базы или обозначение допуска. Для обозначения допуска выводится окно диалога «Параметры допуска»:



Сначала выбирается необходимый вид допуска:



—	Прямолинейность	×	Пересечение осей
▭	Плоскостность	↗	Радиальное биение
○	Круглость	↗	Торцевое биение
⊘	Цилиндричность	↗	Биение в заданном направлении
=	Профиль продольного сечения	— ↗	Полное радиальное биение
//	Параллельность	— ↗	Полное торцевое биение
⊥	Перпендикулярность	⊖	Форма поверхности
↗	Наклон	// ▭	Параллельность и плоскостность
∇	Соосность	⊥ ▭	Перпендикулярность и плоскостность
— ≡	Симметричность	↗ ▭	Наклон и плоскостность
⊕	Позиционный		

Затем вводятся значения его параметров.

Выражение. Соответствует одному из перечисленных ниже вариантов:

Параметры	Значение
	– не указывается;
R	– если круговое или цилиндрическое поле допуска указывается радиусом;
D	– указывается его диаметром;
Сфера R	– если сферическое поле допуска указывается радиусом;
Сфера D	– если сферическое поле допуска указывается диаметром;
T	– если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски (для случая, когда поле позиционного допуска ограничено двумя параллельными прямыми или плоскостями) указываются в диаметральном выражении;
T/2	– для тех же видов допусков, если они указываются в радиусном выражении

Способ задания. Определяет то, как будет получено значение допуска. Либо вы его вводите вручную, либо он рассчитывается автоматически в зависимости от значения размера и точности.

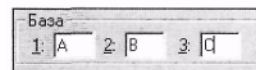
Размер. Значение размера, от которого зависит величина допуска. Если при простановке допуска вы связали его с размером, то в поле параметра автоматически занесется номинальное значение размера. Значение размера влияет на величину допуска при автоматическом расчете. Для установления зависимости значения параметра «Размер» от обозначения размера перед выбором элемента привязки необходимо с помощью опции <D> выбрать необходимый размер. В этом случае, при изменении величины размера, значение допуска пересчитывается автоматически.



Точность. Может принимать значения целого числа от 3 до 16 включительно. Задание этого параметра имеет смысл лишь при автоматическом расчете значения допуска.

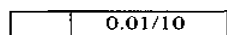
Значение. Является величиной допуска, которая либо ведена вручную, либо была рассчитана автоматически. Для ручного выбора этого параметра создан список значений.

База 1, База 2 и База 3. Это имена баз, которые могут быть размещены в обозначении допуска. Они представляют из себя текстовые строки.



Как и в других параметрах, являющихся текстовыми строками, в качестве имен баз можно использовать переменные.

Задание. Может принимать значения «Нет» и «Да». Если параметр имеет значение «Да», то после значения допуска будет проставлено значение размера.

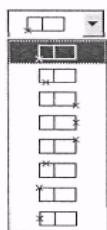


Текст после. В параметре «Текст после» вы можете ввести любую текстовую строку, которая должна прорисовываться после значения допуска. Например, можно указать признаки зависимости, выступания и т.д. Для этого используйте комбинацию клавиш <Alt+F9>.



При необходимости используйте в этой строке переменные, заключая их в фигурные скобки.

Поворот. Может принимать значения «Нет» и «Да». Во втором случае обозначение допуска будет повернуто на 90°.



Положение. Определяет положение рамки относительно узла привязки. Существует восемь различных вариантов положения, которые выбираются из меню.

Уровень, Приоритет, Цвет и Слой имеют такой же смысл, как и для других элементов чертежа.

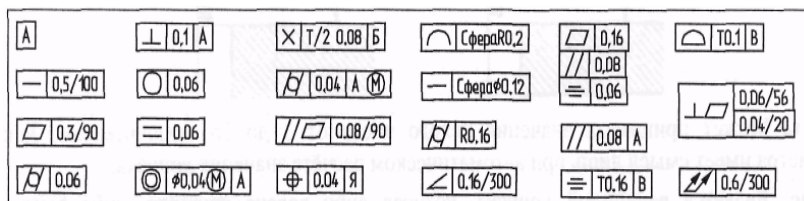
Параметры шрифта. На закладке «Шрифт» можно поменять установки шрифта, который будет использован при прорисовке знака. Учтите, что от этих установок изменится и размер самого обозначения.

Установить по умолчанию. Установка этого параметра означает, что вновь создаваемые обозначения допусков будут иметь текущие установки.

Если вы выберете значение «База», то тогда вам необходимо будет задать другой, более короткий, список параметров: **База, Положение** и общесистемные параметры **Уровень, Приоритет, Цвет, Слой**.



После задания параметров допуска или базы обозначение прорисовывается на чертеже. Примеры различных обозначений допусков формы и расположения поверхностей:



Показывать окно диалога параметров при создании. При установленном параметре окно диалога параметров при создании допуска или базы будет выводиться на экран автоматически. Данный параметр присутствует в окне диалога только при вызове его из команды создания допусков.




Редактирование допусков

Для изменения параметров допуска, положения, привязки, установления и разрушения связи допуска с обозначением размера, необходимо использовать команду «EFO: Изменить допуск»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<EFO>	«Правка Чертеж Допуск»	

После вызова команды в автоменю доступны следующие пиктограммы:

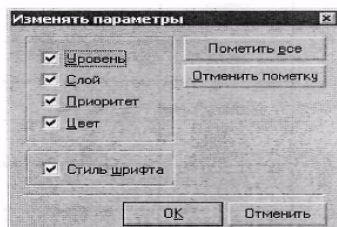
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<*>	Выбрать все элементы	
<Esc>	Выйти из команды	

Обозначение допуска можно выбрать, указав на него курсором и нажав , или воспользоваться множественным выбором. Как и для других элементов чертежа, множественный выбор осуществляется опцией . Использование в  сочетания

нии с нажатой клавишей <shift> добавляет элемент к списку выбранных, а с клавишей <Ctrl> – удаляет из списка выбранных. При множественном выборе вы можете воспользоваться опциями:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Установить параметры допуска (базы)	
	Удалить выбранные элементы	
<Esc>	Отменить выбор	

При выборе одного элемента в автоменю становятся доступны пиктограммы:



Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Изменить параметры допуска (базы)	
<N>	Выбрать узел	
<T>	Выбрать обозначение допуска	
<D>	Установить связь с размером	
<K>	Разрушить привязку	
<I>	Игнорировать выбор последнего элемента	
	Удалить выбранные элементы	
<Esc>	Отменить выбор	

Для изменения положения и привязки допуска необходимо после выбора допуска указать на новый элемент для привязки, если включен режим объектной привязки, или можно вводить с клавиатуры те же команды, что и при создании допусков. Этими элементами могут быть линия построения (опция <L>), линия изображения (опция <L>), узел (опция <N>) или размер (опция <D>)). Дальнейшие действия аналогичны созданию допуска. Пример изменения привязки и положения допуска:



Разрушение всех привязок (в том числе и связи с размером) осуществляется нажатием на пиктограмму в автоменю или клавишу <K>. После этого можно привязать допуск в абсолютных координатах. Для этого подведите курсор к нужному месту и нажмите . Следует более подробно остановиться на редактировании допуска (базы) с выноской. Можно создать два внешне одинаковых элемента – допуска с выноской. Но в одном случае может быть создан сначала допуск (например, в абсолютных координатах), а затем к нему привязана линия выноски; в другом – с помощью команды «Создать допуск с выноской» создается сначала выноска, затем к ней автоматически привязывается допуск. Для изменения положения допуска с выноской необходимо после вызова команды «EFO: Изменить допуск» выбрать главный элемент – в первом случае это будет допуск, во втором – линия выноски. После выбора появляется динамический курсор; для фиксации нового положения допуска нажмите .

Опция позволяет изменить параметры для выбранных обозначений допусков. Изменение параметров в случае выбора одного элемента аналогично заданию параметров допуска.

При множественном выборе обращение к опции <P> вызовет окно диалога «Изменить параметры». В окне диалога необходимо задать те параметры, которые вы хотите отредактировать. По умолчанию редактированию подлежат все параметры выбранных элементов. Если параметр не должен меняться, необходимо снять соответствующий флажок. После указания параметров для редактирования и нажатия [OK], вам становится доступным стандартное окно задания параметров допуска. Для редактирования доступны только те параметры, которые были отмечены.


С помощью опции <D> можно установить связь значения выбранного допуска с нужным обозначением размера. Для удаления выбранного обозначения допуска нажмите . Для выбора и изменения параметров нескольких обозначений используйте те же приемы, что и для других элементов.

7. ШЕРОХОВАТОСТИ

По своему характеру простановка символов обозначения шероховатости похожа на надписи и допуски. Сначала следует задать положение и привязку шероховатости, а затем задать ее параметры. Размер элемента обозначения связан с размером шрифта, который задан либо в параметрах конкретного элемента, либо в команде «ST: Задать параметры документа» на закладке «Шрифт».



Создание шероховатости

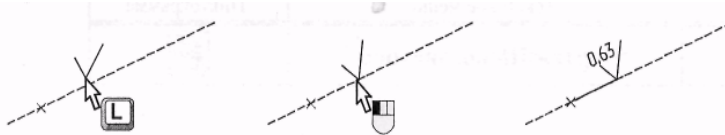
Для того чтобы проставить шероховатость, необходимо войти в команду «RO: Создать шероховатость»:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<RO>	«Чертеж Шероховатость»	

В команде станут доступными следующие опции:

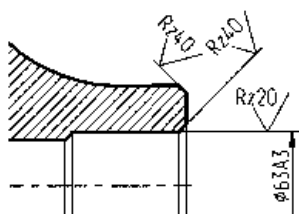
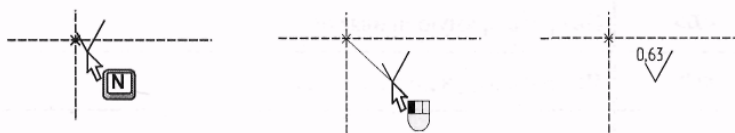
Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Enter>	Задать положение точки привязки шероховатости в месте положения курсора	
<P>	Задать параметры для новых шероховатостей	
<A>	Задать абсолютные координаты точки привязки шероховатости или смещение относительно узла, если точка привязана к узлу	
<N>	Выбрать узел привязки	
<L>	Выбрать прямую привязки	
<C>	Выбрать окружность привязки	
<D>	Установить связь с размером на окружности	
<E>	Установить связь с эллипсом	
<S>	Установить связь со сплайном	
<Space>	Создать/Убрать выносную полку	
<Tab>	Изменить направление полки (доступна после выбора элемента привязки)	
<K>	Разрушить привязку (доступна после выбора элемента привязки)	
<F4>	Выполнить команду редактирования шероховатостей	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

Нажатием  можно сразу привязать шероховатость в абсолютных координатах в месте положения курсора. Точное значение координат можно задать после нажатия на пиктограмму  в автосеню или клавишу <A>. Для привязки обозначения шероховатости к линии построения или изображения (эллипсу, сплайну, пути или функции) используйте опцию <L> (<E>, <S>). Графический курсор должен указывать на нужную линию. На линии построения должен быть хотя бы один узел. При этом создаваемая шероховатость привязывается к линии и к ближайшему узлу на линии построения. От узла к обозначению шероховатости появляется выносная линия:



При включенной объектной привязке для выбора элемента привязки достаточно подвести курсор к нужному элементу (он подсветится, а курсор поменяет вид в соответствии с видом выбранного элемента) и нажать . Опции выбора элементов привязки при этом можно использовать в сложных случаях для упрощения выбора элемента. После выбора элемента линии построения или изображения (эллипса, сплайна, пути или функции) к нему будет привязано динамически привязанное обозначение шероховатости. Для завершения создания нужно указать курсором требуемое место расположения обозначения

шероховатости (расстояние от узла, к которому привязана создаваемая шероховатость) и нажать . Для привязки к узлу нужно, соответственно, выбрать узел с помощью клавиши <N>:



После выбора узла вам необходимо будет зафиксировать смещение знака шероховатости относительно узла. Это можно сделать нажатием для фиксации в месте положения курсора или с помощью опции <A> задать точные координаты смещения.

Можно привязать шероховатость к окружности (опция <C>):



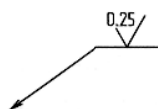
Размер на окружности выбирается с помощью клавиши <D>:



Обозначение шероховатости можно также привязывать к линиям изображения. При приближении курсора к линии изображения срабатывает объектная привязка элемент подсвечивается. Если обозначение шероховатости построено за пределами линии изображения, то строится выносная линия до знака шероховатости на продолжении линии изображения:

Для отмены выбранного элемента (линии, узла, окружности или размера), а следовательно и режима привязки, используется опция .

Для простановки шероховатости после выбора элемента привязки и указания позиции знака нужно нажать .



Для построения обозначения шероховатости с выносной полкой используется опция . Создание такой шероховатости происходит аналогично описанным выше случаям. Отличием является то, что после задания расположения начала выносной линии необходимо дополнительным нажатием задать расположение выносной полки.

Для отмены последнего действия (например, отмены привязки начала выносной линии) используется нажатие <Esc> или .

После задания привязки шероховатости на экране появится окно диалога для задания ее параметров. Автоматический вызов окна диалога можно отключить (см. раздел «Параметры шероховатости»). В этом случае для задания параметров шероховатости можно использовать опцию .

Параметры шероховатости

Закладка «Тип»

Высотный параметр. Выбирается из следующего набора:

Ra	Ra, max, min	Ra, min	Ra, nom
Rz	Rz, max, min	Rz, min	Rz, nom
Rmax	Rmax, max, min	Rmax, min	Rmax, nom

Шаговый параметр. Выбирается из следующего набора:

S	S, max, min	S, min	S, nom
Sm	Sm, max, min	Sm, min	Sm, nom

Может отсутствовать.

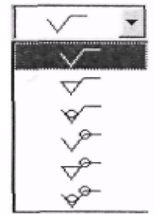
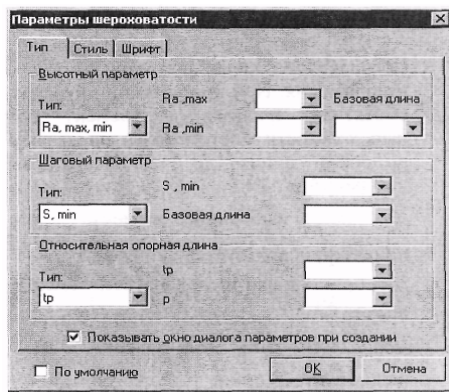
Относительная опорная длина. Для «относительной опорной длины» возможны следующие значения:

tp	tp, max, min	tp, min	tp, nom
----	--------------	---------	---------

Может отсутствовать.

В зависимости от выбранного набора параметров в правой части окна диалога появляются соответствующие поля для ввода значений.

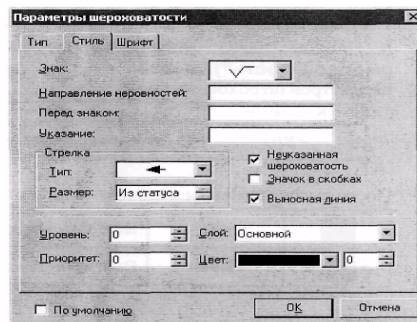
Важно заметить, что набор значений, которые необходимо выбрать, может быть метрическим или дюймовым. За это отвечает параметр «Единицы измерений» в команде «ST: Задать параметры документа». Не забудьте, что во всех полях значений параметров вы можете использовать переменные, заключая их в фигурные скобки. Кроме того, для каждого поля значения параметра создан список значений. Этот список пользователь может самостоятельно формировать, внося необходимые изменения и дополнения. Для редактирования списка нажмите в поле диалога и в контекстном меню выберите команду «Редактировать список». Более подробную информацию см. в главе «Настройка чертежа», параграф «Контекстное меню в полях диалогов». Показывать окно диалога параметров при создании. При установленном параметре окно диалога параметров при создании шероховатости будет выводиться на экран автоматически. Данный параметр присутствует в окне диалога только при вызове его из команды создания шероховатости:



Закладка «Стиль»

Знак. Тип обозначения шероховатости можно выбрать из набора (см. рисунок справа). Далее необходимо отметить, что в параметрах, значения которых представляют текстовую строку, можно использовать переменные, заключая их имена в фигурные скобки (см. использование переменных в текстовых строках размеров).

Направление неровностей. Задается символом обычного или специального шрифта, вызываемого клавишами <A1><F9>.



Удаляемый материал. Параметр «Удаляемый материал» является строкой текста, которая находится слева от знака. Этот параметр используется в стандарте ANSI.

Указание. Параметр «Указание» является строкой, которая будет расположена над полкой.

Группа параметров «Стрелка» позволяет задать вид и размер стрелки выносной полки.

Неуказанная шероховатость. Создается обозначение неуказанной шероховатости $\sqrt{}$ ($\sqrt{\quad}$). Для задания значка в скобках необходимо установить флажок «Значок в скобках».

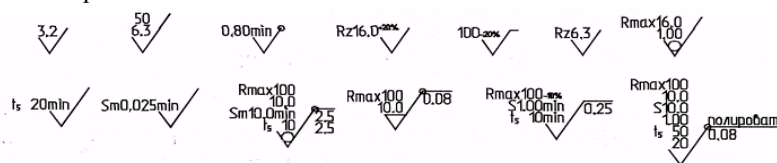
Существует возможность создать неуказанную шероховатость, которая автоматически будет помещена в верхний правый угол чертежа. Для этого нужно вызвать команду «Оформление|Неуказываемая шероховатость|Создать». После вызова команды появляется обычное диалоговое окно «Параметры шероховатости». Положение неуказываемой шероховатости относительно верхнего правого угла чертежа можно настраивать. Для этого вызовите диалоговое окно «Настройка» командой из главного меню «Оформление|Настройка», закладка «Неуказываемая шероховатость».

Выносная линия. Данный параметр задает режим рисования выносной линии при привязке шероховатости к прямой или линии изображения.

Цвет, Уровень, Приоритет, Слой и параметры закладки [Шрифт] задаются также, как и в других элементах T-FLEX.

Установить по умолчанию. Установка этого параметра означает, что вновь создаваемые обозначения шероховатости будут иметь текущие установки.

После того, как все параметры заданы, на экране появляется требуемый знак шероховатости. Ниже представлены различные возможные обозначения шероховатости:








Редактирование шероховатости




В команде «ERO: Изменить шероховатость» (опция <F4> в команде «RO: Создать шероховатость») можно изменить привязку, место расположения обозначения и значение параметров шероховатости:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ER>	«Правка Чертеж Шероховатость»	
















После вызова команды в автоменю доступны следующие пиктограммы:




Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<*>	Выбрать все элементы	
<Esc>	Выйти из команды	


Обозначение шероховатости можно выбрать, указав на него курсором и нажав , или воспользоваться множественным выбором. Как и для других элементов чертежа, множественный выбор осуществляется опцией . Использование в  сочетании с нажатой клавишей <shift > добавляет элемент к списку выбранных, а с клавишей <Ctrl> – удаляет из списка выбранных. При множественном выборе можно воспользоваться опциями:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Установить параметры шероховатости	
	Удалить выбранные элементы	
<Esc>	Отменить выбор	

При выборе одного элемента в автоменю становятся доступны пиктограммы:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры шероховатости	
<K>	Разрушить привязку (доступна, если выбранная шероховатость была привязана к узлу, линии построения или изображения)	
<H>	Изменять положение полки / шероховатости (доступна при выборе обозначения шероховатости с выносной полкой)	
<Tab>	Изменить направление полки (доступна только при выборе обозначения шероховатости с выносной полкой)	
<Space>	Создать / Убрать выносную полку	
<A>	Установить абсолютные координаты	
<N>	Задать привязку к узлу*	
<L>	Установить связь с прямой*	
<C>	Установить связь с окружностью*	
<D>	Установить связь с размером на окружности*	
<E>	Установить связь с эллипсом*	
<S>	Установить связь со сплайном*	
<I>	Игнорировать выбор последнего элемента	
	Удалить выбранные элементы	
<Esc>	Отменить выбор	

* Опции выбора элементов привязки доступны только при выборе обозначения шероховатости, положение которого задано в абсолютных координатах или после отмены привязки выбранного элемента с помощью опции . После выбора обозначения шероховатости на экране появится динамически перемещаемое изображение выбранного элемента. Оно показывает новое расположение обозначения шероховатости. Опция  позволяет выбрать, положение какой точки привязки (начала стрелки шероховатости или ее полки) будет изменяться. При нажатии  обозначение шероховатости будет зафиксировано на новом месте.

Для смены способа привязки необходимо отменить исходную привязку с помощью опции  (<K>). После этого в автоматическом режиме станут доступны опции выбора новых элементов привязки <N>, <L>, <C>, <S>, <D>. Если положение выбранного обозначения шероховатости было задано в абсолютных координатах, предварительное использование опции <K> не требуется.

Обратите внимание, что шероховатость на линиях, размерах и окружностях может иметь два противоположных положения:



При перевернутом положении шероховатости не отображаются такие параметры, как базовая длина и условное обозначение направления неровностей.


Опция <P> позволяет изменить параметры для выбранных обозначений шероховатости. Изменение параметров в случае выбора одного элемента аналогично заданию параметров шероховатости. Если же вы выбрали несколько шероховатостей для редактирования, то необходимо сначала определить, какие параметры следует изменять, в окне диалога «Изменить параметры». По умолчанию редактированию подлежат все параметры выбранных элементов. После указания параметров для редактирования и нажатия [OK] становится доступным стандартное окно задания параметров шероховатости.

Для удаления обозначения шероховатости необходимо после его выбора нажать .

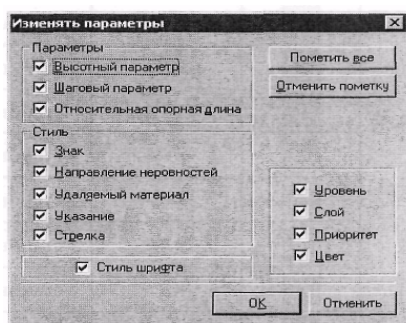
8. ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИДА








Необходимым элементом оформления чертежа является обозначение вида, сечения, вид по стрелке. В системе T-FLEX CAD имеется полный набор функций для решения данной задачи.

Вызов команды создания обозначения вида «SE: Создать обозначение вида»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<SE>	«Чертеж Обозначение вида»	



После вызова команды для вас станет доступным следующий набор опций:



Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Задать параметры обозначения вида	
<S>	Создать простое сечение	
<D>	Создать сложное сечение	
<R>	Создать вид по стрелке	
<V>	Создать вид	
<N>	Выбрать узел привязки	
<Tab>	Изменить направление стрелки	
<F4>	Выполнить команду редактирования	
<Esc>	Закончить выполнение команды	


Далее необходимо выбрать, какой тип элемента обозначения вида необходимо построить: простое сечение, сложное сечение, вид по стрелке или обозначение вида.

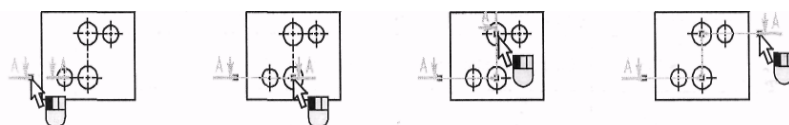
Простое сечение


Создание простого сечения начинается с выбора двух точек привязки. Их можно задать либо в абсолютных координатах, либо привязать к 2D узлам. Подведите курсор к нужному месту и нажмите . При приближении курсора к 2D узлам срабатывает объектная привязка – узлы подсвечиваются. Аналогичным образом следует назначить вторую точку привязки. Во время построения можно предварительно наблюдать, каким образом будет располагаться создаваемый элемент. Далее (см. третий слева рисунок) необходимо, двигая курсором, назначить величину смещения стрелки относительно узлов привязки. Для фиксации положения нажмите . Результат можно наблюдать на правом крайнем рисунке:

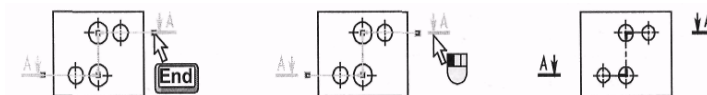



Сложное сечение


Создание сложного сечения аналогично созданию простого сечения. Разница заключается в количестве выбираемых точек привязки – в сложном сечении их можно вводить неограниченное количество. Для вызова команды создания сложного сечения нажмите на пиктограмму  в автоменю или клавишу <D>. Последовательность действий по созданию сложного сечения:



После ввода нужного количества точек необходимо нажать пиктограмму  в автоменю или клавишу <End>:



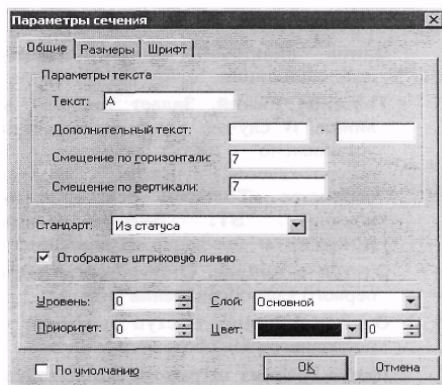
Поменять направление взгляда на противоположное можно в любой момент нажатием на пиктограмму  в автоменю или клавишу <Tab>.

Нажатием на клавишу <P> или пиктограмму  в автоменю вызывается диалог «Параметры сечения», в котором можно настроить некоторые опции обозначения сечения.

Параметры сечения. Зкладка «Общие»

Группа настроек «параметры текста»

Текст. Текст, который будет располагаться рядом со стрелками. В данное поле автоматически подставляются символы по алфавиту, начиная с символа «А». При числе обозначений больше, чем букв в алфавите, используются комбинации букв (АА, АВ, АВ, ... , АААААА, и т.д.):



При необходимости в данное поле можно вручную вписать текстовую строку любой длины.

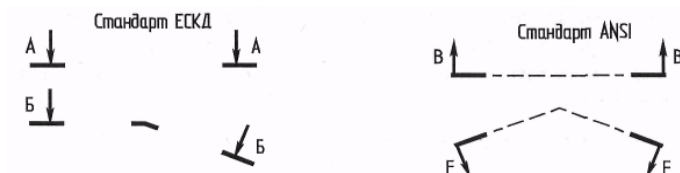
Дополнительный текст. Поля данного параметра позволяют задать различный текст для каждой стрелки. Заданные текстовые строки будут выводиться рядом с текстом предыдущего параметра.

Смещение по горизонтали. Смещение текста от стрелки по направлению выносной линии во внешнюю сторону. Задается в единицах измерения.

Смещение по вертикали. Смещение текста от выносной линии.

Стандарт. Задает стандарт обозначения вида. Можно выбрать из трех вариантов: стандарт ЕСКД, стандарт ANSI и значение «Из статуса».

В случае установки последнего параметра его значение устанавливается в команде «ST: Задать параметры документа», закладка «Размеры», параметр «Стандарт размеров». Для стандарта ANSI может отображаться штриховая линия (параметр «Отображать штриховую линию»):



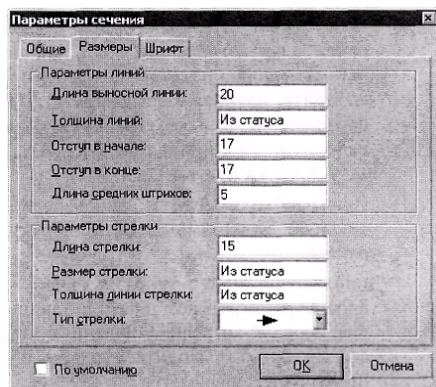
Цвет, Уровень, Приоритет, Слой и [Шрифт] задаются также как и в других элементах T-FLEX. Следует помнить, что размер элемента обозначения вида связан с размером шрифта, который задан либо в параметрах конкретного элемента, либо в команде «ST: Задать параметры документа» на закладке «Параметры шрифта».

Параметры сечения. Закладка «Размеры»

Группа настроек «Параметры линий»

Длина выносной линии. Задаёт длину выносной линии.

Толщина линий. Задаёт толщину выносной линии. В случае, когда значение параметра установлено «Из статуса», то оно рассчитывается, исходя из заданного параметра «Толщина основных линий» в команде «ST: Задать параметры документа» (закладка «Прорисовка»):



Отступ в начале. Отступ выносной линии от первого узла обозначения вида.

Отступ в конце. Отступ выносной линии от последнего узла обозначения вида.

Длина средних штрихов. Устанавливает длину средних штрихов, которые могут отображаться только в стандарте ANSI.

Группа настроек «Параметры стрелки»

Длина стрелки. Устанавливает длину стрелки указания направления взгляда.

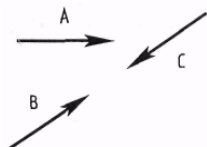
Размер стрелки. Задаёт размер стрелки указания направления взгляда. В случае, когда значение параметра установлено «Из статуса», то оно рассчитывается, исходя из заданного параметра «Размер стрелок (окончаний)» в команде «ST: Задать параметры документа» (закладка «Прорисовка»).

Толщина линии стрелки. Задаёт толщину линии стрелки указания направления взгляда. В случае, когда значение параметра установлено «Из статуса», то оно рассчитывается, исходя из заданного параметра «Толщина основных линий» в команде «ST: Задать параметры документа» (закладка «Прорисовка»).


Тип. Задаёт вид стрелки указания направления взгляда.





Значения параметров на данной закладке задаются в тех единицах измерения, которые установлены в настройках чертежа (команда «ST: Задать параметры документа»).



Вид по стрелке





Вид по стрелке можно привязать к узлу, назначить вектор направления взгляда по двум узлам, или можно задать его положение в абсолютных координатах без привязки к объектам на чертеже.



Для создания вида по стрелке нажмите пиктограмму  в автоменю или клавишу <R>. После вызова команды курсор принимает характерный вид, а в автоменю появляются дополнительные опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Z>	Задать первый узел привязки	
<X>	Задать второй узел привязки	
<Tab>	Изменить направление стрелки	
<Home>	Изменить положение текста	

Для привязки в абсолютных координатах достаточно просто нажать . При этом обозначение вида по стрелке будет помещено в месте положения курсора в данный момент. Для привязки к 2D узлу необходимо использовать опцию <N> (пиктограмма  в автоменю) или воспользоваться объектной привязкой – при приближении курсора к 2D узлу или пересече-


нию линий соответствующие элементы подсвечиваются. В этот момент нужно нажать . По умолчанию стрелка располагается горизонтально, направление – слева направо. Быстро изменить направление стрелки на угол, кратный 90°, можно нажатием на пиктограмму  в автоменю или клавишу <Tab>.

