

Лекція 9

Графічні документи

Обзор

В ВЕРТИКАЛЬ технолог может работать с различными видами графических документов КОМПАС-3D — 3D-моделями, чертежами и эскизами изделий, а также с графическими документами, разработанными в других CAD системах, поддерживающих механизм OLE. В системе обеспечивается работа с большинством типов графических файлов.

Применение графических документов при проектировании техпроцессов изготовления ДСЕ позволяет:

- ▼ повысить эффективность проектирования сборочных ТП;
- ▼ значительно упростить процедуры навигации по тексту техпроцесса и поиска требуемых частей ТП;
- ▼ сократить количество ошибок, допускаемых на этапах технологической подготовки производства;
- ▼ редактировать 3D-модели;
- ▼ сохранять графические документы на диск;
- ▼ обеспечить наглядность технологической информации.

Технолог может подключать графические документы, созданные на этапе конструирования, к технологическому процессу и использовать их при проектировании ТП. Кроме того, ему доступны операции создания и редактирования графических документов.



Для работы с графическими документами необходимо, чтобы на компьютере была установлена система КОМПАС-3D версии 16.1 и выше.

При взаимодействии с КОМПАС-3D версии 15 и ниже работа с графическими документами ограничена просмотром, команды редактирования в данном случае недоступны. При попытке открыть файл, созданный в КОМПАС-3D более поздней версии, чем установленная на компьютере, на экране отобразится уведомление «Файл не может быть открыт текущей версией КОМПАС».

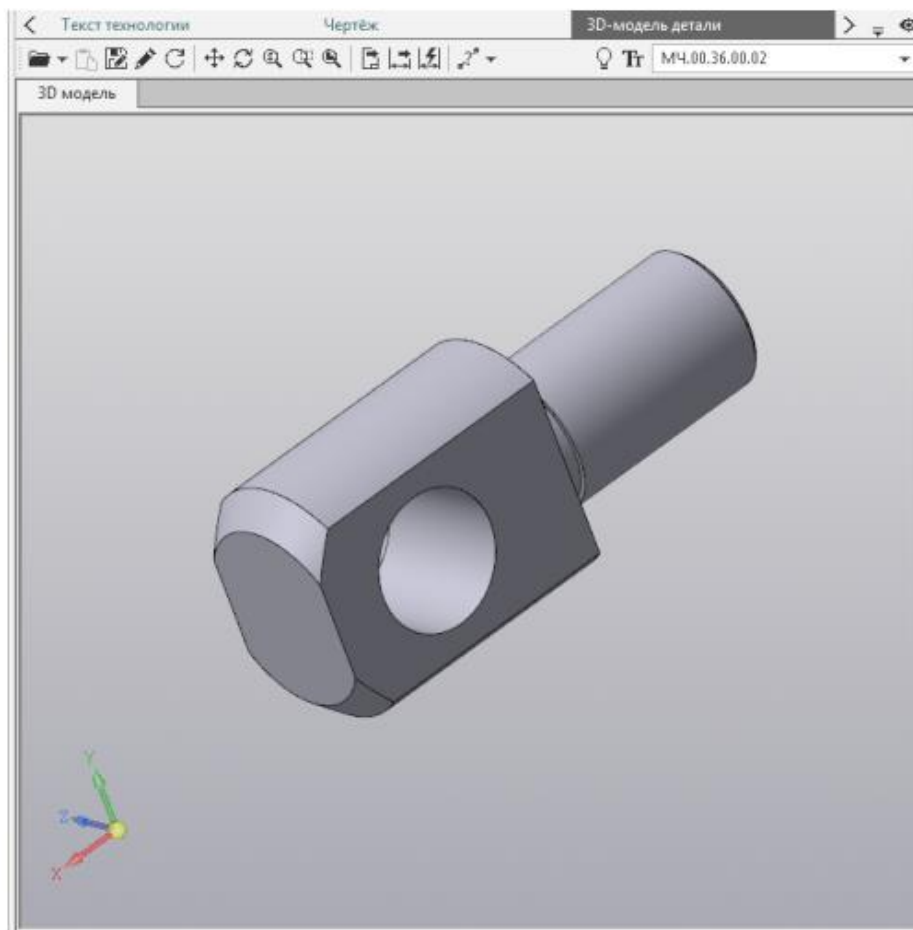
3D-модель

Существуют следующие типы 3D-моделей:

- ▼ **Деталь** — тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых без применения сборочных операций. Создается и хранится в документе «деталь», расширение файла — *m3d*.
- ▼ **Сборка** — тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых с применением сборочных операций. Создается и хранится в документе «сборка», расширение файла — *a3d*. Разновидность сборки — технологическая сборка.
- ▼ **Технологическая сборка** — это трехмерная модель, содержащая технологические данные, например, результат пересчета размеров модели с учетом допусков, технологические объекты (центровые отверстия, отверстия для крепления и т.п.), технологические модели (люнеты, центры, инструменты и прочая оснастка). Технологическая сборка создается и хранится в документе с расширением файла *t3d*.

Пользователю доступны следующие действия с 3D-моделями:

- ▼ выделение поверхностей модели (граней, ребер, вершин);
- ▼ изменение параметров отображения модели в окне (изменение масштаба, перемещение, вращение);
- ▼ измерение геометрии модели;
- ▼ импорт графических параметров;
- ▼ обновление в ТП связанных параметров;
- ▼ создание маркировки на размеры;
- ▼ просмотр технических требований.



Вкладка **3D-модель детали**

Подключение 3D-модели

Пользователь может добавлять в техпроцесс такие графические документы, как 3D-модели.

Подключение 3D-модели детали (*.m3d) или 3D-модели технологической сборки (*.t3d) может выполняться путем создания копии графического файла внутри текущего техпроцесса или путем открытия файла по ссылке. 3D-модель сборки (*.a3d) всегда подключается по ссылке.

3D-модели, подключенные к техпроцессу, отображаются на вкладке **3D-модель детали** или **3D-модель сборки**, подключенные к операции — на вкладке **Технологическая модель**. К одному техпроцессу можно подключить только одну 3D-модель, к одной операции — несколько 3D-моделей.

Порядок действий

1. Откройте графическую вкладку (**3D-модель детали**, **3D-модель сборки** или **Технологическая модель**), на которой необходимо разместить изображение 3D-модели.



2. Вызовите команду **Добавить** одним из способов:

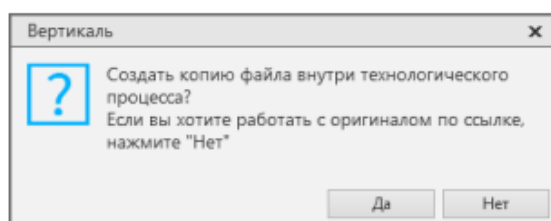
- ▼ на инструментальной панели вкладки (при наличии уже подключенных файлов),
- ▼ в графической области вкладки (при отсутствии ранее подключенных файлов).

3. Выберите способ подключения — **с диска...**

4. В появившемся диалоге **Открыть** выберите нужный файл 3D-модели детали (*.m3d), 3D-модели сборочной единицы (*.a3d) или 3D-модели технологической сборки (*.t3d) и нажмите кнопку **ОК**.

При подключении файла 3D-модели детали появится диалог с запросом (рис. [Сохранение файла 3D-модели в ТП](#)), в котором:

- ▼ если 3D-модель необходимо сохранить в файле ТП, нажмите кнопку **Да**;
- ▼ чтобы подключить 3D-модель по ссылке, нажмите кнопку **Нет**.



