



ВЕРТИКАЛЬ

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-Бизнес-решения».

©2020 ООО «АСКОН-Бизнес-решения». С сохранением всех прав.

АСКОН, ВЕРТИКАЛЬ, логотипы АСКОН и ВЕРТИКАЛЬ являются зарегистрированными торговыми марками ЗАО АСКОН.

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

Содержание

| | |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Введение | 9 |
| Техническая поддержка и сопровождение | 9 |
| Как пользоваться этим руководством | 10 |
| Права пользователей при работе в ВЕРТИКАЛЬ | 12 |
| 1. Начальные сведения | 15 |
| Запуск системы | 17 |
| Интерфейс системы | 19 |
| Окно системы | 19 |
| Основные элементы интерфейса | 19 |
| Управление элементами интерфейса | 21 |
| Компоновка рабочей области | 23 |
| Локальные настройки системы | 25 |
| Настройка общих параметров системы | 25 |
| Настройка внешнего вида окна системы | 26 |
| Информация об учетной записи пользователя | 27 |
| Настройка параметров строки поиска | 28 |
| Типы документов ВЕРТИКАЛЬ | 31 |
| Общие приемы работы | 33 |
| Работа с документами | 33 |
| Создание и сохранение документов | 33 |

| | |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Открытие и закрытие документов | 34 |
| Автосохранение и восстановление документов | 36 |
| Отмена и повтор действий. | 37 |
| Использование дерева документа | 37 |
| Проверка правописания | 38 |
| Работа с атрибутами. | 38 |
| Поиск | 43 |
| Настройка автонумерации | 47 |

2. Проектирование технологических процессов 49

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Основные понятия и приемы работ | 51 |
| Объекты техпроцесса. | 53 |
| Дерево ТП | 54 |
| Обзор | 54 |
| Приемы работы в дереве ТП | 55 |
| Выбор объектов в дереве ТП | 55 |
| Поиск и замена объектов ТП с использованием справочных данных | 57 |
| Редактирование состава дерева ТП | 58 |
| Редактирование расположения объектов в дереве документа | 60 |
| Формирование техпроцесса (работа с техпроцессом). | 61 |
| Добавление и удаление объектов ТП. | 61 |
| Редактирование переходов | 63 |
| Редактирование текста перехода | 63 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| Добавление параметров в текст перехода | 67 |
| Типы параметров переходов | 69 |
| Редактирование параметров перехода | 89 |
| Добавление ссылочной операции | 91 |
| Фрагменты технологии | 93 |
| Графические документы | 96 |
| Обзор | 96 |
| 3D-модель | 97 |
| Подключение 3D-модели | 98 |
| Выделение элементов 3D-модели | 100 |
| Сечение 3D-модели | 101 |
| Технические требования | 101 |
| Особенности работы с 3D-моделью ТП сборки | 102 |
| Чертеж | 104 |
| Подключение чертежа к техпроцессу | 105 |
| Эскиз | 106 |
| Подключение эскизов к техпроцессу | 107 |
| Использование вкладки Документы | 108 |
| Общие операции с графическими документами | 110 |
| Настройка параметров обозначения шероховатости | 114 |
| Работа с маркерами размеров | 116 |
| Получение данных из графических документов | 117 |
| Импорт параметров из графических документов в техпроцесс | 118 |
| Измерение размеров в графических документах и их импорт в ТП | 122 |
| Библиотека пользователей | 127 |
| Обзор | 127 |
| Управление библиотеками пользователей | 127 |
| Работа с библиотекой пользователей | 131 |
| Использование библиотеки пользователей при работе с техпроцессами | 134 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Проектирование техпроцесса сборки | 134 |
| Обзор | 134 |
| Формирование комплектования для ТП сборочного изделия | 135 |
| Распределение объектов комплектования по операциям ТП | 139 |
| Схема комплектования | 142 |
| Проектирование типовых и групповых техпроцессов | 144 |
| Общие сведения | 144 |
| Работа с общими данными ТТП/ГТП | 146 |
| Работа с ЕТП, созданными на основе ТТП/ГТП | 146 |
| Редактирование ЕТП | 148 |
| Применяемость объектов в ЕТП | 153 |
| Особенности работы с эскизами в ТТП/ГТП | 154 |
| Проектирование техпроцесса на изготовление материала | 156 |
| Коллективная разработка ТП | 159 |
| Коллективная разработка взаимосвязанных ТП | 159 |
| Коллективная разработка операций | 159 |
| Действия при коллективной разработке | 160 |
| Формирование сквозного ТП | 163 |
| Нормирование трудозатрат | 164 |
| Нормирование лакокрасочного материала | 165 |
| Заявки на СТО | 168 |
| Проверка документа | 170 |
| Проверка по справочным данным | 170 |
| Проверка по технологическим данным | 172 |
| Проверка по подключенным файлам | 174 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Управление технологическими изменениями | 175 |
| Общие сведения | 175 |
| Проведение технологических изменений в локальных файлах ТП | 176 |
| Утверждение ТП | 176 |
| Создание и утверждение ИИ | 178 |
| Подключение графического документа (бланка) к ИИ | 181 |
| Сравнение документов | 182 |
| Импорт/экспорт техпроцессов | 185 |
| Сводная информация по техпроцессу | 186 |
| Информация об ответственных лицах по техпроцессу | 187 |
| Предпросмотр карт | 189 |
| 3. Формирование технологической документации | 193 |
| Основные понятия технологической документации и приемы работ | 195 |
| Приложение Мастер формирования технологической документации | 197 |
| Общие сведения | 197 |
| Работа с приложением | 199 |
| Настройка комплекта карт | 199 |
| Выбор комплекта карт | 200 |
| Редактирование комплекта карт | 202 |

Параметры карт203

Настройка применяемости карт 204

Настройка параметров формирования отчета 204

Перевыпуск комплекта 206

**Особенности формирования технологической документации
для ТТП/ГТП 207**

Приложение. Принятые сокращения 209

Введение

Компания АСКОН благодарит вас за приобретение системы ВЕРТИКАЛЬ и надеется, что она будет верным и надежным помощником в вашей повседневной работе и позволит значительно расширить круг задач, решаемых на вашем предприятии при помощи САПР.

САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (далее — ВЕРТИКАЛЬ) — система автоматизированного проектирования технологических процессов нового поколения, предназначенная для автоматизации процессов технологической подготовки производства.

ВЕРТИКАЛЬ позволяет:

- ▼ проектировать технологические процессы в нескольких автоматизированных режимах;
- ▼ формировать все необходимые комплекты технологической документации, используемые на предприятии;
- ▼ вести параллельное проектирование сложных и сквозных техпроцессов группой технологов в режиме реального времени;
- ▼ формировать заказы на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ;
- ▼ поддерживать актуальность технологической информации с помощью процессов управления изменениями.

ВЕРТИКАЛЬ является одним из компонентов КОМПЛЕКСА РЕШЕНИЙ АСКОН (далее — КОМПЛЕКС) и поддерживает интеграцию с другими программными продуктами, входящими в КОМПЛЕКС, а также с системой КОМПАС-3D.

В ВЕРТИКАЛЬ доступ к нормативно-справочной информации осуществляется с помощью системы ПОЛИНОМ:MDM.

Автоматизация расчетов, выполняемых в процессе проектирования ТП, осуществляется специальными приложениями САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ:

- ▼ Расчет режимов резания,
- ▼ Нормирование материалов,
- ▼ Нормирование трудозатрат.

Приложение Справочник Единицы измерения является источником информации о единицах измерения и измеряемых сущностях для ВЕРТИКАЛЬ.

При помощи КОМПАС-3D формируются графические документы на этапе конструкторской подготовки производства (чертежи и 3D-модели) и в процессе проектирования технологических процессов (эскизы).

Интеграция системы ВЕРТИКАЛЬ с системой ЛОЦМАН:PLM осуществляется с помощью модуля *InVertical.dll*, который устанавливается в составе ЛОЦМАН:PLM. Подробная информация об интеграции систем представлена в документации ЛОЦМАН:PLM.

Техническая поддержка и сопровождение

При возникновении каких-либо проблем с установкой и эксплуатацией программных продуктов компании АСКОН рекомендуем придерживаться такой последовательности действий.

- ▼ Обратитесь к документации по системе и попробуйте найти сведения об устранении возникших неполадок.
- ▼ Обратитесь к интерактивной Справочной системе.
- ▼ По возможности посетите Сайт Службы технической поддержки компании АСКОН, содержащий ответы на часто возникающие у пользователей вопросы.

Сайт Службы технической поддержки в Интернет:

<http://support.ascon.ru>

Вы также можете обратиться в Интернет-конференцию пользователей ПО АСКОН. В ней пользователи обмениваются заметками о проблемах, с которыми они столкнулись, а также своими советами и подсказками.

Форум пользователей ПО АСКОН:

<http://forum.ascon.ru>

- ▼ Если указанные источники не содержат рекомендаций по возникшей проблеме, прибегните к услугам технического персонала вашего поставщика программных продуктов компании (дилера АСКОН).
- ▼ В том случае, если специалисты вашего поставщика не смогли помочь в разрешении проблемы, свяжитесь непосредственно с офисом АСКОН.

Перед обращением подготовьте, пожалуйста, подробную информацию о возникшей ситуации и ваших действиях, приведших к ней, а также о конфигурации используемого компьютера и периферийного оборудования.

Контакты:

198095, Санкт-Петербург, а/я 7

тел./факс: (812)703-39-34

E-mail: info@ascon.ru

Web-сервер:

<http://ascon.ru>

Как пользоваться этим руководством

Мы надеемся, что знакомство с описанием работы в ВЕРТИКАЛЬ будет полезным как для начинающих пользователей, так и для тех, кто уже имеет опыт работы в системах автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП).

Технологу, впервые приступающему к проектированию технологических процессов с помощью САПР, можно порекомендовать предварительно получить основные знания о компьютере и операционной системе Windows. Содержание настоящего Руководства ориентировано на пользователей, которые уже имеют первоначальные знания и навыки работы с Windows: запуск приложений, работа с меню, окнами, инструментальными панелями, компонентами «дерево» и т.п.

Первая часть Руководства содержит начальные сведения о программе ВЕРТИКАЛЬ — запуск системы, ее интерфейс, локальные настройки системы, а также общие приемы работы с документами.

Во второй части Руководства рассмотрены все методы проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, а также работа в основных приложениях ВЕРТИКАЛЬ.

В третьей части Руководства представлены сведения о формировании технологической документации.

Технологу рекомендуется подробно ознакомиться с Руководством. Опытные пользователи могут не изучать Руководство с самого начала, а выбрать только те главы, которые содержат описания интересующего их функционала или алгоритмы выполнения той или иной операции.

Кроме того, благодаря развернутому оглавлению и системе ссылок Руководство может быть использовано в качестве справочника.

В целях сокращения текста для описания выбора команд из меню использована следующая схема: **Название раздела основного (контекстного) меню — Название группы команд (если есть) — Название пункта меню (команды)**.

Например, если в тексте написано «... выполните команду **Файл — Создать — ТП на деталь**», то для выполнения команды необходимо выполнить следующие действия:

1. Раскрыть раздел **Файл** основного меню.
2. В раскрытом разделе выбрать группу **Создать** (группы в меню отмечаются символом ► справа от названия).
3. В раскрывшемся меню группы **Создать** выбрать команду **ТП на деталь**.

Выбор команд из контекстного меню всегда оговаривается. Все названия окон, разделов, групп и пунктов меню (команд) выделяются **полужирным** шрифтом.

Если для вызова команды можно воспользоваться кнопкой, то в тексте указывается название этой кнопки¹. Название кнопки всегда выделяется **полужирным** шрифтом. Изображение кнопки помещается:

- ▼ в разделе с описанием интерфейса;
- ▼ слева от абзаца.

Если для вызова описываемой команды можно использовать кнопку, то изображение этой кнопки помещается на левом поле абзаца. Если в тексте упоминается какая-либо кнопка, пиктограмма, курсор и т.д., соответствующее изображение также помещается на левом поле.

Названия клавиш клавиатуры заключены в угловые скобки <> и выделены курсивом. Комбинации клавиш записываются с помощью символа «+», например: <Ctrl> + <F4>. Такая запись означает, что для выполнения команды следует нажать клавишу <Ctrl>, а затем, не отпуская ее, — клавишу <F4>.

Раскрываемые термины и определения выделены **полужирным**.

Названия вкладок, переключателей, полей, опций, таблиц в диалогах выделяются **полужирным** шрифтом.

1. Название кнопки обычно совпадает с текстом «всплывающей» подсказки.

Особенно важные сведения, замечания и советы отмечены в книге следующими значками:



— Замечание,



— Совет,



— Внимание!

Права пользователей при работе в ВЕРТИКАЛЬ

Пользователи ВЕРТИКАЛЬ имеют различные права доступа к определенным ее компонентам и возможностям. **Право доступа** — набор правил, определяющих каким уровнем доступа обладает та или иная роль пользователей (например, право на чтение или редактирование).

Для каждого пользователя создается своя учетная запись, принадлежащая к одной из ролей пользователей.

Роль — это именованный набор действий, выполняемых пользователями или должностями, назначенными на эту роль, в рамках определенного процесса.

Принадлежность пользователя к роли (непосредственно или через должность) определяет права доступа этого пользователя к объектам доступа.

В базовой поставке ВЕРТИКАЛЬ предусмотрены следующие роли пользователей:

- ▼ Администраторы
- ▼ Нормировщики
- ▼ Нормировщики материалов
- ▼ Пользователи, утверждающие ТП (например, главный технолог)
- ▼ Технологи

Администратор выполняет следующие виды работ:

- ▼ Подготавливает и сохраняет резервные копии данных, периодически их проверяет и уничтожает.
- ▼ Устанавливает и настраивает:
 - ▼ необходимые обновления для операционной системы и используемых программ,
 - ▼ новое аппаратное и программное обеспечение.
- ▼ Создает и поддерживает в актуальном состоянии пользовательские учетные записи.
- ▼ Отвечает за информационную безопасность в компании и устраняет неполадки в системе.
- ▼ Планирует и проводит работы по расширению сетевой структуры предприятия.
- ▼ Документирует все произведенные действия.

Нормировщик выполняет следующие виды работ:

- ▼ Разрабатывает и внедряет:
 - ▼ технически обоснованные нормы трудовых затрат применительно к конкретным производственно-техническим условиям по различным видам работ, выполняемых на предприятии,
 - ▼ местные нормы, рассчитанные на основе технических данных о производительности оборудования, результатов анализа затрат рабочего времени при применении наиболее производительных приемов и методов труда.

- ▼ Устанавливает нормы времени (выработки) на разовые и дополнительные работы, связанные с отступлением от технологических процессов.
- ▼ Осуществляет контроль за соблюдением в устанавливаемых нормах требований рациональной организации труда при разработке технологических процессов (режимов производства).

Нормировщик материалов выполняет следующие виды работ:

- ▼ Разрабатывает и внедряет
 - ▼ технически обоснованные нормы материальных затрат применительно к конкретным производственно-техническим условиям,
 - ▼ местные нормы, рассчитанные на основе технических данных, результатов анализа затрат материалов.
- ▼ Осуществляет контроль за соблюдением установленных норм.

Главный технолог выполняет следующие виды работ:

- ▼ Руководит составлением планов внедрения новой техники и технологии повышения технико-экономической эффективности производства, разработкой технологической документации, организует контроль за обеспечением ею цехов, участков и других производственных подразделений предприятия.
- ▼ Рассматривает и утверждает изменения, вносимые в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства.
- ▼ Контролирует выполнение перспективных и текущих планов технологической подготовки производства, строгое соблюдение установленных технологических процессов, выявляет нарушения технологической дисциплины и принимает меры по их устранению.
- ▼ Обеспечивает совершенствование технологии изготовления изделий, внедрение достижений науки и техники, прогрессивных базовых технологий, высокопроизводительных ресурсосберегающих и природосберегающих безотходных технологий.
- ▼ Участвует в работе по определению номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений, по выбору необходимых средств их выполнения, совершенствованию методов контроля качества продукции.
- ▼ Согласовывает наиболее сложные вопросы, относящиеся к технологической подготовке производства, с подразделениями предприятия, проектными, исследовательскими организациями, представителями заказчиков.
- ▼ Руководит проведением исследовательских и экспериментальных работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, участвует в промышленных испытаниях новых видов машин и механизмов, средств механизации и автоматизации производства, в работе комиссий по приемке систем оборудования в эксплуатацию.
- ▼ Руководит работниками отдела, координирует и направляет деятельность подразделений предприятия, обеспечивающих технологическую подготовку производства, организует работу по повышению квалификации работников.

Технолог выполняет следующие виды работ:

- ▼ Разрабатывает и внедряет:
 - ▼ технологические процессы,
 - ▼ виды оборудования,

- ▼ виды технологической оснастки,
 - ▼ средства автоматизации и механизации,
 - ▼ оптимальные режимы производства на выпускаемую предприятием продукцию,
 - ▼ сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление,
 - ▼ методы технического контроля и испытания продукции,
 - ▼ технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией, технические задания на производство нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации,
 - ▼ технологические нормативы, инструкции, схемы сборки, маршрутные карты, карты технического уровня и качества продукции и другую технологическую документацию.
- ▼ Согласовывает разработанную документацию с подразделениями предприятия.
 - ▼ Вносит изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства.
 - ▼ Устанавливает порядок выполнения работ и пооперационный маршрут обработки ДСЕ.
 - ▼ Составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывает производственные мощности и загрузку оборудования.
 - ▼ Осуществляет контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования.
 - ▼ Принимает участие в разработке управляющих программ (для оборудования с ЧПУ), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами.

1. Начальные сведения

Запуск системы

ВЕРТИКАЛЬ можно запустить следующими способами:

- ▼ из меню Windows Пуск **Программы — ВЕРТИКАЛЬ — ВЕРТИКАЛЬ**,
- ▼ с помощью файла *Vertical.exe*, расположенного в главной папке системы ВЕРТИКАЛЬ (*C:\...\ASCOM\Vertical*).

Запуск системы происходит после идентификации пользователя.

Идентификация пользователя выполняется в автоматическом (на основе идентификатора пользователя Windows) или диалоговом режиме. Настройка режима идентификации производится в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников** (подробное описание приводится в справочной документации системы ПОЛИНОМ:MDM).

В справочной документации САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ приведена информация для пользователя, зарегистрированного под учетной записью *Технолог* и принадлежащего к ролям: *Технологи* и *Пользователи*.



Роль *Технологи* позволяет работать с системой ВЕРТИКАЛЬ, а роль *Пользователи* необходима для доступа к объектам справочников системы ПОЛИНОМ:MDM.

Создание учетных записей пользователей рассматривается в справочной документации ПОЛИНОМ:MDM.

- ▼ При идентификации пользователя в диалоговом режиме введите имя пользователя и пароль в диалоге **Вход** (рис. [Диалог Вход](#)). Для выбора роли щелкните по ссылке рядом с полем **Роль**. В диалоге **Выбор роли** щелчком мыши по ссылке, выберите нужную роль. Нажмите **Подключиться**.

Диалог **Вход**

- ▼ При Windows-аутентификации пользователя, назначенного на одну роль, вход в систему выполняется автоматически. В том случае, если пользователь относится к нескольким ролям, то в диалоге **Выбор роли** укажите нужную роль.

Если требуется сохранить параметры авторизации пользователя (имя, пароль, роль), указанные при входе в систему или ее приложения, то включите опцию **Запомнить меня**. В этом случае последующие запуски системы или приложений будут выполняться без вызова диалога **Вход**.

Чтобы диалог идентификации пользователя вновь появлялся при запуске системы или приложений, выполните следующие действия:

1. Вызовите команду **Файл — Настройки** главного меню системы.
2. В появившемся диалоге **Настройки** откройте вкладку **Учетная запись** (рис. [Настройка учетной записи пользователя](#)).
3. Нажмите кнопку **Удалить сохраненный пароль**.
4. Закройте диалог, нажав кнопку **ОК/Отмена** или **Заккрыть** («X»).

Настройка учетной записи пользователя



Существует возможность запуска ВЕРТИКАЛЬ с одновременным открытием документа, например щелчком мыши по имени файла документа в Проводнике Windows.



Если во время сеанса работы в ВЕРТИКАЛЬ компьютер переходит в спящий режим, то после выхода из данного режима в программе могут возникать различные сбои. В таком случае рекомендуется выйти из системы ВЕРТИКАЛЬ и запустить ее повторно.