Для привязки к двум узлам необходимо последовательно воспользоваться опциями в автоменю

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Z>	Задать первый узел привязки	
<X>	Задать второй узел привязки	

и выбрать по очереди два 2D узла.

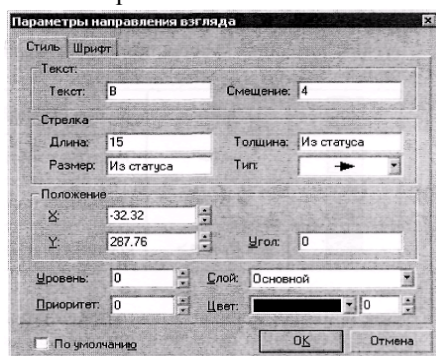
В любой момент можно изменить положение текста относительно линии стрелки с помощью опции  или клавиши <Home>.

Нажав на пиктограмму  в автоменю или клавишу <P>, можно вызвать диалоговое окно «Параметры направления взгляда», в котором будут доступны для изменения следующие опции:

Группа настроек «Текст».

Текст. Это поле заполняется текстом, который будет располагаться рядом со стрелкой. В это поле автоматически подставляются символы по алфавиту, начиная с символа «А». Можно вручную вписать текстовую строку любой длины.

Смещение. Задает смещение текста от линии стрелки.



Группа настроек «Стрелка».

Длина. Устанавливает длину стрелки указания направления взгляда.

Размер. Задает размер стрелки указания направления взгляда. В случае установки параметра в значение «Из статуса», оно рассчитывается, исходя из заданного параметра «Размер стрелок (окончаний)» в команде «ST: Задать параметры документа» (закладка «Прорисовка»).

Толщина. Задает толщину линии стрелки указания направления взгляда. В случае установки параметра в значение «Из статуса», оно рассчитывается, исходя из заданного параметра «Толщина основных линий» в команде «ST: Задать параметры документа» (закладка «Прорисовка»).





Тип. Задает вид стрелки указания направления взгляда.

Группа настроек «Положение».


В соответствующих полях можно задать значение координат X и Y, отвечающих за положение элемента. Также можно задать угол поворота стрелки, который установит направление взгляда.

Цвет, Уровень, Приоритет, Слой и [Шрифт] задаются так же, как и в других элементах T-FLEX.

Обозначение вида

Для создания обозначения вида нажмите пиктограмму  в автоменю или клавишу <V>. После этого курсор принимает соответствующий вид. Подведите курсор к нужному месту на чертеже и нажмите  для фиксации положения элемента. При этом обозначение вида будет привязано в абсолютных координатах, точно задать которые можно в диалоге «Параметры вида» (см. ниже). Для привязки к 2D узлу необходимо использовать опцию <N> (пиктограмма  в автоменю) или воспользоваться объектной привязкой — при приближении курсора к 2D узлу или пересечению линий соответствующие элементы подсвечиваются. В этот момент нужно нажать .

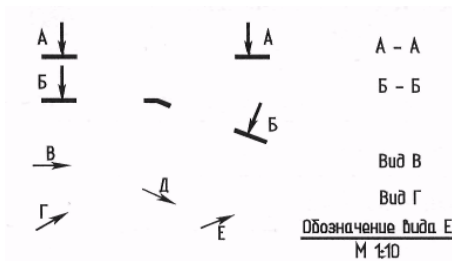
Текст на полку обозначения вида подставляется автоматически. Например, при первом создании элемента обозначения вида подставляется «А-А», при последующем создании – подставляются следующие по алфавиту символы, т.е. «В-В» – в латинском или «Б-Б» – в русском алфавите и т.д.

Можно считать текст с существующего сечения или вида по стрелке. Для этого нужно нажать пиктограмму  в автоменю или клавишу <C>. Далее необходимо выбрать мышкой нужное обозначение вида по стрелке или сечению.

Нажатием на клавишу <P> вызывается диалог «Параметры вида», в котором можно задать параметры создаваемого элемента.

Группа настроек «Текст».

Над полкой. Содержание текста над полкой. Вручную можно вписать строку любой длины.

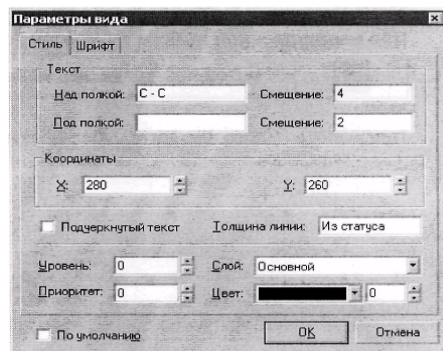


Смещение. Расстояние от текста, расположенного над полкой, до разделительной линии-полки.

Под полкой. Содержание текста под полкой. Вручную можно вписать строку любой длины. По умолчанию отсутствует.

Смещение. Расстояние от текста, расположенного под полкой, до разделительной линии-полки.

Координаты. В случае привязки обозначения вида в абсолютных координатах точное значение координат X и Y можно задать в соответствующих полях.



Толщина линии. Толщина разделительной линии-полки.

Цвет, Уровень, Приоритет, Слои и [Шрифт] задаются так же, как и в других элементах T-FLEX.

Редактирование обозначения вида

В команде «**ESE: Изменить обозначение вида**» (опция <F4> в команде «**SE: Создать обозначение вида**») можно изменить привязку, место расположения обозначения и значение параметров шероховатости:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ESE>	«Правка Чертеж Обозначение вида»	

После вызова команды в автоменю доступны следующие пиктограммы:

Обозначение вида можно выбрать, указав на него курсором и нажав или воспользоваться множественным выбором.

Как и для других элементов чертежа, множественный выбор осуществляется опцией . Использование в сочетании с нажатой клавишей <shift> добавляет элемент к списку выбранных, а с клавишей <Ctrl> – удаляет из списка выбранных.

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<*>	Выбрать все элементы	
<Esc>	Выйти из команды	

При множественном выборе можно воспользоваться опцией:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
	Удалить выбранные элементы	

При выборе одного элемента набор доступных опций зависит от типа этого элемента.

9. СОЗДАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАГМЕНТОВ

Любой чертеж системы T-FLEX можно включать в другие чертежи. Например, можно включить чертеж бланка форматки в чертеж детали или чертеж болта в какую-нибудь сборку.

Чертеж T-FLEX CAD, включаемый в другой документ, называется **фрагментом**. Чертеж, полученный с использованием фрагментов, мы будем называть **сборочным чертежом**. В сборочном чертеже хранится только ссылка на исходный файл фрагмента. При изменении файла фрагмента происходит обновление соответствующего компонента сборочного чертежа.

Когда же целесообразно применение фрагментов? Например, если создаваемые чертежи содержат повторяющиеся элементы, стандартные изделия. Такие фрагменты удобно наносить как готовые элементы стандартных или собственных библиотек. А поскольку в сборочном чертеже хранятся только ссылки на соответствующие файлы фрагментов, тем самым уда-

ется добиться максимально компактного хранения чертежей в памяти и на диске.

Также применение фрагментов помогает упростить процесс создания сложных чертежей. Чертеж разбивается на отдельные части-фрагменты, каждая из которых может проектироваться отдельно. Процесс проектирования отдельных фрагментов может быть абсолютно независимым либо производиться в контексте сборки, с использованием ассоциативных связей между фрагментами и сборкой. Разделение сборочного чертежа на фрагменты, соответствующие отдельным деталям, позволяет добиться полного соответствия реальному сборочному узлу и максимально автоматизировать процесс создания спецификаций сборочного чертежа, а также получить полный комплект детализовочных чертежей.

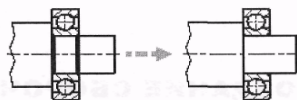
Эффективность использования фрагментов в T-FLEX обеспечивается следующими возможностями фрагментов.

Как и все элементы T-FLEX CAD, фрагменты можно привязывать к другим элементам сборочного чертежа, в том числе к другим фрагментам. Это позволяет добиться изменения положения фрагмента при перемещении элементов чертежа.

Благодаря тому, что фрагменты обычно являются параметрическими чертежами, их размеры могут рассчитываться в соответствии с параметрами сборочного чертежа.

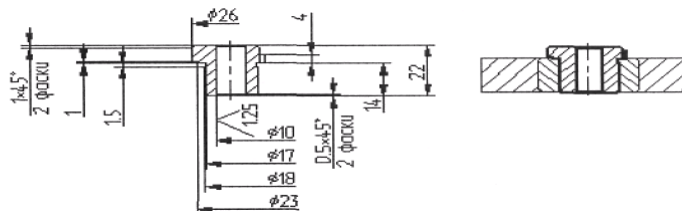
На сборочном чертеже фрагменты самой сборки. T-FLEX CAD позволяет линии при наложении фрагментов.

В сборочный чертеж можно вставлять только те элементы чертежа-фрагмента, которые необходимы:



часто перекрывают друг друга и изображение организовать автоматическое удаление невидимых

вставлять только те элементы чертежа-фрагмента,



Фрагменты можно сделать переменными, т.е. в зависимости от каких-либо условий в сборочном чертеже будет участвовать тот или иной чертеж-фрагмент.

Следует заметить, что фрагментом является только **включенное в сборочный чертеж изображение** другого чертежа T-FLEX CAD. Тот же чертеж, но используемый как самостоятельный документ, фрагментом не является. Однако для простоты при дальнейшем изложении фрагментом будем называть и отдельный документ-чертеж, если он создается с целью использования его в качестве фрагмента в другом документе.

Методы создания сборочных моделей

Прежде чем приступить к началу создания сборочного чертежа, необходимо продумать его структуру. Главное – определить требования к его параметрическим возможностям: что конкретно впоследствии необходимо будет менять, какие части составят чертеж, какая предполагается иерархия фрагментов. Исходя из этого, можно выбрать метод создания сборочной модели и фрагментов.

Создание сборочного чертежа и входящих в него чертежей-фрагментов в T-FLEX CAD может производиться двумя способами:

Проектирование «Снизу-вверх», т.е. от отдельных чертежей-фрагментов к сборочному чертежу: сначала в отдельных документах T-FLEX CAD создаются чертежи-фрагменты. Создание сборочного чертежа в этом случае заключается в последовательном нанесении на него фрагментов.

Проектирование «Сверху-вниз» (т.е. от сборочного чертежа к детали), **создание фрагментов в контексте сборки**: в этом случае проектирование начинается с создания сборочного чертежа. Создание входящих в него деталей-фрагментов происходит в контексте сборки непосредственно в рабочем окне сборочного чертежа. Причем уже созданные части сборки (в том числе линии изображения и узлы фрагментов) могут использоваться при создании следующих фрагментов. Это упрощает создание ассоциативных связей между фрагментами сборки и процесс их привязки. Созданные фрагменты сохраняются в отдельные документы для дальнейшей доработки и/или использования в других сборочных чертежах. Описанные методы можно комбинировать. Например, фрагмент, созданный и нанесенный на сборку методом «Снизу-вверх», впоследствии можно отредактировать уже в контексте сборки. А фрагмент, созданный в контексте сборки, может быть впоследствии использован при создании других сборок методом «Снизу-вверх».

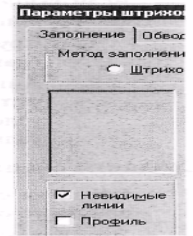
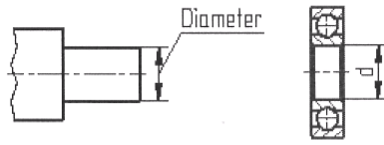
Переменные фрагмента

Если требуется, чтобы при включении фрагмента в чертеж была возможность задать значений переменных фрагмента, необходимо, чтобы при создании чертежа-фрагмента эти переменные были помечены как внешние. Например, если требуется задавать радиус окружности при включении ее в другие чертежи, необходимо при создании линии построения окружности назначить внешнюю переменную (например, «R») на радиус окружности.

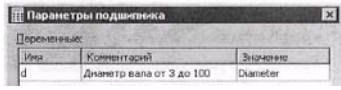
После этого каждый раз при включении этого фрагмента в другие чертежи система будет запрашивать значение переменной «R» и, в соответствии с введенным значением, изменять изображение фрагмента.

Важную роль внешние переменные фрагмента играют для связи параметров фрагмента и сборочного чертежа. Например, чертеж содержит изображение вала, на диаметр которого была назначена переменная «Diameter».

Допустим, необходимо расположить на валу подшипник. Заранее в чертеже подшипника были созданы две точки привязки и переменная «d», которая назначена на внутренний диаметр подшипника:



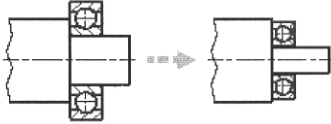
Переменная «d» помечена как внешняя. Все остальные переменные подшипника зависят от значения «d».



Теперь, когда с помощью команды «**FP: Создать фрагмент**» подшипник будет наносится на чертеж вала, можно будет связать две переменные между собой.

После этих действий изменение диаметра вала, т.е. переменной «**Diameter**» сборочного чертежа, будет автоматически приводить к изменению переменной «d» фрагмента.

В результате диаметр подшипника и все остальные связанные с ним элементы пересчитаются и прорисуются на чертеже с новыми размерами.



Для внешней переменной фрагмента можно задать имя переменной сборки (см. «Переменные»). Если при вставке фрагмента в текущем сборочном чертеже системой будет найдена переменная с таким именем, она автоматически будет связана с соответствующей внешней переменной фрагмента.

Модификация чертежей фрагментов при вставке в сборку

Фрагмент в T-FLEX CAD является полноценным параметрическим чертежом. Это позволяет легко изменять размеры чертежа, создавать в одном документе различные модификации чертежа-фрагмента. Изменения размера фрагмента можно добиться за счет:

- ассоциативной привязки линий и узлов фрагмента к элементам сборки (при использовании метода «Сверху-вниз»);
- создания и нанесения фрагментов с помощью точек привязки, от которых зависит размер и угол поворота чертежа фрагмента (метод «Снизу-вверх»);
- использования при создании и нанесении фрагментов внешних переменных, от которых зависят размеры чертежа детали (данный способ использует преимущественно при работе методом «Снизу-вверх», хотя может применяться в обоих случаях).

Видимостью элементов чертежа можно управлять с помощью слоев или уровней видимости.

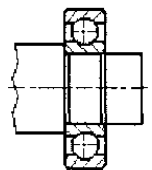
В случае использования слоев возможны два варианта. Первый – это использование собственных атрибутов слоя («Невидимый при вставке в сборку», «Видимый только при вставке в сборку»). Такой способ не позволяет организовать несколько вариантов изображения фрагмента на основе одного чертежа, однако с его помощью можно скрыть/проявить элементы чертежа детали-фрагмента, которые необходимы на чертеже детали, но должны отсутствовать в сборке, например, размеры, форматка и т.п. Второй способ более гибок, но требует обязательной привязки по вектору. В этом случае в параметрах вектора привязки указывается способ его связи со слоями (см. «Векторы привязки»). Создав на чертеже несколько векторов привязки с различными вариантами связи со слоями, можно получить на основе одного чертежа несколько модификаций фрагмента. Управление видимостью элементов чертежа-фрагмента с помощью уровней видимости, являющееся наиболее развитым и гибким механизмом, возможно при любом способе привязки, однако требует использования внешних переменных фрагмента. В этом случае в чертеже фрагмента создаются внешние переменные, управляющие значением уровня видимости элементов чертежа. Меняя значения этих переменных в сборке, а также задавая различные зависимости между переменными, можно создавать достаточно сложные модели-фрагменты.

Уровни, регулируемые значениями внешних переменных, и при редактировании в контексте сборки, и при детализовке будут отражаться в соответствии со сборкой. Поэтому их целесообразно использовать для задания различных модификаций детали-фрагмента в одном чертеже.

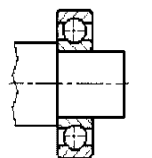
Удаление невидимых линий

Одним из важных достоинств фрагментов T-FLEX является возможность удаления невидимых линий при создании сборки из фрагментов. Это позволяет, с одной стороны, создавать полный чертеж необходимой детали, а с другой – «прятать» те линии этого чертежа, которые закрываются изображением других деталей сборочного чертежа.

Область чертежа, на которой необходимо предусмотреть удаление невидимых линий, задается с помощью штриховки. Обычно достаточно задать контур, за которым не должно быть видно линий. Если фрагмент должен закрывать линии сборки, необходимо создать в нем штриховку, а затем в сборке задать для фрагмента приоритет выше, чем у элементов сборочного чертежа, которые он должен перекрывать. Если же линии сборки должны закрывать линии фрагмента, то придется создать штриховку в самом сборочном чертеже, и установить ее приоритет выше, чем приоритет соответствующего фрагмента.

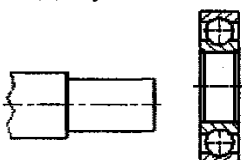


Для удаления невидимых линий можно использовать существующую штриховку либо создать дополнительную невидимую (используя метод заполнения – «Невидимая»). В параметрах штриховки необходимо установить флажок «Невидимые линии».




Рассмотрим удаление невидимых линий на примере чертежа вала и фрагмента подшипника.

В чертеже вала необходимо создать штриховку для удаления невидимых линий. Если подшипник должен удалять линии других элементов сборочного чертежа, помимо вала,



аналогичные действия можно проделать и для него.

После нанесения фрагмента на сборку изображение фрагмента-подшипника будет перекрывать изображение вала. Для того чтобы изображение вала закрыло линии подшипника, необходимо установить значение приоритета фрагмента-подшипника, меньшее, чем приоритет контура-штриховки для вала. Это можно сделать сразу при нанесении фрагмента и потом при его редактировании.

После изменения приоритета фрагмента необходимо обновить изображение, вызвав команду «РО: Обновить окна документа» (нажав  или <F7>). В результате получится изображение, показанное на рисунке справа.

Привязка к элементам фрагментов

Хотя линии и другие элементы фрагмента не являются частью чертежа, в который он включен, на их основе можно создавать различные элементы сборки. Легче всего это делать, если установлен флажок «Создавать узлы на узлах фрагмента» в команде «S0: Задать установки системы», закладка «Привязки». В этом случае при создании элементов сборочного чертежа (например, размеров или линий построения) будут подсвечиваться линии изображения фрагмента, а также точки окончания линий и именованные узлы фрагмента. При их выборе система автоматически создаст привязанные к ним линии изображения, узлы, а при необходимости и линии построения.

Если вышеуказанный параметр не установлен, для привязки элементов сборки можно использовать специальные «узлы с фрагмента», которые можно создать:

- вручную в команде «N: Построить узел» (более подробно описано в соответствующей главе);
- автоматически при вставке фрагмента, если в настройках системы (команда «S0: Задать установки системы», закладка «Фрагменты») установлен флажок «Создание именованных узлов автоматически». В этом случае при вставке фрагмента будут дополнительно созданы узлы на основе всех именованных узлов фрагмента.

Создание спецификации сборки

Создание спецификации является одним из важных этапов работы со сборочной моделью. Подробно работа со спецификациями описана в главе «Спецификации».

Для автоматического заполнения полей спецификации необходимо, чтобы детали (фрагменты) сборочного чертежа содержали набор соответствующих данных. Данные для спецификации задаются в документе детали-фрагмента на любом этапе работы со сборочным чертежом. При включении фрагмента в сборку можно предусмотреть способ использования вложенных элементов и их данных при создании спецификации. Это позволяет включить в спецификацию сведения о вложенных элементах или добавить данные из спецификации, находящейся в документе фрагмента. Установка соответствующего режима облегчает формирование спецификаций многоуровневых сборок.


Для получения спецификации сборочного документа необходимо выполнить следующие действия:

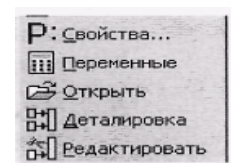
- в документе фрагмента заполнить данные для спецификации (команда «BD: Установить данные для спецификации»);
- в сборочном документе в параметрах фрагмента или в команде «VI: Включение в спецификацию» («Сервис | Спецификация | Элементы») задать способ включения фрагмента в спецификацию;
- с помощью команды «BC: Создать спецификацию» (см. главу «Спецификации») можно сгенерировать спецификацию сборки.

Изменения сборочного чертежа автоматически отражаются в спецификации. При необходимости со сборочным чертежом может быть связано неограниченное количество спецификаций.

Детализировочные чертежи на основе фрагментов

При создании сборки чертежи фрагментов могут быть изменены в соответствии с параметрами сборки за счет изменения внешних переменных фрагментов или всего изображения при ассоциативной привязке. Файлы чертежей-фрагментов при этом не меняются. Однако при необходимости можно получить отдельные чертежи деталей-фрагментов с параметрами, соответствующими параметрам сборки.

Таким образом при проектировании сборочных узлов с использованием фрагментов, соответствующих составляющим узел деталям, можно автоматически получать детализировочные чертежи на весь комплект деталей, входящих в сборку. Для этого можно воспользоваться опцией  команды «EFR: Изменить фрагмент» или командой «Детализовка» в контекстном меню для фрагмента.



После вызова опции будет открыто новое окно, в которое загрузится копия чертежа фрагмента с подставленными из сборки значениями внешних переменных и ассоциативных связей. Новому чертежу будет присвоено имя «Рай» с порядковым номером, например, «Раг11». Этот чертеж будет определен системой как новый, т.е. при попытке его закрытия система предложит задать имя чертежа для сохранения.

Созданный документ при необходимости можно отредактировать и сохранить под новым именем.

9.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДОМ «СВЕРХУ-ВНИЗ»

При использовании метода проектирования «Сверху-вниз», или проектирования в контексте сборки, отдельные детали-фрагменты сборки создаются непосредственно при создании сборочного чертежа, в его рабочем окне, а затем сохраняются в отдельные файлы для дальнейшей доработки или получения детализировочных чертежей. Создаваемые таким образом фрагменты могут быть привязаны к элементам самой сборки и/или других, уже созданных фрагментов, что позволяет исключить или значительно сократить работу с внешними переменными и облегчает работу со сборкой. При этом некоторые значения

исходных параметров изделия можно получать непосредственно из контекста сборки. В результате упрощается передача переменных между фрагментами.

При таком подходе значительно облегчается задание привязок элементов друг к другу и обеспечивается параметрическая связь между ними. Если размеры или положение одной из деталей изменяются, то все связанные с ней элементы модели будут также автоматически скорректированы.

Команды, предназначенные для работы в контексте сборки, доступны:

- в текстовом меню «**Файл|Фрагмент...**»;
- на панели «Редактирование фрагмента»;
- в контекстном меню при выбранном фрагменте;
- в командах «**FR: Создать фрагмент**» и «**EFR: Редактировать фрагмент**».

Работа в контексте сборки позволяет упростить процесс проектирования сборочного узла и разработки полного комплекта документации на него, включая детализированные чертежи всех входящих в него фрагментов-деталей. При изменении любого документа сборки, будь то сам сборочный чертеж или один из его фрагментов, вносятся изменения (автоматически или по запросу пользователя) во все документы сборки. В результате изменение одной детали приводит к созданию полного комплекта новой документации на сборку, включая сам сборочный чертеж и детализированные чертежи всех входящих в него фрагментов-деталей. Подробно создание фрагментов методом «Сверху-вниз» описано в разделе «Работа с фрагментами в контексте сборки».

Способы привязки фрагментов

При создании фрагментов в контексте сборки можно задать различные режимы привязки фрагментов и, соответственно, различные типы связи между сборочным чертежом и файлами фрагментов:

Ассоциативная привязка. Элементы фрагмента при их создании могут быть привязаны к линиям изображения и узлам сборки (точкам пересечения линий изображения сборки). Такая привязка обеспечивает автоматическое изменение изображения фрагмента на сборке при изменении элементов сборочного чертежа. При этом обеспечивается двусторонняя связь между сборкой и файлом фрагмента (при изменении сборочного чертежа по запросу пользователя обновляется файл фрагмента, при изменении в файле фрагмента обновляется сборочный документ).

Не ассоциативная привязка. Элементы фрагмента при создании могут быть привязаны к точкам сборки (точкам пересечения линий изображения сборки). Однако в этом случае учитываются только текущие координаты указанных точек и последующее изменение линий сборки не приводит к изменению изображения фрагмента. Файл фрагмента также в дальнейшем не зависит от сборочного чертежа.

Без привязки. При создании элементов фрагмента линии и узлы сборки для привязки недоступны. Элементы фрагмента создаются без связи с элементами сборочного чертежа. Сохраненный фрагмент, как и при не ассоциативной привязке, в дальнейшем не зависит от сборочного чертежа.

9.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДОМ «СНИЗУ-ВВЕРХ»

Как уже было сказано выше, при использовании метода «Снизу-вверх» процесс создания сборочной модели начинается с формирования отдельных элементов сборки – фрагментов. Чертеж фрагмента изначально создается как отдельный документ T-FLEX CAD. При его создании необходимо следовать определенным правилам, позволяющим в дальнейшем «привязывать» фрагмент к элементам сборочного чертежа.

Для правильного позиционирования чертежей-фрагментов в сборке в T-FLEX CAD применяется механизм привязки с помощью локальных систем координат. Для задания локальной системы координат фрагмента используются специальные элементы – **точки** или **векторы привязки**. Эти элементы должны быть заранее созданы в чертеже фрагмента, до его нанесения на сборочный чертеж.

После создания отдельных фрагментов начинается собственно создание сборочного чертежа. Оно состоит в последовательном нанесении на него чертежей-фрагментов с помощью команды «**FR: Создать фрагмент**».

При нанесении фрагмента необходимо указать расположение элементов привязки – точек привязки или концов вектора привязки – на сборочном чертеже, что определит расположение, ориентацию, размер фрагмента. Изображение фрагмента будет строиться относительно заданных точек или вектора.

Если же на чертеже фрагмента элементы привязки не были созданы, такой фрагмент будет привязан относительно глобальной системы координат сборочного чертежа в соответствии с его исходными абсолютными координатами. Изменить положение такого фрагмента напрямую будет невозможно.

Для того чтобы сборочный чертеж можно было параметрически изменять, необходимо «привязывать» фрагменты к узлам (в том числе к узлам с других фрагментов) и задавать связи между переменными. Каждый фрагмент может иметь внешние переменные, которые управляют параметрическими связями детали. Внешние переменные фрагмента можно связать с переменными сборки.

Способы привязки фрагментов

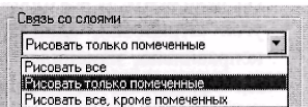
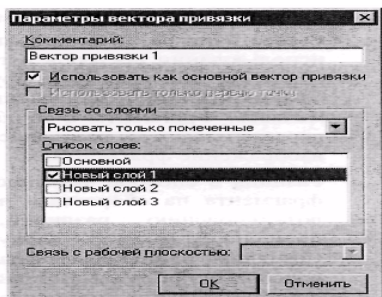
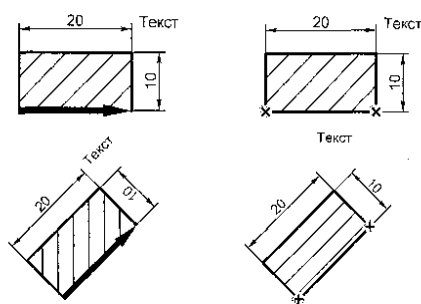
В системе T-FLEX CAD существует два способа создания локальных систем координат чертежа:

Задание вектора привязки. При этом способе необходимо сначала построить чертеж, а затем задать вектор(-ы) привязки. Вектор привязки определяет начало и положительное направление оси X локальной системы координат чертежа. На чертеже-фрагменте может быть определено неограниченное количество векторов привязки. Вектор привязки определяет положение и ориентацию фрагмента на сборочном чертеже, управляет видимостью элементов.

Задание точек привязки с помощью переменных. При этом способе чертеж изначально строится по определенным

правилам. Базовым вертикальным и горизонтальным линиям в качестве параметров задаются зарезервированные имена переменных. В дальнейшем система определяет точку пересечения таких линий как точку привязки фрагмента. Точек привязки может быть несколько. Все дальнейшие построения фрагмента ведутся относительно базовых прямых, задающих точки привязки. Точки привязки могут определять положение, ориентацию, а также размер фрагмента на сборочном чертеже:

С вектором привязки С точками привязки



Итак, основная разница в использовании векторов привязки и точек привязки заключается в последовательности формирования чертежа-фрагмента. При использовании векторов привязки необходимо сначала создать чертеж, а затем определить векторы привязки. При использовании точек привязки сначала необходимо создать точки привязки, а затем формировать чертеж.

Существуют различия и в способе формирования изображения фрагмента на сборочном чертеже при использовании векторов и точек привязки. Фрагменты с вектором привязки создаются следующим образом: сначала формируется изображение фрагмента с учетом видимости слоев. Затем сформированное изображение смещается в заданную точку и поворачивается на заданный угол, не меняясь. Фрагменты с точками привязки создаются по другой схеме: при задании точек привязки пересчитываются все зависящие от них элементы построения фрагмента, а затем формируется изображение фрагмента.

Разница в способе формирования изображения фрагмента на сборочном чертеже приводит к возникновению различий, которые легко проиллюстрировать следующим примером. Создадим одинаковые фрагменты с разными способами привязки. Вставим эти фрагменты на другой чертеж под одинаковым углом.

На фрагменте с вектором привязки изменился угол штриховки, один из размеров поставлен неправильно, изменился угол поворота текста. На фрагменте с точками привязки угол штриховки не изменился, вид размеров и угол поворота текста тоже не изменились. При создании фрагмента следует учитывать указанное различие формирования изображения фрагмента.

Векторы привязки

Для создания векторов привязки используется команда «FV: Построить вектор привязки»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FV>	«Построения Вектор привязки»	

Существует два типа вектора привязки: вектор привязки, задаваемый двумя точками, и вектор привязки, задаваемый одной точкой.

При создании вектора привязки в его параметрах можно указать слои чертежа, элементы которых будут отображаться в сборке. Таким образом можно, например, вставлять в сборку различные виды одной и той же детали.

Если в документе существует 3D модель, то можно установить связь вектора привязки с конкретной рабочей плоскостью. Это позволяет определить положение трехмерного фрагмента в пространстве относительно той рабочей плоскости, к которой относятся узлы привязки 2D фрагмента. Данная связь позволяет вставить 3D автоматически при нанесении 2D фрагмента (для этого в сборочном чертеже должен быть установлен флажок «Создание 3D фрагментов автоматически» в команде «SO: Задать установки системы», закладка «Фрагменты»).