Сохранение файла 3D-модели в ТП

При подключении 3D-модели сборочной единицы создается только ссылка на файл 3D-модели.

После подключения 3D-модель располагается на отдельной вкладке. По умолчанию ей присваивается имя «3D-модель №» (где № — порядковый номер добавляемого документа). Имя вкладки можно изменить, дважды щелкнув по нему мышью или вызвав команду **Переименовать** контекстного меню. Имя вкладки становится доступно для редактирования. После ввода имени нажмите клавишу <Enter> для его подтверждения или щелкните мышью в графической области вкладки.

В правой части инструментальной панели вкладки отображается раскрывающийся список, который содержит все имеющиеся исполнения 3D-модели. По умолчанию на вкладке отображается базовое исполнение. Пользователь может выбирать исполнения из раскрывающегося списка, щелкая по ним мышью или используя клавиши: <↓>, <↑> (для перемещения вниз/вверх по списку) и <Enter> (для подтверждения выбора).

Для быстрого поиска нужного исполнения можно ввести его название в поле списка. В процессе ввода в раскрывающемся списке автоматически отображаются те исполнения, в названии которых присутствуют введенные символы, а также исполнение, загруженное на графическую вкладку.

Выбранное исполнение 3D-модели отображается в графическом поле вкладки. Обозначение выбранного исполнения соответствует значению атрибута **Обозначение ДСЕ** на

вкладке **Атрибуты**. При изменении данного атрибута на графической вкладке будет отображаться исполнение, соответствующее введенному значению. Если для введенного значения отсутствует исполнение 3D-модели, то на графической вкладке отображается базовое исполнение.

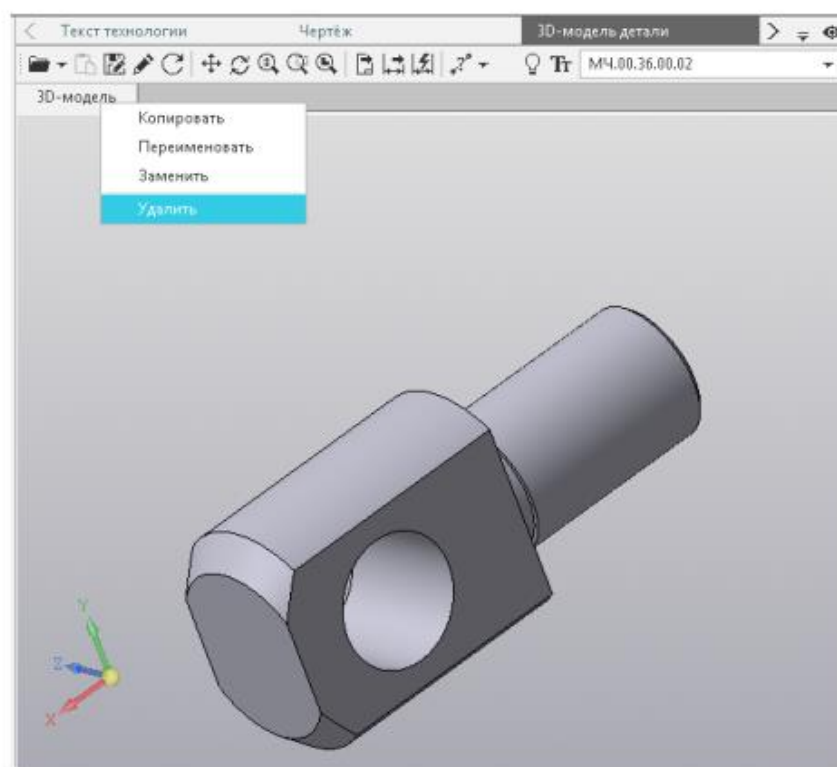


Настройка отображения исполнений на вкладке выполняется администратором в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор. Описание настройки рассматривается в документации приложения *Configurator.chm* раздел *Приложение IV. Особенности настройки отображения вкладок*.

Переключаться между вкладками с подключенными 3D-моделями можно щелчком мыши по заголовкам вкладок.

Общие операции с графическими документами

Чтобы удалить вкладку с 3D-моделью, вызовите команду **Удалить** из контекстного меню заголовка данной вкладки.



Удаление вкладки с подключенной 3D-моделью

Выделение элементов 3D-модели

Чтобы выделить какую-либо грань модели, нужно подвести курсор к элементу модели и нажать левую кнопку мыши. При указании элемента его контуры отображаются пунктирными линиями, вид курсора меняется (см. в таблице [Виды указателей](#)).

	Значение
	курсор не указывает ни на один из элементов 3D-модели;
	курсор указывает на грань 3D-модели;
	курсор указывает на ребро 3D-модели;
	курсор указывает на вершину 3D-модели.

Выделенная вершина или ребро подсвечивается зеленым цветом. Если выделена грань, то зеленым цветом подсвечиваются ее контуры.

Доступно выделение сразу нескольких граней 3D-модели. Для этого при выделении граней нажмите и удерживайте клавишу **<Ctrl>**.

Кроме того, в процессе выделения граней можно пользоваться инструментами управления 3D-моделью (см. раздел [Управление изображением графических элементов ТП на с. 102](#)). Например, если требуется выделить две противоположные грани 3D-модели, то последовательность выделения граней будет такой:

1. Укажите одну грань 3D-модели.
2. Нажмите кнопку **Повернуть** и поверните 3D-модель так, чтобы вторая грань стала видимой.
3. Снова нажмите кнопку **Повернуть** для отключения режима вращения.
4. Нажмите клавишу **<Ctrl>** и, удерживая ее, укажите вторую грань.



Вращение модели также можно выполнить, нажав и удерживая правую кнопку мыши.

Технические требования

При добавлении 3D-модели в документ из графического файла вместе со всеми данными в ВЕРТИКАЛЬ передаются технические требования, заданные в модели КОМПАС-3D. Переданные технические требования можно просматривать на вкладках, предназначенных для работы с 3D-моделями (**3D-модель детали**, **3D-модель сборки** или **Технологическая модель**).

Для просмотра технических требований модели в окне ВЕРТИКАЛЬ выполните следующее:



1. Подключите 3D-модель, загрузив ее на графическую вкладку (подробнее см. раздел [Подключение 3D-модели на с. 88](#)).
2. Нажмите кнопку **Показать/скрыть технические требования** на инструментальной панели вкладки.
3. Справа от изображения модели появляется область отображения технических требований. Если данная область пуста, это означает, что в документе КОМПАС технические требования модели отсутствуют. Если в модели заданы технические требования, то они будут отображаться в данной области. Ширина области отображения технических требований регулируется с помощью сплиттера.



Редактирование текста технических требований в области отображения невозможно. Внести изменения в текст можно в документе КОМПАС, а также в текстовом документе, предварительно скопировав и переместив в него текст требований из области отображения.



После нажатия кнопки **Показать/скрыть технические требования** становится доступна команда **Копировать текст технических требований**. С ее помощью текст технических требований можно добавлять в технологию, например, включив его в текст перехода. Для этого на панели инструментов вкладки **3D-модель детали** (или **3D-модель сборки**) нажмите кнопку **Копировать текст технических требований**, выберите переход, в который нужно добавить текст с требованиями, и на вкладке **Текст перехода** из контекстного меню вызовите команду **Вставить**. Текст технических требований будет вставлен в текст перехода в указанное курсором место. После вставки текст можно редактировать.

