



Приложение **Оборудование: Трубопроводы**

Руководство пользователя

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ООО «АСКОН-Системы проектирования».

©2015 ООО «АСКОН-Системы проектирования». С сохранением всех прав.

АСКОН, КОМПАС, логотипы АСКОН и КОМПАС являются зарегистрированными торговыми марками ООО «АСКОН-Системы проектирования».

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

Содержание

Общие сведения о Приложении	
Оборудование: Трубопроводы	10
Основные понятия	10
Приемы работы	12
Что важно знать	12
Работа с трассами и траекториями	12
Траектории. Общие сведения	12
Создание трасс и назначение трассы текущей	13
Перенос траекторий в текущую трассу	13
Построение траектории обходом параллелепипеда по имеющимся в модели точкам	14
Построение траектории по набору произвольных объектов	14
Встраивание траектории между двумя элементами или участками траектории .	14
Встраивание обхода на прямолинейном участке траектории.	15
Добавление траектории из библиотеки	15
Добавление ветвления на прямолинейном участке траектории	16
Добавление в траекторию конечного сегмента с заданным направлением	16
Подготовка траекторий к размещению элементов на ее прямых участках.	16
Копирование траекторий.	17
Параметрическая траектория	17
Выбор и размещение элементов	17
Быстрый выбор часто используемых элементов	17
Размещение элементов.	18
Установка элемента на непрерывном прямолинейном участке трубопровода. . .	18
Замена элемента с сохранением сопряжений.	19
Построение трубопровода	19
Группа команд построения трубопровода	19
Автоматическое построение трубопровода по трассам	20
Построение трубопровода по траекториям	20
Построение отдельных труб	20
Построение специальной трубы	21
Обновление данных о трубах и элементах, размещенных на траекториях.	21
Автоматическое создание объектов спецификации	22

Редактирование трубопроводов	23
Изменение параметров отдельных участков трубопровода	23
Соединение трубопроводов участками труб	23
Выполнение на моделях труб моделей врезок различных типов, редактирование и удаление модели врезки	23
Обработка стыков труб в местах поворотов трубопровода	24
Редактирование геометрии траекторий трубопровода	24
Рассечение трубы	25
Перенос и замена элемента	25
Перенос торца трубы	25
Удаление трубы из модели трубопровода	25
Типовой порядок построения	26
Шаг 1. Размещение оборудования	26
Шаг 2. Создание трасс. Построение траекторий и наполнение ими трасс	26
Шаг 3. Размещение арматуры и деталей трубопровода на траекториях	27
Шаг 4. Построение трубопроводов	28
Создание аксонометрических схем	29
Построение схем командами Приложения	29
Создание УГО	29
Задание УГО компоненту	30
Редактирование схем	31
Порядок построения схем	32
Создание отчетов и получение информации об объектах	33
Типы отчетов Приложения	33
Отчет по модели трубопровода	33
Задание свойств	34
Информация об объектах	34
Команды Приложения	35
Панели команд	35
Группы команд Приложения	35
Команды работы с трассами и траекториями	38
Команда Трассы	38
Параметры команды Трассы	39
Команда Добавить в трассу	40
Диалог выбора трассы	40
Команда Исключить из трасс	41
Команда Построить траекторию	41

Параметры команды Построить траекторию	42
Способы построения траектории	43
Команда Траектория по кривым	43
Параметры команды Траектория по кривым	44
Команда Соединить траекторией	45
Параметры команды Соединить траекторией	46
Способы соединения траекторий	48
Команда Траектория из библиотеки	48
Параметры команды Траектория из библиотеки	49
Библиотека траекторий	49
Способы вставки траекторий из библиотеки	50
Команда Копировать траекторию	50
Параметры команды Копировать траекторию	51
Объекты, используемые при копировании траекторий	52
Способы определения базовой точки	53
Построение точки	53
Команда Добавить вершину	53
Параметры команды Добавить вершину	54
Команда Добавить конечный сегмент	54
Параметры команды Добавить конечный сегмент	55
Команда Встроить обход	55
Параметры команды Встроить обход	56
Способы построения и параметры обхода	58
Направляющий объект для построения обхода	58
Команды построения трубопроводов	59
Команда Выбрать элемент	59
Параметры команды Выбрать элемент	59
Команда Разместить элемент	60
Параметры команды Разместить элемент	61
Примеры автоматического и ручного размещения элементов	62
Создание сопряжений	64
Редактирование размещения элементов	64
Команда Заменить элемент	65
Способы указания элементов для автоматической замены	65
Команда Построить трубопровод	66
Параметры команды Построить трубопровод	66
Параметры трубопровода	67
Диалог Выбор объекта	72
Диалог Выбор элемента	74
Режимы работы команд построения	74
Источник данных о параметрах	75
Перестраивание отводов	75

Отчет о построении трубопроводов	75
Команда Трубы по траекториям	76
Отображение фантома элемента	76
Команда Труба	76
Команда Специальная труба	77
Параметры команды Специальная труба	78
Команда Соединить участки	78
Параметры команды Соединить участки	79
Команда Рассечь трубу	80
Параметры команды Рассечь трубу	80
Команда Врезка	81
Параметры команды Врезка	82
Условия выполнения врезок	82
Типы врезки	83
Команда Повороты	84
Условия обработки поворота	85
Команда Перенести торец	85
Параметры команды Перенести торец	86
Команда Изменить траекторию трубы	86
Параметры команды Изменить траекторию трубы	87
Команда Параметры трубы	88
Параметры команды Параметры трубы	89
Команда Удалить трубу	89
Параметры команды Удалить трубу	90
Команды создания схем	90
Команда Создать аксонометрическую схему	90
Параметры команды Создать аксонометрическую схему	91
Вкладка Параметры	92
Размещение схемы в чертеже	93
Элементы, не имеющие УГО	94
Диалог настройки параметров проекции	94
Диалог выбора документа	94
Команда Задать компоненту УГО	94
Параметры команды Задать компоненту УГО	95
Выбор УГО	96
Размещение УГО в эскизе	97
Библиотека обозначений	97
Работа с библиотеками обозначений	97
Команда Создать УГО элемента	98
Параметры команды Создать УГО элемента	98
Команда Добавить элемент в схему	99
Параметры команды Добавить элемент в схему	100

Размещение УГО при добавлении в схему	101
Размещение УГО при редактировании	101
Выбор проекции	101
Вкладка Положение	102
Команда Изменить проекцию элемента	102
Параметры команды Изменить проекцию элемента	102
Команды сервисных функций Приложения	103
Команда Создать отчет	103
Команда Информация об объекте	103
Команда Обновить данные о модели	104
Команда Диагностика	104
Параметры команды Диагностика	105
Информационное окно	106
Сведения о результатах проверки	107
Команда Создать шаблон трубы	107
Диалог Создать шаблон трубы	107
Команда Добавить в набор	109
Параметры команды Добавить в набор	109
Команда Конфигурация. Диалог Конфигурация	110
Вкладка Общие	110
Вкладка Траектории	111
Вкладка Файлы	112
Вкладка Труба	112
Вкладка Именованье	113
Вкладка Элементы	113
Вкладка Трассы	114
Вкладка Отчеты	115
Вкладка Построение схем	115
Настройка Приложения и подготовка моделей	116
Настройки Приложения по умолчанию	116
Настройки для трасс и траекторий	116
Настройка имени трассы и управление совпадениями имен трасс	116
Автоматическое добавление создаваемых траекторий в текущую трассу	116
Настройка длин добавляемых в траекторию конечных сегментов	117
Настройки для работы с часто используемыми элементами	117
Подключение к Приложению наборов часто используемых моделей элементов	117
Подключение к Приложению библиотеки траекторий	117
Автозапуск размещения элемента при его вставке в модель трубопровода	117

Настройки для построений трубопровода	118
Настройка параметров построения	118
Подключение Типовых наборов	118
Выбор шаблона трубы и настройка его параметров для построений	118
Настройка радиуса поворота труб в местах поворотов траекторий	118
Выбор и настройка моделей деталей, размещаемых в местах поворотов и ветвлений траекторий	119
Учет при автоматическом построении трубопровода уже размещенных на траекториях моделей труб и элементов	119
Настройки хранения результатов построений	119
Настройки для построения схем	120
Подключение к Приложению библиотеки обозначений	120
Настройка хранения созданных УГО	120
Настройки для построения схем	120
Подготовка шаблона трубы	120
Шаблон трубы. Общие сведения	120
Требования к моделям шаблонов труб	121
Шаблон трубы, связанный с источником данных	121
Создание и настройка шаблона трубы	122
Подключение шаблона трубы к объекту спецификации	123
Подготовка моделей элементов	123
Общие требования к элементам	123
Требования к моделям отводов и тройников	124
Создание элементов	125
Требования к модели перестраиваемого отвода	126
Подготовка Типовых наборов	126
Требования к Типовому набору	126
Создание Типового набора и наполнение его моделями	127
Наполнение Типового набора командами Приложения	127
Наполнение Типового набора вручную	127
Сведения о моделях-результатах построений	128
Модель трубы	128
Модель врезки	128
Модель разделки углов	128
Результат построения трубы–тела сборки	128

Комплект поставки Приложения	129
Трехмерный каркас	130
 Построение трехмерного каркаса	130
Выделение объектов	131
Геометрия каркаса	131
Редактирование кривых	133
Ограничения	133
Размеры объектов	135
 Построение отрезков перемещением СК	136
 Свойства и параметры каркаса	137
 Приемы редактирования	138
Редактирование каркаса	138
Просмотр и редактирование ограничений	138
Копирование каркаса	139
Общие сведения о прикладных библиотеках	140
 Общие сведения о библиотеках	140
 Подключение библиотеки	140
 Режимы работы с библиотекой	141
Работа с прикладной библиотекой в режиме меню	141
Работа с прикладной библиотекой в режиме диалога	142
Работа с прикладной библиотекой в режиме окна	142
Работа с прикладной библиотекой в режиме панели	142
 Изменение режима работы с библиотекой	142
 Одновременная работа с несколькими библиотеками	143
 Отключение библиотеки	143
 Настройка КОМПАС-3D для работы с прикладными библиотеками	144
Отключение библиотек	144
Управление характерными точками библиотечных элементов	144

Общие сведения о Приложении Оборудование: Трубопроводы

Приложение **Оборудование: Трубопроводы** (далее — Приложение) предназначено для построения трехмерных моделей трубопроводов.

Приложение позволяет:

- ▼ строить модели трубопровода по трассам в автоматическом режиме с автоматической расстановкой деталей в местах его поворотов и разветвлений, выполнением врезок и разделок углов;
- ▼ моделировать на траекториях отдельные участки трубопровода;
- ▼ выполнять построение моделей отдельных труб;
- ▼ размещать на траекториях трубопровода модели арматуры и деталей;
- ▼ редактировать геометрию трубопровода, отдельных его участков, труб и деталей;
- ▼ создавать наборы часто используемых моделей элементов для оперативного выбора этих элементов при последующих построениях;
- ▼ создавать аксонометрические схемы по моделям трубопровода и размещать на них условные обозначения элементов;
- ▼ формировать отчеты по различным параметрам трубопровода.

Для работы Приложения требуется установка следующих программных продуктов:

- ▼ Система КОМПАС-3D не ниже версии V16;
- ▼ Справочник Стандартные Изделия версии, совместимой с КОМПАС-3D V16;
- ▼ Справочник Материалы и Сортаменты версии, совместимой с КОМПАС-3D V16.

Для ознакомительной работы с Приложением достаточно установки системы КОМПАС-3D не ниже версии V16. Настройки Приложения не требуют изменений и позволяют строить трубопроводы с условным проходом 20, 50 и 150 мм.

Основные понятия

В Приложении используются следующие **пространственные кривые**, создаваемые при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D:

- ▼ ломаная;
- ▼ сплайн;
- ▼ спираль;
- ▼ отрезок;
- ▼ дуга;
- ▼ линии эскиза, ребра, контуры и другие.

Цепочка кривых — несколько последовательно соединенных кривых, каждая из которых имеет общую вершину хотя бы еще с одной кривой, причем одна вершина одновременно принадлежит не более чем двум кривым.



Если кривая является экземпляром массива, то она недоступна для указания. Чтобы указать такую кривую или цепочку кривых, следует разрушить массив.

Пространственные кривые также могут быть созданы при помощи команд Приложения (см. раздел *Параметрическая траектория* на с. 17).

Трасса — именованный набор траекторий, по которым строится трубопровод или его участок одинаковыми трубами. Модель трубопровода может содержать несколько трасс.

В Дереве построения трасса — Макроэлемент.

Текущая трасса — трасса из числа имеющихся в модели, которая наполняется вновь создаваемыми или добавляемыми траекториями.

Трасса назначается текущей в команде **Трассы** или **Добавить в трассу**.

Траектория — направляющая, по которой строится труба, несколько труб либо участок трубопровода. Направляющая строится командами Приложения или командами построения пространственных кривых базового функционала системы КОМПАС-3D.

В Дереве построения траектория — Пространственная кривая.

Шаблон трубы — модель трубы, помещенная в Типовой набор Трубы и используемая командами построения трубопровода в качестве заготовки.

Типовой набор — набор шаблонов труб или моделей отводов, тройников и других элементов трубопроводной арматуры, используемых командами построения трубопровода и командами **Выбрать элемент** или **Заменить элемент**.

В Дереве построения Типовой набор — Сборка.

Схема — документ, в котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними.

Элемент схемы — составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (резистор, трансформатор, насос, распределитель, муфта и т.п.).

УГО — условное графическое обозначение элемента в схеме. УГО элемента представляет собой отдельный фрагмент с установленной на нем базовой точкой, помещенный в библиотеку обозначений (файл *.lfr).

Приемы работы

Что важно знать

- ▼ Построение трубопровода производится в сборке — файле с расширением *a3d*, предварительно сохраненном на диске. Возможно также построение трубопроводов в подбороках в режиме редактирования их «на месте».
Файл сборки целесообразно поместить в отдельную папку, так как рядом со сборкой могут автоматически сохраняться в файлы моделей труб и элементов.
Файлы Типовых наборов, используемых при проектировании, рекомендуется хранить в каталоге с проектом. Это позволит производить передачу рабочего проекта с одного рабочего места на другое без потери данных. Следует учесть, что подключение используемых файлов производится в диалоге **Конфигурация** Приложения (см. раздел *Команда Конфигурация. Диалог Конфигурация* на с. 110).
- ▼ Построение труб выполняется с использованием шаблонов, определяющих геометрию и свойства трубы. Если требуется сделать настройки, касающиеся труб, для применения в **новых документах**, необходимо выполнять их в шаблоне, находящемся в Типовом наборе Трубы (см. раздел *Создание и настройка шаблона трубы* на с. 122).
- ▼ Построения рекомендуется начинать после того, как в сборке размещены модели основного оборудования.
- ▼ Команда **Построить трубопровод** работает только по трассам, в которых находятся траектории (см. раздел *Основные понятия* на с. 10). Трассы, создаваемые командой **Трассы**, изначально не наполнены. Для наполнения их предварительно построенными траекториями может использоваться команда **Добавить в трассу**. Траектории при этом должны быть выделены до ее запуска.
Любая пространственная кривая, построенная в сборке командами Приложения или командами базового функционала КОМПАС-3D, может использоваться в качестве траектории.
- ▼ Размещение в модели сборок командой **Разместить элемент** возможно в случае, если контрольные и присоединительные точки, предназначенные для их использования при размещении, находятся в сборке. Контрольные и присоединительные точки деталей и подборок, входящих в размещаемую сборку, игнорируются.
- ▼ Перед началом работы в модели, созданной в предыдущей версии КОМПАС-3D, рекомендуется обновить данные о модели (см. раздел *Обновление данных о трубах и элементах, размещенных на траекториях* на с. 21).
- ▼ Для ознакомительной работы с Приложением не требуется каких-либо предварительных настроек. Начальные настройки Приложения, задаваемые автоматически после его подключения, позволяют производить построения трубопроводов с условными проходами 20, 50 и 150 мм.
Пример сборки для ознакомительной работы входит в комплект поставки Приложения (см. раздел *Комплект поставки Приложения* на с. 129).
- ▼ Создание аксонометрических схем выполняется после создания модели трубопровода при помощи команды **Создать аксонометрическую схему**.
О порядке построения см. раздел *Типовой порядок построения* на с. 26.

Работа с трассами и траекториями

Траектории. Общие сведения

Для работы команд построения труб необходимо наличие траекторий, которые могут быть созданы следующими способами.

- ▼ При помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D строятся пространственные кривые (по форме направляющих будущих труб): ломаные, отрезки, сплайны,

спирали и другие. Также можно использовать ребра поверхностей и тел, линии эскизов, контуры, созданные по этим кривым.

Кривая отображается в модели стилем линии в соответствии с настройками системы КОМПАС-3D.

- ▼ При помощи команд *Приложения*:
 - ▼ **Траектория по кривым** — строится траектория по цепочке кривых (см. раздел *Построение траектории по набору произвольных объектов* на с. 14);
 - ▼ **Соединить траекторией** — строится траектория между двумя объектами (см. раздел *Встраивание траектории между двумя элементами или участками траектории* на с. 14);
 - ▼ **Построить траекторию** — строится траектория между двумя точками (см. раздел *Построение траектории обходом параллелепипеда по имеющимся в модели точкам* на с. 14);
 - ▼ **Траектория из библиотеки** — вставляется ранее созданная траектория из библиотеки (см. раздел *Добавление траектории из библиотеки* на с. 15);
 - ▼ **Копировать траекторию** — копируются траектории и точечные объекты, ранее созданные в документе (см. раздел *Копирование траекторий* на с. 17).

В Дереве построения *Траектория* отображается как пространственная кривая.

Параметры, с которыми отображается *Траектория* в модели — имя по умолчанию, нумерация, стиль линии — настраиваются на вкладке **Траектории** диалога **Конфигурация**.

Траектории и кривые для построения труб можно указывать любым способом — в Дереве построения или окне модели. Способ указания не имеет значения.

Если в команде требуется указать прямолинейный участок (сегмент) траектории, то он должен быть прямолинейным по построению — сегментом ломаной, отрезком, ребром или созданным по нему контуром.

Создание трасс и назначение трассы текущей

Использование трасс позволяет строить трубопровод в автоматическом режиме с помощью команды **Построить трубопровод**. Создание трасс и назначение трассы текущей производится с помощью команды **Трассы** или **Добавить в трассу**.

Траектории, входящие в трассу, могут располагаться в пространстве модели произвольным образом. Траектории одной трассы могут быть не связаны между собой.

Наполнение текущей трассы траекториями может происходить двумя путями:

- ▼ автоматически при создании траектории, если включена опция **Добавлять траекторию в трассу** на вкладке **Трасса** диалога **Конфигурация**, или
- ▼ добавлением траекторий при помощи команды **Добавить в трассу**.



Изначально имя трассы в списке трасс и имя ее макроэлемента в Дереве построения совпадают. В дальнейшем имена трасс и имена их макроэлементов редактируется независимо. При этом настройка совпадения имен трасс на имена макроэлементов трасс не распространяется.

В команде **Трассы** можно настроить цвет и стиль линий для обозначения трасс в окне модели. Траектории, входящие в ту или иную трассу, отображаются соответствующими ей линиями.

Перенос траекторий в текущую трассу

Трассы изначально не заполнены. Наполнение трасс уже построенными траекториями, производится с помощью команды **Добавить в трассу**. При этом траектории перед вызовом команды должны быть выделены. Если траектория уже входит в другую трассу, то ее перенос в текущую трассу не производится.

Приложение позволяет автоматически наполнять текущую трассу траекториями после их построения. Включение опции **Добавлять траекторию в трассу** производится на вкладке **Трассы** диалога **Конфигурация**.

О настройке автоматического добавления траекторий см. раздел *Автоматическое добавление создаваемых траекторий в текущую трассу* на с. 116.

Построение траектории обходом параллелепипеда по имеющимся в модели точкам

Построение траектории обходом параллелепипеда производится с помощью команды **Построить траекторию**. Построение может быть выполнено несколькими способами, предусмотренными в команде. В основе каждого способа заложен обход параллелепипеда, вписанного между парой выбранных точек. Обход параллелепипеда осуществляется по его ребрам или диагоналям. При этом каждое ребро параллелепипеда параллельно какой-либо из осей системы координат.

Не выходя из команды, можно построить непрерывную цепочку траекторий. При этом начальная вершина очередной траектории автоматически ассоциируется с конечной вершиной предыдущей траектории.

Сегменты траектории, параллельные осям координат, автоматически будут иметь свойства сегментов пространственной ломаной, построенных способом **По осям**. Сегменты ломаной, не параллельные осям координат, будут иметь свойства сегментов, построенных способом **По точкам**. Подробно построение пространственных кривых описано в справочной системе базового функционала КОМПАС-3D.

Если в модели точек для привязки траектории нет, то можно создать необходимое количество таких точек, не выходя из команды.

Если по цепочке траекторий впоследствии планируется построение одной непрерывной трубы, то для нее по отдельным траекториям может быть построена одна непрерывная траектория при помощи команды **Траектория по кривым**.

Построение траектории по набору произвольных объектов

Траектория по набору объектов может быть использована при построении трубы, геометрия которой определяется несколькими пространственными кривыми.

Для построения траектории по набору произвольных объектов служит команда **Траектория по кривым**. Тип кривой создаваемой траектории может быть выбран в команде, он при этом не зависит от типов кривых выбранных объектов.

Встраивание траектории между двумя элементами или участками траектории

Встраивание траектории между двумя элементами либо участками траектории может быть использовано при построении трубопровода с двух направлений, достраивании его отдельных участков и т.д.

Встраивание траектории производится с помощью команды **Соединить траекторией**. В качестве объектов, с которыми работает команда, могут выступать прямолинейные объекты, например, сегменты ломаной, ребра, отрезки эскизов, а также присоединительные точки, которые задают точку привязки и направление для дополнительных крайних сегментов траектории. При этом дополнительные крайние сегменты траектории строятся в направлении выбранных объектов, к которым они примыкают. Из двух точек объекта в качестве точки привязки выбирается точка, наиболее близко расположенная к месту указания курсором на объект.

Команда позволяет автоматически создавать точки, с которыми будут ассоциированы соответствующие вершины дополнительных крайних сегментов. Точки создаются способом, аналогичном способу **Перенос** построения точки в пространстве с расстоянием переноса, заданным в команде. Создание таких точек обеспечивает сохранение связи с

дополнительными крайними сегментами в случае, если объекты, к которым они примыкают, будут смещены.

Встраивание обхода на прямолинейном участке траектории

Команда **Встроить обход** позволяет добавить к траектории совокупность вершин, образующих обход на прямолинейном участке траектории.

Для встраивания обхода может быть выбран любой сегмент пространственной ломаной или отрезок, построенные в модели на уровне сборки. Кривые, построенные в компонентах, для выбора недоступны.

Обход строится автоматически. Построение можно выполнять следующими способами.

- ▼ Если выбран способ **Параллельно сегменту**, то обход будет состоять из сегментов, находящихся в одной с ним плоскости — перпендикулярно и параллельно исходному сегменту.

Плоскость обхода может быть задана пользователем.

- ▼ Если выбран способ **Параллельно осям**, то обход будет состоять из сегментов, параллельных осям координат. Сегменты обхода будут стыковаться друг с другом под углом 90° , а с исходным сегментом — под углом, вычисляемым автоматически.



Способ **Параллельно осям** может применяться, если направление сегмента, на котором строится обход, не совпадает ни с одной из осей координат.

После построения обход может быть отредактирован как пространственная кривая или траектория трубопровода.

Обход может быть создан после построения трубы на сегменте траектории. В этом случае труба автоматически не перестраивается. Чтобы отредактировать трубу, нажмите клавишу <F5>, а затем постройте недостающие трубы любым способом — при помощи команды **Трубы по траекториям** или **Изменить траекторию трубы**.



Если в результате работы команды при встраивании обхода на сегмент траектории с трубой возникли коллизии, то исправление ошибок и достраивание труб на участках обхода производится вручную при помощи команд Приложения.

Добавление траектории из библиотеки

При построениях можно добавлять в сборку готовые участки траекторий из библиотеки траекторий. Выбор и вставка траекторий осуществляется командой **Траектория из библиотеки**.

Подключение к Приложению библиотеки траекторий производится на вкладке **Траектории** диалога **Конфигурация**. По умолчанию подключена библиотека, предназначенная для ознакомительной работы. Вы можете создать свою собственную библиотеку траекторий (см. раздел *Библиотека траекторий* на с. 49).

Действия по вставке траектории аналогичны действиям вставки модели из библиотеки. Точка вставки указывается в окне сборки произвольно или с использованием привязки, например, к началу координат или к вершине. Можно также ввести координаты X, Y, Z точки вставки в поля на вкладке **Параметры** Панели свойств.

Возможны два способа вставки.

- ▼ **Размещением компонента из библиотеки.** При вставке модели траектории *компонентом из библиотеки* производится позиционирование траектории в проектируемой сборке за контрольные или присоединительные точки. При этом в сборке не строится копия вставленной модели, а создается ссылка на ее файл.

После вставки траектория представлена в Дереве построения в виде компонента.

Отредактировать расположение компонента можно при помощи команды **Разместить элемент**.

- ▼ **Копированием в документ.** При вставке *копированием в документ* происходит автоматическое «повторение» построения пространственных кривых и точек с теми параметрами, которые были заданы при их создании — тип кривой, расположение вершин, режим построения, радиусы при вершинах ломаной и т.д.



При вставке модели в сборку *копированием в документ* воспринимаются только пространственные кривые и точки, в том числе контрольные и присоединительные, а остальные элементы игнорируются.

Если модель траектории содержит несколько пространственных кривых, то при вставке «повторяется» последовательность построения этих кривых и сохраняется ассоциативность их вершин. Построение вставляемой траектории производится в локальной системе координат, размещаемой в точке вставки.

После вставки траектория представлена в Дереве построения в виде кривых и точек.



После вставки объекты траектории в окне модели могут находиться в скрытом состоянии.

Добавление ветвления на прямолинейном участке траектории

Добавление ветвления на прямолинейном участке траектории востребовано в случае, если к трубопроводу требуется пристыковать другой трубопровод, а в месте ветвления установить тройник или выполнить врезку.

Для построения ветвления командой **Добавить вершину** в месте ветвления на траектории создается вершина. От этой вершины при помощи команд построения траекторий либо команд базового функционала КОМПАС-3D строится новая траектория.

Добавление в траекторию конечного сегмента с заданным направлением

Добавление в траекторию конечного сегмента с заданным направлением может быть востребовано в случаях, когда траектория, соединяющая два объекта и предварительно построенная в упрощенном виде, приводится к требуемому виду. При этом в траекторию (сегмент ломаной, отрезок) добавляются конечные прямолинейные сегменты, которые автоматически ориентируются в направлении векторов присоединительных точек, находящихся в вершинах этих сегментов.

Добавление в траекторию конечного сегмента производится с помощью команды **Добавить конечный сегмент**.

Команда позволяет автоматически создавать точки, с которыми будут ассоциированы соответствующие вершины дополнительных конечных сегментов. Точки создаются способом, аналогичным способу **Перенос** построения точки в пространстве, с расстоянием переноса, заданным в команде. Создание таких точек обеспечивает сохранение связи с дополнительными конечными сегментами в случае, если объекты, к которым они примыкают, будут смещены.



Построение точки в пространстве подробно описано в справочной системе КОМПАС-3D.

Подготовка траекторий к размещению элементов на ее прямых участках

Трубопровод, кроме труб, отводов и тройников, может также содержать арматуру и прочие детали — фланцы, переходы и т.д. Размещение таких элементов на траекториях во избежание ошибок следует производить до запуска команды построения трубопровода.

Траектория в месте размещения элемента должна содержать вершину. Вершина на прямолинейный участок добавляется командой **Добавить вершину**.

Копирование траекторий

При помощи команды **Копировать траекторию** копируются ранее созданные или вставленные из библиотеки траектории, а также точечные объекты.

Базовой точкой для копирования объектов является точка, которая используется как начальная для построения траектории. Положение ее определяется автоматически в зависимости от типа объекта или назначается вручную.

Новое положение базовой точки задается выбором одного или нескольких точечных объектов.



Скопированные объекты имеют стиль исходных объектов, но с учетом настроек для отображения траекторий и трасс. Если включена опция **Добавлять траекторию в трассу** на вкладке **Трассы** диалога **Конфигурация**, то копии объектов будут добавлены в текущую трассу, независимо от того, каким трассам они принадлежали.

Параметрическая траектория

В Приложении возможно построение пространственной кривой или цепочки кривых (далее — Каркаса), которые могут быть использованы в качестве траектории для создания трубопровода.



Для построения траектории служит команда **Параметрическая траектория**, вызываемая нажатием кнопки на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

После вызова команды запускается процесс **Трехмерный каркас** в режиме выделения объектов (режим по умолчанию).



Если требуется вызвать процесс **Трехмерный каркас** в режиме создания геометрии кривой, воспользуйтесь командой **Построить траекторию перемещением СК**. Она позволяет сразу перейти к построению цепочки отрезков, направления которых задаются системой координат.

Приемы работы с каркасом рассмотрены в разделе *Трехмерный каркас* на с. 130.

Трехмерный каркас может быть указан в качестве траектории в группе команд построения и редактирования трубопровода.

Исключение составляют команды, в которых указание каркаса недоступно:

- ▼ **Копировать траекторию**,
- ▼ **Добавить вершину**,
- ▼ **Добавить конечный сегмент**,
- ▼ **Встроить обход**.

Копирование каркаса, добавление вершины или построение сегмента производится при редактировании каркаса. Например, чтобы добавить вершину на сегмент каркаса, можно использовать команду разбиения кривой процесса **Трехмерный каркас**.

Выбор и размещение элементов

Быстрый выбор часто используемых элементов

Быстрый выбор часто используемых элементов производится из Типовых наборов, предварительно подготовленных и подключенных к Приложению (см. раздел *Требования к Типовому набору* на с. 126).

Для выбора элементов из Типового набора служит команда **Выбрать элемент**. Она позволяет также после выбора элемента и его вставки в модель автоматически запускать команду **Разместить элемент**, с помощью которой задается ориентация элемента в модели.

Размещение элементов

Размещение элемента или модели производится следующими командами.

- ▼ Командами построения трубопровода тройники и отводы размещаются автоматически (см. раздел *Группа команд построения трубопровода* на с. 19).
- ▼ Командой **Разместить элемент** размещение производится после выбора элемента из сборки либо в процессе вставки его в модель при настроенном автозапуске размещения элемента (см. раздел *Автозапуск размещения элемента при его вставке в модель трубопровода* на с. 117).

Элементы по желанию пользователя могут позиционироваться автоматически или вручную. Способ выбирается в команде **Разместить элемент**.

Размещение **вручную** заключается в задании определенного типа сопряжения его контрольным и присоединительным точкам. Контрольной точке задается сопряжение **Совпадение**, присоединительным точкам — **Совпадение** или **Параллельность** в зависимости от расположения элемента.

Присоединительной точке с двумя осями может быть задано сопряжение **Под углом** для дополнительной оси. Это делает возможным, например, поворот на заданный угол одного элемента трубопровода относительно другого вокруг их общей оси.

При **автоматическом** способе размещения сопряжения не задаются пользователем, а создаются автоматически. Их типы и количество зависят от типов совмещаемых объектов. Например, если у элемента и модели совмещаются присоединительные точки, каждая с двумя осями, то создаются сопряжения **Совпадение**, **Параллельность**, **Под углом**.



Способ автоматического размещения позволяет быстро вставлять и позиционировать типовые элементы на трубах. Например, это можно сделать несколькими щелчками мыши, совмещая точки и указывая направление.

Если у элемента отсутствуют присоединительные или контрольные точки, то его позиционирование возможно только за систему координат.

В процессе размещения элементов непрерывная труба может быть рассечена, а ее торцы автоматически перемещены в присоединительные точки элемента.

Для редактирования размещения элемента следует также использовать команду **Разместить элемент** (см. раздел *Редактирование размещения элементов* на с. 64). В результате ее работы все ранее созданные сопряжения у редактируемого элемента заменяются на новые.



Если выбранный для размещения элемент находится в зафиксированном состоянии, то на экране появляется запрос Приложения об отмене фиксации. Для выполнения команды размещения следует отменить фиксацию.

Для замены элементов можно использовать команду **Заменить элемент**.

Установка элемента на непрерывном прямолинейном участке трубопровода

Установка элемента на прямолинейном участке трубопровода, где проходит непрерывная труба, производится в несколько приемов.

- ▼ С помощью команды **Добавить вершину** в траекторию в месте установки элемента добавляется вершина. Она разбивает сегмент траектории трубы на два сегмента.
- ▼ С помощью команды **Разместить элемент** элемент размещается в вершине траектории и ориентируется относительно ее сегментов.
- ▼ С помощью команды **Перенести торец** один из торцов трубы, проходящей по траектории в месте установки элемента, располагается встык с элементом.
- ▼ С помощью команды **Трубы по траекториям** строится недостающий участок трубы на втором сегменте траектории.

Также может быть использована команда **Рассечь трубу**, при помощи которой прямой участок трубы рассекается на две части. Вы можете удалить участки отсеченных труб, а затем установить элемент командой **Разместить элемент**.

Замена элемента с сохранением сопряжений

После размещения элементов в модели их можно заменять при помощи команды **Заменить элемент**. В результате исходный элемент удаляется из модели, а на его место автоматически устанавливается другой элемент, выбранный пользователем — ранее размещенный в модели, элемент из Типового набора или Справочника Стандартные Изделия.

Если количество и размещение контрольных и присоединительных точек исходного и заменяющего элементов совпадает (в случае однотипных элементов), то происходит автоматическая замена сопряжений — ранее созданные сопряжения заменяются на аналогичные для вновь установленного элемента. Например, при замене одного отвода на другой, контрольная точка заменяющего отвода будет совпадать с контрольной точкой исходного, а оси присоединительных точек направлены вдоль соответствующих осей исходного элемента. Примыкающие торцы труб также автоматически переносятся в новое положение.

Если количество и размещение точек различаются (например, когда производится замена на элемент другого типа), то заменяющий элемент устанавливается так, что глобальные системы координат элементов будут совпадать. В этом случае сопряжения следует отредактировать вручную.



Если исходный элемент был скопирован в каталог со сборкой (при помощи настройки на вкладке **Элементы** диалога **Конфигурация**), то в результате замены новая модель элемента добавляется в каталог. При необходимости исходный элемент следует удалить из каталога вручную.

Для автоматической замены рекомендуется использовать элементы трубопроводной арматуры — из Типовых наборов или Справочника. Элементы другого типа следует размещать вручную.

Построение трубопровода

Группа команд построения трубопровода

Создание трубопровода производится с помощью команд построения трубопровода:

1. Команда **Труба** позволяет строить отдельные трубы при отсутствии траекторий. Команду рекомендуется использовать при разовых построениях труб. Траектория для труб при этом создается в момент их построения.
2. Команда **Трубы по траекториям** позволяет строить участки трубопровода по выбранным в модели траекториям или их отдельным сегментам. Команда позволяет в зависимости от настроек обрабатывать повороты различными способами — автоматически размещать отводы, выполнять разделку углов или оставлять без обработки.
3. Команда **Построить трубопровод** позволяет в автоматическом режиме строить трубопроводы по трассам, наполненным траекториями.
Команда имеет наибольшие функциональные возможности. В отличие от остальных команд построения трубопровода команда позволяет, в зависимости от настроек, размещать в местах ветвлений траекторий тройники либо выполнять врезки.
О режимах работы команд см. раздел *Режимы работы команд построения* на с. 74.
4. Команда **Специальная труба** предназначена для построения непрерывной трубы по цепочке пространственных кривых, в том числе в детали.
5. Команда **Соединить участки** позволяет соединить между собой концы трубопроводов путем встраивания труб.

При использовании команд построения следует учитывать следующее.

- ▼ Команды построения трубопровода обрабатывают стыки трубопровода только в местах соединения прямолинейных участков траекторий.
- ▼ Результаты построений командами построения трубопровода автоматически учитываются в модели и не требуют запуска процесса обновления данных о модели.



Параметры трубопровода — шаблон трубы, отводы или тройники и другие — являются текущими для всей группы команд построения. Это означает, что параметры, выбранные в одной из команд, автоматически становятся выбранными в других командах, где эти параметры используются.

Автоматическое построение трубопровода по трассам



Использование трасс позволяет строить трубопроводы в автоматическом режиме. Для построения трубопроводов в автоматическом режиме служит команда **Построить трубопровод**.

Трассы перед построением трубопровода наполняются траекториями (см. раздел *Перенос траекторий в текущую трассу* на с. 13). Если в команде **Трассы** выбрана трасса, не заполненная траекториями, никаких построений команда не производит.

При построении по трассам следует учитывать следующее.

- ▼ В отличие от других команд построения трубопровода команда **Трассы** позволяет при построении обрабатывать ветвления траекторий — расставлять в них отводы либо выполнять врезки.
- ▼ За один вызов команды возможно построение нескольких трубопроводов с одинаковыми параметрами. Построение нескольких трубопроводов с разными параметрами выполняется за несколько вызовов команды.

Построение трубопровода по траекториям



Построение трубопровода по отдельным траекториям производится с помощью команды **Трубы по траекториям**. При этом в качестве траекторий могут выступать любые пространственные кривые или цепочки кривых.

Трубы, создаваемые по произвольным кривым, рекомендуется строить после того, как геометрия траектории полностью определена (добавлены все вершины и т.д.).

Труба, создаваемая по цепочке кривых, может представлять собой единую трубу. Если кривые не сопряжены по касательным, то в местах их соединения можно построить повороты заданного радиуса.

В то же время возможно построение труб с учетом ранее размещенных на траектории элементов. В этом случае труба будет представлять собой несколько сегментов между присоединительными точками этих элементов.

При редактировании трубы можно изменить ее параметры и радиус поворота.

При работе с трубами следует учитывать следующее.

- ▼ Врезки и повороты (установка отводов, разделка углом) выполняются на прямолинейных сегментах труб (см. разделы *Команда Врезка* на с. 81 и *Команда Повороты* на с. 84).
- ▼ Перенос торца осуществляется в пределах прямолинейного сегмента трубы. В качестве точки может быть выбрана любая точка, лежащая на крайней кривой, являющейся направляющей трубы. Перенос осуществляется только в сторону укорачивания трубы (см. раздел *Команда Перенести торец* на с. 85).
- ▼ Рассечение непрямого участка трубы невозможно (см. раздел *Команда Рассечь трубу* на с. 80).

Построение отдельных труб



Построение труб возможно и при отсутствии траектории. Для подобных построений служит команда **Труба**.

Для создания трубы необходимо указать начальную точку. После указания точки и выполнения действия — нажатии кнопки **Создать объект** или кнопки вызова команды **Труба** в зависимости от способа — система переходит в режим создания траектории в виде ломаной. По завершению создания траектории на ней, в зависимости от настроек команды, автоматически размещаются одна или несколько труб.



Если в качестве начальной точки построений выбрана присоединительная точка, то первый сегмент ломаной строится с направлением вектора выбранной присоединительной точки.

Для встраивания участка трубопровода между концами трубопроводов можно использовать команду **Соединить участки**.

Построение специальной трубы

Для построения трубы в детали по пространственной кривой или цепочке кривых, служит команда **Специальная труба**.



В качестве объекта для построения трубы в детали и сборке могут быть выбраны любые криволинейные объекты, в том числе объекты Компонентной геометрии.

Специальная труба представляет собой единую трубу. Если кривые не сопряжены по касательным, то в местах их соединения автоматически строятся повороты заданного радиуса.

Если труба строится в файле детали (*.m3d), то она представляет собой тело, созданное как операция в детали (см. раздел *Результат построения трубы–тела сборки* на с. 128).

Специальная труба-деталь при создании может быть автоматически оснащена присоединительными точками для позиционирования на траектории. Она может быть вставлена в сборку в качестве компонента. Но в этом случае действия, предусмотренные Приложением для обычной трубы в сборке — редактирование параметров трубы, врезки, повороты, перенос торца, рассечение — на компонент не распространяются.

Редактирование специальной трубы-компонента следует проводить в файле-источнике. Например, в режиме редактирования «на месте» вы можете изменять шаблон трубы и радиус поворота при помощи команды **Параметры трубы** или использовать команды **Перенести торец**, **Изменить траекторию трубы**.

В детали возможно автоматическое создание объекта спецификации. Настройка передачи в спецификацию массы и длины труб производится на вкладке **Отчеты** диалога **Конфигурация**.

Специальная труба также может быть создана в сборке. В этом случае она ничем не отличается от трубы, построенной по траекториям, за исключением способа указания объектов.

Обновление данных о трубах и элементах, размещенных на траекториях

Данные о трубах и элементах, размещенных на траекториях, используются командами построения трубопровода (см. раздел *Группа команд построения трубопровода* на с. 19). Данные являются служебной информацией, хранимой в модели сборки и недоступной для просмотра и редактирования пользователем. Обновление данных необходимо для корректной работы команд при построениях на этих траекториях.

Обновление данных рекомендуется производить:

- ▼ перед построениями на траекториях, например, выполнением команд **Построить трубопровод** и **Трубы по траекториям**, если этому предшествовало размещение либо удаление труб и элементов при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D;
- ▼ перед созданием отчета по модели трубопровода командой **Создать отчет**, если параметры труб изменялись при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D;

- ▼ перед началом работы с моделью, созданной в предыдущей версии КОМПАС-3D;
- ▼ после редактирования параметров трубы в детали, если параметры трубы изменялись при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D — для обновления данных ранее созданного объекта спецификации.