Интерфейс системы

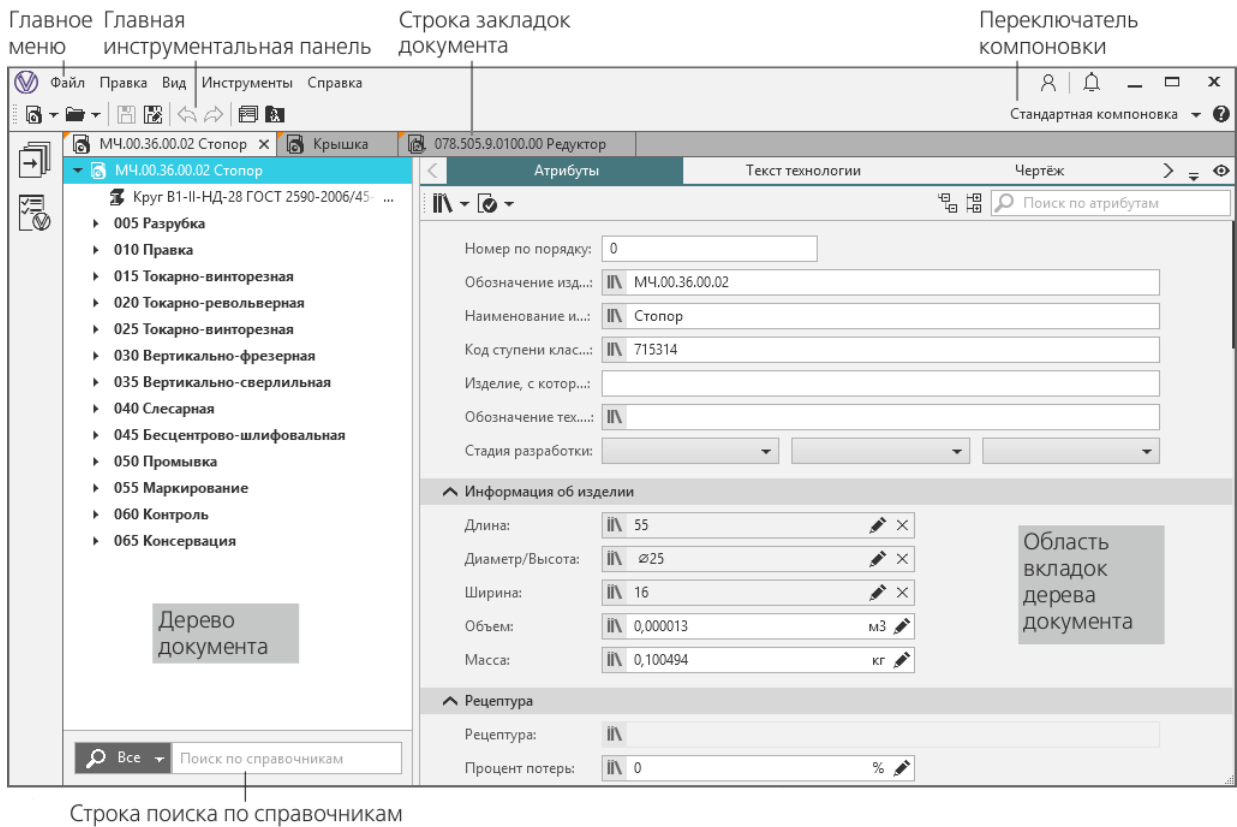
Окно системы

ВЕРТИКАЛЬ — программа для операционной системы Windows. Поэтому ее окно имеет те же элементы управления, что и другие Windows-приложения.

Сразу после запуска ВЕРТИКАЛЬ в ее окне отображается Стартовая страница. Она содержит:

- ▼ ссылки для быстрого открытия недавних документов,
- ▼ ярлыки для создания новых документов с умолчательными настройками или по шаблону.

После создания или открытия документа в окне ВЕРТИКАЛЬ появляются элементы для работы с документами и объектами в них (см. рисунок).





Окно системы

Основные элементы интерфейса









Описание элементов интерфейса ВЕРТИКАЛЬ представлено в таблице.

Элементы интерфейса ВЕРТИКАЛЬ

| Название | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Главное меню | Служит для вызова команд системы. Содержит названия разделов меню. |
| Главная инструментальная панель | Служит для выбора команд. Содержит кнопки вызова команд системы. |
| Строка закладок | Служит для переключения между открытыми документами. |
| Переключатель компоновки | Позволяет выбрать из выпадающего списка вариант взаимного расположения элементов рабочей области документа технологии. Каждый из вариантов скомпонован для определенного вида работы в ВЕРТИКАЛЬ. По умолчанию установлен вариант Стандартная компоновка . |
|  Справка | Кнопка для открытия документа справочной системы. |
|  Пользователь | При наведении курсора на пиктограмму отображается информация, соответствующая данным из учетной записи текущего пользователя (ФИО, фотография (при ее наличии), имя пользователя и текущая роль). |
| Дерево документа | Служит для отображения состава документов ВЕРТИКАЛЬ и иерархии их элементов. В дереве выполняются основные операции по редактированию документов: изменение состава, наполнение элементами, редактирование описания. Ширину области, в которой располагается дерево, можно регулировать путем «перетаскивания» ее границы мышью. |
| Строка поиска по справочникам | Служит для поиска объектов по справочным данным системы ПОЛИНОМ:MDM. При вводе текста в поле отображается список найденных объектов справочника. |
| Область вкладок дерева документа | Область, в которой отображаются вкладки документа. Состав набора вкладок различается в зависимости от того, какой элемент выделен в дереве документа, а также от выбранной компоновки. Ширину области, в которой находится набор вкладок, можно регулировать путем «перетаскивания» ее границ мышью. |

Главная инструментальная панель расположена под главным меню и содержит кнопки для вызова основных команд системы. Названия команд и их описание представлено в таблице.

Команды Главной инструментальной панели ВЕРТИКАЛЬ

| | Название команды | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Создать | Создает новый документ выбранного типа. |
|  | Открыть | Позволяет открыть сохраненные документы. |
|  | Сохранить | Сохраняет документ в файл на диске. |
|  | Сохранить как | Позволяет сохранить документ в файл под другим именем или в другом месте на диске, а также возможно сохранение документа в другом формате. |
|  | Отменить | Восстанавливает состояние документа, которое было до выполнения последнего действия. |
|  | Повторить | Выполняет отмененное действие. Команда доступна только после вызова команды отмены. |
|  | Сформировать комплект карт | Запускает процесс формирования технологической документации. |
|  | Библиотека пользователей | Вызывает диалог настройки библиотек пользователей. |

Каждая кнопка инструментальной панели имеет текстовую подсказку, которая появляется («всплывает») при наведении на кнопку указателя мыши.

Управление элементами интерфейса

Управление окнами документов

Пользователь может работать одновременно с несколькими различными документами (файлами техпроцессов, библиотек пользователей). Документ, открытый для редактирования или вновь созданный, отображается в отдельном окне. Каждое окно представлено закладкой в строке закладок. Строка закладок находится под главной инструментальной панелью.

Для переключения между окнами можно щелкать на их закладках. Если навести на закладку курсор, то на экране появляется название документа, имя пользователя, создавшего его, а также путь к документу.




Для последовательного переключения между окнами документов можно использовать комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Tab>**.

Управление вкладками

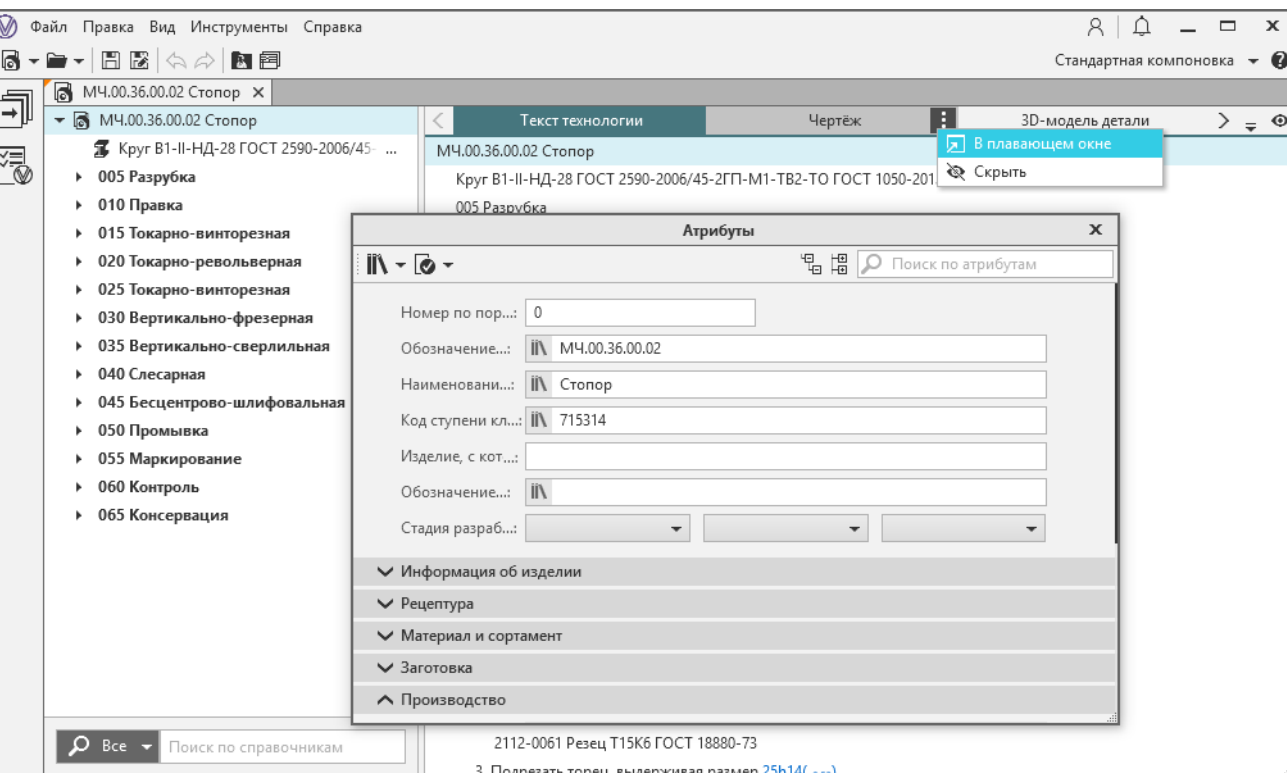
Вкладки можно извлечь из области вкладок таким образом, что содержимое каждой извлеченной вкладки будет отображаться в отдельном плавающем окне. При этом такая вкладка не отображается в наборе вкладок до тех пор, пока не будет возвращена в исходное положение.

Порядок действий

1. Подведите курсор к заголовку вкладки, которую нужно извлечь из области вкладок.
2. Вызовите команду **В плавающем окне** из контекстного меню кнопки . Указанная вкладка вместе с содержимым размещается в отдельном окне, заголовок которого соответствует заголовку вкладки.
3. Чтобы вернуть исходное положение вкладки, нажмите кнопку **Заккрыть** («х») в заголовке окна.



Контекстное меню вкладки



Отображение вкладки в отдельном окне




Управление видимостью вкладок

Видимость вкладок можно управлять с помощью команд **Показать** и **Скрыть**.



Порядок действий

1. Нажмите кнопку **Показать** в правой части строки с заголовками вкладок.
2. В появившемся меню кнопки отображается список с названиями вкладок. Значок «галочка» рядом с названием означает, что данная вкладка отображается в области вкладок.
3. При необходимости видимость вкладки можно отключить следующими способами:
 - ▼ в списке меню кнопки **Показать** щелчком мыши по названию вкладки уберите значок «галочка»,
 - ▼ подведите курсор к выбранной вкладке и нажмите кнопку  , далее из контекстного меню вызовите команду **Скрыть**.

После отключения видимости вкладка перестанет отображаться в области вкладок.

Для включения видимости скрытой вкладки необходимо щелкнуть по ней в списке меню кнопки **Показать**, установив «галочку» рядом с ее названием.

Настройка видимости вкладок сохраняется для всех типов документов и не изменяется по завершении сеанса работы системы.

Список с названиями вкладок настраивается в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.

Компоновка рабочей области

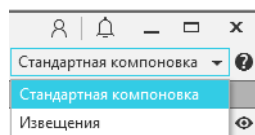
Компоновка — взаимное расположение элементов интерфейса, содержащих структурированную информацию о документе.

Доступны следующие варианты компоновки:

- ▼ **Стандартная** (используется по умолчанию) — отображает элементы интерфейса, применяемые для основной работы с документом,
- ▼ **Извещения** — отображает элементы интерфейса, применяемые для работы с извещениями об изменениях документа.
- ▼ **Комплектование** — отображает элементы интерфейса, применяемые при комплектовании сборочной операции. Данный вариант представления доступен, если текущим документом является техпроцесс на сборку.

Компоновку можно выбрать следующими способами:

- ▼ с помощью команды меню **Вид — Выбрать представление**,
- ▼ с помощью **Переключателя компоновки** (см. рисунок) в верхней правой части окна системы.



Переключатель компоновки

Локальные настройки системы

Пользователь имеет возможность настроить параметры внешнего вида окна системы, задать параметры учетной записи пользователя, строки поиска и автосохранения документов.

Для этих действий служит диалог **Настройки**. Он вызывается командой меню **Файл — Настройки...**

Помимо перечисленных настроек, пользователю также доступна настройка отображения вкладок дерева документа. Особенностью данной настройки является то, что она доступна только для открытых документов.

Все изменения, сделанные при локальных настройках, действительны только для отдельного рабочего места.

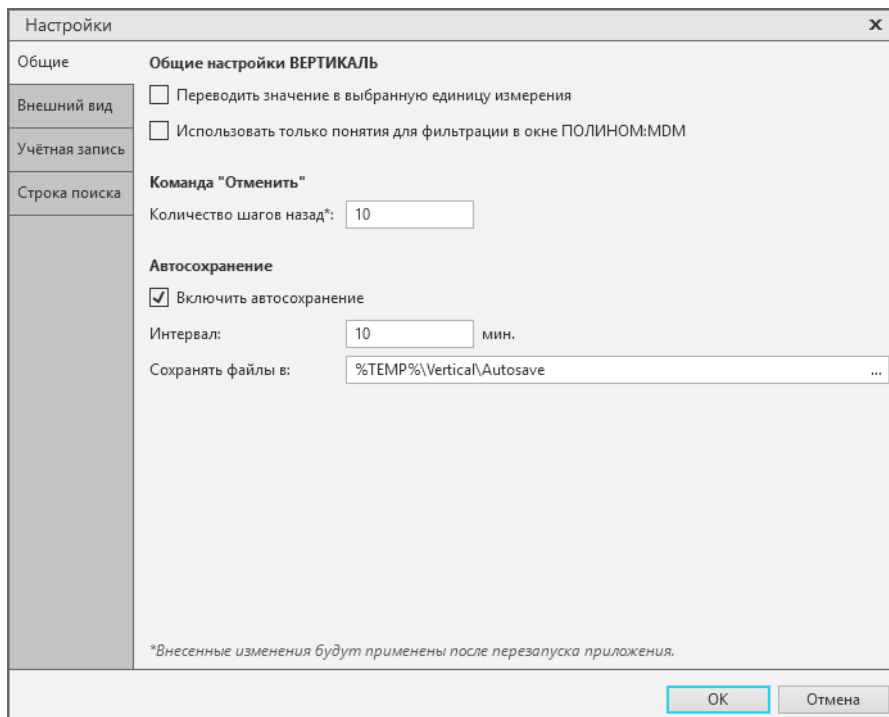
Настройка общих параметров системы

На вкладке **Общие** (рис. [Вкладка Общие](#)) доступна настройка общих параметров системы с помощью следующих элементов управления:

- ▼ Группа элементов **Общие настройки ВЕРТИКАЛЬ**:
 - ▼ **Переводить значение в выбранную единицу измерения** — опция позволяет включить/отключить перевод единиц измерения значений. По умолчанию опция выключена, т.е. при изменении единицы измерения введенное значение не изменяется. При включенной опции введенное значение изменяется в соответствии с указанной единицей измерения.
 - ▼ **Использовать только понятия для фильтрации ПОЛИНОМ:MDM** — опция позволяет включить/отключить ограничение объема данных, учитываемых при фильтрации отображаемой информации в окне ПОЛИНОМ:MDM. Если опция включена, то при добавлении или замене объекта в дереве ТП с использованием справочных данных выбор этого объекта в приложении ПОЛИНОМ:MDM Клиент производится без учета области фильтрации и фильтров. В базовой поставке опция отключена, вследствие чего при открытии в ВЕРТИКАЛЬ справочников ПОЛИНОМ:MDM отображаемые в них объекты фильтруются с учетом настройки связей, выполненной администратором.
- ▼ Команда **«Отменить»**
 - ▼ **Количество шагов назад** — поле для ввода количества действий, которое может быть отменено и повторено при работе. По умолчанию в поле отображается значение 10. Допустимое значение для ввода находится в диапазоне от 5 до 100.
- ▼ Группа элементов **Автосохранение**:
 - ▼ **Включить автосохранение** — опция позволяет включить/отключить использование функции автосохранения документов. При включенном автосохранении в указанной папке с заданной периодичностью создаются файлы автосохранения. Из этих файлов можно восстановить документы в случае в аварийного завершения работы.
 - ▼ **Интервал** — поле для ввода величины интервала времени (в минутах), через который система будет выполнять автоматическое сохранение документов. По

умолчанию в поле отображается значение 10. Допустимое значение для ввода находится в диапазоне от 5 до 120.

- ▼ **Сохранять файлы в** — позволяет указать папку для автоматического сохранения документов. В поле отображается папка, указанная по умолчанию. Чтобы указать другую папку для автосохранения нажмите кнопку с многоточием в правой части поля и выберите нужную папку.



Вкладка **Общие**

Для сохранения измененных параметров в диалоге нажмите **ОК**, для отказа от сохранения — **Отмена**.



Чтобы автосохранение работало корректно, в папке для автосохранения не должно присутствовать никаких других файлов (или папок), кроме созданных при автосохранении.



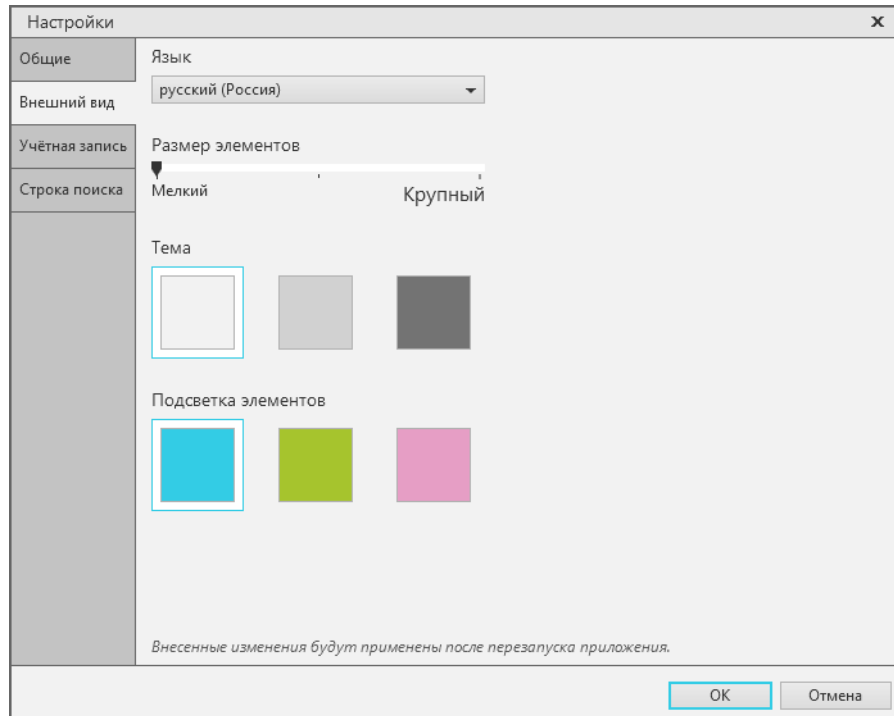
Изменения, внесенные в процессе настройки, применяются как в текущем сеансе работы системы, так и в последующих. Однако, в случае некорректного завершения системы данные изменения не сохраняются.

Настройка внешнего вида окна системы

Настройка внешнего вида окна системы выполняется на вкладке **Внешний вид**.