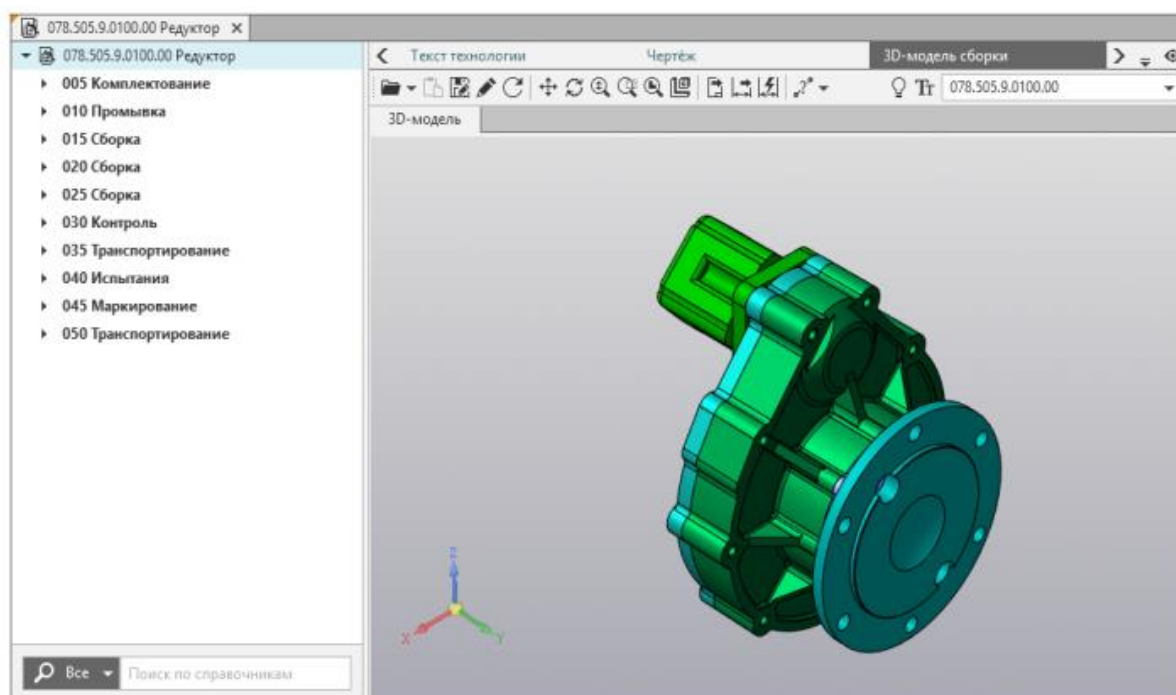
Чтобы обновить информацию о технических требованиях в окне **ВЕРТИКАЛЬ**, дважды нажмите кнопку **Технические требования**.

Чтобы скрыть отображение технических требований, снова нажмите кнопку **Технические требования**.

Особенности работы с 3D-моделью ТП сборки

Работы с графическими объектами при проектировании ТП сборочной единицы имеют следующие особенности:

- ▼ 3D-модель сборочной единицы КОМПАС-3D не хранится в файле ТП сборочной единицы. В сборочном ТП хранится только ссылка на файл 3D-модели (*.a3d);
- ▼ физически файл 3D-модели может находиться на локальном или сетевом диске или в системе ЛОЦМАН:PLM;
- ▼ чтобы 3D-модель сборочной единицы открылась в **ВЕРТИКАЛЬ**, ссылка должна указывать на существующий и доступный для чтения файл 3D-модели сборочной единицы.



Подключение файла 3D-модели сборочной единицы к ТП

При работе с ТП сборочной единицы можно выделить следующие особенности использования команд вкладки **3D-модель сборки**:

- 

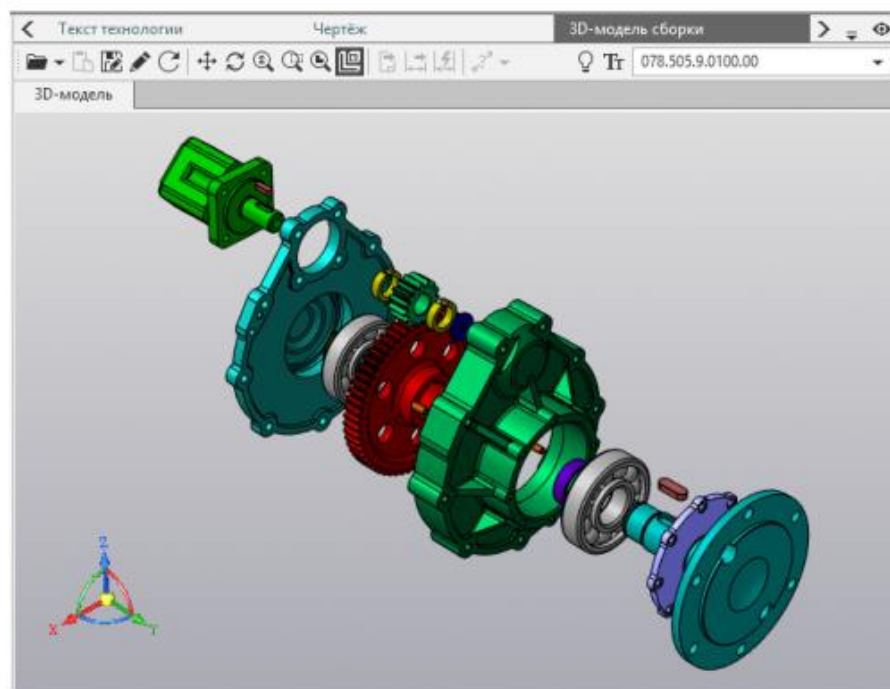
▼ Команда **Включить/Выключить режим подсветки** в 3D-модели сборочной единицы подсвечивает графическое отображение элементов комплектования. Следует обратить внимание, что у 3D-модели будут подсвечиваться объекты, ассоциированные с внутренними объектами спецификации, имеющими обозначение и наименование аналогичные обозначению и наименованию текущего объекта дерева комплектования.
- 

▼ При работе с 3D-моделью сборочной единицы, в отличие от детали, на вкладке **3D-модель сборки** доступна кнопка **Разнести**.

 - ▼ Если кнопка находится в отжатом состоянии, 3D-модель сборочной единицы отображается в собранном виде (рис. [Подключение файла 3D-модели сборочной единицы к ТП](#)).
 - ▼ При нажатии на данную кнопку 3D-модель сборочной единицы принимает разнесенный вид, то есть разделяется на составные элементы (рис. [Применение команды Разнести к 3D-модели сборочной единицы](#)).