Вектор привязки, задаваемый двумя точками

При вставке фрагмента с таким вектором привязки положение первой точки (начало вектора) будет определять положение фрагмента на сборочном чертеже, а положение второй точки (конец вектора) – поворот фрагмента на сборке. Для создания этого вектора необходимо последовательно выбрать два узла с помощью После выбора второго узла на экране появится окно диалога. В диалоге можно задать комментарий к вектору привязки. По этому комментарию выбирается вектор привязки при вставке фрагмента в сборочный чертеж. Параметр «Использовать как основной вектор привязки» определяет тот вектор привязки, который будет предложен по умолчанию при вставке фрагмента в сборочный чертеж. В чертеже фрагмента может быть определен только один основной вектор привязки, хотя векторов привязки может быть много.

Группа «Связь со слоями» служит для определения отображения слоев чертежа при нанесении его в качестве фрагмента. Данные параметры влияют на отображение только 2D элементов фрагмента. На видимость 3D фрагментов, расположенных на соответствующих слоях, они не влияют.

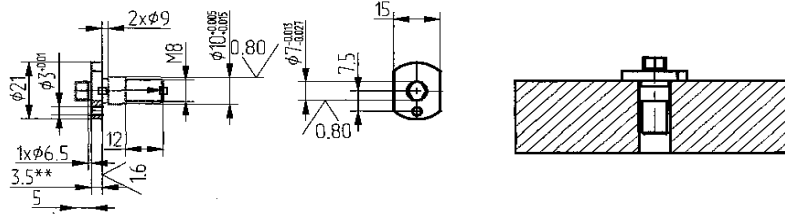
Список слоев. Данное поле содержит список всех, присутствующих на чертеже слоев. Здесь можно отметить те из них, которые будут отображаться при нанесении документа в качестве фрагмента с использованием данного вектора привязки.

На рисунке помечены цветом вектор привязки и элементы чертежа, которые необходимо перенести в сборочный чертеж. Этим элементам был присвоен новый слой. Именно этот слой нужно отметить в параметрах вектора привязки.



Теперь, при нанесении данного чертежа в качестве фрагмента, в сборочном чертеже будет отображаться только поме-

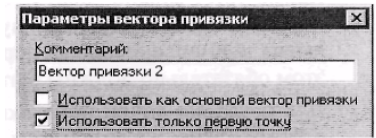
ченный слой, а, следовательно, и те элементы, которые лежат на этом слое.

Связь с рабочей плоскостью. Данный параметр актуален только для 3D версии системы. Служит для определения рабочей плоскости, с которой будет связан данный вектор привязки. Эта возможность используется при создании планировок.



Вектор привязки, задаваемый одной точкой

Для создания этого вектора привязки необходимо на чертеже выбрать узел с помощью  и нажать <End> или  в автоменю. На экране появится окно диалога, такое же, как и для вышеописанного вектора привязки, в котором необходимо задать параметр «Использовать только первую точку».



При вставке фрагмента с таким вектором привязки будет запрашиваться только одна точка, и для такого фрагмента нельзя будет задать поворот. Если параметр «Использовать только первую точку» не установлен, то будет создан вектор привязки, задаваемый двумя точками. Направление такого вектора привязки будет совпадать с осью X чертежа-фрагмента. Использование векторов привязки является наиболее простым и удобным способом для определения положения фрагмента на сборочных чертежах.



Точки привязки

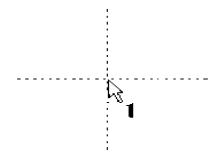
Точка привязки создается как пересечение вертикальной и горизонтальной прямых, параметры которых заданы переменными с зарезервированными именами. Для вертикальной прямой используются переменные с именем: x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9. Для горизонтальной прямой: y1, y2, y3, y4, y5, y6, y7, y8, y9.

Число при X и Y соответствует номеру точки привязки и должно быть одинаковым для вертикальной и горизонтальной линий, которые определяют одну точку привязки. На чертеже может быть до девяти точек привязки.

Обычно на фрагменте бывает одна или две точки привязки. Первая точка, как правило, задает положение фрагмента на чертеже, вторая – ориентацию или размер, либо и то, и другое. При использовании способа привязки фрагмента с помощью точек привязки необходимо перед созданием чертежа определить необходимые точки привязки. Все последующие элементы чертежа должны быть созданы относительно прямых, задающих данные точки. Например, если мы хотим в качестве фрагмента использовать окружность, которую бы мы могли затем располагать в различных местах других чертежей, необходимо сначала создать горизонтальную и вертикальную линии, а затем уже окружность в точке их пересечения.

Создание точки привязки

Создать точки привязки можно автоматически, с помощью опции  команды «**L: Построить прямую**». После вызова опции необходимо переместить курсор в требуемую позицию и нажать <1> (<2>, <3>, ...) или воспользоваться пиктограммой автоменю . При создании точки рядом с курсором будет расположена цифра, показывающая порядковый номер создаваемой точки привязки.



В результате на экране появятся две пересекающиеся линии построения. Также будут созданы две внешние переменные x1 (x2, x3, ...) и y1 (y2, y3, ...). Параметры горизонтальной и вертикальной линий построения будут заданы с помощью этих переменных. Тем самым будет создана точка привязки чертежа. При нанесении этого фрагмента на сборочный чертеж будет запрашиваться ввод точки привязки. Это – самый простой способ создания точки привязки. Кроме того, можно задать точку привязки вручную. Для этого достаточно самостоятельно создать пересекающиеся вертикальную и горизонтальную линии и присвоить им в качестве параметров имена зарезервированных переменных x1 (x2, x3, ...) и y1 (y2, y3, ...) соответственно. Переменные при этом обязательно должны быть помечены как внешние.

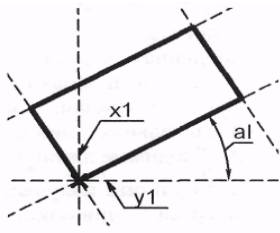
Для создания точек привязки можно использовать любой из этих способов. Оба они приводят к одному и тому же результату. В последующем описании фраза «**Создайте первую (вторую, ...) точку привязки**» будет означать, что необходимо выполнить все действия, описанные выше по созданию точки привязки. Рассмотрим наиболее часто применяемые способы создания точек привязки фрагментов и локальных систем координат чертежа. Все описываемые ниже способы создания локальных систем координат фрагментов приводятся для случая, когда новый чертеж создается после вызова команды «FN: Создать новый чертеж».

Фрагмент с одной точкой привязки без возможности поворота

Создайте точку привязки. Затем все линии построения стройте относительно вертикальной и горизонтальной линий построения, которые определяют точку привязки. Не используйте при построении чертежа другие линии с типом вертикальная и горизонтальная. Если следовать этим правилам, то получится чертеж, локальная система координат которого всегда будет совпадать с осью X и осью Y чертежа, в который вставляется данный фрагмент.

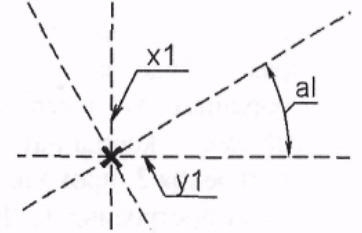
Фрагмент с одной точкой привязки с возможностью поворота

Создайте точку привязки. Постройте линию построения, проходящую через узел, определяющий точку привязки, под углом к горизонтальной прямой. Угол наклона линии задайте переменной «a1». При создании переменной пометьте ее как внешнюю и задайте значение, отличное от 0 (при значении «0» прямая совпадет на чертеже с горизонтальной прямой, что затруднит дальнейшие построения). Переменная «a1» будет являться внешней переменной чертежа. При вставке данного чертежа в другой в качестве фрагмента системой будет запрашиваться значение переменной «a1».



Линия построения, проходящая через узел под углом к горизонтальной прямой, задает ось X новой локальной системы координат этого чертежа. Для создания оси Y необходимо построить линию построения, проходящую через узел и перпендикулярную линии построения, построенной под углом к горизонтальной линии. Линия, построенная под углом, и линия, перпендикулярная ей, определяют новую локальную систему координат чертежа. Все последующие построения необходимо вести относительно этих линий. В результате получится параметрический фрагмент с одной точкой привязки и переменной «a1», которая будет определять угол наклона системы координат фрагмента относительно системы координат сборочного чертежа.

Для удобства построений относительно новой системы координат рекомендуется выполнить следующие действия. Установите для вертикальной и горизонтальной прямых, проходящих через точку привязки, значение уровня, равное «-1». Прямые исчезнут с экрана, так как для линий построения в команде «SH: Задать уровни отображения» установлен интервал уровней видимости от 0 до 127, а эти линии имеют уровень -1 и не попадают в интервал. После этого вызовите команду «ST: Задать параметры документа», перейдите на закладку «Экран» и установите в параметре «Выбор элементов» значение «Только видимые». Тем самым для чертежа устанавливается режим, при котором не будут выбираться элементы системы, невидимые на чертеже. В результате невозможно будет создать новые линии построения относительно исчезнувших с экрана горизонтальной и вертикальной линий построения.



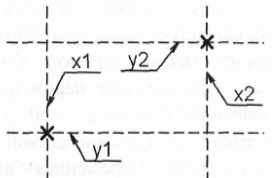
Вызовите команду «V: Редактировать переменные» и установите значение переменной «a1», равное 0. В результате линия под углом и перпендикулярная ей расположатся горизонтально и вертикально. Теперь будет более удобно создавать изображение чертежа-фрагмента.

Фрагмент с двумя точками привязки с возможностью поворота

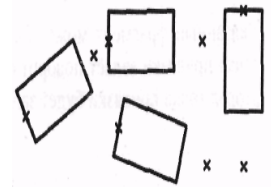
Указанный фрагмент может быть создан двумя разными способами: первый способ – когда вторая точка привязки задает поворот фрагмента и изменяет изображение фрагмента, второй способ – когда вторая точка привязки будет задавать только поворот фрагмента, а изображение не будет изменяться.

Первый способ.

Создайте две точки привязки будущего фрагмента.



После этого необходимо построить линию построения 1, проходящую через два узла – точки привязки. Данная прямая будет задавать ось X новой локальной системы координат этого чертежа. Для создания оси Y локальной системы координат необходимо построить линию построения 2, проходящую через узел и перпендикулярную линии построения 1. Линия, построенная через два узла, и линия, перпендикулярная ей, определяют новую локальную систему координат чертежа. Все последующие построения необходимо вести относительно линий, определяющих новую систему координат чертежа. Создайте линию 3, параллельную линии 2 и проходящую через узел, определяющий вторую точку привязки. Затем постройте линии 4 и 5, параллельные линии 1. После этого можно создать необходимые линии изображения.



В результате получается параметрический чертеж с двумя точками привязки, расположение которых будет определять расположение системы координат фрагмента относительно системы координат сборочного чертежа. Кроме того, вторая точка привязки будет также определять размер прямоугольника.

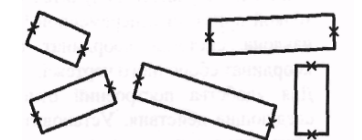
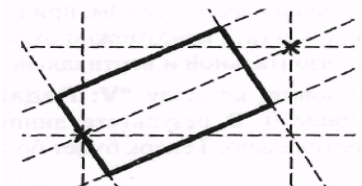
Для удобства построений относительно новой системы координат рекомендуется выполнить действия по изменению уровней горизонтальных и вертикальных линий, задающих точки привязки, описанные при построении поворачиваемого фрагмента с одной точкой привязки.

Второй способ.

Все построения при втором способе полностью повторяются, за исключением создания линии 3, которая строится параллельно линии 2, но, не проходя через узел второй точки привязки.

При вставке такого фрагмента в сборку он будет выглядеть одинаково, его изображение не будет зависеть от положения второй точки привязки.

Поскольку система T-FLEX всегда рассматривает переменные x1, y1, x2, y2 и т.д. как определение точек привязки, переменные с этими именами нельзя использовать для задания других параметров чертежа. Вместо строчных букв «x» и «y» можно использовать и заглавные («X» и «Y»).




9.3. НАНЕСЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ НА ЧЕРТЕЖ

Существует несколько способов нанести фрагмент на сборочный чертеж:

- воспользоваться командой «**FR: Создать фрагмент**»;
- воспользоваться окном «**Меню документов**» или окном библиотеки;
- прямое создание фрагмента в контексте сборки.











Все нижеизложенное будет относиться к первым двум способам нанесения фрагмента на чертеж. Описанию третьего метода посвящен отдельный раздел «Работа с фрагментами в контексте сборки».

Для вставки фрагмента в сборочный чертеж вызовите команду «**FR: Создать фрагмент**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<FR>	«Чертеж Фрагмент»	


В автоменю появятся следующие опции:



Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<O>	Создать новый фрагмент	
<X>	Создать новый фрагмент	
<C>	Создать новый фрагмент	
<G>	Выделить фрагмент	
<P>	Установить параметры фрагмента	
<R>	Повторить предыдущий фрагмент (доступна в случае повторного вызова команды)	
<T>	Повторить фрагмент многократно (доступна в случае повторного вызова команды)	
<F>	Выбрать фрагмент для создания копии	
<F4>	Вызвать команду редактирования фрагмента	
<Esc>	Выйти из команды	




После вызова команды первым шагом станет выбор файла, который необходимо вставить в текущий чертеж в качестве фрагмента. Вызов окна диалога выбора файла фрагмента производится с помощью одной из опций  и  или простым нажатием  в поле чертежа. Опции  и  похожи по своим функциональным возможностям, но отличаются своим интерфейсом. Выбор конкретной опции определяется только удобством работы с ней. Например, при необходимости выбрать файл из библиотеки удобнее использовать опцию . Нажатие  в поле чертежа соответствует вызову одной из этих опций. Какая опция будет при этом вызвана, определяется значением параметра «Выбор фрагментов» команды «**SO: Задать установки системы**», закладка «Фрагменты». При установленном значении параметра «**Из меню чертежей**» нажатие  в поле чертежа будет соответствовать опции , при значении «**Из меню иконок**» – опции .

В диалогах обеих опций пользователю необходимо выбрать файл документа вставляемого фрагмента и, при необходимости, задать параметры вставки фрагмента: значения внешних переменных, способ привязки, требуемую страницу документа.


После задания параметров вставки фрагмента необходимо в поле чертежа задать точки вектора привязки или точки привязки фрагмента (см. параграф «Задание привязки фрагмента на сборочном чертеже»). При этом на экране остается окно задания параметров вставки фрагмента. Это позволяет менять значения внешних переменные и режим привязки на этапе задания точек привязки фрагмента. При необходимости окно диалога можно убрать, отключив опцию автоменю:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<E>	Редактировать переменные фрагмента	

После нанесения фрагмента окно диалога параметров вставки фрагмента остается на экране, что обеспечивает возможность непрерывного нанесения нескольких фрагментов. Отменить этот режим можно нажатием  в поле чертежа или с помощью опции . Более подробно все этапы нанесения фрагмента (выбор файла фрагмента, задание значения внешних

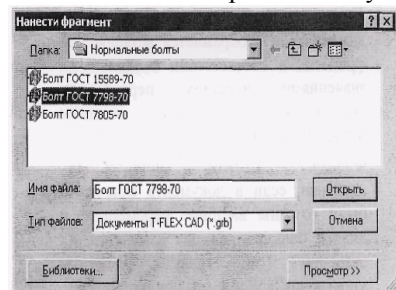
переменных и привязки, привязка фрагмента на сборочном чертеже) описаны в соответствующих параграфах данного раздела. Если требуется повторно вставить один из уже имеющихся на сборочном чертеже фрагментов, удобнее воспользоваться опциями ,  и (о  работе с ними будет рассказано в параграфе «Повторное нанесение фрагментов»).

Выбор файла фрагмента и задание параметров вставки фрагмента в сборку

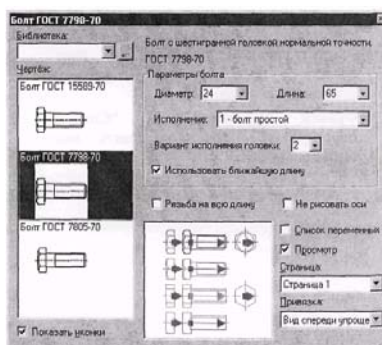
При вызове опции  последовательно открываются два диалога. В первом (стандартное окно выбора файла) осуществляется выбор файла фрагмента с возможностью одновременного его просмотра. При этом источником выбора может служить как структура ваших каталогов, так и установленные библиотеки. Переключение между двумя этими источниками производится кнопкой [Библиотеки...]/[Каталоги...].

После подтверждения выбора файла кнопкой [Открыть] появляется окно диалога для задания параметров вставки фрагмента. В этом окне задаются внешние переменные вставляемого фрагмента (см. параграф «Задание внешних переменных фрагмента»), указывается тип

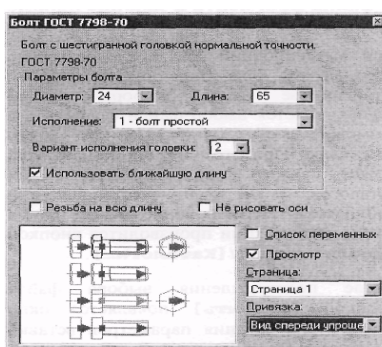
привязки (точки привязки или один из существующих векторов привязки). Если в качестве фрагмента выбран многостраничный документ, в окне диалога также можно выбрать необходимую страницу. Флажки «Просмотр» и «Список переменных» позволяют менять вид данного диалога:





Флажок «Просмотр» управляет наличием в диалоге окна просмотра фрагмента. В окне просмотра динамически отображается вставляемый фрагмент в соответствии с заданными значениями внешних переменных, указываются выбранные элементы привязки (точки или вектор):





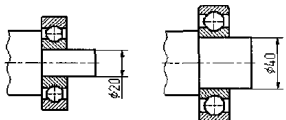
Флажок «Список переменных» доступен, если в документе фрагмента были созданы внешние переменные и диалог пользователя для изменения их значений (см. «Элементы управления»). Если флажок установлен, то внешние переменные редактируются с помощью встроенного редактора. Список переменных при этом отображается в виде таблицы. При неустановленном флажке используется диалог пользователя, созданный в документе фрагмента. Если документ фрагмента не содержит внешних переменных, список переменных будет пустым:



Использование опции  позволяет выполнить все вышеописанные действия в одном диалоге. В левой части окна диалога можно выбрать библиотеку или папку на диске, а затем файл фрагмента из меню иконок. В правой части диалога отображается редактор внешних переменных, окно динамического просмотра фрагмента и поля для выбора страницы и способа привязки, аналогично второму диалогу опции . Данной опцией удобно пользоваться, когда используется библиотека фрагментов и для более наглядного выбора фрагмента сделан слайд.

Выбор фрагмента из библиотеки

Если в качестве фрагмента необходимо нанести библиотечный элемент, можно сделать это из «Меню документов» или вспомогательного окна библиотеки (см. главу «Библиотеки»), не обращая напрямую к команде «**FR: Создать фрагмент**». При таком способе можно использовать команды контекстного меню или механизм «drag&drop». Для этого необходимо, указав с помощью  фрагмент в окне «Меню документов» или в окне библиотеки, перетащить его, не отпуская нажатой клавиши мыши, в поле чертежа. Автоматически будет запущена команда «**FR: Создать фрагмент**», и на экране появится окно диалога для задания параметров вставки фрагмента. Аналогичного результата можно добиться, если, указав в «Меню документов» или в окне библиотеки фрагмент и нажав , выбрать из контекстного меню пункт «**Вставить**».



Задание значений внешних переменных фрагмента

Если в чертеже присутствуют внешние переменные, то их значения будут запрашиваться при вставке его в качестве фрагмента в сборочные чертежи.

Рассмотрим задание внешних переменных фрагмента на примере чертежа подшипника, который мы будем вставлять в чертеж вала. В случае подшипника создана внешняя переменная «**d**», которая определяет его внутренний диаметр.



После выбора имени фрагмента-подшипника система выведет на экран диалоговое окно задания значений внешних переменных фрагмента.

Для задания значений в данном окне может быть использован стандартный список переменных или пользовательский диалог с элементами управления (см. главу «Элементы управления»). Работа со списком переменных и диалогом имеет ряд отличий.

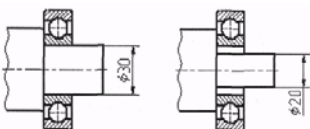
Рассмотрим задание значений внешних переменных фрагмента при использовании списка переменных. Возможно использование трех различных способов:

- 1) константой (число для вещественной переменной или строка для текстовой переменной);
- 2) переменной сборочного чертежа;
- 3) не задано (оставить поле значение переменной пустым).

Первый способ.

Установим для диаметра подшипника конкретное значение, например, «**30**»:

Имя	Комментарий	Значение
d	Внутренний диаметр	30



В случае использования этого способа при изменении диаметра вала внутренний диаметр подшипника не изменится. Изменить значение внешней переменной подшипника можно будет только при редактировании фрагмента.

Второй способ.

Вместо конкретного значения внешней переменной подшипника введем имя переменной

«**Diameter**» сборочного чертежа:

Имя	Комментарий	Значение
d	Внутренний диаметр	Diameter

Пусть в момент вставки значение переменной «**Diameter**» равно «**20**». Изменим значение переменной «**Diameter**» на «**40**». При этом автоматически изменится и изображение подшипника.

Если для внешней переменной фрагмента было задано имя переменной сборки и в текущем сборочном чертеже переменная с таким именем присутствует, она будет автоматически подставлена в поле значения соответствующей переменной фрагмента (см. главу «Переменные»).

Третий способ.

Значение внешней переменной можно вообще не задавать, т.е. оставить поле пустым:

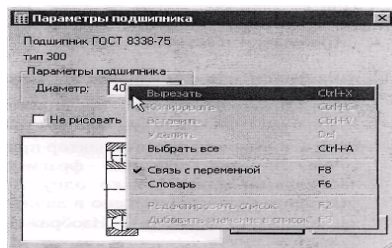
Имя	Комментарий	Значение
d	Внутренний диаметр	

В этом случае подставится значение, которое задано для этой переменной, если загрузить чертеж-фрагмент как самостоятельный отдельный чертеж. Для того чтобы теперь изменить диаметр подшипника, необходимо загрузить его как отдельный чертеж, задать там нужное значение диаметра, а затем – вернуться обратно в сборочный чертеж.

Для того, чтобы при задании переменных фрагмента поле значения автоматически заполнялось тем значением, которое установлено для этой переменной внутри чертежа-фрагмента, необходимо установить в команде «S0: Задать установки системы» на закладке «Фрагменты» параметр «Подставлять значения переменных автоматически».

При использовании пользовательского диалога с элементами управления можно использовать все три вышеописанных способа. Особенностью диалога является то, что в нем всегда отражаются только значения переменных. Ввести в поля диалога также можно только значения. При использовании второго способа задания значения внешней переменной необходимо использовать команды контекстного меню.

Для задания связи с переменной сборки необходимо вызвать команду контекстного меню «Связь с переменной» или нажать <F8>. На экране появится стандартное окно «Вставка переменной». После выбора переменной сборки ее значение будет присвоено внешней переменной фрагмента. Метка рядом с соответствующей командой контекстного меню будет показывать, что для данной переменной фрагмента установлена связь с переменной сборки. При прямом редактировании полей диалога будут изменяться значения соответствующих переменных сборки.

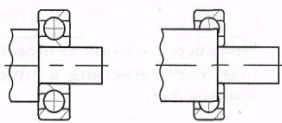


Для отмены связи необходимо повторно вызвать ту же команду контекстного меню.

После задания значений внешних переменных фрагмента, необходимо задать местоположение фрагмента на сборочном чертеже.

Задание привязки фрагмента на сборочном чертеже




Как уже отмечалось ранее, фрагменты при вставке в сборку могут привязываться с помощью заранее созданных векторов привязки или точек привязки.



При задании точек вектора привязки или точек привязки фрагмента их можно установить в абсолютных координатах или привязать к узлам сборочного чертежа. В первом случае изменение изображения сборочного чертежа не будет приводить к изменению положения фрагмента.

При привязке точек вектора привязки или точек привязки фрагмента к узлам сборочного чертежа изменение положения этих узлов будет приводить к изменению местоположения фрагмента.

Можно задать способ привязки по умолчанию: в абсолютных координатах или к узлам. Для этого необходимо установить соответственно значение «В абсолютных координатах» или «К узлам» параметру «Привязка» в команде «S0: Задать установки системы» на закладке «Фрагменты».

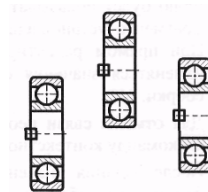
Привязка по умолчанию точек вектора привязки и точек привязки осуществляется с помощью нажатия  или <Enter>. Для привязки точек вектора привязки и точек привязки фрагмента в абсолютных координатах можно воспользоваться опцией <A> или пиктограммой  в автоменю. Для привязки к узлу можно воспользоваться опцией <N> или пиктограммой  в автоменю.

При вставке фрагмента на этапе задания точек привязки на экране отображается предварительное изображение фрагмента. В качестве предварительного используется изображение фрагмента без штриховок и текстов.

Привязка фрагмента с помощью векторов привязки

При вставке фрагмента, после задания имени фрагмента, определения значений переменных и выбора вектора привязки, система предлагает задать точки вектора.


Если в чертеже фрагмента вектор привязки задан с помощью одной точки, то для привязки фрагмента на сборочном чертеже необходимо задать только одну точку. При этом изображение фрагмента будет перенесено в данную точку и расположено также как в чертеже-фрагменте. Изображение данного фрагмента нельзя будет повернуть.



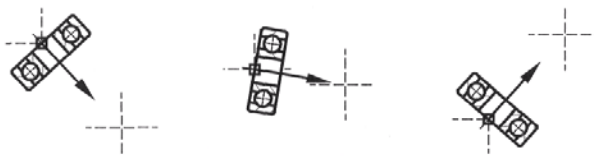
Если в чертеже фрагмента вектор привязки задан с помощью двух точек, то фрагмент можно привязать несколькими способами.

Первый способ заключается в последовательном задании двух точек, первая из которых будет определять местоположение изображения фрагмента, а вторая будет определять поворот изображения фрагмента относительно первой точки.

Этому способу соответствует опция, которая появляется после задания первой точки:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<M>	Привязка по двум точкам	

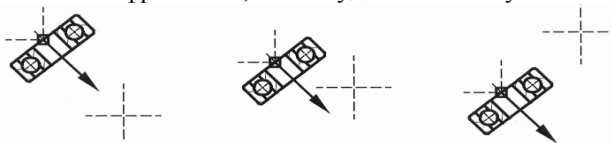
Например, при привязке первой точки вектора к узлу и указанию второй точки, изменение положения узла будет приводить к изменению местоположения изображения фрагмента и изменению его ориентации:



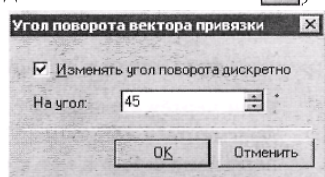
Второй способ отличается от первого тем, что первая точка также задает местоположение изображения фрагмента, а вторая точка не определяет поворот, а фиксирует угол поворота изображения фрагмента относительно оси X сборочного чертежа. Этому способу соответствует опция, которая появляется после задания первой точки:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<M>	Привязка по одной точке и углу	

Например, при привязке первой точки вектора к узлу и указанию второй точки, изменение положения узла будет приводить только к изменению местоположения фрагмента, но не будет изменять угол наклона изображения фрагмента:



Задавая вторую точку, можно включить режим дискретного изменения угла при движении курсора. Для этого необходимо нажать <A> или . На экране появится окно диалога для задания дискретности изменения угла.



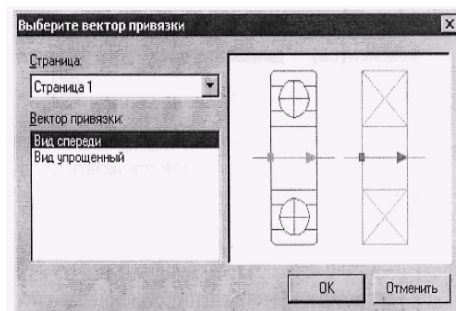
Если фрагмент имеет несколько векторов привязки, на этапе привязки можно сменить выбранный ранее вектор. Это можно сделать в окне диалога параметров вставки фрагмента или, если оно отключено, использовать опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Tab>	Сменить вектор привязки	

Данная опция делает активным следующий вектор из списка имеющихся во фрагменте векторов привязки. Для выбора произвольного вектора из списка используется опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<R>	Выбрать вектор привязки из списка	

После вызова опции на экране появится меню для выбора страницы документа фрагмента и вектора привязки. В поле просмотра данного диалога будет динамически отражаться изображение фрагмента, соответствующее выбранным настройкам.



Стрелками указаны все имеющиеся во фрагменте вектора привязки. Активный вектор подсвечивается красным, остальные – синим. Вектор привязки можно выбрать, указав на него курсором в окне просмотра и нажав

В любой момент при нанесении фрагмента, используя опцию , можно вызвать диалог параметров фрагмента.

В окне диалога можно задать масштаб отображения фрагмента, угол поворота (при привязке по точке и углу). При установке дополнительного параметра «Симметрия относительно вектора» изображение фрагмента будет симметрично повернуто относительно вектора привязки.

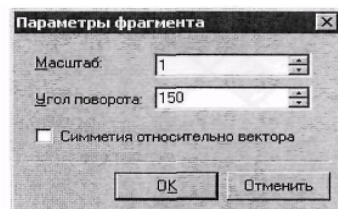
Привязка фрагмента с помощью точек привязки

Если чертеж-фрагмент содержит внешние переменные «x1», «y1», «x2», «y2» и т.д., то при вставке фрагмента в сборочный чертеж вам необходимо будет задать столько точек привязки, сколько пар переменных «x» и «y» с соответствующими номерами будет присутствовать в чертеже-фрагменте.

Например, мы хотим расположить подшипник, чертеж которого содержит две точки привязки, на валу. При нанесении фрагмента система последовательно предложит задать положение каждой из точек привязки. Пусть первая точка задает положение подшипника на чертеже, вторая – его ориентацию. При задании точек привязки фрагмента рядом с курсором указывается номер текущей точки привязки. Динамическое изображение, следующее за курсором, помогает оценить вид будущего фрагмента. При необходимости (в случае сложных фрагментов) динамическое изображение можно отключить при помощи опции

Для задания положения точки привязки существует две возможности: привязать точку привязки в абсолютных координатах или привязать к узлу. При задании точек привязки фрагмента в абсолютных координатах изменение изображения сборочного чертежа не будет приводить к изменению положения фрагмента.