Для настройки используются следующие элементы управления вкладки:

- ▼ **Язык** — раскрывающийся список для выбора языка интерфейса;
- ▼ **Размер элементов** — позволяет задать размер элементов интерфейса (для изменения размера необходимо перемещать «ползунок» между позициями **Мелкий** и **Крупный**);
- ▼ **Тема** — позволяет выбрать цветовую гамму окна ВЕРТИКАЛЬ в целом;
- ▼ **Подсветка элементов** — позволяет выбрать цвет, которым выделяются элементы интерфейса при работе с ними.



Вкладка **Внешний вид**

Для сохранения измененных параметров в диалоге нажмите **ОК**, для отказа от сохранения — **Отмена**.



Изменения, внесенные в процессе настройки, будут применены только после перезапуска системы.

Информация об учетной записи пользователя

Вкладка **Учетная запись** служит для просмотра информации об учетной записи пользователя, вошедшего в систему. Параметры учетной записи, отображаемые на вкладке, соответствуют параметрам учетной записи, настроенным в системе ПОЛИНОМ:MDM.

На вкладке существует возможность сброса настройки входа в систему с сохраненным паролем. Подробная информация рассмотрена в разделе [Запуск системы на с. 17](#).

Настройки

Общие

Внешний вид

Учётная запись

Строка поиска

Основные свойства

Фамилия: Технолог

Имя:

Отчество:

Имя входа: TechUser

Роль: Технологи

Контактная информация

E-Mail:

Телефон:

Служба мгновенных сообщений:

Веб-сайт:

Дополнительная информация:

Сохранённый пароль отсутствует

OK Отмена

Вкладка **Учётная запись**

Настройка параметров строки поиска

Настройка параметров строки поиска выполняется на вкладке **Строка поиска**.

Для настройки используются следующие элементы управления вкладки.

- ▼ Группа элементов **Запуск поиска**:
 - ▼ **Задержка перед запуском** — поле, в котором отображается интервал времени ожидания ввода символа в миллисекундах. По умолчанию установлено значение 1000 мс.
 - ▼ **Количество символов, необходимое для запуска поиска** — поле для ввода количества символов, при котором осуществляется запуск поиска. По умолчанию запуск поиска будет выполняться при вводе трех и более символов в строку поиска.
- ▼ Группа элементов **Тип поиска**:
 - ▼ Опция **Стандартный** — активизирует поиск, который производится по всей базе системы ПОЛИНОМ:MDM. Найденные объекты отображаются на экране в виде сгруппированного списка. Набор групп определяется настройками модели технологического процесса.
 - ▼ **Максимальное количество элементов в группе** — поле для ввода значения максимального количества элементов, отображаемых в каждой группе найденных

объектов при стандартном поиске. По умолчанию в поле отображается значение 10. Поле доступно, если выбран стандартный тип поиска.

- ▼ Опция **Альтернативный** — активизирует поиск, который производится по всей базе системы ПОЛИНОМ:MDM, но в отличие от стандартного, он прекращается, как только будет найдено заданное число первых подходящих условиям поиска объектов. Число найденных объектов настраивается в поле **Количество обрабатываемых элементов**. В процессе поиска найденные объекты проверяются на соответствие искомому типу объекта с его связями. Далее объекты фильтруются в соответствии с настройками модели технологического процесса и отображаются на экране в списке результатов поиска.
- ▼ **Количество обрабатываемых элементов** — поле для ввода значения максимального количества элементов, найденных в справочнике. По умолчанию в поле отображается значение 20. Поле доступно, если выбран альтернативный тип поиска.

Вкладка **Строка поиска**

Для сохранения измененных параметров в диалоге нажмите **ОК**, для отказа от сохранения — **Отмена**.



Изменения, внесенные в процессе настройки, применяются как в текущем сеансе работы системы, так и в последующих. Однако, в случае некорректного завершения системы данные изменения не сохраняются.

Типы документов ВЕРТИКАЛЬ

Тип документа, создаваемого в системе ВЕРТИКАЛЬ, зависит от рода информации, которая будет храниться в этом документе.

Каждому типу документа соответствует расширение имени файла и собственная пиктограмма.

В ВЕРТИКАЛЬ можно создавать:

- ▼ технологические процессы,
- ▼ отчеты / аннотации,
- ▼ пользовательские библиотеки.

Технологические процессы

Технологический процесс на изделие — документ системы ВЕРТИКАЛЬ. Он содержит технологию изготовления изделия, а также дополнительную информацию.

Файл технологического процесса на изделие имеет расширение *vtp*.

Технологический процесс на сборочное изделие — документ системы ВЕРТИКАЛЬ. Он содержит технологию изготовления сборочного изделия, а также дополнительную информацию.

Файл технологического процесса на сборочное изделие имеет расширение *vtp*.

Типовой/групповой технологический процесс — документ системы ВЕРТИКАЛЬ, содержащий техпроцесс на изделие с одинаковыми технологическими и конструкторскими признаками. Он содержит как общие данные (операции, переходы, оборудование, оснастку, эскизы и проч.), так и данные единичных ТП.

Файл типового/группового технологического процесса имеет расширение *ttp*.

Отчеты, аннотации

Отчет — документ системы ВЕРТИКАЛЬ, сформированный на основе технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и содержащий текстовую и/или графическую информацию. Документ можно преобразовывать в другие форматы (*pdf*, *xls*, *emf*), а также вывести на печать.

Файл отчета имеет расширение *vrp*.

Аннотация — документ системы ВЕРТИКАЛЬ, содержащий заметки, которые создаются пользователем (или несколькими пользователями) на комплект документов.

Файл аннотации имеет расширение *ann*.

Библиотеки пользователей

Библиотека пользователя — документ системы ВЕРТИКАЛЬ, содержащий пользовательские библиотеки. Файлы созданных библиотек по умолчанию сохраняются в каталог общего доступа — папку *\COD\Vertica\UserLibraries*.

Файл библиотеки имеет расширение *ltp*.

Смотрите также

[Работа с документами](#)

Общие приемы работы

Работа с документами

Создание и сохранение документов

Создание документа

Порядок действий

1. Вызовите команду **Создать**.

Способы вызова команды

- ▼ Стартовая страница: **Создать документ**
- ▼ Меню: **Файл — Создать**
- ▼ Инструментальная панель: **Создать**



2. Выберите тип техпроцесса:



- ▼ **Техпроцесс на изделие,**
- ▼ **Техпроцесс на сборочное изделие,**
- ▼ **Типовой/групповой техпроцесс.**



На экране появится документ, соответствующий выбранному типу техпроцесса.

Новый техпроцесс создается на основе специального шаблона. Применение шаблонов при создании новых ТП позволяет настроить их в соответствии с заданными требованиями.



На основе созданных техпроцессов (на изделие или сборочное изделие) пользователь может создавать новые ТТП. Для этого используется команда **Файл — Создать — ТТП на основе текущего документа**. Она доступна, если текущим документом является ТП на изделие или ТП на сборочное изделие. В созданном таким образом ТТП можно выполнять те же действия, что и в обычном ТТП. Подробнее работа с ТТП рассматривается в разделе [Проектирование типовых и групповых техпроцессов на с. 144](#).



Пользователь может создавать техпроцесс на основе созданного и утвержденного ТП. Для этого используется команда **Файл — Создать — Неутвержденный документ на основе текущего**. Она доступна, если текущим документом является утвержденный ТП. При выполнении команды создается техпроцесс-копия утвержденного ТП, но без статуса «Утвержден» и не содержащий извещений об изменениях. В созданном таким образом техпроцессе можно выполнять те же действия, что и в обычном.

Сохранение документа



Чтобы сохранить документ на диск, вызовите команду **Файл — Сохранить** или нажмите кнопку **Сохранить** на инструментальной панели. По умолчанию установлено расширение файла, соответствующее типу документа. При необходимости можно указать место для сохранения техпроцесса.



Иногда требуется сохранить документ на диск под другим именем. Для этого вызовите команду основного меню **Файл — Сохранить как**. В открывшемся окне **Сохранить как** укажите папку, в которую требуется сохранить документ, введите имя файла и нажмите кнопку **Сохранить**.

Открытие и закрытие документов

Открытие документа

Порядок действий



1. Вызовите команду **Открыть**.

Способы вызова команды

- ▼ Стартовая страница: **Открыть**
- ▼ Меню: **Файл — Открыть**
- ▼ Инструментальная панель: **Открыть**

2. В появившемся диалоге выберите документ, который требуется открыть.
Для открытия доступны следующие типы документов:

- ▼ *.vtp — Изделие/Сборочное изделие;
- ▼ *.ttp — ТТП/ГТП,
- ▼ *.ltp — Библиотека пользователя.

3. Укажите файл для открытия.

4. Нажмите кнопку **Открыть**.

В окне ВЕРТИКАЛЬ отображается выбранный тип документа.

Файлы техпроцессов можно открыть в ВЕРТИКАЛЬ, используя стандартные операции Windows:

- ▼ двойной щелчок мыши по файлу ТП в проводнике;
- ▼ «перетаскивание» мышью (функция «*drag&drop*») файла из проводника Windows в окно ВЕРТИКАЛЬ.



При попытке открытия уже загруженного документа, повторно он не открывается, в данном случае просто активизируется окно этого документа.



Если документ недавно редактировался пользователем, а затем был закрыт, повторно его открыть можно, вызвав команду **Файл — Недавние файлы**. Меню команды содержит список документов, расположенных в той последовательности, в которой они были закрыты.

Заккрытие документа

Чтобы закрыть только одно окно документа и оставить все остальные окна, щелкните мышью на значке «X» в закладке этого окна.

Если документ содержит изменения, которые не были сохранены, на экране появится запрос на выполнение записи закрываемого документа.

Чтобы закрыть все документы, записать все несохраненные документы и завершить сеанс работы с ВЕРТИКАЛЬ, используйте команду **Файл — Выход**.

Список недавних файлов

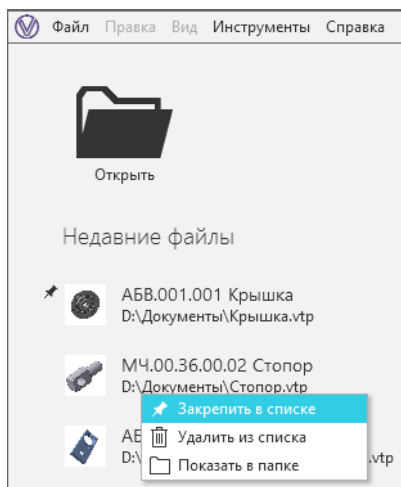
В левой части Стартовой страницы отображается список ранее использованных файлов ВЕРТИКАЛЬ в той последовательности, в которой они закрывались. В каждой строке списка отображаются:

- ▼ миниатюра документа (при наведении мыши на миниатюру она увеличивается);
- ▼ имя документа;
- ▼ путь к документу на диске.

Для работы со списком используются следующие команды контекстного меню (рис [Настройка списка недавних документов](#)):



- ▼ **Закрепить в списке** — позволяет зафиксировать отображение файла в списке.
- ▼ **Снять закрепление в списке** — отменяет закрепление файла в списке.
- ▼ **Удалить из списка** — удаляет файл из списка недавних.
- ▼ **Показать в папке** — позволяет перейти к файлу с помощью Проводника Windows.



Настройка списка недавних документов

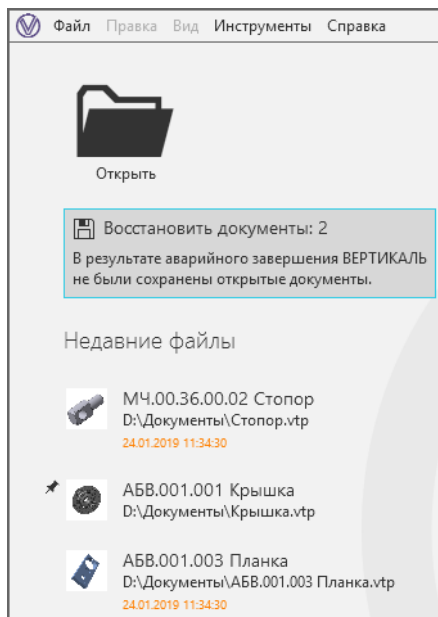
Автосохранение и восстановление документов

Автоматическое сохранение документов обеспечивает максимальную сохранность результатов работы при различных сбоях. Поэтому при работе с системой рекомендуется, чтобы автосохранение было включено. [Подробнее о настройке автосохранения...](#)

Для восстановления документов после аварийного завершения работы системы используется команда **Восстановить документы**. Она появляется на стартовой странице после перезапуска системы в результате некорректного завершения работы.

Команда **Восстановить документы** позволяет автоматически открыть все документы, доступные для восстановления. В списке недавних файлов рядом с такими документами отображается дата и время последнего сохранения (рис. [Восстановление документов](#)).

Если требуется восстановить лишь выбранный документ, то необходимо щелкнуть по нему мышью в списке недавних файлов или открыть файл, используя стандартные операции Windows. Далее в появившемся диалоге в системе ВЕРТИКАЛЬ подтвердить восстановление документа.



Восстановление документов

Отмена и повтор действий

Пользователь может отменять или повторять последние действия по изменению данных техпроцесса.

Для отмены и повтора действий служат команды **Отменить** и **Повторить** в меню **Правка**. Кнопки вызова этих команд расположены на главной инструментальной панели окна системы.



Команда **Отменить** восстанавливает то состояние документа, которое было до выполнения последнего действия.





Команда **Повторить**, наоборот, выполняет отмененное действие вновь. Она доступна только после вызова команды отмены.

Использование дерева документа

Дерево документа отображается автоматически после открытия документа.

Для работы в дереве могут применяться следующие действия:

- ▼ Чтобы развернуть (свернуть) ветвь Дерева, выполните любое из следующих действий:
 - ▼ нажмите клавишу <→> (<←>),
 - ▼ нажмите клавишу <+> или <*> (<->),
 - ▼ щелкните мышью на значке  () или слева от него,
 - ▼ дважды щелкните мышью на незанятой пиктограммами левой части строки.

- ▼ Чтобы заменить объект, выделите его и нажмите клавишу <F2> или дважды щелкните (с интервалом) мышью по объекту.
- ▼ Чтобы удалить объект, выделите его и нажмите клавишу <Delete>.

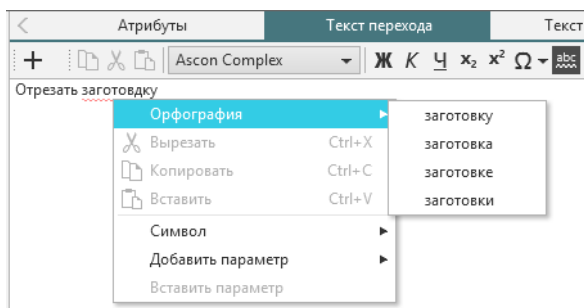
Проверка правописания

В системе ВЕРТИКАЛЬ используются механизмы контроля орфографии ОС Windows. Проверка орфографии русскоязычных текстов доступна без дополнительных настроек на компьютерах с установленными ОС Windows 8.1 или выше и .Net Framework не ниже версии 4.7.2.



Для включения/отключения проверки правописания служит команда **Проверка орфографии** инструментальной панели вкладки **Текст перехода**. По умолчанию команда активирована и проверка правописания выполняется по мере ввода текста. Слова, содержащие возможные орфографические ошибки, подчеркиваются красной волнистой линией. Их можно проверить и заменить с помощью команды **Орфография**. Она вызывается из контекстного меню проверяемого слова.

В меню команды **Орфография** можно выбрать подходящие варианты замены проверяемого слова (см. рисунок).



Проверка орфографии

Работа с атрибутами

Атрибут — это именованный элемент данных.

Объект — совокупность значений атрибутов.

Пользователь может просматривать и редактировать (если это возможно) значения атрибутов объектов ТП. [Подробнее...](#)

Действия с атрибутами объектов ТП производятся на вкладке **Атрибуты** (рис. [Вкладка Атрибуты](#)). На инструментальной панели вкладки находятся:






















- ▼ Кнопка **Заполнить из справочников**.

В зависимости от типа объекта, выделенного в дереве ТП, меню кнопки может содержать следующие команды вызова справочников:



- ▼ **Наименование изделия**,

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▼ Материал / Основной материал, |
|  | ▼ Код ЕСКД, |
|  | ▼ Схема базирования, |
|  | ▼ Дополнительная обработка, |
|  | ▼ Вид производства, |
|  | ▼ Тип производства, |
|  | ▼ Код блока расчета, |
|  | ▼ Тип обработки, |
|  | ▼ Коэффициент поверхности, |
|  | ▼ Метод окрашивания и коэффициент группы сложности, |
|  | ▼ ОПП, |
|  | ▼ Рецептура, |
|  | ▼ Стандартное изделие, |
|  | ▼ Степень механизации, |
|  | ▼ Условия труда, |
|  | ▼ Цех-участок. |
|  | ▼ Кнопка Подписи. В зависимости от типа объекта, выделенного в дереве ТП, меню кнопки может содержать команды для заполнения информации об ответственных лицах: |
|  | ▼ Разработал, |
|  | ▼ Проверил, |



▼ **Утвердил,**



▼ **Начальник БТК,**



▼ **Н.контроль.**



▼ Кнопки управления отображением групп атрибутов — позволяют одновременно развернуть/свернуть содержимое всех секций с группами атрибутов.



▼ Поле поиска по атрибутам — служит для [поиска атрибутов по названию](#).

При работе с техпроцессом на вкладке отображаются только те атрибуты, которые соответствуют выбранному объекту ТП. Значения некоторых атрибутов заполняются автоматически при создании или добавлении в техпроцесс объектов из справочников, а также импорте параметров из других документов.

Атрибуты, сходные по своему функциональному назначению, объединены в группы. Для работы с атрибутами в каждой группе имеются различные элементы управления (поля, кнопки и др.). Например, группа атрибутов **Информация об изделии** содержит элементы управления параметрами изделия (длина, ширина, диаметр, масса, объем), группа **Информация о переходе** — параметрами перехода и т.д. Щелчок мыши по названию группы позволяет скрыть/показать ее содержимое.

Вкладка **Атрибуты**

Редактирование значений атрибутов

В процессе проектирования техпроцесса пользователь может просматривать атрибуты объектов ТП, а также редактировать значения некоторых атрибутов при наличии у него на это прав доступа.

Просмотр и редактирование значений атрибутов производится с помощью элементов управления вкладки **Атрибуты**. Атрибуты, элементы управления которых неактивны, доступны только для просмотра.

В процессе редактирования атрибутов их значения можно заполнять вручную (путем ввода с клавиатуры) или с помощью справочников системы *ПОЛИНОМ:MDM*¹. Заполнение всех атрибутов необязательно. Порядок (последовательность) заполнения может не соблюдаться.

Работа с атрибутом типа *Физическая величина*, на который назначено ограничение, имеет следующие особенности:

- ▼ диапазон значений всегда задается в базовых единицах измерения справочника Единицы измерений;
- ▼ если значение атрибута не входит в заданный диапазон, то поле подсвечивается красной рамкой. При этом работа с документом может быть продолжена.

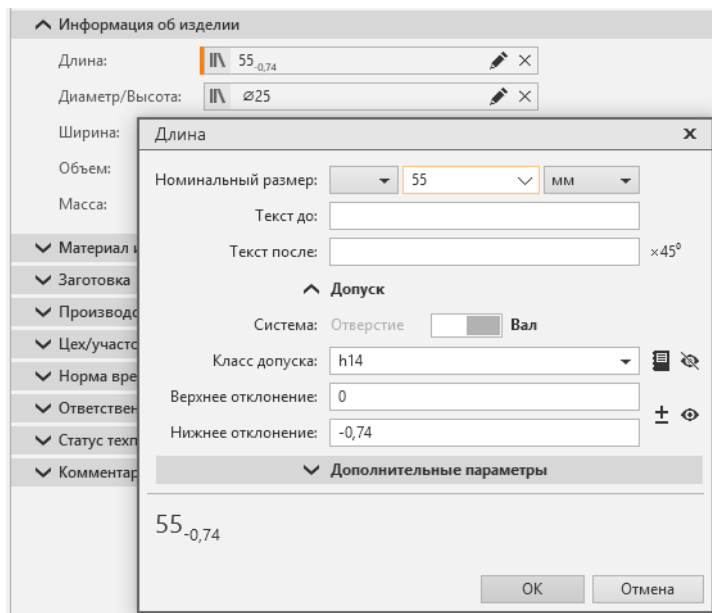
После того, как атрибут отредактирован, рядом с ним появляется маркер в виде оранжевой полосы.