-
- 

Если после нажатия данной кнопки 3D-модель не принимает разнесенный вид, это означает, что разработчик 3D-модели при ее проектировании не задал параметры разнесения.
-



Применение команды **Разнести** к 3D-модели сборочной единицы

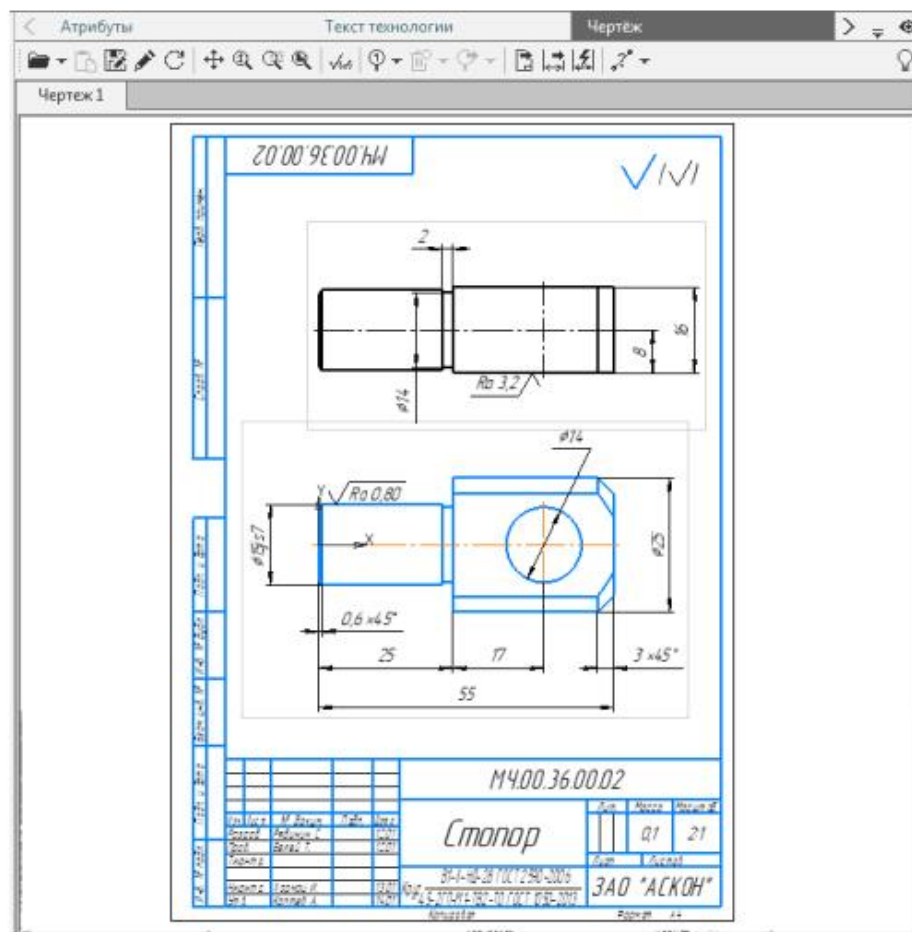
Чертеж

Чертеж содержит графическое изображение изделия, основную надпись, рамку, иногда — дополнительные элементы оформления, такие как знак неуказанной шероховатости, технические требования и т.д.

Работа с чертежами производится на вкладке **Чертеж**.

Пользователь может выполнять над чертежами следующие действия:

- ▼ выделять элементы (графические примитивы);
- ▼ изменять параметры отображения (масштабирование, перемещение);
- ▼ редактировать чертеж;
- ▼ импортировать данные из основной надписи чертежа в технологический процесс;
- ▼ измерять геометрию детали (сборочной единицы);
- ▼ сохранять чертеж на диск;
- ▼ создание маркировки на размеры;
- ▼ импортировать параметры чертежа (размеры, маркеры, обозначения шероховатости и т.п.) в техпроцесс;
- ▼ обновление в ТП связанных параметров;
- ▼ передавать результаты измерений в ТП.



Вкладка **Чертёж**

Подключение чертежа к техпроцессу

К техпроцессу можно подключать такие графические документы, как чертежи. В Вертикаль доступно подключение чертежей, созданных в системе КОМПАС-3D или разработанных в других CAD системах, поддерживающих механизм OLE. Помимо этого, к техпроцессу можно подключать чертежи, сохраненные в файлах таких форматов, как *tiff*, *jpeg*, *png*, *bmp* и т.п.

К одному техпроцессу можно подключить несколько чертежей. Все подключенные чертежи отображаются на вкладке **Чертёж**. При подключении чертежа к ТП данные из графического файла копируются в техпроцесс.

Порядок действий



1. На вкладке **Чертёж** вызовите команду **Добавить** одним из способов:

- ▼ на инструментальной панели вкладки (при наличии уже подключенных файлов),
- ▼ на стартовой странице вкладки (при отсутствии ранее подключенных файлов).

2. Выберите способ добавления — **с диска....**
3. В появившемся диалоге **Открыть** выберите один из типов файлов:
 - ▼ **Файлы КОМПАС** (*.cdw, *.frw),
 - ▼ **Графические файлы** (*.jpg, *.bmp, *.png и др.),
 - ▼ **Все чертежи** (файлы КОМПАС и графические файлы).
4. Укажите нужный файл для добавления и нажмите кнопку **ОК**.



При подключении чертежа к ТП данные из файла графики всегда копируются в файл техпроцесса.

После подключения чертеж располагается на отдельной вкладке. По умолчанию ей присваивается имя «*Чертёж №*» (где № — порядковый номер добавляемого документа). Имя вкладки можно изменить, дважды щелкнув по нему мышью или вызвав команду **Переименовать** контекстного меню. Имя вкладки становится доступно для редактирования. После ввода имени нажмите клавишу <Enter> для его подтверждения или щелкните мышью в графической области вкладки (доступно, если в графической области отображается документ типа файлы КОМПАС).

Переключаться между вкладками с подключенными чертежами можно щелчком мыши по заголовкам вкладок.

Чтобы удалить вкладку, вызовите команду **Удалить** из контекстного меню заголовка данной вкладки.

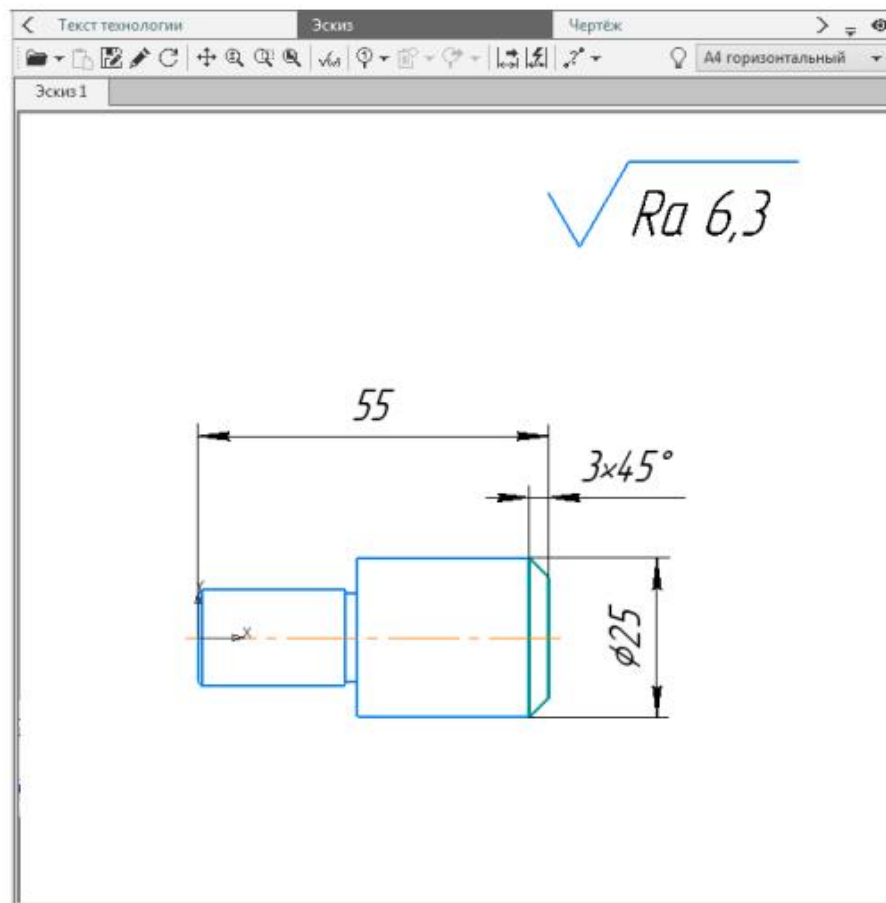
[Общие операции с графическими документами](#)

Эскиз

На эскизе, как и на чертеже, отражаются сведения, необходимые для изготовления детали, например, ее форма и размеры, допустимые отклонения от номинальных размеров и др. Работа с эскизами осуществляется на вкладке **Эскиз**.