Привязка в абсолютных координатах осуществляется с помощью нажатия или **<Enter>**. Привязка к узлу осуществляется с помощью опции **<N>**. В любой момент при нанесении фрагмента по точкам привязки с помощью опции **P:** можно вызвать диалог параметров фрагмента (см. параграф «Параметры фрагмента»).

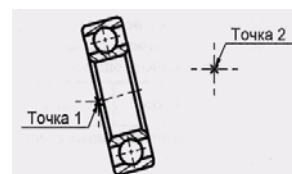


Нанесенный фрагмент может быть автоматически раскрыт. В этом случае фрагмент удаляется сразу после нанесения, а вместо него в сборочном чертеже создаются копии всех видимых элементов (при вставке в сборку) фрагмента. Для включения режима автоматического раскрытия фрагмента используется опция

Данный режим может также быть установлен для фрагментов, нанесенных без использования элементов привязки.

Повторное нанесение фрагмента

В команде создания фрагментов «**FR: Создать фрагмент**» имеется несколько опций для повторного нанесения или дублирования фрагментов. Использование этих опций позволяет ускорить нанесение одинаковых фрагментов.



Повторно нанести последний созданный фрагмент позволяет опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<R>	Повторить предыдущий фрагмент	

Многократно повторить ввод последнего созданного фрагмента позволяет опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<T>	Повторить фрагмент многократно	

Выбрать фрагмент, который необходимо продублировать на чертеже, позволяет опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F>	Выбрать фрагмент для создания его копии	

После вызова этих опций система предлагает вам указать только привязку фрагмента на чертеже. При этом значения внешних переменных будут такими же, как и у фрагмента, который дублируется. Для того, чтобы при повторе фрагмента автоматически появлялось окно задания внешних переменных фрагмента, необходимо установить параметр «**Редактирование переменных при повторе**» на закладке «**Фрагменты**» в команде «**S0: Задать установки системы**».

Параметры фрагмента

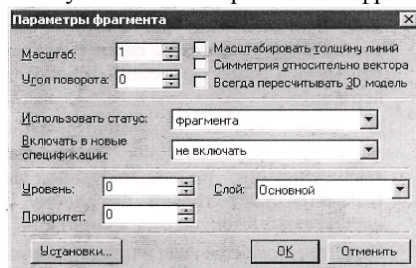
Перед тем, как нанести новый фрагмент на чертеж, можно задать его параметры с помощью опции **<P>**.

Масштаб. Задает масштаб вставляемого фрагмента. Используется только при вставке фрагментов с помощью векторов привязки.

Угол поворота. Задает угол поворота фрагмента. Используется только при вставке фрагментов с помощью векторов привязки.

Масштабировать толщину линий. Данный параметр указывает, применяется ли назначенный масштаб к толщине линий фрагмента. Используется только при вставке фрагментов с помощью векторов привязки.

Симметрия относительно вектора. При установке данного параметра изображение фрагмента будет симметрично повернуто относительно вектора привязки. Используется только при вставке фрагментов с помощью векторов привязки.



Всегда пересчитывать 3D модель. При установленном флажке 3D модель фрагмента будет автоматически пересчитываться.

ваться после изменения параметров 2D фрагмента. Этот параметр удобно использовать для пересчета проекций фрагмента, зависящих от его переменных.

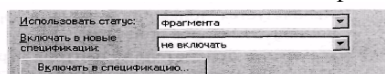
Использовать статус. Как и любой чертеж T-FLEX, фрагмент имеет свои установки чертежа, которые задаются в командах «ST: Задать параметры чертежа» и «SH: Задать уровни отображения». К ним относятся толщина линий, размер шрифта, уровни и т.д. Для вставляемого на чертеж фрагмента можно выбрать один из двух значений статуса:

- **фрагмента** – в этом случае фрагмент будет нанесен с теми установками, которые заданы в чертеже-фрагменте;
- **текущего чертежа** – фрагмент будет нанесен с установками текущего чертежа. Этот случай применяется, если необходимо, чтобы сборочный чертеж был выполнен в едином стиле. Кроме того, за счет задания значений уровней можно «включить» или «выключить» соответствующие части чертежа-фрагмента, когда он используется в сборке. Например, можно убрать «лишнюю» проекцию чертежа или обозначения размеров.

Включать в спецификацию. Этот параметр управляет внесением сведений о фрагменте в спецификацию чертежа. Может принимать следующие значения:

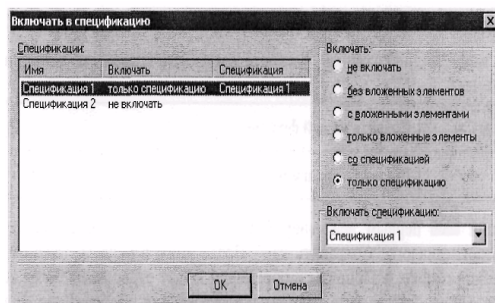
- **не включать** – фрагмент не заносится в таблицу спецификации;
- **без вложенных элементов** – фрагмент заносится в таблицу спецификации. Если фрагмент является сборочной единицей, то в спецификацию заносятся сведения только о фрагменте. Сведения о вложенных элементах (фрагментах более низкого уровня) не заносятся;
- **с вложенными элементами** – фрагмент заносится в спецификацию вместе с вложенными элементами;
- **только вложенные элементы** – в спецификацию заносятся только вложенные элементы;
- **спецификацией** – в спецификацию заносятся данные фрагмента и данные спецификации, существующей в документе чертежа-фрагмента. (Если в документе фрагмента присутствуют две спецификации, то заносятся данные первой созданной спецификации. Если необходимо занести данные конкретной спецификации, то нужно установить соответствующий параметр после нанесения фрагмента);
- **только спецификацию** – в спецификацию заносится только содержимое спецификации, существующей в документе чертежа-фрагмента. Если при нанесении фрагмента не была установлена связь со спецификацией или для фрагмента необходимо установить связь с конкретной спецификацией сборочного чертежа, то окно диалога параметров этого фрагмента можно вызвать после того, как фрагмент был вставлен в сборочный чертеж.

В этом случае название вышеописанного параметра изменится на «**Включать в новые спецификации**» и, следовательно, работать этот параметр будет только для вновь создаваемых спецификаций текущего документа:



При этом появится графическая кнопка [**Включать в спецификацию**], которая выводит окно со списком существующих в текущем документе спецификаций и параметрами включения фрагмента в каждую из них.

При необходимости можно выбрать любую спецификацию из списка спецификаций и изменить значение параметра, отвечающего за включение фрагмента в выбранную спецификацию. Кроме того, для значений «Включить со спецификацией» и «Включать только спецификацию» можно выбрать конкретную спецификацию, присутствующую во фрагменте, из списка «Включать спецификацию»:



Также задать способ включения данного фрагмента в спецификации сборки можно с помощью команды «**VI: Включение в спецификацию**».

Приоритет. Служит для задания приоритета фрагмента на сборочном чертеже. Используется для изменения порядка прорисовки фрагментов на чертеже, а также для удаления невидимых линий фрагментов. Приоритет задается целым числом, имеющим отрицательное или положительное значение. Фрагменты с более низким приоритетом будут прорисовываться на экране раньше, чем фрагменты с более высоким приоритетом. Приоритет текущего (сборочного) чертежа равен «0» по умолчанию.

Уровень. Задаёт уровень фрагмента.

Слой. Задаёт слой фрагмента.

Кнопка «Установки». Позволяет вам открыть меню для задания параметров системы при работе с фрагментами. Параметры в меню совпадают с параметрами на закладке «**Фрагменты**» команды «**S0: Задать установки системы**». Смотрите раздел «**Настройка системы**».

9.4. РАБОТА С ФРАГМЕНТАМИ В КОНТЕКСТЕ СБОРКИ



Создание и/или редактирование 2D фрагментов может производиться непосредственно в рабочем окне сборочного чертежа. В этом случае работа идет с элементами, принадлежащими 2D фрагменту, но на экране видны и могут быть использованы (для привязки) элементы, принадлежащие сборочному чертежу. Такой режим далее будет называться работой в контексте сборки. Пиктограммы, предназначенные для работы в контексте сборки находятся:


- в текстовом меню «**Файл|Фрагмент|...**»;
- на панели «**Редактирование фрагмента**»;


- в контекстном меню при выбранном фрагменте;
- в автоменю команд «FR: Создать фрагмент» и «EFR: Изменить фрагмент».


Создание фрагмента в контексте сборки

Как указывалось выше, опции создания фрагмента могут быть вызваны из автоменю в команде «FR: Создать фрагмент»:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<C>	Создать новый фрагмент	
<G>	Выделить фрагмент	

При выборе опции  первым действием будет указание имени создаваемого фрагмента при помощи стандартного диалога «Сохранить как». После этого в окне чертежа будут погашены все элементы построения сборки, а элементы изображения будут отрисованы более бледным цветом. В этом режиме все вновь создаваемые элементы построения и изображения будут принадлежать новому фрагменту. В процессе нанесения элементов чертежа можно использовать один из следующих режимов привязки к элементам сборки.

Ассоциативная привязка (пиктограмма  должна находиться в нажатом состоянии). В данном случае элементы фрагмента могут быть привязаны к линиям изображения и узлам сборки (узлами сборки считаются точки сочленения линий изображения и точки привязки элементов оформления). При перемещении мыши в этом режиме узлы сборочного чертежа подсвечиваются с подсказкой «Узел сборки», а элементы изображения – «Изображение сборки». Ассоциативная привязка обеспечивает изменение фрагмента при изменении положения элементов сборочного чертежа, использовавшихся при его создании.

Не ассоциативная привязка (пиктограмма  должна находиться в нажатом состоянии). В этом режиме также доступна привязка к элементам сборочного чертежа, но, в отличие от предыдущего случая, изменение положения элементов сборочного чертежа не влияет на элементы фрагмента.

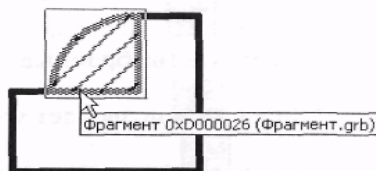
Без привязки (обе пиктограммы, указанные выше, должны быть не нажаты). Этот режим ничем не отличается от обычной работы по созданию чертежа. Наличие на экране изображения сборочного чертежа никак не отражается на работе с элементами фрагмента.

Пиктограммы режимов привязки находятся на панели «Редактирование фрагмента», в контекстном меню (пункт «Фрагмент»), в текстовом меню «Настройка|Привязка|...». Следует отметить, что включение любой из пиктограмм привязки возможно только при включенной системной объектной привязке («Настройка | Привязка | Объектная привязка»).



На следующих рисунках показано создание фрагмента в контексте сборки с использованием ассоциативной привязки. В этом режиме скрыты все элементы построения сборки, а ее линии изображения показаны серым цветом. При создании линий построения фрагмента используется привязка к элементам сборки. Затем создаются элементы изображения чертежа-фрагмента:




После завершения работы с фрагментом система возвращается в обычный режим работы со сборочным чертежом. Если созданный фрагмент был сохранен, его изображение появится на сборке:




Для завершения работы с фрагментом используются опции, находящиеся на панели «Редактирование фрагмента» или в контекстном меню (пункт «Фрагмент»):


Действие	Пиктограмма
Сохранить фрагмент и вернуться в сборку	
Завершить редактирование фрагмента (позволяет завершить работу с фрагментом как с сохранением результатов, так и без него, по выбору пользователя)	


Выделение фрагмента в контексте сборки


Опция  предназначена для создания нового фрагмента при помощи выбора или копирования уже существующих элементов сборочного чертежа. После вызова в автоменю появляются следующие опции:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<End>	Завершить выбор элементов	
<M>	Режим добавления элементов	
<M>	Режим удаления элементов	
<S>	Установки селектора	
<F>	Задать вектор привязки	
<V>	Выбрать переменные для копирования во фрагмент	
<D>	Удалять или скрывать выбранные элементы после создания фрагмента	
<Esc>	Выйти из команды	

Выделение фрагмента является действием обратным по отношению к действию опции «Раскрыть фрагмент» команды «EFR: Изменить фрагмент». Для создания фрагмента пользователю достаточно указать набор элементов изображения (линий, размеров, штриховок и т.п.) сборочного чертежа, которые необходимо выделить в отдельный фрагмент. При создании фрагмента в нем создаются не только элементы изображения, указанные в сборочном чертеже, но и соответствующие им элементы построения.


Список элементов, доступных для выбора, задается при помощи опции , действие которой аналогично действию команды «FT: Селектор». Установки селектора, заданные в данной опции, действуют только во время выбора элементов для создаваемого фрагмента.


Опция  позволяет указывать элементы сборочного чертежа, добавляя их к содержимому фрагмента (выбранные элементы подсвечиваются).

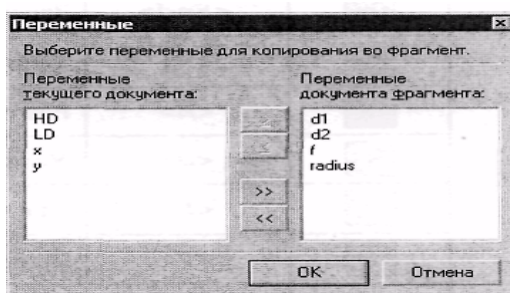
Опция  позволяет удалить элемент из набора выбранных.

Опция  устанавливает один из режимов:

- если пиктограмма находится в нажатом состоянии, то после создания фрагмента элементы, выбранные для него, **удаляются** из сборочного чертежа. Исключение составляют элементы, являющиеся родительскими для каких-либо других элементов. В этом случае система не удалит элемент, а сделает его скрытым (невидимым) посредством специального атрибута;
- если пиктограмма не нажата, то создаются копии выбранных элементов, которые и будут являться содержимым фрагмента.

Создание вектора привязки (опция ) не является необходимым действием, но, если нужно обеспечить возможность перепривязки создаваемого фрагмента или повторное нанесение его в другие точки, то выполнение этого действия необходимо. Для создания вектора привязки указываются два узла – начальная и конечная точки вектора и параметры вектора привязки.



Опция  вызывает окно диалога для выбора переменных, существующих в сборочном чертеже, которые необходимо скопировать во фрагмент:

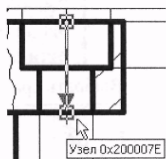





Список в левом окне содержит все константные переменные. Переменные, заданные выражением, нельзя скопировать во фрагмент.

С помощью графических кнопок [$>$], [$<$] можно переносить имена необходимых переменных из левого списка в правый и обратно (кнопки [$>>$], [$<<$] позволяют переносить целиком весь список). В документе фрагмента все переменные, взятые из сборочного чертежа, автоматически становятся «внешними».

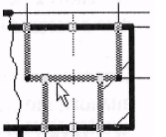
Завершение создания фрагмента производится с помощью пиктограмм:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<End>	Сохранение фрагмента	
<Esc>	Выйти из команды без сохранения фрагмента	



При вызове опции  вызывается диалог для задания имени файла фрагмента. Если же при создании фрагмента не были заданы копируемые во фрагмент переменные (с помощью опции ) , перед вызовом данного диалога появится диалог выбора переменных, аналогичный писанному для опции  . На приведенных слева рисунках показано выделение фрагмента.

Первым шагом является выбор элементов, включаемых в новый фрагмент.








Затем указывается вектор привязки.

Далее выбираются переменные и задается имя файла. В результате выбранные линии заменяются в сборочном чертеже на 2D фрагмент, имеющий набор заданных параметров.


9.5. РЕДАКТИРОВАНИЕ ФРАГМЕНТОВ

Команду редактирования фрагментов «EPP: Изменить фрагмент» можно вызвать следующим образом:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<EFR>	«Правка Чертеж Фрагмент»	

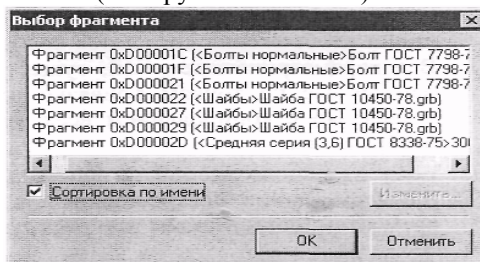
Как и любой другой элемент системы T-FLEX, фрагмент подчиняется общим правилам выбора и редактирования, т.е. нажатием  можно выбрать необходимый фрагмент для редактирования, опцией <P> или  изменить его параметры и т.д. При необходимости выбора нескольких фрагментов можно использовать сочетание клавиш <shift>+  (добавление элементов в список выбранных), <Ctrl>+  (удаление элемента из списка) или выбор окном.

Для выбора фрагмента по имени используется опция:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<S>	Выбрать фрагмент из списка по имени	

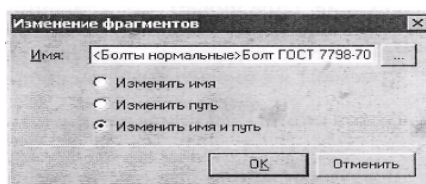
Данная опция может помочь, если фрагмент, имя которого известно, трудно найти на чертеже. На экране появляется диалоговое окно, в котором нужно выбрать требуемый фрагмент.

По умолчанию фрагменты расположены в списке в порядке их нанесения в сборочный чертеж. Флажок «Сортировка по имени» позволяет изменить порядок фрагментов в списке. Графическая кнопка [Изменить] позволяет изменить имя, путь или и то и другое для выбранного элемента (или группы элементов) списка:




При установке параметра «Изменить имя» меняется только имя фрагмента, путь не изменится.

При установке параметра «Изменить путь» меняется путь фрагмента, имя не изменится. При установке параметра «Изменить имя и путь» изменяются имя и путь фрагмента:











Рекомендуется вставлять фрагменты с использованием пути относительно сборки или библиотеки, а не использовать полный путь на фрагмент. Использование относительного пути позволяет упростить перенос сборочных чертежей с одного компьютера на другой.


Выбрать сразу все фрагменты можно с помощью опции:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<*>	Выбрать фрагмент из списка по имени	

При выборе нескольких фрагментов доступные следующие опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Установить параметры фрагмента	
	Удалить выбранные элементы	
<X>	Раскрыть фрагмент	
<R>	Выбрать фрагмент из списка	
<I>	Выбрать следующий фрагмент	
<U>	Обновить данные фрагмента	
<Esc>	Отменить выбор элементов	

Опция  позволяет разрушить выбранные фрагменты, превратив их в набор элементов чертежа. Фрагмент, нанесенный с помощью вектора привязки, раскрывается в элементы изображения и фрагменты, которые он содержит. После применения опции с полученными элементами можно работать как с соответствующими типами элементов системы. Следует отметить, что при раскрытии линий изображения создаются свободные узлы, т.е. исходные построения и переменные теряются. Все параметрические связи, существовавшие во фрагменте, также будут разрушены. Фрагменты, нанесенные по точкам привязки или без привязки (в абсолютных координатах), раскрываются полностью с копированием всех видимых при вставке в сборку элементов, а не только линий изображения.

Если на основе элементов фрагмента в сборочном чертеже были созданы какие-либо элементы (размеры, линии построения и т.п.), то после раскрытия фрагмента они будут перепривязаны к элементам, создаваемым при раскрытии фрагмента (узлам, линиям построения и изображения). Для фрагмента, нанесенного по вектору привязки, возможны два варианта. После вызова опции  система спрашивает об удалении связанных с ним элементов. Если ответить положительно, то фрагмент и все элементы, созданные на его основе, будут удалены. При отказе от удаления кроме элементов, созданных при раскрытии фрагмента, в сборочном чертеже будут существовать сам фрагмент и элементы на его основе.

Вызов опции  приводит к считыванию изменений из файла фрагмента. Доступные опции при одном выбранном фрагменте:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<K>	Задать точки привязки фрагмента	
<E>	Редактировать переменные фрагмента	
<P>	Установить параметры фрагмента	
<Y>	Создать имя для выбранного элемента	
	Удалить выбранные элементы	
<D>	Загрузить фрагмент как текущий документ (со значениями внешних переменных, заданных в сборочном чертеже)	
<O>	Открыть фрагмент в контексте сборки	
<H>	Обновить файл фрагмента (позволяет автоматически обновить параметры документа фрагмента, полученные со сборки)	
<X>	Раскрыть фрагмент	
<T>	Открыть файл фрагмента для редактирования	
<U>	Обновить данные фрагмента	
<C>	Выбрать штриховку для обрезки	
<Q>	Отменить выбор штриховки для обрезки	

<R>	Выбрать фрагмент из списка	
<I>	Выбрать следующий фрагмент	
<Esc>	Отменить выбор элементов	

После выбора фрагмента он пометится обрамляющим прямоугольником. Пометятся все точки привязки или вектор привязки фрагмента.

Опция используется для изменения значений внешних переменных.

Опция позволяет задать имя фрагмента. Имя фрагмента можно использовать, например, для получения значений переменных фрагмента в сборочном чертеже с помощью функции get: get («Имя фрагмента», «Имя переменной»), где «Имя фрагмента» – имя, которое задано для фрагмента, а «Имя переменной» – имя переменной из чертежа фрагмента, значение которой необходимо получить в сборочном чертеже.

Документ выбранного фрагмента можно открыть для редактирования в отдельном окне с помощью опции (в этом случае будут параметры открытого чертежа будут соответствовать заданным при его создании) или для редактирования в контексте сборки (опция). Описание второго способа приведено в параграфе «Редактирование фрагмента в контексте сборки». Кроме того, для выбранного фрагмента можно получить детализовочный чертеж с помощью опции . В этом случае также открывается новое окно, в которое загружается копия чертежа фрагмента с подставленными из сборки параметрами. Созданный таким образом чертеж можно при необходимости отредактировать и сохранить под новым именем.

Изменение привязки фрагмента

Если фрагмент имеет несколько точек привязки и требуется изменить положение всех точек привязки (точек вектора привязки), используется опция . После этого необходимо, как и при нанесении фрагмента, последовательно задать положение каждой точки привязки.

Если требуется изменить одну точку привязки (точку вектора привязки), это можно сделать сразу после выбора фрагмента. Последовательность действий при этом описана ниже.

При привязке фрагмента по точкам привязки. Для изменения точки привязки необходимо подвести к ней курсор и нажать . Появится динамический курсор «резинная нить», с помощью которого можно задать новое положение точки привязки, используя или опции автоменю:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<U>	Динамический просмотр изображения	
<N>	Выбрать узел	
<A>	Установить абсолютные координаты	
<I>	Выбрать следующую точку привязки фрагмента	
<Esc>	Отменить выбор точки привязки	



После указания нового положения точки привязки (точки вектора привязки) фрагмент перерисовывается в соответствии с его новым положением.


Для ускорения работы со сложными фрагментами динамическое изображение фрагмента можно отключить, используя опцию

При привязке фрагмента с помощью вектора привязки. Для изменения точки вектора привязки подведите к ней курсор и нажмите . Соответствующий конец вектора привязки будет привязан к курсору, и можно будет задать новое положение точки вектора, используя или опции автоменю:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<P>	Установить параметры фрагмента	
<N>	Выбрать узел	
<A>	Установить абсолютные координаты	
<E>	Редактировать переменные фрагмента	
<R>	Выбрать вектор привязки	
<Tab>	Сменить вектор привязки	
<Esc>	Отменить выбор точки привязки	

При изменении точки начала вектора следует обратить внимание на то, что в случае привязки вектора по двум точкам при перемещении точки будет изменяться угол поворота фрагмента. Если же фрагмент был вставлен по одной точке или по точке и углу поворота, то при перемещении начала вектора угол поворота фрагмента меняться не будет.


При необходимости можно сменить используемый вектор привязки при помощи опций  и .


Опция  позволяет изменить значения внешних переменных фрагмента.

Обрезка фрагмента по штриховке


Опция  позволяет указать штриховку, контур которой будет обрезать изображение фрагмента.

После выбора штриховки на экране останется только та часть изображения фрагмента, которая находится внутри контура выбранной штриховки. Эту опцию можно использовать для создания штриховки дерева (круговые или радиальные линии) или другого нестандартного вида. Если, например, необходимо нанести изображение штриховки, не входящей в стандартный набор штриховок, то выполняются следующие действия:

- создается отдельный документ, содержащий набор линий изображения – «штриховку»;
- в текущем документе создается невидимая штриховка;
- документ, созданный на первом шаге, наносится как фрагмент;
- вызывается команда редактирования фрагмента, выбирается фрагмент-штриховка и при помощи опции  указывается контур невидимой штриховки для обрезки.

Опция  отменяет обрезку штриховкой (данная опция появляется только при редактировании фрагмента, обрезанного штриховкой).

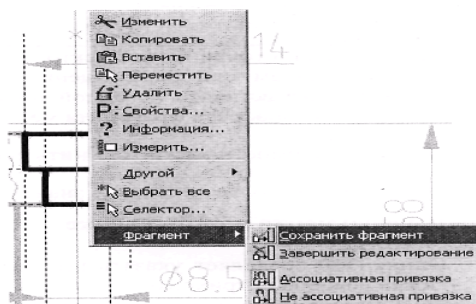
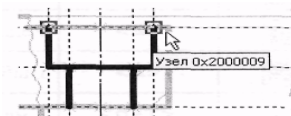
Редактирование фрагмента в контексте сборки

Опция редактирования в контексте сборки  доступна в контекстном меню для выбранного фрагмента и в автоменю команды «EFR: Изменить фрагмент».



После вызова опции все элементы сборочного чертежа, не принадлежащие фрагменту, рисуются линиями более светлого оттенка, а элементы фрагмента становятся доступны для редактирования. Как и при создании фрагмента в контексте сборки пользователь может создавать и/или редактировать чертеж фрагмента. При включенном режиме ассоциативной или не ассоциативной привязки в элементах сборки в работе можно использовать узлы и линии, принадлежащие сборочному чертежу.

На рисунке приведено продолжение предыдущего примера. Фрагмент редактируется в контексте сборки (создаются линии изображения).

После чего изменения сохраняются при помощи команды контекстного меню.

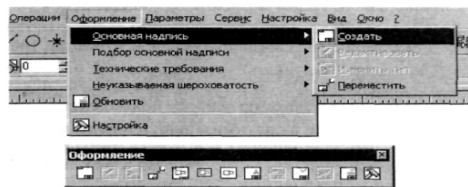


Обновление фрагментов


Опции «Обновить файл фрагмента» и «Обновить файлы всех фрагментов» (пиктограмма ) позволяют автоматически обновить параметры документа фрагмента, полученные со сборки. Для одного фрагмента может использоваться опция  из автоменю команды «EFR: Изменить фрагмент» или команду «Обновить файл», доступную в контекстном меню. Для обновления всех фрагментов в соответствии с изменениями сборочного чертежа используется опция «Обновить файлы всех фрагментов» на панели «Редактирование фрагмента» или в текстовом меню «Файл|Фрагмент|Обновить файлы».

10. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Модуль оформления чертежей является приложением, запустить которое можно в команде «Настройка| Приложение».




По умолчанию данное приложение запущено, о чем говорит наличие пункта текстового меню «Оформление» и инструментальной панели «Оформление».

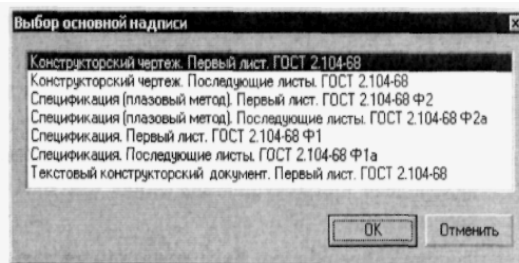
Инструментальную панель можно открыть из команды «SB: Настройки системы» или выбрать из списка панелей в контекстном меню, вызванном по  при наведении курсора на одну из инструментальных панелей.

10.1. СОЗДАНИЕ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ (нанесение форматки на документ)


Для создания основной надписи служит команда «Создать основную надпись»:

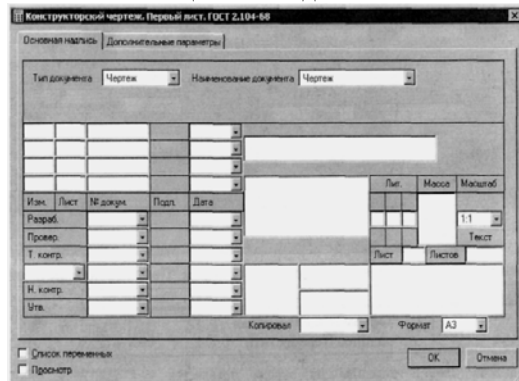
Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Основная надпись Создать»	

После вызова данной команды, на экране появляется диалоговое окно, в котором перечислены все типы основных надписей, поставляемых с системой. Вы можете пополнить этот список самостоятельно, добавив в него самостоятельно созданные форматки (см. «Настройка»).



Из представленного списка необходимо выбрать тип основной надписи, которую предполагается нанести на чертеж. После этого появится окно для заполнения основной надписи. Данное окно является стандартным окном редактирования значений внешних переменных фрагмента и по умолчанию отображает диалог, созданный в документе форматки с помощью элементов управления. При установке флажка «Список переменных» это окно отображается в виде редактора внешних переменных.

Поле, в правой части которого находится графическая кнопка , может заполняться из списка значений. Вы можете сформировать и/или изменить список значений с помощью команд контекстного меню.




При нанесении основной надписи ее поля «Наименование», «Обозначение», «Материал» автоматически связываются со скрытыми переменными текущего документа. Эти же переменные задают данные для спецификации. Поэтому при вводе данных в эти поля форматки автоматически заполняются соответствующие данные для спецификации.


При заполнении графы «Материал» можно использовать содержимое словаря. Укажите курсором мыши в графу материала, нажмите правую кнопку мыши и выберите команду «Словарь» (<F6>). Затем перейдите на нужную запись словаря и нажмите пиктограмму «Вставить в T-FLEX». Если было выбрано трехстрочное обозначение материала, то оно автоматически распределится по трем полям и будет отображаться в виде дроби.

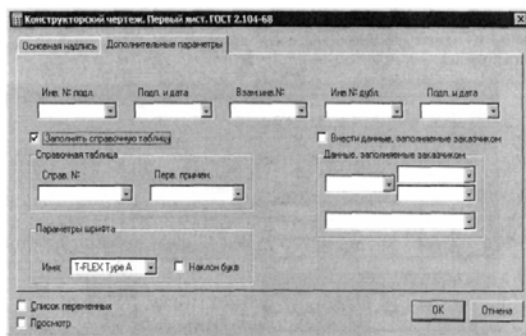
Закладка «Дополнительные параметры» позволяет пользователю заполнять поля дополнительных параметров основной надписи чертежа, а также задать параметры шрифта.