Редактирование значений атрибутов имеет следующие особенности:

- ▼ если значение атрибута отсутствует или задан только номинальный размер, редактирование доступно в диалоге или в поле атрибута;
- ▼ если атрибут имеет сложное значение (т.е. помимо номинального размера атрибута заданы другие параметры (класс допуска и т.д.)), редактирование доступно только в диалоге (рис. [Диалог редактирования атрибута](#)).

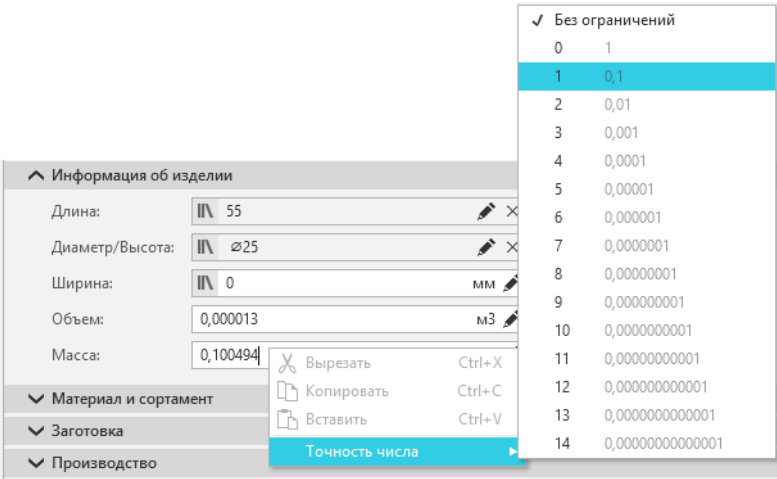
1. Заполнение некоторых полей вручную запрещено.



Диалог редактирования атрибута

Для некоторых атрибутов можно задать точность значения. Значение с заданной точностью отображается лишь на экране, но в действительности в документе хранится и используется при расчетах значение (введенное или полученное) без учета заданной точности.

Для выбора точности служит команда **Точность числа** контекстного меню значения атрибута. Меню команды содержит список значений точности числа (см. рисунок). Для выбора нужного значения щелкните по нему мышью.



Выбор точности числа



Если поле диалога содержит сложное значение атрибута (введенное вручную или импортированное из графического документа), то для очистки поля используется кнопка



Поиск

Поиск по дереву

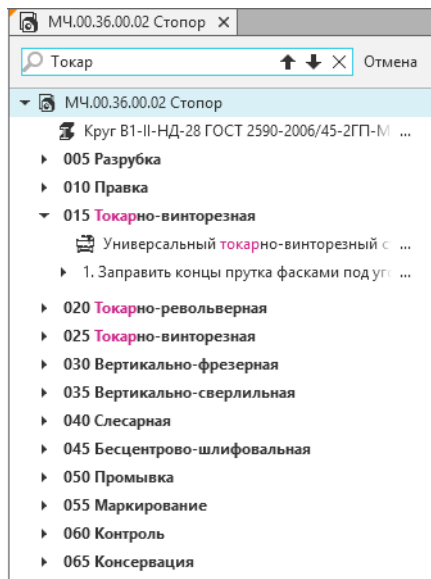
В дереве документа и на вкладке **Текст технологии** возможен поиск объектов ТП по названию. Для этого служит поле **Поиск по дереву**. Оно появляется после нажатия клавиш **<Ctrl> + <F>**.

В поле **Поиск по дереву** необходимо ввести название искомого объекта полностью или частично.

В названиях объектов ТП автоматически подсвечивается та часть, которая совпадает с текстом в поле поиска.



Если найденное слово содержит частично отформатированный текст (например, символы одного слова имеют шрифт разной толщины), то оно не подсвечивается, но при этом учитывается в навигации по результатам поиска.



Поиск объекта в дереве документа

Результаты поиска можно просматривать, перемещаясь по ним с помощью клавиши *<Enter>* или кнопок в правой части поля:

- ↑ ▼ **вверх**
- ↓ ▼ **вниз**

При навигации таким способом разделы дерева документа, содержащие искомый объект, автоматически разворачиваются.

Для очистки поля поиска может использоваться:

- ▼ клавиша *<Backspace>*,
- ▼ клавиша *<Delete>* для предварительно выделенного текста,
- ✕ ▼ кнопка в правой части поля.

Для завершения поиска нажмите кнопку **Отмена** справа от поля.

Поиск по справочникам

При формировании техпроцесса можно воспользоваться поиском объектов по справочным данным. Он выполняется в строке поиска, расположенной в нижней части дерева документа.

Название искомого объекта следует ввести в поле **Поиск по справочникам** (рис. [Поиск объекта по справочным данным](#)). В процессе ввода текста на экране отображается список результатов поиска — объектов, названия которых содержат введенный текст. При наведении курсора на объект его название отображается в Дереве ТП в виде фантома. Щелчком мыши по объекту можно добавить его к техпроцессу.



Отображение в результатах поиска (рис. [Поиск объекта по справочным данным](#)) объектов справочника, разрешенных к применению, определяется включением/отключением переключателя **Показывать только разрешенные к применению** в приложении ПОЛИНОМ:MDM Клиент.

При включенном переключателе отображаются только объекты, имеющие статус *Разрешен к применению* и *Ограниченно разрешен*.



Кнопка слева от поля поиска раскрывает список справочников, доступных для поиска объектов (рис. [Выбор справочника для поиска объекта](#)). Состав списка может меняться в зависимости от типа объекта, выделенного в дереве ТП. По умолчанию применяется поиск по всем справочникам. Если требуется поиск объекта в определенном справочнике, то щелчком мыши по кнопке откройте список и выберите в нем нужный справочник.

Для очистки поля поиска может использоваться:

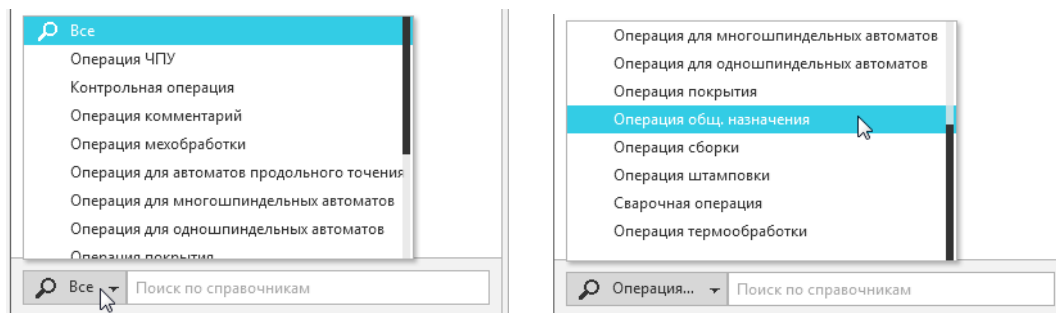
- ▼ клавиша <Backspace>,
- ▼ клавиша <Delete> для предварительно выделенного текста,
- ✕ ▼ кнопка в правой части поля.



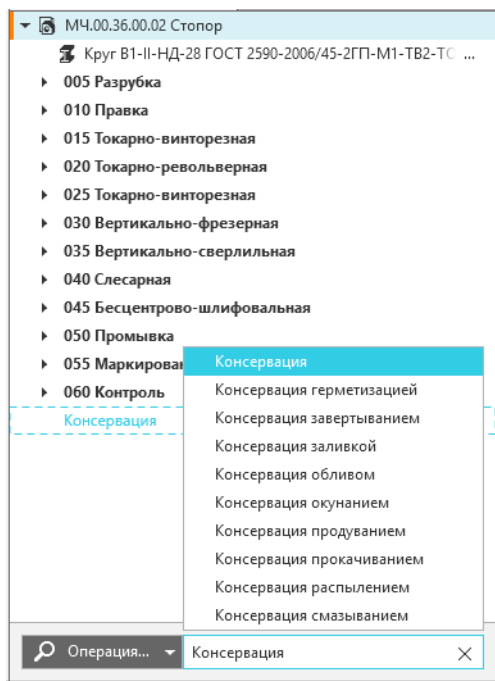
Если с помощью строки поиска по справочникам в техпроцесс добавляется операция, то ее фрагменты не передаются в техпроцесс.



Администратор ВЕРТИКАЛЬ может настраивать порядок следования объектов ТП в списке результатов поиска по справочникам путем корректировки состава дерева «Дерево строки поиска» в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.



Выбор справочника для поиска объекта



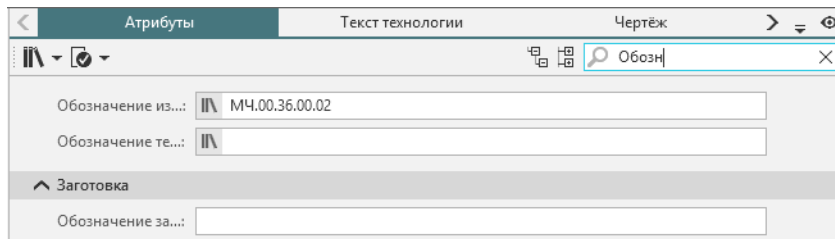
Поиск объекта по справочным данным

Поиск по атрибутам

На вкладке **Атрибуты** возможен поиск по названию атрибутов.

Название искомого атрибута следует ввести в поле **Поиск по атрибутам**.

На вкладке будут отображаться лишь те атрибуты, названия которых содержат введенный текст.



Поиск по атрибутам

Если поиск не дал результатов, то вкладка отображается пустой.

Для очистки поля поиска может использоваться:

- ▼ клавиша <Backspace>,
- ▼ клавиша <Delete> для предварительно выделенного текста,

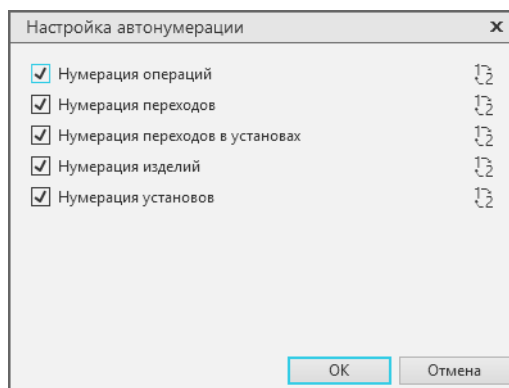


- ▼ кнопка в правой части поля.

Если поле поиска не очищено, то при выделении других объектов ТП в дереве, на вкладке будут отображаться атрибуты с учетом заданных условий поиска.

Настройка автонумерации

Для открытых документов можно настроить автоматическую нумерацию объектов. Для этого служит диалог **Настройка автонумерации**. Он вызывается с помощью команды главного меню **Правка — Настройка автонумерации....**



Диалог **Настройка автонумерации**

Диалог содержит элементы управления, позволяющие настроить нумерацию для:

- ▼ операций,
- ▼ переходов,
- ▼ переходов в установках,
- ▼ изделий,
- ▼ установов.

Каждой из перечисленных групп объектов соответствует свой нумератор, настройка которого осуществляется в модели ТП.



Настройка нумераторов осуществляется в модели ТП пользователем, принадлежащим к роли *Администраторы*. Подробнее о настройке рассматривается в документации ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор (*Configurator.chm*).

Изменения, внесенные в процессе настройки, применяются для вновь открытых документов в текущем сеансе работы и для всех документов в последующих сеансах.



Если в диалоге рядом с нумератором отображается «галочка», то для данных объектов нумератора включена автонумерация. В этом случае справа от нумератора доступна кнопка **Перенумеровать**, которая служит для восстановления заданной нумерации.

Чтобы отключить нумерацию для некоторых объектов, щелкните по ячейке рядом с нумератором данных объектов и снимите «галочку». После отключения нумерации последующие добавляемые объекты не будут нумероваться.



Для нескольких открытых документов можно осуществлять разную настройку автонумерации. При сохранении документа выполненная в нем настройка автонумерации сохраняется.

2. Проектирование технологических процессов

Основные понятия и приемы работ

Технологический процесс (ТП) — часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. К предметам труда относят заготовки и изделия.

В ВЕРТИКАЛЬ возможно создание техпроцессов следующих типов:

- ▼ на изделие,
- ▼ на сборочное изделие,
- ▼ типовой / групповой.

Все технологические процессы, разработанные в ВЕРТИКАЛЬ, хранятся в файлах с расширением:

- ▼ *vtp* (ТП на изделие/сборочное изделие),
- ▼ *ttp* (типовой/групповой ТП).

Типовой технологический процесс (ТТП) — технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Групповой технологический процесс (ГТП) — технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

В ВЕРТИКАЛЬ эти понятия объединены в одно — **типовой/групповой ТП (ТТП/ГТП)**, под которым понимается техпроцесс на изделие с одинаковыми технологическими признаками.

ТТП/ГТП можно представить как шаблон ТП, содержащий общие данные (операции, переходы, оборудование, оснастку, эскизы и проч.), на основании которого разрабатывается множество **единичных ТП (ЕТП)**.

Техпроцессы в ВЕРТИКАЛЬ состоят из набора структурных и графических элементов — **объектов ТП**. В качестве объектов могут служить операции, переходы, инструменты, оборудование, 3D-модели и т.д. Для описания свойств объектов используются атрибуты.

Атрибут — элемент данных, характеризующий свойство объекта ТП. Например, атрибутами изделия могут являться размеры, форма, материал, а также вид обработки и др. Набор атрибутов зависит как от самого рассматриваемого объекта, так и от условий его использования.

К объекту техпроцесса можно добавлять данные из внешних источников, таких как справочники. Добавляемые данные связаны с атрибутами объекта.

В процессе проектирования техпроцессов значения атрибутов объектов могут быть отредактированы пользователем.

Извещение об изменении (ИИ) — документ, на основании которого вносят изменения в конструкторские и технологические документы на всех стадиях жизненного цикла изделия.

Объекты техпроцесса

Объект ТП — основной структурный элемент техпроцесса, проектируемого в ВЕРТИКАЛЬ. Например, объектами ТП являются изделия, операции, переходы, оборудование, инструменты, материал и т.д.

Операции

Операция — законченная часть технологического процесса, выполняемого на одном рабочем месте.

В ВЕРТИКАЛЬ доступно создание ссылочных операций.

Пользователь в зависимости от прав доступа может выполнять над операциями следующие действия:

- ▼ создавать и добавлять в техпроцесс новые операции,
- ▼ наполнять операцию объектами,
- ▼ редактировать содержимое операции,
- ▼ заменять одну операцию другой, используя источники справочных данных,
- ▼ изменять последовательность операций в техпроцессе,
- ▼ удалять операции.

Переходы

В ВЕРТИКАЛЬ доступно создание основных и вспомогательных переходов.

Основной переход — законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.

Вспомогательный переход — законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда, но необходимы для выполнения технологического перехода.

Пользователь в зависимости от прав доступа может выполнять над переходами следующие действия:

- ▼ создавать и добавлять новые переходы к операциям,
- ▼ наполнять переход объектами,
- ▼ редактировать текст перехода,
- ▼ изменять последовательность переходов в операции,
- ▼ удалять переходы.

Оборудование и оснастка

Средства технологического оснащения — совокупность орудий производства, необходимых для осуществления технологического процесса.

Технологическое оборудование — средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.

Технологическая оснастка — средства технологического оснащения, дополняющее технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.

Приспособление — технологическая оснастка, предназначенная для установки или направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции. Станки в техпроцесс добавляется к операциям, а станочные и грузозахватные приспособления — к операциям или переходам.

Пользователь в зависимости от прав доступа может выполнять с оборудованием следующие действия:

- ▼ добавлять в техпроцесс оборудование из справочных баз данных,
- ▼ частично редактировать информацию об оборудовании,
- ▼ добавлять исполнителя,
- ▼ удалять оборудование.

Инструменты

Инструмент — технологическая оснастка, предназначенная для воздействия на предмет труда с целью изменения его состояния.

В ВЕРТИКАЛЬ доступно использование в техпроцессе режущих, измерительных, вспомогательных, а также ручных инструментов.

В зависимости от прав доступа пользователь может выполнять с инструментами следующие действия:

- ▼ добавлять в техпроцесс различные типы инструментов,
- ▼ выбирать режущую часть (для режущих инструментов).

Материал

Материал — исходный предмет труда, потребляемый для изготовления изделия. Материал разделяется на два типа:

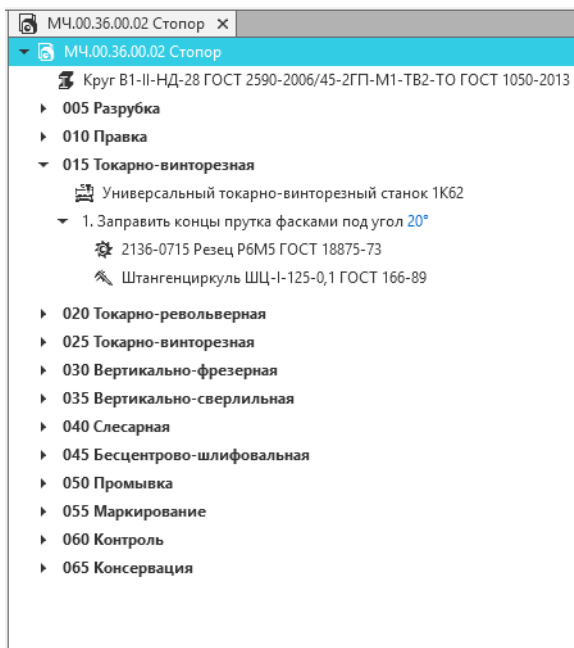
- ▼ **Основной материал** — материал исходной заготовки.
- ▼ **Вспомогательный материал** — материал, расходуемый при выполнении технологического процесса дополнительно к основному материалу.

Дерево ТП

Работа с техпроцессами происходит в **дереве ТП**. В нем отображается состав и иерархия операций, переходов, оснастки и других объектов, составляющих технологический процесс изготовления изделия.

Обзор

Корневым элементом дерева ТП может быть изделие, сборочное изделие или ТТП/ГТП. При создании или добавлении объектов в техпроцесс их названия и пиктограммы появляются автоматически в дереве ТП.



Дерево ТП

Администратор ВЕРТИКАЛЬ может настраивать структуру дерева ТП. Настройка дерева ТП рассматривается в разделе «Настройка деревьев» справочной документации ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.

Приемы работы в дереве ТП

- ▼ Общие приемы работы в дереве рассматриваются в разделе [Использование дерева документа](#).
- ▼ Поиск объектов в дереве ТП рассматривается в разделе [Поиск в дереве документа](#).
- ▼ В дереве ТП можно [указывать и выбирать объекты](#).
- ▼ Изменение последовательности [расположения объектов в дереве ТП](#).
- ▼ Замена объектов ТП с помощью справочников. [Подробнее...](#)

Выбор объектов в дереве ТП

Чтобы указать или выделить объект в дереве, щелкните мышью по его названию или пиктограмме.

Таким способом можно выделить или указать изделие, операции, переходы, инструменты, материал, оборудование и другие объекты.

Доступно выделение одновременно нескольких объектов в дереве. В этом случае выделяемые объекты должны располагаться на одном уровне иерархии дерева.

Чтобы выделить несколько объектов в дереве ТП, указывайте их, удерживая нажатой клавишу **<Ctrl>**.

Чтобы выделить в дереве ТП группу объектов, расположенных подряд друг за другом, выделите первый (последний) из этих объектов, нажмите и удерживайте клавишу **<Shift>**, затем выделите последний (первый) объект. Выделение будет распространено на все объекты группы.

Для выделения сразу нескольких объектов можно также использовать сочетание клавиш **<Shift> + <↓>(<↑>)**.

После того как объект выделен, подсвечивается строка с его названием в дереве ТП.