При работе с эскизами доступны следующие действия:

- ▼ создание новых эскизов на основе различных шаблонов;
- ▼ изменение параметров отображения эскиза в окне (изменение масштаба и плоское перемещение);
- ▼ сохранение графического документа на диск;
- ▼ редактирование эскиза;
- ▼ измерение геометрии детали на эскизе;
- ▼ импорт графических параметров;
- ▼ обновление в ТП связанных параметров;
- ▼ создание маркировки на размеры;
- ▼ импорт контролируемых параметров (для контрольной операции);
- ▼ установка связей параметров эскиза (размеров, шероховатостей) с параметрами переходов.



Вкладка **Эскиз**

Смотрите также

[Особенности работы с эскизами в ТПП/ГТП на с. 144](#)

Подключение эскизов к техпроцессу

Эскизы можно добавлять к операциям технологического процесса. К одной операции можно подключить несколько эскизов.

Все эскизы, подключенные к операции, отображаются на вкладке **Эскиз**. Каждый эскиз размещается на отдельном листе (как и чертёж). Операции переключения между вкладками и их переименование аналогичны соответствующим операциям над вкладками чертежей.

Порядок действий

1. В дереве ТП укажите операцию, к которой требуется подключить эскиз.
2. На вкладке **Эскиз** вызовите команду **Добавить** одним из способов:

- ▼ на инструментальной панели вкладки (при наличии уже подключенных эскизов),
 - ▼ на стартовой странице вкладки (при отсутствии ранее подключенных эскизов).
3. Выберите один из способов добавления эскизов:
- ▼ **С диска** — подключение файла эскиза, расположенного на диске. Для подключения доступны следующие типы файлов:
 - ▼ **Файлы КОМПАС** (*.cdw, *.frw),
 - ▼ **Графические файлы** (*.jpg, *.bmp, *.png и др.),
 - ▼ **Все эскизы** (файлы КОМПАС и графические файлы).
 - ▼ **Из техпроцесса** — добавление эскиза, ранее подключенного к какой-либо операции техпроцесса. Данный способ используется в случае, когда два эскиза (выбранный и создаваемый) имеют незначительные отличия.
 - ▼ **Из чертежа** — создание эскиза на основе чертежа ДСЕ.
 - ▼ **Из 3D-модели** — создание эскиза на основе 3D-модели детали (сборочной единицы). В процессе создания эскиза таким способом следует указать ориентацию 3D-модели относительно фронтальной плоскости проекций (плоскости чертежа) и масштаб.



При добавлении эскиза из чертежа или 3D-модели можно указать формат файла создаваемого эскиза — **КОМПАС-Фрагмент (*.frw)** или **КОМПАС-Чертеж (*.cdw)**. Если выбран вариант **КОМПАС-Фрагмент (*.frw)**, то в созданном документе *.frw будет автоматически установлен параметр оформления листа «Без оформления».

4. В диалоге **Открыть** выберите нужный файл и нажмите кнопку **ОК**.

После подключения эскиз располагается на отдельной вкладке. По умолчанию ей присваивается имя «Эскиз №» (где № — порядковый номер добавляемого документа). Имя вкладки можно изменить, дважды щелкнув по нему мышью или вызвав команду **Переименовать** контекстного меню. Имя вкладки становится доступно для редактирования. После ввода имени нажмите клавишу <Enter> для его подтверждения или щелкните мышью в графической области вкладки (доступно, если в графической области отображается документ типа файлы КОМПАС).

На вкладку **Эскиз** можно добавлять несколько документов разных типов.

Подключенный эскиз можно редактировать.

Общие операции с графическими документами

На инструментальной панели вкладки доступно поле, которое служит для выбора формата карты эскизов при выводе в отчет. В раскрывающемся списке поля доступны следующие форматы:

- ▼ **A4 горизонтальный**
- ▼ **A4 вертикальный**
- ▼ **A3 горизонтальный**

Чтобы удалить вкладку с эскизом, вызовите команду **Удалить** из контекстного меню заголовка данной вкладки.

Использование вкладки Документы

При проектировании техпроцессов имеется возможность добавления не только графических документов, но и документов других типов, например: спецификаций, отсканированных изображений, текстовых документов, других техпроцессов и т.д. Для этих целей используется вкладка **Документы** (см. рисунок). Она доступна, если в дереве ТП выделен корневой объект.

Код документа	Дата	Лист	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
Детали						
1	078.505.0.0101.00		Вал		1	
2	078.505.0.0102.00		Шестерня		1	
3	078.505.0.0103.00		Колесо		1	
4	078.505.0.0104.00		Корпус		1	
5	078.505.0.0105.00		Крышка		1	
6	078.505.0.0106.00		Крышка		1	
7	078.505.0.0107.00		Втулка		1	
8	078.505.0.0108.00		Втулка		2	
9	078.505.0.0110.00		Сальник		1	
10	078.505.0.0111.00		Шайба		1	
Стандартные изделия						
13			Болт М8 х 25 ГОСТ 15589-70		8	
14			Болт М10 х 40 ГОСТ 8559-70		9	
15			Болт М12 х 60 ГОСТ 8559-70		2	
16			Вал 216 х 1 х 25 ГОСТ 17475-80		1	
20			Шайба 8 Н ГОСТ 6402-70		8	
21			Шайба 12 Н ГОСТ 6402-70		11	
17			Кольцо 850 ГОСТ 12940-86		1	
18			Подшипник 610 ГОСТ 8338-75		1	
19			Подшипник 411 ГОСТ 8338-75		1	
22			Шпилька 10х16х32 ГОСТ 23360-78		1	
23			Втулка 16х16х5 ГОСТ 23360-78		1	
078.505.9.0100.00						
Редуктор						
Корпус						

Порядок действий

1. На вкладке **Документы** вызовите команду **Добавить — с диска**.
2. В появившемся диалоге **Открыть** выберите нужный документ. Для добавления доступны любые типы документов.
3. Нажмите кнопку **ОК**.

Выбранный документ отображается на вкладке. Если ВЕРТИКАЛЬ не поддерживает отображение документа данного типа, то на вкладке отображается лишь значок, соответствующий типу документа. В этом случае для просмотра документа необходимо использовать программу, поддерживающую работу с данным типом документов.

После подключения документ располагается на отдельной вкладке. По умолчанию ей присваивается имя «Документ №» (где № — порядковый номер добавляемого документа). Имя вкладки можно изменить, дважды щелкнув по нему мышью или вызвав команду

Переименовать контекстного меню. Имя вкладки становится доступно для редактирования. После ввода имени нажмите клавишу *<Enter>* для его подтверждения или щелкните мышью в графической области вкладки (доступно, если в графической области отображается документ типа файлы КОМПАС).



При подключении спецификации на вкладке становятся доступны следующие действия:

- ▼ если документ содержит несколько страниц, то их просмотр можно выполнить с помощью вертикальной полосы прокрутки или с помощью колеса мыши;
- ▼ управление масштабом отображения осуществляется с помощью клавиши *<Ctrl>* + вращение колеса мыши.

На вкладку **Документы** можно добавлять несколько документов разных типов. Все подключенные документы при необходимости можно редактировать.