Для изменения содержимого полей основной надписи предназначена команда «**Редактировать основную надпись**»:


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Основная надпись Редактировать»	


Переназначить тип основной надписи позволяет команда «**Изменить тип основной надписи**»:


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Основная надпись Изменить тип»	

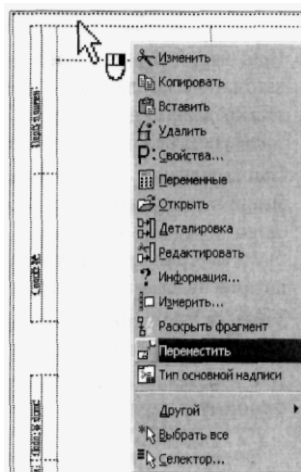



Для изменения положения форматки используется команда «**Переместить форматку**»:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Основная надпись Переместить»	

После вызова данной команды на экране появляется динамически перемещаемое изображение форматки. Укажите курсором в нужную точку 2D окна и нажмите , форматка будет перенесена в новое положение.

Изменить тип основной надписи и переместить форматку можно, выбрав соответствующий пункт контекстного меню, появляющегося при выборе фрагмента форматки .



Заполнить штамп можно и непосредственно на чертеже. Для этого установите текстовый курсор в том поле штампа форматки, которое необходимо заполнить, и нажмите . В указанном поле появится мигающий курсор, это говорит о том, что можно вводить текст, справа от выбранного поля появится кнопка со стрелкой, позволяющая выбрать значение из списка. Первоначально список пуст (кроме полей колонки «Дата»). Если есть необходимость заполнить список и в дальнейшем выбирать значения из списка, то в выбранном поле введите необходимый текст и в контекстном меню выберите пункт «**Добавить значение в список**».

Так как форматка является фрагментом чертежа, то существует другой путь ее нанесения использование команды «**FR: Создать фрагмент**».

Следует учесть, что при вставке в текущий документ нескольких основных надписей (например, для чертежей на разных страницах) данные всех надписей будут связаны с одними и теми же переменными текущего документа.

В результате содержание полей «Наименование», «Обозначение», «Материал» всех форматок будет совпадать. При редактировании полей одной основной надписи будет меняться текст во всех форматках. Для отказа от такого режима необходимо отменить установленную связь со скрытыми переменными чертежа и затем задать новое значение поля. Для этого необходимо при любом способе редактирования переменных вызвать для соответствующего поля контекстное меню. В меню необходимо снять пометку у пункта «Связь с переменной». После этого можно изменять значение текста в текущем поле. Для связи данного поля с новой переменной необходимо еще раз вызвать ту же команду и задать имя новой переменной в появившемся окне «Вставка переменной».

Вырезать	Ctrl+X
Копировать	Ctrl+C
Вставить	Ctrl+V
Удалить	Del
Выбрать все	Ctrl+A
<input checked="" type="checkbox"/> Связь с переменной	F8
Словарь	F6


При редактировании основной надписи с помощью диалога редактирования внешних переменных фрагмента можно поступить по другому. Если в этом диалоге установить флажок «Список переменных», то вместо диалога с элементами

управления появится стандартный список внешних переменных фрагмента-форматки. Найдя в нем переменные «паіменl», «oboznach» (поля «Наименование» и «Обозначение»), а также переменные «Material2», «MateriaB», «MateriaW» (трехстрочное обозначение материала), замените их значения на константы.


В некоторых случаях может возникнуть необходимость отказа от автоматической связи переменных форматки с переменными текущего чертежа. Это может потребоваться, например, при частом создании документов, содержащих несколько различных чертежей. В этом случае удобнее отредактировать сам документ форматки так, чтобы при вставке его в текущий документ связь между переменными автоматически не устанавливалась. Для этого необходимо открыть документ форматки, войти в редактор переменных и удалить у вышеперечисленных переменных содержимое параметра «Имя переменной сборки».

10.2. ПОДБОР ОСНОВНОЙ НАДПИСИ


С помощью ниже представленных команд можно назначить размер используемого на чертеже формата, а, следовательно, и форматки:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Подбор основной надписи Стандартная»	

Команда подбирает формат ближайшего, стандартного размера:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Подбор основной надписи По габаритам»	


В этом случае размер формата определяется размерами чертежа в 2D окне:


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Подбор основной надписи По текущему окну»	


При выборе данной команды размер формата будет определяться размерами текущего 2D окна. В последних двух случаях, автоматически рассчитанная высота и ширина формата, будет занесена в статус чертежа (команда «ST: За дать параметры документа»). Сам формат будет иметь значение «Пользователя».

10.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Войти в режим создания технических требований можно с помощью команды «Создать технические требования»:


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Технические требования Создать»	

При вызове данной команды на экране отображается область, в которой вы можете ввести текст технических требований. Текст технических требований по умолчанию является параграфом текста, поэтому в автоменю находятся опции доступные при работе с параграфом текстом (см. главу «Тексты»). Существует возможность наносить фрагменты часто используемых текстов из словаря, а также использовать переменные и их значения (опция <F8> – вставить переменную). Следует отметить, что если установлен параметр «Прозрачное редактирование текстов» (команда «ST: Задать параметры документа», закладка «Разное»), то изменять текст и значения переменных вы можете, указав курсором в область текста и нажав .


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Технические требования Редактировать»	

Команда «Редактировать технические требования» позволяет изменять содержание текста технических требований.

10.4. НЕУКАЗЫВАЕМАЯ ШЕРОХОВАТОСТЬ


Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Неуказываемая шероховатость Создать»	

После вызова данной команды на экране появляется окно параметров шероховатости (см. главу «Шероховатости»). После задания параметров обозначение шероховатости будет нанесено в соответствии с заданными в разделе «Настройка» смещениями относительно правого верхнего угла форматки.

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Неуказываемая шероховатость Свойства»	

Данная команда позволяет редактировать параметры шероховатости.


Обновление оформления. В процессе создания чертежа может возникнуть необходимость изменить какие-либо параметры оформления, например, перенести форматку в новое положение. При этом положение нанесенных технических требований и неуказываемой шероховатости останется прежним. Для того чтобы придать этим элементам положение, соответствующее новому положению форматки предназначена команда:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Обновить»	

При вызове данной команды появляется окно, в котором можно отметить те элементы оформления, которые вам требуется обновить (основная надпись, технические требования, неуказываемая шероховатость).

10.5. НАСТРОЙКА

Для настройки параметров оформления предназначена команда:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Оформление Настройка»	

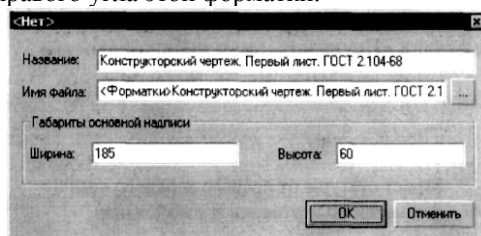
После вызова данной команды на экране появляется окно диалога, содержащее несколько закладок.

Закладка «Основные надписи». Данная закладка содержит список типов основных надписей, применяемых при оформлении. Изменить данный список вы можете с помощью кнопок [Изменить], [Добавить], [Удалить]. Первые две кнопки вызывают одинаковое окно диалога, только в первом случае для существующего типа, а во втором для нового.

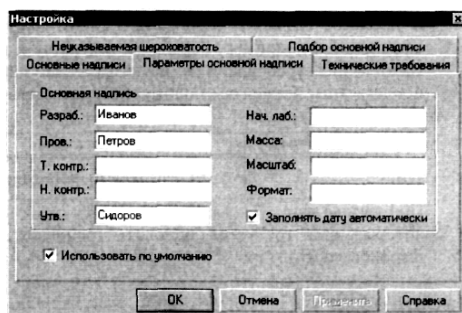
Название. В данном пункте указывается название основной надписи, которое будет занесено в список типов основных надписей.

Имя файла. В этом пункте указывается путь к файлу форматки.

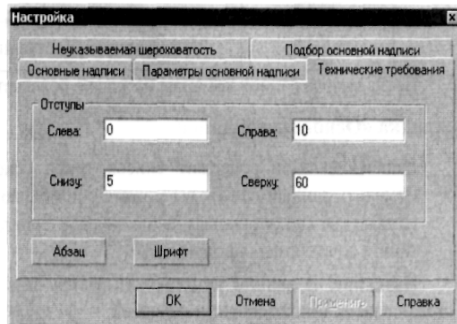
Габариты основной надписи. Данная группа параметров (ширина и высота) отвечает за расположение текста технических требований относительно нижнего правого угла этой форматки.



Закладка «Параметры основной надписи» позволяет задать значения параметров, которые будут выводиться по умолчанию при заполнении основной надписи.

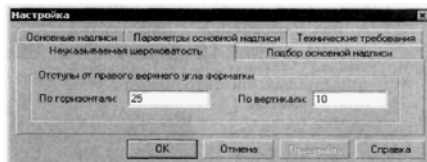


Закладка «Технические требования» задает значения отступов от крайних габаритов основной надписи, которые были заданы на закладке «Основные надписи» (см. закладка «Основные надписи», параметр «Габариты основной надписи»).

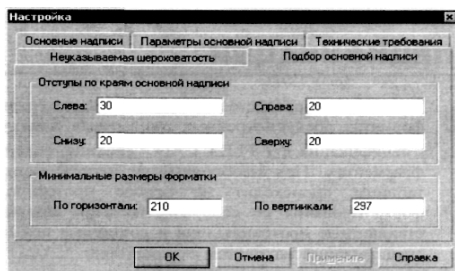


С помощью кнопок [Абзац] и [Шрифт] можно задать параметры абзаца и шрифта, используемых при нанесении технических требований. Данные возможности были подробно описаны в главе «Тексты».

Закладка «Не указываемая шероховатость» задает отступы от правого верхнего края форматки по вертикали и горизонтали.



Закладка «Подбор основной надписи» – параметры данной закладки определяют габариты формата, при подборе основной надписи по габаритам чертежа или по текущему окну. Группа параметров «Отступы по краям основной надписи», задают отступы от крайних габаритов чертежа до соответствующих краев формата. Параметр «Снизу» определяет положение штампа форматки.



Группа параметров **«Минимальные размеры форматки»** задает минимальные размеры формата, используемого при подборе основной надписи.

11. СПЕЦИФИКАЦИИ

T-FLEX CAD предоставляет удобные автоматизированные средства для подготовки спецификаций в форматах, предусмотренных стандартами, а также в форматах пользователя.

Спецификация в T-FLEX CAD – таблица, содержащая данные о включенных в сборочный чертеж фрагментах. При необходимости чертеж может содержать несколько спецификаций. Создание таблицы происходит на основе прототипа, определяющего состав таблицы и правила форматирования ее содержимого. При создании спецификаций могут быть использованы как стандартные прототипы, так и созданные пользователем самостоятельно. Прототипы стандартных спецификаций находятся в директории «..\T-FLEX Parametric CAD \ Program \ Прототипы \ Спецификации».

Данные для спецификации берутся автоматически из файлов фрагментов или вводятся пользователем вручную. Для хранения данных используется база данных в формате Microsoft Access (*.mdb). Файл базы данных создается при создании спецификации и хранится в директории сборочного чертежа.


11.1. РАБОТА СО СПЕЦИФИКАЦИЕЙ

Для автоматического заполнения таблицы спецификации необходимо, чтобы:

- в документах фрагментов были заданы данные для спецификации (см. 11.3 «Подготовка данных для спецификации»);
- в свойствах фрагментов (см. главу «Фрагменты») для параметра «Включать в спецификацию» был установлен один из вариантов включения данных фрагмента в спецификацию сборочного чертежа (без вложенных элементов, с вложенными элементами, только вложенные элементы, со спецификацией, только спецификацию);
- в сборочном документе должна быть создана спецификация (см. раздел «Создание спецификации»).



При выполнении этих требований каждой записи таблицы спецификации будет соответствовать фрагмент сборочного чертежа. Порядковый номер записи таблицы спецификации можно затем связать с номером позиции сборочного чертежа (см. раздел «Простановка позиций на сборочном чертеже»).

Набор пиктограмм, соответствующих командам создания спецификации, находится на панели «Спецификация», которую можно вызвать с помощью команды «Настройка» или из контекстного меню, вызванного по  при указании курсора на любую инструментальную панель. Эти же команды доступны в текстовом меню «Сервис|Спецификация».

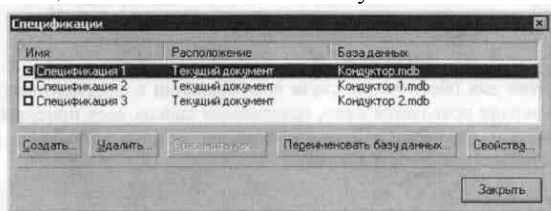
Если в текущем документе спецификаций нет, большая часть пиктограмм будет недоступна.

Просмотреть список присутствующих в документе спецификаций можно с помощью команды «**ВМ: Спецификации**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВМ>	«Сервис Спецификация Спецификации...»	


После вызова данной команды на экране появляется окно диалога со списком всех спецификаций, присутствующих в документе. С его помощью можно создать новую спецификацию, удалить существующую (выбрав из списка) или просмотреть ее свойства.

Здесь же можно переименовать файл спецификации. По умолчанию имя файла базы данных спецификации при его создании формируется как имя текущего документа с добавлением порядкового номера спецификации. Кнопка [Переименовать базу данных...] позволяет сохранить файл базы данных спецификации с другим именем (доступна только для спецификаций, хранящихся в текущем документе). Если спецификация находится в отдельном документе, то становится доступной кнопка [Сохранить как...], позволяющая изменить ее имя и папку.




Внимание: наличие пометки слева от имени спецификации говорит о том, что именно из этой спецификации будут считываться данные при простановке позиций на сборочном чертеже.

Для создания спецификации используется команда «**ВС: Создать спецификацию**». Вызов команды можно осуществить одним из следующих способов:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВС>	«Сервис Спецификация Новая...»	


После вызова команды на экране появится окно диалога «Создать спецификацию». Используя данный диалог, можно создать таблицу спецификации либо в новом документе, либо на новой странице текущего документа, либо на текущей странице чертежа. Данная команда также позволяет создать новый прототип на основе одного из существующих.

Для удаления спецификации из текущего документа используется команда «**ВХ: Удалить спецификацию**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВХ>	«Сервис Спецификация Удалить...»	

При наличии в текущем документе нескольких спецификаций появляется окно для выбора удаляемой спецификации.

В процессе дальнейшей работы со спецификацией могут быть удалены записи из спецификации, либо ненужные фрагменты из сборочного чертежа. Удаленные элементы в спецификации отсутствуют, но из базы данных спецификации не исключаются. Такие записи называются «скрытыми» и при необходимости могут быть восстановлены (см. раздел «Редактирование спецификации»). Наличие в базе данных «скрытых» записей значительно увеличивает занимаемое ее файлом место на диске. Для сжатия базы данных используется команда «**BS: Сжать базы данных спецификаций**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BS>	«Сервис Спецификация Сжать базы данных»	

При сжатии базы данных «скрытые» записи из нее удаляются, что уменьшает размер ее файла. После процедуры сжатия восстановление удаленных записей невозможно.

Команда «**ВІ: Включение в спецификацию**» предназначена для обеспечения связи спецификации с фрагментами:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВІ>	«Сервис Спецификация Элементы...»	

В результате вызова данной команды на экране появляется окно, содержащее список всех присутствующих в документе фрагментов. С помощью параметров данного окна вы можете установить или изменить метод включения любого фрагмента в спецификацию.


При изменении сборочного чертежа команда «**BRA: Обновить спецификации и позиции**» позволит обновить таблицу спецификации и позиции на сборочном чертеже:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BRA>	«Сервис Спецификация Обновить все»	


В случае изменения номеров позиций в спецификации (например, в результате изменения правил сортировки записей) команда «**BRP: Обновить позиции**» позволит обновить позиции на сборочном чертеже:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BRP>	«Сервис Спецификация Обновить позиции»	

Для простановки позиций на сборочном чертеже используется команда «**BL: Проставить позиции**»:


Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BL>	«Сервис Спецификация Позиции»	

Для редактирования существующей спецификации используется команда «**BE: Редактировать спецификацию**», которая позволяет изменять содержимое и параметры таблицы спецификации (см. «Редактирование спецификации»):

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BE>	«Сервис Спецификация Редактировать»	


При наличии нескольких спецификаций предварительно появляется окно для выбора спецификации.

Команда «**BT: Переключить: сборочный чертеж / спецификация**» позволяет переключаться между сборочным чертежом и спецификацией, если спецификация находится на другой странице или в другом документе:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BT>	«Сервис Спецификация Сборка / Спецификация»	


При наличии нескольких спецификаций сначала появляется окно для выбора спецификации, на которую необходимо переключиться.

Команда «**BD: Установить данные для спецификации**» позволяет заполнить поля данных для спецификации текущего документа:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BD>	«Сервис Спецификация Данные...»	

Заданные значения могут быть использованы в спецификации сборочного чертежа при включении в него текущего чертежа в качестве фрагмента.

Команда «**BG: Редактировать разделы спецификации**» позволяет вносить изменения в файл базы данных, содержащий информацию о разделах спецификации (по умолчанию это файл «Разделы спецификации.mdb»):

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BG>	«Сервис Спецификация Разделы...»	

Задать/изменить имя и путь базы данных по разделам можно в команде «**SO: Установки|Спецификация**» (см. раздел «Редактирование разделов спецификации»).

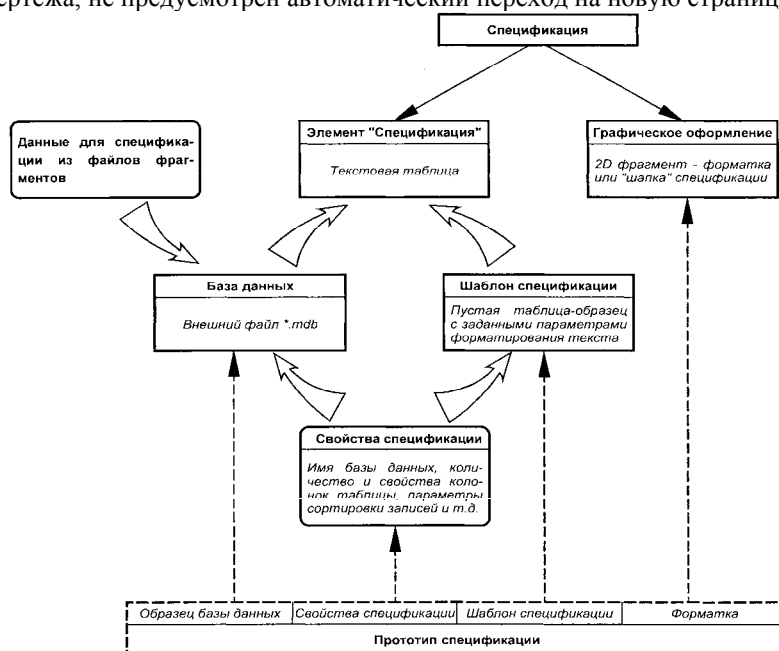
11.2. СОСТАВ СПЕЦИФИКАЦИИ

Любая спецификация состоит из следующих элементов:

Шаблон спецификации – текстовая таблица с определенным числом и видом колонок. Свойства таблицы определяют форматирование колонок спецификации. Таблица создается на основе элемента типа «Текст» («Параграф текст» или «Многострочный текст»). Параметры текста определяют поведение спецификации при ее заполнении: направление «роста» спецификации, возможность продолжения на новой странице. Например, прототип, шаблон которого создан на основе элемента «Многострочный текст», не позволит создавать многостраничные спецификации.

- База данных спецификации, хранящаяся в отдельном файле. Состав базы данных и количество колонок в шаблоне спецификации определяются свойствами спецификации.
- Фрагмент с изображением форматки или только заголовка спецификации (в зависимости от типа спецификации).

Отношения между шаблоном и фрагментом форматки или заголовка спецификации зависят от вида спецификации. Если спецификация размещается на странице чертежа, то используется фрагмент с изображением только заголовка таблицы с названиями столбцов. Такой фрагмент указывается в свойствах спецификации в качестве верхнего или нижнего колонтитула таблицы. Поскольку высота таблицы в этом случае может быть произвольной и будет зависеть от количества записей спецификации, линии разлиновки таблицы задаются в свойствах шаблона как границы таблицы. Кроме того, для спецификации, размещаемой на странице чертежа, не предусмотрен автоматический переход на новую страницу.




Когда же спецификация размещается на отдельном листе или в отдельном документе, размер и вид таблицы определены заранее и не зависят от реального количества записей в спецификации. В этом случае на страницу спецификации наносится фрагмент, содержащий полное изображение форматки спецификации, включая заголовок, основную надпись и линии разлиновки таблицы. В шаблоне в этом случае границы таблицы не задаются. При этом необходимо, чтобы расстояние между горизонтальными линиями разлиновки во фрагменте и высота ячеек шаблона совпадали. В этом случае шаблон (текстовая таблица) наносится «поверх» фрагмента и привязывается к его узлам. Такая спецификация может занимать несколько листов. При заполнении таблицы на одном листе автоматически создается продолжение спецификации на новой странице. Фрагмент форматки спецификации, наносимый на новую страницу, определен в прототипе спецификации в команде «**ST: Задать параметры документа**» на закладке «Разное».

При создании спецификации шаблон, форматка и соответствующий файл базы данных создаются автоматически в соответствии с выбранным прототипом спецификации. Прототип спецификации – документ, содержащий только пустую спецификацию. В нем определен шаблон спецификации (т.е. пустой параграф-текст с таблицей определенного вида и форматированием), свойства спецификации, фрагмент форматки. В настройках чертежа задано, какой фрагмент форматки вставлять при переходе на новую страницу (для автоматического создания последующих листов спецификации). При создании спецификации из указанного прототипа берутся все эти данные. При дальнейшей работе с созданной спецификацией пользователь может самостоятельно изменить шаблон спецификации, ее свойства и форматку.

11.3. ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ СПЕЦИФИКАЦИИ

Данные для спецификации должны задаваться для каждого чертежа, который будет использоваться в качестве фрагмента в сборочном чертеже. Если в параметрах фрагмента установлен параметр «Включать в новые спецификации» или параметр «Включать в спецификацию...», то эти данные будут автоматически заноситься в соответствующие колонки таблицы спецификации сборочного чертежа. При создании спецификации можно использовать как 2D, так и 3D фрагменты.

Данные для спецификации задаются в команде «**BD: Установить данные для спецификации**». Вызов команды может быть выполнен одним из следующих способов:

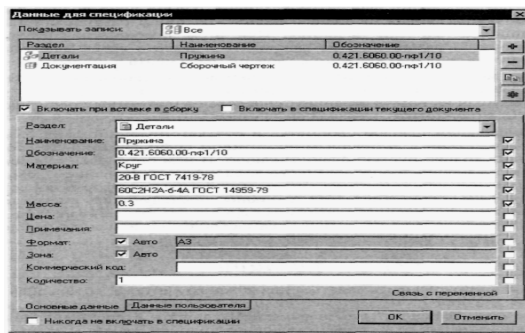
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BD>	«Сервис Спецификация Данные...»	

Команда предназначена для заполнения полей стандартных и дополнительных (данных пользователя) данных для спецификации. Совокупность данных, введенных в различные поля на закладках «Основные данные» и «Данные пользователя», называется записью. Ей соответствует строка (запись) в спецификации. Возможно создание записей трех типов:

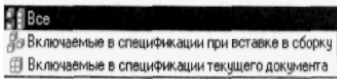
- 1) Включаемых в спецификацию текущего документа.
- 2) Включаемых в спецификацию сборочного документа, если текущий документ является его фрагментом и должен входить в спецификацию сборки.
- 3) Включаемых в спецификацию и сборки, и текущего чертежа.

При необходимости с одним документом T-FLEX может быть связано несколько записей любых типов.

После вызова команды на экране появляется диалоговое окно для просмотра и ввода значений данных для спецификации.



Параметр «Показывать записи» позволяет установить один из режимов отображения в таблице списка существующих записей, расположенной ниже.



Например, при установке режима «Включаемые в спецификации при вставке в сборку» в списке будут показаны только те записи, для которых установлен флажок «Включать при вставке в сборку» (см. параграф «Создание новой записи данных для спецификации»).

Для работы с элементами списка предназначены пиктограммы, расположенные справа от него:


Для работы с элементами списка предназначены пиктограммы, расположенные справа от него:



4) Включаемая в спецификацию текущего документа (раздел «Документация»). Поле «Обозначение» для этой записи связано с переменной, содержимое которой формируется из обозначения документа при помощи функции, удаляющей шифр документа (например, «СБ»).

Некоторые поля этих записей («Наименование», «Обозначение», «Материал», «Масса») связаны с существующими по умолчанию скрытыми переменными, взятыми из прототипа документа. Содержимое этих переменных также отображается в соответствующих полях форматки. Таким образом, независимо от того, где производится ввод значений (в редакторе переменных, в диалоге «Данные для спецификации» или в графах форматки), данные автоматически отображаются во всех этих полях.

Создание новой записи данных для спецификации

Новая запись вводится при нажатии на , либо при вводе данных в любое поле при пустом списке записей. По умолчанию новая запись имеет тип «**Включать при вставке в сборку**» (устанавливается одноименный флаг). При необходимости можно изменить тип записи, используя флаг «**Включать в спецификации текущего документа**» или их комбинацию. Ввод значений данных для спецификации производится при заполнении следующих полей, описанных ниже.

Закладка «**Основные данные**» содержит стандартные поля таблицы спецификации:

Раздел. Название раздела спецификации выбирается из списка, набор значений которого содержится в файле «**Разделы спецификации.mdb**».

При выборе варианта «<Нет>» запись не будет заноситься ни в один из разделов, присутствующих в спецификации. Такие записи всегда размещаются в начале спецификации, до заголовка первого раздела.

Внести изменения в структуру разделов спецификации можно при помощи команды «BG: Редактировать разделы спецификации».

Наименование изделия.

Обозначение или номер изделия.

Материал изделия.

Масса изделия.

Цена изделия.

Примечания.

Формат. При установленном флаге «**Авто**» значение данного параметра определяется автоматически. При этом следует иметь в виду, что если документ расположен на нескольких страницах, то автоматически будет использоваться формат той страницы, на которой расположен вектор привязки используемого в сборочном чертеже фрагмента. В случае использования 3D фрагмента, автоматически определяется формат первой страницы документа. Поэтому при многостраничном документе следует значения вводить вручную.

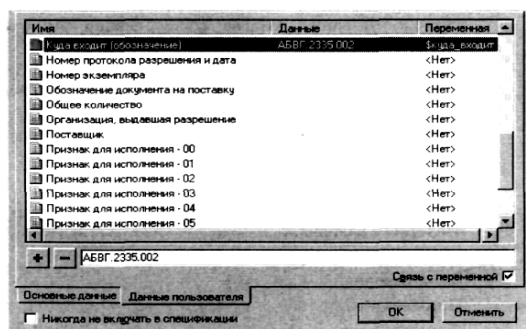
Зона. При установленном флаге «**Авто**» значение данного параметра определяется автоматически. Для автоматического определения зон необходимо, чтобы в команде «**ST: Задать параметры документа**», закладка «**Общие**», кнопка [**Зоны**], сборочного чертежа был установлен флаг «**Определение зон для спецификации**» (описание настройки зон смотрите в главе «**Настройка чертежа**»). Зоны в этом случае определяются либо по положению фрагмента, либо по положению полки надписи, обозначающей позицию фрагмента. Один из этих режимов можно установить в свойствах спецификации на закладке «**Спецификация**».

Коммерческий код. Используется в зарубежных стандартах.


Количество. При использовании массивов фрагментов поле «**Количество**» можно через внешнюю переменную связать с переменной сборочного чертежа, задающей количество элементов массива.


Параметр «**Никогда не включать в таблицу спецификации**» необходим для фрагментов, используемых в целях

оформления чертежа, например, форматок, таблиц, обозначений и т.д. В случае включения этого флага данный фрагмент не будет включаться в таблицу спецификации в сборочном чертеже.



Закладка «Данные пользователя» содержит список дополнительных полей таблицы спецификации, а также позволяет задавать произвольные данные для спецификации. По умолчанию в списке находятся имена данных для документов групповых спецификаций и форм ведомостей, предусмотренных ГОСТ 2.113–75 и ГОСТ 2.106–96. Список хранится в файле WOM Custom Data.txt, находящемся в директории Program. Удалять элементы этого списка не допускается.

Данное окно содержит столбцы «Имя», «Данные», «Переменная». Для ввода значения данных выберите необходимое имя, нажмите  в поле, расположенном ниже окна списка данных, и введите содержимое поля. Для добавления/удаления новых данных для спецификации воспользуйтесь графическими кнопками [+] и [-]. Выбранные пользователем имена данных и их содержимое хранятся в текущем документе и, при использовании его в качестве фрагмента, заносятся в базу данных спецификации сборочного чертежа.

Все поля, кроме поля «Раздел» на закладке «Основные данные», заполняются вручную. При этом могут быть использованы команды контекстного меню, обеспечивающие вставку в содержимое поля различных символов, переменных, создание списка значений и т.д. Для создания списка, из которого впоследствии можно будет выбирать записи, введите в строку необходимую информацию и нажмите клавишу <F3> или вызовите контекстное меню, указав в эту же строку курсором и нажав . В контекстном меню выберите пункт «Вставить значение в список».

Кроме того, предусмотрена возможность вставки в содержимое любого поля символов неразрывный пробел (%%S) и неразрывный дефис (%%-), позволяющих исключить нежелательные переносы текста, и символа принудительного переноса текста (\n).

Любое поле данных для спецификации может быть связано с переменной. Для назначения связи с переменной установите флаг, расположенный справа от текущего поля. При этом появляется стандартное окно «Вставка переменной». Значение выбранной в нем переменной появляется в текущем поле.

Следует отметить, что редактирование поля, связанного с переменной, изменяет значение этой переменной. Если поле связано с зависимой переменной (заданной выражением или функцией), то его редактирование не допускается. С помощью описанного механизма реализовано автоматическое заполнение наименования и обозначения чертежа в форматке и данных для спецификации. Для этого в данных для спецификации по умолчанию установлена связь с соответствующими скрытыми переменными.

При заполнении полей можно использовать переменные чертежа, заключенные в фигурные скобки. Например, для фрагмента «Винт» в разделе наименование можно использовать следующую строку:

Винт М{d}x{L} ГОСТ 1491–80, где d и L – переменные, отвечающие соответственно за диаметр резьбы и длину винта.