Обновление производится при помощи команды **Обновить данные о модели**, после вызова которой автоматически проверяется модель, сверяются имеющиеся данные с фактическим состоянием модели и вносятся в данные о модели необходимые изменения.

Автоматическое создание объектов спецификации

При построении труб и размещении элементов из Типовых наборов по умолчанию автоматически создаются объекты спецификации в разделе спецификации **Детали**.

Для труб, создаваемых *по шаблону*, раздел спецификации назначается в файле-источнике шаблона при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D. Чтобы сменить раздел спецификации, вы можете создать новый шаблон трубы и назначить объекту спецификации нужный раздел. Аналогично можно задать раздел объектам спецификации для элементов из Типовых наборов.

Чтобы создаваемые трубы были связаны с объектами спецификаций, необходимо подключить шаблоны труб к объектам спецификации (см. раздел *Подключение шаблона трубы к объекту спецификации* на с. 123).

Для труб, создаваемых как *экземпляр сортамента из справочника*, созданием объектов спецификации можно управлять в командах построения трубопровода (см. раздел *Группа команд построения трубопровода* на с. 19). Элементы управления выбора раздела доступны, если в командах активизирован переключатель **Экземпляр сортамента из справочника**.

Если изменить параметры такой трубы при смене сортамента командами **Параметры трубы**, **Изменить траекторию трубы**, настройка создания объекта спецификации сохраняется.

В документе-детали труба как объект спецификации создается при помощи команды **Специальная труба**. Настройка передачи в спецификацию массы и длины труб производится на вкладке **Отчеты** диалога **Конфигурация**.



Параметры трубы, например, масса или длина, передаются в спецификацию автоматически, если труба редактировалась при помощи команд Приложения. Если ее параметры изменялись при помощи базового функционала КОМПАС-3D, то для передачи новых данных в спецификацию, необходимо выполнить обновление данных командой **Обновить данные о модели**.

В командах построения труб доступен выбор разделов спецификации текущего стиля. Если текущий стиль спецификации не определен, например, отсутствует описание спецификации, то используется стиль, установленный для новых спецификаций.

Если объекты спецификации создаются в разделе **Материалы**, то заполняются следующие дополнительные колонки спецификации: **ID материала** и **Обозначение материала**.

В результате работы команд создаются объекты спецификации по количеству труб, построенных по шаблону или выбранных из Справочника. Текстовая часть объекта спецификации будет состоять из текста, введенного в поле **Наименование** на Панели свойств.

Редактирование трубопроводов

Изменение параметров отдельных участков трубопровода

Данный прием может применяться для изменения параметров труб как в процессе редактирования, так и при создании после работы команд построения трубопровода. При создании модели, например, после построения трубопровода командой **Построить трубопровод** с одними параметрами, параметры труб на некоторых участках можно изменить.

Изменение параметров выполняется командой **Параметры трубы**. Могут быть заданы новое наименование, наружный диаметр и толщина стенки выбранных труб, а также радиус поворотов труб в местах поворотов траекторий.

При редактировании труб следует учитывать следующее.

- ▼ Изменения можно производить сразу на нескольких трубах, причем параметры выбранных труб могут различаться.
- ▼ Трубы, связанные с различными источниками данных о параметрах, редактируются отдельно (см. раздел *Источник данных о параметрах* на с. 75). Выбор труб, источник данных которых отличается от источника трубы, выбранной первой, игнорируется.
- ▼ В режиме редактирования «на месте» команда может быть применена только к специальным трубам, построенным в детали.

Соединение трубопроводов участками труб

В Приложении можно соединить концы построенных трубопроводов новым участком трубопровода без предварительного построения траектории. Данный прием также применяется в случаях, когда требуется соединить образовавшиеся при редактировании «разрывы» трубопроводов. Для соединения удобно использовать команду **Соединить участки**.

Для соединения доступны объекты, имеющие точки, от которых возможно продолжение построения — концы трубопроводов, участки пространственных кривых, присоединительные точки компонентов сборки.

Соединение осуществляется размещением трубы между крайними точками двух объектов. Также возможно продолжение одного или обоих объектов прямыми участками труб на нужные расстояния и соединение их крайних точек. Траектория встраиваемого участка создается автоматически — она включает в себя от одного до трех сегментов.

По умолчанию встраиваемый участок имеет параметры текущей трубы. При необходимости их можно изменить, например, путем копирования свойств и параметров трубы, имеющейся в модели.

Выбор способа поворота может влиять на возможность выполнения построения. Если при выбранном способе и параметрах повороты выполнить невозможно, то тот или иной поворот строится способом **Без обработки**.

Например, если углы в вершинах траектории отличаются от угла выбранного отвода, а условие **перестраивания под угол** не задано, то строится поворот **Без обработки**.

Если задаваемые параметры таковы, что при них построение с заменой поворотов на способ **Без обработки** является невозможным, то команда недоступна для выполнения.

Выполнение на моделях труб моделей врезок различных типов, редактирование и удаление модели врезки

В Приложении возможно построение моделей врезок трех типов — с патрубком снаружи, с патрубком внутри и вырезом углом.

Врезка выполняется при помощи команды **Врезка**.

Общие условия построения врезки:

- ▼ труба в месте построения должна быть непрерывной и не должна иметь изгибов и поворотов;
- ▼ вершина траектории патрубка в месте врезки должна находиться на траектории трубы. Также должны выполняться дополнительные условия для каждого типа врезки (см. раздел *Типы врезки* на с. 83).

Замена одного типа врезки на другой производится также с помощью команды **Врезка**. Если при выполнении команды в месте построения врезки обнаружилась уже построенная другая врезка, то системой выдается сообщение о замене модели имеющейся врезки на новую.

Удаление врезки производится удалением вместе с содержимым макроэлемента **Врезка** из моделей труб, на которых выполнена врезка, а также соответствующих эскизов с именем **incut**.

Обработка стыков труб в местах поворотов трубопровода

Обработка стыков прямых труб в местах углового соединения или поворотов трубопровода выполняется командой **Повороты**. Для того чтобы была выполнена модель поворота, торцы моделей труб должны находиться на общей вершине траектории либо в точке стыка двух различных траекторий.

Замену одного способа поворота труб на другой рекомендуется производить командой **Повороты**. Команду также следует применять, если в вершине поворота траектории кромки труб обработаны по-разному. Например, это может произойти в результате удаления и последующего построения труб на участке между поворотами.

Следует заметить, что для замены способа **Разделкой углов** на способ **Без обработки** приемлемо удаление результатов построения разделки из Дерева построения — макроэлемента **Разделка углов** из моделей труб, на которых выполнена разделка, а также эскизов с именем **splicing** в режиме редактирования «на месте» моделей труб.

Редактирование геометрии траекторий трубопровода

Редактирование геометрии траекторий трубопровода рекомендуется производить при помощи команды **Изменить траекторию трубы**. Она позволяет изменять форму участка траектории с одновременным перестроением на нем труб.

До вызова команды в модели должен быть построен участок траектории, на которую требуется заменить траекторию трубы — обход, ответвление или любая пространственная кривая (см. раздел *Встраивание обхода на прямолинейном участке траектории* на с. 15). Также это может быть цепочка кривых, в том числе не имеющая общих точек с исходным участком.

В результате работы команды труба удаляется с исходной траектории и строится на указанной кривой. Если в качестве новой кривой указывается несколько сегментов или кривых, то труба на них автоматически строится с поворотами по заданному радиусу и имеет торцы, подрезанные под прямым углом.

Восстановить (после редактирования труб) на торцах разделку углов или стыковку с отводами можно при помощи команд **Повороты** или **Перенести торец**.

При использовании команды **Изменить траекторию трубы** необходимо учитывать следующее.

- ▼ Команда может применяться к трубе, имеющей ответвление со врезкой или разделку углов. Если в результате работы команды появилась ошибка в Дереве построения, следует удалить макроэлементы **Врезка** или **Разделка углов** из моделей труб, например, путем редактирования их «на месте».
- ▼ Если в документе-детали к граничной вершине исходной траектории, на которой ранее была построена труба командой **Специальная труба**, построена кривая в качестве но-

вой траектории, то эта кривая будет доступна для указания при условии, что она находится выше трубы в Дереве построения.

- ▼ В режиме редактирования «на месте» команда может быть применена только к специальным трубам, построенным в детали.

Редактирование кривых может выполняться при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D. Для этого необходимо войти в режим редактирования пространственной кривой, которая использовалась для построения траектории. После редактирования кривой следует перестроить модель труб при помощи команды **Перестроить** базового функционала КОМПАС-3D.

Этот способ может применяться, если редактирование кривой не связано с добавлением или удалением вершин.

Рассечение трубы

Рассечение труб выполняется командой **Рассечь трубу**. Для выполнения рассечения достаточно указать трубу и вершину на ее траектории.

Команда выполняется для прямых труб и труб с поворотом. Параметры поворота должны быть заданы в командах построения труб. В результате работы команды образуются две трубы, разделенные в указанной вершине.

Перенос и замена элемента

Перенос элемента, установленного командой **Разместить элемент**, из одной точки модели в другую ее точку производится этой же командой.

Для переноса элемента необходимо вызвать команду **Разместить элемент**, выбрать элемент и задать сопряжения вновь.

Замена одного или несколько элементов (отводов, тройников и т.д.), на другой элемент выполняется командой **Заменить элемент**. При этом сопряжения могут быть сохранены (см. раздел *Замена элемента с сохранением сопряжений* на с. 19).

Перенос торца трубы

Перенос торца трубы производится с помощью команды **Перенести торец**. Он выполняется на прямых трубах, если плоскость торца перпендикулярна траектории трубы. При этом необходимо учитывать, что торцы трубы в результате переноса могут оказаться на вершинах разных траекторий. В этом случае при выполнении команд построения трубопровода и команды **Врезка** труба с перенесенным торцом не будет распознаваться в Приложении как корректная модель трубы.

В режиме редактирования «на месте» перенос торца может выполняться только для специальных труб, построенных в детали.

О результатах построений см. раздел *Сведения о моделях-результатах построений* на с. 128.

Удаление трубы из модели трубопровода

Удаление трубы из модели трубопровода производится при помощи команд Приложения либо команд базового функционала КОМПАС-3D.

- ▼ Команда **Удалить трубу** позволяет вместе с трубами автоматически удалить файлы моделей труб из каталога. Если трубы ошибочно удалены вместе с файлами, отмена удаления невозможна.
- ▼ Команда **Трассы** при включенной настройке вместе с удалением трассы позволяет удалить входящие в нее траектории и построенные по траекториям трубы. Файлы построенных труб автоматически не удаляются.
- ▼ Команды базового функционала КОМПАС-3D также могут использоваться для удаления моделей труб. Специальная труба, построенная в детали и вставленная как компонент, удаляется, как модель сборки.

Типовой порядок построения

Шаг 1. Размещение оборудования

В **Типовом порядке построения**, шагах 1–4, приведена последовательность действий при создании трубопровода.

Общие замечания перед началом работы см. в разделе *Что важно знать* на с. 12.

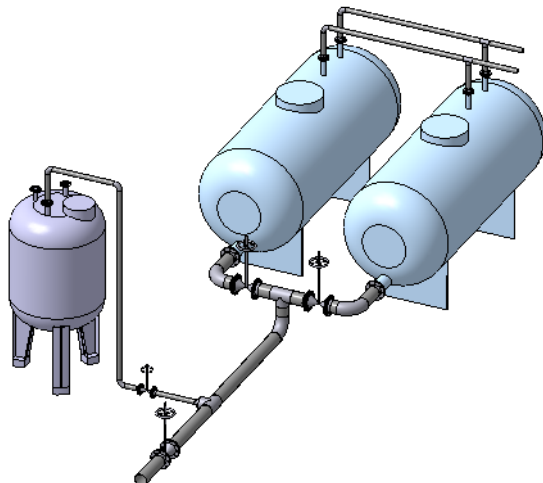


Рис. 1. Пример трубопровода

Технологическая установка, рассматриваемая в качестве примера, представляет собой несколько агрегатов, обвязанных трубами с использованием типовой трубопроводной арматуры (см. рис. 1).

Для размещения оборудования может использоваться команда **Разместить элемент**, позволяющая размещать оборудование и элементы с автоматическим заданием им определенного типа сопряжений.

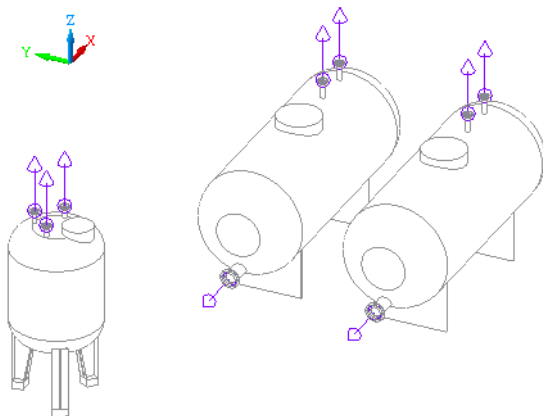


Рис. 2. Размещение оборудования

Шаг 2. Создание трасс. Построение траекторий и наполнение ими трасс

Трасса — необязательный, но удобный инструмент группировки траекторий для последующего построения по ним трубопровода. Одну трассу целесообразно создавать для одного трубопровода либо его участка с однотипными свойствами.

Создание трасс и назначение трассы текущей производится в команде **Трассы** или **Добавить в трассу**.

Изначально трассы пустые. Наполнение трасс траекториями может происходить двумя путями:

- ▼ автоматически при создании траектории, если включена опция **Добавлять траекторию в трассу** в диалоге **Конфигурация**, или
- ▼ добавлением траекторий при помощи команды **Добавить в трассу**.
Траектории для последующего построения по ним трубопровода могут быть созданы командами построения пространственных кривых базового функционала системы КОМПАС-3D либо командами Приложения, перечисленными ниже.
- ▼ Команда **Построить траекторию** предполагает наличие в модели точек, между которыми будет строиться траектория. Точки можно создавать в процессе выполнения команды.
- ▼ Команда **Траектория по кривым** позволяет построить траекторию по совокупности объектов: пространственным кривым, контурам, ребрам, линиям эскиза.
- ▼ Команда **Соединить траекторией** служит для построения траекторий между двумя присоединительными точками или прямолинейными объектами. При этом построение конечных сегментов траектории производится в направлении этих объектов.
- ▼ Команда **Траектория из библиотеки** позволяет вставлять готовые траектории из библиотеки траекторий.
Если в модели находятся несколько трасс, то траекториями всегда наполняется текущая трасса.

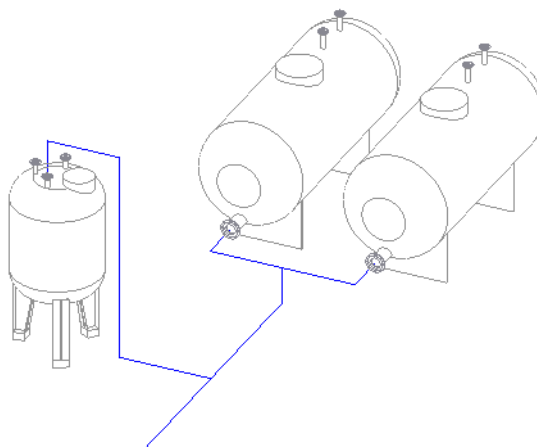


Рис.3. Построение траекторий

Шаг 3. Размещение арматуры и деталей трубопровода на траекториях

С помощью команды **Разместить элемент** на траекториях размещается необходимая арматура и детали трубопроводов. Размещение производится в вершинах траекторий. При необходимости вершины могут быть добавлены в траектории командой **Добавить вершину**.

Часто используемую арматуру и детали трубопроводов предварительно следует поместить в Типовые наборы. Выбор необходимого элемента из Типового набора осуществляется командой **Выбрать элемент**. Если в команде **Выбрать элемент** включена опция **Запускать размещение**, то команда **Разместить элемент** после выбора элемента запускается автоматически.

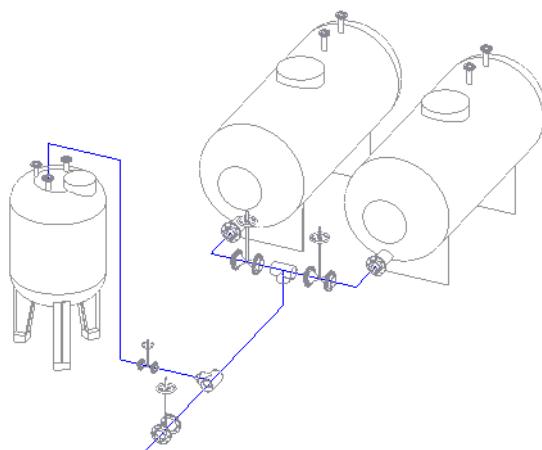


Рис. 4. Размещение арматуры и деталей

Шаг 4. Построение трубопроводов

С помощью команды **Построить трубопровод** производится построение трубопровода по трассам.

Если в диалоге **Конфигурация** включена опция **Учитывать зависимые объекты**, то трубопровод будет строиться с учетом ранее установленных на траекториях элементов. Если какие-либо элементы были размещены на траектории при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D (но не команд Приложения), то перед запуском команды **Построить трубопровод** необходимо обновить данные (см. раздел *Команда Обновить данные о модели* на с. 104).

На рисунке 5 показан пример построения труб при помощи команды **Построить трубопровод**. Команда была вызвана дважды, так как трассы состоят из труб различного диаметра.

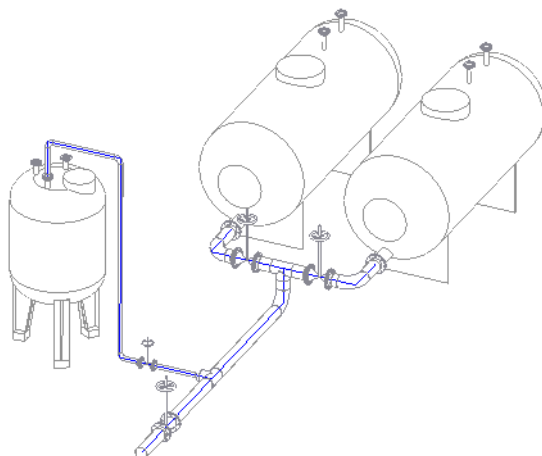


Рис. 5. Построение трубопровода

На рисунках 6 и 7 показан пример выполнения команды **Построить трубопровод** по двум трассам одновременно, каждая из которых состоит из двух траекторий.

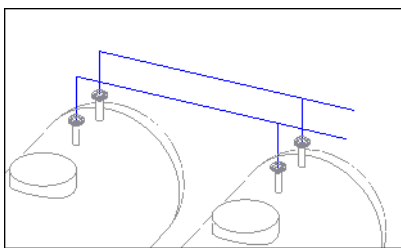
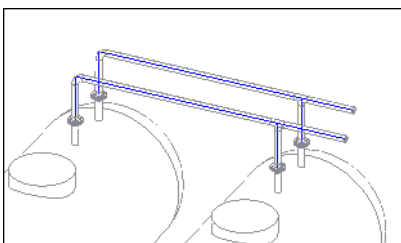


Рис. 6. Построение траекторий и создание трасс

Рис. 7. Трубопровод после выполнения команды **Построить трубопровод**

Создание аксонометрических схем

Построение схем командами Приложения

В Приложении предусмотрено создание аксонометрических схем по моделям трубопровода. Создание схем, как правило, осуществляется на завершающем этапе построения трубопровода — после построения труб на траекториях и размещения оборудования.

Команды работы со схемами расположены на панели **Аксонометрия**.

При помощи команды **Создать аксонометрическую схему** по существующей модели трубопровода строится схема и размещается в чертеже в заданной проекции.

При этом для изображения трубопровода используются его траектории или пространственные кривые, по которым построены модели труб в сборке. Линии трубопровода на схеме условно изображаются основной линией.

Для упрощенного изображения расположенных на трубах узлов и агрегатов используются условные графические обозначения элементов (далее — УГО), которые задаются этим элементам заранее.

УГО элемента представляет собой отдельный фрагмент с установленной на нем базовой точкой. УГО создаются пользователем и хранятся в библиотеке обозначений, подключаемой к Приложению (см. раздел *Библиотека обозначений* на с. 97).

На схеме отображаются УГО компонентов первого уровня сборки. При необходимости показ УГО в схеме может быть отключен.

Проекция, в которой строится схема, задается пользователем. Проекция, выбранная в качестве текущей в одной из команд, является текущей в других командах построения схем.

В Приложении осуществляются:

- ▼ подготовка к созданию схем (см. разделы *Создание УГО* на с. 29 и *Задание УГО компоненту* на с. 30);
- ▼ редактирование схем (см. раздел *Редактирование схем* на с. 31).

Последовательность действий для ознакомительной работы приведена в разделе *Порядок построения схем* на с. 32.

Создание УГО

УГО создается для тех элементов, которые должны быть размещены в схеме.

УГО представляет собой набор объектов (линий, обозначений, текста и т.д.) и установленную на нем базовую точку. Для создания УГО может использоваться готовый фрагмент или элементы из существующего графического документа.

Базовая точка УГО — точка, относительно которой происходит поворот и от которой отсчитываются расстояния при различных операциях — задании УГО компоненту, вставке и редактированию положения в схеме и т.д.

Построение фрагмента (отрисовка, вставка обозначений, ввод текста и т.п.) выполняется при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D.

В Приложении создание УГО осуществляется командой **Создать УГО элемента**.

Для этого вызовите команду из документа, содержащего построенные элементы для включения в УГО, и выполните действия по созданию обозначения. Сохранение в подключенную библиотеку обозначений происходит автоматически.



При задании положения базовой точки следует учитывать, что базовая точка используется при задании УГО компоненту. Также редактирование размещения УГО в схеме (перемещение, поворот, отражение, изменение плоскости) производится относительно базовой точки.

Созданное УГО является графическим макроэлементом.

Вы можете отредактировать созданное УГО как фрагмент из библиотеки фрагментов при помощи Менеджера библиотек базового функционала системы КОМПАС-3D.

Созданные УГО используются для задания их компонентам сборки командой **Задать компоненту УГО** или назначаются элементам Типовых наборов в Конфигурации.

Задание УГО компоненту

Задание УГО компонентам сборки требуется для автоматического размещения в схеме условных обозначений оборудования командой **Создать аксонометрическую схему**.

Задание УГО заключается в построении эскиза обозначения в компоненте сборки. В Приложении это осуществляется специальной командой **Задать компоненту УГО**. В команде производится выбор УГО из библиотеки обозначений и расположение его в эскизе компонента в выбранной плоскости.



При размещении в эскизе рекомендуется совместить базовую точку УГО с точкой вставки модели, например, с контрольной точкой. При этом следует учитывать, что плоскость проекции УГО можно изменять при редактировании готовой схемы

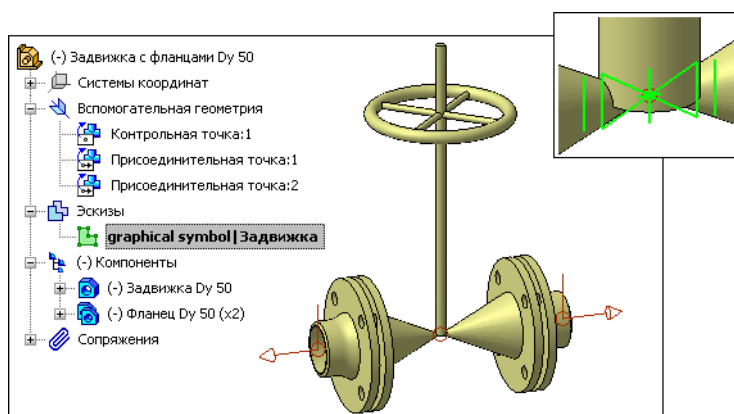
Команда **Задать компоненту УГО** позволяет задать УГО объекту как в файле-источнике, так и в документе общей сборки. Вы можете задать УГО объектам, входящим в Типовой набор и другие файлы часто используемых элементов.

Если УГО задается в файле-источнике, то его следует назначать корневному объекту модели. Чтобы УГО попало в схему по сборке, содержащей этот компонент, необходимо чтобы он находился на первом уровне.

Задать УГО элементам Типового набора можно на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**, если оно не задано в файле-источнике. Этот способ удобно использовать в случаях, когда файлы-источники типовых наборов недоступны для редактирования. Например, к таким элементам можно отнести компоненты из библиотек моделей (*.Izd) и компоненты, файлы которых имеют доступ только для чтения.



Задание УГО элементу Типового набора как *компоненту* сборки имеет приоритет перед заданием УГО в Конфигурации. Это означает, что при построении схемы системой будут использованы УГО, заданные тем или иным элементам в модели, а для тех элементов, у которых УГО в модели отсутствует, будут взяты обозначения, заданные на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.



Пример задвижки с заданным УГО

После задания УГО компоненту в Дереве построения появляется эскиз **graphical symbol**.

При помощи команды **Задать компоненту УГО** также можно удалить УГО у компонента или заменить на другое.

Задавать УГО всем компонентам сборки необязательно. Компонент с незадаанным УГО по желанию пользователя может отображаться в схеме в виде габаритного параллелепипеда, точки или не отображаться совсем. Настройка отображения компонентов с незадаанными УГО производится в команде **Создать аксонометрическую схему**, а вариант по умолчанию — на вкладке **Построение схем** диалога **Конфигурация**.



Для обнаружения в сборке компонентов, не имеющих УГО, вы можете использовать команду **Диагностика**.

Редактирование схем

При редактировании размещенных в чертеже схем необходимо учитывать, что все элементы схемы, построенной команде **Создать аксонометрическую схему** — УГО и линии трубопроводов — являются графическими макроэлементами. Кроме того, УГО представляет собой библиотечный макроэлемент, на который распространяются все настройки, применяемые к такого рода объектам в системе КОМПАС-3D.

При редактировании схем возможны следующие приемы.

▼ Редактирование макроэлементов в схеме

- ▼ Вы можете масштабировать, поворачивать или копировать элемент, а также удалять какую-либо его часть и т.п. при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D. Так можно, например, «стереть» часть элемента, которая не должна быть показана на чертеже, «удлинить» или «укоротить» его.
- ▼ Щелчок на элементе позволяет перейти в режим редактирования характерных точек и изменить внешний вид элемента.

При редактировании характерных точек элемента курсор изменяет свою форму в зависимости от того, чем управляет выбранная характерная точка.



‡ Курсор во время редактирования точек трубопровода или точки привязки УГО



‡ Курсор во время редактирования точки управления углом



‡ Курсор во время редактирования точки изменения масштаба

- ▼ Вы можете разрушить макроэлемент, после чего он превращается в набор примитивов (дуг, отрезков и т.п.), каждый из которых может редактироваться отдельно.

Для разрушения используется команда **Разрушить (графический объект)** базового функционала КОМПАС-3D.

▼ **Добавление в схему и редактирование расположения УГО**

Для редактирования схем вы можете использовать команды Приложения:

- ▼ чтобы добавить недостающее УГО — команду **Добавить элемент в схему**;
- ▼ чтобы изменить проекцию и другие параметры вставки УГО — команду **Изменить проекцию элемента**.

Команды вызываются из чертежа, в котором размещена схема. Двойной щелчок на УГО вызывает команду **Изменить проекцию элемента**. При этом автоматически запускается процесс редактирования расположения данного элемента.



Вы можете достроить схему при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D и разместить обозначения командой **Добавить элемент в схему**.

▼ **Редактирование УГО в составе библиотеки**

Чтобы отредактировать УГО, подключите библиотеку обозначений, в которой оно содержится, в окне Менеджера библиотек базового функционала системы КОМПАС-3D.

Выполните действия по редактированию УГО как фрагмента из библиотеки фрагментов.

Работа с Менеджером библиотек подробно описана в справочной системе КОМПАС-3D.

Порядок построения схем

В Порядке построения схем, шагах 1–5, приведена последовательность действий при создании схемы.

1. Проверьте, подключена ли библиотека обозначений (см. раздел *Подключение к Приложению библиотеки обозначений* на с. 120).
 Задайте имя раздела для сохранения УГО (см. раздел *Настройка хранения созданных УГО* на с. 120).
2. Создайте УГО, которые будут использоваться в схеме. Для труб, построенных командами Приложения, УГО создавать не требуется (см. раздел *Создание УГО* на с. 29).
3. Задайте УГО компонентам сборки одним из способов — в сборке или файлах-источниках (см. раздел *Задание УГО компоненту* на с. 30).
4. В сборке, по которой строится схема, проверьте наличие УГО у компонентов первого уровня. Признаком того, что УГО задано, является наличие эскиза **graphical symbol** у компонента в Дереве построения.

Для элементов Типовых наборов, не имеющих УГО в Дереве построения, проверьте умолчательные настройки на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.



Плоскость, выбранную при задании УГО, можно изменить при редактировании готовой схемы.

5. Вызовите команду **Создать аксонометрическую схему** из сборки, по которой строится схема, или из чертежа, в котором требуется разместить схему.
 Выполните действия, предусмотренные в команде.
 После создания вы можете отредактировать схему — изменить расположение УГО, в том числе выбрать другую плоскость или проекцию, достроить схему, отредактировать внешний вид УГО и т.д. (см. раздел *Редактирование схем* на с. 31).

Создание отчетов и получение информации об объектах

Типы отчетов Приложения

В Приложении предусмотрено создание отчетов двух типов.

- ▼ **Отчет по модели трубопровода** — основной отчет, формируемый командой **Создать отчет** аналогично созданию отчетов в системе КОМПАС-3D.
- ▼ **Отчеты вспомогательные** — отчеты, формируемые по результатам работы команд:
 - ▼ **Построить трубопровод** (см. раздел *Отчет о построении трубопроводов* на с. 75),
 - ▼ **Диагностика** (см. раздел *Сведения о результатах проверки* на с. 107).

В отчетах содержится информация, характеризующая произведенные в командах действия.

В Приложении также возможно получение сведений об объекте при помощи команды **Информация об объекте**, аналогично тому, как это осуществляется в информационных командах системы КОМПАС-3D.

Отчет по модели трубопровода

При создании отчетов командой **Создать отчет** Приложения необходимо обратить внимание на следующее.

1. В Приложении предусмотрено использование специальных свойств трубопроводов, таких как *Объект трубопроводов*, определяющего принадлежность объекта к Приложению, *Длина трубы*, *Наружный диаметр трубы* и других (см. раздел *Задание свойств* на с. 34).



Особенность создания отчета в Приложении заключается в том, что моделями-источниками могут служить модели шаблонов труб и элементов, входящие в Типовые наборы. При задании свойств модели-источнику, например, шаблону трубы, эти свойства передаются всем трубам, построенным по данному шаблону.

2. К Приложению может быть подключена библиотека стилей отчетов, созданная пользователем — файл **.lvt*. Стили из этой библиотеки становятся доступны в команде **Создать отчет** дополнительно к стилям, подключенным в системе КОМПАС-3D.

Подключение библиотеки производится на вкладке **Отчеты** диалога **Конфигурация**. По умолчанию подключена библиотека, содержащая стили для ознакомительной работы:

- ▼ **Отчет по оборудованию,**
 - ▼ **Отчет по свойствам трубопроводов.**
- Стили отчетов содержат как системные, так и специальные свойства.
3. По умолчанию в команде **Создать отчет** выполнены настройки:
 - ▼ текущим является стиль **Отчет по оборудованию;**
 - ▼ включен режим фильтрации по свойству *Объект трубопровода*, что означает помещение в отчет только объектов трубопроводов.



Рекомендуется перед вызовом команды **Создать отчет** обновить данные командой **Обновить данные о модели**. Это позволяет обновить значения специальных свойств для труб, параметры которых были отредактированы при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D.

4. Отчет по ассоциативному чертежу с модели трубопровода может быть создан при помощи команд **Создать отчет** и **Вставить отчет** базового функционала КОМПАС-3D.

Приемы работы и настройки, необходимые при создании отчета, описаны в справочной системе КОМПАС-3D.

Задание свойств

В отчетах используются локальные свойства документа — системные, дополнительные и специальные свойства. Системные и дополнительные свойства создаются и задаются моделям при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D.

Для использования в Приложении созданы следующие специальные свойства.

- ▼ *Длина трубы* — свойство, значение которого вычисляется автоматически.
- ▼ *Наружный диаметр трубы, Толщина стенки трубы* — свойства, значения которых определяются из параметров труб.
- ▼ *Количество врезок, Количество разделок* — свойства, определяющие количество операций врезки и разделки углов, соответственно, выполненных на одной трубе.
- ▼ *Система, Трасса, Трубопровод* — свойства, определяющее принадлежность объекта к системе, трассе, трубопроводу.
- ▼ *Условное давление, Условный проход* — свойства, значения которых задаются пользователем.
- ▼ *Объект трубопроводов* — свойство, определяющее принадлежность к объектам, построенным или добавленным при помощи команд Приложения.

Специальные свойства используются в стилях отчета, подключенных для ознакомительной работы в библиотеке стилей отчета на вкладке **Отчеты** диалога **Конфигурация**.

Все специальные свойства содержатся в библиотеке свойств (файле *.lpt) в составе Приложения.

Чтобы добавить специальное свойство из этой библиотеки в список локальных свойств документа, используйте команду **Управление свойствами** базового функционала системы КОМПАС-3D.

Работа со свойствами описана в справочной системе КОМПАС-3D.

Информация об объектах

При получении сведений об объектах командой **Информация об объекте** необходимо учитывать следующее.

Вы можете получить *информацию об объекте как о модели или компоненте сборки* двумя способами.

1. Вызовите команду **Информация об объекте** и укажите объекты в Дереве построения.
2. Укажите объект в Дереве построения или окне модели, а затем вызовите команду **Информация об объекте**.

Объекты, которые могут быть указаны:

- ▼ сборочные единицы,
- ▼ детали,
- ▼ стандартные изделия,
- ▼ компоненты из библиотек моделей,
- ▼ тела, полученные операциями в сборке.

Информационное окно содержит сведения о модели, включая информацию о количестве операций, цветах, оптических свойствах, исходных и производных объектах выбранных компонентов.



Если несколько объектов выделено до вызова команды, то после вызова команды информационное окно будет содержать сведения об этих объектах.

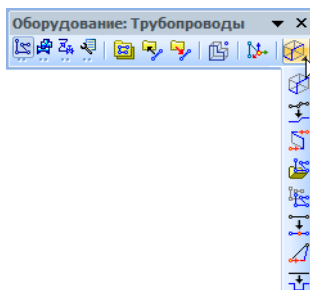
Чтобы получить *информацию об объекте как элементе построения модели*, вызовите команду **Информация об объекте** и укажите объекты в окне модели. Работа команды **Информация об объекте** описана в справочной системе КОМПАС-3D.

Команды Приложения

Панели команд

На компактной панели Приложения находятся следующие инструментальные панели:

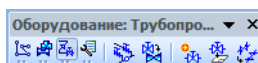
- ▼ панель **Трассы и траектории 3D**, на которой расположены кнопки вызова команд для работы с трассами и построения траекторий;



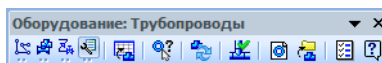
- ▼ панель **Построение трубопроводов 3D**, на которой расположены кнопки вызова команд для построения и редактирования труб, а также расстановки элементов;



- ▼ панель **Аксонометрия**, на которой расположены кнопки вызова команд для работы с аксонометрическими схемами;



- ▼ панель **Сервис**, на которой расположены кнопки вызова команд для получения информации о модели, а также команд подготовки Приложения к работе.



На инструментальных панелях, между которыми можно свободно переключаться, расположены кнопки вызова команд.

Для включения отображения компактной панели на экране необходимо, чтобы Приложение было подключено.

Группы команд Приложения



Панель Трассы и траектории 3D

Команды работы с трассами позволяют:



Трассы

- ▼ создавать трассы;
- ▼ управлять списком трасс;
- ▼ назначать текущую трассу;
- ▼ задавать стиль и цвет линии для обозначения трассы;





Добавить в трассу

- ▼ добавлять траектории в трассу;
- ▼ назначать текущую трассу;










Исключить из трасс

- ▼ исключать траектории из трасс.

	Параметрическая траектория	▼ строить и редактировать траекторию из точек и кривых в пространстве;
	Построить траекторию перемещением СК	▼ строить цепочку отрезков, направления которых задаются системой координат




Команды работы с траекториями позволяют:

	Построить траекторию	▼ строить траектории по имеющимся в модели по точкам;
	Траектория по кривым	▼ строить траекторию по имеющимся в модели кривым;
	Соединить траекторией	▼ строить траектории между двумя присоединительными точками или прямолинейными объектами модели;
	Траектория из библиотеки	▼ вставлять готовые траектории из библиотеки траекторий;
	Копировать траекторию	▼ копировать траектории в документе;
	Добавить вершину	▼ добавлять вершины в сегменты траекторий;
	Добавить конечный сегмент	▼ добавлять в траектории конечные сегменты с заданным направлением;
	Встроить обход	▼ встраивать в сегмент траектории обход в заданной плоскости.








Панель Построение трубопроводов 3D

Команды выбора и размещения элементов позволяют:








	Выбрать элемент	▼ выбирать элемент из Типового набора;
	Разместить элемент	▼ вставлять в модель и позиционировать выбранный элемент.
	Заменить элемент	▼ заменять одни элементы трубопровода на другие, выбранные в Типовом наборе, Справочнике Стандартные Изделия или скопированные из модели.

Команды построения трубопроводов позволяют:

	Построить трубопровод	▼ строить трубопроводы по трассам;
	Трубы по траекториям	▼ строить трубы и участки трубопровода по выбранным траекториям;
	Труба	▼ строить отдельные трубы с автоматическим созданием для них траекторий и обработкой стыков труб;

	Специальная труба	▼ строить в детали непрерывную трубу по кривым произвольного типа;
	Соединить участки	▼ соединить между собой концы трубопроводов путем встраивания труб.

Команды редактирования трубопроводов позволяют:

	Рассечь трубу	▼ рассекать прямую трубу на две трубы;
	Врезка	▼ выполнять врезки различных типов в местах ветвлений труб;
	Повороты	▼ заменять способ обработки в местах поворота труб;
	Перенести торец	▼ переносить торцы труб в указанные точки;
	Изменить траекторию трубы	▼ изменить траекторию трубопровода с одновременным перестроением труб;
	Параметры трубы	▼ изменять наружные диаметры и толщины стенок выбранных труб, а также изменять радиусы поворотов выбранных труб;
	Удалить трубу	▼ удалить модель трубы вместе с файлом-источником.



Панель Аксонометрия


Команды работы с о схемами позволяют:





	Создать аксонометрическую схему	▼ создавать в чертеже аксонометрические схемы в различных проекциях на основе трехмерных моделей трубопровода;
	Задать компоненту УГО	▼ задавать УГО объектам для последующего создания схем;
	Создать УГО элемента	▼ создавать новое УГО и сохранять его в библиотеку обозначений;
	Добавить элемент в схему	▼ добавлять и размещать в схеме УГО элементов из библиотеки обозначений;
	Изменить проекцию элемента	▼ редактировать расположение УГО в схеме.





Панель Сервис

Команды получения информации позволяют:

	Создать отчет	▼ создавать в документах табличные отчеты по объектам трубопровода, а также сохранять отчеты в виде отдельных файлов;
---	----------------------	---

	Информация об объекте	▼ получать данные об объекте в информационном окне модели;
	Обновить данные о модели	▼ обновлять служебную информацию о произведенных построениях в модели;
	Диагностика	▼ обнаруживать в сборке пересекающиеся объекты, трубы малой длины и компоненты с незадаанным УГО;
	Справка	▼ пользоваться справочной информацией, объединенной как по командам, так и по приемам работы.

Команды подготовки Приложения к работе позволяют:

	Создать шаблон трубы	▼ автоматически создавать шаблоны труб и добавлять их в Типовой набор Трубы;
	Добавить в набор	▼ добавлять модели элементов в Типовой набор
	Конфигурация	▼ настраивать Приложение для работы команд и сохранения файлов труб.

Команды работы с трассами и траекториями

Команда Трассы

Позволяет выполнять следующие действия:

- ▼ создавать трассы,
- ▼ удалять трассы,
- ▼ назначать трассу текущей,
- ▼ задавать стиль и цвет линии для обозначения трассы.



Для вызова команды нажмите кнопку **Трассы** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Трассы* на с. 39.

Выполните следующие действия.



- ▼ Чтобы создать трассу, нажмите кнопку **Новая трасса** поля **Список трасс**. В открывшемся диалоге **Сообщение библиотеки** нажмите кнопку **ОК**. Имя новой трассы появится в списке трасс. При необходимости его можно изменить в поле **Имя**.



- ▼ Чтобы удалить трассу, выделите строку в списке трасс и нажмите кнопку **Удалить**. Имя удаленной трассы должно исключиться из поля **Список трасс**.



- ▼ Чтобы назначить трассу текущей, выделите строку в списке трасс и нажмите кнопку **Текущая трасса**. Около названия трассы в поле **Список трасс** должна появиться «галочка».

- ▼ Чтобы задать линию для обозначения трассы, выделите трассу в поле **Список трасс**. При включенной опции **Задать цвет** выберите цвет линии, при включенной опции **Задать стиль линии** — ее стиль.

Чтобы обозначение выделенной трассы передать в модель, нажмите кнопку **Применить** на Панели свойств.






- Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Параметры команды Трассы

Параметры для трасс текущей сборки настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Панель Список трасс	Служит для отображения имен трасс трубопроводов сборки и для назначения трассы текущей. В поле отображаются имена трасс трубопроводов сборки. Трасса, слева от которой находится «галочка», является текущей.
 Новая трасса	Позволяет создать в документе новую трассу. После нажатия кнопки на экране появится диалог, в который можно ввести имя трассы. Вновь созданная трасса изначально является пустой и не содержит в себе каких-либо траекторий.
 Текущая трасса	Позволяет назначить трассу, выбранную в списке трасс, текущей. Траектории, выбранные при выполнении команды Добавить в трассу , добавляются в текущую трассу. Также, если на вкладке Трассы диалога Конфигурация включена опция Добавлять траекторию в трассу , то любые созданные в документе пространственные кривые и точки будут добавлены в текущую трассу в качестве траектории.
 Удалить	Позволяет удалить трассу, имя которой выделено в списке.
Имя	Поле имени трассы. Доступно, если создана трасса. Чтобы изменить имя, выделите трассу на панели Список трасс и введите ее новое наименование. Оно отобразится на панели Список трасс .
Комментарий	Поле, в котором можно задать произвольный текстовый комментарий для трассы. Доступно, если создана трасса.
Задать цвет Задать стиль линии	Опция Задать цвет позволяет задать цвет, опция Задать стиль линии — стиль линии для обозначения трассы, выделенной на панели Список трасс . Опции доступны, если создана трасса. Если опция включена, то становится доступен стандартный диалог выбора цвета или стиля линии. Если опция выключена, выбор невозможен. Чтобы параметры линии для той или иной трассы передать в модель, выделите ее в списке трасс и нажмите кнопку Применить . По умолчанию трасса не обозначена в модели ни специальной линией, ни цветом.
Применить	Позволяет передать в модель параметры линии (цвет, стиль) для обозначения трассы, выделенной в поле Список трасс . Кнопка доступна, если включена опция Задать цвет или Задать стиль линии . После нажатия кнопки все траектории, входящие или вновь добавляемые в трассу, будут отображены линией с заданными параметрами.
Выделять в модели	Позволяет управлять отображением траекторий, которые входят в трассу, в окне модели и Дереве построения. Если опция включена, то при выделении трассы в списке ее компоненты будут подсвечены.

Элемент	Описание
Удалять зависимые объекты	Если опция включена, то при удалении трассы автоматически удаляются входящие в трассу траектории, а также построенные по этим траекториям трубы и размещенные на этих траекториях элементы. Если опция выключена, то при удалении трассы разрушается только макроэлемент Трасса . Элементы трубопровода остаются в окне и Дереве построения, а входящие в трассу траектории переносятся из удаляемого макроэлемента в качестве самостоятельных пространственных кривых в Дереве построения.
Выдавать запрос при удалении	Если опция включена, то при удалении трассы будет выдан запрос, позволяющий подтвердить удаление или отказаться от него. Опция доступна, если опция Удалять зависимые объекты включена.

Команда Добавить в трассу

Позволяет включать в текущую трассу существующие в документе объекты:

- ▼ траектории, в качестве которых могут выступать пространственные кривые,
- ▼ точки, в том числе контрольные и присоединительные.



Для вызова команды служит кнопка **Добавить в трассу** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Чтобы добавить в трассу объекты, выполните следующие действия.

1. Выделите один или несколько объектов в модели.
2. Нажмите кнопку **Добавить в трассу**.



Объекты должны быть выделены до вызова команды.

Если в документе ранее были созданы трассы, то на экране появляется диалог (см. раздел *Диалог выбора трассы* на с. 40), в котором следует выбрать текущую трассу. Если трасс нет, то появляется сообщение Приложения, предлагающее ее создать. Введите имя трассы и нажмите кнопку **ОК** сообщения.

Команда завершается автоматически. В результате работы команды на экране появляется сообщение Приложения, в котором приведены имя текущей трассы, число выбранных и число добавленных в трассу объектов. Нажмите кнопку **ОК** или закройте окно сообщения.

После выполнения команды в Дереве построения появляются макроэлементы **Трасса**.



Чтобы назначить ту или иную трассу текущей, можно воспользоваться командой **Трассы**. Она также позволяет настроить стиль линий для отображения трасс в модели.

Диалог выбора трассы

Диалог появляется на экране после вызова команды **Добавить в трассу**, если в модели создана хотя бы одна трасса.

Диалог позволяет

- ▼ назначить трассу текущей;
- ▼ создать новую трассу и назначить ее текущей.

Чтобы назначить трассу текущей, щелкните в диалоге по строке с наименованием трассы. Текущая трасса обозначается «галочкой». Подтвердите выбор нажатием кнопки **ОК** диалога.



Вы можете сделать выбор текущей трассы двойным щелчком мыши по строке трассы. Диалог при этом закрывается автоматически.

Чтобы создать новую трассу, нажмите кнопку **Создать** диалога. На экране появляется сообщение Приложения, предлагающее ввести имя трассы.

Настройка включения/отключения появления диалога производится на вкладке **Трассы** диалога **Конфигурация**.

Команда Исключить из трасс

Позволяет исключать из трасс следующие объекты:

- ▼ траектории, в качестве которых могут выступать пространственные кривые,
- ▼ точки, в том числе контрольные и присоединительные.



Для вызова команды служит кнопка **Исключить из трасс** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Чтобы исключить из трасс объекты, выполните следующие действия.

1. Выделите один или несколько объектов в модели.
2. Нажмите кнопку **Исключить из трасс**.



Объекты должны быть выделены до вызова команды.

Команда завершается автоматически. На экране появляется сообщение Приложения, в котором приведено число исключенных из трасс объектов.

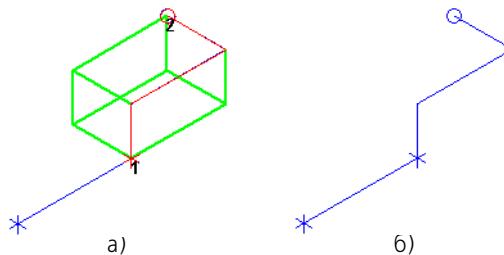
Нажмите кнопку **ОК** или закройте окно сообщения.

После выполнения команды объекты исключаются из макроэлемента **Трасса** и в качестве самостоятельных объектов появляются в Дереве построения.

Команда Построить траекторию

Позволяет построить траекторию (ломаную, сплайн) между двумя точками.

Команда доступна в сборке и детали.



Пример построения траектории:
а) в процессе выполнения команды, б) после выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Построить траекторию** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Построить траекторию* на с. 42.

Чтобы построить траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели две точки, между которыми необходимо построить участок траектории. После указания точки подсвечиваются, обозначаются на экране цифрами 1 и 2, и между ними появляется фантом одного либо нескольких сегментов будущей тра-

ектории. При этом текущая комбинация сегментов отрисована одним, остальные сегменты — другим цветом.



При помощи кнопки **Создать точку** можно создать в пространстве точку или пару точек для построения траектории.

- По умолчанию построение выполняется способом **По ребрам** (см. раздел *Способы построения траектории* на с. 43). Если требуется, измените способ построения и комбинацию сегментов внутри способа. Смена комбинации сегментов производится при помощи кнопки **Сменить** либо указанием курсором на один из сегментов.



Чтобы отменить выбор точек, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите точки заново.



- Для завершения построения участка нажмите кнопку **Создать объект**.
Чтобы продолжить создание траектории, укажите очередную точку для продолжения построения и постройте следующий участок.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.





Смотрите также раздел

Построение траектории обходом параллелепипеда по имеющимся в модели точкам на с. 14

Параметры команды Построить траекторию

Параметры для траекторий настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Группа Тип кривой	Позволяет выбрать тип пространственной кривой для создания участка траектории.
 Ломаная	При активизированном переключателе строится выбранная кривая.
 Сплайн	Сплайны строятся по вершинам фантома, отображаемого во время работы команды.
 Сплайн по полюсам	
Способ	Позволяет выбрать из списка способ построения траектории. См. раздел <i>Способы построения траектории</i> на с. 43.
Вариант	Поле для отображения номера варианта из общего количества возможных для выбранного способа. Кнопка Сменить служит для перебора вариантов формы создаваемого участка траектории. После нажатия кнопки в модели подсвечивается другим цветом следующий вариант построения. Кнопка доступна, если вариантов построения несколько.
 Создать точку	Кнопка, после нажатия которой запускается процесс создания точки, аналогичный команде Точка базового функционала системы КОМПАС-3D. Работа с командой Точка подробно описана в справочной системе КОМПАС-3D. После того как пара точек для построения задана, происходит автоматический выход из этого процесса. Чтобы завершить процесс после создания первой точки из пары точек, нажмите кнопку Прервать команду и продолжите построение траектории.

Способы построения траектории

В команде **Построить траекторию** возможны следующие способы построения траектории:

- ▼ **Одним сегментом** — выбранные точки соединяются одним сегментом.
- ▼ **По ребрам** — выбранные точки соединяются несколькими сегментами, лежащими на ребрах параллелепипеда, вписанного между точками (рис.1).

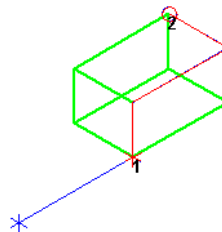


Рис.1

- ▼ **По ребру и диагонали** — выбранные точки соединяются двумя сегментами, один из которых лежит на ребре, другой — на диагонали параллелепипеда, вписанного между точками (рис.2).

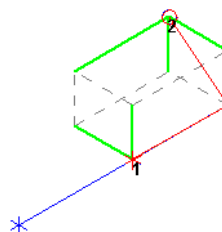


Рис.2

- ▼ **Указанием сегментов** — участок траектории строится произвольным количеством сегментов, лежащих на ребрах и диагоналях параллелепипеда, вписанного между точками (рис.3).

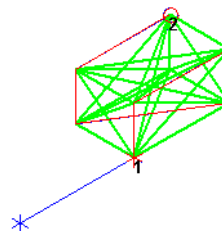


Рис.3

При данном способе доступна опция **Отображать диагонали**. Если опция включена, то на параллелепипеде отображаются диагонали.



Если при построении способом **Указанием сегментов** условия непрерывности, отсутствия петель и ветвлений не выполняются, то система выдает сообщение, что построение невозможно. В этом случае нужно указать курсором «лишние» сегменты и вновь нажать кнопку **Создать объект**.

Команда Траектория по кривым

Позволяет строить траектории по существующим в модели пространственным кривым. Команда доступна в сборке и детали.



Для вызова команды нажмите кнопку **Траектория по кривым** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Траектория по кривым* на с. 44.

Чтобы построить траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели последовательно несколько объектов, по которым необходимо построить траекторию. После указания объекты подсвечиваются и становится выделенной начальная вершина траектории. Наименования объектов появляются в списке объектов.



Повторное указание объекта в модели или удаление его из списка объектов на Панели свойств отменяет выбор.



Чтобы отменить выбор всех объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



2. Завершите построение траектории, нажав кнопку **Создать объект**.




Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.


Параметры команды Траектория по кривым

Параметры для создания траекторий настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Группа Тип кривой	Позволяет выбрать тип пространственной кривой для создания траектории.
 Ломаная	При активизированном переключателе строится выбранная кривая. Сплайны строятся по вершинам фантома, отображаемого во время работы команды.
 Сплайн	
 Сплайн по полюсам	
Группа Способ	Позволяет выбрать способ указания кривых для создания траектории.
 Указанием кривых	При активизированном переключателе кривые указываются последовательно по одной.
 Выбор цепочки кривых	При активизированном переключателе указывается одна из кривых, а остальные будут выбраны автоматически из цепочки кривых. Если в цепочке встречается ветвление, автоматический выбор приостанавливается. Для продолжения выбора укажите нужную кривую, примыкающую к точке ветвления.
Группа Направление	Позволяет изменить направление создаваемой траектории.
 Сменить вершину	В модели подсвечивается та из двух конечных вершин цепочки объектов, в которой будет находиться начальная вершина траектории. После активизации переключателя происходит переход начальной вершины на другой конец цепочки объектов. Переключатели доступны, если в модели выделена хотя бы одна кривая.
	
Группа Режим	Позволяет управлять отображением кривых после построения, а также удалять кривые из модели.
 Скрыть исходные кривые	При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, в Дереве построения становятся скрытыми.
 Сохранить исходные кривые	При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, в Дереве построения не скрываются.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
	<p>Удалить исходные кривые При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, будут удалены из модели. Режим распространяется на пространственные кривые, находящиеся в <i>сборке</i>. Кривые из подборок не удаляются.</p>
	<p>Ассоциировать Если опция включена, то вершины создаваемой траектории будут ассоциированы с вершинами кривых, по которым строится траектория. Если опция выключена, то создается траектория без ассоциативной связи с кривыми. Опция доступна, если активизирован переключатель Скрыть исходные кривые или Сохранить исходные кривые.</p>
	<p>Переносить элементы Если опция включена, то элементы, установленные на выбранных кривых, переносятся на траекторию, создаваемую командой Траектория по кривым. Если опция выключена, то элементы не переносятся.</p>
	<p>Панель Список объектов Служит для отображения наименований объектов, представляющих собой цепочку кривых для создания траектории. Начальная точка цепочки кривых выделяется в модели автоматически (в процессе указания объектов она может изменять свое положение). Чтобы отменить выбор объектов от конца цепочки кривых до того или иного объекта, удалите их из списка. Для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ укажите объект в списке (после чего он подсвечивается в окне модели); ▼ нажмите кнопку Удалить над списком. <p>В результате объекты от конечного до указанного исключаются из списка.</p>

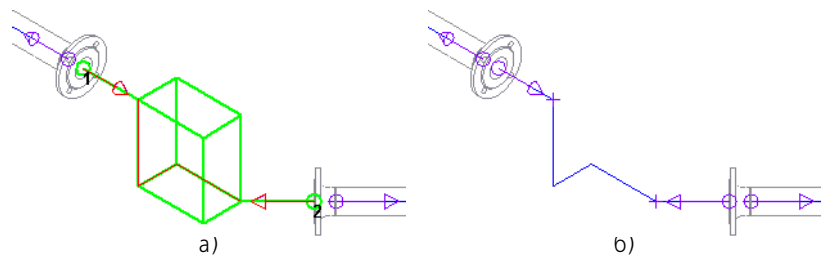
Команда Соединить траекторией

Позволяет соединить между собой участком траектории (ломаной, сплайна) следующие объекты:

- ▼ прямолинейные участки траекторий;
- ▼ присоединительные точки.

В траектории могут быть построены дополнительные крайние сегменты, направление каждого из которых совпадает с направлением прямолинейного объекта, от которого этот сегмент построен.

Команда доступна в сборке и детали.



Пример соединения траектории между присоединительными точками:
а) в процессе выполнения команды, б) после выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Соединить траекторией** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Соединить траекторией* на с. 46.

Выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели два объекта, между которыми необходимо построить участок траектории. После указания объекты подсвечиваются, крайние точки объектов обозначаются на экране цифрами 1 и 2, между точками появляется фантом одного либо нескольких сегментов будущей траектории.



Из двух точек объекта в качестве точки привязки выбирается точка, наиболее близко расположенная к месту указания курсором на объект.

В модели текущая комбинация сегментов отрисована одним, остальные сегменты — другим цветом.

2. По умолчанию построение выполняется способом **Параллельно осям** (см. раздел *Способы соединения траекторий* на с. 48). Если требуется, измените способ построения и комбинацию сегментов внутри способа. Смена комбинации сегментов производится при помощи кнопки **Сменить** либо указанием курсором на один из сегментов.

Длины дополнительных крайних сегментов задаются в полях **Длина 1** и **Длина 2**.

Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.

3. Для завершения построения нажмите кнопку **Создать объект**.

Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.






Смотрите также раздел

Встраивание траектории между двумя элементами или участками траектории на с. 14







Параметры команды Соединить траекторией

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Группа Тип кривой	Позволяет выбрать тип пространственной кривой для создания траектории.
 Ломаная	При активизированном переключателе строится выбранная кривая.
 Сплайн	Сплайны строятся по вершинам фантома, отображаемого во время работы команды.
 Сплайн по полюсам	
Способ	Позволяет выбрать из списка способ соединения траектории. См. раздел <i>Способы соединения траекторий</i> на с. 48.
Вариант	Поле для отображения номера варианта из общего количества возможных для выбранного способа. Кнопка Сменить служит для перебора вариантов формы создаваемого участка траектории. После нажатия кнопки в модели подсвечивается другим цветом следующий вариант соединения. Кнопка доступна, если вариантов соединения несколько.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Длина 1 Длина 2	Поля для задания длин дополнительных крайних сегментов траектории. Длина откладывается на продолжении прямолинейного объекта или в направлении вектора присоединительной точки. Введенное значение сохраняется в раскрывающемся списке поля ввода длины. Поля Длина 1 и Длина 2 доступны для способов Параллельно осям и По кратчайшему расстоянию .
 Выбор цепочки кривых	При активизированном переключателе указывается одна из кривых, а остальные будут выбраны автоматически из цепочки кривых. Если в цепочке встречается ветвление, автоматический выбор приостанавливается. Для продолжения выбора укажите нужную кривую, примыкающую к точке ветвления.
Группа Направление	Позволяет изменить направление создаваемой траектории.
  Сменить вершину	В модели подсвечивается та из двух конечных вершин цепочки объектов, в которой будет находиться начальная вершина траектории. После активизации переключателя происходит переход начальной вершины на другой конец цепочки объектов. Переключатели доступны, если в модели выделена хотя бы одна кривая.
Группа Режим	Позволяет управлять отображением кривых после построения, а также удалять кривые из модели.
 Скрыть исходные кривые	При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, в Дереве построения становятся скрытыми.
 Сохранить исходные кривые	При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, в Дереве построения не скрываются.
 Удалить исходные кривые	При активизированном переключателе кривые, по которым строится траектория, будут удалены из модели. Режим распространяется на пространственные кривые, находящиеся в <i>сборке</i> . Кривые из подборок не удаляются.
Ассоциировать	Если опция включена, то вершины создаваемой траектории будут ассоциированы с вершинами кривых, по которым строится траектория. Если опция выключена, то создается траектория без ассоциативной связи с кривыми. Опция доступна, если активизирован переключатель Скрыть исходные кривые или Сохранить исходные кривые .
Переносить элементы	Если опция включена, то элементы, установленные на выбранных кривых, переносятся на траекторию, создаваемую командой Траектория по кривым . Если опция выключена, то элементы не переносятся.
Создавать точки	Если опция включена, то при ненулевых значениях, заданных в поле Длина 1 и Длина 2 , в вершинах дополнительных крайних сегментов автоматически создаются точки (кроме начальной и конечной вершин траектории). При этом эти вершины становятся ассоциативно связанными с точками, а сами точки в Дереве построения будут скрытыми. Если опция выключена, то точки не создаются.

Способы соединения траекторий

В команде **Соединить траекторией** возможны следующие способы построения:

- ▼ **Параллельно осям** — выбранные точки соединяются несколькими сегментами, лежащими на ребрах параллелепипеда, вписанного между объектами или между линиями на продолжении объектов (рис. 1).

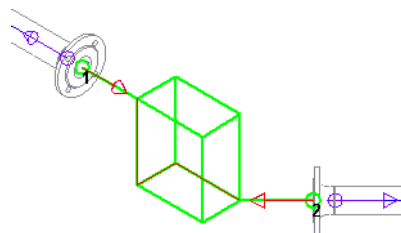


Рис. 1

- ▼ **До скрещивания** — построение производится траекторией, крайние сегменты которой строятся до места их скрещивания (рис. 2).

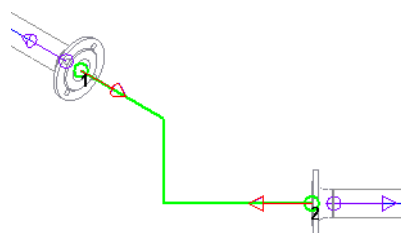


Рис. 2

- ▼ **По кратчайшему расстоянию** — вершины выбранных объектов соединяются одним прямым сегментом либо кривой у которой крайние сегменты построены на продолжении объектов (рис.3).

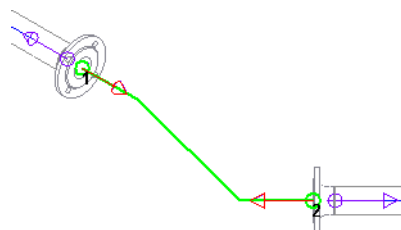


Рис.3

При построении способами **Параллельно осям** и **По кратчайшему расстоянию** возможно задание длин дополнительных крайних сегментов траектории. Становятся доступны поля ввода **Длина 1** и **Длина 2** (рис.4).

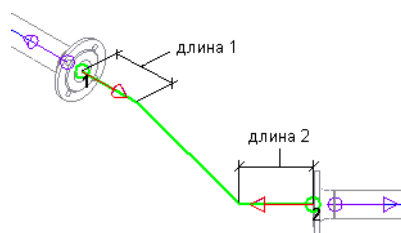


Рис. 4

Команда Траектория из библиотеки

Позволяет вставлять траектории из библиотеки траекторий (см. раздел *Библиотека траекторий* на с. 49).



Для вызова команды нажмите кнопку **Траектория из библиотеки** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Траектория из библиотеки* на с. 49.

Чтобы вставить траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите траекторию в библиотеке на панели **Выбор траектории** Панели свойств. Для этого выделите нужный раздел библиотеки и выберите модель. В окне просмотра отображается модель траектории.



По умолчанию выбран способ вставки **Копировать в документ** (см. раздел *Способы вставки траекторий из библиотеки* на с. 50). Чтобы сменить способ, активизируйте переключатель в группе **Способ**.



2. Нажмите кнопку **Создать объект**.

На Панели свойств появляются элементы, позволяющие управлять вставкой компонента из библиотеки моделей.

Если для вставки указана модель траектории, имеющая внешние переменные, то на вкладке **Параметры** появляется панель работы с переменными. Если выбрана модель, имеющая Таблицу переменных, то доступна кнопка **Таблица переменных**.

Отредактируйте переменные параметры вставляемой модели траектории.

3. Задайте точку вставки — точечный объект в модели. Действия по вставке траектории аналогичны действиям по вставке модели из библиотеки (*.I3d). Подробно вставка модели описана в документации и справочной системе КОМПАС-3D.

Если опция **Запускать размещение** была включена, то после указания точки запускается команда **Разместить элемент**. Далее следует выполнить действия, предусмотренные командой.



4. После вставки траектории команда завершается автоматически.

Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.



Смотрите также раздел

Добавление траектории из библиотеки на с. 15.

Параметры команды Траектория из библиотеки

Параметры для вставки траекторий настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Панель Выбор траектории	Служит для выбора и указания траектории из библиотеки. В верхнем поле панели отображаются корневой раздел и подразделы библиотеки. В среднем поле отображается содержимое подраздела. Нижнее поле служит для просмотра вставляемой модели.
Группа Способ	Служит для выбора способа вставки траектории.
 Компонент из библиотеки	См. раздел <i>Способы вставки траекторий из библиотеки</i> на с. 50.
 Копировать в документ	
Запускать размещение	Опция, позволяющая автоматически запускать команду Разместить элемент после вставки элемента в модель. См. раздел <i>Команда Разместить элемент</i> на с. 60.

Библиотека траекторий

Библиотека траекторий представляет собой файл *.I3d; она создается при помощи базового функционала системы КОМПАС-3D (аналогично созданию других подобных библиотек, например, библиотеки моделей сборок). В библиотеке могут содержаться часто

встречающиеся участки траекторий, кривые, точки вместе с размерами, обозначениями и другими элементами (детальными, сборками, компонентами из библиотек и т.п.)

Модели хранятся в виде упорядоченных списков в подразделах и корневом разделе библиотеки. Имена моделей и разделов библиотеки могут состоять из любых символов, количество моделей и разделов не ограничено.

Требования к моделям библиотеки траекторий.

- ▼ Модель траектории представляет собой файл детали (*.m3d) или сборки (*.a3d).
- ▼ Если модель траектории сборка, то присоединительные и контрольные точки должны быть добавлены в самой сборке.
- ▼ Траектории должны быть построены из пространственных кривых.
Рекомендации по созданию модели траектории.
- ▼ Модель траектории следует создавать на основе параметризованного эскиза. Переменные размеров, управляющих параметрами модели, назначаются внешними.
- ▼ Модель траектории следует подготовить таким образом, чтобы производилось корректное перестроение ее геометрии при изменении переменных.

Способы вставки траекторий из библиотеки

Траектория из библиотеки может быть вставлена следующими способами.



Компонент из библиотеки — траекторию можно позиционировать в проектируемой сборке за контрольные и присоединительные точки. При этом в сборке не строится копия вставленной модели, а создается ссылка на ее файл.

После вставки траектория представлена в Дереве построения в виде компонента.



Копировать в документ (способ по умолчанию) — производится автоматическое «повторение» построения пространственных кривых и точек с теми параметрами, которые были заданы при их создании — тип кривой, расположение вершин, режим построения, радиусы при вершинах ломаной и т.д.

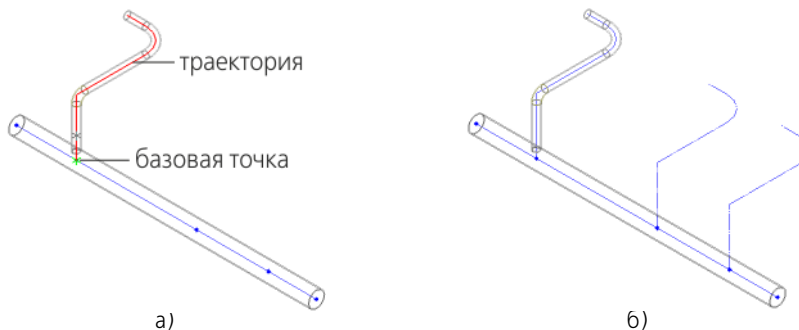
Если модель траектории содержит несколько пространственных кривых, то при вставке траектории «повторяется» последовательность построения этих кривых и сохраняется ассоциативность их вершин.

Построение вставляемой траектории производится в локальной системе координат, размещаемой в точке вставки.

После вставки траектория представлена в Дереве построения в виде кривых и точек.

Команда Копировать траекторию

Позволяет создавать новые траектории путем копирования кривых и точек, ранее созданных в документе. Размещение копии траектории осуществляется указанием нового положения ее базовой точки.



Пример копирования траектории:
а) указание траектории, б) результат выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Копировать траекторию** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Команда доступна в сборке и детали.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе
Параметры команды Копировать траекторию на с. 51.

Чтобы скопировать траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите в модели исходные объекты — набор объектов, которые необходимо скопировать (см. раздел *Объекты, используемые при копировании траекторий* на с. 52).



Объекты, построенные в компонентах, для выбора недоступны.

После указания исходные объекты подсвечиваются. Их наименования появляются на панели **Список объектов**.



Исходные объекты могут быть указаны до вызова команды.



Базовая точка исходного объекта (объектов) становится выделенной в окне модели. По умолчанию выбран способ задания **Автоопределение** в группе **Базовая точка** на Панели свойств (см. раздел *Способы определения базовой точки* на с. 53).

2. Задайте новое положение базовой точки. Для этого



- ▼ активизируйте переключатель **Точки** на Панели свойств;
- ▼ укажите точечный объект в модели.

Наименование объекта появляется в поле **Точки** Панели свойств, а в окне модели — фантом копии траектории, совмещенный базовой точкой с указанным объектом.

Вы можете вставить несколько копий, указав для них точки вставки.



Повторное указание объекта в модели или удаление его из списка объектов на Панели свойств отменяет выбор.



Если требуется построить новую точку, нажмите кнопку **Построение точки** на Панели специального управления. После вызова команды запускается процесс создания точки базового функционала системы КОМПАС-3D. Подробно работа построения точек описана в справочной системе КОМПАС-3D.



Чтобы отменить выбор всех объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



3. Завершите копирование траектории, нажав кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел


Добавление траектории из библиотеки на с. 15

Копирование траекторий на с. 17





Параметры команды Копировать траекторию

Параметры для копирования траекторий настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Объекты	Группа элементов управления служит для формирования списка исходных объектов для копирования.
 Объекты для копирования	При активизированном переключателе система ожидает указания объектов для копирования. Становится доступна панель Список объектов .

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Панель Список объектов	Служит для отображения списка объектов для копирования. Чтобы добавить объект в список, его следует указать в модели. Удаление из списка можно выполнять одним из способов: <ul style="list-style-type: none"> ▼ выделением объекта в списке и нажатием кнопки Удалить; ▼ щелчком мыши по объекту в модели.
 Точки	При активизированном переключателе система ожидает указания точечных объектов для размещения в них копий траекторий. После указания наименование объекта отображается в поле Точки . Чтобы отказаться от выбора объекта, его следует указать повторно. Становится доступна команда Построить точку на Панели специального управления, позволяющая построить новые точки, не выходя из команды.
Группа Базовая точка	Позволяет задать базовую точку.
 Авто- определение	См. раздел <i>Способы определения базовой точки</i> на с. 53.
 Ручное указание	
 Объект базовой точки	



Чтобы в процессе работы команды изменить выбор исходных объектов, базовой точки или точек размещения копий, следует вновь активизировать соответствующий переключатель и добавить/отменить объекты щелкая по ним мышью в модели.

Объекты, используемые при копировании траекторий

Исходные объекты, которые могут быть указаны для копирования:

- ▼ кривые — отрезок, дуга, ломаная, сплайн, а также созданные по ним траектории;
- ▼ отдельно стоящие точки в пространстве и эскизе, контрольные и присоединительные точки.

Чтобы скопировать часть траектории, кривые следует указывать в Дереве построения.



При копировании исходные объекты (независимо от способа их создания) преобразуются:

- ▼ отрезок — в отрезок по 2 точкам,
- ▼ дуга — в дугу, построенную по 3 точкам,
- ▼ точка — в точку, построенную по координатам XYZ и т.д.

Точечными объектами, которые могут быть указаны в качестве базовой точки для копирования, а также нового положения точки:

- ▼ начала координат;
- ▼ точки в пространстве и эскизе;
- ▼ вершины кривых и ребер;
- ▼ точки группы или точки в составе экземпляров массива точек;
- ▼ контрольные и присоединительные точки и другие.

Способы определения базовой точки

Базовая точка для копирования может быть задана следующими способами.



- ▼ **Автоопределение.** При активизированном переключателе (вариант по умолчанию), задания точки не требуется. Базовой точкой служит выбранный первым исходный объект — точка или начальная вершина кривой.

Базовая точка становится выделенной в окне модели после выбора объекта.



- ▼ **Ручное указание.** При активизированном переключателе система ожидает указание базовой точки вручную. На Панели свойств появляются элементы управления для ее указания.

Следует выполнить следующие действия:



- ▼ активизировать переключатель **Объект базовой точки**, если были активизированы другие режимы;
- ▼ укажите в модели базовую точку — точечный объект (см. раздел *Объекты, используемые при копировании траекторий* на с. 52).

Наименование точки появляется в поле **Объект** на Панели свойств.

Чтобы сменить базовую точку, назначенную вручную, при активизированном переключателе **Объект базовой точки** следует указать нужную точку в модели.



При отмене выбора первого исходного объекта, если их было выбрано несколько, базовая точка **автоматически определяется** на следующем объекте.

Построение точки



Кнопка **Построение точки** на Панели специального управления служит для построения точки. После нажатия кнопки запускается процесс создания точки базового функционала системы КОМПАС-3D. Подробно работа построения точек описана в справочной системе КОМПАС-3D.

После завершения процесса происходит автоматический возврат в команду Приложения.

Команда Добавить вершину

Позволяет разбить прямолинейный сегмент траектории на два.

Команда доступна в сборке и детали.



Для вызова команды нажмите кнопку **Добавить вершину** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Добавить вершину* на с. 54.

Чтобы добавить вершину в траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели сегмент траектории, на который требуется добавить вершину. После указания он делится на две части, каждая из которых выделяется своим цветом. Отступ отсчитывается от вершины с меньшим номером.



Сегмент может быть выделен до вызова команды.

2. Введите или задайте счетчиком числовое значение отступа в поле **Отступ**.



Если после указания сегмента указать в модели точечный объект, то добавляемая вершина создается в точке проекции этого объекта на данный участок. Значение отступа будет вычислено автоматически.



Чтобы отменить выбор, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите сегмент заново.



3. Завершите построение вершины, нажав кнопку **Создать объект**.
Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Параметры команды **Добавить вершину**

Параметры для для добавления вершины на траекторию настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

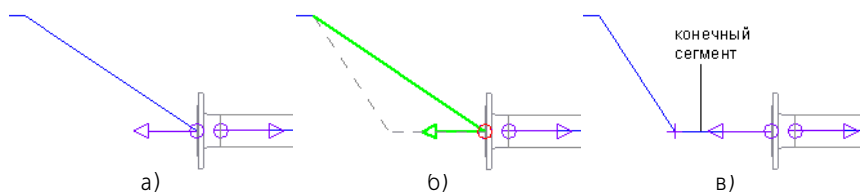
Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Длина сегмента	Поле, в котором отображается длина разбиваемого сегмента в единицах, выбранных из списка Единицы отступа . Если отступ измеряется в процентах, то длина сегмента отображается в миллиметрах.
Отступ	Поле для ввода или задания счетчиком величины отступа в единицах, выбранных из списка Единицы отступа . Отступ — расстояние от вершины сегмента траектории до создаваемой точки на сегменте. Отступ откладывается от начальной вершины сегмента. В окне модели часть сегмента, которая соответствует отступу, выделяется цветом.
Единицы отступа	Раскрывающийся список, из которого можно выбрать единицы измерения для отображения длины сегмента и отступа.

Команда **Добавить конечный сегмент**

Позволяет добавить в траекторию (ломаную, отрезок) новый прямолинейный сегмент, примыкающий к ее начальной или конечной вершине.

Команда доступна в сборке и детали.



Пример добавления сегмента:

а) до выполнения команды, б) в процессе выполнения команды, в) после выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Добавить конечный сегмент** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды **Добавить конечный сегмент*** на с. 55.

Чтобы добавить конечный сегмент в траекторию, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели начальную или конечную вершину траектории либо сегмент траектории, примыкающий к этой вершине. Вершина при этом подсвечивается.
2. Укажите в модели направляющий объект — ось координат или прямолинейный объект, задающий направление конечного сегмента. После указания наименование направляющего объекта отображается на Панели свойств.



Если в вершине, к которой добавляется сегмент, расположена присоединительная точка, то автоматически назначается направление вектора присоединительной точки.

В модели появляется фантом траектории с конечным сегментом.

Если необходимо, измените направление построения сегмента, нажав переключатель **Направление**.



3. Введите или задайте счетчиком длину сегмента в поле **Длина**.

Чтобы отменить выбор, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



4. Завершите построение сегмента, нажав кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

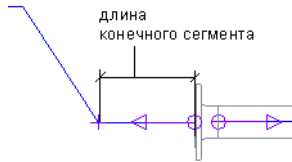


Смотрите также раздел

Добавление в траекторию конечного сегмента с заданным направлением на с. 16.

Параметры команды **Добавить конечный сегмент**

Параметры для добавления конечного сегмента в траекторию настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Длина	Поле для ввода или задания счетчиком длины создаваемого конечного сегмента в миллиметрах
	
Группа Направление	Позволяет сменить направление построения сегмента на противоположное.
 	<p>Смена направления построения После активизации переключателя сегмент строится в противоположном направлении от вершины. Переключатели доступны, если в модели выделен направляющий объект.</p> <p>Создавать точку Если опция включена, то в новой вершине добавленного сегмента траектории автоматически создается точка, с которой новая вершина траектории становится ассоциативно связанной. Точка в Дереве построения при этом будет скрыта. Если опция выключена, то точка на сегменте не создается.</p>

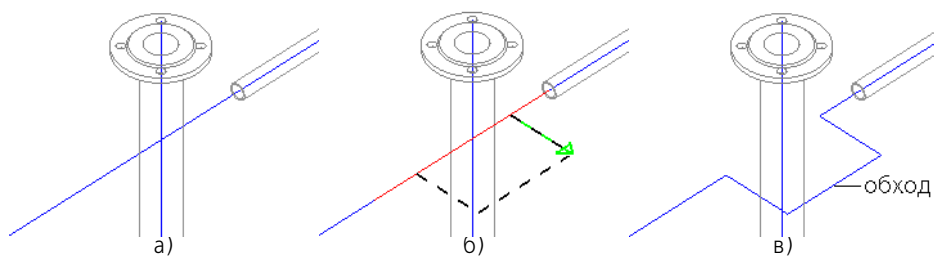
Команда **Встроить обход**

Команда позволяет встроить в прямолинейный сегмент траектории совокупность вершин, образуя при этом траекторию обхода.

Построенные командой сегменты отвода могут располагаться:

- ▼ параллельно и перпендикулярно исходному сегменту,
- ▼ параллельно осям системы координат.

Команда доступна в сборке и детали.



Пример встраивания обхода способом **Параллельно сегменту**:
 а) до выполнения команды, б) в процессе выполнения команды, в) после выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Встроить обход** на инструментальной панели **Трассы и траектории 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Встроить обход* на с. 56.

Чтобы встроить обход, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели сегмент траектории, в который необходимо встроить обход.



Сегмент может быть указан до вызова команды.

После указания сегмент траектории подсвечивается. В модели появляется фантом варианта расположения обхода.

2. По умолчанию построение выполняется способом **Параллельно сегменту**.



Если требуется расположить плоскость обхода под углом к координатной плоскости, нажмите кнопку **Направляющий объект** и укажите объект, задающий эту плоскость (см. раздел *Способы построения и параметры обхода* на с. 58). После указания направляющий объект подсвечивается, а фантом обхода перестраивается.

При необходимости смените способ построения при помощи списка **Способ**.

Чтобы сменить вариант построения, нажмите кнопку **Сменить**. При каждом нажатии кнопки происходит перестроение фантома в зависимости от выбранного способа.

3. Задайте параметры обхода — отступ, ширину, высоту/расстояние.

На фантоме обхода стрелкой показан сегмент, длина которого отображается в поле **Высота/Расстояние** на Панели свойств.

Для отсчета величины отступа из двух точек сегмента выбирается точка, имеющая наименьший номер в пространственной кривой.



Параметры обхода должны быть таковы, чтобы крайние точки обхода не выходили за пределы сегмента.



Чтобы отменить выбор объекта, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объект заново.



4. Для завершения построения нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.





Смотрите также раздел

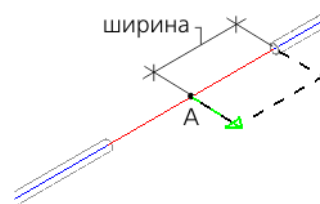
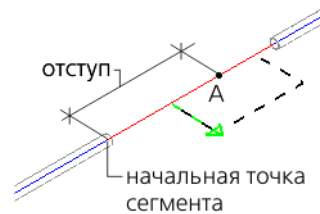
Встраивание обхода на прямолинейном участке траектории на с. 15.

Параметры команды Встроить обход

Параметры для создания обхода настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

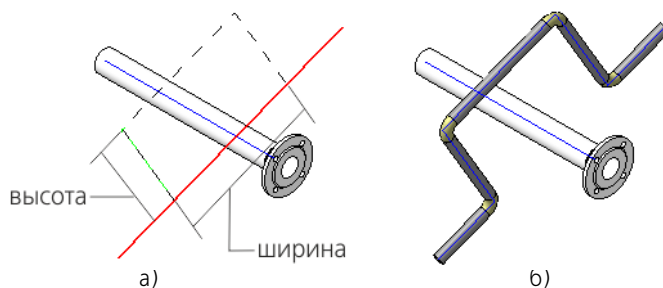
Элемент	Описание
Способ	Позволяет выбрать из списка способ построения обхода. См. раздел <i>Способы построения и параметры обхода</i> на с. 58.
Вариант	Поле для отображения номера варианта из общего количества возможных для выбранного способа. Кнопка Сменить служит для перебора вариантов расположения обхода. После нажатия кнопки в модели появляется фантом следующего варианта обхода, который получается поворотом на угол 90° относительно предыдущего положения. Элементы управления доступны, если указан сегмент траектории.
 Направляющий объект	При активизированном переключателе система ожидает указания направляющего объекта для задания плоскости обхода (см. раздел <i>Направляющий объект для построения обхода</i> на с. 58). Переключатель доступен, если выбран способ Параллельно сегменту .
Группа Положение	Позволяет выбрать вариант расположения точки привязки обхода (на рисунках — точки A).
 По центру	При активизированном переключателе точка привязки находится в центре обхода. По умолчанию обход располагается в центре сегмента. Доступно задание отступа и ширины обхода.
  Положение 1/ Положение 2	При активизированном переключателе точка привязки находится в первой или последней вершине обхода. Обход располагается в конце или начале сегмента. Крайняя точка обхода неподвижна. Доступно задание ширины обхода.
Отступ	Поле для ввода или задания счетчиком величины отступа в миллиметрах. Отступ — расстояние от начальной вершины сегмента траектории до выбранного положения точки обхода. Доступно, если активизирован переключатель По центру в группе Положение . По умолчанию величина отступа равна половине длины сегмента.
Ширина Высота/ Расстояние	Поля для ввода или задания счетчиком параметров обхода в миллиметрах. По умолчанию ширина обхода равна половине длины сегмента. См. раздел <i>Способы построения и параметры обхода</i> на с. 58.



Способы построения и параметры обхода

В команде **Встроить обход** возможны следующие способы построения обхода:

- ▼ **Параллельно сегменту** — сегменты направлены параллельно и перпендикулярно исходному сегменту. Построенные сегменты лежат в одной плоскости.