На инструментальной панели вкладки **Документы** отображается набор команд, необходимый для работы с данным типом подключенного документа.

Для удаления какого-либо документа из вкладки служит команда **Удалить** контекстного меню вкладки.

Общие операции с графическими документами

Для работы с графическими документами используются следующие графические вкладки: **3D-модель детали**, **3D-модель сборки**, **Технологическая модель**, **Чертёж** и **Эскиз**.

Управление изображением графических элементов ТП

Изменение параметров отображения графических документов осуществляется с помощью набора кнопок, расположенных на инструментальной панели графической вкладки. Перечень кнопок инструментальной панели представлен в таблице.

Кнопки управления отображением графических элементов

Кнопка	Описание
	Сдвинуть Сдвиг изображения в произвольном направлении. Операции сдвига осуществляются путем перемещения курсора при нажатой левой кнопке мыши. Для перемещения изображения можно воспользоваться клавишами <i><↓></i> <i><↑></i> <i><←></i> <i><→></i> .

Кнопка	Описание
	Приблизить/отдалить Масштабирование изображения. Операции масштабирования осуществляются мышью при нажатой левой кнопке. Движение мыши вперед — увеличение масштаба (приближение), движение назад — уменьшение масштаба (отдаление). Для управления масштабом можно воспользоваться сочетанием клавиш <Shift> + <↓><↑>.
	Масштаб рамкой Масштабирование участка изображения. Участок следует выделить прямоугольной рамкой, указав ее две противоположные вершины.
	Показать все Автоматическое масштабирование изображения по границам окна.
	Повернуть Кнопка доступна только для 3D-моделей. Она позволяет вращать 3D-модель в произвольном направлении. Операции вращения осуществляются мышью при нажатой левой кнопке. Для поворота также можно воспользоваться сочетанием клавиш <Ctrl> + <↓><↑><←><→>.
	Неуказанная шероховатость Кнопка доступна на инструментальной панели вкладки Чертёж или Эскиз . Она вызывает диалог настройки параметров обозначения шероховатости .

Сохранение на диске

Для сохранения графического документа на диске выполните следующие действия:



1. Нажмите кнопку **Сохранить как...** на инструментальной панели вкладки, предназначенной для работы с графическими документами.
2. В появившемся диалоге **Сохранить как** укажите имя файла для записи и место его расположения.
3. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Редактирование графического документа

Редактирование графического документа осуществляется инструментами и средствами приложения, в котором он был создан. Обратите внимание, что подключенные графические документы могут храниться как внутри ТП (все, кроме 3D-модели сборочной единицы), так и подключаться по ссылке (3D-модель любого типа). Когда пользователь открывает на редактирование документ, подключенный по ссылке, он открывает оригинальный файл.

Для редактирования графического документа на диске выполните следующие действия:



1. Нажмите кнопку **Редактировать** на инструментальной панели графической вкладки.
2. В открывшемся окне приложения внесите необходимые изменения и нажмите кнопку **Сохранить**.

3. Закройте приложение. Для закрытия приложения КОМПАС-3D служит команда **Вернуться в Вертикаль**.



Способы вызова команды **Вернуться в Вертикаль** могут различаться в зависимости от версии КОМПАС-3D.

- ▼ В КОМПАС-3D версии 16.1 и более ранних команда вызывается из меню **Библиотеки — Вернуться в Вертикаль** или **Библиотеки — Модуль связи КОМПАСА 3D и ВЕРТИКАЛИ — Вернуться в Вертикаль**.
- ▼ В КОМПАС-3D версии 17 и более поздних команда вызывается с помощью кнопки **Вернуться в Вертикаль**  в правой части заголовка окна системы.

Использование буфера обмена

При работе с графическими документами доступна возможность их копирования из проводника Windows в Вертикаль (на одну из вкладок, предназначенных для работы с графическими документами) и наоборот. Путем копирования также можно перемещать документы из одной вкладки на другую. Для этих целей используется буфер обмена.

Для копирования документа:

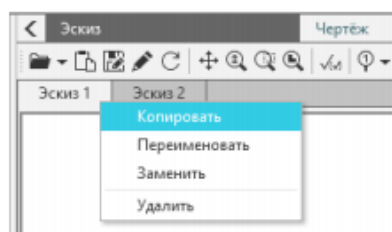
- ▼ из проводника в окно ВЕРТИКАЛЬ используется команда **Копировать**, вызываемая из контекстного меню копируемого документа.
- ▼ из вкладки служит команда **Копировать** контекстного меню заголовка вкладки (рис. *Контекстное меню заголовка вкладки*).

Для вставки скопированного документа:

- ▼ в окно проводника используется команда **Вставить** контекстного меню проводника.
- ▼ на вкладку служит кнопка **Вставить**. Она отображается на инструментальной панели (при наличии подключенного файла) вкладки или на ее стартовой странице (при отсутствии подключенных файлов).



Кнопка доступна, если в буфере обмена находится файл, тип которого разрешен для добавления на выбранную вкладку.

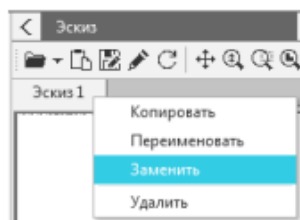


Контекстное меню заголовка вкладки

Замена подключенного графического документа

Пользователь может заменить ранее подключенный графический документ другим, не выполняя при этом действий по созданию/удалению документа.

Для замены графического документа используется команда **Заменить**. Она вызывается из контекстного меню заголовка вкладки (см. рисунок).



Вызов команды замены графического документа

После вызова команды на экране появляется диалог открытия документа. В диалоге укажите необходимый файл, которым требуется заменить текущий документ. Для открытия выбранного файла и подтверждения замены нажмите **ОК**, для отказа от замены нажмите **Отмена**.

После замены новый документ располагается на той же вкладке, что и замененный. Имя вкладки также остается без изменений.

Импорт параметров

Из графических документов (чертежа, эскиза или 3D-модели), выполненных в КОМПАС-3D, можно импортировать различные параметры в технологический процесс ВЕРТИКАЛЬ. Связи между конструкторскими и технологическими параметрами сохраняются в файле ТП. Для импорта используется кнопка **Импортировать параметр** инструментальной панели графической вкладки.



После импорта рекомендуется обновить связанные параметры. Для обновления параметров используйте кнопку **Обновить параметры** на инструментальной панели графической вкладки. Перед обновлением следует выбрать вариант — **в технологии** или **в графическом документе**.



Подробнее процедуры импорта рассмотрены в разделе [Импорт параметров из графических документов в техпроцесс на с. 109](#).

Обновление параметров

После изменений связанных параметров иногда требуется их обновление. Например, если значение параметра в переходе дерева ТП не соответствует значению размера, отображающегося на графической вкладке и связанного с этим параметром. В этом случае следует обновить параметры. Для этого служит команда **Обновить параметры** инструментальной панели графической вкладки.



Порядок действий

1. Вызовите команду **Обновить параметры** одним из способов.
2. На экране появляется диалог **Обновление параметров**. В нем отображается перечень переходов и соответствующий ему список параметров, доступных для обновления. Если такие параметры отсутствуют, то в диалоге отображается запись «Нет параметров для обновления».
3. Укажите параметры, щелкая мышью по ячейкам рядом с их названиями.
4. Выберите документ, в котором требуется обновить параметры, включив одну из опций:
 - ▼ **В технологии** — для обновления параметров в техпроцессе,
 - ▼ **В документе КОМПАС** — для обновления параметров в графическом документе КОМПАС-3D.
5. Нажмите кнопку **ОК** для запуска процесса обновления. Для отказа от обновления параметров и закрытия диалога нажмите кнопку **Отмена**.