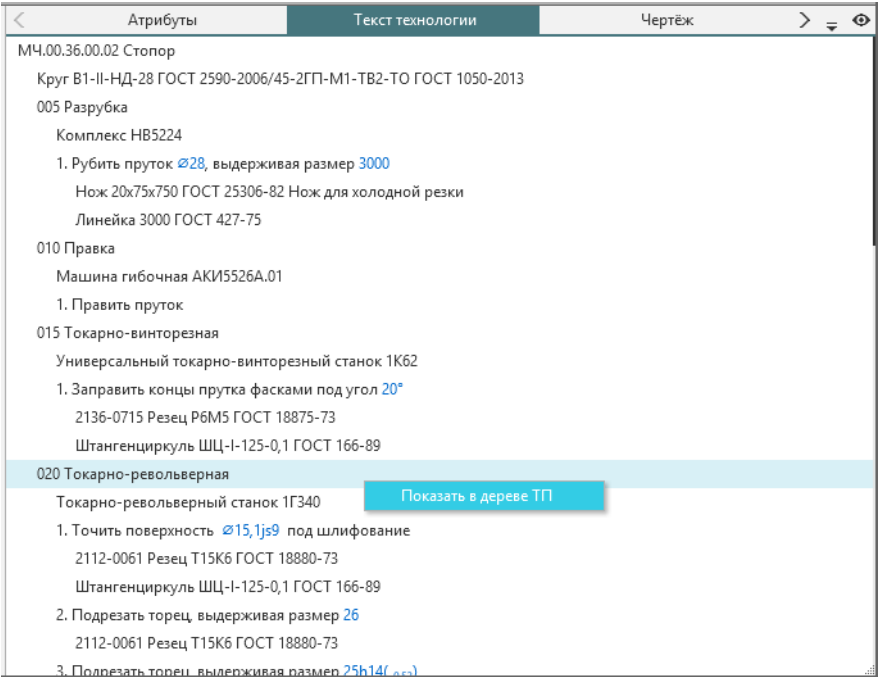
Выбор объектов с помощью вкладки Текст технологии

Для быстрого нахождения и выбора нужных объектов в дереве ТП можно воспользоваться вкладкой **Текст технологии**.

Порядок действий

- 1. Активизируйте вкладку **Текст технологии**.
- 2. Щелчком левой кнопки мыши выделите нужную запись в тексте технологии. Из контекстного меню вызовите команду **Показать в дереве ТП**.

Объект, которому соответствует указанная запись, будет выделен в дереве ТП.



Текст технологии

Поиск и замена объектов ТП с использованием справочных данных

При проектировании техпроцессов иногда требуется быстрая замена одного объекта ТП другим. Поиск и замена объектов осуществляется с использованием справочных данных в соответствии с типом заменяемого объекта.

Доступны следующие способы замены объектов:

- ▼ использование строки поиска по справочным данным,
- ▼ с помощью контекстного меню объекта.

Замена объектов при помощи строки поиска

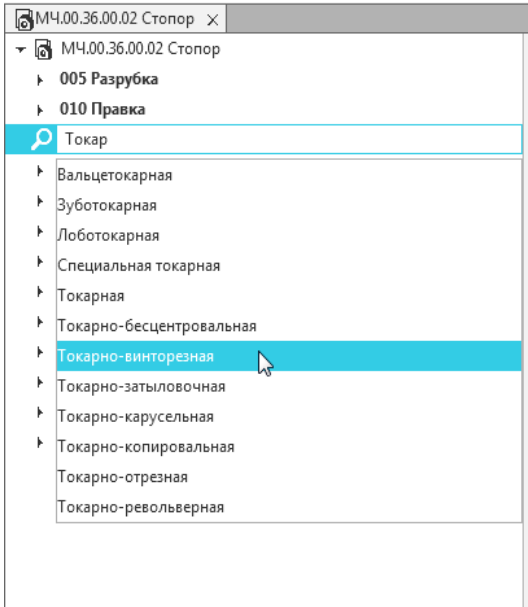
Порядок действий

1. В дереве ТП подведите курсор к объекту, который требуется заменить.
2. Вызовите строку поиска по справочным данным одним из способов:
 - ▼ с помощью клавиши <F2>,
 - ▼ двойным щелчком (с интервалом) мыши по объекту,
3. В строке поиска введите название объекта, которым нужно заменить указанный объект.
4. На экране отображается список объектов справочника, которые соответствуют типу указанного объекта, а также названия которых содержат текст, введенный в строке поиска.



Отображающийся список объектов справочника, разрешенных к применению, определяется включением/отключением переключателя **Показывать только разрешенные к применению** в приложении ПОЛИНОМ:MDM Клиент.

При включенном переключателе отображаются только объекты, имеющие статус *Разрешен к применению* и *Ограниченно разрешен*.



Поиск и замена объекта с помощью справочных данных

Замена объектов с помощью контекстного меню

Порядок действий

- 1. Укажите в дереве ТП объект, который требуется заменить.
- 2. Вызовите команду **Заменить** из контекстного меню объекта.
- 3. В появившемся окне системы ПОЛИНОМ:MDM Клиент выберите нужный объект, которым необходимо заменить указанный.

Редактирование состава дерева ТП

Редактирование состава дерева ТП производится с помощью команд контекстного меню.

Команды для работы с составом дерева ТП

| Команда | Описание |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Создать | Создает новый объект ТП. Состав меню команды зависит от объекта, выделенного перед вызовом контекстного меню. |
| Добавить | Добавление объекта к выделенному компоненту дерева ТП. Состав меню команды зависит от объекта, выделенного перед вызовом контекстного меню. При добавлении учитываются существующие связи между выделенным объектом и добавляемым. |

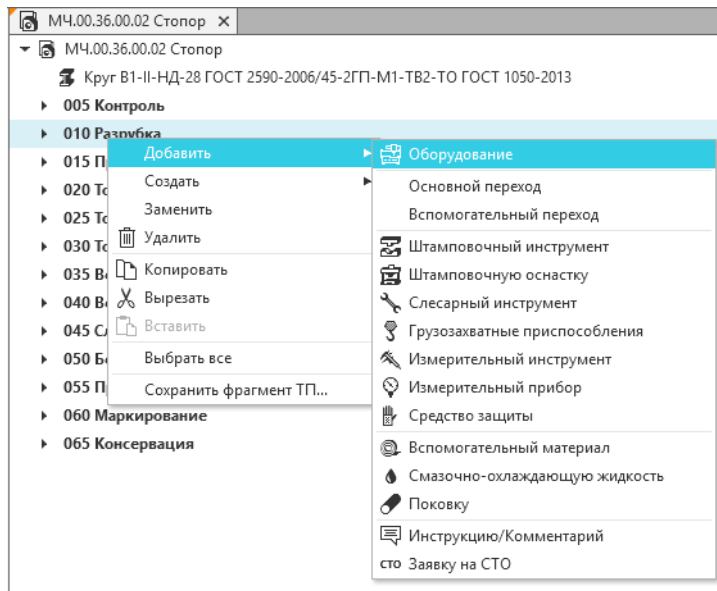
Команды для работы с составом дерева ТП

| Команда | Описание |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Удалить | Позволяет удалить выделенный объект вместе с подчиненными ему объектами. |
| Заменить | Позволяет заменить выделенный объект другим объектом, взятым из справочника. |
| Копировать | Позволяет переместить выделенный объект и подчиненные ему объекты в буфер обмена. |
| Вырезать | Позволяет переместить выделенный объект и подчиненные ему объекты в буфер обмена с одновременным удалением их из ТП. |
| Вставить | Позволяет вставить объект из буфера обмена. |
| Выбрать все | Позволяет выбрать все объекты, находящиеся на том же уровне, что и выделенный в дереве объект. |



Команды контекстного меню объекта активны в зависимости от прав доступа пользователя на изменение данного объекта.

Настройка состава контекстного меню осуществляется администратором. Подробнее о настройке рассматривается в справочной документации ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор (*Configurator.chm*).



Контекстное меню объекта *Операция*

Смотрите также

[Добавление объектов с помощью контекстного меню на с. 62](#)

Редактирование расположения объектов в дереве документа

Пользователь может изменять порядок следования объектов, находящихся на одном уровне иерархии дерева документа.

Последовательность расположения объектов в дереве можно изменять следующими способами:

- ▼ «перетаскивание» объектов мышью,
- ▼ перемещение объектов с использованием буфера обмена,
- ▼ перемещение объектов вверх/вниз с помощью сочетания клавиш **<Ctrl> + <↓>** (для перемещения вниз) и **<Ctrl> + <↑>** (для перемещения вверх).

Перемещение с помощью клавиш производится только внутри группы объектов, расположенных на одном уровне иерархии. Таким способом можно перемещать не более одного объекта. Для перемещения одновременно нескольких объектов используются другие способы.

После перемещения объект отображается как отредактированный — слева от него появляется маркер в виде вертикальной полосы оранжевого цвета. Это означает, что произведенные изменения требуется сохранить.

При перемещении объектов учитывается их иерархия. Перемещение объектов доступно в пределах одного уровня.

Вместе с объектом также перемещаются все подчиненные ему объекты.

Перемещение объектов с помощью мыши

Порядок действий

1. Подведите курсор к объекту, который требуется переместить, и нажмите левую кнопку мыши.
2. Не отпуская левой кнопки мыши, укажите новое расположение объекта в дереве. Когда объект займет нужное положение, отпустите кнопку мыши.

Объект размещается в указанное место дерева в соответствии с его иерархической структурой.

Таким способом можно перемещать сразу несколько объектов, предварительно выделив их.

Если перемещаемые объекты необходимо включить в состав другого (т.е. переместить на подчиненный уровень иерархии), при перемещении укажите объект, в который их требуется включить.

При перемещении объекты можно копировать. Чтобы скопировать объекты, выделите их и перемещайте, удерживая нажатой клавишу *<Ctrl>*. В этом случае родительские объекты копируются вместе с входящими в них объектами. Чтобы скопировать только подчиненные объекты, выделите их родительский объект и перемещайте его, удерживая нажатой клавишу *<Alt>*.

Перемещение объектов с помощью буфера обмена

Процесс перемещения объектов с помощью буфера обмена включает в себя копирование или вырезание объектов в буфер и вставку их из буфера.

Порядок действий

1. Выделите объект в дереве. [Подробнее о выборе объектов...](#)



2. Из контекстного меню объекта вызовите команду:

▼ **Копировать** — если требуется переместить объект без удаления из дерева,



▼ **Вырезать** — если требуется переместить объект, одновременно удалив его из дерева.

3. Укажите новое расположение объекта в дереве.



4. Вызовите команду **Вставить** из контекстного меню.

Формирование техпроцесса (работа с техпроцессом)

Добавление и удаление объектов ТП

Пользователь может наполнять техпроцесс такими объектами, как операции, переходы, оборудование, режущие и измерительные инструменты, материалы, станочные приспособления и др.

Объекты в техпроцесс можно добавлять разными способами. [Подробнее...](#)

Каждому объекту ТП доступен определенный набор объектов для добавления. Он отображается в контекстном меню данного объекта. Например, для изделия доступно до-

бавление операций, извещений, но недоступно добавление переходов, оборудования и т.д.

Все объекты, добавляемые в техпроцесс, отображаются в дереве ТП в соответствии с их уровнем иерархии.

Способы добавления объектов

Объекты в техпроцесс можно добавить следующими способами:

- ▼ использование команд контекстного меню элементов дерева ТП:
 - ▼ **Создать** — команда добавляет объекты на тот же уровень, что и у выделенного объекта в дереве.
Созданный объект вставляется следующим за выделенным.
 - ▼ **Добавить** — команда добавляет объекты на уровень, подчиненный выделенному объекту в дереве.
Объект добавляется в конец списка объектов одного уровня в зависимости от приоритета расположения, настроенного администратором системы. Каждый новый добавляемый объект будет помещен в свою группу в конец списка, например, станки к станкам, переходы к переходам и т.д.
- ▼ использование строки поиска по справочникам. [Подробнее...](#)
При добавлении объекта таким способом анализируется его связь с выделенным объектом. Если объекты относятся к одному и тому же уровню, то добавляемый объект будет вставлен на один уровень с выделенным, в противном случае — на уровень, подчиненный выделенному.

Добавление объектов с помощью контекстного меню

Порядок действий

1. Выделите элемент дерева ТП, к которому требуется добавить объекты.
2. Вызовите из контекстного меню команду **Создать** (или **Добавить**).
3. Выберите тип объекта.
4. На экране появится окно системы ПОЛИНОМ:MDM, в котором отображается раздел, соответствующий выбранному типу объекта. Например, при добавлении операции отображается раздел **Операции**, при добавлении переходов — **Переходы** и т.п.
5. Укажите в справочнике нужный объект и нажмите кнопку **Выбрать** или дважды щелкните мышью по выбранному объекту.
Выбранный объект добавляется в техпроцесс и занимает в дереве ТП расположение в зависимости от способа добавления. Рядом с названием объекта отображается маркер в виде вертикальной полосы зеленого цвета.

Атрибуты объекта могут быть отредактированы пользователем в любой момент работы над ТП. [Подробнее о работе с атрибутами...](#)

Удаление объектов из техпроцесса

Порядок действий

1. Укажите в техпроцессе объект или объекты, которые требуется удалить. [Подробнее о выборе объектов...](#)
2. Из контекстного меню вызовите команду **Удалить**.
3. В появившемся сообщении нажмите кнопку **Да** для подтверждения удаления, кнопку **Нет** — для отмены.



Объект удаляется вместе с подчиненными ему объектами.

Процедура удаления сразу нескольких объектов имеет следующие особенности:

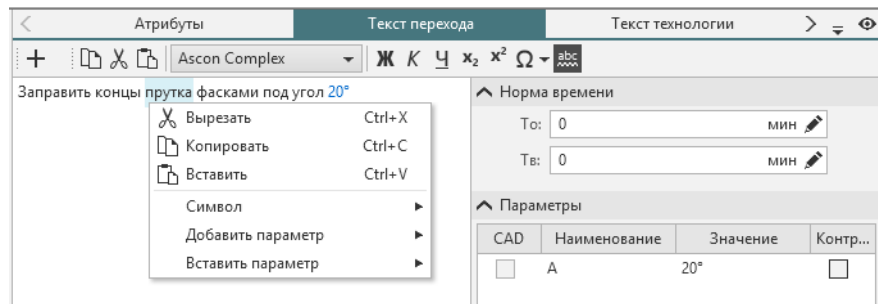
- ▼ Невозможно удалить одновременно несколько объектов, принадлежащих к разным уровням иерархии.
- ▼ Если хотя бы один из выделенных объектов запрещен к удалению, то удаление не выполняется.

По завершении удаления в дереве автоматически выполняется перенумерация оставшихся объектов. В связи с этим объекты могут отмечаться как отредактированные, то есть рядом с ними отображается маркер в виде оранжевой полосы.

Редактирование переходов

Редактирование текста перехода

Для редактирования текста перехода служит вкладка **Текст перехода** (рис. [Вкладка Текст перехода](#)). Она содержит инструментальную панель с элементами управления и поле, в котором отображается текст перехода.



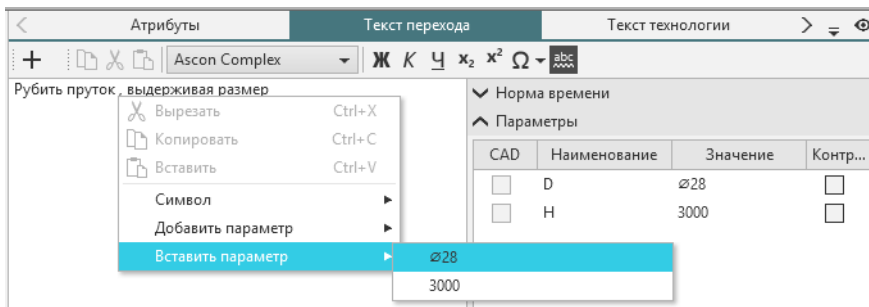
Вкладка **Текст перехода**

Пользователь может редактировать текст перехода: изменять его содержимое и формат, вставляя в текст спецсимволы, а также добавлять к переходу различные параметры — размер, шероховатость, маркер, резьба и т.д.

Методы вставки специальных технологических параметров (размеров, шероховатостей, чисел и т.п.) в текст перехода рассмотрены в разделе [Добавление параметров в текст перехода на с. 67](#).

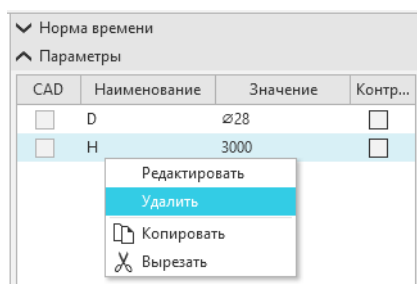
Способы добавления созданных параметров в текст перехода:

- ▼ «перетаскивание» мышью (функция «*drag&drop*») объектов из панели параметров;
- ▼ использование команды **Вставить параметр** контекстного меню (см. рисунок).



Вставка параметра с помощью команды контекстного меню

Для удаления уже имеющегося текста перехода можно использовать клавиши **<Backspace>** и **<Delete>**. Однако следует учитывать, что параметры перехода таким способом не удаляются. Для окончательного удаления параметров перехода необходимо использовать команду **Удалить** контекстного меню параметра на панели параметров вкладки (см. рисунок).



Удаление параметра

Формирование текста перехода

Пользователь может добавлять текст перехода вручную.

Порядок действий

1. Установите курсор в то место поля вкладки, куда требуется ввести текст перехода.
2. Введите текст с клавиатуры.

При необходимости измените параметры текста (размер, начертание символов и т.п.) с помощью элементов управления вкладки.

Вставка спецсимволов

При формировании текста перехода можно использовать специальные знаки из таблицы символов. Работа с таблицей осуществляется в диалоге **Символы Unicode** (рис. [Диалог Символы Unicode](#)).

Способы вызова диалога

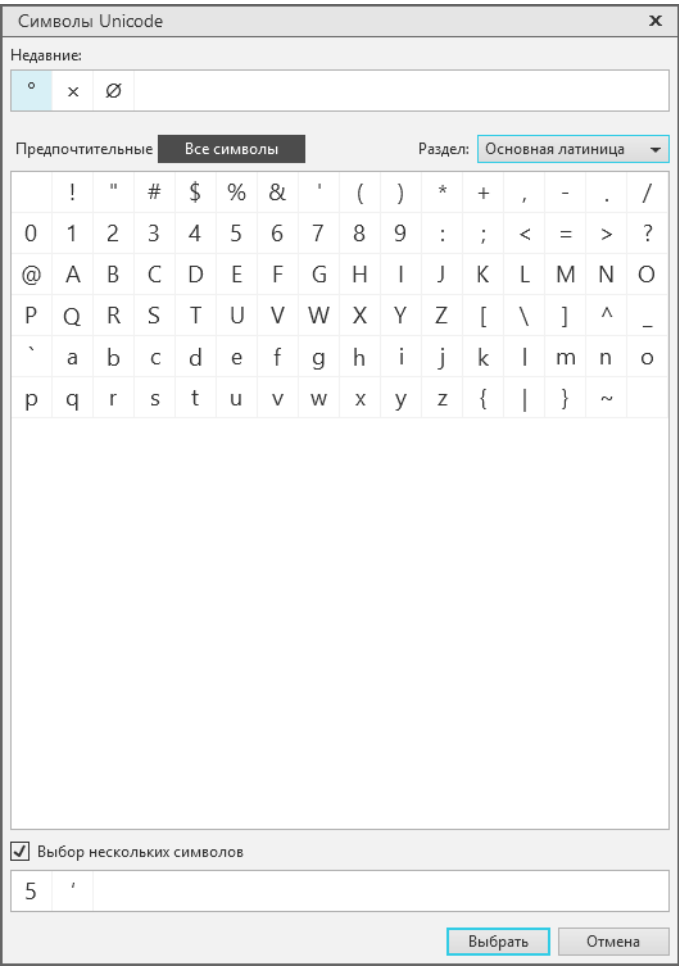


- ▼ команда **Символ** инструментальной панели вкладки;
- ▼ команда **Символ — Выбрать символ...** контекстного меню текста перехода.

Состав таблицы символов зависит от выбранного раздела.

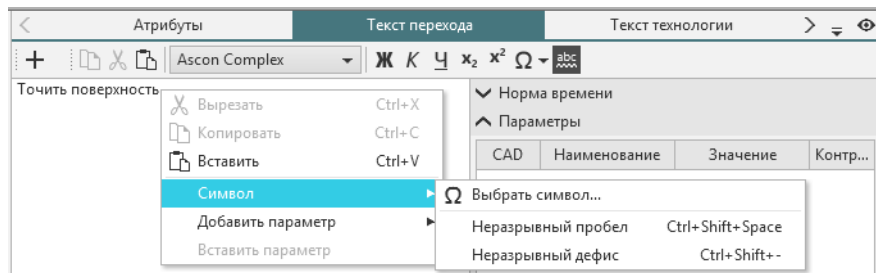
Спецсимволы из таблицы можно выбрать следующими способами:

- ▼ *одиночные символы*: двойным щелчком мыши по спецсимволу или щелчком мыши по спецсимволу с последующим нажатием кнопки **Выбрать**.
- ▼ *несколько символов*: с помощью опции **Выбрать несколько символов** в нижней части диалога. Если опция включена, в диалоге отображается поле для выбора символов. Чтобы добавить в поле нужные символы, дважды щелкните по ним мышью в таблице. Чтобы удалить символ из набора, необходимо дважды щелкнуть по нему мышью в поле.