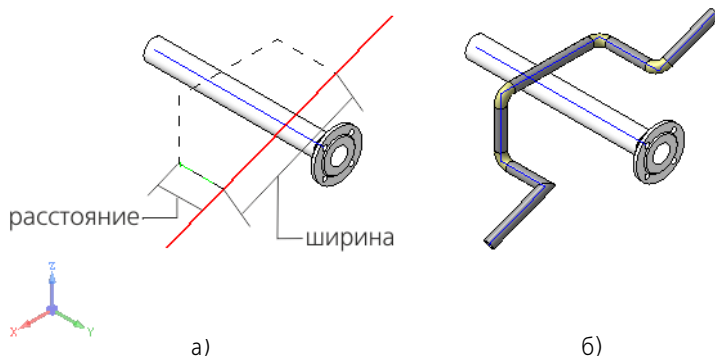
Направление труб в способе **Параллельно сегменту**:
а) после указания сегмента, б) результат выполнения команды

Для расположения плоскости обхода под углом к координатной плоскости служит переключатель **Направляющий объект** на Панели свойств. После активизации переключателя следует указать направляющий объект, задающий эту плоскость (см. раздел *Направляющий объект для построения обхода* на с. 58).

При каждом нажатии кнопки **Сменить** плоскость обхода поворачивается относительно предыдущего положения на угол 90° .

Длины сегментов можно изменить, введя значения в поля **Высота** и **Ширина**.

- ▼ **Параллельно осям** — сегменты направлены параллельно осям системы координат. Построенные сегменты стыкуются друг с другом под углом 90° .



Направление труб в способе **Параллельно осям**:
а) после указания сегмента, б) результат выполнения команды

Поля ввода параметров недоступны, если указан сегмент траектории, направление которого совпадает хотя бы с одним с направлением оси координат.

При каждом нажатии кнопки **Сменить** происходит смена ориентации сегментов в пространстве.

Длины сегментов можно изменить, введя значения в поля **Расстояние** и **Ширина**. Длины остальных сегментов определяются автоматически.



Фантом обхода не показывается, если его построение при заданных параметрах невозможно.

Направляющий объект для построения обхода

В команде **Встроить обход** в качестве направляющего могут быть указаны следующие объекты.

- ▼ Прямолинейное ребро, отрезок или сегмент ломаной. Обход строится в плоскости, параллельной направляющему объекту.
- ▼ Плоскость или плоская грань. Обход строится в плоскости, перпендикулярной направляющему объекту.
- ▼ Цилиндрическая или коническая грань — при этом в качестве направляющего объекта используется ось грани. Обход строится в плоскости, параллельной (или перпендикулярной, если параллельное построение невозможно) направляющему объекту.

После указания объекта его наименование отображается в поле на Панели свойств. Фантом обхода в модели перестраивается.

Команды построения трубопроводов

Команда **Выбрать элемент**

Позволяет выбрать элемент из predetermined Типовых наборов.



Для вызова команды нажмите кнопку **Выбрать элемент** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды **Выбрать элемент*** на с. 59.

Чтобы выбрать элемент, выполните следующие действия.

1. Выберите Типовой набор в списке **Наборы**.
2. Выберите элемент в списке **Элементы**.
3. Нажмите кнопку **Создать объект**. После нажатия кнопки на экране появляется фантом выбранного элемента.



- 3.1. Если опция **Запускать размещение** была включена, то запускается команда **Разместить элемент**. Далее следует выполнить действия, предусмотренные командой.

После завершения размещения произойдет автоматический возврат в команду **Выбрать элемент** для выбора нового элемента.

- 3.2. Если опция **Запускать размещение** выключена, то укажите мышью произвольную точку в окне модели.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

Размещение элементов на с. 18

Параметры команды **Выбрать элемент**

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Наборы	Раскрывающийся список, из которого можно выбрать набор из Типовых наборов, подключенных к Приложению. На панели Элементы находится список элементов, входящих в выбранный Типовой набор. Типовые наборы подключаются на вкладке Файлы диалога Конфигурация .

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Элементы	Список элементов, составляющих Типовой набор, выбранный в поле Наборы . Чтобы выбрать элемент, следует выделить его в списке поля Элементы . Внешний вид выделенного элемента по умолчанию показан в поле просмотра.
Просмотр	Кнопка служит для просмотра элемента при его выборе или редактировании.
Запускать размещение	Опция, позволяющая автоматически запускать команду Разместить элемент после вставки элемента в модель.

Команда Разместить элемент

Позволяет позиционировать элементы в модели трубопровода.



Для вызова команды нажмите кнопку **Разместить элемент** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Разместить элемент* на с. 61.

Чтобы позиционировать элемент, выполните следующие действия.

1. Укажите на элемент в Дереве построения или окне модели. Указанный элемент при этом выделяется другим цветом. На элементе выделена одна из возможных точек для задания сопряжений.



Элемент может быть выделен до вызова команды. Если было выделено несколько элементов, то для сопряжения выбирается элемент, указанный первым.

Если включена опция **Автоматически запускать размещение** на вкладке **Общие** диалогов **Конфигурация**, то при вставке элемента, содержащего хотя бы одну контрольную или присоединительную точку, команда **Разместить элемент** запускается автоматически с автоматическим выбором вставленного элемента.

2. По умолчанию выбран способ **автоматического размещения** элементов.
 - ▼ Укажите точечный или линейный объект (объекты) в модели для создания сопряжений. После указания элемент изменяет свое расположение в модели.
 - ▼ Если требуется, смените вариант расположения элемента при помощи кнопки **Сменить**.
3. Если желаемый результат не достигнут путем смены вариантов, активизируйте переключатель **Ручное размещение** в группе **Способ** и создайте недостающие сопряжения вручную. Например, задайте ориентацию и введите значение угла на Панели свойств. Созданные сопряжения появляются на панели **Сопряжения**.



Создание сопряжения **Под углом** возможно только для элемента, имеющего присоединительную точку с двумя осями.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



4. Для завершения построения нажмите кнопку **Создать объект**.

За один вызов команды **Разместить элемент** вы можете позиционировать несколько элементов.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Чтобы отредактировать размещение элемента, задав ему другие сопряжения, вызовите повторно команду **Разместить элемент**.

Смотрите также разделы:

Размещение элементов на с. 18





Примеры автоматического и ручного размещения элементов на с. 62



Редактирование размещения элементов на с. 64

Параметры команды **Разместить элемент**

Параметры размещения элементов настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Наименование	Поле для отображения наименования размещаемой модели.
Группа Способ	Позволяет выбрать способ размещения элемента.
 Автоматическое размещение	При активизированном переключателе после указания сопрягаемых объектов — точечных или линейных — происходит автоматическое позиционирование элемента и создание сопряжений. На Панели свойств появляются элементы управления для выбора варианта расположения элемента.
 Ручное размещение	При активизированном переключателе следует выполнить позиционирование элемента вручную. На Панели свойств появляется панель Сопряжения .
Панель Сопряжения	Служит для отображения сопряжений указанной точки. Находится на Панели свойств при ручном размещении элементов. См. раздел <i>Создание сопряжений</i> на с. 64.
Группа Вставка	Позволяет выбрать способ вставки элемента — с рассечением трубы или без рассечения.
 С рассечением трубы	При активизированном переключателе происходит автоматическое рассечение трубы и перенос торцов труб в крайние присоединительные точки элемента. Условие выполнения рассечения — на траектории (ломаной, отрезке) построена труба командами Приложения.
 Без рассечения трубы	При активизированном переключателе труба остается нерассеченной.

Элемент	Описание
Точки	<p>Раскрывающийся список, позволяющий выбрать требуемую точку либо начало координат для задания сопряжения.</p> <p>Список заполнен, если указан элемент.</p> <p>В списке находится перечень присоединительных и контрольных точек элемента.</p> <p>Если тип присоединительной точки — с двумя осями, то при ручном размещении в списке для выбора доступны основная ось 1 и дополнительная ось 2. Подробно создание присоединительных точек описано в справочной системе КОМПАС-3D.</p> <p>Выбранная в списке точка или ось подсвечивается в окне сборки. И наоборот, если точка или ось выбрана в окне, то она выделяется в списке.</p> <p>Если в списке Точки выбрана дополнительная ось присоединительной точки (ось 2) на Панели свойств появляется элемент управления Угол.</p>
Угол	<p>Позволяет задать угол между дополнительной осью (осью 2) присоединительной точки размещаемого объекта и сопрягаемым объектом. Находится на Панели свойств, если у объекта указана дополнительная ось.</p> <p>Выберите значение в раскрывающемся списке или введите его с клавиатуры. Введенное значение сохраняется в списке Угол.</p>
Вариант	<p>Поле для отображения номера варианта расположения элементов из общего количества возможных. Находится на Панели свойств при автоматическом способе размещения.</p> <p>Кнопка Сменить служит для перебора вариантов расположения, означающего смену ориентации элемента относительно совмещаемого объекта.</p> <p>После нажатия кнопки в модели подсвечивается другим цветом следующий вариант размещения. Кнопка доступна, когда заданы все необходимые сопряжения для позиционирования элемента и вариантов ориентации несколько.</p> <p>Смена варианта невозможна, если сопряжений недостаточно.</p>
Группа Ориентация	<p>Позволяет изменить направление вектора присоединительной точки. Находится на Панели свойств при ручном размещении элементов.</p>
	<p>Прямая ориентация</p> <p>Переключатели доступны, если выбрано сопряжение Параллельность или Под углом на панели Сопряжения.</p>
	<p>Обратная ориентация</p>

Примеры автоматического и ручного размещения элементов



Автоматическое размещение используется как способ по умолчанию при добавлении элементов в модель трубопровода.

Например, чтобы в вершине траектории разместить *Задвижку Ду50* из Типового набора, имеющую контрольную и присоединительные точки, выполните следующие действия.

1. Выделите *Задвижку*. По умолчанию у нее выделена контрольная точка. Точку можно сменить, указав ее в модели.
2. Укажите вершину траектории, в которую требуется поместить *Задвижку* (рис. 1).
Создано сопряжение *Совпадение*.

В поле **Вариант** отображается текст **0 вариант из 0**. Кнопка **Сменить** недоступна.

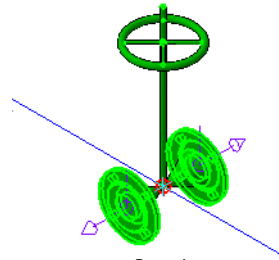


Рис. 1

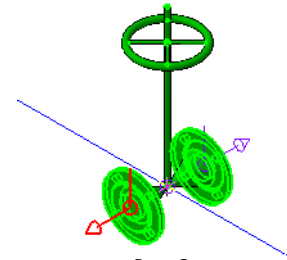


Рис. 2

3. Укажите **присоединительную точку 1** в списке **Точки** или в окне модели (рис. 2). Затем укажите траекторию, на которой размещается задвижка (рис. 3).

Созданы сопряжения *Совпадение* и *Параллельность*.

В поле **Вариант** отображается текст **1 вариант из 2**. Кнопка **Сменить** становится доступной.

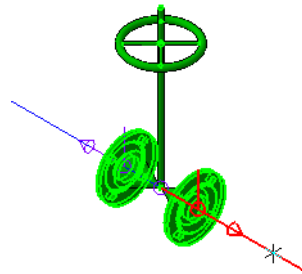


Рис. 3

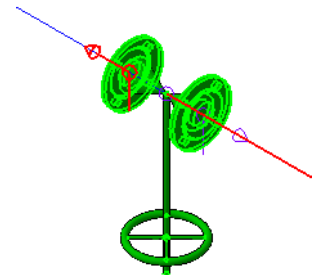


Рис. 4

4. Если требуется, нажмите кнопку **Сменить** на Панели свойств. В поле **Вариант** отображается текст **2 вариант из 2**. Задвижка меняет положение (рис. 4).



Ручное размещение используется, когда отсутствует нужный вариант позиционирования при автоматическом размещении модели.

Например, чтобы разместить *Задвижку Ду50* под углом 30° к оси Z, выполните следующие действия.

1. Выполните действия 1–2, как для автоматического размещения (см. выше).
2. Укажите **присоединительную точку 1 ось 1** в списке **Точки** или в окне модели. Затем укажите траекторию, на которой размещается задвижка (рис. 5).

Создано сопряжение *Параллельность*.

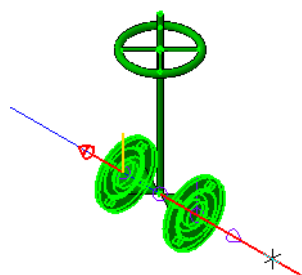


Рис. 5

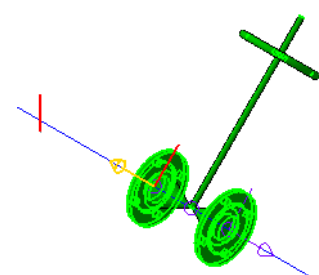


Рис. 6

- Укажите **присоединительную точку 1 ось 2** в списке **Точки** или в модели. Укажите в Дереве построения *Ось Z*. Затем введите значение угла 30° в поле **Угол** на Панели свойств (рис. 6).

Создано сопряжение *Под углом*.



Просмотрите сопряжения в списке на панели **Сопряжения**. Для этого в списке **Точки** или в модели выделяйте поочередно точки элемента, которые использовались для его размещения.

Вы можете редактировать размещение, переключаясь между способами. Например, можно удалить то или иное сопряжение, выполненное автоматически, и создать новое вручную.

Создание сопряжений в моделях подробно описано в справочной системе базового функционала КОМПАС-3D.

Создание сопряжений

Если при **ручном размещении** элементов выбрана контрольная точка, то ей можно задать сопряжение **Совпадение** с любой другой точкой в модели трубопровода, в том числе с вершиной траектории. Сопряжение задается указанием в окне модели на выбранную вершину или точку.

Если выбрана присоединительная точка, то для сопряжения можно выбирать не только точку, но и линейный объект (ребро, сегмент ломаной, ось присоединительной точки и т.п.), при этом создается сопряжение **Параллельность**.

Для дополнительной оси присоединительной точки — **оси 2** также можно задать сопряжение **Под углом**. Для этого следует указать данную ось и задать величину угла между ней и сопрягаемым линейным объектом в поле **Угол**.



Создание сопряжения **Под углом** возможно только для элемента, имеющего присоединительную точку с двумя осями. Сопряжение создается, если у размещаемого элемента указана **ось 2**.

Обозначение сопряжения появляется на панели **Сопряжения** после указания в модели объектов сопряжений.



Чтобы просмотреть сопряжение точки, выберите ее в списке **Точки** на Панели свойств. Кнопка **Удалить** позволяет удалить сопряжение, выделенное на панели.

Редактирование размещения элементов

Для редактирования размещения элемента следует также использовать команду **Разместить элемент**.

После вызова команды выполните следующие действия.

- Укажите элемент, который нужно переместить или отредактировать его сопряжения.
- Просмотрите сопряжения этого элемента. Для этого активизируйте переключатель **Ручное размещение** на Панели свойств. В списке **Точка** указывайте точки (контрольную, присоединительные). На панели **Сопряжения** при указании точки будут показаны сопряжения, если они созданы.
- При помощи кнопки **Удалить** на панели **Сопряжения** удалите те сопряжения, которые не потребуются для нового расположения. Вы можете удалить все сопряжения элемента.
- Задайте новые сопряжения — вручную или автоматически.



Если сопряжения на редактируемый элемент были наложены **автоматически** и вы вновь применяете автоматическое размещение, то удалять сопряжения необязательно. После вызова команды и указания объектов все ранее созданные сопряжения у редактируемого элемента заменяются на новые.

Команда Заменить элемент

Позволяет заменить один или несколько элементов трубопровода на выбранный элемент.



Для вызова команды нажмите кнопку **Заменить элемент** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Чтобы заменить элемент, выполните следующие действия.

1. Укажите в модели один или несколько элементов, которые требуется заменить. Указанные элементы подсвечиваются.



Исходные элементы могут быть выделены в модели до вызова команды.

2. Выберите заменяющий элемент, указав его одним из способов (см. раздел *Способы указания элементов для автоматической замены* на с. 65).



При активизированном переключателе **Элемент из типового набора** в группе **Элемент**

▼ выберите Типовой набор в списке **Наборы**,

▼ выберите элемент в списке **Элементы**.

Выбор элементов (п.п. 1–2) может выполняться в любой последовательности.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.

За один вызов команды **Заменить элемент** вы можете выполнить замену элементов нескольких типов.



3. Для завершения построения нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

Замена элемента с сохранением сопряжений на с. 19

Способы указания элементов для автоматической замены

Элемент, на который заменяется исходный элемент, может быть указан следующими способами.



Элемент по образцу. Способ позволяет задать исходному элементу параметры и свойства, скопированные у находящегося в модели другого элемента.

После активизации переключателя укажите в окне модели элемент, свойства и параметры которого требуется скопировать. После этого в группе **Элемент** автоматически активизируется переключатель **Элемент из типового набора** или **Элемент из справочника**, в зависимости от того, каким способом был выбран элемент. В соответствующих способу полях отображаются параметры элемента.



Элемент из типового набора. Способ позволяет задать исходному элементу параметры элемента из Типового набора.

При активизированном переключателе (вариант по умолчанию) из списка **Наборы** выберите Типовой набор, в котором содержится заменяющий элемент, и укажите элемент в списке **Элементы** на Панели свойств.



Элемент из Справочника. Способ позволяет задать элементу параметры из Справочника Стандартные Изделия.

После активизации переключателя на экране появляется окно Справочника или диалог **Выбор элемента** (см. раздел *Диалог Выбор элемента* на с. 74).

Выберите раздел элемента, выполнив необходимые действия. После выбора в полях Панели свойств отображаются параметры элемента из Справочника.

Чтобы сменить элемент, при активизированном переключателе **Элемент из справочника** нажмите кнопку **Выбрать** на Панели свойств и сделайте выбор заново.

Команда Построить трубопровод

Позволяет строить трубопроводы по трассам, ранее созданным в документе.



Для вызова команды нажмите кнопку **Построить трубопровод** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Построить трубопровод* на с. 66.

Текущие параметры трубопровода, используемые для построения — шаблон трубы, способы прохода прямых участков, способы обработки поворотов и ветвлений — приведены на вкладке **Параметры** Панели свойств.

О настройке параметров труб см. раздел *Параметры трубопровода* на с. 67.

Чтобы построить трубопровод, выполните следующие действия.

1. Выберите и поместите в список **Трассы** трассы, по которым нужно построить трубопровод, одним из способов:



- ▼ нажатием кнопки **Добавить все** над списком **Трассы** и последующим удалением ненужных для данного построения трасс;
- ▼ указанием в Дереве построения макроэлемента **Трассы**.

Чтобы наименование трассы появилось в списке, следует щелкнуть мышью по объекту в Дереве построения.



Трассы могут быть выделены в модели до вызова команды. В этом случае они появятся в списке автоматически.

Удаление трасс из списка также может быть выполнено двумя способами:



- ▼ выделением строки списка и нажатием кнопки **Удалить из списка**;
- ▼ указанием в Дереве построения макроэлемента **Трассы** и последующим нажатием кнопки **Удалить из списка**.



2. Нажмите кнопку **Создать объект**.

При включенной опции **Создавать отчет** на экране появляется запрос об открытии файла отчета о выполненных построениях.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также разделы:



Создание трасс и назначение трассы текущей на с. 13

Перенос траекторий в текущую трассу на с. 13

Параметры команды Построить трубопровод

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Панель Трассы	Панель для отображения трасс, по которым требуется построить трубопровод.
 Добавить все	Позволяет поместить в список все трассы, существующие в документе.
 Удалить из списка	Позволяет исключить из списка трассы, по которым данный трубопровод не должен строиться. Для этого выделите трассы в списке или в Дереве построения и нажмите кнопку Удалить .
Комментарий	Поле для отображения комментария к выбранной трассе.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Создавать отчет	Если опция включена, то создается файл отчета о выполнении команды, если выключена — не создается. См. раздел <i>Отчет о построении трубопроводов</i> на с. 75.
Вкладка Параметры	На вкладке отображаются текущие настройки трубопровода См. раздел <i>Параметры трубопровода</i> на с. 67.

Параметры трубопровода





На Панели свойств отображаются текущие настройки трубопровода. В поле **Построение** приведены параметры шаблона трубы, способов обработки поворота и ветвления. Способы **Без обработки** в поле не отображаются.






Внешний вид вкладки зависит от того, какие переключатели активизированы. Состав элементов управления изменяется при активизированном переключателе групп **Повороты**, **Ветвления** или щелчку по строке параметра в поле **Построение**.

Чтобы настроить параметры труб, выполните действия, необходимые в зависимости от используемой команды.




1. Выберите вариант в группе **Прямые участки**.
2. Выберите способ задания параметров трубы в группе **Труба** и выполните предусмотренные для него действия.
3. Выберите вариант в группе **Повороты**. Если выбраны способы **Радиусом** или **Отводами**, задайте их параметры.
4. Выберите вариант в группе **Ветвления**. Если выбраны способы **Тройниками** или **Врезками**, задайте их параметры.



Элементы управления вкладки Параметры

Элемент	Описание
Группа Прямые участки	Служит для выбора варианта построения труб на прямых участках траектории, содержащих несколько сегментов или кривых (отрезков, ломаных), в том числе участках, расположенных под углом (при выборе способа поворота Радиусом).
 Одной трубой	При активизированном переключателе труба строится непрерывной.
 Разными трубами	При активизированном переключателе строятся трубы по числу сегментов или кривых. Если выбран способа поворота Радиусом , то на сегментах, составляющих угол, строится непрерывная труба с поворотом.
Группа Повороты	Служит для выбора способа обработки труб в местах поворота траектории (см. раздел <i>Условия обработки поворота</i> на с. 85).
 Без обработки	При активизированном переключателе торцы труб не обрабатываются.
 Радиусом	При активизированном переключателе трубы строятся непрерывными с заданным радиусом. Значение текущего радиуса отображается в группе Построение . На Панели свойств появляется группа элементов способа Радиусом , при помощи которой можно задать значение радиуса (см. ниже). Замечание. Если траектория в месте поворота имеет ненулевой радиус (например, радиус при вершине ломаной), то труба на этом повороте будет построена непрерывной с этим же радиусом.





Элемент	Описание
	<p>Отводами</p> <p>При активизированном переключателе в местах поворота траектории автоматически расставляются отводы. Наименование текущего отвода отображается в группе Построение. На Панели свойств появляется группа элементов способа Отводами, при помощи которой можно выбрать отвод (см. ниже). Замечание. Если траектория в месте поворота имеет ненулевой радиус (например, радиус при вершине ломаной), то отвод в это место не устанавливается. Труба на этом повороте будет построена непрерывной с радиусом при вершине ломаной.</p>
	<p>Разделкой углов</p> <p>При активизированном переключателе на торцах труб выполняется разделка углов.</p>
Группа Ветвления	<p>Служит для выбора способа обработки труб в местах ветвления траекторий. Замечание. Ветвлением считается стык трех прямолинейных сегментов траекторий, два из которых лежат на одной прямой, а третий — под углом 90°. Если углы между сегментами отличаются от 90°, независимо от выбранного способа, стык останется без обработки.</p>
	<p>Без обработки</p> <p>При активизированном переключателе торцы труб не обрабатываются.</p>
	<p>Тройниками</p> <p>При активизированном переключателе в местах ветвления траекторий автоматически расставляются тройники. Наименование текущего тройника отображается в группе Построение. На Панели свойств появляется группа элементов способа Тройниками, при помощи которой можно выбрать тройник (см. ниже).</p>
	<p>Врезками</p> <p>При активизированном переключателе в местах ветвления траекторий на трубах строятся модели врезок. Тип текущей врезки отображается в группе Построение. На Панели свойств появляется группа элементов способа Врезками, при помощи которой можно выбрать тип врезки (см. ниже).</p>
Группа Построение	<p>Служит для настройки и отображения параметров построения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ шаблона трубы, ▼ способа обработки поворотов, ▼ способа обработки ветвлений. <p>В поле Построение отображаются текущие параметры, кроме способов поворотов и ветвлений Без обработки. При щелчке по строке параметра в поле Построение Панель свойств изменяется — появляются или становятся доступными элементы управления для настройки этого параметра или кнопка Выбрать.</p>

Элементы управления вкладки Параметры

Элемент	Описание
Кнопка Выбрать	<p>Позволяет изменить параметры шаблона трубы, отвода или тройника, если они связаны с источником данных о параметрах (далее — Источником) (см. раздел <i>Источник данных о параметрах</i> на с. 75).</p> <p>Щелкните мышью в поле Построение по строке с наименованием элемента. Кнопка доступна, если модель связана с источником, и недоступна, если модель с источником не связана.</p> <p>После нажатия кнопки на экране появляется диалог выбора параметров для построения модели. Выполните действия, предусмотренные источником.</p>
Группа Труба	<p>Служит для выбора способа задания параметров трубы.</p> <p>Отображается на экране при выделении строки с наименованием трубы в поле Построение.</p> <p>Нажмите переключатель и выполните действия, предусмотренные для выбранного способа.</p>
 Копировать свойства и параметры (трубы)	<p>Способ позволяет задать трубе параметры и свойства, скопированные у находящейся в модели трубы.</p> <p>При активизированном переключателе укажите в окне модели трубу, свойства и параметры которой требуется скопировать.</p> <p>После этого в группе Труба автоматически активизируется переключатель Шаблон или Экземпляр сортамента из справочника, в зависимости от того, каким способом трубе были заданы параметры. В соответствующих полях отображаются параметры трубы.</p> <p>Копирование возможно, если хотя бы один шаблон содержится в Типовом наборе Трубы и если параметры трубы не изменялись при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D.</p>
 Шаблон	<p>Способ позволяет задать трубе параметры, создаваемой по шаблону трубы.</p> <p>После активизации переключателя на Панели свойств появляется группа элементов выбора шаблона трубы (см. ниже).</p>
 Экземпляр сортамента из справочника	<p>Способ позволяет задать трубе параметры экземпляра сортамента из Справочника Материалы и Сортаменты.</p> <p>После активизации переключателя на экране появляется диалог Выбор объекта (см. раздел <i>Диалог Выбор объекта</i> на с. 72). Выберите сортament <i>Трубы</i>, выполнив необходимые действия.</p> <p>После выбора в полях Панели свойств отображаются параметры трубы из Справочника.</p> <p>Чтобы сменить сортament, при активизированном переключателе Экземпляр сортамента из справочника нажмите кнопку Выбрать на Панели свойств и сделайте выбор заново.</p>
Создавать объекты спецификации	<p>Элемент управления находится на Панели свойств, если активизирован переключатель Экземпляр сортамента из справочника.</p> <p>При включенной опции автоматически создаются объекты спецификации для труб, построенных как экземпляры сортамента. Если опция выключена, то объекты спецификации не создаются. О создании объектов спецификации см. раздел <i>Автоматическое создание объектов спецификации</i> на с. 22.</p>
Раздел спецификации	<p>Позволяет указать, в каком разделе спецификации должен быть сформирован объект спецификации.</p>

Элемент	Описание
Группа элементов выбора шаблона трубы	Служит для задания параметров трубы, создаваемой по шаблону трубы. Находится на Панели свойств по умолчанию. В процессе настройки появляется на Панели свойств после щелчка мышью по строке шаблона трубы в поле Построение и выборе способа Шаблон в группе Труба .
Шаблон	Раскрывающийся список позволяет выбрать шаблон трубы. В списке находятся шаблоны труб из подключенного Типового набора Трубы. О шаблонах труб см. раздел <i>Шаблон трубы. Общие сведения</i> на с. 120.
Наименование	Поля служат для ввода наименования и параметров шаблонов труб, не связанных с источником. Поля доступны, если в списке Шаблон выбран вариант данного типа. Параметры Наружный диаметр и Толщина стенки вводятся в миллиметрах. Если шаблон трубы связан с источником, нажмите кнопку Выбрать и укажите нужный вариант.
Наружный диаметр	
Толщина стенки	
Группа Радиус	Служит для задания радиуса способа поворота Радиусом . Появляется на Панели свойств <ul style="list-style-type: none"> ▼ после активизации переключателя Радиусом группы Повороты, ▼ после щелчка мышью по строке Радиус в поле Построение. В команде Специальная труба группа находится на Панели свойств, если выключена опция Только по касательным.
 В наружных диаметрах, R=k*Dn	При активизированном переключателе после выполнения команды у всех труб радиусы поворота будут иметь единое отношение к наружному диаметру трубы — коэффициент пересчета k . После активизации переключателя становится доступным элемент управления Коэффициент k . Коэффициент пересчета k можно выбрать из списка или ввести новый. Радиус поворота R пересчитывается по формуле R=k*Dn , где Dn — наружный диаметр трубы.
Коэффициент k	
 Числовым значением	При активизированном переключателе после выполнения команды радиусы будут равны заданному числовому значению. После активизации переключателя становится доступным элемент управления Значение, мм . Радиус поворота можно выбрать из списка или ввести новый.
Значение, мм	
Группа Отвод (Тройник)	Служит для выбора элемента для способа поворота Отводами (способа ветвления Тройниками). Появляется на Панели свойств <ul style="list-style-type: none"> ▼ после активизации переключателя Отводами группы Повороты (переключателя Тройниками группы Ветвления), ▼ после щелчка мышью по строке Отвод (строке Тройник) в поле Построение.

Элементы управления вкладки Параметры

	Элемент	Описание
	Копировать свойства и параметры (элемента)	<p>Способ позволяет задать элементу (отводу, тройнику) параметры и свойства, скопированные у находящегося в модели другого элемента (отвода, тройника).</p> <p>При активизированном переключателе укажите в окне модели элемент, свойства и параметры которого требуется скопировать. После этого в группе Элемент автоматически активизируется переключатель Шаблон или Элемент из справочника, в зависимости от того, каким способом был выбран элемент. В соответствующих способу полей отображаются параметры элемента.</p> <p>Замечание. При копировании элемент, за исключением элементов из Справочника Стандартные Изделия, будет добавлен в каталог со сборкой, если сделана настройка на вкладке Элементы диалога Конфигурация и модель с таким именем в каталоге отсутствует.</p>
 	Шаблон	<p>Способ позволяет задать параметры шаблона:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ отводу, если активна группа Отводами, ▼ тройнику, если активна группа Тройниками. <p>После активизации переключателя на Панели свойств появляется группа элементов выбора шаблона отвода (тройника) (см. ниже).</p>
	Элемент из справочника	<p>Способ позволяет задать элементу параметры из Справочника Стандартные Изделия.</p> <p>После активизации переключателя на экране появляется окно Справочника или диалог Выбор элемента (см. раздел <i>Диалог Выбор элемента</i> на с. 74).</p> <p>Выберите раздел элемента, выполнив необходимые действия. После выбора в полях Панели свойств отображаются параметры элемента из Справочника.</p> <p>Чтобы сменить элемент, при активизированном переключателе Элемент из справочника нажмите кнопку Выбрать на Панели свойств и сделайте выбор заново.</p>
Группа элементов выбора шаблона отвода (тройника)	<p>Служит для задания параметров отвода (тройника), создаваемого по шаблону.</p> <p>В процессе настройки появляется на Панели свойств после щелчка мышью по строке Отвод (Тройник) в поле Построение и выборе способа Шаблон в группе Элемент.</p>	
	Шаблон	<p>Раскрывающийся список позволяет выбрать шаблон элемента. В списке находятся элементы из подключенного Типового набора. О Типовых наборах см. раздел <i>Требования к Типовому набору</i> на с. 126.</p> <p>Выбранный шаблон отображается в окне просмотра.</p>
	Наименование	<p>Поле наименования элемента. Доступно, если элемент не связан с источником.</p>

Элемент	Описание
Перестраивать под угол	<p>Опция служит для расстановки отводов в те места поворотов траектории, углы которых отличаются от угла изгиба отвода.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Если опция включена, то в местах поворотов, углы которых отличаются от угла выбранного отвода, автоматически строятся модели перестраиваемых отводов (см. раздел <i>Перестраивание отводов</i> на с. 75). ▼ Если опция выключена, то в этих местах повороты строятся Без обработки.
Группа Врезка	<p>Служит для задания параметров способа Врезками. Появляется на Панели свойств</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ после активизации переключателя Врезками группы Ветвления, ▼ после щелчка мышью по строке Врезка в поле Построение.
Тип	<p>Раскрывающийся список позволяет выбрать тип врезки — Патрубок снаружи или Вырез углом (см. раздел <i>Параметры команды Врезка</i> на с. 82). При выбранном варианте Патрубок снаружи доступно поле Отступ. Замечание. Данный тип врезки применяется ко всем ветвлениям. Чтобы создать на трубопроводе различные типы врезки, в том числе и врезку с патрубком внутри, следует использовать команду Врезка.</p>
Отступ	<p>Поле для задания величины отступа. Отсчет отступа показан на эскизе в окне просмотра. Величину отступа можно ввести с клавиатуры или задать счетчиком.</p>

Настройка параметров труб, сделанная в одной команде, является текущей для всех команд построения трубопровода, где эта настройка применяется. Она сохраняется до конца сеанса работы Приложения.

Умолчательные настройки параметров трубы и радиусов поворотов задаются на вкладке **Труба**, а тройников и отводов — на вкладке **Элементы** диалога **Конфигурация**.

Подключение Типовых наборов производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

О настройке конфигурации Приложения см. раздел *Команда Конфигурация. Диалог Конфигурация* на с. 110.

Диалог Выбор объекта

В Приложении диалог появляется на экране в следующих случаях:










- ▼ после активизации переключателя **Экземпляр сортамента из справочника** и/или нажатия кнопки **Выбрать** в командах построения трубопровода, команде **Параметры трубы**,
- ▼ после нажатия кнопки **Выбрать материал из справочника...** в команде **Создать шаблон трубы**.



Для появления диалога необходимо, чтобы на вкладке **Параметры** диалога **Настройка**, вызываемом командой **Библиотеки — Материалы — Конфигурация библиотеки**, была включена опция **Список последних выбранных объектов**.

Диалог **Выбор объекта** позволяет выбрать сортament *Труба* из Справочника Материалы и Сортаменты, параметры которой будут использованы при построении трубы.

Диалог Выбор объектов

Элемент	Описание
	Список объектов Список содержит объекты, которые были вставлены из Справочника последними. Количество объектов списка настраивается в конфигурации Справочника.
	Выбрать Кнопка позволяет вставить объект, выделенный в списке диалога, в документ. После нажатия кнопки диалог автоматически закрывается.
	Информация об объекте... Кнопка позволяет просмотреть информацию об объекте, выделенном в списке диалога. После нажатия кнопки на экране появляется информационный диалог, соответствующий типу объекта.
	Удалить Кнопка позволяет удалить объект из списка.
	Добавить объект из справочника... Кнопка позволяет открыть для выбора объекта основное окно Справочника. При необходимости вы можете вернуться в диалог Выбор объекта , закрыв окно Справочника. После вставки объекта из основного окна Справочника диалог Выбор объекта автоматически закрывается.
	Добавить объект из избранного... Кнопка позволяет открыть для выбора объекта диалог Избранное , содержащий список объектов пользовательского классификатора Избранное Справочника. При необходимости вы можете вернуться в диалог Выбор объекта , закрыв диалог Избранное . После вставки объекта из диалога Избранное диалог Выбор объекта автоматически закрывается.
	Сортировать по имени Кнопка позволяет расположить объекты в списке в алфавитном порядке.
	Справка Кнопка позволяет запустить справочную систему.

Чтобы выбрать трубу, включенную в список последних выбранных объектов, укажите ее и нажмите кнопку **Выбрать**. Труба будет вставлена в документ, а диалог автоматически закроется.

Если список не содержит нужной трубы, то выбрать ее можно следующими способами.

- ▼ Нажмите кнопку **Добавить объект из справочника...** — на экране появится окно Справочника, содержащее полный перечень объектов.

Укажите нужную трубу и нажмите кнопку **Выбрать** на вкладке **Сортамент**. Труба будет вставлена в документ, а окно Справочника автоматически закроется.

- ▼ Нажмите кнопку **Добавить объект из избранного...** — на экране появится диалог **Избранное**, в котором отображается список объектов, включенных в пользовательский классификатор **Избранное**.

Выделите нужную трубу в поле диалога и вызовите команду **Файл — Выбрать**. Труба будет вставлена в документ, а окно диалога автоматически закроется.

Подробно работа в Справочнике Материалы и Сортаменты описана в его справочной системе.



Объектом, выбираемым из Справочника в командах Приложения, должен быть указан тип сортамента *Труба*. Сортаменты другого типа при построении труб не используются.

Диалог Выбор элемента



В Приложении диалог появляется на экране после активизации переключателя **Элемент из справочника** и/или нажатия кнопки **Выбрать**:

- ▼ в командах построения трубопровода,
- ▼ в команде **Повороты**,
- ▼ в команде **Заменить элемент**.

Диалог **Выбор элемента** позволяет выбрать элементы из Справочника Стандартные Изделия для добавления в модель.

Чтобы выбрать элемент, включенный в список последних выбранных объектов, укажите его и нажмите кнопку **Выбрать**. Элемент будет добавлен в документ, а диалог автоматически закроется.

Если список не содержит нужного элемента, нажмите кнопку **Больше...** — на экране появится окно Справочника, содержащее полный перечень объектов. Укажите нужный элемент и нажмите кнопку **Применить** окна Справочника или вызовите команду **Файл — Применить**. Элемент будет добавлен в документ, а окно Справочника автоматически закроется.

Подробно работа в Справочнике описана в его справочной системе.



Элементом, выбираемым из Справочника, для установки в места поворотов должен быть указан *Отвод*, ветвлений — *Тройник*. Элементы другого типа для автоматической обработки поворотов и ветвлений командами построения труб не используются.



Чтобы удалить элемент из списка диалога, выделите элемент в списке и нажмите кнопку **Удалить** или вызовите команду из контекстного меню.

Режимы работы команд построения

При построении трубопроводов возможны два режима работы команд.

▼ С учетом зависимых объектов

Зависимые объекты — это построенные по траекториям трубы и установленные в вершинах траекторий элементы. Контрольная точка элемента должна иметь сопряжение **Совпадение** в вершине траектории.

Трубопровод строится между присоединительными точками ранее размещенных деталей и сборок. При этом на трубопроводе автоматически размещаются тройники и отводы, выбранные в командах построения. Если деталь или сборка имеют только контрольную точку и не имеют присоединительных точек, то труба в этой точке разбивается на два участка. В сборке присоединительные точки должны быть построены в сборке — присоединительные точки в подсборках и деталях при построениях командами Приложения не определяются.

Данный режим рекомендуется применять в случаях, когда дальнейшее редактирование трубопровода не предусмотрено.

▼ Без учета зависимых объектов

Трубопровод строится без учета ранее размещенных труб, деталей, сборок. Трубопровод строится на прямых участках одной трубой, а в местах ветвлений и поворотов автоматически размещаются элементы, независимо имеются ли в траектории трубы, детали или сборки.

Данный режим рекомендуется применять в случаях, когда требуется построить две трубы по одной траектории, а также на больших сборках для экономии ресурса.

Выбор режима производится на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**.

Источник данных о параметрах

В Приложении могут быть использованы следующие варианты источников данных о параметрах:

- ▼ Справочник Материалы и Сортаменты,
- ▼ Таблица переменных параметров, встроенная в шаблон трубы.

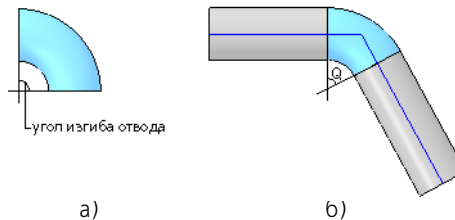


Таблицы переменных, встроенные в разные шаблоны трубы, считаются одним источником данных.

Перестраивание отводов

Перестраивание отвода происходит при их расстановке в места поворотов траектории, углы которых отличаются от угла изгиба выбранного отвода. Это осуществляется в командах **Построить трубопровод**, **Трубы по траекториям**, **Соединить участки** и **Повороты**.

Перестраивание отвода сводится к автоматическому уменьшению угла изгиба отвода до угла между плоскостями торцов труб, смежных с отводом.



Пример перестраивания отвода:

а) выбранный отвод, б) отвод, перестроенный до угла Q

Перестроение и расстановка отводов производится при соблюдении следующих условий:

- ▼ выбранный в команде отвод должен удовлетворять определенным требованиям (см. раздел *Требования к модели перестраиваемого отвода* на с. 126);
- ▼ угол поворота в вершине траектории таков, что перестроение приводит к уменьшению угла изгиба отвода.

Если эти условия не выполняются, то поворот в данной вершине строится **Без обработки**.

При построениях каждый перестраиваемый отвод автоматически сохраняется на диск в каталог с трубами и элементами, имя которого задается в диалоге **Конфигурация**. Имя файла отвода содержит величину угла до которого элемент был перестроен. Например, отвод, перестроенный до угла 65° , после выполнения команды имеет обозначение *Отвод 90-1-26,9x2-09Г2С ГОСТ 17375-2001(Q=65)*.

Отчет о построении трубопроводов

Отчет содержит следующие сведения о каждой трассе построенного трубопровода:

- ▼ обозначение трассы,
- ▼ количество построенных труб,
- ▼ количество установленных отводов и тройников,
- ▼ количество выполненных разделок,
- ▼ количество выполненных врезок,
- ▼ количество ошибок построения трубы,
- ▼ количество ошибок разделки углов.

Файл отчета имеет расширение txt и сохраняется в ту же папку, в которую сохраняется сборка.

Имя файла формируется автоматически. Оно состоит из двух частей. Первая часть совпадает с именем файла сборки. Вторая является порядковым номером файла.