Режим подсветки



Пользователь может управлять отображением связей, созданных между графическими элементами и импортированными параметрами. Для этого используется режим подсветки. Для управления режимом подсветки служит команда **Включить/выключить режим подсветки** на панели инструментов графической вкладки.

Особенности работы режима подсветки для разных типов графических документов.

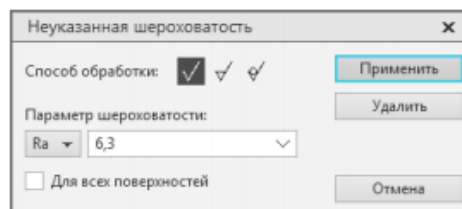
- ▼ Если режим **включен**:
 - ▼ **в эскизе** — для текущего перехода подсвечиваются ранее импортированные параметры (размеры, шероховатость, маркер и др.).
 - ▼ **в чертеже детали** подсвечиваются размеры, импортированные в выделенный объект дерева ТП
 - ▼ **в чертеже сборочной единицы** подсвечиваются объекты, ассоциированные с внутренними объектами спецификации, имеющими обозначение и наименование аналогичные обозначению и наименованию текущего объекта дерева комплектования.
 - ▼ **в 3D-модели детали** подсвечиваются размеры, импортированные в выделенный объект дерева ТП
 - ▼ **в 3D-модели сборочной единицы** подсвечиваются объекты, ассоциированные с внутренними объектами спецификации, имеющими обозначение и наименование аналогичные обозначению и наименованию текущего объекта дерева комплектования.
- ▼ Если режим **выключен**, то при выборе объекта ТП (переход или объект комплектования) элемент графического документа не подсвечивается.



Независимо от того, включен режим подсветки или нет, при выборе элемента графического документа подсвечиваются объекты ТП (переходы) или объекты комплектования при наличии у них связи с выделенным элементом.

Настройка параметров обозначения шероховатости

Настройка параметров обозначения шероховатости поверхности в графическом документе выполняется в диалоге **Неуказанная шероховатость**.



Настройка обозначения шероховатости

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Элементы управления параметрами шероховатости

Элемент	Описание
	Способ обработки Группа кнопок позволяет выбрать тип знака шероховатости: ▼ Вид обработки не устанавливается, ▼ Обработка без снятия материала, ▼ Обработка со снятием материала.
Параметр шероховатости	Группа элементов включает: ▼ Раскрывающийся список для выбора названия обозначения шероховатости. ▼ Поле, позволяющее задать значение параметра шероховатости. Значение можно ввести с клавиатуры или выбрать из раскрывающегося списка поля.
Для всех поверхностей	Опция включает/отключает применение выбранного типа обозначения шероховатости для всех поверхностей.
Применить	Кнопка служит для сохранения заданных параметров шероховатости. При создании нового параметра шероховатости после нажатия кнопки курсор изменяет вид и рядом с ним появляется фантом знака шероховатости. Щелчком левой кнопки мыши укажите месторасположение знака шероховатости в документе.

Элемент	Описание
Удалить	Кнопка для удаления параметра шероховатости, имеющегося в документе. Доступна, если в документе имеется параметр шероховатости.
Отмена	Кнопка позволяет закрыть диалог без сохранения заданных параметров.

Обновление документа



Для обновления информации из файла документа используйте кнопку **Обновить**, расположенную на инструментальной панели графической вкладки.

Получение данных из графических документов

Некоторые графические документы содержат данные, указанные конструктором на этапе проектирования. В Вертикаль доступна функция, позволяющая импортировать в техпроцесс данные из таких графических документов, как чертежи и 3D-модели. Это значительно экономит время на внесение этих данных в атрибуты ДСЕ техпроцесса, а также исключает вероятность ошибок.

В техпроцесс доступно импортировать следующие данные о ДСЕ:

из чертежа:

- ▼ наименование,
- ▼ обозначение,
- ▼ масса,
- ▼ материал.

из 3D-модели:

- ▼ наименование,
- ▼ обозначение,
- ▼ масса,
- ▼ объем,
- ▼ материал (доступно для 3D-модели детали).



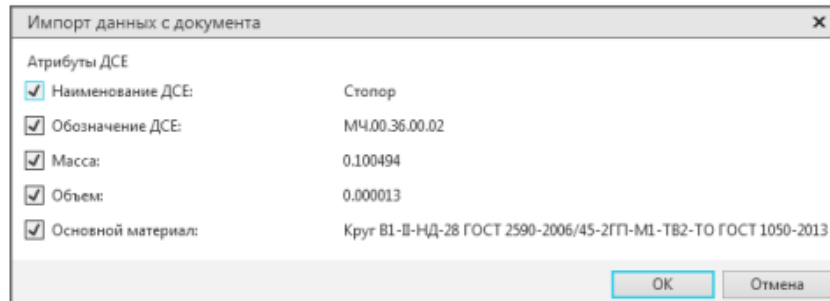
Для импорта данных из графических документов служит команда **Получить данные из документа**. Она вызывается с помощью одноименной кнопки на инструментальной панели вкладки **Чертёж**, **3D-модель детали** (или **3D-модель сборки**).

Порядок действий

1. Откройте вкладку с предварительно подключенным графическим документом, данные из которого требуется импортировать в техпроцесс.
2. Вызовите команду **Получить данные из документа** любым из способов.
На экране отображается диалог **Импорт данных с документа**.

3. В диалоге рядом с названиями атрибутов ДСЕ, в которые импортируются данные, отображаются «галочки». При необходимости щелчком мыши по «галочке» можно указать те атрибуты, в которые не нужно импортировать данные.
4. Нажмите кнопку **ОК** для подтверждения импорта. Для отказа от импорта или выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Значения атрибутов ДСЕ, выбранных в диалоге импорта, заполняются импортируемыми данными и отображаются на вкладке **Атрибуты**.



Получение данных из 3D-модели детали

Импорт параметров из графических документов в техпроцесс

Из графических документов (чертежей, эскизов или 3D-моделей), созданных в КОМПАС-3D, можно импортировать ряд параметров в технологический процесс ВЕРТИКАЛЬ. Связь между конструкторскими и технологическими параметрами сохраняется в файле ТП. Таким образом, при изменении, например, размера в эскизе, значение этого размера поменяется и в тексте перехода. Для этого необходимо выполнить [обновление параметров](#).

Пользователь может связать объекты техпроцесса со следующими конструкторскими параметрами из графических документов:

- ▼ размер;
- ▼ шероховатость;
- ▼ позиция;
- ▼ маркировка;
- ▼ знак изменения;
- ▼ обозначение угла;
- ▼ допуск формы и расположения.

Параметры можно импортировать не только в такие атрибуты ДСЕ, как габаритные размеры, но и в любые другие атрибуты выделенного объекта ТП. Типы объектов, в атрибуты которых можно импортировать САД параметры, показаны в таблице [Атрибуты объекта, в которые импортируются параметры](#).