Если такой фрагмент используется в сборке и в сборочном чертеже создана таблица спецификаций, в которой имеются записи связанные с фрагментом «Винт», то содержимое колонки «Наименование» будет меняться в зависимости от значений переменных d и L.

На рисунке показано содержимое колонки «Наименование» для двух фрагментов.

При нанесении первого фрагмента «Винт» были использованы значения:


$d = 12; L = 50;$

при нанесении второго:


$d = 16; L = 60.$

11.4. СОЗДАНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

При создании спецификации создается внешняя база данных формата Microsoft Access (*.MDB), которая будет храниться в директории сборочного чертежа. Созданная спецификация имеет свое оригинальное имя «Спецификация 1» и т.д. В имени базы данных отображается название сборочного чертежа на момент создания спецификации. Если спецификация создается в отдельном документе, то имя базы данных задается пользователем. Имя спецификации и базы данных можно изменить (это осуществляется в команде «**ВМ: Спецификации**»).

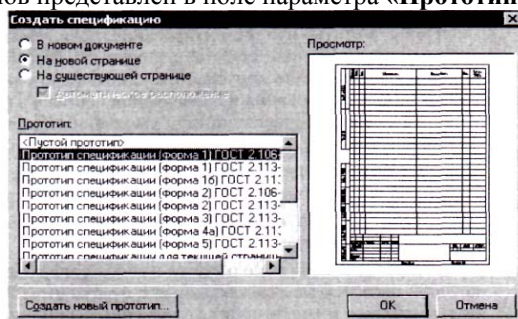
Внимание: при создании спецификации рекомендуется устанавливать параметр «Прозрачное редактирование текстов» (команда «Настройка|Статус...», закладка «Разное»), что позволяет войти в режим редактирования спецификации сразу после нажатия  на одной из записей.

Для создания спецификации используется команда «**ВС: Создать спецификацию**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВС>	«Сервис Спецификация Новая...»	

После вызова команды, на экране появится окно диалога «Создать спецификацию». Используя параметры данного диалога, можно создать таблицу спецификации либо в новом документе, либо на новой странице текущего документа, либо на текущей странице чертежа.

При создании спецификации можно выбрать прототип спецификации, описывающий структуру колонок и разделов создаваемой таблицы. Список прототипов представлен в поле параметра «Прототип».



При создании индивидуальных таблиц спецификаций и новых прототипов спецификаций используется «**Пустой прототип**». Для создания спецификации на существующей странице чертежа предназначен «**Прототип для текущей страницы (.grb)**». Остальные прототипы используются для создания спецификаций на отдельной странице или в отдельном документе.

Все прототипы спецификаций соответствуют стандарту ЕСКД и созданы на основе параграф текста.

Окно «**Просмотр**» служит для просмотра изображения выбранного прототипа.

Если в вашем документе присутствует спецификация, созданная в предыдущих версиях системы (до 7.0), то в данное окно диалога будет выведен еще один параметр: «**Конвертировать старую спецификацию**», при выборе которого старая спецификация будет с конвертирована в новый формат.

Создание спецификации на новой странице чертежа или в новом документе

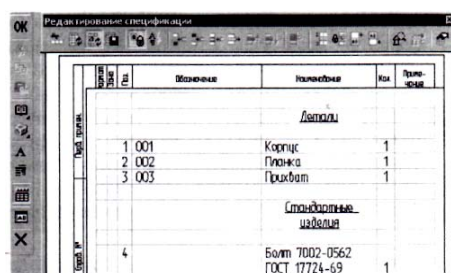
Вызовите команду «**ВС: Создать спецификацию**». В появившемся окне диалога установите параметр «На новой странице» и выберите прототип (например, «Прототип спецификации (форма 1) ГОСТ 2.106–96.grb»). Нажмите **[ОК]**.

Если до создания спецификации документ не был ни разу сохранен, то система выведет сообщение о необходимости сохранить документ. При выполнении некоторых команд по созданию спецификации, требуется сохранение данных спецификации, о чем система будет сообщать, выводя на экран соответствующее сообщение. При подтверждении таких сообщений, сохранение документа происходит автоматически.

В результате в документе создастся новая страница, на которой будет отображена создаваемая спецификация в режиме редактирования (последующая страница спецификации также создается автоматически).

При создании спецификации в новом документе сначала появится окно диалога «Сохранить спецификацию как», в котором нужно задать имя и директорию для документа, где будет сохранена спецификация. В результате откроется новое окно, в которое будет загружена спецификация в режиме редактирования.

Если в процессе создания сборочного чертежа для вставляемых фрагментов были установлены данные для спецификации, а также в параметрах этих фрагментов был установлен соответствующий параметр, позволяющий включить данный фрагмент в спецификацию, то данные этих фрагментов будут автоматически занесены в создаваемую спецификацию. То же выполняется для записей, заданных в команде «**ВД: Установить данные для спецификации**», при установке параметра «Включать в спецификации текущего документа» (см. раздел «Данные для спецификации»). В противном случае в документе будет создана пустая спецификация, и связь с фрагментами придется устанавливать отдельно.



В первый момент создаваемая спецификация будет находиться в режиме редактирования спецификации и выглядеть в соответствии с рисунком.

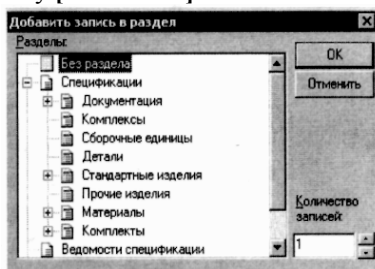
Спецификация представляет собой таблицу, в которую заносится текстовая информация из файлов фрагментов или вручную. Спецификация выполнена по правилам форматирования, которые заданы в шаблоне таблицы спецификации.

При этом на экране появляется плавающая инструментальная панель **«Редактирование спецификации»**. Управлять отображением данной плавающей панели на экране можно с помощью опции автоменю:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Alt><F8>	Показать панель «Редактирование спецификации»	

В случае, когда данные для спецификации не были заданы или не установлена связь с фрагментами, на экране отобразится пустая спецификация. При этом появится диалог «Добавить запись в раздел».

Данное окно появляется всегда при редактировании пустой спецификации. Используя диалог, можно добавить нужное количество записей в один из разделов. Если указанный раздел в спецификации не существует, он будет создан автоматически. Отказаться от создания можно, нажав кнопку **[Отменить]**.



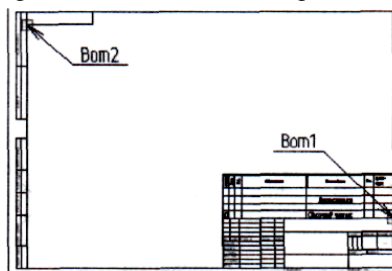
Подтвердить создание спецификации можно с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F5>	Закончить ввод	

Или нажать , указав курсором вне поля таблицы спецификации.

Создание спецификации на существующей странице чертежа

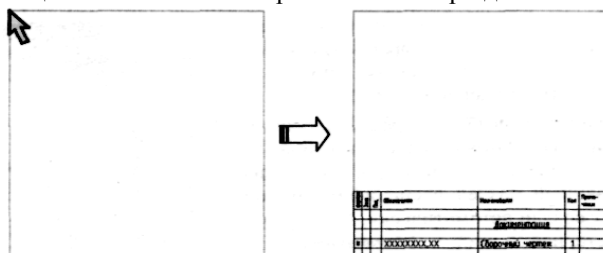
Вызовите команду **«BC: Создать спецификацию»**. В появившемся окне диалога установите параметр «На существующей странице» и выберите прототип «Прототип спецификации для текущей страницы». Если вы хотите, чтобы прототип спецификации установился на чертеже автоматически, то установите дополнительный параметр «Автоматическое расположение» (рекомендуется). Обычно такие спецификации создаются на чертеже, на который уже нанесена форматка.




При выборе автоматического расположения система в процессе создания спецификации будет искать узлы привязки автоматически. На фрагменте стандартной форматки такие узлы созданы по умолчанию, за ними зарезервированы имена «bom1» и «bom2». В этом случае спецификация будет располагаться над штампом стандартной форматки. Если на форматке таких узлов нет, то система будет их искать на других элементах чертежа. Такие узлы можно создать самостоятельно, главное, чтобы они располагались по диагонали и позволяли полностью вмести прототип спецификации по ширине.

Для прототипа спецификации, созданного на основе многострочного текста, достаточно одного узла «bom1». При не нахождении узлов система выведет соответствующее сообщение и перейдет в режим ручного ввода точки привязки.

В случае привязки спецификации вручную на экране появится динамически перемещаемый прямоугольник, определяющий границы спецификации. Установите прямоугольник в необходимую позицию и нажмите . При этом следует учесть, что таблица данной спецификации имеет нижнее выравнивание и при добавлении записей будет расти снизу вверх.



Подтвердить создание спецификации можно с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F5>	Закончить ввод	


В результате на чертеже отрисовывается таблица спецификации.

Создание спецификации с помощью пустого прототипа

При выборе прототипа с именем <Пустой прототип> следует самостоятельно создавать спецификацию на основе пустой базы данных (empty.mdb). Данная возможность отличается от процедуры создания нового прототипа (см. «Прототип спецификации») лишь тем, что задаваемые параметры и свойства спецификации будут использоваться только в текущем документе. Использовать созданную на основе пустого прототипа спецификацию в качестве прототипа для создания других спецификаций можно только в том случае, если текущий документ будет сохранен в директории «... \ Program \ Прототипы \ Спецификация».

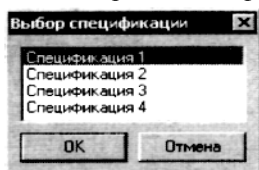
Переход от сборочного чертежа к документу спецификации


Команда «**BT: Переключить: сборочный чертеж / спецификация**» позволяет, находясь в сборочном чертеже, открыть спецификацию, находящуюся на другой странице или в другом документе:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BC>	«Сервис Спецификация Сборка / Спецификация»	

Если в документе присутствует несколько спецификаций, то появится окно диалога «Выбор спецификации».

Выберите спецификацию, которую необходимо открыть и нажмите **[OK]**. Откроется документ выбранной спецификации. Вернуться в сборочный чертеж можно таким же образом, вызвав команду «**BT: Переключить: сборочный чертеж/спецификация**».



При создании спецификации в отдельном документе существует еще один способ перейти в сборочный чертеж. Для этого установите курсор на одной из записей спецификации и нажмите . В появившемся меню выберите пункт «Открыть сборочный чертеж».


Если в документе создано несколько спецификаций, и одна из них нанесена на первую страницу сборочного чертежа, то спецификации, созданные на отдельной странице или в отдельном документе, придется открывать вручную.


Заполнение штампа спецификации

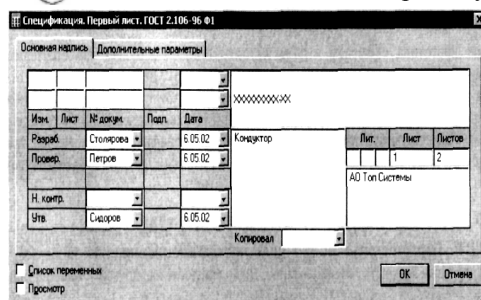
Заполнить штамп спецификации можно двумя способами:

1. Так как форматка таблицы спецификации является фрагментом, то заполнить штамп можно в переменных этого фрагмента. Для этого вызовите команду «**EFR: Изменить фрагмент**».

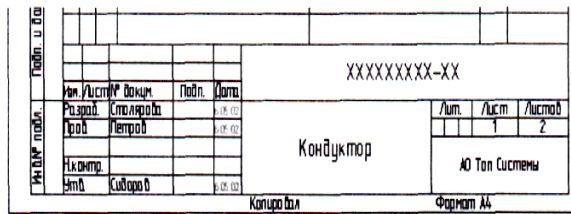
Затем с помощью курсора выберите фрагмент таблицы спецификации и в появившемся меню выберите опцию:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<E>	Редактировать переменные фрагмента	

В результате на экране появится окно диалога, соответствующее штампу той страницы спецификации, которую вы выбрали. Данное окно диалога можно вызвать еще одним способом. Когда система находится в режиме ожидания команды, выберите фрагмент таблицы спецификации  и в появившемся меню выберите пункт «Переменные»:



Заполните все необходимые поля данного диалога. После подтверждения кнопкой **[OK]** записи этого диалога отобразятся в штампе выбранной вами страницы спецификации.



2. Заполнить штамп можно еще одним способом, не вызывая переменных фрагмента, непосредственно на чертеже. Для этого установите текстовый курсор в том поле штампа спецификации, которое необходимо заполнить, и нажмите . В указанном поле появится мигающий курсор, это говорит о том, что можно вводить текст. Справа от выбранного поля появится кнопка со стрелкой, позволяющая выбрать значение из списка. Первоначально список пуст (кроме полей колонки «Дата»). Если есть необходимость заполнить список и в дальнейшем выбирать значения из списка, то в выбранном поле введите необходимый текст и в контекстном меню, вызванном по , выберите пункт «Добавить значение в список».

11.5. РЕДАКТИРОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ СПЕЦИФИКАЦИИ

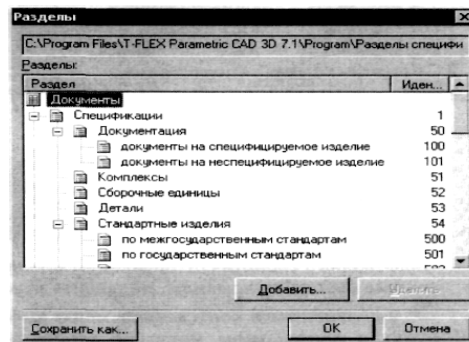
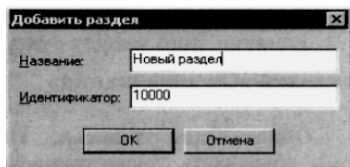
Разделы спецификации хранятся в специальной базе данных. С системой поставляется база данных со стандартным набором разделов спецификации (T-FLEX Parametric CAD 3D 7. 1\ Program\Разделы спецификации.mdb). Изменить стандартный набор разделов можно в команде **«BG: Редактировать разделы спецификации»**:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BG>	«Сервис Спецификация Разделы...»	

После вызова команды появляется окно диалога «Разделы».

В верхней строке данного окна отображается путь, где хранится используемая база данных. Установить используемую на данный момент базу данных можно в команде **«Настройка\Установки...»** на закладке «Спецификация».

Разделы спецификации представлены в виде дерева, каждому разделу присвоен свой идентификационный номер. Для того чтобы добавить новый раздел, выберите раздел, внутри которого вы хотели бы создать подраздел, и нажмите кнопку **[Добавить...]**. В результате появится диалог «Добавить раздел»:



Здесь можно задать название для создаваемого раздела и идентификационный номер. Идентификатор обеспечивает связь между базой данных разделов и данными спецификации. По умолчанию присваивается первый свободный номер, начиная с 10000. Вы можете самостоятельно задать номер идентификатора. Если установленный вами номер уже зарезервирован, то система сообщит вам об этом. После подтверждения вновь созданный раздел будет занесен в установленную базу данных и отобразится в дереве разделов и, следовательно, будет принимать участие при создании спецификаций.

Чтобы удалить раздел, достаточно выбрать его из списка и нажать кнопку **[Удалить]**.

Внимание: удалять разделы из списка не рекомендуется, так как могут быть утеряны связи между разделами и с ранее созданными спецификациями.

Изменить порядок расположения разделов в спецификации можно в диалоге свойств спецификации на закладке «Разделы».

Чтобы сохранить базу данных под другим именем, воспользуйтесь кнопкой **[Сохранить как...]**.

11.6. СВОЙСТВА СПЕЦИФИКАЦИИ

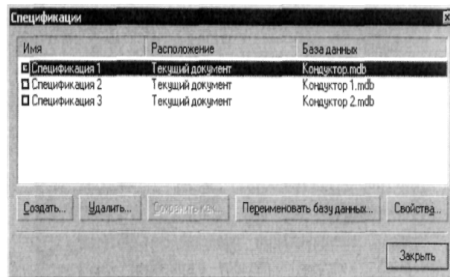
В режиме редактирования спецификации окно диалога свойств редактируемой спецификации можно вызвать с помощью опции:


Действие	Пиктограмма
Свойства спецификации	

Данная опция находится на панели «Редактирование спецификации».

Также окно диалога свойств спецификации можно вызвать из команды **«BM Спецификации»** (пиктограмма). В этом случае сначала появится окно со списком всех спецификаций, присутствующих в данном документе. Выберите из спи-

ска нужную спецификацию и нажмите кнопку [Свойства...].



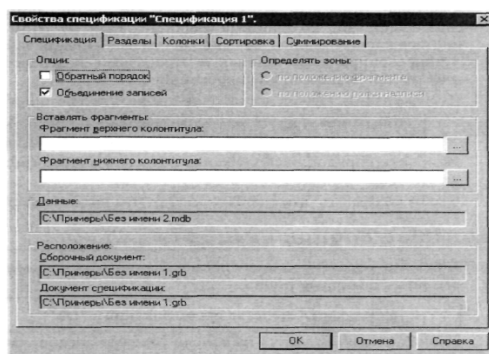
Окно диалога свойств спецификации можно вызвать еще одним способом: когда система находится в режиме ожидания команды, подведите курсор к одной из записей текущей спецификации и нажмите , в появившемся контекстном меню выберите пункт «Свойства спецификации». Если данный пункт в контекстном меню не отображен, то с помощью пункта «Другие» выберите элемент «Спецификация».

В результате всех этих действий на экране появится диалоговое окно «Свойства спецификации». В названии этого диалога будет отображено имя спецификации, для которой были вызваны свойства.

Закладка «Спецификация»

Объединение записей. Позволяет объединять строки спецификации с одинаковыми записями.

Например: если в сборочный чертеж вставляется один и тот же фрагмент несколько раз, то его данные сравниваются и, поскольку они одинаковы, данный параметр позволяет объединить записи этих фрагментов в одну строку.



Обратный порядок. При установленном параметре записи в таблице спецификации будут расположены в обратном порядке, т.е. начиная со строки с наибольшим порядковым номером. Порядок расположения записей в таблице определяется правилами сортировки (см. ниже).

№	Имя	Назначение	Кол.	Примеч.
Детали				
1	001	Корпус	1	
2	002	Пластина	1	
5	003	Бухват	1	

№	Имя	Назначение	Кол.	Примеч.
5	003	Бухват	1	
2	002	Пластина	1	
1	001	Корпус	1	
Детали				

Определение зон. Данный параметр позволяет определять зоны в случае установленного режима автоматического определения зон (см. параграф «Подготовка данных для таблицы спецификации»). Может принимать следующие значения.

По положению фрагмента. Зоны будут определяться по положению фрагмента.

По положению полки надписи. Зоны будут определяться по положению полки надписи, обозначающей позицию фрагмента.

Группа параметров «Вставлять фрагменты» служит для определения имени документа, содержащего изображение заголовка таблицы спецификации, который был использован в файле прототипа.

Фрагмент верхнего колонтитула. В поле данного параметра указывается путь к файлу, где хранится заголовок таблицы спецификации. (Для верхнего расположения).

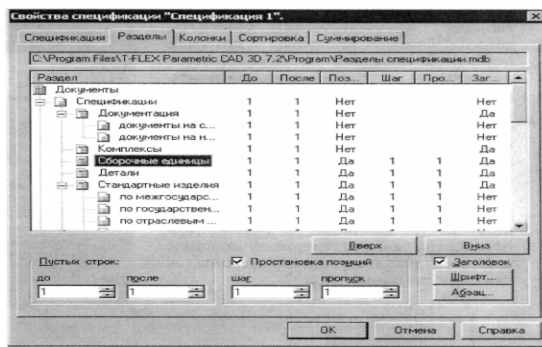
Фрагмент нижнего колонтитула. (Для нижнего расположения).

Данные. Отображается путь к файлу, где хранится база данных спецификации.

Группа параметров «Расположение» указывает путь к файлу или файлам, где хранятся сборочный чертеж и документ спецификации.

Закладка «Разделы»

В верхней строке данного окна отображается путь, где хранится используемая база данных. Данная закладка содержит таблицу, в первой колонке которой находится список разделов в виде дерева, остальные столбцы таблицы отображают установленные параметры соответствующих разделов. Изменить наличие разделов можно в команде **ВГ: Редактировать разделы спецификации**:



Тот порядок, с которым перечислены разделы в данной таблице, будет выдерживаться при внесении разделов в спецификацию. Например, из представленной выше таблицы следует, что раздел «Сборочные единицы» при внесении его в спецификацию будет расположен после разделов «Документация» и «Комплексы», и до раздела «Детали». Изменить установленный порядок разделов можно с помощью кнопок **[Вверх]** и **[Вниз]**.

Для изменения параметров раздела, выберите раздел из списка, параметры текущего раздела заполняют поля в нижней части окна. Вы можете ввести требуемые значения следующих параметров:

Пустые строки: до и после. Определяет количество пустых строк до и после заголовка раздела. Данные строки являются разделительными. Внести запись в такую строку невозможно.

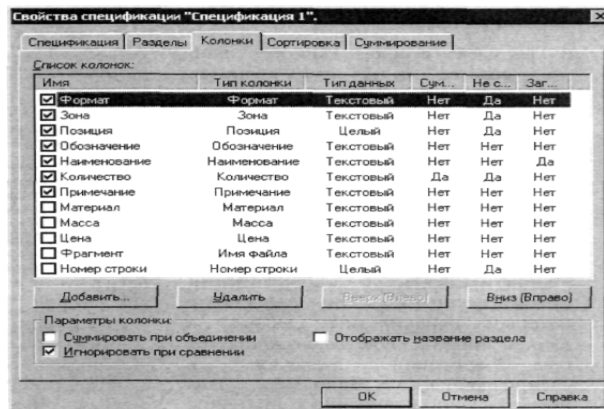
Простановка позиций: Отвечает за простановку позиций в разделе. Если данный параметр установлен, то позиции будут проставляться. Если параметр не установлен, то при простановке позиций данный раздел будет игнорироваться.

Шаг. Определяет, с каким шагом будут проставляться позиции в разделе.

Пропуск. Определяет, сколько позиций будет пропущено в начале раздела. Первый номер позиции данного раздела будет равняться сумме последнего номера позиции предыдущего раздела и значения данного параметра. **Заголовок.** Данный параметр позволяет отображать или не отображать в спецификации название заголовка раздела. С помощью кнопки **[Шрифт]** можно вызвать окно диалога для установки параметров шрифта заголовка раздела. Кнопка **[Абзац]** вызывает соответствующее окно диалога, где можно установить различные параметры форматирования для заголовка раздела, (см. главу «Тексты»).

Закладка «Колонки»

Закладка содержит список колонок с установленными параметрами. В таблицу спецификации заносятся данные тех колонок, которые помечены галочкой слева от имени колонки. Последовательность расположения колонок в списке сверху вниз определяет положение колонок в спецификации слева направо. Изменить положение колонки можно с помощью кнопок **[Вверх(Влево)]** и **[Вниз(Вправо)]**. Однако следует помнить, что изменение положения колонки не приводит к изменению положения соответствующей колонки шаблона таблицы спецификации, а также ее ширины.



Соответствие между данными фрагмента и стандартными колонками таблицы спецификации определяется не заголовком колонки, а ее типом. Для колонок с типом пользователя соответствие определяется по именам.

Для текущей колонки можно изменить только следующие параметры: «Суммировать при объединении», «Игнорировать при сравнении», «Отображать название раздела».

При вставке в сборочный чертеж одного и того же фрагмента несколько раз его данные сравниваются и, поскольку они одинаковы, записываются в спецификации одной строкой (если установлен параметр «Объединять записи» на закладке «Спецификация»). В этом случае необходимо чтобы записи в колонке «Количество» суммировались. Эта задача решается с помощью следующих двух параметров.

Суммировать при объединении. При установке данного параметра числовые значения в случае объединения позиций будут суммироваться.

Игнорировать при сравнении. При установке данного параметра значения колонки при сравнении будут игнорироваться (т.е. считаться одинаковыми). Если установлен параметр «Суммировать при объединении», то данный параметр устанавливается автоматически.

Отображать название раздела. В той колонке, для которой установлен этот параметр, будет отображаться название

раздела.

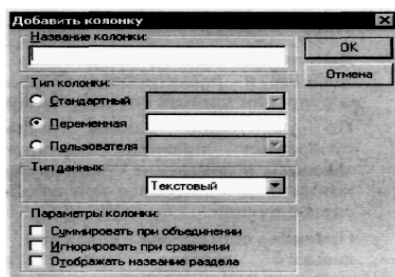
Изменить список колонок можно с помощью кнопок [Добавить...] и [Удалить...].

Для создания новой колонки используется кнопка [Добавить...]. Она вызывает окно диалога, где можно задать все параметры для создаваемой колонки.

Название колонки. В поле данного параметра вносится имя колонки.

Тип колонки. Определяет, какие данные фрагмента будут занесены в создаваемую колонку.

Стандартный. Стандартные данные для спецификации берутся из соответствующего раздела данных для спецификации фрагмента. Имя поля данных для спецификации выбирается из списка справа.



Имя колонки по умолчанию совпадает с именем выбранного поля, но при необходимости пользователь может задать произвольное имя колонки. Таблица спецификации может включать в себя две колонки, содержащие одно поле базы данных (например, можно получить колонку, содержащую массу одной детали, и колонку, содержащую суммарную массу деталей). Если в списке колонок есть запись с совпадающим именем поля, то система выдает предупреждение об ошибке.

Переменная. В создаваемую колонку будет выводиться значение переменной с фрагмента. Имя переменной указывается справа. По умолчанию именем колонки будет строка «Переменная 'имя переменной'», но при необходимости пользователь может задать произвольное имя колонки. В колонке будут заполняться только ячейки, соответствующие фрагментам, в которых существует переменная с указанным именем. При несовпадении типов данных переменной и поля базы данных система автоматически выполняет преобразование типов данных.

Пользователь. При выборе данного параметра становится доступен список имен дополнительных полей спецификации. В списке отображены имена только тех полей, которые поставляются с системой дополнительно (файл «...\\Program\\BOM Custom Data.txt»). Имена полей, которые вы задали в данных фрагмента самостоятельно (см. параграф «Подготовка данных для таблицы спецификации»), в этом списке не отображаются. В этом случае установите мигающий курсор в поле параметра «Название колонки» и введите это имя.

При необходимости файл, содержащий список дополнительных полей спецификации, можно отредактировать вручную, добавив в него свои данные. Заданные таким образом поля будут отражаться в списке дополнительных полей вышеописанного параметра.

При выборе имени из списка в создаваемую колонку будут заноситься данные фрагментов, введенные в одноименное поле в команде «**BD: Данные для спецификации**».

При вводе произвольного имени колонки возможно два случая:

- если в документах фрагментов были заданы данные с таким же именем, то создаваемая колонка будет содержать данные фрагментов;
- если пользователь создает колонку с уникальным именем, то данные в нее будут вводиться вручную. Для этого в режиме редактирования спецификации выделите колонку и отмените для нее режим «Автоматическое поле», установленный по умолчанию.

При выборе «**Типа данных**» вы можете задать одно из значений:

Целые. Только целые числа.

Вещественные. Только вещественные числа.

Текстовые. Любая текстовая информация. Для удаления колонки выберите ее из списка и нажмите кнопку [Удалить].

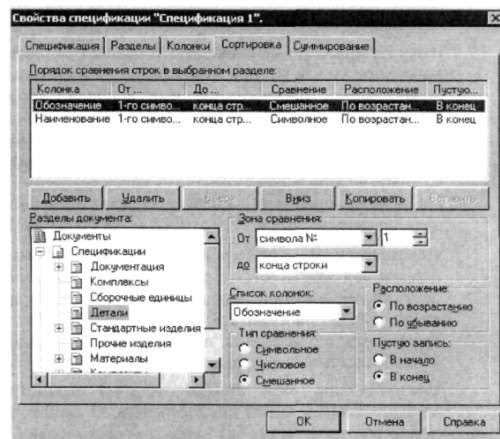
При удалении колонки ее имя исключается из списка колонок, но соответствующее поле базы данных не удаляется.

Закладка «Сортировка»

Данная закладка предназначена для задания и редактирования правил сортировки записей спецификации.

По умолчанию данная закладка отображает правила сортировки, заданные в прототипе спецификации, который использовался при создании спецификации.

Правила сортировки задаются для каждого раздела спецификации отдельно. Они представляют собой набор условий сравнения содержимого выбранных колонок спецификации.



В поле «**Разделы документа**» указывается раздел спецификации, для которого необходимо задать или изменить правило сортировки.

Сортировка, заданная для раздела «Документы», предназначена для записей, не относящихся к какому-либо разделу спецификации.

Само правило отображается в поле «**Порядок сравнения строк в выбранном разделе**» в виде таблицы, в которой отображены все условия, по которым будет проходить сравнение строк в указанном разделе. Порядок применения условий сортировки соответствует порядку их расположения в таблице. Если правила сортировки для раздела не заданы, то записи в таблице будут расположены в порядке их занесения в базу данных.

Из рисунка видно, что для приведенного примера сравнение строк раздела «Детали» будет проходить по двум колонкам: «Обозначение» и «Наименование», причем сначала будут сравниваться строки в колонке «Обозначение», так как данная колонка записана первой в таблице. Если несколько строк в данной колонке будут одинаковы, то их дальнейшее сравнение будет проходить по записям в колонке «Наименование». Порядок сравнения строк спецификации по колонкам можно изменить, изменив положение записей в данной таблице. Это осуществляется с помощью кнопок **[Вверх]**, **[Вниз]**.

Чтобы создать или изменить существующее правило сортировки раздела, необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать необходимый раздел из дерева разделов спецификации в поле «Разделы документа». При этом в поле «Порядок сравнения строк в выбранном разделе» отобразится список колонок с установленными на данный момент условиями сортировки;

2) выбрать колонку, для которой необходимо изменить заданные условия сортировки. Значения заданных условий сортировки заполняют поля параметров, которые находятся правее списка разделов;

3) задать требуемые значения параметров сортировки:

Список колонок. Задаёт имя колонки.

Зона сравнения. Определяет зону содержимого ячейки таблицы, в пределах которой будет проходить сравнение.

От. Задаёт начальную границу сравнения.

Символ № – порядковый номер символа (например, от третьего символа строки).

Подстроки – порядковый номер вхождения указанной последовательности символов (например, от первого вхождения подстроки «ГОСТ»).

Символ № с конца – порядковый номер символа от конца строки.

Подстроки с конца – порядковый номер вхождения указанной последовательности символов с конца строки (например, от первого вхождения подстроки «ГОСТ» с конца строки).