Команда Трубы по траекториям

Позволяет строить трубопроводы, используя в качестве направляющих существующие траектории, их отдельные сегменты.



Для вызова команды нажмите кнопку **Трубы по траекториям** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

На Панели свойств появляются элементы управления, которые позволяют настроить параметры трубы (см. раздел *Параметры трубопровода* на с. 67).

Чтобы построить трубопровод, выполните следующие действия.

1. Укажите траектории или их сегменты, на которых нужно построить трубопровод. После указания траектории или сегменты подсвечиваются. Если построение при данных параметрах возможно, то отображается фантом трубы с текущими параметрами.



Траектории и сегменты могут быть выделены до вызова команды.



2. Нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Отображение фантома элемента

Вы можете включить или выключить отображение на экране фантома создаваемой или редактируемой в данный момент трубы (в процессе выполнения команды построения труб). Для этого нажмите кнопку **Показать фантом элемента** на Панели специального управления.



Фантом трубы представляет собой ее изображение с текущими параметрами.

Отсутствие фантома (при нажатой кнопке **Показать фантом элемента**) означает, что построить трубу на всех сегментах траектории при текущих параметрах невозможно.



Чтобы определить причину отказа построения, воспользуйтесь приемами:

- ▼ указывайте траекторию по сегментам в окне модели;
- ▼ измените параметры (диаметр трубы, радиус поворота и т.д.);
- ▼ отмените обработку поворотов.

При изменении параметров трубы вид фантома меняется.

Использование фантомов делает построение более удобным, так как позволяет визуально контролировать его результат. Однако иногда, например, при построении больших конструкций, отрисовка (или перерисовка) фантома бывает длительной. В таких случаях для повышения скорости работы показ фантома рекомендуется отключать.

Настройка параметров показа фантома производится на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**.

Команда Труба

Позволяет строить участки трубопровода — прямые трубы и трубы с поворотами — при отсутствии предварительно построенных траекторий для них.



Для вызова команды нажмите кнопку **Труба** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

На Панели свойств появляются элементы управления, которые позволяют настроить параметры трубы (см. раздел *Параметры трубопровода* на с. 67).

Чтобы построить участок трубопровода, выполните следующие действия.

1. Укажите в модели существующий точечный объект — вершину, точку, начало координат или другой — от которого требуется построить участок трубопровода. Указанная точка выделяется.



2. Чтобы начать построение с параметрами, заданными на Панели свойств, нажмите кнопку **Создать объект**.

Состав элементов управления Панели свойств изменяется. Дальнейшее построение трубопровода сводится к построению ломаной. Подробно эти действия рассматриваются в документации и справочной системе КОМПАС-3D.

Если выделенная точка является присоединительной, то направление первого сегмента трубы совпадает с направлением вектора присоединительной точки.



Точечный объект может быть выделен до вызова команды. В этом случае автоматически начинается построение участка трубопровода от выделенной точки.



3. Завершите построение участка трубопровода, нажав кнопку **Создать объект**.

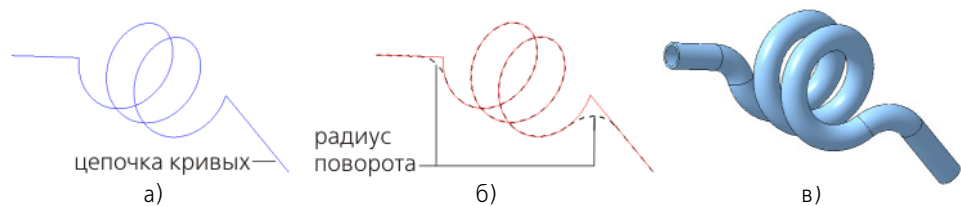


Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Команда Специальная труба

Позволяет построить непрерывную трубу по пространственной кривой или цепочке кривых. В местах соединения кривых строятся повороты труб по заданному радиусу.

Команда доступна в сборке и детали.



Пример построения специальной трубы:
а) до выполнения команды, б) в процессе выполнения команды, в) после выполнения команды



Для вызова команды нажмите кнопку **Специальная труба** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Специальная труба* на с. 78.

Чтобы построить трубу, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели один или несколько сегментов кривой, на которых требуется построить специальную трубу.



Объекты могут быть выделены до вызова команды.

После указания кривые подсвечиваются. В углах цепочки кривых показываются радиусы поворотов, отображается фантом трубы с текущими параметрами (см. раздел *Отображение фантома элемента* на с. 76).



2. Завершите построение трубы, нажав кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

Построение специальной трубы на с. 21

Параметры команды Специальная труба

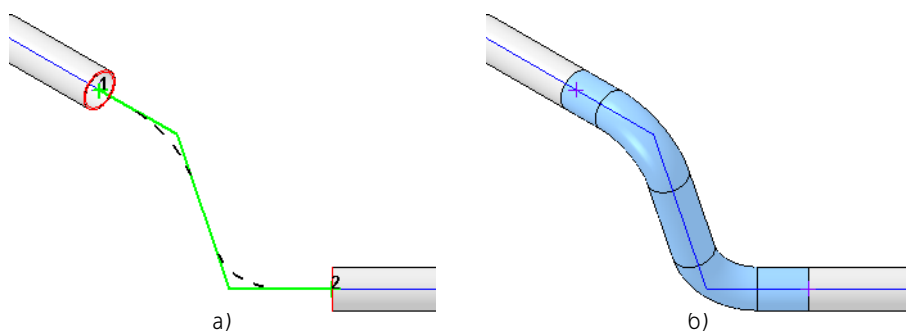
Параметры построения настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Параметры трубы	На Панели свойств отображаются текущие параметры трубы. О настройке параметров трубы см. раздел <i>Параметры трубопровода</i> на с. 67.
Только по касательным	Если опция включена, то при указании цепочки кривых возможен выбор последующей кривой, сопряженной по касательной с предыдущей. Кривые, сопряженные под углом, для выбора недоступны. Если опция выключена, для выбора доступны все кривые (вариант по умолчанию).
Создавать присоединительные точки	Если опция включена, то на торцах трубы автоматически строятся присоединительные точки, если выключена — точки не строятся. Опция находится на Панели свойств в документе-детали.

Команда Соединить участки

Позволяет соединить между собой концы трубопроводов путем встраивания труб.



Пример соединения участков труб с поворотом труб по радиусу:
а) в процессе выполнения команды, б) после выполнения команды

Объекты, которые могут быть указаны для соединения:

- ▼ крайние сегменты пространственных кривых,
- ▼ грани труб на крайних сегментах траекторий,
- ▼ присоединительные точки.

Также возможно продолжение одного или обоих объектов прямыми участками труб на заданные расстояния и соединение их крайних точек.



Для вызова команды нажмите кнопку **Соединить участки** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

На Панели свойств появляются элементы управления, которые позволяют настроить параметры трубы (см. раздел *Параметры трубопровода* на с. 67).

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Соединить участки* на с. 79.

Чтобы соединить участки трубопровода, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели два объекта, между которыми необходимо построить участок трубопровода. После указания объекты подсвечиваются, крайние точки объектов обозначаются на экране цифрами 1 и 2.



Из двух точек объекта в качестве точки привязки выбирается точка, наиболее близко расположенная к месту указания курсором на объект.

2. Задайте параметры.

В модели между точками 1 и 2 появляется траектория соединяемого участка. Если выбран способ поворота **Радиусом**, то в вершинах траектории появляются радиусы поворотов.

Длины прямых участков труб задаются в полях **Длина 1** и **Длина 2**.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



3. Для завершения построения нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

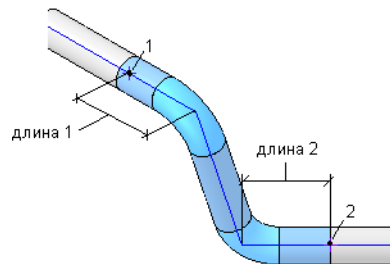
Соединение трубопроводов участками труб на с. 23

Параметры команды Соединить участки

Параметры построения настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

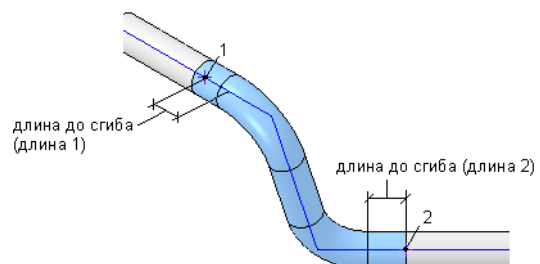
Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Длина 1/ Длина 2	Поля для задания длин прямых участков труб до поворотов.



Длина до сгиба

Опция находится на Панели свойств при активизированном переключателе **Радиусом** группы **Повороты**. Если опция включена, величины, введенные в поля **Длина 1** и **Длина 2**, являются длинами до мест изгиба трубы (длинами прямых участков) со стороны первого и второго объектов, соответственно (см. рис). Если опция выключена, то величины представляют собой длины сегментов траектории.

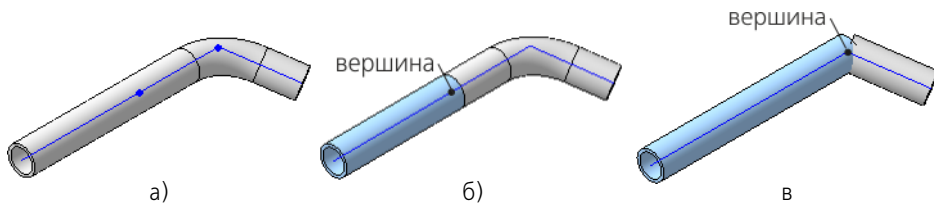


Элемент	Описание
Параметры трубы	На Панели свойств отображаются текущие параметры трубы. О настройке параметров трубы см. раздел <i>Параметры трубопровода</i> на с. 67.

Команда Рассечь трубу

Позволяет рассечь трубу на две трубы в указанной вершине траектории. Рассечение выполняется

- ▼ для прямых труб,
- ▼ труб с поворотом, заданным при построении труб.



Пример рассечения трубы с поворотом: а) до выполнения команды, б) после выполнения команды (с вершиной на прямом участке), в) после выполнения команды (с вершиной в вершине поворота)



Для вызова команды нажмите кнопку **Рассечь трубу** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Рассечь трубу* на с. 80.

Чтобы рассечь трубу, выполните следующие действия.

1. Укажите в Дереве построения или окне модели трубу, которую требуется рассечь. После указания труба подсвечивается.



Труба может быть выделена до вызова команды.

2. Укажите вершину, через которую производится рассечение. Доступны вершины на траектории указанной трубы, за исключением конечных вершин.



При помощи переключателя **Добавить вершину** можно создать вершину и одновременно выбрать ее для рассечения трубы.

После указания объектов их наименования отображаются на Панели свойств.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



При включенном режиме **Автосоздание объекта** построение завершается автоматически.



3. Если режим автосоздания отключен, нажмите кнопку **Создать объект**.




Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел *Рассечение трубы* на с. 25

Параметры команды Рассечь трубу

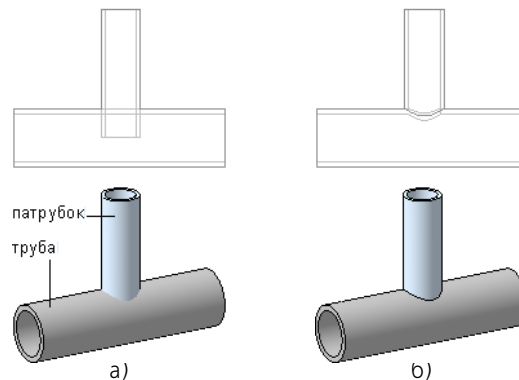
Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Труба	Поле, в котором отображается наименование трубы.
Вершина	Поле, в котором отображается наименование вершины.
 Добавить вершину	После активизации переключателя запускается процесс добавления вершины на траекторию, аналогичный команде Добавить вершину . Выполните действия по добавлению вершины (см. раздел <i>Команда Добавить вершину</i> на с. 53). После того как вершина создана, происходит автоматический выход из процесса. Добавленная вершина становится выбранной для рассечения, если она лежит на траектории указанной трубы и не находится в ее граничных точках.

Команда Врезка

Позволяет создавать врезки различных типов в местах стыков прямых труб (см. раздел *Типы врезки* на с. 83).



Отображение стыка труб: а) до выполнения команды, б) после выполнения команды

При создании врезок необходимо выполнение требований, предъявляемым к трубам (см. раздел *Условия выполнения врезок* на с. 82).



Для вызова команды нажмите кнопку **Врезка** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Врезка* на с. 82.

Чтобы создать врезку, выполните следующие действия.

1. При активизированном переключателе **Труба** укажите в модели трубу.
2. При активизированном переключателе **Патрубок** укажите в модели патрубок.

После указания труба и патрубок подсвечиваются, а их наименования отображаются на Панели свойств.



3. Нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы изменить параметры врезки, следует повторно вызвать команду **Врезка**, указать заново трубу и патрубок, введя новые параметры.

Если при выполнении команды в месте врезки обнаруживается ранее построенная врезка, то системой выдается запрос на перестроение модели врезки.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.



Смотрите также раздел

Выполнение на моделях труб моделей врезок различных типов, редактирование и удаление модели врезки на с. 23

Параметры команды Врезка

Параметры построения врезки настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Тип	Раскрывающийся список, позволяющий выбрать тип врезки. См. раздел <i>Типы врезки</i> на с. 83.
 Труба	При активизированном переключателе система ожидает указания трубы, на которой будет создана врезка. После указания в поле Труба отображается наименование трубы.
 Патрубок	При активизированном переключателе система ожидает указания патрубка. После указания патрубка в поле Патрубок отображается его наименование.
Отступ	Поле для ввода или задания счетчиком величины отступа для разделки Патрубок снаружи и Патрубок внутри . Поле доступно, если в списке Тип выбраны варианты Патрубок снаружи и Патрубок внутри .
Зазор	Поле для ввода или задания счетчиком величины зазора для типа врезки Патрубок внутри . Поле доступно, если в списке Тип выбран вариант Патрубок внутри .

Условия выполнения врезок

Для создания врезок всех типов необходимо выполнение следующих условий.

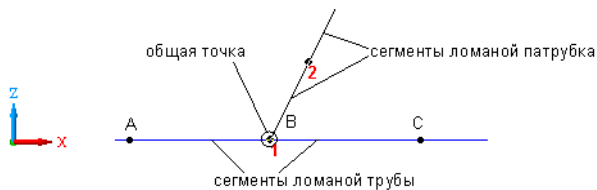
1. Труба на участке построения врезки должна быть непрерывной.
2. Участки сегментов трубы врезки и патрубка, примыкающих к точке врезки, должны быть прямолинейными.

Труба врезки — труба, в которую выполняется врезка.

Патрубок — отрезок трубы, врезаемый в Трубу врезки в месте ветвления трубопровода.

Точка врезки — точка совпадения вершин пространственных кривых, по которым построены труба врезки и патрубок.

3. Вершины кривых (ломаных, отрезков и т.д.) трубы врезки и патрубка в точке врезки должны совпадать.



Положение вершин траекторий при врезке

4. Вершины кривых труб врезки и патрубка должны быть ассоциативны с вершинами траекторий.
5. Если торцы труб примыкают к элементам, то вершины кривых в торцах труб должны быть ассоциативны с присоединительными точками элементов.
6. Также должны выполняться дополнительные условия для каждого из типов врезки (см. *Параметры команды Врезка* на с. 82).



Команда не позволяет создать несколько врезок в одной точке.

Типы врезки

В Приложении возможно построение врезок нескольких типов.

- ▼ **Патрубок снаружи.** Тип врезки формируется следующим образом.
 - ▼ В трубе выполняется соосное патрубку отверстие с диаметром, равным внутреннему диаметру патрубка.
 - ▼ Врезаемый торец патрубка усекается по внешней поверхности трубы либо с отступом от этой поверхности на заданную величину.

Дополнительное условие выполнения команды способом **Патрубок снаружи** — внутренний диаметр патрубка не должен превышать наружный диаметр трубы (рис. 1).

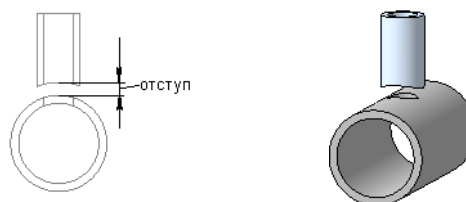


Рис.1 Отступ при патрубке снаружи

- ▼ **Патрубок внутри.** Тип врезки формируется следующим образом.
 - ▼ В трубе выполняется соосное патрубку отверстие диаметром, равным диаметру патрубка либо превышающим его на требуемую величину зазора.
 - ▼ Врезаемый торец патрубка усекается по внутренней поверхности трубы либо с отступом от этой поверхности на заданную величину.

Дополнительное условие выполнения команды способом **Патрубок внутри** — сумма величины внешнего диаметра патрубка и удвоенной величины зазора должна быть не больше внутреннего диаметра трубы (рис. 2).

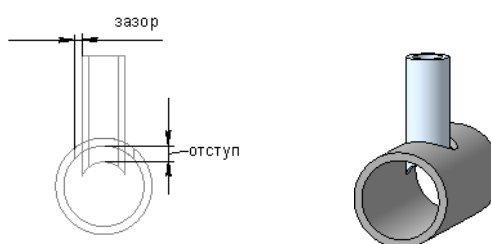


Рис.2 Отступ и зазор при патрубке внутри

- ▼ **Вырез углом.** Поверхности выреза формируются следующим образом. В трубе выполняется вырез, а патрубок подрезается таким образом, чтобы каждая из плоскостей выреза (подрезки) проходила через биссектрису угла, образованного сегментами трубы и патрубка.

Дополнительное условие выполнения команды способом **Вырез углом** — наружные диаметры патрубка и трубы должны совпадать (рис. 3).

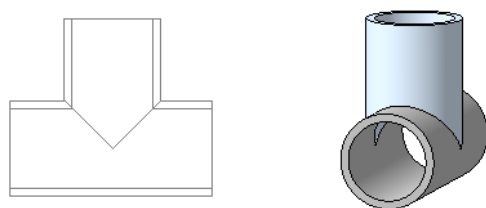
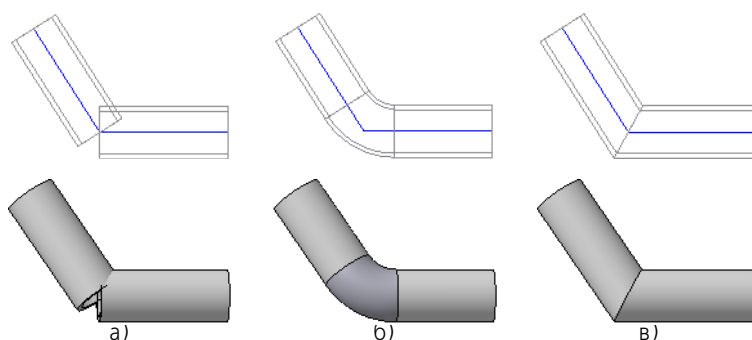


Рис. 3 Трубы при вырезе углом

Команда Повороты

Позволяет построить или изменить модель углового соединения в местах поворотов трубопровода. Возможно создание поворотов прямых труб — без обработки торцов, с расстановкой отводов, в том числе и перестраиваемых отводов, или с выполнением разделки углов.



Способы поворотов

а) без обработки, б) отводами, в) разделкой углов

При обработке поворотов необходимо выполнение требований, предъявляемым к трубам (см. раздел *Условия обработки поворота* на с. 85).



Для вызова команды нажмите кнопку **Повороты** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

На Панели свойств появляются элементы управления, которые позволяют настроить параметры поворота (см. описание переключателей в разделе *Параметры трубопровода* на с. 67).

Чтобы обработать повороты, выполните следующие действия.

1. Выберите способ обработки поворота, который требуется создать. Для этого нажмите переключатель группы **Повороты**.
2. Укажите сегмент первой, а затем сегмент второй трубы, примыкающих к точке поворота и принимающих участие в построении.

Вы можете указать подряд сегменты всех труб, на которых требуется построить повороты данным способом (см. раздел *Условия обработки поворота* на с. 85).



Вместо сегментов труб для выполнения команды могут быть указаны точки поворотов траектории труб.



3. Нажмите кнопку **Создать объект**.

За один вызов команды можно построить повороты несколькими способами.

Если указаны сегменты труб, на которых ранее были созданы повороты командами построения трубопровода, то эти повороты, кроме созданных способом **Радиусом**, автоматически заменяются на вновь создаваемые.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

Обработка стыков труб в местах поворотов трубопровода на с. 24

Условия обработки поворота

Для обработки поворота необходимо выполнение следующих условий.

1. Торцы моделей труб должны находиться на общей вершине траектории либо в точке стыка двух различных траекторий. Обрабатываемые торцы труб должны примыкать друг к другу под углом, отличным от 0 и 180 градусов.

Об условиях размещения перестраиваемых отводов см. в разделе *Перестраивание отводов* на с. 75.

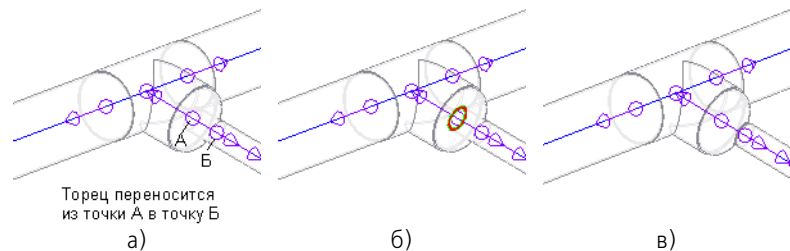
2. На обрабатываемых торцах не должно быть каких-либо других построений, кроме ранее созданных способов обработки поворотов.
3. Если поворот строится для труб одной траектории, то вершины пространственных кривых у труб в месте поворота должны быть ассоциативны с вершиной траектории.
4. Если в месте поворота имеется стык двух траекторий, то вершина пространственной кривой каждой трубы должна быть ассоциативна с вершиной своей траектории.

Команда Перенести торец

Позволяет изменять положение торцов прямых труб.



Для вызова команды нажмите кнопку **Перенести торец** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.



Торец переносится из точки А в точку Б

а)

б)

в)

Труба, тройник и переход

- а) до переноса торца трубы с выделенными присоединительными точками, б) в процессе выполнения команды, в) после переноса торца трубы

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Перенести торец* на с. 86.

Чтобы перенести торец, выполните следующие действия.

1. При активизированном переключателе **Труба** укажите в модели сегмент трубы, торец которой нужно перенести. После указания труба подсвечивается, а переносимый торец отображается другим цветом. При помощи переключателя **Торец** можно сменить торец на противоположный.

На Панели свойств появляется наименование трубы.

2. При активизированном переключателе **Точка** укажите в модели точку, в которую переносится торец.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



При включенном режиме **Автосоздание объекта** построение завершается автоматически.



3. Если режим автосоздания отключен, нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.





Смотрите также раздел

Перенос торца трубы на с. 25

Параметры команды Перенести торец

Параметры переноса торца настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

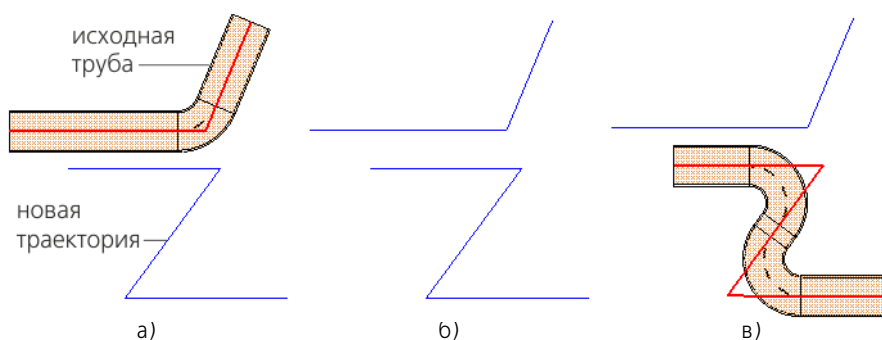
Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
	Труба При активизированном переключателе система ожидает указания трубы, торец которой будет перенесен. После указания в поле Труба отображается наименование трубы (при выключенном режиме Автосоздание объекта).
Группа Торец	Позволяет сменить торец для переноса на противоположный.
	Выбор торца Переключатели доступны после указания трубы. Чтобы сменить торец, нажмите переключатель.
	
	Точка При активизированном переключателе система ожидает указания точки, в которую будет перенесен торец трубы. После указания в поле Точка отображается наименование точки (при выключенном режиме Автосоздание объекта).

Команда Изменить траекторию трубы

Позволяет изменить набор объектов, составляющих траекторию трубы и перестроить по ним трубу. При выполнении команды сегмент кривой может быть заменен на любую пространственную кривую или цепочку кривых. В местах сопряжения кривых труба строится с поворотами заданного радиуса.

За один вызов команды можно изменить траекторию и параметры одной трубы.



Изменение траектории трубы в процессе выполнения команды:

- а) указание исходной трубы,
б) смена объектов, в) указание новой траектории



Для вызова команды нажмите кнопку **Изменить траекторию трубы** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Текущие параметры трубы, используемые для построения — шаблон трубы и параметры поворота — приведены на вкладке **Параметры** Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Изменить траекторию трубы на с. 87*.

Чтобы изменить траекторию трубы, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели сегмент трубы, траекторию которой требуется изменить. Траектория редактируемой трубы подсвечивается (рис. а).



Труба может быть выделена до вызова команды.

2. Укажите курсором в модели кривую или цепочку кривых, по которой нужно построить трубу, в следующем порядке.
 - ▼ Если исходная кривая (она подсвечена в модели) не входит в новую траекторию, сначала отмените выбор кривой. Для этого укажите ее курсором в модели или удалите из поля **Список объектов** (она перестанет подсвечиваться) (рис. б). Затем укажите новую траекторию (рис. в).
 - ▼ Если исходная кривая является частью новой траектории, укажите соединенные с ней сегменты или кривые.

После указания новая траектория подсвечивается. На ней отображается фантом трубы с текущими параметрами (см. раздел *Отображение фантома элемента* на с. 76).



Повторное указание кривой отменяет ее выбор. Указание объектов в цепочке можно отменить, щелкая по ним мышью, начиная с крайних объектов.



Если новая траектория в месте поворота имеет ненулевой радиус, то изменения радиуса трубы не произойдет.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



3. Нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также разделы:



Редактирование геометрии траекторий трубопровода на с. 24

Встраивание обхода на прямолинейном участке траектории на с. 15

Параметры команды Изменить траекторию трубы

Параметры изменения траектории настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Труба	Поле, в котором отображается наименование трубы.
Группа Способ	Позволяет выбрать способ указания кривых для создания траектории.
 Указанием кривых	При активизированном переключателе кривые указываются последовательно по одной.
 Выбор цепочки кривых	При активизированном переключателе указывается одна из кривых, а остальные будут выбраны автоматически из цепочки кривых. Если в цепочке встречается ветвление, автоматический выбор приостанавливается. Для продолжения выбора укажите нужную кривую, примыкающую к точке ветвления.

Элемент	Описание
Список объектов	Список, в котором перечислены указанные в модели объекты цепочки кривых для создания новой траектории. Чтобы отменить выбор объектов, удалите их из списка. Для этого укажите объекты в списке и нажмите кнопку Удалить над полем. В результате объекты (от конечного до указанного) исключаются из списка.
Вкладка Параметры трубы	На Панели свойств отображаются текущие параметры трубы. О настройке параметров трубы см. раздел <i>Параметры трубопровода</i> на с. 67.
Кнопка Выбрать	Позволяет изменить параметры трубы, не меняя шаблона. Кнопка доступна, если модель связана с источником данных о параметрах (далее — Источником), и недоступна, если модель с источником не связана (см. раздел <i>Источник данных о параметрах</i> на с. 75). После нажатия кнопки на экране появляется диалог выбора параметров для построения трубы. Выполните действия, предусмотренные источником.
Группа элементов параметров трубы	Служит для задания параметров труб, не связанных с источником. Поля ввода параметров доступны, если указана труба данного типа.
Группа элементов выбора радиуса	Служит для задания радиуса поворота труб.

Команда Параметры трубы

Позволяет изменять параметры и радиусы поворотов построенных труб. За один вызов команды можно изменить параметры труб, связанных с каким-либо одним источником данных о параметрах (далее — Источником), или параметры труб без источника.

Изменение источника трубы невозможно.



Для вызова команды нажмите кнопку **Параметры трубы** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Параметры трубы* на с. 89.

Чтобы изменить параметры и радиусы поворотов труб, выполните следующие действия.

1. Выделите сегменты труб, параметры и/или радиусы поворотов которых нужно изменить. Источник трубы определяется источником первого из выделенных сегментов трубы. Последующего выделения сегментов источника, отличного от первого выделенного, не произойдет. Повторное указание объекта отменяет его выбор.



Сегменты труб могут быть выделены до вызова команды. Выделение сегментов источника, отличного от первого выделенного, будет автоматически снято.

Состав элементов управления на Панели свойств зависит от источника труб редактируемых сегментов.

2. Введите новые параметры и/или радиусы поворотов труб.



Если траектория в месте поворота имеет ненулевой радиус, то изменения радиуса трубы не произойдет.



Вы можете использовать данную команду для просмотра параметров труб. Для этого укажите трубу в модели. Параметры трубы отобразятся в полях Панели свойств.



3. Для завершения ввода параметров нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Смотрите также раздел

Изменение параметров отдельных участков трубопровода на с. 23

Параметры команды Параметры трубы

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Задать параметры	Позволяет включить режим изменения параметров. Если опция включена, становятся доступны элементы управления для изменения параметров трубы. При выключенной опции параметры остаются неизменными. Вы можете просмотреть параметры, указав трубу в модели.
Кнопка Выбрать	Позволяет изменить параметры трубы, не меняя шаблона. Кнопка доступна, если модель связана с источником данных о параметрах (далее — Источником), и недоступна, если модель с источником не связана (см. раздел <i>Источник данных о параметрах на с. 75</i>). После нажатия кнопки на экране появляется диалог выбора параметров для построения трубы. Выполните действия, предусмотренные источником.
Группа элементов параметров трубы	Служит для задания параметров труб, не связанных с источником. Поля ввода параметров доступны, если указана труба данного типа.
Задать радиус	Позволяет включить режим изменения радиуса поворотов. Если опция включена, становятся доступны элементы управления для изменения радиусов. При выключенной опции радиус остается неизменным. Вы можете просмотреть параметры поворота, указав трубу в модели.
Группа элементов выбора радиуса	Служит для задания радиуса поворота труб.

Подробнее о задании параметров трубопровода см. раздел *Параметры трубопровода на с. 67*.

Команда Удалить трубу

Позволяет удалить трубу с траектории с одновременным удалением файлов моделей труб из автоматически созданных папок.



Для вызова команды нажмите кнопку **Удалить трубу** на инструментальной панели **Построение трубопроводов 3D**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Удалить трубу на с. 90*.

Чтобы удалить трубы, выполните следующие действия.

1. Укажите курсором в модели трубы, которые требуется удалить. Они подсвечиваются в модели.



Трубы могут быть выделены до вызова команды.



Повторное указание объекта отменяет его выбор.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



2. Нажмите кнопку **Создать объект**.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.



Если вы ошибочно удалили трубы вместе с файлами деталей, то восстановить их в модели невозможно. В этом случае следует построить трубы вновь.

Смотрите также разделы:

Удаление трубы из модели трубопровода на с. 25

Настройки хранения результатов построений на с. 119

Параметры команды Удалить трубу

Параметры удаления труб настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Удалять файлы	Если опция включена, то вместе с моделями труб будут удалены также их файлы-источники — файлы деталей (*.m3d) — из папки, в которой они были размещены автоматически. Файлы деталей не удаляются, если их переместили в другие папки или вручную изменили имена файлов или папок. Настройка имени папки производится на вкладке Общие , а имени файла детали — на вкладке Именование диалога Конфигурация . Если опция выключена, то файлы деталей не удаляются.
Выводить сообщение	Включение/выключение опции управляет отображением Информационного окна в процессе выполнения команды. Если удаленных труб нет, окно пусто. После удаления труб (нажатия кнопки Создать объект) в окне появляются следующие данные: наименования и количество удаленных труб и удаленных файлов. Заккрытие Информационного окна выключает опцию Выводить сообщение . Работа с данными Информационного окна (сохранение, форматирование, печать и т.п.) описана в справочной системе базового функционала системы КОМПАС-3D.

Команды создания схем

Команда Создать аксонометрическую схему

Позволяет создавать в чертеже аксонометрические схемы в различных проекциях на основе трехмерных моделей трубопровода.

Команда доступна в документах:

- ▼ модель (*.m3d или *.a3d) — схема создается по текущей модели, а размещается в выбранном в команде чертеже;
- ▼ чертёж (*.cdw) — схема создается по выбранной в команде модели, а размещается в текущем чертеже.



Для вызова команды нажмите кнопку **Создать аксонометрическую схему** на инструментальной панели **Аксонметрия**.

Параметры отрисовки, используемые для создания схемы, находятся на вкладке **Параметры** Панели свойств

(см. раздел *Параметры команды Создать аксонометрическую схему* на с. 91).

Порядок действий зависит от типа документа, из которого вызывается команда.

1. Если команда вызывается из документа-модели, выполните следующие действия.
 - 1.1. Выберите проекцию, в которой будет выполнена создаваемая схема, в списке **Проекция** на Панели свойств.
 - 1.2. Включите опцию **В новый документ**, если схему необходимо разместить в новом документе.
 - 1.3. Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления. (Если опция **В новый документ** выключена, то стандартном диалоге открытия файлов выберите чертёж, в котором требуется разместить схему).
 - 1.4. В чертеже укажите точку вставки начала координат сборки. Разместите схему (см. раздел *Размещение схемы в чертеже* на с. 93). Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.



При размещении схемы вы можете использовать привязки и геометрический калькулятор, предусмотренные в системе КОМПАС-3D.

2. Если команда вызывается из чертежа, выполните следующие действия.
 - 2.1. После вызова команды на экране появляется стандартный диалог открытия файлов. Выберите документ-модель, содержащий конструкцию, по которой требуется создать схему. На экране открывается файл модели.
 - 2.2. Выполните действия, описанные в пунктах 1.1, 1.3 и 1.4.

Смотрите также разделы:

Построение схем командами Приложения на с. 29

Порядок построения схем на с. 32

Редактирование схем на с. 31




Параметры команды Создать аксонометрическую схему

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Формирование списка проекций возможно:

- ▼ при создании схем — в команде **Создать аксонометрическую схему**,
- ▼ при редактировании схем — в команде **Изменить проекцию элемента**.




Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
	<p>Проекция</p> <p>Позволяет формировать список проекций для использования в аксонометрических схемах: В поле Проекция отображается список проекций. По умолчанию в списке содержатся проекции — Фронтальная изометрия, Фронтальная диметрия, Изометрия YZX. Выделенная в списке проекция является текущей. Вы можете добавить в список пользовательскую проекцию и сделать ее текущей, выделив ее.</p>
	<p>Создать новую проекцию</p> <p>Позволяет создать в документе новую проекцию. После нажатия кнопки на экране появляется диалог, в котором можно ввести имя и настроить параметры пользовательской проекции (см. раздел <i>Диалог настройки параметров проекции</i> на с. 94).</p>
	<p>Удалить текущую проекцию</p> <p>Позволяет удалить пользовательскую проекцию, имя которой выделено в списке.</p>
	<p>Параметры проекции</p> <p>Кнопка служит для вызова диалога, в котором можно просмотреть параметры текущей проекции и выполнить следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ изменить параметры текущей проекции; ▼ создать новую проекцию.
	<p>Масштаб</p> <p>Поле масштаба схемы при размещении в чертеже. Чтобы изменить масштаб, введите новое значение или выберите из раскрывающегося списка стандартных и ранее использованных значений. Замечание. Масштаб может быть подобран в процессе размещения схемы в документе — при изменении значения размер фантома изменяется.</p>
	<p>В новый документ</p> <p>Если опция включена, то схема размещается в новом документе. Если опция выключена, то схема размещается в ранее созданном документе. Опция доступна, если команда Создать аксонометрическую схему вызвана из модели.</p>
	<p>Вкладка Параметры</p> <p>На вкладке отображаются текущие настройки отрисовки элементов трубопроводов, имеющих или не имеющих УГО, а также скрытых в модели объектов (см. раздел <i>Вкладка Параметры</i> на с. 92).</p>

Вкладка Параметры

На вкладке **Параметры** отображаются текущие настройки отрисовки элементов трубопроводов, имеющих или не имеющих УГО, а также скрытых в модели объектов.

Наименование	Описание элементов управления
Отрисовывать элементы	<p>Служит для управления отрисовкой элементов в схеме.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Если опция включена, то вместе с отрисовкой УГО трубопровода будут отрисовываться элементы. ▼ Если опция выключена, то элементы не отрисовываются. По умолчанию опция включена.

Наименование	Описание элементов управления
Не учитывать масштаб схемы	<p>Служит для управления размерами УГО относительно размеров схемы. Масштаб схемы задается на вкладке Схема в поле Масштаб.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Если опция включена, то элементы отрисовываются без учета масштаба схемы. В схеме УГО элементов будут иметь размеры, хранящиеся в компонентах, независимо от размеров схемы. ▼ Если опция выключена, то масштаб схемы учитывается. Размеры элементов будут изменяться пропорционально изменению масштаба схемы. (При масштабе размещения УГО 1:1 элементы в схеме имеют размеры, хранящиеся в компонентах.) <p>По умолчанию опция включена. Она доступна, если включена опция Отрисовывать элементы.</p>
Группа Элементы без УГО	Служит для выбора способа отображения элементов, не имеющих УГО (см. раздел <i>Элементы, не имеющие УГО</i> на с. 94).
 Не отрисовывать	При активизированном переключателе элементы, не имеющие УГО, не отображаются (вариант по умолчанию).
 Ставить точку	При активизированном переключателе элементы, не имеющие УГО, отображаются точкой. Она совпадает с началом главной системы координат элемента. В списке Стиль можно выбрать стиль для отрисовки точки.
 Отрисовывать габаритный параллелепипед	При активизированном переключателе элементы, не имеющие УГО, отображаются в виде габаритных параллелепипедов. В списке Стиль можно выбрать стиль линии для их отрисовки.
Стиль	Позволяет выбрать стиль точки или линии габаритных параллелепипедов для элементов, не имеющих УГО. Находится на Панели свойств, если активизирован переключатель Ставить точку или Отрисовывать габаритный параллелепипед .
Отрисовывать скрытые объекты	Служит для управления отрисовкой объектов, которые в модели находятся в скрытом состоянии. <ul style="list-style-type: none"> ▼ Если опция включена, то скрытые объекты отрисовываются. ▼ Если опция выключена, то объекты не отрисовываются. <p>По умолчанию опция отключена.</p>

Настройка параметров отрисовки сохраняется до конца сеанса работы Приложения.

Размещение схемы в чертеже

Процесс размещения схемы в чертеже является завершением работы команды **Создать аксонометрическую схему**.

Процесс запускается автоматически после нажатия кнопки **Создать объект** на Панели специального управления.

На Панели свойств в поле **Масштаб** отображается текущий масштаб создаваемой схемы. Чтобы изменить масштаб, введите значение или выберите из раскрывающегося списка.

Укажите положение точки начала координат сборки — щелчком мыши в чертеже или путем ввода координат на Панели свойств.



При размещении схемы вы можете использовать привязки и геометрический калькулятор, предусмотренные в системе КОМПАС-3D.

При фиксации размещения схемы работа команды завершается автоматически.

Элементы, не имеющие УГО

Элементами, не имеющими УГО, являются компоненты, у которых в Дереве построения отсутствует эскиз **graphic symbol**.



Элементам Типовых наборов УГО может быть задано на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**. В этом случае при отсутствии эскиза **graphic symbol** в Дереве построения они считаются элементами, имеющими УГО.

Диалог настройки параметров проекции

Служит для изменения параметров текущей проекции или создания новой проекции.

Диалог появляется на экране после нажатия кнопки **Параметры проекции...** на Панели свойств или кнопки **Новая проекция** над полем **Проекция**.

Поле **Наименование проекции** служит для отображения имени проекции. При создании пользовательской проекции в это поле следует ввести новое имя.

Группы элементов **Ось X**, **Ось Y**, **Ось Z** служат для задания параметров осей:

- ▼ поле **Положение оси, град** — для ввода или задания счетчиком угла наклона оси к оси X в абсолютной системе координат чертежа;
- ▼ поле **Коэффициент искажения** — для ввода или задания счетчиком коэффициента, значение которого показывает, во сколько раз изменится габарит изображения вдоль оси на аксонометрической схеме.

В окне просмотра отображаются оси с заданными параметрами.

Кнопка **По умолчанию** служит для сброса произведенных настроек диалога.

Диалог выбора документа

Диалог появляется, если имеются открытые документы.

В этом диалоге можно выбрать существующий документ:

- ▼ чертеж, чтобы разместить в нем схему,
- ▼ модель, чтобы по содержащейся в ней конструкции создать схему.

Вы можете выбрать как открытый, так и закрытый в настоящий момент документ.

В диалоге отображаются список имен открытых документов.

В окне просмотра показывается изображение (графическое или модель), соответствующее выделенному в списке документу. Для отключения показа изображения служит опция **Выключить просмотр**.

Чтобы выбрать один из открытых документов, выделите его название в списке и нажмите кнопку **ОК** диалога.