CAD параметр	Атрибут объекта ВЕРТИКАЛЬ
Размер	Размер
Шероховатость	Шероховатость
Обозначение угла	Угол
Знак позиции	Строка
Знак маркировки	Маркер
Знак изменения	Маркер
Допуск формы и расположения	Допуск формы и расположения
Линия-выноска	Строка
Знак клеймения	Строка

Порядок действий при импорте параметров из графических документов



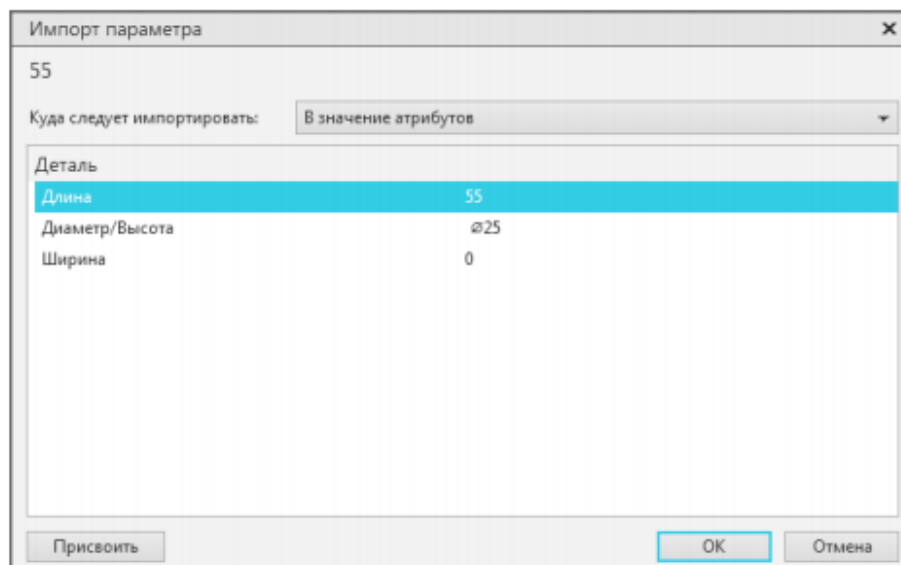
1. В техпроцессе укажите объект, в который необходимо импортировать результат измерения. Например, если требуется импортировать размер в текст перехода, установите курсор на этом переходе в дереве ТП.
2. Нажмите кнопку **Импортировать параметр** на инструментальной панели вкладки **Чертёж (Эскиз, 3D-модель детали/сборки, Технологическая модель)**.
3. Выделите на чертеже (эскизе или 3D-модели) импортируемый параметр. На экране появится диалог **Импорт параметра**.
4. В диалоге задайте необходимые параметры. [Подробнее...](#)
5. Нажмите кнопку **ОК** для подтверждения импорта. Для закрытия окна без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Настройка импорта параметров

В зависимости от того, какой объект выбран в дереве ТП в текущий момент, доступны следующие варианты импорта:

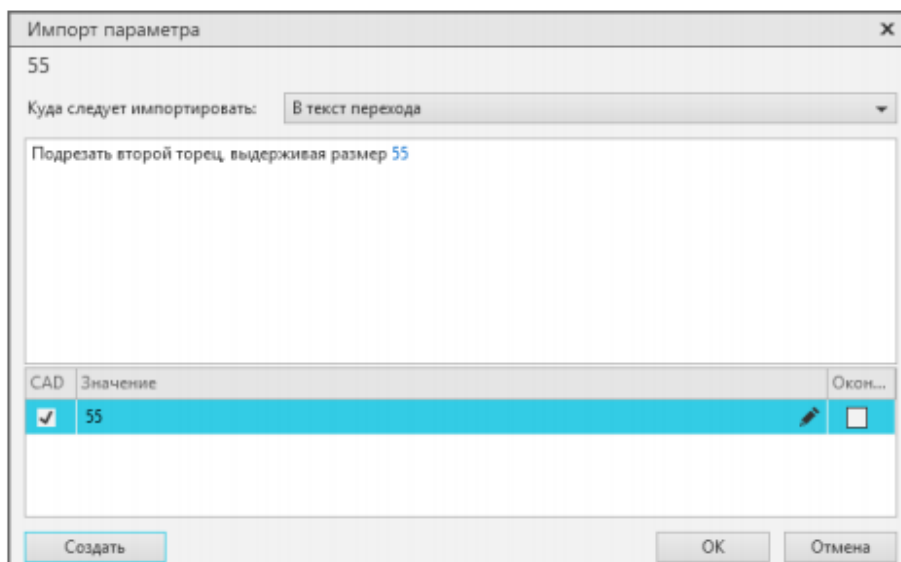
- ▼ **в значение атрибутов** — параметр импортируется в значение атрибутов выбранного объекта.
Данный вариант доступен, если выбран любой объект в дереве ТП.
- ▼ **в текст перехода** — в выбранном переходе создается новый параметр.
Данный вариант доступен, если в дереве ТП выбран переход.
- ▼ **в существующий параметр перехода** — существующий параметр перехода заменяется значением импортируемого параметра.
Данный вариант доступен, если в дереве ТП выбран переход с заданным параметром.
Для выбора варианты импорта служит раскрывающийся список **Куда следует импортировать** диалога **Импорт параметра**.

Для импорта параметра **в значение атрибутов** необходимо выделить атрибут, в который нужно импортировать параметр, и нажать кнопку **Присвоить** (рис. [Импорт параметра в значение атрибута](#)). Значение параметра передается в значение выделенного атрибута.



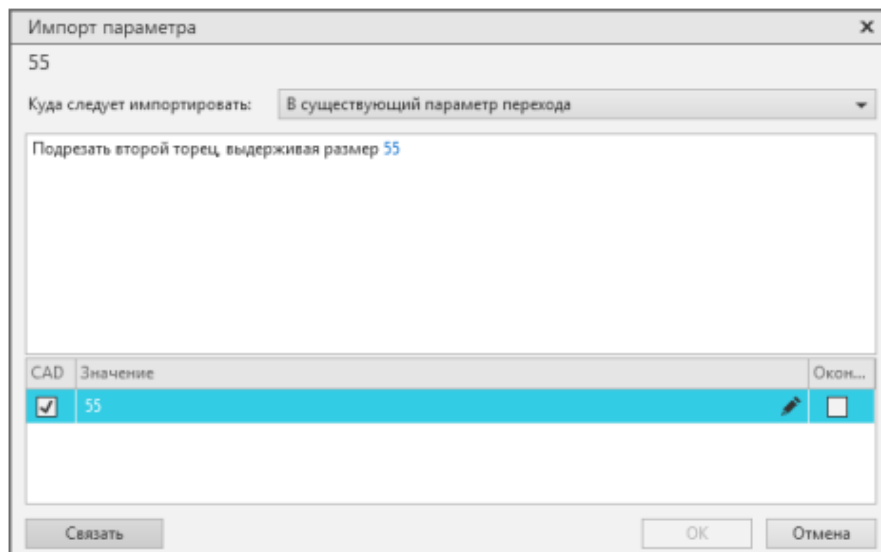
Импорт параметра в значение атрибута

Для создания и импорта **в текст перехода** нового параметра необходимо нажать кнопку **Создать** (рис. [Импорт параметра в текст перехода](#)). По умолчанию параметр добавляется в конец текста перехода, а в таблице диалога появляется строка с созданным параметром. Чтобы добавить параметр в указанное место текста перехода, предварительно следует установить курсор в то место, куда требуется добавить параметр.



Импорт параметра в текст перехода

При импорте **в существующий параметр перехода** необходимо выделить строку с параметром, который нужно заменить, и нажать кнопку **Связать** (рис. [Импорт параметра в существующий параметр](#)). Параметр в тексте перехода заменяется импортированным параметром.



Импорт параметра в существующий параметр



При необходимости импортируемый параметр можно отредактировать, нажав кнопку справа от поля **Значение**. [Подробнее о редактировании параметров...](#)

Если требуется передать параметр в контрольную операцию, то нужно щелчком мыши по ячейке установить галочку в поле **Окончательный**.