Диалог **Символы Unicode**

В текст перехода можно добавить такие символы, как неразрывный пробел или неразрывный дефис. Для этого используются соответствующие команды контекстного меню текста перехода или сочетания клавиш, указанные для этих команд (см. рисунок).



Вставка спецсимвола в текст перехода

Применение форматирования к тексту перехода

Форматирование применяется к выделенному фрагменту текста или, если такового нет, то к текущему слову.



Доступны следующие операции форматирования текста:

- ▼ преобразование текста в надстрочный или подстрочный (кнопка **Надстрочный индекс/Подстрочный индекс**);
- ▼ выделение текста полужирным начертанием (кнопка **Полужирный текст**);
- ▼ изменение шрифта текста (раскрывающийся список шрифтов на инструментальной панели вкладки);
- ▼ выделение текста курсивным начертанием (кнопка **Курсив**);
- ▼ выделение текста подчеркиванием (кнопка **Подчеркнуть**).

Добавление параметров в текст перехода

В текст перехода можно добавлять следующие типы параметров:

- ▼ Маркер,
- ▼ Размер,
- ▼ Угол,
- ▼ Резьба,
- ▼ Физическая величина,
- ▼ Допуск формы и расположения,
- ▼ Шероховатость,
- ▼ Строка.

Порядок действий

1. Установите курсор в то место текста перехода, куда требуется добавить параметр.
2. Из контекстного меню вызовите команду **Добавить параметр**. В меню команды укажите нужный тип параметра.

На экране отображается диалог **Создание параметра**, в котором отображаются элементы управления, соответствующие типу выбранного параметра. [Подробнее о типах параметров переходов...](#)

3. В диалоге задайте нужные значения параметра.
4. Для добавления параметра с заданными значениями в текст перехода нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Параметр с заданными значениями добавляется в текст перехода и располагается в том месте, которое было указано до вызова команды.

Созданный параметр можно отредактировать. [Подробнее о редактировании параметров...](#)

Для добавления в текст перехода различных типов параметров можно воспользоваться комбинациями клавиш. Их список представлен в таблице.

| Комбинация клавиш | Описание |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| <Alt> + <M> | Добавляет параметр типа «Маркер» |
| <Alt> + <S> | Добавляет параметр типа «Размер» |
| <Alt> + <A> | Добавляет параметр типа «Угол» |
| <Alt> + <T> | Добавляет параметр типа «Резьба» |
| <Alt> + <N> | Добавляет параметр типа «Физическая величина» |
| <Alt> + <P> | Добавляет параметр типа «Допуск формы и расположения» |
| <Alt> + <R> | Добавляет параметр типа «Шероховатость» |
| <Alt> + <C> | Добавляет параметр типа «Строка» |

Создание контролируемого параметра и добавление его в операцию

Если параметр требуется передать в контрольную операцию, то необходимо сделать его контролируемым.

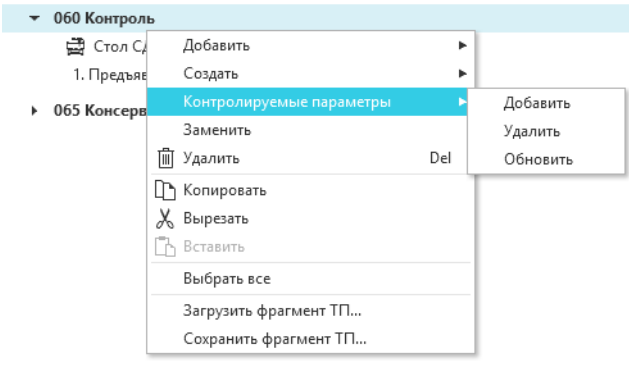
Порядок действий

1. Рядом с выбранным параметром щелчком мыши по ячейке установите галочку в поле **Контролируемый**:
 - ▼ на панели **Параметры** вкладки **Текст перехода**,
 - ▼ в диалоге **Импорт параметра** в процессе импорта параметров в текст перехода.
2. Чтобы добавить контролируемый параметр в операцию, выделите в дереве документа контрольную операцию и из контекстного меню вызовите команду **Контролируемые параметры — Добавить**.

В контрольную операцию передаются все контролируемые параметры из операций, предшествующих контрольной.

| | | | |
|-------------------------------------|--------------|-----------------|-------------------------------------|
| ▼ Норма времени | | | |
| ^ Параметры | | | |
| CAD | Наименование | Значение | Контр... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Параметр1 | ø15js7(±0,0105) | <input checked="" type="checkbox"/> |

Контролируемый параметр на панели **Параметры**

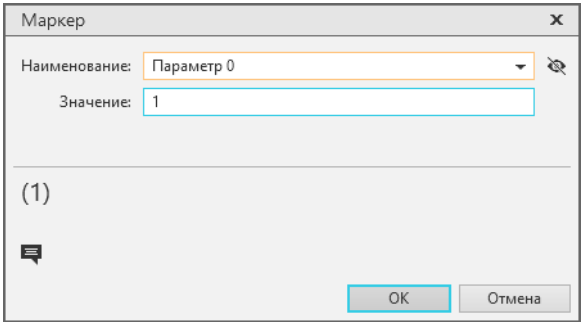


Контекстное меню контрольной операции

Типы параметров переходов

Маркер




Редактирование значений параметров типа *Маркер* производится в диалоге **Маркер** (рис. [Диалог Маркер](#)).



Диалог **Маркер**

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Наименование Поле позволяет задать имя параметра. Имя может быть выбрано из раскрывающегося списка поля или введено с клавиатуры. |
|  | Показать/Не показывать Кнопка управляет отображением наименования параметра в тексте перехода. |
|  | Значение Поле для ввода значения параметра. |
| | Комментарий Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Чтобы добавить параметр маркера в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Размер

Редактирование значений параметров типа *Размер* производится в диалоге **Размер** (рис. [Диалог Размер](#)).

Размер

Наименование:

D

Номинальный размер:

Ø

115,2

мм

Текст до:

Текст после:

×45°

Допуск

Система:

Отверстие

Вал

Класс допуска:

Верхнее отклонение:

0

Нижнее отклонение:

-0,74

Дополнительные параметры

Размер в рамке

Нижнее подчеркивание

Скобки:

Отсутствуют

Ø115,2

OK

Отмена






Диалог **Размер**

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.


Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Наименование</div> | Поле позволяет задать имя параметра. Имя может быть выбрано из раскрывающегося списка поля или введено с клавиатуры. |
| <div>Показать/Не показывать</div> | Кнопка управляет отображением наименования параметра размера в тексте перехода. |
| <div>Номинальный размер</div> | Группа элементов включает: <ul style="list-style-type: none">Раскрывающийся список для выбора символа, вставляемого перед значением размера. Например, символ диаметра «Ø», радиуса «R» и т.п.Поле для задания значения размера. Значение можно ввести с клавиатуры или выбрать из раскрывающегося списка.Раскрывающийся список для выбора единиц измерения размера. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Текст до | Поле служит для ввода текста, вставляемого до значения размера. Если рядом со значением размера имеется спецсимвол, то текст вставляется перед спецсимволом. |
| Текст после | Поле служит для ввода текста, вставляемого после значения размера. |
|  | Кнопка для быстрого ввода значения $x45^\circ$. |
| Допуск | Секция позволяет задать параметры класса допуска для размера. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |
| Система | Переключатель позволяет выбрать систему, в которой будет выполняться назначение допуска — система отверстия или система вала. |
| Класс допуска | Группа элементов включает поле отображения выбранного класса допуска и следующие кнопки: |
|  | Справочник Кнопка вызывает диалог Класс допуска , позволяющий выбрать нужный класс допуска. |
|  | Показать/Не показывать Кнопка управляет отображением класса допуска в тексте перехода. |
|  | |
| Верхнее отклонение/ Нижнее отклонение | Поля для задания предельных отклонений размера или его предельных значений. |
|  | Симметричное поле допуска Кнопка позволяет сделать предельные отклонения равными по модулю и противоположными по знаку. Доступна при задании отклонений. При нажатии кнопки верхнее отклонение получает знак «+», а нижнее — знак «-»; значение одного из отклонений передается другому: <ul style="list-style-type: none">▼ если курсор установлен в одном из полей задания отклонений, то передается значение из этого поля,▼ если курсор не установлен ни в одно из полей, то передается значение верхнего отклонения. |
| Дополнительные параметры | Секция отображает дополнительные параметры размера. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размер в рамке | Опция позволяет отобразить прямоугольную рамку вокруг значения размера. |
| Нижнее подчеркивание | Опция включает/отключает нижнее подчеркивание текста параметра. |
| Скобки | Раскрывающийся список позволяет добавить/убрать вариант скобок, в которые необходимо заключить значение размера. |
|  Комментарий | Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Чтобы добавить параметр размера в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Выбор класса допуска



При редактировании параметра типа *Размер* можно выбрать нужный класс допуска и подобрать его по предельным отклонениям. Для этого служит диалог **Класс допуска**. Он вызывается нажатием кнопки **Справочник** справа от поля **Класс допуска**.

В диалоге содержится таблица классов допуска и элементы выбора нужного класса (см. таблицу).

Элементы управления диалога

| Элемент | Описание |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отверстие/Вал | Переключатель позволяет выбрать систему, в которой будет выполняться назначение допуска — система отверстия или система вала. В таблице диалога отображаются классы допуска, соответствующие выбранной системе. |
| Подбор класса допуска | Группа полей позволяет подобрать класс допуска по заданным предельным отклонениям размера. Введите нужные значения предельных отклонений в поля Верхнее отклонение и Нижнее отклонение . В таблице классов допуска останутся доступными только те классы, которым соответствует указанный диапазон отклонений. |

Элементы управления диалога

| Элемент | Описание |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Справочные поля | <p>Поля содержат следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ номинальный размер, ▼ выбранный класс допуска, ▼ предельные отклонения размера, соответствующие выбранному классу допуска. <p>Поля недоступны для ручного ввода.</p> |
| Таблица классов допуска | <p>Таблица содержит набор классов допуска в системе отверстия или в системе вала (в зависимости от положения переключателя Отверстие/Вал).</p> <p>Ячейки таблицы с классами допуска общего применения имеют белый цвет фона и жирный шрифт. Предпочтительные классы дополнительно выделены рамкой.</p> <p>Остальные классы написаны в таблице обычным шрифтом на белом фоне (табличные значения) и на сером фоне (значения, полученные расчетным путем).</p> <p>Чтобы выбрать нужный класс допуска, укажите соответствующую ячейку таблицы.</p> |
| Выбрать Отмена | <p>Кнопки позволяют соответственно подтвердить выбор класса или отказаться от него. После нажатия любой из этих кнопок диалог закрывается.</p> |

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Угол

Редактирование значений параметров типа *Угол* производится в диалоге **Угол** (рис. [Диалог Угол](#)).

Угол

Наименование: ALPHA

Вид: Градусы, минуты, секунды

Номинальный размер: 20°0'0"

Текст до:

Текст после:

Допуск

Верхнее отклонение: 0°0'0"

Нижнее отклонение: 0°0'0"

Выбор отклонения по классу допуска

Дополнительные параметры

Размер в рамке

Нижнее подчеркивание

Скобки: Отсутствуют

20°



OK

Отмена





Диалог Угол

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.


Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Наименование</div> <div></div> | <p>Поле позволяет задать имя параметра угла. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры.</p> <p>Кнопка управляет отображением наименования параметра угла в тексте перехода.</p> |
| <div>Вид</div> | <p>Раскрывающийся список для выбора формата представления параметра угла. Список содержит единицы измерения угла. Выбранные единицы будут использоваться для отображения параметра угла в тексте перехода.</p> <p>Доступны следующие форматы:</p> <ul style="list-style-type: none">▼ градусы, минуты, секунды;▼ градусы;▼ радианы. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальный размер | Поле, отображающее значение угла в выбранном формате представления. Значение угла можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
| Текст до | Поле служит для ввода текста, вставляемого до значения угла. Если рядом со значением угла имеется спецсимвол, то текст вставляется перед спецсимволом. |
|  | Кнопка служит для добавления обозначения угла в текстовую надпись параметра. |
| Текст после | Поле служит для ввода текста, вставляемого после значения угла. |
| Допуск | Секция позволяет задать параметры класса допуска для углового размера. |
| Верхнее отклонение/ Нижнее отклонение | Поля для задания предельных отклонений углового размера или его предельных значений. |
|  | Кнопка управляет отображением класса допуска в тексте параметра углового размера. |
|  | |
| Показать/Не показывать | |
|  | Симметричное поле допуска |
| | |
| | Кнопка позволяет сделать предельные отклонения равными по модулю и противоположными по знаку. Доступна при задании отклонений. При нажатии кнопки верхнее отклонение получает знак «+», а нижнее — знак «-»; значение одного из отклонений передается другому: <ul style="list-style-type: none">▼ если курсор установлен в одном из полей задания отклонений, то передается значение из этого поля,▼ если курсор не установлен ни в одно из полей, то передается значение верхнего отклонения. |
| Выбор отклонения по классу допуска | При нажатии кнопки вызывается диалог выбора отклонений. В диалоге при указании степени точности и длины угла будет отображаться верхнее/нижнее отклонение в соответствующих полях. |
| Дополнительные параметры | Секция отображает дополнительные параметры угла. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |
| Размер в рамке | Опция позволяет отобразить прямоугольную рамку вокруг значения угла. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нижнее подчеркивание | Опция включает/отключает нижнее подчеркивание текста параметра. |
| Скобки | Раскрывающийся список позволяет добавить/убрать вариант скобок, в которые необходимо заключить значение параметра. |
|  Комментарий | Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников..**

Чтобы добавить параметр угла в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Резьба

Редактирование значений параметров типа *Резьба* производится в диалоге **Резьба** (рис. [Диалог Резьба](#)).

Резьба

Наименование:

I

Тип:

Метрическая

☒ Наружная

☒ Правая

☐ Внутренняя

☐ Левая

Диаметр:

16

мм

Шаг:

1,5

мм

Дополнительные параметры

Количество заходов:

1

Длина резьбы:

14

мм

Длина свинчивания:

16

мм

Класс допуска:

6g

M16x1,5-6g



OK

Отмена

Диалог **Резьба**

Диалог (на примере метрической резьбы) содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Наименование Поле позволяет задать имя параметра резьбы. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
|  | Показать/Не показывать Кнопка управляет отображением наименования параметра резьбы в тексте перехода. |
| | Тип Раскрывающийся список для выбора типа резьбы (см. таблицу Типы резьб на с. 79) |
| | Наружная/внутренняя Опции для выбора вида поверхности резьбы. |
| | Правая/Левая Опции для выбора направления резьбы. |
| | Диаметр Поле, отображающее диаметр резьбы. Раскрывающийся список поля позволяет выбрать значение диаметра. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шаг резьбы | Поле отображающее шаг резьбы. Значение шага выбирается автоматически в зависимости от диаметра резьбы. При необходимости пользователь может изменить шаг резьбы. |
| Дополнительные параметры | Секция отображает дополнительные параметры резьбы. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните по ее названию. |
| Количество заходов | Поле позволяет задать число заходов резьбы. Значение можно выбрать из списка поля или ввести с клавиатуры. |
| Длина резьбы | Поле позволяет задать длину резьбы. |
| Длина свинчивания | Поле позволяет задать длину соприкосновения винтовых поверхностей наружной и внутренней резьбы в осевом сечении. |
| Класс допуска | Поле служит для выбора класса допуска на профиль резьбы. Значение можно выбрать из раскрывающегося списка или ввести с клавиатуры. |
|  Комментарий | Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Пользователь может создавать и редактировать атрибут типа *Резьба*, который поддерживает типы резьб, представленные в таблице [Типы резьб](#).

Типы резьб

| Тип резьбы | ГОСТ |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Метрическая | ГОСТ 16093–2004, ГОСТ 9000–81, ГОСТ 8724–2002 |
| Метрическая с профилем МJ | ГОСТ 30892–2002, ГОСТ 16093–2004 |
| Трапецеидальная однозаходная | ГОСТ 24737–81, ГОСТ 24738–81, ГОСТ 9562–81 |
| Трапецеидальная многозаходная | ГОСТ 24739–81 |
| Упорная | ГОСТ 10177–82, ГОСТ 25096–82 |

Типы резьб

| Тип резьбы | ГОСТ |
|--------------------------------------------|---------------|
| Упорная усиленная 45° | ГОСТ 13535–87 |
| Трубная цилиндрическая | ГОСТ 6357–81 |
| Трубная коническая | ГОСТ 6211–81 |
| Метрическая коническая | ГОСТ 25229–82 |
| Коническая дюймовая | ГОСТ 6111–52 |
| Круглая для санитарно-технической арматуры | ГОСТ 13536–68 |

Нажатие на кнопку **ОК** диалога добавляет параметр резьбы в текст перехода. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Настройка параметров для других типов резьбы осуществляется аналогично.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Физическая величина

Редактирование значений параметров типа *Физическая величина* производится в диалоге **Физическая величина** (рис. [Диалог Физическая величина](#)).

Физическая величина

Наименование: m

Величина: Масса

Значение: 20 кг

Допуск

Верхнее отклонение: 0

Нижнее отклонение: 0

Дополнительные параметры

☒ Показывать единицу измерения






20 кг

OK Отмена


Диалог **Физическая величина**

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| | Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Наименование | Поле позволяет задать имя параметра. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
| | Показать/Не показывать | Кнопка управляет отображением наименования параметра в тексте перехода. |
| | Величина | Раскрывающийся список для выбора физической величины. |
| | Значение | Группа элементов включает: <ul style="list-style-type: none"> ▼ Поле для задания значения физической величины. Значение вводится с клавиатуры. ▼ Раскрывающийся список для выбора единиц измерения физической величины. Состав списка меняется в зависимости от физической величины, указанной в поле Величина. |
| | Допуск | Секция позволяет задать параметры класса допуска для значения физической величины. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |
|   | Верхнее отклонение/ Нижнее отклонение | Поля для задания предельных отклонений физической величины или ее предельных значений. |
| | Показать/Не показывать | Кнопка управляет отображением класса допуска в тексте параметра. |
|  | Симметричное поле допуска | Кнопка позволяет сделать предельные отклонения равными по модулю и противоположными по знаку. Доступна при задании отклонений. При нажатии кнопки верхнее отклонение получает знак «+», а нижнее — знак «-»; значение одного из отклонений передается другому: <ul style="list-style-type: none"> ▼ если курсор установлен в одном из полей задания отклонений, то передается значение из этого поля, ▼ если курсор не установлен ни в одно из полей, то передается значение верхнего отклонения. |
| | Дополнительные параметры | Секция отображает дополнительные параметры физической величины. Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Показывать единицу измерения | Опция включает/отключает отображение значения с единицей измерения в карте ТД. |
|  Комментарий | Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Чтобы добавить параметр физической величины в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Допуск формы и расположения

Редактирование значений параметров типа *Допуск формы и расположения* производится в диалоге **Допуск формы и расположения** (рис. [Диалог Допуск формы и расположения](#)).

Допуск формы и расположения

Наименование:

Параметр

Вид:

Допуск перпендикулярности

Допуск плоскостности

Выражение:

Не указано

Значение допуска:

0,1

Выбрать допуск по размеру

Комплект баз

База 1:

База 2:

Допуск перпендикулярности

Допуск плоскостности

0,1

OK

Отмена

Диалог Допуск формы и расположения





Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Наименование</div> | Поле позволяет задать имя параметра. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
| <div>Показать/Не показывать</div> | Кнопка управляет отображением наименования параметра в тексте перехода. |
| <div>Вид</div> | <div>Группа элементов включает:</div> <div><div>Раскрывающийся список для выбора вида допуска. Список содержит допуски, объединенные в группы <i>Допуск расположения</i>, <i>Допуск формы</i> и <i>Суммарный допуск</i>.</div><div>Раскрывающийся список для выбора допуска формы. Он доступен, если в верхнем списке выбран вид допуска из группы <i>Допуски расположения</i>.</div></div> |
| <div>Выражение</div> | Раскрывающийся список для выбора символа, вставляемого перед значением допуска. Например, символ диаметра « \varnothing », радиуса « R » и т.п. |

83

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Значение допуска | Группа элементов включает: <ul style="list-style-type: none"> ▼ Поле, отображающее числовое значение допуска формы и расположения поверхностей, которое относится ко всей длине поверхности. ▼ Поле, отображающее значение длины (или площади), если требуется указать допуск, относящийся к участку поверхности заданной длины (или площади). |
|  | Кнопка включает/отключает отображение обозначения зависимого допуска. Обозначение отображается после числового значения допуска. |
|  | Кнопка включает/отключает отображение обозначения выступающего поля допуска. Обозначение отображается после числового значения допуска. |
| Выбрать допуск по размеру | Кнопка вызывает диалог выбора допуска по размеру . Она доступна, если выбран вид допуска. |
| Комплект баз | Секция позволяет задать обозначения базовых поверхностей (баз). Чтобы развернуть/скрыть секцию щелкните мышью по ее названию. |
| База 1/База 2 | Поле, отображающее буквенное обозначение базы 1 и 2. |
|  | Кнопка включает/отключает отображение обозначения зависимого допуска. Обозначение отображается после буквенного обозначения базы. |
|  | Комментарий Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Чтобы добавить параметр допуска формы и расположения в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Выбор допуска по размеру

В процессе редактирования параметра допуска формы и расположения значение допуска можно задать, выбрав его из значений допусков параметров размеров, ранее созданных в техпроцессе. При необходимости значения допуска можно редактировать.