Чтобы выбрать документ, файл которого в настоящее время закрыт, нажмите кнопку **Из файла**. Для выбора доступны следующие типы документов:

- ▼ при размещении схемы — чертеж,
- ▼ при создании схемы — модель.

В стандартном диалоге открытия файлов выберите нужный документ и нажмите кнопку **Открыть**.

При размещении схемы, вы можете создать новый документ, не закрывая диалога. Для этого нажмите кнопку **Создать**. В стандартном диалоге сохранения файлов, задайте имя новому чертежу.

Команда Задать компоненту УГО

Позволяет задавать УГО объектам для последующего использования при автоматическом создании схем.

Команда доступна в документе-модели:

- ▼ в детали (*.m3d) УГО задается текущей детали;
- ▼ в сборке (*.a3d) УГО могут быть заданы сборке или ее компонентам первого уровня.



Для вызова команды нажмите кнопку **Задать компоненту УГО** на инструментальной панели **Аксенометрия**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Задать компоненту УГО* на с. 95.

Чтобы задать УГО объекту, выполните действия в зависимости от типа документа, из которого вызывается команда. Если команда вызвана из документа-сборки, то начните выполнение с пункта 1, если из документа-детали — пункта 2.

1. Укажите объект, которому требуется задать УГО, в Дереве построения или окне модели. Объекты, которые могут быть указаны:

- ▼ сборочные единицы,
- ▼ детали.

При указании компонента, находящегося в подсборке, выбранным становится компонент первого уровня, в который входит эта подсборка.

После указания компонент подсвечивается, а на Панели свойств появляется его наименование.



Объект может быть выделен до вызова команды.

2. Выберите плоскость размещения УГО при помощи элемента управления **Плоскость**.
3. Выберите УГО при помощи кнопки **Выбрать**.

После нажатия кнопки на Панели свойств появляется окно выбора УГО из библиотеки обозначений.

Выберите обозначение (см. раздел *Выбор УГО* на с. 96).

После выбора УГО на Панели свойств отображается его наименование, а в поле **Просмотр** — изображение.



Чтобы отменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.



4. Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.

Если команда вызвана в сборке, то автоматически запускается режим редактирования компонента «на месте» системы КОМПАС-3D в режиме редактирования эскиза. Если команда вызвана в детали, то запускается режим редактирования эскиза.

5. На экране появляется фантом УГО. Контрольные и присоединительные точки компонента или начало координат эскиза подсвечиваются.

Разместите обозначение (см. раздел *Размещение УГО в эскизе* на с. 97).

После размещения обозначения происходит автоматический возврат в окно модели.

В Дереве построения появляется эскиз **graphical symbol**.

В сборке вы можете задать несколько УГО компонентам за один вызов команды **Задать компоненту УГО**. Для этого выполните действия 1–5.



Если УГО задано, то после выбора компонента в модели его параметры отображаются на Панели свойств, а кнопка **Создать объект** недоступна.



Чтобы удалить УГО компонента сборки, выделите компонент и нажмите кнопку **Удалить**. Чтобы удалить УГО текущей детали, нажмите кнопку **Удалить**.

Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Параметры команды Задать компоненту УГО

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Компонент	Поле, в котором отображается наименование компонента после его указания в модели. Поле находится на Панели свойств, если команда вызвана из документа-сборки.
Плоскость	Служит для выбора плоскости, в которой размещается УГО. Выберите вариант из раскрывающегося списка. <ul style="list-style-type: none"> ▼ Если выбран вариант Плоскость XY, Плоскость ZX или Плоскость ZY, то УГО размещается в соответствующей плоскости абсолютной системы координат выбранного компонента. ▼ Если выбран вариант Указанная, то необходимо указать в модели вспомогательную или конструктивную плоскость мышью. Выбранная плоскость отображается в поле Плоскость . Список доступен, если указан компонент, которому не задано УГО.
УГО	Поле, в котором отображается имя УГО <ul style="list-style-type: none"> ▼ после выбора УГО из библиотеки обозначений в процессе выполнения команды; ▼ при выделении в модели компонента, которому ранее было задано УГО.
Выбрать	Кнопка, после нажатия которой на Панели свойств появляются элементы управления, позволяющие выбрать УГО из библиотеки обозначений О выборе обозначения см. раздел <i>Выбор УГО</i> на с. 96. После выбора имя УГО отображается в поле УГО . Кнопка доступна, если УГО выбранному компоненту или детали не задано. Замечание. Задание УГО происходит после завершения работы команды.
Удалить	Кнопка, после нажатия которой УГО выделенного компонента или детали удаляется. Кнопка доступна, если задано УГО компоненту или детали. Свидетельством того, что УГО удалено, является отсутствие имени и изображения на Панели свойств.
Просмотр	Служит для просмотра УГО при его выборе или редактировании.

Выбор УГО

Кнопка **Выбрать** Панели свойств позволяет выбрать УГО из библиотеки обозначений, подключенной к Приложению.

О создании библиотеки см. раздел *Библиотека обозначений* на с. 97.

Подключение к Приложению библиотеки обозначений производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

Панель выбора УГО разделена на несколько областей. В первой из них содержится структура библиотеки обозначений, то есть «дерево» разделов, во второй — перечень УГО выбранного раздела. Команды контекстного меню первой и второй областей позволяют управлять представлением их элементов, а также отображением областей комментария и просмотра.

В области просмотра показывается изображение выделенного УГО.

Чтобы выбрать УГО, выполните следующие действия.

1. Укажите раздел и папку в структуре библиотеки.
2. Выделите УГО из перечня второго окна.
3. Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.



Чтобы прервать выбор УГО, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Размещение УГО в эскизе

Процесс размещения УГО в эскизе является продолжением работы команды **Задать компоненту УГО**.

Процесс запускается автоматически после нажатия кнопки **Создать объект** на Панели специального управления.

Укажите двумя щелчками мыши в эскизе положение вставляемого изображения: после первого щелчка фиксируется координата, а после второго — угол.



При размещении УГО вы можете использовать привязки и геометрический калькулятор, предусмотренные в системе КОМПАС-3D.

Вы также можете указать место расположения базовой точки путем ввода параметров на Панели свойств.



Положение базовой точки УГО, относительно которой происходит поворот и от которой отсчитываются расстояния при различных операциях, задается при создании УГО.

При фиксации размещения УГО происходит возврат в окно модели с одновременным завершением команды **Задать компоненту УГО**.

Библиотека обозначений

Библиотека обозначений представляет собой библиотеку фрагментов (файл *.lfr). В библиотеке могут содержаться часто встречающиеся условные графические обозначения деталей и элементов трубопроводов, применяемые в аксонометрических схемах.

УГО хранятся в виде упорядоченных списков в подразделах и корневом разделе библиотеки. Имена УГО и разделов библиотеки могут состоять из любых символов, количество УГО и разделов не ограничено.

По умолчанию к Приложению подключена библиотека, содержащая некоторые виды обозначений, для ознакомительной работы.

Пользователь может создать несколько подобных библиотек и подключать по мере необходимости.

Библиотека фрагментов создается при помощи базового функционала системы КОМПАС-3D, о чем подробно описано в ее справочной системе.

Подключение библиотеки производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

Создание УГО и добавление в библиотеку обозначений производится при помощи команд Приложения (см. раздел *Работа с библиотеками обозначений* на с. 97).

Работа с библиотеками обозначений

По умолчанию к Приложению подключена библиотека часто встречающихся обозначений (файл *.lfr).

Чтобы наполнить библиотеку условными графическими обозначениями, выполните следующие действия.

1. Введите имя раздела, в который требуется добавить УГО, на вкладке **Построение схем** диалога **Конфигурация**. Если вы создаете новый раздел, то введите новое имя.
2. Выполните действия по созданию УГО при помощи команды **Создать УГО элемента**. Созданное обозначение автоматически попадает в указанный раздел библиотеки.

Чтобы выполнить другие действия с УГО в библиотеках (удаление, перенос из одного раздела в другой, переименование разделов и т.п.), подключите библиотеку обозначений в Менеджере библиотек.

Работа с Менеджером библиотек подробно описана в справочной системе КОМПАС-3D.

Команда Создать УГО элемента

Позволяет создавать новое УГО и сохранять его в библиотеку обозначений.

Команда доступна в графических документах.



Для вызова команды нажмите кнопку **Создать УГО элемента** на инструментальной панели **Аксонметрия**.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Создать УГО элемента* на с. 98.

Чтобы создать УГО, выполните следующие действия.

1. Введите наименование УГО в поле **Имя**.
2. При активизированном переключателе **Объекты** укажите объекты, из которых должно состоять УГО, мышью или при помощи прямоугольной рамки.

Объекты, которые могут быть указаны:

- ▼ геометрические объекты, размеры и обозначения;
- ▼ макроэлементы, в том числе библиотечные;
- ▼ вставки фрагментов;
- ▼ таблицы и текст.

В чертеже должны быть указаны объекты из одного вида.

Остальные объекты игнорируются.



Объекты могут быть выделены до вызова команды.

В поле **Объекты** появляется количество выбранных объектов. В окне документа выбранные объекты подсвечиваются.

Чтобы отменить выбор объекта, щелкните по выбранному объекту мышью.



Чтобы отменить выбор всех объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления. Выберите объекты заново.

3. Нажмите переключатель **Базовая точка** и укажите расположение базовой точки мышью или путем ввода координат на Панели свойств.



При включенном режиме **Автосоздание объекта** построение завершается автоматически.



4. Если режим автосоздания отключен, нажмите кнопку **Создать объект**.

После создания новое УГО автоматически сохраняется в подключенную библиотеку обозначений.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.






Параметры команды Создать УГО элемента

Параметры создания УГО настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Имя	Поле, в котором можно задать наименование УГО.
Комментарий	Поле, в котором можно задать комментарий для УГО.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
	Объекты Переключатель, позволяющий перейти в режим указания объектов. При активизированном переключателе укажите объекты, из которых состоит УГО. В справочном поле отображается количество указанных объектов.
	Базовая точка Переключатель, позволяющий перейти в режим указания базовой точки. При активизированном переключателе укажите положение точки мышью или введите координаты в поля Панели свойств. Элементы управления доступны, если указан хотя бы один объект. Замечание. При отключенном режиме Автосоздание объекта можно свободно переключаться между режимами Базовая точка и Объекты и изменять положение базовой точки или объектов.
Группа Режим	
	Удалить исходные объекты При активизированном переключателе исходные объекты будут удалены из документа.
	Оставить исходные объекты При активизированном переключателе исходные объекты будут оставлены в документе наряду с созданным УГО (вариант по умолчанию).
	Заменить исходные объекты При активизированном переключателе исходные объекты будут заменены в документе только что созданным УГО.

Команда Добавить элемент в схему

Позволяет добавлять в схему УГО элементов из библиотеки обозначений.

Команда доступна в графических документах.



Для вызова команды нажмите кнопку **Добавить элемент в схему** на инструментальной панели **Аксонметрия**.

После нажатия кнопки на Панели свойств появляется окно выбора УГО из библиотеки обозначений.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Добавить элемент в схему* на с. 100.

Чтобы добавить в схему УГО, выполните следующие действия.

1. Выберите УГО из библиотеки обозначений (см. раздел *Выбор УГО* на с. 96).
После завершения выбора на Панели свойств появляются элементы управления вкладки **Параметры**, а на экране фантом УГО.
2. Настройте параметры — выберите проекцию и плоскость, в которой требуется расположить УГО в схеме.
3. Укажите положение базовой точки мышью или путем ввода параметров на вкладке **Положение** Панели свойств. О размещении УГО в схеме см. раздел *Размещение УГО при добавлении в схему* на с. 101.



При включенном режиме **Автосоздание объекта** построение завершается автоматически.



4. Если режим автосоздания отключен, нажмите кнопку **Создать объект**.

Вы можете разместить несколько УГО за один вызов команды **Добавить элемент в схему**. Для этого после нажатия кнопки **Создать объект** укажите новую точку расположения УГО.

Чтобы отменить выбор УГО и выбрать другое, нажмите кнопку **Выбрать** на вкладке **Параметры** Панели свойств и сделайте выбор заново.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

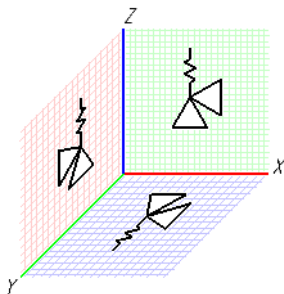
Параметры команды **Добавить элемент в схему**

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств





Элемент	Описание
Элемент	Поле в котором отображается имя УГО, выбранного из библиотеки обозначений.
Выбрать	Кнопка, после нажатия которой на Панели свойств появляются элементы управления, позволяющие выбрать УГО из библиотеки обозначений (см. раздел <i>Выбор УГО</i> на с. 96). После выбора имя УГО отображается в поле Элемент .

Группа Плоскость проекции Служит для выбора плоскости проекции, в которой будет размещаться УГО при добавлении или редактировании (примеры отображения в различных плоскостях показаны на рисунке).



	Из источника	При активизированном переключателе УГО размещается в той плоскости, в которой он построен и сохранен в библиотеку обозначений. Замечание. При редактировании УГО, построенного командой Создать аксонометрическую схему , плоскость проекции Из источника определяет его исходное отображение в схеме.
	Плоскость XY	При активизированном переключателе УГО размещается в плоскости проекции системы координат, выделенной в поле Проекция на Панели свойств.
	Плоскость ZX	
	Плоскость ZY	
Группа Повернуть		Служит для поворота УГО относительно базовой точки в плоскости проекции.
	Повернуть по часовой стрелке	После активизированном переключателе происходит поворот обозначения на 90°. Замечание. При редактировании УГО, построенного командой Создать аксонометрическую схему , плоскость проекции Из источника определяет его исходное отображение в схеме. Переключатели групп Отразить и Повернуть в этом случае недоступны.
	Повернуть против часовой стрелки	
Группа Отразить		Служит для получения зеркального отображения УГО в плоскости проекции.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
	Отразить по горизонтали
	Отразить по вертикали
	Кнопка Проекция
	Вкладка Положение

После активизации переключателя происходит отражение обозначения относительно линии, проходящей через его базовую точку.

После нажатия кнопки на Панели свойств появляются элементы управления, позволяющие выбрать текущую проекцию, изменить параметры или создать новую проекцию (см. раздел *Выбор проекции* на с. 101).
После завершения выбора происходит возврат в команду.

Элементы управления вкладки служат для настройки параметров размещения при добавлении УГО или редактировании его расположения (см. раздел *Вкладка Положение* на с. 102).

Размещение УГО при добавлении в схему

Размещение УГО в схеме производится следующими способами:

- ▼ заданием параметров на вкладке **Параметры** Панели свойств;
- ▼ указанием положения УГО мышью.



При размещении УГО вы можете использовать привязки и геометрический калькулятор, предусмотренные в системе КОМПАС-3D.



По умолчанию включен режим **Автосоздание объекта**.

Чтобы вставить УГО, укажите его положение мышью.

Чтобы вставить и повернуть УГО, выполните следующие действия.

1. Отключите режим автосоздания.
2. Укажите положение базовой точки УГО, например, мышью.
3. Расфиксируйте поле **Угол** на вкладке **Параметры**.
4. Поверните УГО и зафиксируйте положение мышью.

Размещение УГО при редактировании

Чтобы изменить координату или повернуть УГО, расфиксируйте поля координат или поле **Угол** на вкладке **Параметры**.

Задайте параметры размещения УГО на Панели свойств или укажите его положение мышью.

Зафиксируйте положение.

Выбор проекции

Элементы управления позволяют выбрать текущую проекцию, изменить параметры текущей проекции, а также создать новую проекцию.

В поле **Проекция** отображается список проекций. По умолчанию в списке содержатся проекции — **Фронтальная изометрия**, **Фронтальная диметрия**, **Изометрия YZX**.

Выделенная в списке проекция является текущей.

Вы можете создать пользовательскую проекцию, добавить ее в список и сделать текущей (см. раздел *Параметры команды Создать аксонометрическую схему* на с. 91).

Кнопка **Параметры проекции** служит для вызова диалога, в котором можно просмотреть параметры текущей проекции и изменить их, если требуется (см. раздел *Диалог настройки параметров проекции* на с. 94).



Завершите выбор проекции нажатием кнопки **Прервать команду**.

Вкладка Положение

Элементы управления вкладки **Положение** служат для настройки параметров размещения при добавлении УГО или редактировании его расположения.

Наименование	Описание элементов управления
Поля координат	Служат для ввода координат базовой точки. При добавлении элемента командой Добавить элемент в схему координаты отсчитываются относительно начала координат. При редактировании элемента командой Изменить проекцию элемента координаты отсчитываются относительно исходного положения базовой точки УГО.
Угол	Поле Угол служит для ввода угла поворота УГО вокруг базовой точки.
Масштаб	Поле для ввода коэффициента масштабирования размещаемого УГО. По умолчанию в поле отображается масштаб созданной схемы.

Команда Изменить проекцию элемента

Позволяет редактировать размещение УГО в аксонометрической схеме.

Команда доступна в графических документах.

Команда может быть вызвана следующими способами:



- ▼ нажатием кнопки **Изменить проекцию элемента** на инструментальной панели **Аксонометрия**;
- ▼ двойным щелчком на УГО в аксонометрической схеме.
Элементы управления Панели свойств описаны в разделе *Параметры команды Изменить проекцию элемента* на с. 102.
Чтобы отредактировать УГО, выполните следующие действия.

1. Выделите УГО, которое требуется отредактировать. Выделенное УГО подсвечивается.
В поле **Наименование** отображается его имя, а в поле **Проекция** в списке проекций становится выделенной проекция, в которой был построен элемент.



Объект может быть выделен до вызова команды.

2. Измените проекцию и/или плоскость, в которой требуется расположить УГО в схеме.
3. Измените расположение УГО мышью или путем ввода параметров на вкладке **Положение** Панели свойств. О редактировании положения УГО см. раздел *Размещение УГО при редактировании* на с. 101.



Чтобы отменить выбор УГО, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления. Выберите УГО и настройте параметры заново.



4. Чтобы завершить редактирование данного УГО, нажмите кнопку **Создать объект**. Кнопка доступна, если параметры были изменены.



5. Чтобы отредактировать следующее УГО, выполните действия, описанные в пунктах 1–4.
Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Параметры команды Изменить проекцию элемента

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Наименование	Поле, в котором отображается наименование УГО после его указания в схеме. В полях Панели свойств отображаются параметры выделенного элемента. Настройка параметров аналогична настройке при добавлении элемента (см. раздел <i>Параметры команды Добавить элемент в схему</i> на с. 100).
Вкладка Положение	Служит для редактирования расположения УГО. Настройка параметров аналогична настройке при добавлении элемента (см. раздел <i>Вкладка Положение</i> на с. 102).

Команды сервисных функций Приложения

Команда Создать отчет

Служит для создания табличных отчетов по объектам модели трубопровода.

Команда доступна в сборке (*.a3d) или детали (*.m3d). Отчет создается по текущей модели, а размещается в выбранном в команде документе — чертеже, фрагменте, текстовом документе.



Для вызова команды нажмите кнопку **Создать отчет** на инструментальной панели **Сервис**.

После вызова команды запускается процесс создания отчетов базового функционала системы КОМПАС-3D. Подробно работа с отчетами описана в справочной системе КОМПАС-3D.



Если требуется создать отчет в документе-детали по входящим в нее трубам, объекты следует выбирать вручную (способом **По указанным объектам**) путем указания тел в Дереве построения.

Смотрите также раздел

Отчет по модели трубопровода на с. 33

Команда Информация об объекте

Позволяет получать информацию об объектах при работе с моделями.

Команда доступна в сборке и детали.



Для вызова команды нажмите кнопку **Информация об объекте** на инструментальной панели **Сервис**.

После вызова команды запускается процесс получения информации базового функционала системы КОМПАС-3D. Подробно о работе команды описано в справочной системе КОМПАС-3D.

В информационном окне команды **Информация об объекте** отображается следующая информация.

- ▼ Номер объекта в порядке указания в команде.
- ▼ Основные сведения:
 - ▼ системные свойства (обозначение, наименование, плотность, масса и т.д.),
 - ▼ наружный диаметр, толщина стенки и длина траектории трубы — для труб,
 - ▼ дополнительные и специальные свойства — для объектов с заданными значениями этих свойств,
 - ▼ полное имя файла-источника — для компонента.

Задание системных и дополнительных свойств осуществляется командами базового функционала системы КОМПАС-3D.

- ▼ Дополнительные сведения (появляются в окне, если на Панели свойств выключена опция **Кратко**).

Команда Обновить данные о модели

Служит для обновления данных о построенных трубах и размещенных элементах на траекториях модели.



Чтобы обновить данные, в текущей сборке нажмите кнопку **Обновить данные о модели** на инструментальной панели **Сервис**.

Команда выполняется автоматически.

После завершения обновления данных на экране появляется сообщение библиотеки.

Смотрите также раздел

Обновление данных о трубах и элементах, размещенных на траекториях на с. 21

Команда Диагностика

Позволяет проверить сборку на наличие особенностей построения, которые могут проявиться в результате автоматического построения трубопровода или создания схем.

Команда позволяет обнаружить:

- ▼ трубы, длина которых не превышает минимально допустимую;
- ▼ пересекающиеся объекты трубопровода;
- ▼ компоненты, которым не задано УГО, используемое при создании схем.

Команда позволяет также выделить или удалить объекты, обнаруженные в результате проверки.



Для вызова команды нажмите кнопку **Диагностика** на инструментальной панели **Сервис**.

На экране появляется пустое Информационное окно.

Элементы управления Панели свойств описаны в разделе

Параметры команды Диагностика на с. 105.

Чтобы произвести проверку, выполните следующие действия.

1. Укажите в Дереве построения или окне модели один или несколько объектов, которые требуется проверить.

Объекты, которые могут быть указаны:

- ▼ сборочные единицы,
- ▼ детали,
- ▼ стандартные изделия,
- ▼ компоненты из библиотек моделей,
- ▼ тела, полученные операциями в сборке.

Остальные объекты игнорируются. Объекты из подборок также недоступны для указания.

После указания объекты подсвечиваются.



Объекты могут быть выделены до вызова команды. Если объекты не указаны, то проверка выполняется для всех объектов сборки вышеперечисленных типов.



Чтобы изменить выбор объектов, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите объекты заново.

2. Установите на Панели свойств требуемый вид проверки при помощи элемента управления **Вид проверки**. Для варианта **Проверка минимально допустимой длины труб** задайте длину трубы в поле **Значение, мм**.

3. Выберите способ отображения в сборке результата работы команды. При помощи группы элементов **Обработка результата**, вы можете оставить обнаруженные объекты в сборке (подсвеченными или с измененным цветом), а также удалить их.



4. Чтобы завершить проверку, нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления. В Информационном окне появляются сведения о результате проверки.

На экране обнаруженные объекты изменяют цвет или подсвечиваются, в зависимости от способа обработки результата.

При способе **Удалить обнаруженные** на экране появляется диалог удаления объектов. Подтвердите удаление нажатием кнопки **ОК** диалога. Обнаруженные объекты удаляются из сборки.

5. Чтобы сделать следующую проверку, измените параметры или укажите новые объекты и нажмите кнопку **Создать объект**. Вы можете сделать несколько проверок подряд. Данные о проверках добавляются в Информационное окно.






Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду** или закройте Информационное окно.

Параметры команды Диагностика

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Вид проверки	<p>Раскрывающийся список, из которого можно выбрать вид выполняемой проверки.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Проверка минимально допустимой длины труб При выборе данного варианта производится поиск труб, длина которых меньше или равна величине, заданной в поле Значение, мм Панели свойств. Проверке подвергаются все имеющиеся в модели трубы, являющиеся компонентами (детальными сборки) или телами, полученными операциями в сборке. ▼ Проверка пересечений При выборе данного варианта производится поиск пересекающихся объектов. При этом касание или совпадение объектов пересечением не считается. Проверке подвергаются все имеющиеся в модели компоненты (детали, сборки и компоненты из библиотек) и тела, полученные операциями в сборке. ▼ Элементы с незадаанным УГО При выборе данного варианта производится поиск компонентов сборки, которым не задано УГО. Проверке подвергаются все имеющиеся в модели компоненты первого уровня (детали, сборки, стандартные изделия и компоненты из библиотек).

Элемент	Описание
Значение, мм	Служит для задания минимально допустимой длины трубы. Находится на Панели свойств, если выбран вид проверки Проверка минимально допустимой длины труб . Для труб, повороты которых выполнены способом Разделкой углов , длина учитывается без учета разделки. Чтобы изменить значение, введите или выберите в раскрывающемся списке нужную величину в миллиметрах. Введенное значение сохраняется в раскрывающемся списке.
Группа Обработка результата	Позволяет выбрать способ обработки результата.
 Оставить выделенными	При активизированном переключателе объекты подсвечиваются в Дереве и в окне модели, как при выделении. После завершения проверки объекты остаются выделенными.
 Сменить цвет объектов	При активизированном переключателе цвет объектов изменяется на цвет, указанный в поле Цвет . Выбранный цвет становится свойством объекта.
 Удалить обнаруженные	При активизированном переключателе объекты подсвечиваются, а на экране появляется диалог удаления объектов. В диалоге можно подтвердить удаление или отказаться от него. Замечание. При удалении трубы, построенной операциями в сборке, происходит удаление ее макроэлемента со всеми входящими в макроэлемент объектами.
Цвет	Поле цвета, в который окрашиваются объекты после проверки. Элемент появляется на Панели свойств после нажатия кнопки Сменить цвет объектов . Чтобы сменить цвет, щелкните мышью по полю Цвет и выберите цвет в открывшемся стандартном диалоге. По умолчанию цвет красный.

Информационное окно

Это окно появляется на экране после вызова команды **Диагностика**.

В информационном окне отображаются:

- ▼ текущая дата и полное имя активного документа;
- ▼ сведения о проверке, являющиеся результатом работы команды (см. раздел *Сведения о результатах проверки* на с. 107).

Информационное окно имеет собственное меню, состоящее из двух пунктов: **Файл** и **Редактор**.

Команды меню **Файл** позволяют сохранить содержимое Информационного окна в текстовом файле (*.txt), распечатать его (без создания файла) или закрыть окно.

Команды меню **Редактор** позволяют редактировать текст в окне. Например, вы можете изменить используемый по умолчанию шрифт, удалить ненужные сведения, вставить текст из буфера Windows и т.п.

Кроме того, в любое место возможен ввод произвольного текста с клавиатуры.



Так как сведения в Информационном окне обновляются после указания очередного объекта, редактирование текста в окне целесообразно только после завершения получения информации.

Кнопка **Фиксация** в заголовке Информационного окна управляет режимом его автоматического сворачивания.

Кнопка **Заккрыть** позволяет закрыть окно.



Закрытие Информационного окна завершает работу команды.

Сведения о результатах проверки

В информационном окне команды **Диагностика** в качестве сведений о результатах проверки отображается следующая информация.

- ▼ Номер проверки в команде,
- ▼ Вид проверки,
Значение, мм — при проверке объектов на **минимально допустимую длину труб**.
- ▼ Объекты, обнаруженные в результате проверки:
 - ▼ список труб, имеющих длину, равную или меньшую допустимой — при проверке на **минимально допустимую длину труб**;
 - ▼ список пар пересекающихся объектов — при проверке на наличие **пересекающихся объектов**;
 - ▼ список компонентов, не имеющих УГО — при проверке на наличие **элементов с незадаанным УГО**.
- ▼ Сводка:
 - ▼ количество проверенных объектов;
 - ▼ количество обнаруженных объектов, количество объектов, выделенных цветом — для способа **Сменить цвет объектов**;
 - ▼ количество объектов, оставленных выделенными — для способа **Оставить выделенными**;
 - ▼ количество объектов, подлежащих удалению — для способа **Удалить обнаруженные**.

Команда Создать шаблон трубы

Служит для автоматического создания шаблона трубы и размещения его в Типовом наборе. В команде можно создавать шаблоны нескольких типов — шаблоны, связанные и не связанные с источником данных о параметрах (см. раздел *Источник данных о параметрах* на с. 75). Шаблон трубы может быть создан на основе существующей модели.



Для вызова команды нажмите кнопку **Создать шаблон трубы** на инструментальной панели **Сервис**.

После вызова команды на экране появляется диалог, элементы управления которого позволяют задать параметры шаблона.






Элементы управления и работа в диалоге описаны в разделе *Диалог Создать шаблон трубы* на с. 107.

Диалог Создать шаблон трубы

Чтобы создать шаблон трубы, выполните следующие действия.

1. Сделайте настройки, в зависимости от типа создаваемого шаблона.

Шаблон	Описание действий
Шаблон, не связанный с источником	Укажите тип шаблона Труба в группе Шаблон . Введите в таблицу группы Размеры, мм наименование, наружный диаметр, толщину стенки в миллиметрах. В окне диалога изображен эскиз трубы и ее параметры.

Шаблон	Описание действий
	 В группе Материал нажмите кнопку Выбрать материал из списка . В открывшемся диалоге Плотность материалов выберите материал трубы из справочного файла плотностей. Подробно выбор материала описан в справочной системе КОМПАС-3D. В окне просмотра материала отображается наименование выбранного материала.
	 Кнопка Удалить позволяет удалить назначенный шаблону материал. Кнопка доступна, если материал выбран.
Шаблон, связанный со Справочником	Укажите тип шаблона Труба ГОСТ... в группе Шаблон .
	 В группе Материал нажмите кнопку Выбрать материал из справочника . В открывшемся диалоге Выбор объекта выберите необходимый сортament <i>Трубы</i> из Справочника Материалы и Сортаменты (см. раздел <i>Диалог Выбор объекта</i> на с. 72).
Шаблон, связанный с Таблицей	Укажите тип шаблона Труба с таблицей в группе Шаблон .
	 В группе Размеры, мм нажмите кнопку Таблица переменных . В появившейся таблице переменных отредактируйте параметры и подтвердите создание Таблицы нажатием кнопки ОК .
	 В группе Материал нажмите кнопку Выбрать материал из списка . В открывшемся диалоге Плотность материалов выберите материал трубы из справочного файла плотностей.

Вы можете создать шаблон, взяв за основу существующую модель и отредактировав ее параметры.

Для этого (вместо использования группы **Шаблон**) включите опцию **Создать на основе модели** и нажмите кнопку с многоточием справа от поля. Выберите нужный файл в появившемся диалоге открытия файлов. Выбираемая за основу модель трубы должна удовлетворять определенным требованиям (см. раздел *Требования к моделям шаблонов труб* на с. 121). По умолчанию в диалоге открывается папка, подключенная к Приложению.

После указания тип шаблона распознается системой и появляется в поле **Тип**. В диалоге отображаются параметры указанного шаблона.

Отредактируйте параметры, выполнив действия для данного типа шаблона, как описано в таблице.

- Чтобы вновь созданный шаблон трубы добавить в подключенный Типовой набор Трубы, включите опцию **Добавить в набор**. При помощи кнопки с многоточием справа от поля вы можете выбрать другой Типовой набор.

Если опция выключена, то созданный шаблон не добавляется в Типовой набор (сохраняется только в папку *LOAD*).

- Чтобы подтвердить выбор параметров шаблона, нажмите кнопку **ОК**.

- Сохраните шаблон под новым именем в открывшемся диалоге сохранения файлов.

Если опция **Добавить в набор** включена, то на экране открывается файл сборки Типового набора, в который производится добавление, а также появляется фантом шаблона. Укажите мышью место расположения шаблона в модели. После указания команда завершается.

Если опция **Добавить в набор** выключена, то после сохранения шаблона команда завершается автоматически.

Команда Добавить в набор

Позволяет добавить модель в Типовой набор.

Команда доступна в документе-модели:

- ▼ в детали (*.m3d) в набор добавляется текущая деталь;
- ▼ в сборке (*.a3d) в набор могут быть добавлены сборка или компоненты первого уровня, а также модель из другого документа.



Для вызова команды нажмите кнопку **Добавить в набор** на инструментальной панели **Сервис**.

Элементы управления диалога описаны в разделе *Параметры команды Добавить в набор* на с. 109.

Чтобы добавить модель, выполните действия в зависимости от типа документа, из которого вызывается команда. Если команда вызвана из документа-сборки, то начните выполнение с пункта 1, если из документа-детали — пункта 2.

1. В сборке выберите модель, которую требуется добавить в Типовой набор.
- ▼ Если модель находится в текущем документе, то укажите сборку или компонент сборки в Дереве построения или окне модели.

Объекты, которые могут быть указаны:

- ▼ сборочные единицы,
- ▼ детали,
- ▼ стандартные изделия,
- ▼ компоненты из библиотек моделей.

При указании компонента, находящегося в подсборке, выбранным становится компонент первого уровня, в который входит эта подсборка. Выбранный компонент или сборка подсвечивается.

- ▼ Если модель находится в другом документе, нажмите кнопку **Добавить из файла** на Панели свойств. В появившемся на экране стандартном диалоге открытия файлов выберите нужный документ-модель.

После выбора модели на Панели свойств появляется ее наименование, а в поле **Просмотр** — изображение.



Чтобы отменить выбор модели, нажмите кнопку **Указать заново** на Панели специального управления и выберите модель заново.



2. Выберите место размещения модели в списке **Набор** на Панели свойств.
3. Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления.

На экране открывается файл сборки, в который производится добавление, а также появляется фантом добавляемой модели. Укажите мышью ее место расположения в модели.

За один вызов команды **Добавить в набор** вы можете сделать несколько добавлений.



Чтобы прервать работу команды, нажмите кнопку **Прервать команду**.

Параметры команды Добавить в набор

Параметры работы команды настраиваются при помощи элементов управления Панели свойств.

Элементы управления Панели свойств

Элемент	Описание
Добавить из файла	Кнопка, после нажатия которой на экране появляется стандартный диалог открытия файлов. Укажите в диалоге файл, в котором содержится добавляемая модель.
Просмотр	Служит для просмотра модели при ее выборе.

Элемент	Описание
Набор	Позволяет выбрать нужный Типовой набор из раскрывающегося списка наборов, подключенных к Приложению. Типовые наборы подключаются на вкладке Файлы диалога Конфигурация .

Команда Конфигурация. Диалог Конфигурация

Служит для настройки Приложения.



Для вызова команды нажмите кнопку **Конфигурация** на инструментальной панели **Сервис**.

После вызова команды на экране появляется диалог **Конфигурация**. На вкладках этого диалога расположены элементы управления, позволяющие выполнить настройки.

Вкладка **Общие** содержит настройки общего характера: сохранение моделей труб и элементов в каталог и другие.

Вкладка **Файлы** служит для подключения файлов Типовых наборов и библиотеки обозначений, необходимых для работы Приложения.

Вкладка **Труба** служит для подключения Типового набора Трубы. Она одержит умолчательные настройки трубы и радиуса ее поворотов для команд построения трубопровода.

Вкладка **Именованние** содержит настройки, позволяющие задавать имена файлам моделей труб, сохраняемых в каталог.

Вкладка **Элементы** содержит настройки для элементов. Она служит для подключения Типовых наборов Отводы и Тройники и также содержит умолчательные настройки отвода и тройника для команд построения трубопровода.

Вкладка **Трассы** содержит настройки для трасс.

Вкладка **Траектории** содержит настройки для траекторий, создаваемых командами Приложения. Вкладка также служит для подключения файла библиотеки траекторий.

Вкладка **Отчеты** содержит настройки параметров, используемые при создании отчетов, а также настройку передачи данных о трубе-детали в спецификацию.

Вкладка **Построение схем** содержит настройки параметров, используемые при создании схем.

Чтобы изменить настройки Приложения, выполните следующие действия.

Включите необходимые опции и выберите варианты на вкладках диалога.

После выполнения настроек нажмите кнопку **ОК**. Для выхода из диалога без изменения настроек нажмите кнопку **Отмена**.



Для ознакомительной работы с Приложением дополнительных настроек не требуется.

Для сброса произведенных настроек диалога и возврата умолчательных настроек поставки Приложения служит кнопка **Все по умолчанию**.

Вкладка Общие

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют задавать режимы работы команд.

- ▼ Если опция **Сохранять модели труб в отдельный каталог** группы **Построение трубопровода** включена, то модели труб сохраняются в отдельный каталог с именем, состоящим из имени файла сборки и текста, заданного в поле **Добавлять в состав имени каталога**, по умолчанию — *_Pipes&elements*. При отключенной опции файлы моделей труб будут сохраняться без создания каталога.

Именованье моделей труб в каталоге задается на вкладке **Именованье** диалога. Настройка сохранения элементов в данном каталоге выполняется на вкладке **Элементы** диалога.

Опция **Учитывать зависимые объекты** управляет режимом работы команд **Построить трубопровод** и **Трубы по траекториям**. При включенной опции задается режим с учетом зависимых объектов, при отключенной — без учета зависимых объектов.

О режимах работы см. раздел *Режимы работы команд построения* на с. 74.

- ▼ Группа элементов **Показ фантома трубы** позволяет настроить параметры работы команды **Показать фантом элемента**, используемой в процессе построения трубопровода. Показ фантома трубы возможен в командах **Трубы по траекториям**, **Специальная труба**, **Изменить траекторию трубы**.

Если выбран вариант **На первых N сегментах траектории** (вариант по умолчанию), то фантом показывается только на тех сегментах, количество которых введено или задано счетчиком, начиная отсчет от начальной точки траектории. На остальных сегментах будут построены трубы без предварительного отображения фантома.

Ограничение, налагаемое данной настройкой, может существенно сократить время построения трубопровода с большим количеством сегментов.

Если выбран вариант **На всех сегментах траектории**, то фантом показывается на всех трубах.

- ▼ Элемент **Выбор элемента** позволяет управлять автоматическим запуском команды **Разместить элемент** после вставки элемента в документ.

Если опция **Автоматически запускать размещение** включена, то после вставки элемента, имеющего хотя бы одну контрольную или присоединительную точку, автоматически запускается команда **Разместить элемент**. Если опция выключена, то автоматического запуска команды **Разместить элемент** не происходит. Настройка является умолчательной также для команды **Выбрать элемент**.

Кнопка **Все по умолчанию** позволяет восстановить умолчательные настройки Приложения. После нажатия кнопки все настройки, сделанные на вкладках диалога **Конфигурация**, изменяются на умолчательные.

Вкладка Траектории

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют настраивать траектории, создаваемые командами Приложения.

Поле **Имя** позволяет задать неизменяемую часть автоматически формируемого имени траектории.

Опция **Нумерация** позволяет управлять автоматическим присвоением номеров создаваемых траекторий.

Раскрывающийся список **Формат номера** позволяет выбрать формат представления номера, а поле **Начать с** — ввести или задать при помощи счетчика начальный номер.

По умолчанию имя и номер первой создаваемой траектории — *Траектория 1*.

Кнопка **Стиль линии** позволяет задать стиль линии для отображения траекторий.



Настройка не распространяется на траектории в составе трасс, для обозначения которых задан собственный стиль линии в команде **Трассы**.

Поле **Длина конечного сегмента** служит для ввода или задания счетчиком величины конечного сегмента, являющейся умолчательной в команде **Добавить конечный сегмент**.

Поле **Библиотека траекторий** содержит имя файла библиотеки, подключенного к Приложению в качестве библиотеки траекторий.



Кнопка с многоточием справа от поля позволяет выбрать файл библиотеки.

Вкладка Файлы

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют подключать файлы, необходимые для работы Приложения.

В диалоге отображается список подключенных Типовых наборов. Он представляет собой таблицу, состоящую из двух колонок. В первой колонке отображается наименование Типового набора, соответствующее наименованию корневого объекта сборки в Дереве построения. Во второй колонке отображается имя файла Типового набора.

Группа элементов управляет списком Типовых наборов.



Кнопка **Добавление в список** позволяет добавить в список Типовой набор. После нажатия кнопки открывается диалог выбора файлов. Выбранный файл добавляется в список Типовых наборов и отображается в таблице.



Кнопка **Замена в списке** (или двойной щелчок мышью по ячейке набора) позволяет заменить выбранный в таблице Типовой набор другим через диалог выбора.



Кнопка **Удаление из списка** позволяет удалить выделенный Типовой набор из таблицы.



При удалении текущего Типового набора появляется сообщение Приложения о потере файла. В этом случае следует закрыть сообщение и назначить текущим другой Типовой набор на вкладке **Элементы** или **Труба** диалога **Конфигурация**.



Кнопки **Перемещение вверх/вниз по списку** позволяют перемещать Типовой набор в списке.



При выделении в списке Типового набора в *окне просмотра Типового набора* показываю-ются объекты, находящиеся в файле сборки.

В *окне просмотра УГО* отображается условное графическое обозначение, назначенное в качестве умолчательного для элементов данного Типового набора.



Поле **Библиотека обозначений** содержит имя файла библиотеки, подключенного к Приложению в качестве библиотеки обозначений. Кнопка с многоточием справа от поля позволяет выбрать файл библиотеки.



В поле **Условное обозначение** отображается имя УГО элемента, выбранного из библиотеки. Кнопка с многоточием справа от поля позволяет выбрать УГО из библиотеки.



Нажатие кнопки отмены выбора справа от поля задает вариант **Не назначено**, при котором элементы из данного Типового набора на схеме не показываются.



Заданное в Конфигурации УГО или отмена его выбора (вариант **Не назначено**) используются по умолчанию при построении аксонометрической схемы. Это выполняется при условии, что УГО для данного элемента не назначено в модели командой **Задать компоненту УГО** — в текущей сборке или в файле-источнике элемента.

Вкладка Труба

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют задавать параметры труб, которые будут использоваться по умолчанию командами построения трубопровода.