До. Задаёт конечную границу сравнения.

Количество символов – порядковый номер символа (например, до десятого символа строки).

Подстроки – порядковый номер вхождения указанной последовательности символов (например, до первого вхождения подстроки «-»).

Конец строки – до конца строки.

Тип сравнения.

Символьное. Сравнение осуществляется по буквенным символам (содержимое двух ячеек таблицы сравнивается как две символьные строки). Если первым символом поля записи является число, то запись считается нулевой и перемещается в начало или конец раздела в соответствии с параметром «Расположение». Если таких записей несколько, то их расположение между собой будет хаотичным.

Числовое. По цифрам (содержимое двух ячеек таблицы сравнивается как два числа). Если первым символом поля записи является буква, то содержимое поля считается нулем.

Смешанное. Если первая позиция первого из сравниваемых полей содержит символ, то система выделяет символьную подстроку от начала поля и сравнивает ее с символьной подстрокой, найденной во втором поле. Если в первой позиции второго поля не найден символ, то подстрока из первого поля сравнивается с пустой символьной строкой. Затем выделяются подстроки, содержащие цифры, и сравниваются их числовые значения в обоих полях, начиная с позиции, следующей за последним символом подстроки, используемой на предыдущем шаге сравнения. Таким образом анализируется содержимое обоих полей до конца первого поля. Если в первой позиции поля обнаружена цифра, то содержимое поля считается пустой символьной строкой.

Расположение. Задаёт порядок расположения записей. При этом учитывается регистр (большие и малые буквы):

По возрастанию. Начиная с первых букв алфавита, меньших чисел.

По убыванию. Начиная с последних букв алфавита, больших чисел.


Пустая запись. Если в разделе присутствуют пустые строки, предназначенные для внесения записей, то данным пара-

метром можно определить, в какое место в результате сортировки будут перемещены эти строки: **в начало** или **в конец** раздела.

Чтобы добавить условие сортировки в таблицу, снимите выделение с существующих записей таблицы. После этого установите необходимые значения для параметров, которые находятся правее списка разделов и нажмите кнопку **[Добавить]**. Или же выделите в таблице одно из существующих условий и добавьте его в эту же таблицу с помощью кнопки **[Добавить]**, а затем отредактируйте его значения.

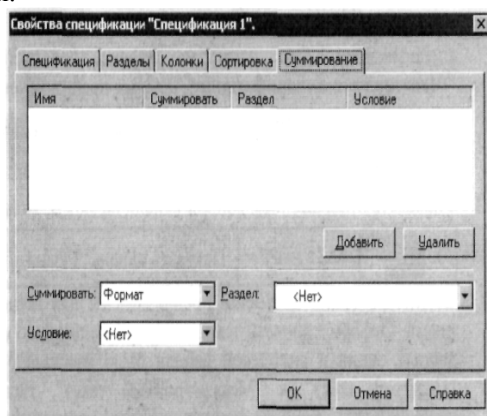
С помощью кнопки **[Копировать]** можно скопировать одну или несколько строк таблицы с установленными параметрами сортировки в буфер, а затем вставить их в другой раздел. Выбрать все строки можно с помощью клавиши **<Shift>**, несколько строк с помощью клавиши **<Ctrl>**.


Чтобы удалить из таблицы одно из условий сортировки, выделите это условие и нажмите кнопку **[Удалить]**.

При установленном режиме  «Автоматическое обновление» добавляемые записи таблицы спецификации сразу занимают позицию, определяемую заданной сортировкой (кроме записей, добавляемых вручную).

Закладка «Суммирование»

Данная закладка предназначена для определения условий суммирования колонки спецификации. Задаваемое условие не записывается в базу данных, а становится атрибутом текста и в дальнейшем может быть использовано для получения суммарного значения колонки спецификации.




Например, выберите текст, на основе которого создана таблица спецификации, и нажмите . Из появившегося меню выберите команду **«Измерить...»**. В списке атрибутов текста будет находиться элемент с именем условия суммирования. При необходимости вы можете создать переменную, значение которой будет равно значению суммы, рассчитанной с учетом выбранного условия. Для задания нового условия суммирования колонки задайте следующие параметры:

Суммировать. Укажите колонку, сумму которой будет определять данное условие.


Раздел. Укажите раздел спецификации, в пределах которого будет действовать данное условие. При выборе «<Нет>» – условие распространяется на все записи таблицы.


Условие. Определяет ограничения на выбор записей таблицы спецификации при подсчете суммы. Выберите колонку, условие сравнения и значение, с которым будет сравниваться содержимое ячейки. При выборе «<Нет>» – условие распространяется на все записи таблицы.


Для ввода заданных установок нажмите кнопку **[Добавить]**. В списке условий появится строка с именем «Новое условие» (по умолчанию) и введенными параметрами суммирования. Кнопка **[Удалить]** удаляет текущую запись списка условий суммирования. Для изменения имени условия

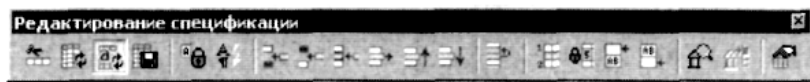
Укажите на необходимую ячейку колонки «Имя» и нажмите . После этого имя условия выделяется прямоугольником, и вы можете его редактировать.

11.7. РЕДАКТИРОВАНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

При создании новой спецификации режим редактирования спецификации устанавливается автоматически. Для того чтобы установить данный режим для существующей спецификации, достаточно подвести курсор в поле спецификации и нажать  (это работает в том случае, если для страницы установлен параметр прозрачное редактирование текстов в команде **«Настройка|Статус|Разное»**). Или вызвать команду **«BE: Редактировать спецификацию»**.

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BE>	«Сервис Спецификация Редактировать»	

Также войти в режим редактирования спецификации можно из контекстного меню. Для этого подведите курсор к тексту спецификации и нажмите , в появившемся меню выберите пункт **«Редактировать содержимое»**. Все эти действия приводят к запуску режима редактирования спецификации. При этом на экране появляется плавающая инструментальная панель «Редактирование спецификации», которая предназначена для редактирования спецификации.



Управлять отображением данной панели на экране можно с помощью опции автоменю:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Alt><F8>	Показать панель «Редактирование спецификации»	

Остальные опции автоменю предназначены для вставки различных элементов и форматирования текста. Отформатировать текст можно и с помощью системной панели. Подробно о возможностях данных опций и системной панели было рассказано при описании команды «Текст» в разделах «Параграф текст» и «Многострочный текст». Если после форматирования текста возникла необходимость вернуть форматирование, установленное в шаблоне таблицы спецификации (по умолчанию), достаточно выделить этот текст и нажать опцию:

Действие	Пиктограмма
Форматирование по умолчанию	


Для того чтобы отредактировать шаблон таблицы спецификации, нужно воспользоваться опцией:

Действие	Пиктограмма
Редактировать шаблон	

Система перейдет в команду создания таблицы. На экране появится инструментальная панель «Таблица». С помощью опций данной панели можно отредактировать шаблон (см. главу «Тексты»).

Сохранить спецификацию, не выходя из режима редактирования, можно с помощью опции:

Действие	Пиктограмма
Сохранить таблицу спецификации	


Сохранение также происходит при завершении режима редактирования опцией . Если в панели «Редактирование спецификации» включена опция:

Действие	Пиктограмма
Автоматическое обновление	

Это обновление спецификации будет проходить автоматически (при этом происходит обновление таблицы в соответствии с заданными условиями сортировки). Данный режим рекомендуется и поэтому пиктограмма установлена по умолчанию. Если автоматическое обновление затрудняет работу, то эту пиктограмму следует отключить. В этом случае обновить записи спецификации можно вручную с помощью пиктограммы:

Действие	Пиктограмма
Обновить	

При этом следует помнить, что при сохранении спецификации не происходит обновления изображения спецификации (в соответствии с условиями сортировки).



Для обновления спецификации вне режима ее редактирования (например, после нанесения фрагментов) можно воспользоваться контекстным меню. Для этого установите курсор на одной из записей спецификации и нажмите . В появившемся меню выберите пункт «Обновить спецификацию».

Для всех записей, внесенных в спецификацию автоматически из данных вставляемых фрагментов, установлено автоматическое поле, о чем говорит нажатая пиктограмма:

Действие	Пиктограмма
Автоматическое поле	


Это значит, что в поля данной записи нельзя занести содержимое вручную. Если такая необходимость возникла, то данную опцию нужно отключить. При этом следует помнить, что все изменения, вносимые в сборочный чертеж, не отображаются на записях, сделанных вручную.

Для того чтобы в таблицу спецификации внести запись вручную, нужно вставить пустую строку. Для добавления строки в текущий раздел достаточно установить курсор в той строке, выше или ниже которой необходимо внести запись и нажать одну из следующих пиктограмм:

Действие	Пиктограмма
Добавить запись до	
Добавить запись после	

В результате в текущем разделе появится дополнительная пустая строка, в которую можно занести запись вручную. Для добавленной записи будет проставляться позиция. При этом следует помнить, что после обновления (в этом случае автоматическое обновление не работает), добавленные строки будут перемещены в зависимости от установленных параметров сортировки (см. «Свойства спецификации»).

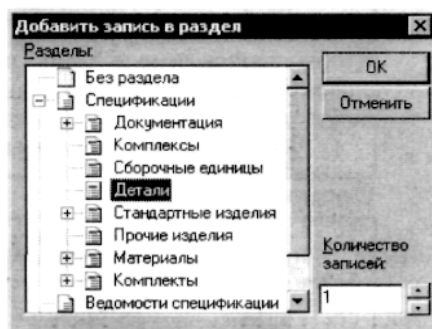
Чтобы добавить запись в произвольный раздел спецификации, нужно воспользоваться командой:

Действие	Пиктограмма
Добавить запись в раздел	


В появившемся окне диалога выберите раздел, в который необходимо добавить запись и установите количество строк в параметре «Количество записей».

В результате подтверждения в разделе появятся пустые дополнительные строки. При простановке позиций такие записи также учитываются. Пустые строки появляются вначале или в конце раздела, в зависимости от установленных параметров сортировки.

Если указанный раздел в спецификации не существует, то после подтверждения заголовки выбранного раздела появятся в спецификации. Данную возможность можно использовать при поиске раздела в случае многостраничных спецификаций.




Чтобы удалить запись, установите курсор в поле строки, которую необходимо удалить и нажмите пиктограмму:


Действие	Пиктограмма
Удалить запись	

Если в разделе будут удалены все записи, то заголовок раздела также будет удален.

Удаленные записи хранятся в базе данных спецификации, просмотреть их можно с помощью опции:

Действие	Пиктограмма
Показать скрытые записи	



После установки данной опции в спецификации отобразятся все удаленные записи. Поля этих записей будут выделены цветом (изменить цвет можно в команде «Настройка|Установки|Спецификация»). Чтобы восстановить удаленную запись достаточно выбрать ее курсором и нажать пиктограмму:

Действие	Пиктограмма
Восстановить скрытые записи	

Чтобы вернуться в редактируемую спецификацию, нужно отключить пиктограмму «Показать скрытые записи».


Внимание: скрытые записи, которые были внесены вручную, хранятся до тех пор, пока база данных не сжата или не обновлена.

Перемещать запись вверх и вниз позволяют опции:


Действие	Пиктограмма
Переместить вверх	
Переместить вниз	

Данные опции доступны только при отсутствии сортировки (см. «Свойства спецификации») и для тех записей, которые по условиям сортировки могут быть перемещены (например, одинаковые записи).


Если при перемещении записей необходимо, чтобы одна запись всегда следовала за строго определенной записью, то эту запись необходимо привязать к предыдущей с помощью опции:

Действие	Пиктограмма
Привязать к предыдущей	



Чтобы строка спецификации игнорировалась при простановке позиций, необходимо установить для нее опцию:

Действие	Пиктограмма
Пропускать позицию	

Чтобы запись имела одну и ту же позицию при любых изменениях сборочного чертежа или спецификации, необходимо для этой строки установить опцию:

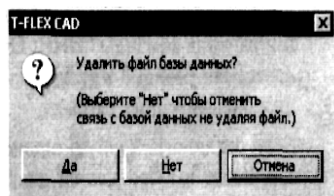
Действие	Пиктограмма
Заблокировать позицию	


С помощью опций:

Действие	Пиктограмма
Вставить пустую строку перед текущей записью	
Вставить пустую строку после текущей записи	

можно добавлять строки, служащие для разделения записей, перед или после записи, в которой установлен курсор. Для таких строк установлен параметр «Автоматическое поле». Занести текст в такую строку невозможно.


Установить порядок простановки позиций, определить оформление заголовков разделов спецификации, установить свойства колонок и условия сортировки можно в свойствах спецификации, окно диалога которых вызывается с помощью опции:



Действие	Пиктограмма
Свойства спецификации	


(см. раздел «Свойства спецификации»).

Завершение работы в режиме редактирования спецификации осуществляется с помощью опции автоменю:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F5>	Закончить ввод	

11.8. УДАЛЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Удаление всей спецификации. Для этого существует команда «**ВХ: Удалить спецификацию**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<ВХ>	«Сервис Спецификация Удалить...»	

Если в документе создано несколько спецификаций, то система предлагает выбрать удаляемую спецификацию из списка.

При удалении спецификации можно удалить или, наоборот, сохранить ее базу данных, о чем и спрашивает система, выводя на экран соответствующий диалог.


Если вы выберете [Да], то вместе со спецификацией будет удалена и база данных, на чертеже останется лишь форматка спецификации в виде фрагмента, которую в свою очередь также можно удалить.

Если вы выберете [Нет], то файл базы данных останется, при этом связь базы данных со сборочным чертежом разорвется. Фрагмент форматки спецификации удаляется отдельно.

Удаление пустых страниц спецификации. В процессе работы со спецификацией и сборочным чертежом нередко возникает ситуация, когда при уменьшении количества записей в спецификации, расположенной на нескольких страницах, одна


или несколько последних страниц спецификации становятся пустыми, т.е. не содержат ни одной записи.

Для удаления таких страниц необходимо выполнить следующее:




1. Удалить со страницы фрагмент форматки.
2. Для элемента «Спецификация» в контекстном меню выбрать пункт «Изменить». В режиме редактирования текста выберите необходимую пустую прямоугольную область текста и удалите ее (опция ).
3. Удалить пустую страницу спецификации, используя команду «**PG: Страницы**».


11.9. ПРОСТАНОВКА ПОЗИЦИИ НА СБОРОЧНОМ ЧЕРТЕЖЕ

Для простановки позиций сборочного чертежа необходимо использовать команду «**BL: Проставить позиции**»:

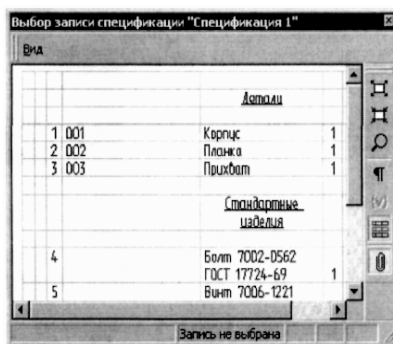
Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BL>	«Сервис Спецификация Позиции»	


Позиции проставляются с помощью создания надписи (текстовая строка на полке автоматически содержит номер позиции выбранной записи спецификации) или с помощью добавления полки к существующей надписи. После вызова команды в автоменю доступны следующие опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<W>	Показать окно выбора записи спецификации	
<I>	Позиции из спецификации	
<Esc>	Выйти из команды	

Опция  управляет передачей номера позиции и между таблицей спецификации соответствующими надписями на сборочном чертеже. По умолчанию эта пиктограмма находится во включенном состоянии. В этом случае при простановке позиций их номера берутся из колонки «Позиция» в строках, соответствующих собираемым фрагментам. При изменении количества записей или правил сортировки в спецификации изменяются значения позиций ее записей и после выполнения команды «**BRP: Обновить позиции**» изменяются надписи на сборочном чертеже. При нанесении позиций в этом режиме в параметре надписи «На полке» значение позиции записывается в двойных фигурных скобках.

Если отключить данную опцию, то номер позиции будет передаваться из надписи в спецификацию, т.е. после выбора записи в таблице спецификации пользователь вручную вводит номер позиции в параметр надписи «На полке» и после выполнения команды «**BRA: Обновить спецификацию и позиции**» в ячейку «Позиция» в соответствующей строке спецификации будет записан введенный номер (в результате номера позиций могут быть упорядочены на чертеже, но в таблице спецификации номера позиций будут идти в произвольном порядке). При нанесении позиций в этом режиме в параметре надписи «На полке» значение позиции записывается без двойных фигурных скобок.



Если пиктограмма  находится в нажатом состоянии, то после вызова команды на экране появляется окно диалога «Выбор записи спецификации».

В названии окна отображено имя той спецификации, из которой будут считываться данные при простановке позиций.

Внимание! При простановке позиций используется спецификация, отмеченная в команде «**BM: Спецификация**».

Масштабировать выводимое в данное окно изображение спецификации можно с помощью опций:



– **увеличить изображение;**



– **уменьшить изображение;**



– **масштаб;**



– **непечатаемые символы.** Включает отображение непечатаемых символов.



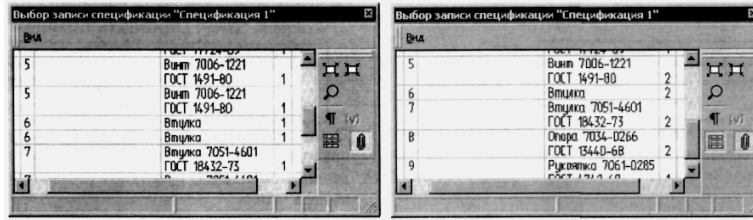
– **имена переменных.** Если в спецификацию вставлена переменная, то с помощью данной опции можно отображать либо значение переменной, либо ее имя.



– **оставлять видимым.** Позволяет проставлять подряд несколько позиций. Окно диалога после выбора записи не закрывается.



– **объединять записи.** При установленной опции объединенные записи спецификации в окне выбора записей останутся объединенными. Если данную опцию отключить, то запись каждого фрагмента будет выводиться в окно выбора записей отдельно (данный режим рекомендуется для более точной привязки надписи к фрагменту).



Выберите запись в данном окне диалога. На чертеже подсветится соответствующий этой записи фрагмент или элемент, полученный проецированием (при наличии 3D модели 3D фрагмент также подсвечивается), и запустится команда создания надписи.

Переместите курсор к выбранному фрагменту и нанесите надпись, задав две точки. На экране появится окно диалога параметров надписи. Номер позиции выбранной записи в поле соответствующего параметра заносится автоматически (см. главу «Надписи»). Проставить позиции можно еще одним способом. Для этого подведите курсор к необходимому 2D фрагменту, фрагмент и соответствующая ему запись подсветятся. Если чертеж получен с помощью проецирования 3D модели, то подведите курсор к одной из линии 2D проекции, проекция и 3D фрагмент, а также запись соответствующая этому фрагменту подсветятся. Дальнейшие действия аналогичны первому способу.



Те записи, для которых позиции уже проставлены, в окне выбора записи подсвечиваются определенным цветом. Цвет подсветки можно задать в параметре «Цвет фона записей, связанных с позициями» команды «SO: Задать установки системы» на закладке «Спецификация».

Описываемая команда обеспечивает обратную связь между записью спецификации и проставленной на чертеж надписью позиции (полкой надписи). При любых изменениях сборочного чертежа или свойств спецификации, которые приводят к изменению номеров позиций записей в спецификации, позиции, проставленные на сборочном чертеже, будут изменяться автоматически при обновлении. Обновить позиции можно с помощью следующих команд:

1. Команда «BRP: Обновить позиции»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BRP>	«Сервис Спецификация Обновить позиции»	

Данную команду удобно применять при изменении условий сортировки или других параметров, что приводит к изменению номеров позиций в спецификации. В этом случае достаточно воспользоваться данной командой. В результате позиции на сборочном чертеже обновятся и примут соответствующие номера.

2. Команда «BRA: Обновить спецификацию и позиции»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<BRA>	«Сервис Спецификация Обновить все»	

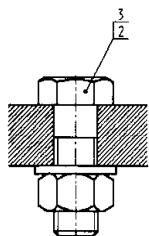
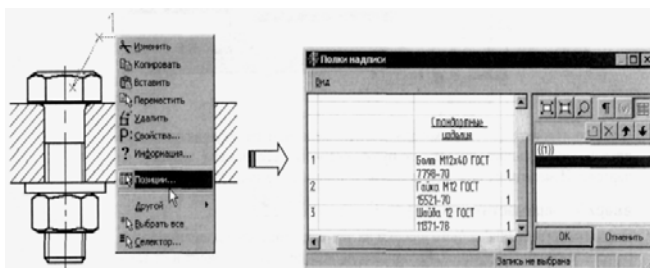
Эту команду удобно применять при изменении сборочного чертежа, если вставляются или удаляются фрагменты. В этом случае при вызове данной команды происходит обновление как спецификации, так и проставленных на сборочном чертеже позиций.

Редактирование позиций

Отредактировать проставленную позицию или добавить полку можно в команде «Позиции...». Для этого подведите к редактируемой надписи курсор и нажмите . В появившемся меню выберите пункт «Позиции...». На экране появится диалог, в левом окне которого будет отображена спецификация, в правом – текст на полке надписи.

Как изменить номер позиции?

Выберите в правом окне диалога «Полки надписи» текущую позицию. В спецификации подсветится соответствующая ей запись. Выберите в спецификации запись, номер которой вы бы хотели присвоить текущей позиции. Номер позиции на чертеже изменится после подтверждения данного диалога.



Как ввести запись до и после номера позиции?

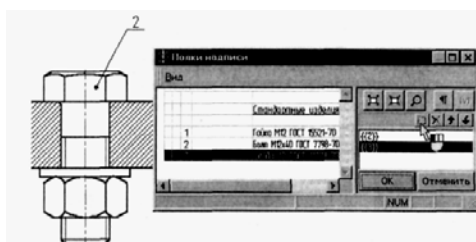
С помощью выберите текущую позицию в правом окне диалога «Полки надписи». Введите необходимую информацию до или после двойных фигурных скобок. После подтверждения эта информация будет выведена на чертеж.

Как добавить полки надписи и связать их с другими позициями?

Для этого необходимо в спецификации выбрать запись (левое окно диалога «Полки надписи»), номер позиции которой необходимо добавить к текущей позиции (текущая позиция должна быть не выбрана) и вызвать команду данного окна диалога «**Новый**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<Insert>	Нет	

В результате в правом окне диалога отобразится номер позиции выбранной вами записи. В той последовательности, в которой расположены номера текущих позиций в правом окне данного диалога, и будут располагаться номера позиций на чертеже. Изменить их положение можно с помощью команд: «**Переместить вверх**»/ «**Переместить вниз**» (пиктограммы /).



После подтверждения данного диалога на чертеже от рисуется дополнительная полка с выбранной позицией. Расположение позиций также зависит и от того, как расположены дополнительные полки: сверху или снизу. Расположение полок для текущего документа определяется в параметрах команды «**IN: Создать надпись**».

Удалить полку надписи можно с помощью команды «**Удалить**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<Delete>	Нет	

11.10. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОТОТИПА СПЕЦИФИКАЦИИ

Прототип спецификации – документ системы T-FLEX С АХ), содержащий только пустую спецификацию. Ему соответствует файл базы данных, определяющий состав, назначение и свойства столбцов спецификации. Поскольку прототип не является сборочным чертежом, его спецификация не содержит ни одной записи. Параметры форматирования текста и таблицы, заданные в прототипе, будут определять графическую форму спецификации, созданной на его основе.

При необходимости внесения изменений в прототип спецификации можно открыть его как обычный документ T-FLEX CAD и отредактировать. Кроме того, вы можете самостоятельно создать собственные прототипы спецификаций и использовать их в дальнейшем.

Файлы, используемые в качестве прототипов, находятся в папке, имя и путь которой задаются с помощью команды «**SO: Настройка|Установки|Спецификация**», закладка «Спецификация», параметр «Папка прототипов». По умолчанию указана папка «Ргодгат \ Прототипы \ Спецификации». При установке системы в нее помещаются прототипы стандартных таблиц спецификации и соответствующие им файлы баз данных.

Если вам необходимо создать собственный прототип спецификации, вызовите команду «**BC: Создать спецификацию**». Выберите один из прототипов в списке спецификаций. Если новая спецификация незначительно отличается от какой-либо из стандартных спецификаций, то выбирается наиболее похожий прототип. При необходимости создать спецификацию, таблица которой значительно отличается от таблиц стандартных спецификаций, используется «Пустой прототип». После выбора прототипа спецификации нажмите графическую кнопку [**Новый прототип**].

Создание прототипа спецификации на основе одного из существующих прототипов

Первым действием будет задание имени нового прототипа (новый прототип всегда создается в новом документе). По умолчанию документ создается в папке, заданной в команде **«SO: Задать установки системы»**, закладка «Спецификация» (по умолчанию – «... \ Ргодгат \ Прототипы \ Спецификации»). Это обеспечивает наличие созданного документа в списке прототипов при создании новой спецификации. После этого открывается окно с новым документом, созданным на основе выбранного.

Для внесения изменений в шапку таблицы откройте фрагмент форматки или заголовка спецификации, измените соответствующим образом названия столбцов, их количество, ширину. Сохраните форматку с новым именем. Вернитесь в документ создаваемого прототипа. Если создаваемый прототип предназначен для создания спецификации, размещаемой на отдельной странице или в отдельном документе, укажите имя отредактированной форматки в свойствах фрагмента форматки. Для прототипа спецификации, размещаемой на странице чертежа, измените имя фрагмента в свойствах спецификации. Если в прототипе предусмотрено автоматическое продолжение спецификации на новой странице, необходимо соответственно изменить фрагмент форматки последующих страниц, указанный в параметре «Вставлять фрагмент при создании новой страницы» команды **«ST: Задать параметры документа»**, закладка «Разное».

После изменения фрагмента форматки или заголовка спецификации необходимо внести изменения в свойства и в шаблон спецификации. Выберите в контекстном меню для спецификации команду «Свойства спецификации...» и внесите необходимые изменения (см. «Свойства спецификации»). В соответствии с внесенными изменениями автоматически будут отредактированы база данных и шаблон спецификации. То же самое можно сделать, вызвав команду **«Сервис|Спецификация|Спецификации...»** и нажав кнопку «Свойства».

Изменение размеров ячеек таблицы и параметров форматирования их содержимого производится при помощи опции «Редактировать шаблон», вызываемой в режиме редактирования спецификации.

Создание прототипа спецификации на основе «Пустого прототипа»

При выборе в качестве прототипа «Пустого прототипа» создание спецификации происходит «с нуля», на базе пустого чертежа и пустой базы данных «Empty.mdb». В этом случае таблицу спецификации необходимо создать самостоятельно.

Предварительно в отдельном документе нужно создать либо целиком форматку спецификации с заголовком и разлиновкой таблицы спецификации, либо только заголовок таблицы, в зависимости от назначения создаваемого прототипа. После сохранения созданной форматки можно приступить к созданию собственно прототипа спецификации.

Вызовите команду **«ВС: Создать спецификацию»**, в качестве исходного прототипа укажите «Пустой прототип». После нажатия кнопки **[Новый прототип]** появится окно выбора прототипа нового документа (по умолчанию это прототип нового 2D документа «Чертеж.grb»). Файл базы данных в этом случае создается на основе файла «Empty.mdb».

Затем необходимо задать имя создаваемого прототипа. Далее система открывает новое окно с созданным документом, и в автоменю появляются опции для создания текста – шаблона спецификации.

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<M>	Создать многострочный текст	
<R>	Создать параграф текст	
<P>	Задать параметры для новых текстов	
<N>	Выбрать узел привязки	
<Esc>	Закончить выполнение команды	

Создание форматки спецификации

Прототип для спецификации, размещаемой на отдельной странице, потребует создания полной форматки спецификации, включающей в себя основную надпись, заголовков и линии разлиновки будущей таблицы спецификации. Сама таблица в этом случае будет создаваться с невидимыми границами.

Привязка форматки как фрагмента в документе прототипа спецификации будет производиться в абсолютных координатах, поэтому нет необходимости создавать точки или вектор привязки, достаточно правильно расположить чертеж форматки относительно границ листа.

Графы основной надписи создаются на основе элементов «Текст», связанных с внешними переменными документа. Для упрощения заполнения основной надписи можно создать диалоги пользователя.

Для прототипа спецификации, размещаемой на существующей странице чертежа, достаточно создать только заголовков (шапку) таблицы. В качестве линий разлиновки будут использоваться границы самой таблицы текста, которые в этом случае необходимо сделать видимыми.

В файле заголовка таблицы необходимо создать вектор привязки, используя две точки. Вектор привязки должен проходить по одной из горизонтальных границ созданной таблицы. Направление вектора привязки определяет положение заголовка при дальнейших построениях спецификации:

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5

Вектор привязки

Вектор привязки должен быть направлен слева направо, если для шаблона таблицы спецификации задано левое выравнивание и справа налево, если для шаблона задано правое выравнивание. При создании спецификации система привяжет заголовок к верхним или нижним узлам текста, прибавив необходимое для заголовка место.

Если прототип предназначен для создания многостраничных спецификаций (обычно это спецификации, расположенные на отдельной странице), необходимо создать дополнительную форматку для второй и последующих страниц (также в отдельном документе).

В качестве примера можно рассмотреть стандартные форматки спецификаций, расположенные в библиотеке «Служебные», папка «Форматки».

Создание прототипа для спецификации, расположенной на отдельной странице

В качестве примера создадим прототип спецификации, таблица которой будет содержать следующие столбцы: «Позиция», «Обозначение», «Наименование», «Материал», «Количество», «Примечания».

Создание прототипа начнем с создания в отдельных документах T-FLEX CAD форматок спецификации для первой и последующих страниц.

После этого можно приступить к созданию собственно прототипа спецификации. Вызовите команду «**ВС: Создать спецификацию**». В появившемся окне диалога выберите «Пустой прототип» и нажмите кнопку **[Новый прототип]**. После выбора прототипа нового документа и задания имени создаваемого прототипа система переходит в команду создания текста.