Для этого служит диалог **Выбор допуска по размеру**.

Выбор допуска по размеру

М4.00.36.00.02 Стопор

- 005 Разрубка
- 010 Правка
- 015 Токарно-винторезная
- 020 Вертикально-фрезерная
- 025 Токарно-револьверная
 - Токарно-револьверный станок 1Г340
 - 1. Точить поверхность $\varnothing 15,1 \pm 0,09$ под шлифование
 - 2. Подрезать торец, выдерживая размер 26
 - 3. Подрезать торец, выдерживая размер $25h14(-0,02)$
 - 4. Точить поверхность $\varnothing 25$
 - 5. Точить фаску, выдерживая размер $0,7 \times 45^\circ$
 - 6. Точить канавку $B=2$, выдерживая размер $\varnothing 14$
 - 7. Отрезать деталь, выдерживая размер 55,5
- 030 Токарно-винторезная
- 035 Вертикально-сверлильная
- 040 Слесарная

Параметры

| | |
|-----------|------------------|
| В | 2 |
| Параметр0 | $\varnothing 14$ |

Номинальный размер: \varnothing 14 мм

Допуск

Система: Отверстие ☐ Вал ☒

Класс допуска: h14

Верхнее отклонение: 0

Нижнее отклонение: -0,43

☒ Геометрическая точность Значение: 0,00012 мм

☒ Нормальная (А)
☐ Повышенная (В)
☐ Высокая (С)

☒ Степень точности Значение: 0,0004 мм

1

Результат: 0,00012 мм

OK Отмена

Диалог **Выбор допуска по размеру**

В левой части диалога отображается дерево техпроцесса, которое позволяет просматривать и указывать объекты. Если указанный объект содержит параметры, то они отображаются в поле **Параметры**. Пользователь может выбирать параметры, щелкая по ним мышью. Значения выбранного параметра отображаются в правой части диалога, в которой расположены элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальный размер | <p>Группа элементов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Раскрывающийся список для выбора символа, вставляемого перед значением размера. Например, символ диаметра «\varnothing», радиуса «R» и т.п. ▼ Поле для задания значения размера. Значение можно ввести с клавиатуры или выбрать из раскрывающегося списка. ▼ Раскрывающийся список для выбора единиц измерения размера. |
| Допуск | Секция позволяет задать параметры класса допуска для размера. |
| Система | Переключатель позволяет выбрать систему, в которой будет выполняться назначение допуска — система отверстия или система вала. |
| Класс допуска | Группа элементов включает поле отображения выбранного класса допуска и следующие кнопки: |
| Верхнее отклонение/ Нижнее отклонение | Поля для задания предельных отклонений или ее предельных значений. |
| Геометрическая точность | <p>Группа элементов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Опция позволяет задать тип геометрической точности. ▼ Список переключателей, соответствующих следующим типам точности: <ul style="list-style-type: none"> ▼ Нормальная (A) ▼ Повышенная (B) ▼ Высокая (C) <p>Список доступен при включенной опции. Справа отображается значение допуска (в мм), соответствующее выбранному типу геометрической точности. Группа элементов доступна, если для параметра задан класс допуска.</p> |
| Степень точности | <p>Группа элементов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Опция позволяет задать степень точности. ▼ Список для выбора степени точности. Доступен при включенной опции. <p>Справа отображается значение допуска (в мм), соответствующее выбранной степени точности.</p> |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Результат | Строка, в которой отображается результат расчета допуска параметра. В качестве результата выбирается наименьшее из значений геометрической точности и степени точности. |

Для сохранения выбранного результата нажмите кнопку **ОК**. Чтобы выйти из диалога без сохранения выполненных изменений, нажмите **Отмена**.

При последующих вызовах диалога предыдущие изменения не сохраняются.



При расчете допуска по размеру существуют следующие особенности:

- ▼ Если значение номинального размера не входит в диапазон допустимых, то значение допуска по размеру принимается равным нулю.
- ▼ Если для расчета допуска не хватает введенных данных или если они введены некорректно, то значение допуска по размеру не вычисляется и кнопка **ОК** диалога становится недоступна.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)




Шероховатость

Редактирование значений параметров типа *Шероховатость* производится в диалоге **Шероховатость** (рис. [Диалог Шероховатость](#)).

Диалог **Шероховатость**

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Наименование Поле позволяет задать имя параметра. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
|  | Показать/Не показывать Кнопка управляет отображением наименования параметра в тексте перехода. |
| Тип | Переключатель позволяет выбрать обозначение параметра шероховатости: <ul style="list-style-type: none">▼ Ra — обозначает среднее арифметическое отклонение исследуемого профиля и измеряется в мкм;▼ Rz — обозначает высоту измеряемых неровностей, определяемую по десяти основным точкам в мкм. |
| Значение | Поле, отображающее значение выбранного параметра шероховатости. Значение можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
|  | Комментарий Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

После нажатия кнопки **ОК** параметр шероховатости добавляется в текст перехода. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Строка

Редактирование значений параметров типа *Строка* производится в диалоге **Строка** (рис. [Диалог Строка](#)).

Строка

Наименование:

Параметр 0

Значение:

E

E




OK

Отмена

Диалог **Строка**

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления

| | Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Наименование | Поле позволяет задать имя параметра. Его можно выбрать из раскрывающегося списка поля или ввести с клавиатуры. |
|  | Показать/Не показывать | Кнопка управляет отображением наименования параметра в тексте перехода. |
| | Значение | Поле для ввода значения параметра. |
|  | Комментарий | Поле для ввода текста комментария к параметру. |



Настройка списка значений поля **Наименование** осуществляется в модели ТП пользователем, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Чтобы добавить параметр строка в текст перехода, в диалоге нажмите кнопку **ОК**. Для закрытия диалога или выхода из него без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Смотрите также

[Редактирование текста перехода на с. 63](#)

Редактирование параметров перехода

Редактирование параметров перехода выполняется в диалоге, название которого соответствует типу редактируемого параметра.

Способы вызова диалога:

- ▼ двойной щелчок мыши по параметру в тексте перехода;
- ▼ вызов команды **Редактировать** из контекстного меню параметра, отображаемого на панели параметров;
- ▼ нажатие кнопки **Редактировать** в диалоге **Импорт параметра**.

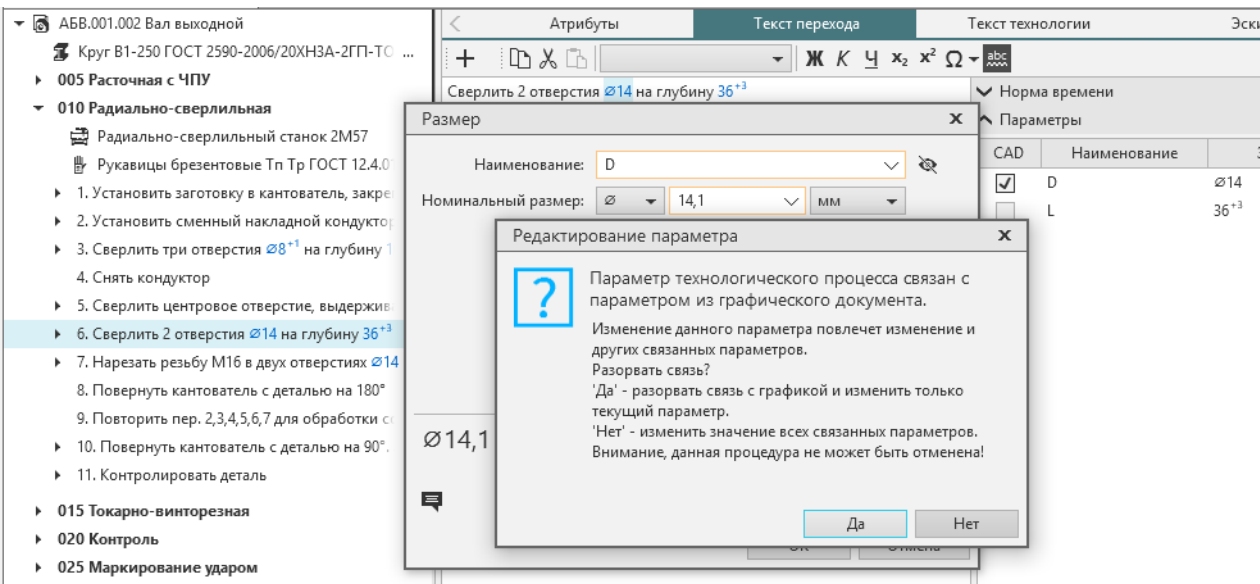


В диалоге отображаются элементы управления, соответствующие типу выбранного параметра. [Подробнее о типах параметров переходов...](#)

Действия при редактировании CAD параметров аналогичны действиям при редактировании обычных параметров перехода. Однако необходимо учитывать следующую особенность.

При наличии в техпроцессе двух и более одинаковых CAD параметров изменение одного из них сопровождается проверкой связей между графическим документом и данными параметрами. В этом случае на экране появляется информационное сообщение (рис. [Сообщение, отображаемое при изменении CAD параметра](#)), в котором необходимо выбрать один из вариантов:

- ▼ Чтобы изменить значение только текущего параметра и удалить связь этого параметра с графическим документом, выберите **Да**.
- ▼ Чтобы изменить значения всех параметров, подобных текущему, и оставить связь, выберите **Нет**.



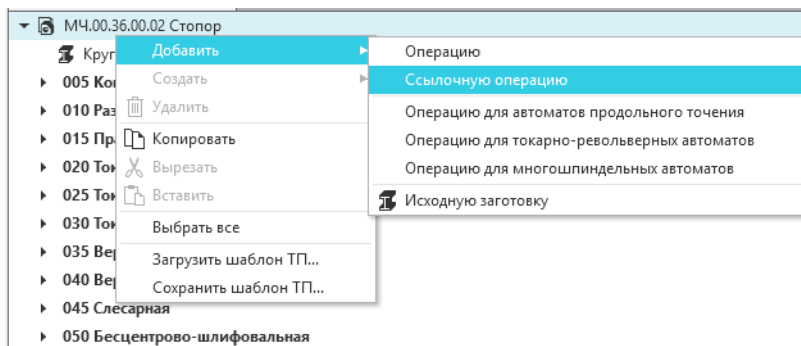
Сообщение, отображаемое при изменении CAD параметра

Добавление ссылочной операции

В ВЕРТИКАЛЬ имеется возможность добавления ссылочной операции. Данная операция позволяет указать по ссылке файл ТП (*.vtp или *.ttp), по которому она выполняется.

Порядок действий

1. Щелкните правой кнопкой мыши в дереве ТП на изделии, для которого требуется создать ссылочную операцию.
2. Из контекстного меню (рис. [Добавление ссылочной операции](#)) вызовите команду **Добавить — Ссылочную операцию**.



Добавление ссылочной операции

3. В открывшемся справочнике системы ПОЛИНОМ:MDM выберите нужную операцию. В результате в ТП добавится выбранная операция и в составе вкладок появится вкладка **Ссылочная операция**.

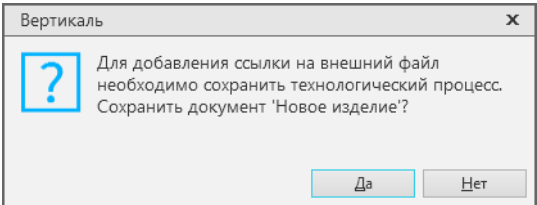
При необходимости на вкладке можно подключить файл ТП или ТТП/ГТП.

Процесс подключения ТП зависит от того, где хранится техпроцесс:

- ▼ если в локальном файле, то на вкладке **Ссылочная операция** щелкните по ссылке **Выбрать файл...**, затем в стандартном диалоге **Открыть** укажите файл;
- ▼ если в системе ЛОЦМАН:PLM, то вызовите команду меню **ЛОЦМАН:PLM — Добавить ссылку на ТП** и в открывшемся окне **ЛОЦМАН:PLM** укажите техпроцесс.

Особенности подключения файла к ссылочной операции:

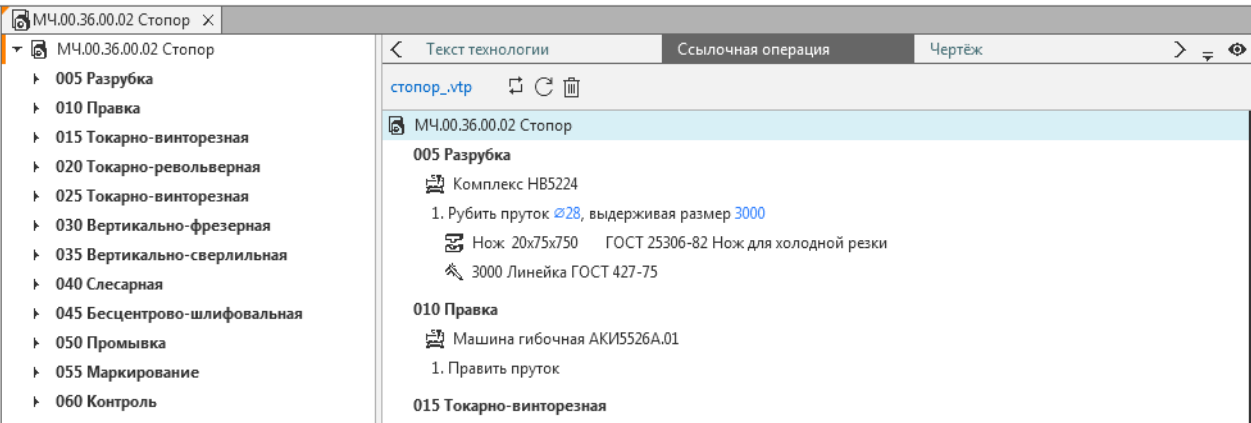
- ▼ Если перед подключением файла текущий документ не был сохранен, то при выборе файла появится сообщение с предложением о сохранении документа (рис. [Сообщение с предложением о сохранении документа](#)).



Сообщение с предложением о сохранении документа

- ▼ При подключении файла ТП происходит проверка на совпадение обозначений изделия разрабатываемого и подключаемого ТП. Если они не совпадают, то на экране появится соответствующее сообщение. Если подключается ТТП/ГТП, то на вкладку будет загружен ЕТП, найденный по совпадению обозначения изделия. Если ЕТП найти не удалось, то будут загружены общие данные ТТП/ГТП.
- ▼ Если документ, в который из буфера обмена была вставлена ссылаящаяся операция с подключенным файлом, не был сохранен, то подключенный файл не отображается на вкладке. Для корректного отображения файла, подключенного по ссылке, требуется сохранить текущий документ, затем закрыть и открыть его повторно.

После подключения файла на вкладку **Ссылаящаяся операция** загружается ТП для просмотра (рис. [Вкладка Ссылаящаяся операция](#)).



Вкладка **Ссылаящаяся операция**

На инструментальной панели вкладки появится название выбранного файла ТП и кнопки:



- ▼ **Заменить** — вызывает диалог **Открыть**, в котором можно выбрать файл ТП, которым нужно заменить ранее выбранный ТП.
- ▼ **Обновить** — обновляет данные ТП.
- ▼ **Удалить** — удаляет ссылку на ТП. В появившемся запросе подтвердите удаление, нажав кнопку **Да**, или откажитесь, нажав кнопку **Нет**. После удаления вкладка возвращается в исходное состояние, позволяющее подключить новый файл ТП.

Фрагменты технологии

В ВЕРТИКАЛЬ поддерживается работа с фрагментами технологии: техпроцессами и операциями.

Пользователь может создавать фрагменты технологии и сохранять их в Справочник технолога системы ПОЛИНОМ:MDM. В качестве фрагментов технологии могут сохраняться операции, имеющие одинаковое содержание в различных технологических процессах, а также шаблоны ТП — обобщенные описания техпроцессов, используемые при разработке новых документов.

Фрагменты технологии, сохраненные в Справочнике технолога, доступны для использования другим пользователям.



Загрузка фрагментов в техпроцесс доступна пользователям, имеющим право доступа **Чтение**. Однако для сохранения фрагментов технологии в справочник ПОЛИНОМ:MDM необходимо для роли пользователей назначить права **Чтение и запись** и **Создание и удаление**.



Администратор может настраивать компоненты для работы с фрагментами технологии в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор. Описание настройки компонентов рассматривается в справочной документации *Configurator.chm* раздел *Приложение III. Особенности настройки команд*.

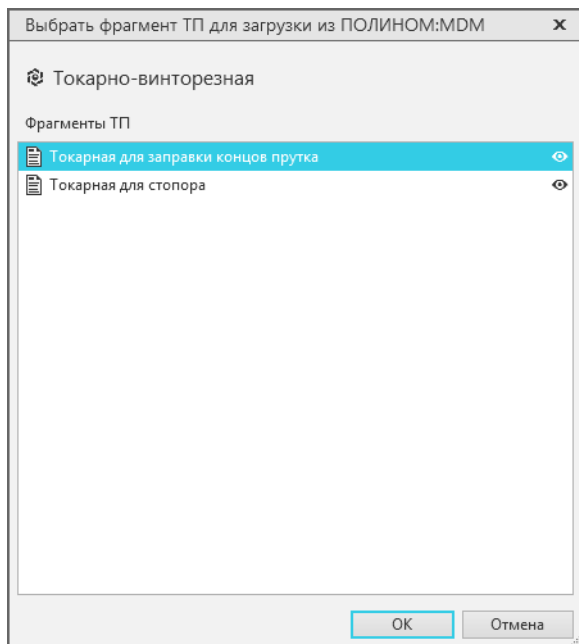
Добавление фрагментов технологии

Порядок действий

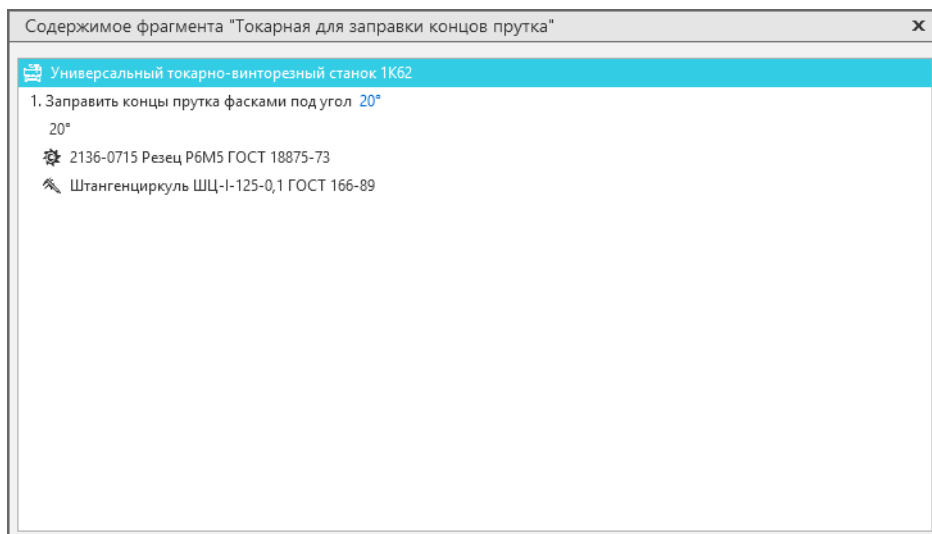
1. Выделите в дереве ТП изделие или операцию.
 2. Вызовите из контекстного меню команду:
 - ▼ **Загрузить шаблон ТП...** — для добавления фрагмента к изделию;
 - ▼ **Загрузить фрагмент ТП...** — для добавления фрагмента к операции.
 3. Выполните действия в зависимости от выбранной команды:
 - ▼ Если выбрана загрузка шаблона ТП, на экране появляется диалог Справочника технолога. Выберите в нем нужный шаблон ТП и добавьте его, дважды щелкнув по нему мышью или нажав кнопку **Выбрать**. При наличии у объекта только одного фрагмента он загружается в техпроцесс.
 - ▼ Если выбрана загрузка фрагмента ТП, то при наличии у выделенного объекта только одного фрагмента, он загружается в техпроцесс автоматически.
- В случае, когда к объекту относится несколько фрагментов, после вызова команды появляется диалог **Выбрать фрагмент ТП для загрузки из ПОЛИНОМ:MDM** (рис. [Выбор фрагмента для загрузки](#)). В диалоге отображаются фрагменты технологии, доступные для загрузки. При необходимости можно просмотреть содержимое фрагмента, нажав кнопку справа от него. Для выбора нужного фрагмента необходимо выделить его в списке и нажать кнопку **ОК**. Выбранный фрагмент будет загружен в техпроцесс.