Раскрывающийся список **Набор** служит для выбора Типового набора, содержащего шаблоны труб. В списке находятся Типовые наборы, подключенные на вкладке **Файлы**.

Из раскрывающегося списка **Шаблон** следует выбрать шаблон трубы, который будет использоваться как умолчательный при построении труб.

В зависимости от того, шаблон какого типа указан в списке **Шаблон**, становятся доступны те или иные элементы управления вкладки.



- ▼ Если указан шаблон трубы, связанный с источниками данных о параметрах, то становится доступной кнопка с многоточием. После нажатия кнопки на экране появляется диалог выбора типа трубы источника, использованного при построении этого шаблона.

- ▼ Если указан шаблон трубы, не связанный с источником данных, то под списком **Шаблон** становятся доступны для ввода поля **Наименование**, **Наружный диаметр D, мм** и **Толщина стенки T, мм**.

Группа элементов управления **Радиус поворотов** позволяет задать радиус поворотов трубы по умолчанию в командах построения трубопровода.

Раскрывающийся список **Способ** позволяет выбрать способ ввода радиуса. В зависимости от того, какой выбран способ в списке, становится доступно то или иное поле задания параметров.

- ▼ Если выбран вариант **В наружных диаметрах, $R=k*D$** , то становится доступен раскрывающийся список **Коэффициент k**. Коэффициент пересчета **k** следует выбрать из списка или ввести новый. Радиус поворота будет пересчитываться по формуле **$R=k*D$** , где **R** и **D** — радиус и наружный диаметр трубы, соответственно.

При выбранном варианте после выполнения команды построения способом поворота **Радиусом** у всех труб радиусы поворота будут иметь единое отношение к наружному диаметру каждой трубы.

- ▼ Если выбран вариант **Числовым значением**, то становится доступен раскрывающийся список **Значение, мм**. Радиус поворота следует выбрать из списка или ввести новый.

При выбранном варианте после выполнения команды построения способом поворота **Радиусом** у всех труб радиусы поворота будут одинаковы и равны заданному числовому значению.

Чтобы значения коэффициента и радиуса отображались в раскрывающемся списке, их следует ввести в файлы *Radius_part_k(D).loa* и *Radius_absolut.loa* папки *LOAD* папки установки Приложения.

Комплект поставки Приложения содержит Типовой набор Трубы, содержащий шаблоны труб.

При включенной опции **Добавлять значение длины** в наименование в наименование трубы будет включена ее длина. Если опция выключена, длина трубы не добавляется.

Вкладка Именованние

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют задавать имена файлам труб.

- ▼ Поле **Текст** служит для ввода неизменяемой части имени файла. По умолчанию — *Pipe*. Раскрывающийся список **Разделитель** служит для выбора варианта разделителя, вставляемого между именами файла трубы, файла сборки и номером.
- ▼ В группе **Нумерация** раскрывающийся список **Формат номера** позволяет выбрать формат представления номера, а поле **Начать с** — ввести или задать при помощи счетчика начальный номер.
- ▼ При включенных опциях **Имя файла сборки**, **Дата**, **Время** имя файла модели трубы будет содержать имя файла сборки, дату и время. Если опции отключены, данная информация в имени файла не отображается.

По умолчанию имя файла — *Pipe_(имя файла сборки)_1.m3d*.

Поле в нижней части диалога служит для отображения имени файла.

Вкладка Элементы

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют сделать настройки, необходимые для работы с элементами модели.

- ▼ При включенной опции **Копировать элементы в каталог со сборкой** элементы, используемые в процессе построения трубопровода, кроме элементов, вставленных из Справочника Стандартные Изделия, копируются в папку с трубами. Если опция выключена, то элементы в папку не копируются.

Настройка имеет значение, если сохранение моделей труб и элементов в каталог включено на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**.

- ▼ Группы элементов управления **Отвод** и **Тройник** позволяют выбрать параметры стандартных элементов — отводов и тройников, которые будут использоваться по умолчанию командами построения трубопровода.
- ▼ Раскрывающийся список **Набор** в группе **Отвод/Тройник** служит для выбора Типового набора, содержащего отводы/тройники. В списке находятся Типовые наборы, подключенные на вкладке **Файлы**.
Из раскрывающегося списка **Шаблон** следует выбрать вариант отвода/тройника, который будет использоваться как умолчательный при работе команд построения труб.
- ▼ Поле **Наименование** доступно для редактирования, если указан элемент, не связанный с источником данных.
Кнопка с многоточием позволяет открыть окно **Таблица переменных**, если отвод/тройник имеет такую таблицу. Если элемент не имеет встроенной таблицы переменных, то кнопка недоступна.
Чтобы выбрать нужный элемент, следует выделить его строку в таблице и нажать кнопку **ОК**.
Подробно использование переменных рассматривается в документации и справочной системе КОМПАС-3D.
- ▼ Если опция **Сохранять список из N последних выбранных элементов** включена, то в процессе выбора элемента из Справочника (после нажатия кнопки **Выбрать** Панели свойств) на экране будет появляться диалог **Выбор элемента**. В диалоге будет отображаться список последних выбранных элементов. Поле со счетчиком позволяет задать их количество (по умолчанию — 10).
Если опция выключена, то после нажатия кнопки **Выбрать** будет появляться окно Справочника.
Данная настройка распространяется на команды Приложения, в которых предусмотрен выбор элементов из Справочника.

Вкладка Трассы

- Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют настраивать параметры трасс.
- Задание имен трассам и назначение трасс текущими производится в команде **Трассы** или **Добавить в трассу**.
- ▼ Поле **Имя** позволяет задать неизменяемую часть автоматически формируемого имени трассы при ее создании.
Опция **Нумерация** позволяет управлять автоматическим присвоением номеров создаваемых трасс.
Раскрывающийся список **Формат номера** позволяет выбрать формат представления номера, а поле **Начать с** — ввести или задать при помощи счетчика начальный номер.
По умолчанию имя и номер первой создаваемой трассы — *Трасса 1*.
 - ▼ Опция **Допускать совпадение имен** позволяет управлять наличием одинаковых имен трасс в документе.
 - ▼ Опция **Добавлять траекторию в трассу** позволяет управлять автоматическим добавлением вновь создаваемых траекторий в текущую трассу. При включенной опции все пространственные кривые, а также точки, построенные командами базового функционала системы КОМПАС-3D, будут входить в текущую трассу.
 - ▼ Опция **Выдавать запрос на выбор текущей трассы** управляет работой команды **Добавить в трассу**. Если опция включена, то после вызова команды на экране будет появляться диалог, в котором можно сменить текущую трассу. Если опция выключена, то смена текущей трассы в команде добавления трассы невозможна.

Вкладка Отчеты

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют настроить параметры, используемые при создании отчетов и спецификации по моделям трубопроводов.

- ▼ В группе элементов **Отчеты** поле **Библиотека стилей отчетов** содержит имя файла библиотеки, подключенного к Приложению в качестве библиотеки стилей отчетов.



Кнопка с многоточием справа от поля позволяет выбрать файл библиотеки.

После подключения все стили из данной библиотеки и стили отчетов, подключенные в системе КОМПАС-3D, доступны для выбора в команде **Создать отчет**.

Опция **Фильтровать объекты трубопроводов** позволяет включить по умолчанию режим фильтрации объектов по свойствам в команде **Создать отчет**. Если опция включена, то после вызова команды **Создать отчет** кнопка **Фильтровать объекты по свойствам** на Панели специального управления находится в нажатом состоянии.

По умолчанию режим фильтрации включен.

Подробно создание библиотек стилей и работа с отчетами рассматривается в документации и справочной системе КОМПАС-3D.

- ▼ Группа **Спецификация** служит для настройки передачи в спецификацию параметров труб.

Если опции **Передавать длину труб** и **Передавать массу труб** включены, то при создании трубы в детали в спецификацию передаются сведения из модели — длина и масса труб, соответственно. Если опция выключена, то данные параметры в спецификацию не передаются.

Списки **Единицы измерения** служат для выбора единиц измерения при передаче параметров в спецификацию.

Вкладка Построение схем

Элементы управления вкладки диалога **Конфигурация** позволяют настроить параметры, используемые при создании схем командами панели **Аксонметрия**.

- ▼ Элемент **Сохранение графических обозначений** позволяет задавать имя раздела в библиотеке обозначений для сохранения в него УГО, созданных в Приложении.

Поле **Имя раздела библиотеки** содержит имя раздела библиотеки обозначений, выбранной на вкладке **Файлы**. Введите в это поле имя раздела — новое или существующее. По умолчанию имя раздела — *Прочее*. После создания обозначения командой **Создать УГО элемента** новое УГО автоматически попадет в данный раздел.

- ▼ Группа элементов **Построение аксонометрической схемы** позволяет задавать параметры отображения осей и элементов с заданным УГО в схемах.

При включенной опции **Добавлять в схему изображение положения аксонометрических осей** в схеме отрисовываются оси проекции, расположенные в начале координат. По умолчанию оси не отрисовываются.

В группе **Элементы с заданным УГО** производятся настройки команды **Создать аксонометрическую схему** по умолчанию.

Если выбран вариант **Не отрисовывать**, **Ставить точку** или **Отрисовывать габаритный параллелепипед**, то после вызова команды одноименные переключатели будут находиться в активизированном состоянии.

Для вариантов **Ставить точку** и **Отрисовывать габаритный параллелепипед** в диалоге можно выбрать умолчательные стили точки и линии габаритного параллелепипеда при изображении элемента. Кнопка **Стиль...** позволяет открыть диалог выбора стиля.

Настройка Приложения и подготовка моделей

Настройки Приложения по умолчанию

Настройка Приложения производится в диалоге **Конфигурация**, вызываемом командой **Конфигурация**.

Начальные настройки Приложения позволяют строить трубопроводы с условными проходами 20, 50 и 150 мм, что обеспечивается подключенными по умолчанию Типовыми наборами Трубы, Отводы, Тройники.

Настройка по умолчанию — построение трубопровода с условным проходом 20 мм.

Модели труб, создаваемые при построении трубопровода, сохраняются в отдельный каталог с именем *<имя файла сборки>_Pipe*. Файлы моделей перестраиваемых отводов автоматически сохраняются рядом с файлами моделей труб.

При построении трубопровода учитываются элементы, ранее размещенные на его траекториях.

Настройки для трасс и траекторий

Настройка имени трассы и управление совпадениями имен трасс

Настройка имени трассы и управление совпадениями имен распространяются на команду **Трассы** и производятся на вкладке **Трассы** диалога **Конфигурация**.

Настройка имени трассы заключается в следующем:

- ▼ задании постоянной текстовой составляющей, с которой начинается имя каждой создаваемой трассы;
- ▼ добавления в имя трассы ее порядкового номера и настройке формата номера.

Имя и номер будут предлагаться по умолчанию в команде **Трассы** при создании каждой новой трассы. При этом в команде предлагаемое имя можно изменить.

Управление совпадениями имен трасс заключается во включении–отключении контроля за совпадением имен в списке трасс. По умолчанию совпадение имен не допускается, то есть опция **Допускать совпадение имен** отключена. Включение опции приведет к возможности создания трасс с одинаковыми именами в списке.



Изначально имя трассы в списке трасс и имя ее макроэлемента в Дереве построения совпадают. В дальнейшем имена трасс и имена их макроэлементов редактируются независимо. При этом настройка совпадения имен трасс на имена макроэлементов трасс не распространяется.

Настройка стиля и цвета линии для отображение трасс производится в команде **Трассы**.

Автоматическое добавление создаваемых траекторий в текущую трассу

Настройка автоматического добавления создаваемых траекторий в текущую трассу распространяется на команды работы с траекториями.

Настройка производится на вкладке **Трассы** диалога **Конфигурация**. По умолчанию опция **Добавлять траекторию в трассу** отключена.

При включенной опции каждая траектория, пространственная кривая или точка, которые будут созданы в модели при помощи команд Приложения или команд базового функционала КОМПАС-3D, автоматически добавляются в текущую трассу.



При построении трубы командой **Труба** или **Соединить участки** автоматически создается траектория для этой трубы. Если опция **Добавлять траекторию в трассу** при этом включена, то созданная траектория будет включена в трассу.

Настройка длин добавляемых в траекторию конечных сегментов

Настройка длин добавляемых в траекторию конечных сегментов распространяется на команду **Добавить конечный сегмент**.

Настройка производится на вкладке **Траектории** диалога **Конфигурация**.

Значение, заданное настройкой, определяет длину конечного сегмента, добавляемого в траекторию командой по умолчанию.

Настройки для работы с часто используемыми элементами

Подключение к Приложению наборов часто используемых моделей элементов

Наборы часто используемых моделей элементов — Типовые наборы. Выбор моделей из Типовых наборов осуществляется командой **Выбрать элемент**. По умолчанию к Приложению подключены Типовые наборы, входящие в комплект поставки и предназначенные для ознакомительной работы с Приложением. Типовые наборы рассчитаны на построения трубопроводов с условными проходами 20, 50 и 150 мм.

Подключение к Приложению Типовых наборов производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

Подключение к Приложению библиотеки траекторий

Часто используемые модели траекторий могут быть собраны в библиотеку траекторий. Выбор траекторий из библиотеки осуществляется командой **Траектория из библиотеки**. По умолчанию к Приложению подключена библиотека траекторий, входящая в комплект поставки и предназначенная для ознакомительной работы с Приложением.

Подключение к Приложению библиотеки траекторий производится на вкладке **Траектории** диалога **Конфигурация**.

Автозапуск размещения элемента при его вставке в модель трубопровода

Автозапуск размещения элемента производится при его вставке в модель трубопровода командой **Выбрать элемент** или командой базового функционала КОМПАС-3D.

Автозапуск включается только в том случае, если выбранная модель элемента имеет хотя бы одну контрольную или присоединительную точку.

Если моделью элемента является сборка, то контрольные и присоединительные точки, необходимые для автозапуска, должны находиться *сборке* — точки, принадлежащие подсборкам и деталям, в командах Приложения не распознаются.

Настройка автозапуска — опция **Автоматически запускать размещение** — находится на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**. По умолчанию опция автозапуска отключена. При включенной опции после вставки элемента в модель автоматически запускается команда **Разместить элемент**.

Настройки для построений трубопровода

Настройка параметров построения

Настройка параметров построения распространяется на команды построения трубопровода и заключается в следующем:

- ▼ подключении Типовых наборов, наполненных требуемыми для построений моделями шаблонов труб, отводов и тройников;
- ▼ выборе шаблона трубы и настройке его параметров для построений;
- ▼ настройке радиусов поворотов труб для случаев, когда в поворотах траекторий будет строиться непрерывная труба с плавным изгибом;
- ▼ выборе и настройке моделей отвода и тройника для случаев, когда в поворотах траекторий будут ставиться отводы и тройники.

Настройка осуществляется в диалоге **Конфигурация**, вызываемой командой **Конфигурация**.

Подключение Типовых наборов

Подключение к Приложению всех используемых Типовых наборов производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

Для работы команд построения трубопровода дополнительно подключаются:

- ▼ Типовой набор с шаблонами труб — на вкладке **Труба**,
- ▼ Типовые наборы с моделями отводов и тройников, расставляемых автоматически — на вкладке **Элементы**.

По умолчанию к Приложению подключены Типовые наборы Трубы, Отводы, Тройники, входящие в комплект поставки и предназначенные для ознакомительной работы с Приложением. Типовые наборы рассчитаны на построения трубопроводов с условными проходами 20, 50 и 150 мм.



Рекомендуется шаблоны труб, модели отводов и тройников, используемые командами построения труб, размещать в отдельные сборки, например, Типовые наборы Трубы, Отводы, Тройники. Наименование Типового набора может быть любым.

Выбор шаблона трубы и настройка его параметров для построений

Выбор шаблона трубы и указание его параметров влияет на то, какой шаблон из Типового набора Трубы будет использован по умолчанию командами построения трубопровода. Выбор варианта шаблона и настройка его параметров производится на вкладке **Труба** диалога **Конфигурация**.

После выбора шаблона настраиваются его параметры:

- ▼ если шаблон связан с источником данных о параметрах, то выбирается сортament или указывается строка во встроенной Таблице параметров;
- ▼ если шаблон не связан с источником, то вводятся значения наружного диаметра и толщины стенки.

При построении трубопровода в командах имеется возможность перевыбора шаблона и изменения его параметров.

Настройка радиуса поворота труб в местах поворотов траекторий

Настройка радиуса поворота труб в местах поворотов траекторий влияет на построения труб с обходом поворотов траектории непрерывной трубой.

Настройка способа задания радиуса — выбором коэффициента или значением радиуса — используется в командах построения труб.

Вариант по умолчанию для работы команд выбирается в группе **Радиус поворотов** на вкладке **Труба** диалога **Конфигурация**.

Чтобы значения коэффициента и радиуса отображались в раскрываемом списке, их следует ввести в файлы *Radius_part_k(D).loa* и *Radius_absolut.loa* папки *LOAD* папки установки Приложения по правилам, изложенным в этом файле.

Выбор и настройка моделей деталей, размещаемых в местах поворотов и ветвлений траекторий

Выбор и настройка моделей деталей, размещаемых в местах поворотов и ветвлений траекторий, влияет на то, какие элементы будут использованы по умолчанию командами построения трубопровода.

Подключение Типовых наборов Отводы и Тройники, выбор варианта типоразмера отвода или тройника производится на вкладке **Элементы** диалога **Конфигурация**.

При построении трубопровода в командах имеется возможность перевыбора элемента.

Учет при автоматическом построении трубопровода уже размещенных на траекториях моделей труб и элементов

Учет при автоматическом построении трубопровода уже размещенных на прямолинейных участках траекторий моделей труб и элементов осуществляется включением опции **Учитывать зависимые объекты** на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**.

Командами построения труб **Построить трубопровод**, **Трубы по траекториям**, **Специальная труба** при включенной опции строятся новые трубы, размещаются новые элементы с учетом следующих объектов:

- ▼ ранее построенных труб на траекториях;
- ▼ ранее размещенных элементов, контрольным точкам которых с вершинами траекторий заданы сопряжения **Совпадение**.

Если элемент на траекторию установлен только за счет сопряжений присоединительных точек либо сопряжений начала координат — определяться командами построения труб он не будет.

Настройки хранения результатов построений

Файлы моделей труб, создаваемые командами построения трубопровода, могут сохраняться в отдельный каталог, расположенный рядом с файлом сборки модели трубопровода.

Настройки для сохранения файлов моделей труб в отдельный каталог находятся на вкладке **Общие** диалога **Конфигурация**, а настройки, определяющие имена файлов — на вкладке **Именованье**.

- ▼ Вкладка **Общие**.

Имя каталога для сохранения файлов моделей труб включает имя файла сборки модели трубопровода и дополнительный текст, задаваемый в настройках. По умолчанию имя каталога включает *<имя сборки>* и дополнительный текст *_Pipes*.

При отключенной опции **Сохранять модели труб в отдельный каталог** файлы моделей труб будут сохраняться без создания каталога.

- ▼ Вкладка **Именованье**.

Имя файла модели включает текст — неизменяемую часть имени, и номер, присваиваемый по порядку для каждой создаваемой трубы. Настройки позволяют включить в имя файла дату, время и имя файла сборки. По умолчанию имя первого файла — *Pipe_<имя файла сборки>_1.m3d*.

Имя файлу модели присваивается автоматически после создания трубы.

Файлы моделей перестраиваемых отводов автоматически сохраняются рядом с файлами моделей труб.

Настройки для построения схем

Подключение к Приложению библиотеки обозначений

В библиотеке обозначений собраны условные обозначения (УГО) узлов и агрегатов трубопроводов, используемых при создании аксонометрических схем.

Библиотека используется:

- ▼ для сохранения УГО, созданного командой **Создать УГО элемента**,
- ▼ для выбора УГО в процессе работы команд
 - ▼ **Задать компоненту УГО**,
 - ▼ **Добавить элемент в схему**,
 - ▼ **Изменить проекцию элемента**.

Подключение к Приложению библиотеки обозначений, а также задание УГО для элементов Типовых наборов производится на вкладке **Файлы** диалога **Конфигурация**.

Имя раздела библиотеки обозначений, в который помещаются УГО, задается на вкладке **Построение схем** диалога **Конфигурация**.

По умолчанию к Приложению подключена библиотека обозначений для ознакомительной работы.

Настройка хранения созданных УГО

Сохранение УГО в подключенную библиотеку происходит автоматически при создании обозначения командой **Создать УГО элемента**.

Имя раздела библиотеки обозначений, в который помещаются УГО, задается на вкладке **Построение схем** диалога **Конфигурация**.

Настройки для построения схем

Вы можете сделать следующие настройки, которые будут использованы командой **Создать аксонометрическую схему**.

- ▼ Отображение в схеме осей проекции.
 - ▼ Выбор способа и стиля линии по умолчанию для отображения элементов, у которых не задано УГО.
- Настройки выполняются на вкладке **Построение схем** диалога **Конфигурация**.

Подготовка шаблона трубы

Шаблон трубы. Общие сведения

Шаблон трубы — это труба, помещенная в Типовой набор Трубы и используемая командами построения трубопровода в качестве заготовки.

В Приложении могут использоваться следующие шаблоны труб.

- ▼ **Шаблон трубы, не связанный с источником данных о параметрах**

Использование данного шаблона при создании или редактировании трубопровода предполагает задание параметров трубы — наружного диаметра и толщины стенки.
- ▼ **Шаблоны труб, связанные с источником данных о параметрах**

Примеры шаблонов труб, связанных с источниками данных о параметрах, входят в поставку Приложения (см. раздел *Источник данных о параметрах* на с. 75).

Требования к моделям шаблонов труб

Шаблон трубы должен представлять собой деталь (файл с расширением *m3d*), в котором при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D выполнены следующие построения:

- ▼ создана кривая без истории **Basis** путем импортирования кривой из файла данных (*.txt), имеющего следующее содержание:


```
0.0000  0.0000  10.0000
10.0000  0.0000  10.0000
```
 - ▼ построен контур **Path** по кривой **Basis**, указанной в Дереве построения;
 - ▼ построена вспомогательная плоскость с именем **Plane of section**, проходящая через вершину №1 ($X = 0.0$, $Y = 0.0$, $Z = 10.0$) контура **Path** перпендикулярно его сегменту;
 - ▼ на плоскости **Plane of section** построен эскиз **Section of pipe**, содержащий окружность с центром в вершине №1 контура **Path**;
 - ▼ диаметру окружности в эскизе **Section of pipe** присвоена переменная **Pipe_D**, представляющая собой наружный диаметр модели шаблона трубы;
 - ▼ выполнена кинематическая операция **Pipe**, имеющая следующие параметры:
 - ▼ сечение — построенный в модели эскиз **Section of pipe**,
 - ▼ траектория — построенный в модели контур **Path**,
 - ▼ тип построения — тонкая стенка внутрь;
 - ▼ толщине стенки кинематической операции **Pipe** присвоена переменная **Pipe_T**, представляющая собой толщину стенки модели шаблона трубы;
 - ▼ начало координат, базовые плоскости, контур **Path**, плоскость **Plane of section**, эскиз **Section of pipe** в источнике модели скрыты.
- Рекомендуется создавать контур **Path** с длиной, не превышающей диаметр окружности.



Если шаблон создан при помощи команды **Создать шаблон трубы**, то он автоматически удовлетворяет вышеуказанным требованиям.

Шаблон трубы, связанный с источником данных

Для связи шаблонов труб с источником данных о параметрах необходимо создать шаблон трубы и дополнительно выполнить действия, в зависимости от источника.

- ▼ Чтобы связать шаблон с Справочником Материалы и Сортаменты (далее — Справочником), следует назначить модели экземпляр сортамента из Справочника. При назначении следует учитывать, что экземпляр, не относящийся к трубам, например, швеллер, Приложением не воспринимается.

Подробно использование Справочника рассматривается в его справочной системе и документации.
- ▼ Чтобы связать шаблон с таблицей параметров, в документе шаблона необходимо создать Таблицу переменных.



Таблицы переменных, встроенные в разные шаблоны трубы, считаются одним источником данных.

Приемы создания Таблицы переменных подробно описаны в справочной системе КОМПАС-3D. В таблицу переменных вводится количество строк по числу типоразмеров труб. В таблице переменных необходимо создать два столбца с именами **Pipe_D** и **Pipe_T**. В столбец **Pipe_D** вводится наружный диаметра трубы, а в столбец **Pipe_T** — толщина стенки трубы.

Комментарий	Pipe_D	Pipe_T
Труба 20x2.35	26.8	2.35
Труба 50x3	60	3
Труба 150x4	165	4

Пример таблицы переменных



Если шаблон трубы связан со Справочником и при этом содержит встроенную таблицу переменных, то встроенная таблица переменных Приложением игнорируется.

Создание и настройка шаблона трубы

Модель шаблона трубы можно создавать одним из способов:

- ▼ *автоматически* — при помощи команды **Создать шаблон трубы**,
- ▼ *вручную* — через копирование файла модели шаблона трубы, входящего в комплект поставки Приложения, и последующее его редактирование.

Для создания шаблона *вручную* требуется выполнить следующие действия.

- ▼ Если создается шаблон трубы, связанный со Справочником Материалы и Сортаменты в качестве источника данных о параметрах, то следует скопировать любую из моделей, уже связанную с этим источником данных. После этого при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D необходимо вызвать Справочник и задать требуемый экземпляр сортамента.
- ▼ Если создается шаблон трубы, связанный с Таблицей переменных, то следует скопировать модель со встроенной таблицей переменных и при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D внести в таблицу нужные значения переменных.
- ▼ Если создается шаблон трубы, не связанный с каким-либо источником, то следует скопировать модель, не связанную с источником, и при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D задать переменным модели нужные значения.

После создания модели необходимо задать компоненту в Дереве построения новое наименование. При использовании шаблона командой построения трубопровода это наименование будет распознаваться в Приложении как обозначение трубы по умолчанию.



Модели шаблона трубы, кроме системных свойств, могут быть заданы также и дополнительные свойства, например, *изготовитель, марка, стандарт* и другие.

Дополнительные свойства задаются при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D и используются при составлении отчетов в командах **Создать отчет** и **Информация об объекте**.

Чтобы трубы создавались с обработкой торцов, например, фасками или скруглениями, можно применить к шаблону трубы команды **Фаска** или **Скругление**, команды выдавливания, вырезания, придания толщины базового функционала КОМПАС-3D. Объектом для выполнения операции должен быть выбран **плоский торец** шаблона трубы или **его ребро**. Для специальных труб такая обработка торцов строится в документе-сборке.



При редактировании труб, выполненных по шаблону с обработанными торцами (фасками, скруглениями и др.), обработка торцов в местах переноса или рассечения труб автоматически удаляется. В этом случае следует построить обработку на каждой отредактированной трубе вручную.

Если необходимо, в модели шаблона создайте объект спецификации и задайте раздел спецификации при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D (см. раздел *Автоматическое создание объектов спецификации* на с. 22).

Подключите шаблоны труб к объектам спецификации (см. раздел *Подключение шаблона трубы к объекту спецификации* на с. 123).



Если требуется сделать настройки, касающиеся труб, для применения в **новых документах**, необходимо выполнять их в шаблоне.

Например, в шаблоне можно изменить точность отрисовки в диалоге **Сервис — Параметры — Текущая деталь — Точность отрисовки и МЦХ**. Все вновь создаваемые трубы будут отображены на экране с заданной точностью, независимо от настроек сборки, в которой будут построены трубы.

Подключение шаблона трубы к объекту спецификации

Чтобы подключить шаблон трубы, например, шаблон **Труба Ду20** из Типового набора Трубы, к объекту спецификации, выполните следующие действия.

1. Откройте файл сборки Типового набора Трубы, содержащего шаблон **Трубы Ду20**.
2. Выделите шаблон в Дереве построения и вызовите команду **Редактировать в окне**.
3. Создайте связь между геометрией трубы и объектом спецификации следующим способом:
 - ▼ в Дереве построения окна детали выделите корневой раздел **Труба Ду20**;
 - ▼ вызовите команду **Спецификация — Редактировать объекты** (в окне спецификации должна быть выделена строка *Труба Ду20*);
 - ▼ вызовите команду **Редактировать состав объекта**, например, из контекстного меню окна спецификации;
 - ▼ в появившемся диалоге редактирования состава объекта нажмите кнопку **Добавить**. В результате файл шаблона трубы будет добавлен на вкладку **Документы** в объекте спецификации.
4. Сохраните изменения.



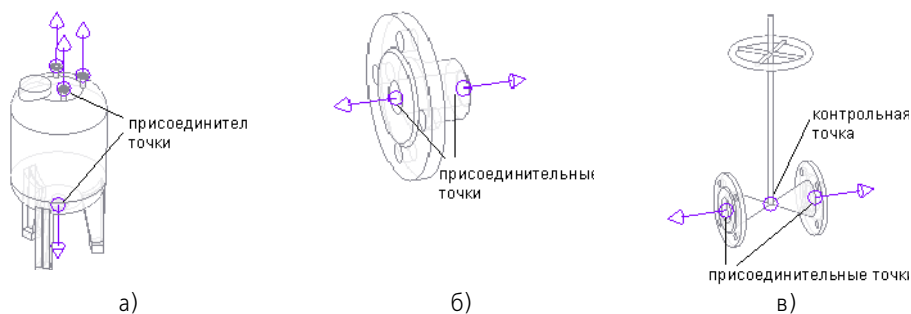
Для проверки постройте в сборке новую трубу по шаблону **Труба Ду20**. В окне спецификации выберите объект *Труба Ду20* и нажмите кнопку **Показать состав объекта** на панели **Спецификация**. После этого в сборке подсвечивается новая труба.

Для всех труб, вновь создаваемых по шаблону **Труба Ду20**, объекты спецификации будут автоматически связаны с документами-моделями (файлами труб *.m3d).

Подготовка моделей элементов

Общие требования к элементам

Модели оборудования, арматуры и деталей трубопровода (далее — Элементы) могут представлять собой стандартные изделия из Справочника Стандартные Изделия, а также детали или сборки, созданные при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D.



Примеры построения соединительных и контрольных точек

При создании моделей Элементов, размещаемых командами Приложения, необходимо руководствоваться следующими правилами:

- ▼ модели должны быть оснащены контрольными и присоединительными точками;
- ▼ количество контрольных и присоединительных точек не ограничено (для всех элементов, кроме отводов и тройников, размещаемых командами построения трубопровода).

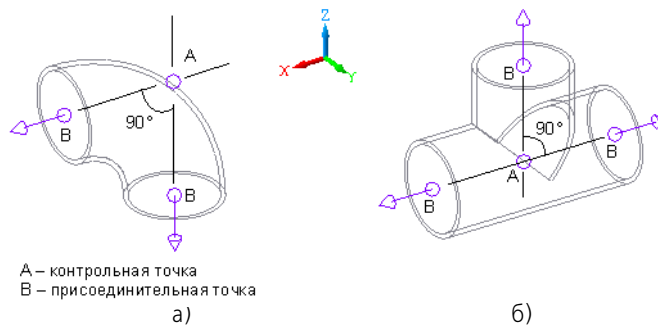
Требования к моделям отводов и тройников:

- ▼ контрольная точка строится в той точке модели элемента, относительно которой будет задаваться местоположение этого элемента в модели трубопровода;
- ▼ присоединительная точка строится в той точке модели, к которой будет примыкать траектория трубы либо присоединительная точка ответной детали;
- ▼ вектор присоединительной точки должен быть направлен из тела модели в направлении подсоединения;
- ▼ если Элемент представляет собой сборку, то контрольные и присоединительные точки должны располагаться в *сборке* — точки, принадлежащие подсборкам и деталям, в командах Приложения не распознаются.

Модель элемента может быть связана с источником данных — Справочником Стандартные Изделия, а в элементах, используемых командами построения трубопровода, — также и со встроенной таблицей переменных. Если источником данных является Справочник, то в Дереве построения элемент представлен стандартным изделием.

Требования к моделям отводов и тройников

К моделям Типовых наборов Отводы и Тройники, используемых командами построения трубопровода, предъявляются дополнительные требования.



Примеры моделей: а) отвода, б) тройника

Модель **отвода** должна содержать одну контрольную и две присоединительные точки, построенные при соблюдении условий:

- ▼ точки должны лежать в одной плоскости,
 - ▼ контрольная точка должна лежать на пересечении векторов присоединительных точек.
- Для моделей отводов, автоматически перестраиваемых в процессе построения, должны выполняться дополнительные требования к их созданию (см. раздел *Требования к модели перестраиваемого отвода* на с. 126).

Модель **тройника** должна содержать одну контрольную и три присоединительные точки, построенные при соблюдении следующих условий:

- ▼ точки должны лежать в одной плоскости;
- ▼ контрольная точка должна лежать на пересечении векторов присоединительных точек;
- ▼ векторы двух из трех точек должны лежать на одной прямой, а вектор третьей присоединительной точки должен быть перпендикулярен векторам двух других точек.

В командах построения трубопровода могут использоваться модели отводов и тройников, содержащие специальные таблицы переменных. Модель перестраивается в соответствии со значениями параметров строки таблицы, выбранной в команде.

Приемы создания элементов со встроенной таблицей переменных подробно описаны в справочной системе КОМПАС-3D. В таблицу переменных вводится количество строк по числу типоразмеров отвода или тройника.

При подготовке модели с Таблицей переменных необходимо учесть следующее:

- ▼ переменные, управляющие геометрией модели через таблицу переменных, должны быть внешними;
- ▼ запись в поле **Комментарий** таблицы переменных воспринимается как обозначение элемента при его вставке в модель командами построения трубопровода.

Примеры элементов со встроенной таблицей переменных входят в комплект поставки Приложения.

Создание элементов

Подготовка моделей оборудования, арматуры и деталей трубопровода к работе с Приложением заключается в построении контрольных и присоединительных точек, которые будут необходимы для позиционирования моделей на трубопроводе.

Модели тройников и отводов должны быть созданы как детали (файл *.m3d) при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D или взяты из Библиотеки Стандартные Изделия.

Если планируется использование перестраиваемых отводов, необходимо в модели отвода выполнить следующие действия.

1. Назначьте переменные, управляющие геометрией модели (например, значение параметра в эскизе или значение величины в операции), **внешними**.

Следует проверить, перестраивается ли модель после изменения переменной угла изгиба отвода, а также изменяются ли при этом положения присоединительных и контрольной точек.

2. Назначьте атрибут **Piping_Angle_var** со структурой **строка** и заполните его содержимое. Для этого выполните следующие действия.
 - 2.1. Для открытого документа-детали вызовите команду **Файл — Информация о документе...**

В появившемся на экране диалоге **Информация о документе** на вкладке **Атрибуты** нажмите кнопку **Новый**.

В диалоге **Выберите тип нового атрибута** нажмите кнопку **Новый**.

В диалоге **Параметры типа атрибута** введите название типа атрибута — **Piping_Angle_var**. В группе **Структура типа** выберите вариант **Строка** и нажмите кнопку **ОК**. Имя типа появится в дереве **Локальные типы документа** диалога.

- 2.2. Выделите тип нового атрибута. Нажмите кнопку **Выбрать**.

В диалоге **Заполните содержимое атрибута** введите имя переменной, управляющей углом изгиба отвода, затем через точку с запятой значение перестроения (например, **A;min**, где **A** — имя переменной, управляющей углом изгиба отвода; **min** — условно принятое значение перестроения только в меньшую сторону от стандартного значения угла изгиба отвода). Нажмите кнопку **ОК**.

- 2.3. Закройте диалог **Информация о документе**, нажав кнопку **ОК**.



Отводы, входящие в Типовой набор Отводы поставки Приложения — файл *Piping_TmplContainer.a3d*, удовлетворяют требованиям к модели перестраиваемого отвода.



Модели элемента, кроме системных, могут быть заданы также и дополнительные свойства, например, *изготовитель*, *марка*, *стандарт* и другие. Дополнительные свойства задаются при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D и используются при составлении отчетов в командах **Создать отчет** и **Информация об объекте**.

Если необходимо, в модели шаблона создайте объект спецификации и задайте раздел спецификации при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D (см. раздел *Автоматическое создание объектов спецификации* на с. 22).

Требования к модели перестраиваемого отвода

К модели перестраиваемого отвода предъявляются следующие требования.

1. Переменные, управляющие геометрией модели (например значение параметра в эскизе или значение величины в операции), должны быть внешними.
2. Модель элемента должна корректно перестраиваться после изменения переменной угла изгиба отвода, изменяя при этом положение присоединительных и контрольной точек.
3. Файл модели отвода должен содержать атрибут:

Название атрибута — **Piping_Angle_var**;

Тип атрибута — **строка**;

Содержание строки атрибута — **A;min**, где

A — имя переменной, управляющей углом изгиба отвода;

min — условно принятое значение — перестроение только в меньшую сторону от номинального (стандартного) значения угла изгиба отвода.



Отводы, входящие в Типовой набор Отводы поставки Приложения — файл *Piping_TmplContainer.a3d*, удовлетворяют требованиям к модели перестраиваемого отвода.

Подготовка Типовых наборов

Требования к Типовому набору

Типовые наборы элементов служат:

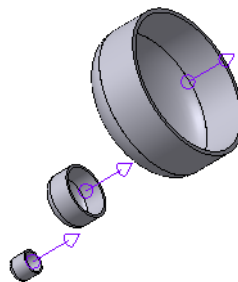
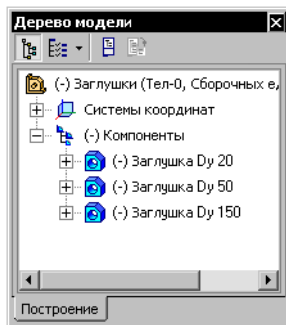
- ▼ для построения труб по шаблону и автоматической вставки отводов и тройников в места поворотов и ветвлений труб командами построения трубопровода;
- ▼ для вставки в модель часто используемых элементов при помощи команд **Выбрать элемент** или **Заменить элемент**.

Типовой набор представляет собой сборку, наполненную, как правило, элементами одного типа, например, только тройниками или задвижками.



Рекомендуется шаблоны труб, отводов, тройников помещать в отдельные Типовые наборы.

В качестве элементов Типового набора могут выступать детали, сборки и стандартные изделия. Трубы могут быть взяты как стандартные изделия из Справочника Стандартные Изделия.



Пример Типового набора Заглушки

В Дереве построения Типового набора все элементы должны находиться на первом уровне.

Наименование корневого компонента в Дереве построения определяет имя Типового набора.

К Приложению Типовые наборы подключаются на вкладке **Файлы** в диалоге **Конфигурация**.

Кроме того, для использования в командах построения трубопроводов подключаются на вкладке **Труба** — Типовые наборы с шаблонами труб, на вкладке **Элементы** — Типовые наборы с отводами и тройниками.

Папка *Equipment*, входящая в комплект поставки Приложения, содержит примеры Типовых наборов — Трубы, Отводы, Тройники, Фланцы, Задвижки и т.п. Данные Типовые наборы по умолчанию подключены к Приложению.

Создание Типового набора и наполнение его моделями

При помощи команд базового функционала КОМПАС-3D создается документ-сборка и наполняется моделями шаблонов труб или элементов, составляющих Типовой набор:

- ▼ командами Приложения;
- ▼ вручную.

В Дереве построения сборке присваивается имя, которое будет идентифицировать Типовой набор в списке типовых наборов, подключенных к Приложению.



Модели могут быть заданы как системные, так и дополнительные свойства, например, *изготовитель, марка, стандарт* и другие.

Дополнительные свойства задаются при помощи команд базового функционала системы КОМПАС-3D и используются при составлении отчетов в командах **Создать отчет** и **Информация об объекте**.

Наполнение Типового набора командами Приложения

Чтобы создать и наполнить Типовой набор при помощи команд Приложения, выполните следующие действия.

1. Создайте файл сборки Типового набора, задайте имя и разместите в папке проекта.
 2. Подключите к Приложению созданный файл (см. раздел *Подключение Типовых наборов* на с. 118).
 3. Выполните действия, в зависимости от вида модели — шаблона трубы или элемента.
- ▼ Чтобы **создать и добавить шаблон трубы**, вызовите команду **Создать шаблон трубы** и выполните действия, предписанные командой.
 - ▼ Чтобы **добавить модель отвода, тройника или другого элемента**, постройте модель при помощи команд базового функционала КОМПАС-3D, учитывая требования к их созданию (см. раздел *Создание элементов* на с. 125). Затем вызовите команду **Добавить в набор** и выполните действия, предписанные командой.

Шаблоны труб и элементы, добавленные командами Приложения, автоматически попадают в файлы сборок соответствующих Типовых наборов. Для дальнейшего их использования дополнительных настроек не требуется.

Шаблоны труб и элементы становятся доступны для выбора в командах построения трубопровода.

Наполнение Типового набора вручную

Чтобы создать и наполнить Типовой набор вручную, выполните следующие действия.

1. Создайте файл сборки Типового набора, задайте имя и разместите в папке проекта.
2. Постройте шаблоны труб, отводов, тройников или других элементов.

Добавьте модели в созданный Типовой набор при помощи команды **Добавить из файла** базового функционала КОМПАС-3D и разместите их в сборке.

Вы также можете вставить отводы, тройники и другие элементы из Справочника Стандартные Изделия, выполнив предписанные справочником действия.

3. Оснастите в сборке вставленные модели контрольными и присоединительными точками, создайте таблицы переменных и т.д., в соответствии с требованиями к моделям отводов и тройников.
4. Подключите к Приложению созданный Типовой набор.
Убедитесь в том, что шаблоны и элементы доступны для выбора в командах построения трубопровода.