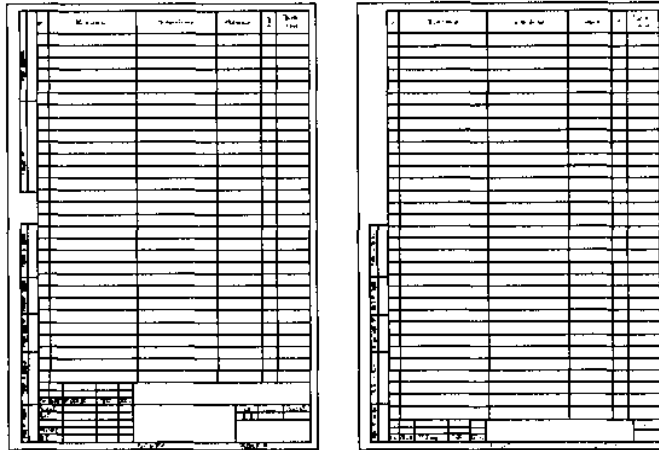

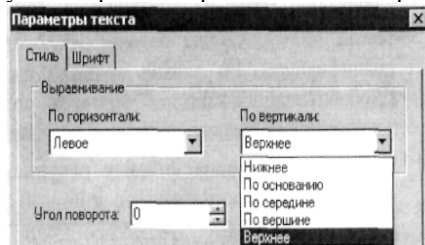


Таблица спецификации создается на основе параграф текста или многострочного текста. Если вы хотите, чтобы таблицу вашей спецификации при добавлении новых записей можно было перенести на следующую страницу (при этом новая страница создается автоматически) или в другую область текущей страницы, то выберите параграф текста. В случае если вы выберете многострочный текст, то таблица вашей спецификации будет расти в высоту и не будет возможности перенести ее на другую страницу.

Для примера выберем опцию  («Создать параграф текст»). Для создаваемой таблицы, в параметрах текста, необходимо задать вертикальное выравнивание. Лучше сделать это до ввода текста. С помощью опции <P> вызовите окно диалога параметров текста.

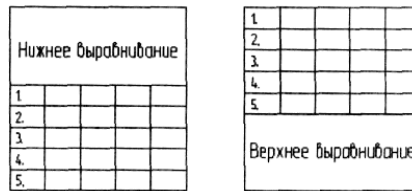
Если вы хотите чтобы ваша спецификация при добавлении позиций росла снизу вверх, то установите нижнее выравнивание, если сверху вниз, то верхнее (по умолчанию установлено верхнее выравнивание). При создании прототипа спецификации для отдельной страницы обычно требуется верхнее выравнивание по вертикали.




Если вы используете параграф текста, остальные параметры можно не менять. При использовании многострочного текста необходимо дополнительно установить правое выравнивание по горизонтали.

При использовании параграф текста вертикальное выравнивание в дальнейшем можно изменить, вызвав диалог свойств прямоугольной области текста

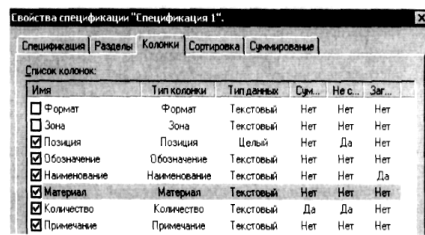
После этого нужно назначить границы прямоугольной области, в которой будет располагаться таблица создаваемой спецификации. Для этого задайте две произвольные точки для параграфа текста или одну для многострочного текста.



Для того чтобы продолжить создание спецификации, щелкните  внутри параграфа текста или нажмите **OK**. На экране появится окно свойств спецификации (см. «Свойства спецификации»). В случае использования многострочного текста окно свойств спецификации появится сразу после выбора узла привязки.

Количество колонок, их расположение и структуру можно задать на закладке «Колонки». Те колонки, которые будут помечены в таблице, представленной данной закладкой, и будут определять таблицу создаваемой спецификации. В соответствии с заданным списком колонок автоматически будет модифицирована и база данных, соответствующая создаваемому прототипу.

Из представленного рисунка следует, что в создаваемой таблице спецификации будут присутствовать шесть помеченных колонок, их расположение слева направо будет определяться положением помеченных записей данной закладки сверху вниз.




Обратите внимание: количество, наименование и порядок колонок должны соответствовать форматке спецификации.

На закладках «Сортировка» и «Суммирование» можно задать (или изменить установленные по умолчанию) правила сортировки записей спецификации и суммирования данных в ее ячейках.

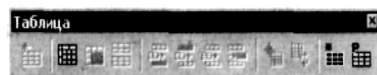
После подтверждения заданных свойств система перейдет в режим редактирования таблицы спецификации. На экране появится панель «Редактирование спецификации» и окно диалога «Добавить запись в раздел». Прототип спецификации не должен содержать ни одной записи, поэтому закройте окно диалога, нажав кнопку **[Отменить]**.


Для форматирования колонок созданной таблицы необходимо войти в режим редактирования шаблона. Это можно сделать с помощью опции:

Действие	Пиктограмма
Редактировать шаблон	

Данная опция находится на инструментальной панели «Редактирование спецификации».





После вызова опции система переходит в режим редактирования таблицы. На экране появляется инструментальная панель «Таблица». Управлять видимостью данной панели можно с помощью опции автоменю:



Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<Alt><F8>	Показать панель «Таблица»	

С помощью опций этой панели можно изменить высоту, ширину и форматирование колонок.


Кроме того, в автоменю становятся доступны опции:


Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F9>	Установить шрифт	
<F10>	Установить параметры абзаца	
<Ctrl><F5>	Параметры изменения размеров прямоугольника	
<F11>	Редактировать в отдельном окне	

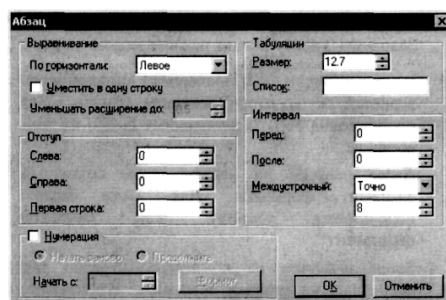
Отформатируем созданную таблицу. При создании текста ширина колонок таблицы была установлена автоматически в

зависимости от размера заданного параграфа текста (при использовании многострочного текста она устанавливается по умолчанию). Необходимо изменить ширину каждой колонки в соответствии с шириной колонок в форматке спецификации. Высота строк шаблона также должна быть равной или кратной (для многострочных записей) расстоянию между линиями горизонтальной разлиновки в форматке.


Выделите всю таблицу, используя  или опцию инструментальной панели:

Действие	Пиктограмма
Выделить таблицу	

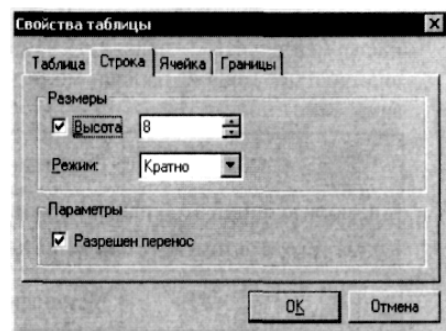
Затем с помощью опции  вызовите диалог задания параметров абзаца. Параметру «Междустрочный (интервал)» присвойте значение «Точно» и задайте числовое значение, равное высоте строк таблицы в форматке (в примере – 8). Нажмите кнопку [OK] для выхода из диалога:



Соответственно надо изменить и высоту строк таблицы, а также отключить прорисовку границ. Для этого, не снимая выделение с таблицы, вызовите опцию инструментальной панели:


Действие	Пиктограмма
Свойства таблицы	

На закладке «Строка» установите следующие параметры строки: высота строки, как и междустрочный интервал, устанавливается равной расстоянию между линиями горизонтальной разлиновки в форматке. Параметру «Режим» необходимо присвоить значение «Кратно». Это позволит увеличивать высоту больших строк таблице так, чтобы они точно совпадали со строками форматки.




Дополнительно должен быть установлен параметр «Разрешен перенос». Это позволит разрывать таблицу спецификации при переходе на новую страницу.


Поскольку разлиновка таблицы спецификации задана в форматке, прорисовку границ таблицы шаблона надо отключить. Для этого на закладке «Границы» того же диалога надо снять соответствующие флажки. После подтверждения внесенных изменений система возвращается в режим редактирования спецификации.

Вызывая тот же диалог для отдельных ячеек таблицы шаблона, на закладке «Ячейка» необходимо установить требуемую ширину каждой ячейки, а также, при необходимости, значения отступов текста от начала и конца ячейки. Параллельно можно установить для различных ячеек таблицы режимы выравнивания по горизонтали, а также необходимость уместить текст в одну строку, используя опцию  автоменю.

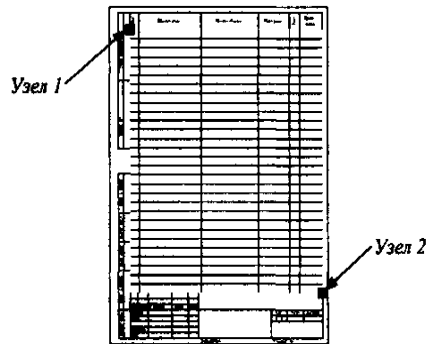
Возможности создания и редактирования таблиц более подробно описаны в главе «Тексты».

Закончить редактирование шаблона спецификации можно с помощью опции:

Клавиатура	Действие	Пиктограмма
<F5>	Закончить ввод	

Система вернется в режим редактирования спецификации. Закончить работу в этом режиме можно также с помощью опции . После этого система вновь вернется в команду создания текста. Для продолжения работы необходимо выйти из


этой команды.



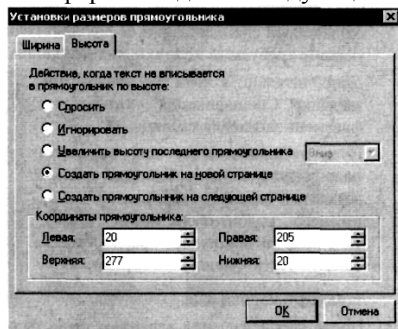
Далее нанесем на чертеж ранее созданный фрагмент форматки. Для этого можно использовать команду «**FR: Создать фрагмент**».

Затем вызовите из контекстного меню для спецификации команду «Изменить» и привяжите созданный текст к узлам фрагмента («Узел 1» и «Узел 2» на рисунке) для точного совпадения шаблона спецификации и линий форматки.

Последним шагом станет обеспечение правильного продолжения спецификации на последующих страницах. Для этого вызовите команду «**ST: Задать параметры документа**» и укажите на закладке «Разное» имя фрагмента форматки для второй и последующих страниц спецификации.

Также необходимо вновь войти в режим редактирования шаблона и вызвать опцию . В появившемся окне диалога на закладке «Высота» установите действие при выходе текста за пределы прямоугольника «Создать прямоугольник на новой странице».

Координаты нового прямоугольника устанавливаются в соответствии с координатами крайних узлов таблицы (аналогично узлам на предыдущем рисунке) на чертеже форматки для последующих страниц спецификации.



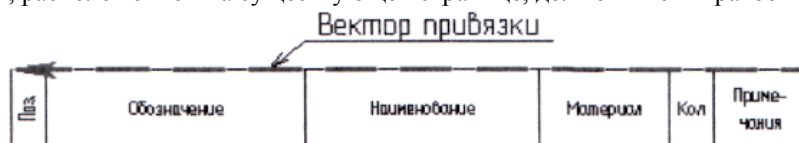
Следует отметить, что описанный порядок установки параметров шаблона спецификации не является обязательным. Все эти действия можно выполнять в произвольном порядке.

Создание прототипа для спецификации, расположенной на существующей странице чертежа

Последовательность действий при создании такого прототипа в целом совпадает с описанной выше.


Как и в случае создания прототипа спецификации для отдельной страницы, создание прототипа следует начинать с создания в отдельном файле заголовка (шапки) спецификации.

Для нашего примера создадим заголовок таблицы, состоящий из тех же шести колонок, что и в предыдущем случае. Вектор привязки расположим вдоль верхней границы шапки справа налево. Направление вектора обусловлено тем, что шаблон таблицы спецификации, расположенной на существующей странице, должен иметь правое выравнивание.



Сохраните этот файл.

Вызовите команду «**ВС: Создать спецификацию**». В появившемся окне диалога выберите «<Пустой прототип>» и нажмите кнопку [**Новый прототип**]. После выбора прототипа нового документа и задания имени создаваемого прототипа система переходит в команду создания текста.

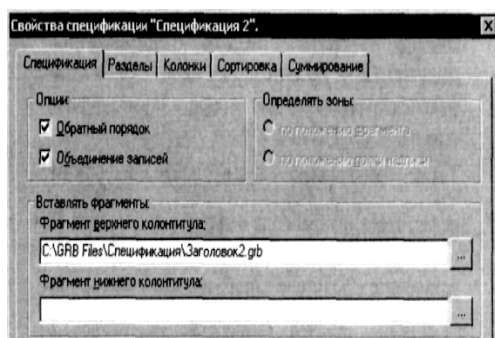
В диалоге параметров текста, вызываемом с помощью опции , установите нижнее выравнивание по вертикали (спецификация, расположенная на странице чертежа, должна нарастать снизу вверх). Для многострочного текста дополнительно задайте правое выравнивание по горизонтали.

После этого нужно указать границы прямоугольной области, в которой будет располагаться таблица создаваемой спецификации. В появившемся после задания границ текста окне свойств спецификации укажите требуемые колонки спецификации, правила сортировки, суммирования и т.д.



Дополнительно в этом же диалоге на закладке «Спецификация» указывается фрагмент заголовка таблицы.


Путь устанавливается для верхнего колонтитула, если необходимо шапку вставить сверху таблицы, и для нижнего ко-

лонтигула, если шапку таблицы необходимо расположить снизу. Путь можно определить с помощью кнопки .




После подтверждения заданных свойств спецификации система перейдет в режим редактирования таблицы спецификации. На экране появится панель «Редактирование спецификации» и окно диалога «Добавить запись в раздел». Прототип спецификации не должен содержать ни одной записи, поэтому закройте окно диалога, нажав кнопку **[Отменить]**.

Для форматирования колонок созданной таблицы войдите в режим редактирования шаблона с помощью опции . В диалоге параметров абзаца (опция  автоменю) задайте для ячеек таблицы величину междустрочного интервала, а также режимы выравнивания текста в них по горизонтали и необходимость сжатия текста в одну строку.

В диалоге «Свойства таблицы», вызываемом с помощью опции  на инструментальной панели «Таблица», измените ширину каждой колонки в соответствии с шириной колонок во фрагменте заголовка. Высоту строк таблицы в этом случае можно не устанавливать. Также необходимо задать прорисовку границ таблицы (по умолчанию включено). На закладке «Таблица» необходимо установить для таблицы правое выравнивание по горизонтали. Это позволит при создании спецификации автоматически располагать ее в правой части чертежа над основной надписью.


Обратите внимание, что выравнивание, заданное в параметрах таблицы, обязательно должно соответствовать направлению вектора привязки заголовка спецификации.

Завершить редактирование шаблона и самой спецификации можно с помощью опции . Выйдите из команды создания текста и сохраните полученный прототип.

12. ПЕЧАТЬ ДОКУМЕНТОВ

12.1. ПЕЧАТЬ ОДНОГО ДОКУМЕНТА

Для вывода чертежа на печать вызовите команду «**PT: Вывести документ на принтер**»:

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<P><Ctrl><P>	«Файл Печатать...»	

После вызова команды на экране появляется диалоговое окно «**Печать**».

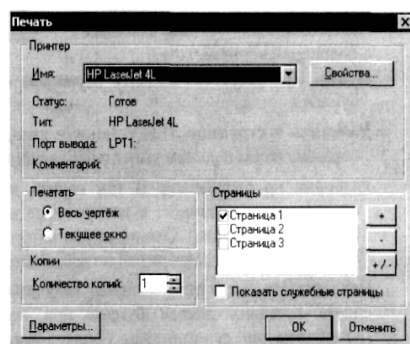
На печать может выводиться как 2D чертеж, так и 3D модель. Это зависит от того, какое окно было активно в момент вызова команды печати. На печать выводятся все элементы, видимые на экране, за исключением тех, которые находятся на слое с атрибутом «**Экранный**». Следует иметь в виду, что элементы построения по умолчанию на печать не выводятся.

Группа параметров «**Принтер**»:

Имя. Выбор принтера из списка. В списке отображаются все установленные принтеры. Ниже можно прочитать краткую информацию о выбранном принтере. Кнопка **[Свойства]** вызывает диалог Windows для настройки свойств выбранного принтера, в котором можно установить качество печати, параметры станции и т.д.

Группа параметров «**Печатать**»:

Весь чертеж. При установке данного параметра на печать будет выводиться только то, что попадает внутрь рамки форматки.



Текущее окно. При установке данного параметра на печать будет выводиться изображение, попадающее в текущее окно, в том числе изображение, попадающее за пределы форматки.

Копии. Количество копий печатаемого документа.

Страницы. При печати многостраничного чертежа можно установить, какие из страниц вывести на печать. По умолчанию в списке не показываются страницы, тип которых отличается от типа «Обычная». Для получения полного списка страниц необходимо установить флажок «Показать служебные страницы».

Кнопка [Параметры] вызывает диалоговое окно «Параметры печати». В левой части данного диалога находится окно предварительного просмотра, в котором вы можете наблюдать, как чертеж будет располагаться на бумаге после распечатки. Если не нажимать кнопку [Просмотр], то будут видны только габариты изображения, обозначенные рамкой.

Группа настроек «Положение и размер».

Единицы измерения. Из списка можно выбрать единицы измерения для установок параметров печати: миллиметры, сантиметры или дюймы. **Левый** и **Верхний.** Данные параметры устанавливают отступы от левого и верхнего края бумаги соответственно. **Ширина** и **Высота.** Устанавливают ширину и высоту печатаемой картинке.



Масштаб. Устанавливает масштаб изображения. При установке вручную одного из трех последних параметров, остальные два рассчитываются автоматически с сохранением пропорций чертежа.

Центр. При установке данного параметра изображение автоматически располагается по центру бумаги.

Уместить в страницу. При установке данного параметра чертеж будет масштабироваться таким образом, чтобы целиком уместиться на одной странице.

Разбивка по страницам. В том случае, когда требуется вывести чертеж на печать в строго определенном масштабе, а изображение не может при этом разместиться на одной странице, выбирайте эту опцию. Она позволяет автоматически разместить чертеж на нескольких страницах. Результат можно предварительно наблюдать в окне просмотра.



Нахлест. Эта опция устанавливает величину наложения друг на друга соседних листов бумаги при использовании опции «Разбивка по страницам». Нахлест впоследствии позволит склеить отдельные страницы в единый лист.

Удаление невидимых линий. Имеется возможность задать метод удаления невидимых линий на чертеже: **растровое** или **векторное** удаление. Эта опция важна при выводе чертежа на перьевые плоттеры, для которых требуется векторное удаление невидимых линий.

Одноцветный. С помощью этой опции можно вывести на печать весь чертеж одним цветом. **Выводить элементы построения.** При установке данного параметра элементы построения также будут выводиться на печать.


12.2. ПЕЧАТЬ НЕСКОЛЬКИХ ДОКУМЕНТОВ

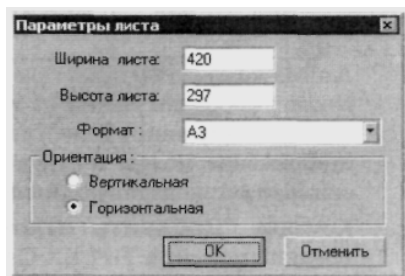
Данная возможность работает как отдельное приложение, предназначенное для формирования и вывода на печать пакета документов T-FLEX CAD. Это приложение можно запустить из команды «AP: Запуск внешних приложений».

Клавиатура	Текстовое меню	Пиктограмма
<AP>	«Настройка Приложения»	

В результате на экране появится список внешних приложений, поставляемых с системой. Выберите из списка «Модуль печати нескольких документов» и нажмите кнопку [Запустить]. В результате на экране появится панель «Управление печатью», на которой находится одна единственная пиктограмма, запускающая команду «Размещение документов». При запуске приложения данную панель можно открыть из команды «SB: Настройка системы».

До вызова команды рекомендуется открыть новый документ, на котором и будет проходить размещение документов для печати.


Вызов команды осуществляется либо пиктограммой , либо из текстового меню («Файл|Печать документов»). После вызова команды на экране появляется окно задания параметров листа, в котором пользователь может определить размеры и ориентацию листа для печати.



В дальнейшем изменения сделанных установок производятся с помощью команды «ST: Задать параметры документа».

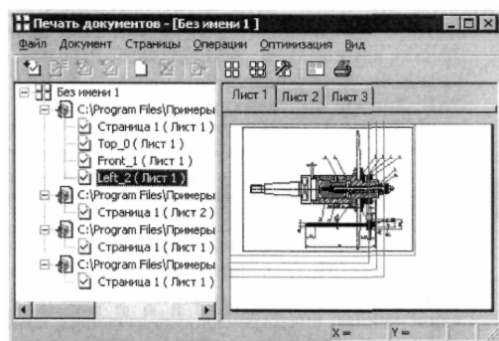
После подтверждения параметров загружается окно диалога данной команды.

В общем случае подготовка пакета документов к печати с помощью данной команды сводится к следующей последовательности действий:

1. Задать параметры листа.
2. Добавить необходимые страницы документов T-FLEX CAD.
3. При необходимости изменить положение страниц на листе. Для размещения изображений страниц на наименьшей площади листа можно воспользоваться командой данного диалога «Оптимизация» (пиктограмма )
4. Вызвать команду печати.


Главный диалог команды состоит из двух полей. В левом поле отображается структура всех вложенных документов с перечислением страниц. В правом поле находится лист, на котором будут размещаться выбранные вами документы. Этот лист будет являться тем документом T-FLEX CAD, который был открыт в момент запуска команды. Рекомендуется до запуска команды открывать новый (пустой) чертеж, для того чтобы дальнейшее размещение документов осуществлялось на отдельном листе.

Если для вставки документов вы используете чертеж T-FLEX CAD, то следует помнить, что в процессе размещения документов установки исходного чертежа могут быть изменены.




При этом изображение исходного чертежа не отображается в главном окне диалога. Набор пиктограмм, позволяющих размещать документы, находятся на панели инструментов. Наличие панели инструментов в главном окне диалога команды контролируется пунктом текстового меню «Вид|Панель инструментов».

С помощью команд данного окна диалога можно выполнить следующие действия:

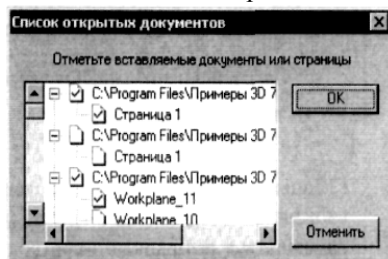
Текстовое меню	Пиктограмма
«Файл Добавить страницы из файла...»	

Данная команда вызывает окно открытия документа, где вы можете выбрать необходимый вам файл. После выбора документа на текущем листе главного окна диалога команды появляются изображения всех его страниц. Если размещение какой-либо страницы не желательно, то отключить ее отображение можно в структуре документов, которая находится в левом окне диалога. Для этого снимите установленную галочку, которая находится слева от названия страницы.

Команда «Добавить открытые документы» позволяет добавить документы, открытые на текущий момент в T-FLEX CAD:


Текстовое меню	Пиктограмма
«Файл Добавить открытые документы...»	

После вызова команды открывается окно диалога, содержащее список открытых на текущий момент документов T-FLEX CAD. Каждый документ можно раскрыть в виде списка содержащихся в нем страниц.




Для переноса изображения страницы на лист главного окна диалога необходимо отметить ее или документ, которому она принадлежит (в этом случае включаются все страницы отмеченного документа). Выбор осуществляется с помощью галочек, которые нужно установить в поле, находящееся слева от названия документа или страницы.

Создать копию вставленной страницы можно с помощью команды:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Страницы Размножить страницу...»	

Для этого выберите необходимую страницу в правом окне диалога или ее название в левом окне диалога и вызовите данную команду. На экране появится диалог, где необходимо задать количество создаваемых копий. Удаление копии страницы осуществляется с помощью соответствующей команды:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Страницы Удалить копию страницы»	

Вставляемые документы наносятся на текущий лист главного окна диалога в хаотичном порядке. С помощью команды «Оптимизация» система пытается расположить страницы таким образом, чтобы они занимали наименьшую площадь листа.

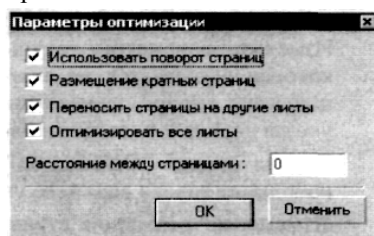
Текстовое меню	Пиктограмма
«Оптимизация Оптимизация»	

При оптимизации учитываются установленные параметры, окно диалога которых вызывается из текстового меню «Оптимизация | Параметры».

Использовать поворот страниц. Разрешает использовать поворот страницы на 90 градусов при подборе вариантов ее расположения.

Размещение кратных страниц. При установленном параметре система пытается совмещать кратные стороны страниц.


Переносить страницы на другие листы. Разрешает создание и использование новых листов при невозможности расположить все страницы на существующем наборе листов.



Оптимизировать все листы. Задаёт оптимизацию всех листов.

Расстояние между страницами. Задаёт минимальное допустимое расстояние между границами страниц.

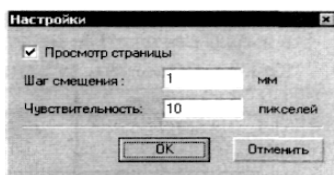
Кроме того, можно задать установки оптимизации с помощью команды:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Вид Настройки»	

Шаг смещения. Задаёт значение шага смещения в миллиметрах.

Чувствительность. Задаёт значение (в пикселях) расстояния, на котором определяется ближайшая граница листа или другой страницы.

Изменить положение выбранной страницы можно вручную.




Когда курсор мыши находится внутри выбранной страницы, он принимает форму указателя, соответствующего перемещению.


Перемещая мышью с нажатой левой кнопкой, вы можете указать новое положение страницы на текущем или другом листе. Чтобы разместить страницу на другом листе, не отпуская нажатой левой кнопки, укажите курсором мыши на закладку с именем нужного листа.

Команда «Повернуть» (пиктограмма ) осуществляет поворот выбранной страницы на 90°.

Если вставляемые страницы невозможно разместить на существующем наборе листов и в параметрах оптимизации установлен параметр «Переносить страницы на другие листы», то при оптимизации автоматически создаются дополнительные листы. Добавить лист самостоятельно можно с помощью команды «Добавить лист»:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Операция Добавить лист»	


Удаляет текущий лист при условии, что он не содержит ни одной страницы можно с помощью команды «Удалить лист»:

Текстовое меню	Пиктограмма
«Операция Удалить лист»	

Изменить параметры текущего листа можно с помощью команды «Изменить параметры листа», которая вызывается из контекстного меню «**Операции**|**Изменить параметры листа**». Команда вызывает диалог, где можно задать размеры листа, выбрав из списка стандартных размеров или указав размеры пользователя.

Вызвав опцию «**Свойства**», доступную из контекстного меню, можно указать точные значения координат левого верхнего угла страницы и/или название листа, на котором размещается страница.

Изменение размеров страницы. Укажите курсором мыши на одну из угловых точек страницы. Курсор примет соответствующую форму. Перемещая мышью с нажатой левой кнопкой, вы можете указать новые размеры страницы. Другим способом изменения размеров страницы является задание значения ее **масштаба** с помощью опции «Свойства», доступной из контекстного меню.


Контекстное меню, появляющееся при нажатии  на выбранной странице.


- Повернуть (поворот страницы на 90 градусов).
- Свойства (вызов окна диалога свойств страницы).
- Размножить (создание копии страницы).
- Погасить страницу (погашенные страницы не отображаются на листе и не выводятся на печать).
- Удалить страницу (для страниц являющихся копиями).

Удалить **документ** и все относящиеся к нему страницы можно, выбрав его в левом окне приложения и вызвав контекстное меню.

Команда «Создать страницы в документе T-FLEX CAD»

переносит содержимое каждого листа, созданного в приложении, на отдельную страницу чертежа T-FLEX CAD.

Текстовое меню	Пиктограмма
«Файл Создать страницы в T-FLEX CAD»	

Команда «**Печать документов**» (пиктограмма ) осуществляет вызов команды «**PT: Вывести документ на принтер**» и позволяет вывести на печать сформированный пакет документов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке программы были использованы новейшие достижения последних лет в области графического пользовательского интерфейса. Работа с системой понятна даже начинающему пользователю. Можно отметить легкую в использовании систему меню и пиктограмм; интуитивный диалог внутри команд; удобное манипулирование элементами чертежа и библиотеками чертежей; встроенную контекстно-зависимую Help-функцию, облегчающую обучение. Каждая команда системы реализована так, чтобы у пользователя – чертежника, конструктора, инженера или дизайнера – не возникло никаких затруднений в работе.

Теория и алгоритмы, использованные в системе, являются уникальными и очень простыми в применении конечным пользователем.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ЧЕРТЕЖА	8
1.1. Элементы построения	8
1.2. Элементы изображения	10
1.3. Вспомогательные элементы	12
1.4. Методы построения чертежа	13
2. НАЧАЛО РАБОТЫ, СОХРАНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА, ОКОНЧАНИЕ РА- БОТЫ	15
3. ДВУХМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	19
3.1. Создание параметрического чертежа	19
3.2. Создание эскиза – непараметрического чертежа	38
3.3. Режим объектной привязки	48
3.4. Использование сетки	49
4. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЧЕРТЕЖА И ИХ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ	51
4.1. Создание и редактирование элементов чертежа	51
4.2. Создание общих параметров элементов системы. Цвет, уровень, слой, приоритет	61
5. СПЛАЙНЫ	67
6. ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ОБО- ЗНАЧЕНИЯ БАЗ	73
7. ШЕРОХОВАТОСТЬ	83
8. ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИДА	92
9. СОЗДАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАГМЕНТОВ	100
9.1. Проектирование методом «Сверху-вниз»	107
9.2. Проектирование методом «Снизу-вверх»	109
9.3. Нанесение фрагментов на чертеже	117
9.4. Работа с фрагментами в контексте сборки	132
9.5. Редактирование фрагментов	136
10. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ	143
10.1. Создание основной надписи (нанесение форматки на документ)	144
10.2. Подбор основной надписи	147
10.3. Технические требования	148
10.4. Не указываемая шероховатость	149
10.5. Настройка	150
11. СПЕЦИФИКАЦИИ	152
11.1. Работа со спецификацией	152
11.2. Состав спецификаций	156
11.3. Подготовка данных для спецификации	158
11.4. Создание спецификации	163
11.5. Редактирование разделов спецификации	169
11.6. Свойства спецификации	171
11.7. Редактирование спецификации	180
11.8. Удаление спецификации	186
11.9. Простановка позиции на сборочном чертеже	187