Сведения о моделях-результатах построений

Модель трубы

Модели труб создаются командами построения трубопровода по моделям шаблонов труб, находящимся в Типовом наборе. Он подключается к Приложению в диалоге **Конфигурация** (по умолчанию — Типовой набор Трубы).

Модель трубы создается автоматической вставкой в модель трубопровода модели шаблона трубы, при которой происходит замена контура **Path** модели шаблона трубы на выбранную траекторию.

Вершины контура **Path** при этом ассоциируются с вершинами траектории, на которой построена труба, либо с присоединительными точками элементов, если торцы трубы примыкают к элементам.

Модель врезки

Модели врезок создаются командой **Врезка** в местах разветвления трубопроводов.

В Дереве построения врезка представляет собой макроэлемент **Врезка** и эскизы **incut**.

Если в процессе редактирования необходимо удалить результаты построения команды **Врезка**, то в моделях труб, на которых выполнена врезка, необходимо вместе с содержимым удалить макроэлемент **Врезка** и соответствующие эскизы с именем **incut**.

Модель разделки углов

Модели разделок создаются командой **Повороты** в местах углового соединения или поворота трубопроводов.

В Дереве построения разделка представляет собой макроэлемент **Разделка углов** и эскизы **splicing**.

Для удаления разделки необходимо использовать команду **Повороты**, задав при этом способ обработки поворота **Без обработки**.

Результат построения трубы-тела сборки

Труба-тело создается как операция в детали при помощи команды **Специальная труба**.

Из выбранного в команде шаблона трубы считываются следующие параметры: наружный диаметр трубы **D**, толщина стенки трубы **T**, наименование.

Если в качестве шаблона используется труба с Таблицей переменных, то для построения трубы-тела используются значения наружного диаметра и толщины стенки, выбранные в соответствующей строке Таблицы переменных.

В результате работы команды в Дереве построения появляется макроэлемент с именем выбранного шаблона трубы.

Модель трубы-тела содержит следующие построения:

- ▼ контур **Path**; вершины контура ассоциированы с вершинами траектории, выбранной для построения трубы;
- ▼ вспомогательная плоскость **Plane of section**, проходящая через вершину №1 контура **Path** перпендикулярно его сегменту;
- ▼ эскиз **Section of pipe**, построенный на плоскости **Plane of section** и содержащий окружность с центром в вершине №1 контура **Path**.

На окружность эскиза **Section of pipe** проставлен ассоциативный диаметральный размер с переменной.

В поле комментария переменной, управляющей наружным диаметром модели трубы, находится текст **Pipe_D**.

Кинематическая операция **Pipe** имеет следующие параметры:

- ▼ сечение — эскиз окружности **Section of pipe**;
- ▼ траектория — контур **Path**;
- ▼ тип построения — тонкая стенка внутрь.

В поле комментария переменной, управляющей толщиной стенки модели трубы, находится текст **Pipe_T**.

Комплект поставки Приложения

В комплекте с Приложением поставляются папки *LOAD*, *Equipment* и *Models* и файлы библиотек.

В папке *LOAD* находятся следующие файлы:

- ▼ файлы моделей отводов, тройников и труб, настроенных на условные проходы 20, 50 и 150 мм;
- ▼ список числовых значений радиусов поворотов труб;
- ▼ список значений коэффициентов для расчета радиусов поворотов труб по их наружному диаметру;
- ▼ список свойств изделий и материалов.



Файл *Compound_TmplContainer.txt* содержит подробное описание файлов папки *LOAD*.

В папке *Equipment* находятся следующие файлы:

- ▼ файлы сборок Типовых наборов;
- ▼ подпапки с моделями (настроенных на условные проходы 20, 50 и 150 мм) шаблонов труб, отводов, тройников, фланцев, прокладок, задвижек, заглушек, переходов и клапанов, входящих в соответствующие Типовые наборы.



Файл *Compound_Equipment.txt* содержит подробное описание файлов папки *Equipment*.

Папка *Models* содержит подпапку *Tanks* с файлами сборок и входящих в них файлы деталей.

Сборки, расположенные в файлах, представляют собой результаты построений модели по шагам, рассмотренных в разделе *Типовой порядок построения* на с. 26.



Файл *Compound_Tanks.txt* содержит подробное описание файлов подпапки *Tanks*.

Файл (*.I3d) — библиотека траекторий,
 файл (*.lfr) — библиотека условных графических обозначений,
 файл (*.lrt) — библиотека стилей отчетов,
 файл (*.lpt) — библиотека специальных свойств трубопроводов.

Трехмерный каркас

В Приложении при помощи специальных команд возможно построение трехмерного каркаса (далее — Каркаса), который может быть использован в качестве пространственной кривой для построения трубопроводов, металлоконструкций и других моделей.

Каркас создается в детали или сборке и представляет собой набор объектов — точек, отрезков, дуг, сплайнов, которые могут быть связаны ограничениями как с объектами каркаса, так и с объектами модели.

После вызова команды построения каркаса Приложения запускается процесс **Трехмерный каркас**.

- ▼ Если перед вызовом команды был выделен существующий каркас или его объект, происходит редактирование каркаса.
- ▼ Если перед вызовом команды ничего не было выделено, создается новый каркас.

Выполните необходимые действия

(см. раздел *Построение трехмерного каркаса* на с. 130).

В Дереве модели каркас — Пространственная кривая.

При простановке размеров к объектам каркаса происходит создание переменных, управление которыми осуществляется через Окно переменных базового функционала КОМПАС-3D.

Построение трехмерного каркаса

Процесс **Трехмерный каркас** запускается нажатием кнопки на инструментальной панели Приложения:



- ▼ в режиме выделения объектов,
- ▼ в режиме построения отрезков
(см. раздел *Построение отрезков перемещением СК* на с. 136).

Процесс **Трехмерный каркас** служит для выполнения следующих операций при создании и редактировании каркаса:

- ▼ выделение объектов
(см. раздел *Выделение объектов* на с. 131),
- ▼ построение геометрии каркаса
(см. раздел *Геометрия каркаса* на с. 131),
- ▼ редактирование кривых — разбиение, усечение или скругление объектов
(см. раздел *Редактирование кривых* на с. 133),
- ▼ наложение ограничений на объекты
(см. раздел *Ограничения* на с. 133),
- ▼ задание значений размеров
(см. раздел *Размеры объектов* на с. 135),
- ▼ настройка свойств и параметров построения
(см. раздел *Свойства и параметры каркаса* на с. 137).

Чтобы создать каркас, выполните следующие действия.

1. Постройте объекты, из которых должен состоять каркас, активизируя переключатели группы **Геометрия** на Панели свойств.
Чтобы удалить объект каркаса, выделите его в окне модели и нажмите клавишу *<Delete>*.
2. Задайте объектам ограничения, активизируя переключатели группы **Ограничения**.
Чтобы задать значения размеров, используйте переключатели группы **Размеры**.



Если до вызова команды был выделен каркас или его объект, то выполняется редактирование каркаса.



Если кнопка **Отображать ограничения** на Панели специального управления включена (вариант по умолчанию), на экране показываются значки ограничений. Чтобы отменить показ ограничений, выключите кнопку.



Команда **Отменить** на Панели специального управления восстанавливает то состояние каркаса в процессе выполнения команды, которое было до выполнения последнего действия. Команда **Повторить**, наоборот, выполняет отмененное действие вновь.



В процессе создания каркаса на экране отображается значок режима, аналогичный значкам режимов базового функционала КОМПАС-3D.



Чтобы подтвердить создание каркаса и прервать работу команды, нажмите кнопку **Выход** или щелкните мышью по значку режима.

Выделение объектов



Режим выделения объектов включается при активизации переключателя **Выделить** на Панели свойств процесса построения каркаса.

В режиме выделения возможны следующие действия:

- ▼ выделение объектов — щелчком мыши по объектам каркаса или рамкой при нажатой клавише <Ctrl>;
- ▼ редактирование размеров — двойным щелчком мыши по размеру или значку выделенного объекта;
- ▼ работа с ограничениями (см. раздел *Просмотр и редактирование ограничений* на с. 138);
- ▼ копирование объектов каркаса (см. раздел *Копирование каркаса* на с. 139).

Чтобы снять выделение с объекта, укажите его повторно или щелкните мышью в окне модели.

Выход из режима выделения происходит автоматически при активизации другого переключателя на Панели свойств.


Геометрия каркаса

Построение объектов каркаса выполняется при помощи элементов управления группы **Геометрия** команды построения каркаса (см. таблицу).

- ▼ Чтобы построить объект, активизируйте переключатель в группе **Геометрия** и укажите точки объекта в модели. Объект создается автоматически.
Чтобы перейти к построению следующего объекта, активизируйте переключатель и укажите необходимые для его создания точки.
- ▼ Если точка объекта должна совпадать с объектом — вершиной, кривой или поверхностью, укажите этот объект в окне модели.
При выборе ранее созданного объекта вид курсора изменяется. При выборе объекта текущего каркаса (или его точки) объект или точка подсвечивается.
- ▼ Вы можете построить вспомогательный объект, который служит для создания геометрии каркаса. Он отображается *пунктиром* и существует в модели только в процессе построения каркаса. Для этого служит опция **Вспомогательный объект**.
- ▼ Чтобы удалить объект из каркаса, выделите его щелчком мыши в окне модели и нажмите клавишу <Delete>.

Для наложения связей на объекты каркаса в Приложении предусмотрено создание ограничений (см. раздел *Ограничения* на с. 133).

Элементы управления построением каркаса

Элемент	Описание
	Точка Позволяет построить точку. При активизированном переключателе укажите курсором положение точки.

Элемент	Описание
	<p>Отрезок</p> <p>Позволяет построить отрезок по точкам. При активизированном переключателе укажите курсором начальную и конечную вершину отрезка. Замечание. Если в качестве начальной вершины указана присоединительная точка, то отрезок автоматически строится в направлении ее первой оси (при включенной опции Создавать ограничения на объекте).</p>
 	<p>Начальная/конечная вершина</p> <p>Позволяет сменить очередность указания вершин отрезка. Находятся на Панели свойств, если активизирован переключатель Отрезок.</p>
	<p>Дуга</p> <p>Позволяет построить дугу по трем точкам. При активизированном переключателе укажите курсором начальную точку дуги 1, затем конечную точку дуги 2 и промежуточную точку на дуге 3. Чтобы сменить очередность указания точек, используйте переключатели группы Номер точки. Чтобы построить окружность, включите опцию Окружность.</p>
  	<p>Номер точки</p> <p>Позволяет сменить очередность указания точек дуги. Находятся на Панели свойств, если активизирован переключатель Дуга.</p>
	<p>Окружность</p> <p>Опция, при включении которой создается окружность. Находится на Панели свойств, если активизирован переключатель Дуга.</p>
	<p>Слайн</p> <p>Позволяет построить сплайн по точкам. При активизированном переключателе укажите курсором вершины сплайна. Для завершения указания вершин нажмите клавишу <Esc>. Точки сплайна будут расположены в указанных вершинах.</p>
	<p>Построение отрезков перемещением СК</p> <p>Позволяет построить цепочку отрезков, направления которых задаются системой координат. При активизации переключателя запускается процесс построения отрезков (см. раздел <i>Построение отрезков перемещением СК</i> на с. 136). После выхода из него команда построения каркаса завершается автоматически. Процесс Трехмерный каркас в режиме построения отрезков может быть запущен нажатием кнопки на инструментальной панели Приложения.</p>
	<p>По абсолютной системе координат</p> <p>Позволяет задать Элементу СК ориентацию абсолютной системы координат. Находится на Панели свойств, если активизирован переключатель Построение отрезков перемещением СК.</p>
	<p>Новый ввод</p> <p>Позволяет перейти к построению следующей цепочки отрезков. Находится на Панели свойств, если активизирован переключатель Построение отрезков перемещением СК.</p>
Координата X, Y, Z	<p>Поля для отображения координат точки объекта при ее указании.</p>

Элементы управления построением каркаса

Элемент	Описание
Вспомогательный объект	Опция, при включении которой создаваемый объект является вспомогательным.




В процессе **Трехмерный каркас** происходит автоматическое создание объектов.

Редактирование кривых

Редактирование кривых каркаса выполняется при помощи элементов управления группы **Редактирование**.

Чтобы разбить, усечь или скруглить кривые текущего каркаса, выберите способ, активизируя переключатель в группе **Редактирование**, и выполните необходимые действия (см. таблицу).

Элементы управления редактированием кривых

Элемент	Описание
	Разбить кривую Позволяет разбить кривую каркаса (отрезок, дугу) в указанной точке. При активизированном переключателе укажите курсором кривую в точке разбиения.
	Усечь кривую Позволяет усечь кривую каркаса (отрезок, дугу) в указанной точке. При активизированном переключателе укажите курсором кривую в точке усечения. Затем укажите курсором удаляемую часть кривой.
	Скругление Позволяет скруглить угол дугой окружности, образованный двумя кривыми (отрезок, дуга). При активизированном переключателе укажите курсором две кривые, угол между которыми требуется скруглить. Затем укажите курсором оставляемую часть окружности (удаляемая часть показана <i>пунктиром</i>). Скругление строится от точки указания первой кривой, если построение возможно.

Ограничения

Чтобы создать ограничения, в процессе построения каркаса выполните следующие действия.







1. Активизируйте переключатель группы **Ограничения**, соответствующий виду ограничения (см. таблицу).
2. В режиме выделения укажите в окне модели объекты, между которыми должна быть установлена связь.
Для задания параллельности объекты могут быть выбраны с помощью элементов управления группы **Способ**, которая находится на Панели свойств при активизированном переключателе **Параллельность**.
 - ▼ Чтобы создать ограничение с произвольным объектом, активизируйте переключатель **Параллельно объекту** и укажите пару объектов.
 - ▼ Чтобы создать ограничение с осью координат, укажите объект и активизируйте переключатель **Параллельно оси X (Y или Z)**.

В результате один из объектов перемещается в пространстве и занимает положение относительно другого объекта, обусловленное ограничением. Рядом с объектами каркаса появляются значки, свидетельствующие о том, что ограничение создано.

Вы можете просмотреть ограничения объектов (см. раздел *Просмотр и редактирование ограничений* на с. 138).

Ограничения, которые могут быть наложены на объекты каркаса, приведены в таблице.

Ограничения, налагаемые на объекты

Ограничение	Объекты, которые могут быть указаны	Результат создания ограничения
 Зафиксировать точку	Точки	Фиксация точки
	Точки объектов (отрезков, дуг, сплайнов)	Фиксация точки объекта, ближайшей к месту указания
 Объединить	Точки и вершины объектов	Совпадение точек
	Точка и отрезок	Принадлежность точки отрезку или прямой, содержащей отрезок
	Точка и плоскость либо грань	Принадлежность точки плоскости либо грани
	Отрезок и плоскость	Принадлежность отрезка плоскости
	Дуга и плоскость	Принадлежность дуги плоскости
 Параллельность	Несколько отрезков	Параллельность отрезков
	Две дуги	Параллельность плоскостей дуг
	Отрезок и плоскость	Параллельность отрезка и плоскости
	Дуга и плоскость	Параллельность плоскости дуги и плоскости
 Перпендикулярность	Два отрезка	Перпендикулярность отрезков
	Две дуги	Перпендикулярность плоскостей дуг
	Отрезок и плоскость	Перпендикулярность отрезка и плоскости
	Дуга и плоскость	Перпендикулярность плоскости дуги и плоскости
 Касание	Точка и плоскость либо грань	Принадлежность точки плоскости либо грани
	Два отрезка	Пересечение отрезков
	Две дуги	Касание дуг
	Отрезок и дуга либо окружность	Касание отрезка и дуги либо окружности
	Отрезок и сплайн	Касание отрезка и сплайна в начальной или конечной точке
	Дуга и сплайн	Касание дуги и сплайна в начальной или конечной точке
 Соосность	Отрезок и плоскость	Принадлежность отрезка плоскости
	Точка и отрезок	Принадлежность точки отрезку или прямой, содержащей отрезок

Ограничения, налагаемые на объекты




Ограничение	Объекты, которые могут быть указаны	Результат создания ограничения
	Точка и дуга либо окружность	Принадлежность точки оси пространственной дуги либо окружности
	Два отрезка	Коллинеарность отрезков
	Две дуги либо окружности	Соосность пространственных дуг либо окружностей
	Отрезок и цилиндрическая грань	Принадлежность отрезка оси цилиндрической грани
	Дуга и цилиндрическая грань	Соосность пространственной дуги и цилиндрической грани

Размеры объектов

Задание размеров объектов выполняется при помощи элементов управления группы **Размеры**.

Чтобы задать размер текущего объекта, выберите тип размера в группе **Размеры** и укажите объект (см. таблицу).

Элементы управления созданием размеров

Элемент	Описание
	Линейный размер Позволяет задать линейный размер. При активизированном переключателе укажите две точки (в том числе точки геометрических объектов) или отрезок.
	Радиальный размер Позволяет задать радиальный размер. При активизированном переключателе укажите дугу окружности.
	Угловой размер Позволяет задать угловой размер. При активизированном переключателе укажите два отрезка.

На экране появляется диалог, в котором можно задать значение размера.

Если на вкладке **Свойства** опция **Создавать ограничения на объекте** включена, будет создано ограничение **Линейный (Угловой, Радиальный) размер**.



Чтобы отредактировать размер, в режиме выделения укажите объект и вызовите диалог двойным щелчком мыши по размеру или значку (см. раздел *Просмотр и редактирование ограничений* на с. 138).

Для подтверждения размера нажмите кнопку **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.



Появление в модели значка размера красного цвета означает, что размер создан некорректно.

Если опция **Создавать ограничения на объекте** включена, происходит создание переменных. После завершения работы команды новые переменные автоматически появляются в модели, а их имена и значения отображаются в главном разделе Окна переменных. Работа с переменными описана в справочной системе КОМПАС-3D.

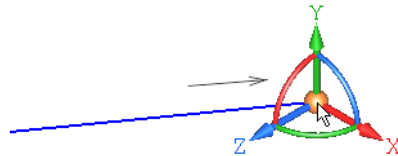
Построение отрезков перемещением СК



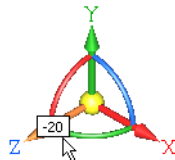
При активизированном переключателе **Построение отрезков перемещением СК** на экране отображается *элемент базирования* функционала КОМПАС-3D (далее — Элемент СК). По умолчанию ориентация Элемента СК соответствует ориентации абсолютной системы координат.

Чтобы построить отрезки, выполните следующие действия.

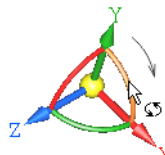
1. Укажите в модели положение начальной вершины отрезка.
 2. Укажите положение конечной вершины отрезка. Для этого перемещайте мышью Элемент СК в выбранном направлении, учитывая следующее:
- ▼ для перемещения в произвольном направлении «тащите» Элемент СК за сферу;



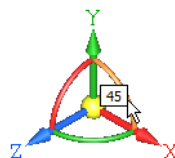
- ▼ для перемещения в направлении оси X, Y или Z «тащите» Элемент СК за ось или задайте расстояние, щелкнув мышью по оси и введя в поле значение с клавиатуры — при этом автоматически создается ограничение **Параллельность** отрезка с осью координат, если включена опция **Создавать ограничение на объекте** на вкладке **Свойства**;



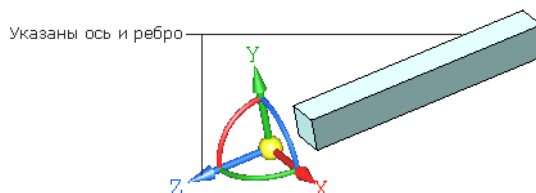
- ▼ для перемещения до вершины, ранее созданной в документе, укажите вершину мышью — в точке отрезка, совпадающей с вершиной, автоматически создается ограничение **Совпадение**;
- ▼ для перемещения под заданным углом «тащите» Элемент СК за ось, предварительно повернув его одним из способов:
 - ▼ для задания произвольного угла вокруг оси X, Y или Z поверните Элемент СК за дугу в плоскости, перпендикулярной оси;



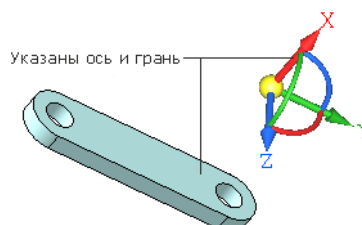
- ▼ для задания шага угла (по умолчанию 15°) щелкните мышью по дуге при нажатой клавише **<Ctrl>** или комбинации клавиш **<Ctrl> + <Shift>**, если требуется повернуть Элемент СК в другом направлении;
- ▼ для задания значения угла щелкните мышью по дуге и введите в поле угла значение с клавиатуры;



- ▼ для ориентации Элемента СК в направлении объекта щелкните мышью по оси Элемента СК, а затем по направляющему объекту:
 - если в качестве направляющего объекта указан отрезок, прямолинейное ребро или координатная ось, то Элемент СК поворачивается так, что его выделенная ось становится параллельной объекту — при создании отрезка в направлении этой оси автоматически создается ограничение **Параллельность**;



– если в качестве направляющего объекта указана координатная плоскость или плоская грань, то Элемент СК поворачивается так, что его выделенная ось становится перпендикулярной объекту — при создании отрезка в направлении этой оси автоматически создается ограничение **Перпендикулярность**;



- ▼ для смены направления оси Элемента СК на противоположное щелкните по оси при нажатой клавише *<Ctrl>* или комбинации клавиш *<Ctrl>* + *<Shift>*;
- ▼ чтобы задать Элементу СК ориентацию абсолютной системы координат, активизируйте переключатель **По абсолютной системе координат**.



После перемещения Элемента СК отпустите клавишу мыши.

3. Укажите положение следующих точек каркаса, выполняя действия п. 2.



Чтобы связать следующую точку каркаса с точечным объектом, ранее созданным в документе, а также точкой или отрезком текущего каркаса, отпустите кнопку мыши и укажите курсором объект в модели.



В процессе работы команды происходит автоматическое создание объектов.

Чтобы перейти к построению следующей цепочки отрезков, активизируйте переключатель **Новый ввод**.

Чтобы прервать построение отрезков, активизируйте другой переключатель.

Свойства и параметры каркаса

Свойства и параметры каркаса настраиваются при помощи элементов управления вкладки **Свойства** команд построения каркаса.

Элементы управления свойствами и параметрами

Элемент	Описание
Цвет геометрии	Позволяет выбрать цвет линий каркаса.
Подсвечивание 1	Позволяет выбрать цвет выделенных объектов.
Подсвечивание 2	Позволяет выбрать цвет объектов, участвующих в ограничении.
Ограничения только на выделенных объектах	Опция, при включении которой ограничения отображаются только на выделенных объектах. Если опция выключена, ограничения отображаются на всех объектах.

Элемент	Описание
Создавать ограничения на объекте	<p>Опция, при включении которой создаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ ограничения, заданные размерами (см. раздел <i>Размеры объектов</i> на с. 135); ▼ ограничения Параллельность с осями координат, полученные автоматически при построении отрезков (см. раздел <i>Построение отрезков перемещением СК</i> на с. 136); ▼ ограничение Параллельность с направлением оси присоединительной точки при построении отрезка (см. элемент <i>Отрезок</i> в разделе <i>Геометрия каркаса</i> на с. 131). <p>Если опция выключена, ограничения не создаются.</p>
Отображать значки вместо размеров	<p>Опция, при включении которой вместо размеров объектов отображаются значки.</p> <p>Если опция выключена, на каркасе отображаются размеры, а значки отсутствуют.</p>
Геометрия поверх всего	<p>Опция, при включении которой линии каркаса всегда отображаются на экране, несмотря на то, закрыты ли они моделью или нет.</p> <p>Если опция выключена, линии каркаса, обзор которых закрыт моделью, не отображаются.</p>

Приемы редактирования

Редактирование каркаса

Чтобы отредактировать каркас, войдите в процесс редактирования одним из способов:



▼ вызовите команду **Редактировать...** из контекстного меню каркаса,



▼ выделите каркас и вызовите команду построения каркаса,



▼ дважды щелкните по объекту каркаса в окне модели.

Запускается процесс построения каркаса в режиме выделения (см. раздел *Выделение объектов* на с. 131).

Выполните необходимые действия.

Просмотр и редактирование ограничений



Ограничения отображаются на экране, если кнопка **Отображать ограничения** на Панели специального управления находится в нажатом состоянии.

О создании ограничений см. раздел *Ограничения* на с. 133.



Просмотр ограничений и участвующих в них объектов выполняется в режиме выделения (см. раздел *Выделение объектов* на с. 131). Для удобства просмотра опция **Ограничения только на выделенных объектах** на вкладке **Свойства** должна быть включена.

Чтобы выделить ограничение, выполните следующие действия.

1. Выделите объект в окне модели. Объект подсвечивается, а около всех связанных с ним объектов появляются значки ограничений. Наименования ограничений отображаются в списке **Ограничения** на Панели свойств.
2. Укажите ограничение одним из способов:
 - ▼ на панели **Ограничения** — щелчком мыши по строке списка,
 - ▼ в окне модели — щелчком мыши по значку.

Объекты, участвующие в ограничении, подсвечиваются.



Чтобы удалить ограничение, выделите его и нажмите кнопку **Удалить** на панели **Ограничения** или клавишу *<Delete>*.

Если ограничение задано размером, то его можно изменить двойным щелчком мыши по значку ограничения. В появившемся диалоге укажите значение размера.



Появление в модели значка ограничения красного цвета означает, что связь создана некорректно.

Копирование каркаса

Каркас или его отдельные объекты могут быть скопированы в другой каркас, находящийся в текущем или другом документе.

Чтобы скопировать каркас, выполните следующие действия.

1. Откройте документ, содержащий каркас, который необходимо скопировать. Войдите в режим его редактирования (см. раздел *Редактирование каркаса* на с. 138).
2. Выделите объекты, которые требуется скопировать (см. раздел *Выделение объектов* на с. 131).
Чтобы скопировать весь каркас, выделите его рамкой при нажатой клавише `<Ctrl>`. Объекты, целиком попавшие в заданную рамку, будут выделены.
3. Нажмите комбинацию клавиш `<Ctrl> + <C>`.
4. Укажите мышью в модели базовую точку для копирования.
5. Откройте документ, в который вставляется копия. Войдите в режим редактирования каркаса, в который требуется добавить копию.
6. Нажмите комбинацию клавиш `<Ctrl> + <V>` и укажите в документе точку вставки каркаса.



Все ограничения, которые были наложены на копируемые объекты, передаются в копии, за исключением ограничений, связанных с объектами, не попавших в зону копирования.

Вы можете копировать объекты в одном документе. Для этого также выполните копирование и вставку в режиме редактирования каркаса.

Общие сведения о прикладных библиотеках

Общие сведения о библиотеках

Существует огромное количество деталей и узлов, подобных по форме и отличающихся лишь своими параметрами — размерами.

При работе с КОМПАС-3D вы можете сохранять созданные изображения и модели в файлах, а затем вставлять их в новые документы. Однако это не всегда удобно, так как каждый раз после вставки фрагмента или модели приходится редактировать объект для получения необходимых размеров.

Для упрощения и ускорения разработки чертежей и сборок, содержащих типовые и стандартизованные детали (крепеж, пружины, подшипники, резьбовые отверстия, канавки, элементы электросхем, строительные конструкции и т.п.) очень удобно применять готовые параметрические библиотеки.

Библиотека — это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС-3D и работающее в его среде. Типичными примерами приложений являются поставляемая вместе с системой библиотека *KOMLIB.RTW* (она содержит команды построения изображений часто встречающихся геометрических фигур, гладких и резьбовых отверстий и т.д.), а также такие продукты семейства КОМПАС, как библиотека стандартных машиностроительных элементов и библиотека крепежа, значительно ускоряющие проектирование сборочных моделей и оформление сборочных чертежей.

Прикладная библиотека может быть создана в одной из стандартных сред программирования для Windows (Borland C++, Microsoft Visual C++, Borland Pascal и т.д.) с использованием функций специального комплекта разработки приложений КОМПАС-МАСТЕР. По своей архитектуре библиотека является стандартным динамически подключаемым модулем (DLL) Windows. По умолчанию файлы библиотек имеют расширения *.DLL или *.RTW.

В прикладных библиотеках через языковые средства могут использоваться все возможности КОМПАС-3D, предоставляемые при интерактивной работе (создание и редактирование объектов, работа с моделью документа, открытие и сохранение чертежей и фрагментов и т.д.)

Следует отметить, что возможности использования библиотек отнюдь не ограничиваются простым вводом в чертеж параметризованных стандартных элементов. Библиотека может представлять из себя сложную, ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты. Можно сказать, что в виде прикладных библиотек вполне реально разрабатывать целые САПР объектов определенного класса.

КОМПАС-3D не накладывает никаких ограничений на размер и сложность функций библиотек, а скорость исполнения библиотечных функций зависит в основном от характеристик компьютера (объем оперативной памяти, скорость доступа к жесткому диску и т.д.).

КОМПАС-3D поддерживает одновременную работу с несколькими подключенными библиотеками. Режимы работы с библиотекой могут быть различными (окно, диалог, меню или панель).

После подключения библиотеки к системе пользователь выбирает нужную функцию из ее каталога и запускает на исполнение.

Подключение библиотеки

Прежде чем функции какой-либо прикладной библиотеки можно будет использовать при работе, необходимо подключить эту библиотеку к системе.

Для подключения библиотеки к КОМПАС-3D выполните следующие действия.

1. Вызовите команду **Сервис — Менеджер библиотек**.

На экране появится окно **Менеджера библиотек**.

2. В списке библиотек (он находится в правой части первой вкладки) выделите имя нужной библиотеки и вызовите команду **Подключить** из контекстного меню.

Для быстрого подключения выбранной библиотеки можно щелкнуть мышью в поле рядом с ее названием.

Выбранная библиотека подключается в установленном для нее режиме: **меню, окно, диалог** или **панель** (см. раздел *Режимы работы с библиотекой* на с. 141). В поле рядом с названием библиотеки появляется красная «галочка» — признак того, что библиотека подключена.

По умолчанию (при первом подключении) библиотека работает в режиме панели.

Названия всех подключенных к системе прикладных библиотек отображаются как команды в меню **Библиотеки**.



К системе КОМПАС-3D одновременно может быть подключено не более 25 библиотек.

О смене режима работы см. раздел *Изменение режима работы с библиотекой* на с. 142.

Режимы работы с библиотекой

КОМПАС-3D обеспечивает четыре различных режима работы с подключенной библиотекой — окно, диалог, меню и панель. В каждом конкретном случае режим работы выбирается пользователем из соображений удобства. Изменение режима работы с библиотекой возможно в любой момент, даже во время выполнения какой-либо библиотечной функции (см. раздел *Изменение режима работы с библиотекой* на с. 142).

В режиме **меню** структура библиотеки отображается в виде стандартного иерархического меню.

Если установлен режим **диалога**, на экране находится диалоговое окно, в левой части которого отображается список команд текущей библиотеки. Команды могут быть сгруппированы по разделам. В правой части диалога отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

Чтобы вернуться к обычной работе с системой, необходимо обязательно закрыть диалог библиотеки.

В режиме **окна** структура библиотеки отображается в стандартном окне Windows. вы можете изменять размер окна библиотеки, а также прикреплять его к любой границе главного окна КОМПАС-3D. Основное преимущество режима окна состоит в том, что, в отличие от режимов меню и диалога, библиотека и основная система работают одновременно. Можно динамически переходить от основных команд системы к функциям библиотеки и наоборот.

В режиме **панели** структура библиотеки представлена на отдельной вкладке в окне **Менеджера библиотек**. вы можете изменять размер любой области вкладки. Преимущество режима панели состоит в возможности просмотра слайдов, соответствующих командам библиотеки. Как и в режиме окна, библиотека и основная система работают одновременно.

Приемы работы в различных режимах описаны в разделах:

- ▼ *Работа с прикладной библиотекой в режиме меню* на с. 141,
- ▼ *Работа с прикладной библиотекой в режиме диалога* на с. 142,
- ▼ *Работа с прикладной библиотекой в режиме окна* на с. 142,
- ▼ *Работа с прикладной библиотекой в режиме панели* на с. 142.

Работа с прикладной библиотекой в режиме меню

В этом режиме структура библиотеки отображается в виде стандартного иерархического меню.

Название библиотеки отображается в виде команды в меню **Библиотеки**. При вызове этой команды раскрывается вложенное меню, содержащее функции библиотеки в виде команд (они могут быть сгруппированы по разделам).

Для запуска функции на исполнение выберите из меню **Библиотеки** команду меню с названием нужной функции.

Работа с прикладной библиотекой в режиме диалога

В левой части диалога отображается список команд текущей библиотеки, которые могут быть сгруппированы по разделам. Чтобы развернуть содержание какого-либо раздела, установите курсор на значке плюса рядом с заголовком раздела и щелкните левой кнопкой мыши. Повторный щелчок на этом символе (после разворачивания раздела он отображается как минус) приведет к сворачиванию содержания раздела.

В правой части диалога отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

Для запуска библиотечной команды выберите ее название в списке и нажмите кнопку **ОК**. Можно также выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши на названии команды.

Чтобы изменить режим работы с библиотекой, нажмите кнопку **Режим**.

Вы можете отключить текущую библиотеку от системы, нажав кнопку **Отключить**.

Для завершения диалога работы с библиотекой без запуска какой-либо команды нажмите кнопку **Отмена**.

Работа с прикладной библиотекой в режиме окна

Работа с библиотекой ведется как со стандартным окном Windows. вы можете изменять размер окна библиотеки, а также сворачивать (минимизировать) его, оставляя на экране только пиктограмму.

В левой части окна отображается список команд текущей библиотеки, которые могут быть сгруппированы по разделам. Чтобы развернуть содержание какого-либо раздела, установите курсор на значке плюса рядом с заголовком раздела и щелкните левой кнопкой мыши. Повторный щелчок на этом символе (после разворачивания раздела он отображается как минус) приведет к сворачиванию содержания раздела.

В правой части окна отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

Для запуска библиотечной команды на исполнение выберите ее название в списке и нажмите клавишу `<Enter>`. Можно также выполнить двойной щелчок мышью на названии команды.

Для закрытия окна библиотеки щелкните мышью на кнопке системного меню в левом верхнем углу окна.

Работа с прикладной библиотекой в режиме панели

Панель библиотеки располагается на вкладке **Менеджера библиотек**.

Команды работы с библиотекой находятся в контекстном меню вкладки.

На панели библиотеки может располагаться несколько окон. В одном из них показана структура (список разделов) библиотеки, в другом — список названий команд и набор слайдов (значков), которые соответствуют пунктам выделенного в списке раздела библиотеки. Третье окно служит для просмотра слайда, выделенного в списке команд. Вы можете изменять размер панели или любого окна на ней.

Для вызова библиотечной команды выберите ее название в списке и нажмите клавишу `<Enter>` или выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши на названии команды.

Изменение режима работы с библиотекой

При добавлении библиотеки в **Менеджер библиотек** вы можете установить нужный режим, выбрав соответствующую опцию в диалоге свойств добавляемой библиотеки.

Когда библиотека уже добавлена в **Менеджер библиотек**, для изменения режима ее работы можно использовать команды **Меню**, **Диалог**, **Окно** и **Панель** из контекстного меню названия библиотеки. вы можете изменить режим работы как подключенной, так и неподключенной библиотеки. При этом не имеет значения, какой режим установлен для библиотеки в настоящий момент.



Изменение режима работы возможно только для прикладных библиотек; библиотеки моделей *.I3d и библиотеки фрагментов *.lfr имеют только один режим — панель.

Одновременная работа с несколькими библиотеками

КОМПАС-3D позволяет подключить и использовать при работе с документами до двадцати пяти прикладных библиотек одновременно. Однако следует помнить, что каждое подключение библиотеки приводит к уменьшению свободных системных ресурсов.

Список всех подключенных библиотек отображается в виде команд в меню **Библиотеки**. Чтобы перейти к работе с какой-либо библиотекой, достаточно выбрать команду с ее названием из этого меню.

Наиболее удобно при работе с несколькими библиотеками установить для каждой из них режим окна или панели. Тогда вы сможете видеть окна библиотек одновременно с окном документа и быстро переключаться между ними.

Отключение библиотеки

Если библиотека, подключенная ранее к системе, больше не требуется для работы, можно отключить ее. При отключении библиотеки высвобождаются ресурсы компьютера (в первую очередь оперативная память), выделенные для работы с ней.

1. Вызовите команду **Сервис — Менеджер библиотек**.
На экране появится окно **Менеджера библиотек**.
2. В списке библиотек (он находится в правой части первой вкладки **Менеджера библиотек**) выделите имя нужной библиотеки и вызовите команду **Подключить** из контекстного меню.

Для быстрого отключения выбранной библиотеки можно щелкнуть мышью в поле рядом с ее названием в списке (когда библиотека подключена, в этом поле отображается «галочка»).

Вы можете отключить сразу все библиотеки, подключенные к системе, воспользовавшись командой **Отключить все библиотеки** из контекстного меню списка библиотек в окне **Менеджера библиотек**.

Команда **Сервис — Выгрузить все библиотеки** позволяет одновременно отключить все прикладные библиотеки, подключенные к системе КОМПАС-3D.

Отдельную прикладную библиотеку, работающую в режиме диалога, можно отключить, нажав кнопку **Отключить** в ее диалоге.

Отдельную прикладную библиотеку, работающую в режиме панели, можно отключить, вызвав команду **Закрыть** из контекстного меню окна структуры библиотеки или окна просмотра текущего раздела на панели **Менеджера библиотек**.



Вы можете включить автоматическое отключение библиотек, подключенных в «слепом» режиме. Для этого служит диалог настройки отключения библиотек.

Настройка КОМПАС-3D для работы с прикладными библиотеками

Отключение библиотек

Вызов диалога настройки отключения библиотек производится командой **Сервис — Параметры — Система — Прикладные библиотеки — Отключение**.

Диалог настройки отключения библиотек содержит две опции:

▼ **Автоматически отключать библиотеки, подключенные в «слепом» режиме**

Отключенная от системы КОМПАС-3D (и даже удаленная из **Менеджера библиотек**) библиотека может автоматически подключаться при условии, что ее файлы присутствуют в папке библиотек (папка, определяемая переменной **Libs** среды КОМПАС-3D или соответствующим ключом файла *Kompas.ini*). Такое подключение библиотеки называется подключением в «слепом» режиме. Примерами подключения библиотеки в «слепом» режиме могут служить:

- ▼ редактирование параметров элементов, вставленных в документ из библиотеки, в диалоге настройки параметров или путем перемещения характерных точек,
- ▼ вызов команд библиотеки нажатием соответствующей кнопки на Панели команд библиотеки (для этого библиотека должна присутствовать в **Менеджере библиотек**).

Библиотеки, подключенные в «слепом» режиме, не отображаются как подключенные в **Менеджере библиотек**.

По умолчанию опция **Автоматически отключать библиотеки...** отключена, и библиотека, подключенная в «слепом» режиме, после завершения своей работы не отключается от системы (в целях экономии времени на повторное подключение). При использовании КОМПАС-3D в однопользовательском режиме это не имеет значения. Однако при сетевой работе с КОМПАС-3D произойдет удержание «плавающей» лицензии на библиотеку на сетевом ключе защиты.

Включение опции **Автоматически отключать библиотеки...** позволяет автоматически отключать библиотеки, подключенные в «слепом» режиме, после завершения их работы.

Обязательно включите данную опцию в том случае, если при сетевой работе с КОМПАС-3D количество лицензий на библиотеки меньше, чем количество лицензий на КОМПАС-3D.

▼ **Отключать библиотеки по выходе из системы**

Эта опция позволяет при завершении сеанса работы в КОМПАС-3D автоматически отключать все подключенные библиотеки.

По умолчанию опция отключена и библиотеки остаются подключенными — при следующей загрузке КОМПАС-3D все подключенные библиотеки будут автоматически открыты в том состоянии, в котором они находились на момент выхода из системы.



Если опция **Автоматически отключать библиотеки...** отключена, то библиотеки, подключенные в «слепом» режиме, отключаются при завершении сеанса работы в КОМПАС-3D вне зависимости от состояния опции **Отключать библиотеки по выходе из системы**.

Управление характерными точками библиотечных элементов

Элементы, вставленные в документ из некоторых библиотек, можно редактировать с помощью характерных точек без вызова диалога настройки параметров.

Характерные точки появляются на библиотечном элементе при его выделении. Перемещая ту или иную точку мышью, можно менять соответствующий ей параметр элемента. Например, точка, расположенная на конце стержня болта, вставленного в графический документ из библиотеки, управляет его длиной. При перемещении этой точки стержень

болта удлиняется или укорачивается, принимая следующее или предыдущее стандартное значение своей длины.

Возможность редактирования библиотечных элементов с помощью характерных точек можно включить или отключить. Для этого служит диалог, вызываемый командой **Сервис — Параметры — Система — Прикладные библиотеки — Редактирование элементов**.

Диалог содержит группу **Использование характерных точек** из трех вариантов:

- ▼ **выключено** — редактирование элементов с помощью характерных точек запрещено, вне зависимости от того, подключена библиотека, из которой вставлен элемент, или нет;
- ▼ **включено только при подключенной библиотеке** (умолчательный вариант) — редактирование элемента с помощью характерных точек возможно только при условии, что библиотека, из которой вставлен этот элемент, подключена к системе КОМПАС-3D;
- ▼ **включено** — редактирование элементов с помощью характерных точек доступно всегда, вне зависимости от того подключена библиотека или нет (если на момент редактирования элемента библиотека была отключена, то она подключается в «слепом» режиме автоматически).