После добавления фрагмента его объекты располагаются в дереве ТП в соответствии с его иерархией. Добавленные объекты фрагмента выделяются маркером в виде полосы зеленого цвета.



Выбор фрагмента для загрузки



Просмотр содержимого фрагмента



Если выделенный в дереве ТП объект не имеет связанных с ним фрагментов или у пользователя отсутствуют права на чтение документов в ПОЛИНОМ:MDM, то на экране появляется сообщение «Фрагмент не может быть вставлен в техпроцесс».

Сохранение фрагментов технологии

Порядок действий

1. Выделите в дереве ТП изделие или операцию.
2. Вызовите из контекстного меню команду:
 - ▼ **Сохранить шаблон ТП...** — для сохранения фрагментов техпроцесса;
 - ▼ **Сохранить фрагмент ТП...** — для сохранения фрагментов операции.



Если у объекта ТП нет подчиненных объектов, то команда недоступна.

3. В открывшемся диалоге Справочника технолога укажите объект для сохранения и дважды щелкните по нему мышью или нажмите кнопку **Выбрать**.

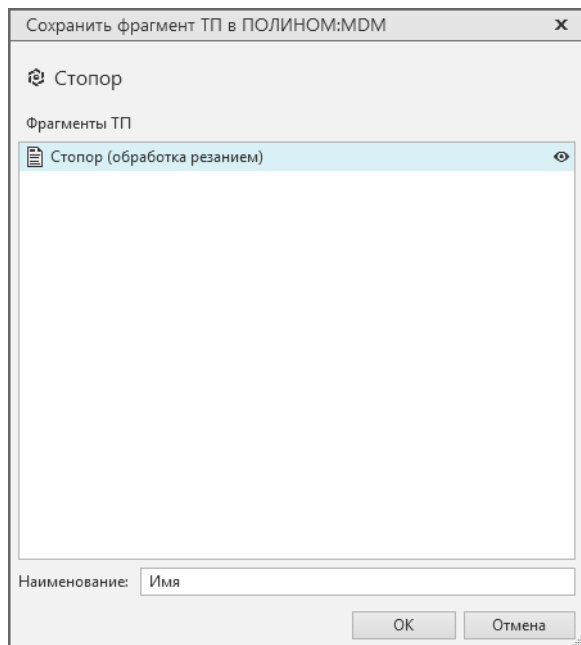
В появившемся диалоге **Сохранить фрагмент ТП в ПОЛИНОМ:MDM** доступны следующие действия:

- ▼ создание нового фрагмента.
 - ▼ перезапись уже существующего фрагмента.
4. Введите в поле **Наименование** имя фрагмента или укажите имя существующего фрагмента (в случае перезаписи) и нажмите кнопку **ОК**. Для отказа от сохранения фрагмента нажмите кнопку **Отмена**.

В процессе сохранения фрагмента для выбранного объекта справочника в **ПОЛИНОМ:MDM Клиент** создается документ с именем сохраняемого фрагмента, содержащий файл фрагмента с расширением *.ftp*.



При сохранении фрагмента техпроцесса или операции сохраняются также все связанные с техпроцессом или операцией объекты, атрибуты и подключенные графические документы.



Сохранение фрагмента ТП

Удаление фрагментов

Для удаления фрагментов технологии необходимо в приложении ПОЛИНОМ:MDM Клиент удалить документ из списка документов, связанных с выбранным объектом справочника. Подробнее об управлении документами, связанными с объектами, рассматривается в справочной документации системы ПОЛИНОМ:MDM.



Удаление фрагментов возможно тогда, когда они не находятся в работе у других пользователей.

Графические документы

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 изделия 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 18.1 или выше.

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».

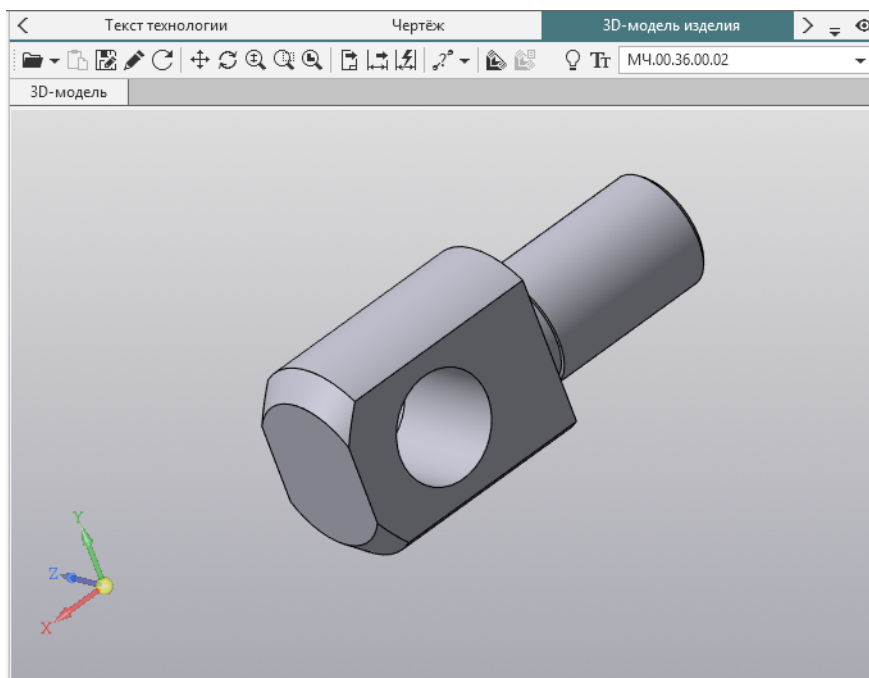
3D-модель

Существуют следующие типы 3D-моделей:

- ▼ **Деталь** — тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых без применения сборочных операций. Создается и хранится в документе с расширением файла *m3d*.
- ▼ **Сборка** — тип модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых с применением сборочных операций. Создается и хранится в документе с расширением файла *as3d*. 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;
- ▼ управление сечениями;
- ▼ просмотр технических требований.



Вкладка **3D-модель изделия**

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 изделия**, 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 вкладку **3D-модель изделия** или **Технологическая модель**.



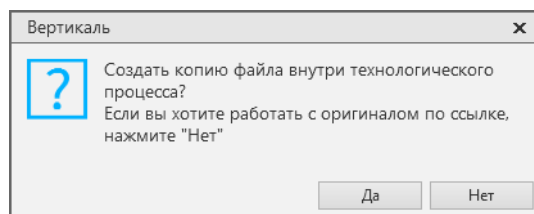
2. Вызовите команду **Добавить** одним из способов:

- ▼ 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 сборки (*.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**. В этом случае появляется диалог с предложением сохранить документ. Для корректной работы с техпроцессом необходимо подтвердить сохранение документа.



Сохранение файла 3D-модели в ТП

При подключении 3D-модели сборки 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 изделия** 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.

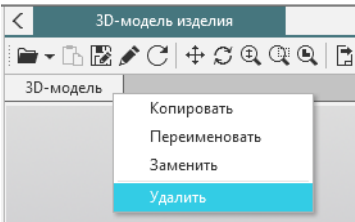


Настройка отображения исполнений на вкладке выполняется администратором в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор. Описание настройки рассматривается в документации приложения *Configurator.chm* раздел *Приложение IV. Особенности настройки отображения вкладок*.

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*).

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. 110](#)). 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.

Сечение 3D-модели

Для визуального контроля корректности конструктивных элементов изделия (толщины его стенок и т.д.), а также взаимного расположения деталей и узлов сборочного изделия применяется режим сечения 3D-модели.



Для включения режима сечения 3D-модели служит команда **Отображать сечение**.

При включенном режиме модель отображается усеченной плоскостью или набором плоскостей. Положение секущей плоскости (плоскостей) задается при создании сечения модели.



Действия с сечениями (создание, редактирование, удаление и т.д.) выполняются в системе КОМПАС-3D.



Если в модели нет ни одного сечения, то команда недоступна.

При необходимости можно сделать текущим другое сечение, для этого служит команда **Управление сечениями**. После вызова команды справа от графической области появляется панель управления сечениями, в которой отображаются все имеющиеся сечения модели. Ширину панели можно регулировать путем «перетаскивания» ее границы мышью.

При включенном режиме сечения можно пользоваться командами инструментальной панели вкладки.

Для возвращения к исходному виду модели отключите режим сечения, повторно нажав кнопку **Отображать сечение**.

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.

Передаваемые технические требования можно просматривать на вкладках, предназначенных для работы с 3D-моделями (**3D-модель изделия** или **Технологическая модель**).

Для просмотра технических требований модели выполните следующее:

1. Подключите 3D-модель, загрузив ее на графическую вкладку (подробнее см. раздел [Подключение 3D-модели на с. 98](#)).
2. Нажмите кнопку **Показать/скрыть технические требования** на инструментальной панели вкладки.
3. Справа от изображения модели появляется область отображения технических требований. Если в модели заданы технические требования, то они будут отображаться в данной области. В противном случае, область отображается пустой. Ширину области можно регулировать путем «перетаскивания» ее границы мышью.



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 изделия** 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.

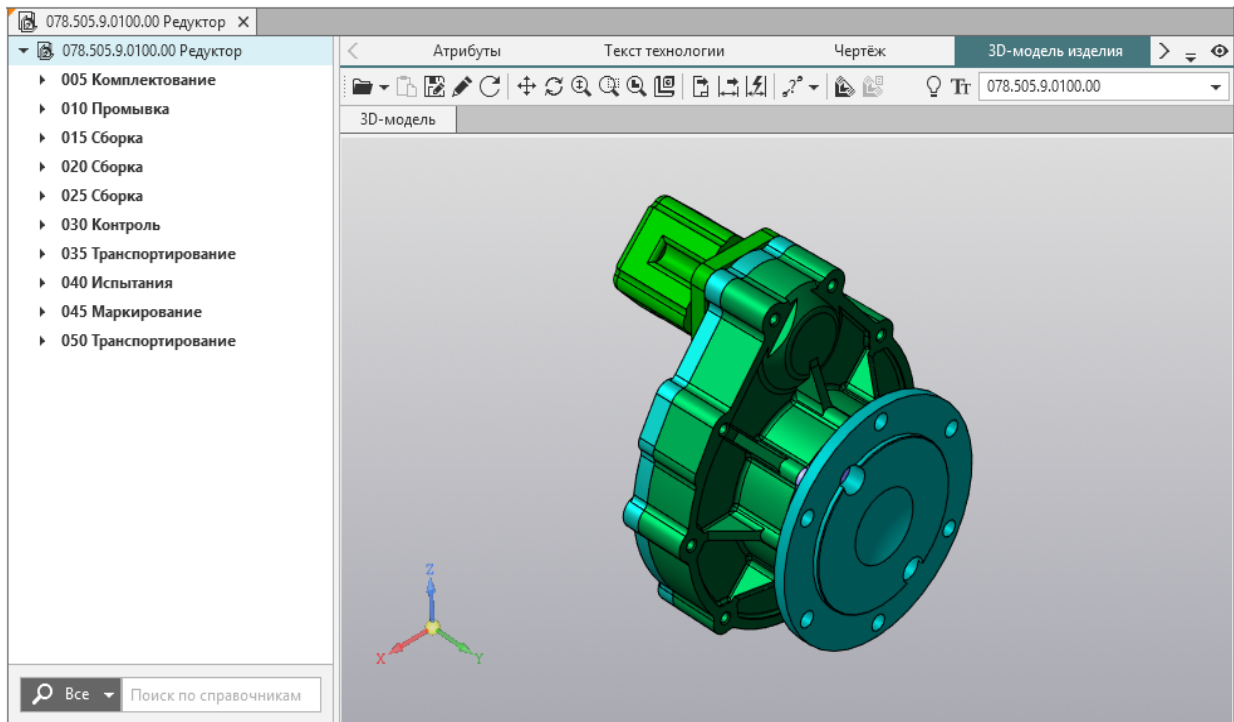
Чтобы обновить информацию о технических требованиях в окне ВЕРТИКАЛЬ, дважды нажмите кнопку **Технические требования**.

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

Особенности работы с 3D-моделью ТП сборки

Работы с графическими объектами при проектировании ТП сборочного изделия имеют следующие особенности:

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



Подключение файла 3D-модели сборки к ТП

При работе с ТП на сборочное изделие можно выделить следующие особенности использования команд вкладки **3D-модель изделия**:



- ▼ Команда **Включить/Выключить режим подсветки** в 3D-модели сборки позволяет подсветить 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.



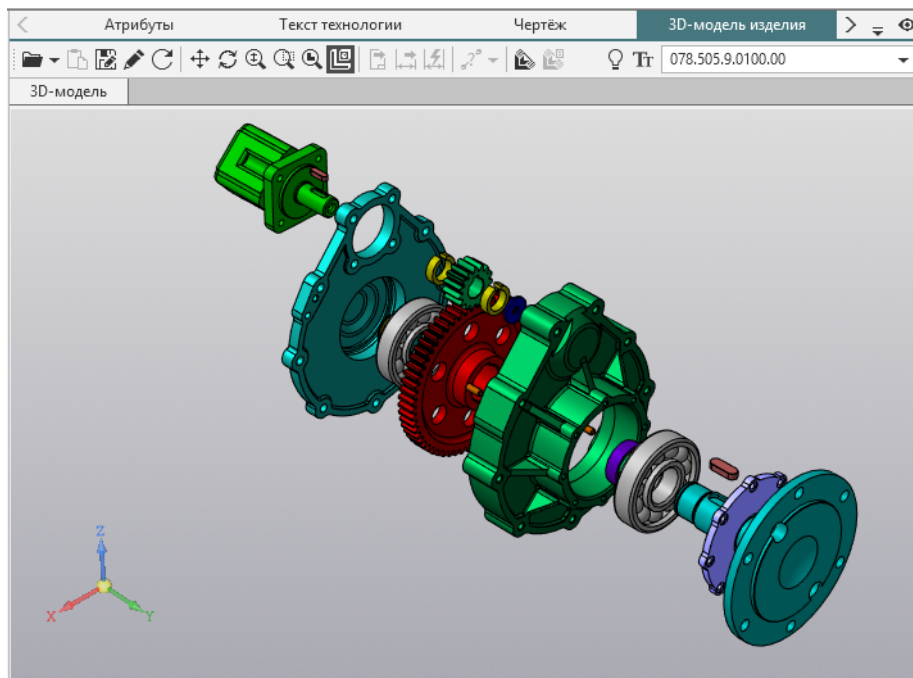
- ▼ При работе с 3D-моделью сборки, в отличие от детали, на вкладке **3D-модель изделия** доступна кнопка **Разнести**.

- ▼ Если кнопка находится в отжатом состоянии, 3D-модель сборки отображается в собранном виде (рис. [Подключение файла 3D-модели сборки к ТП](#)).

- ▼ При нажатии на данную кнопку 3D-модель сборки принимает разнесенный вид, то есть разделяется на составные элементы (рис. [Применение команды Разнести к 3D-модели сборки](#)).



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 сборки

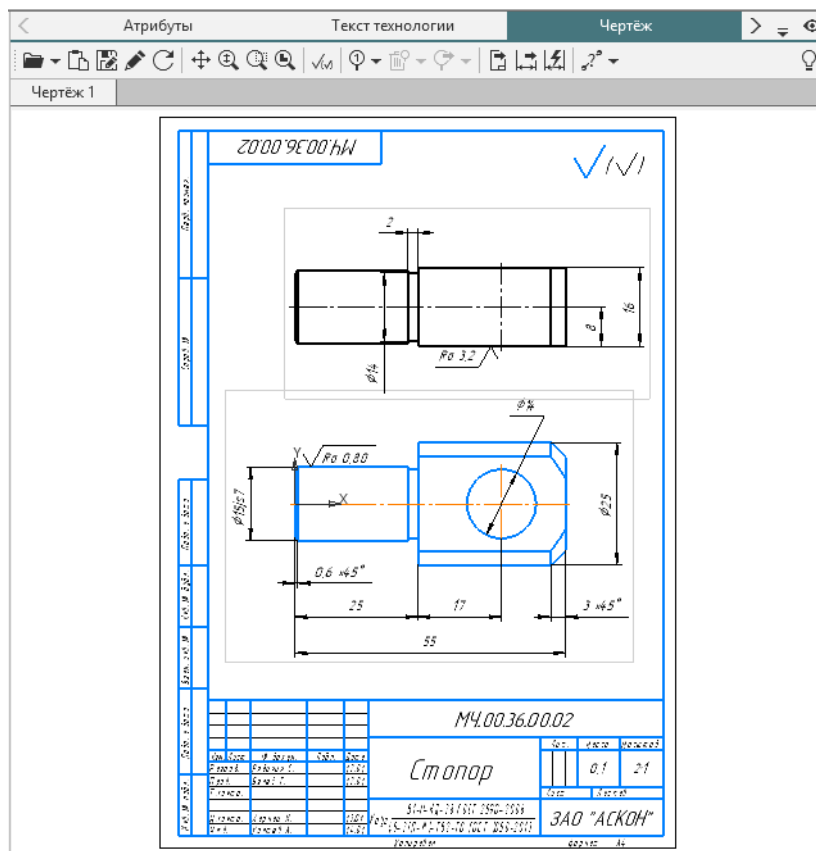
Чертеж

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 **Чертёж**.

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 изделия;
- ▼ 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.

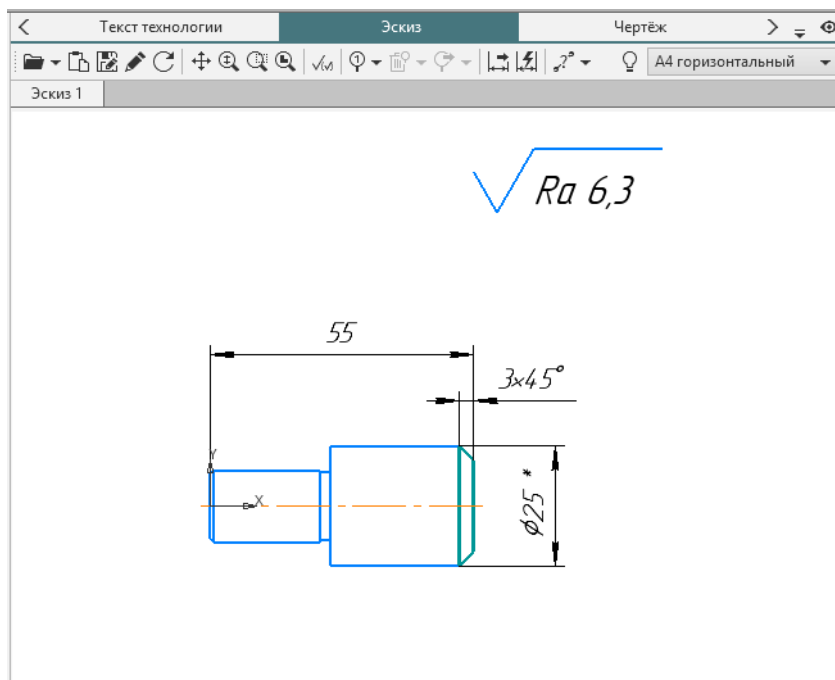
[Общие операции с графическими документами](#)

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 изделия 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. 154

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 чертеж). Операции переключения между вкладками и их переименованием 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 изделия.
- ▼ **Из 3D-модели...** — создание эскиза на основе 3D-модели детали (или сборки). 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

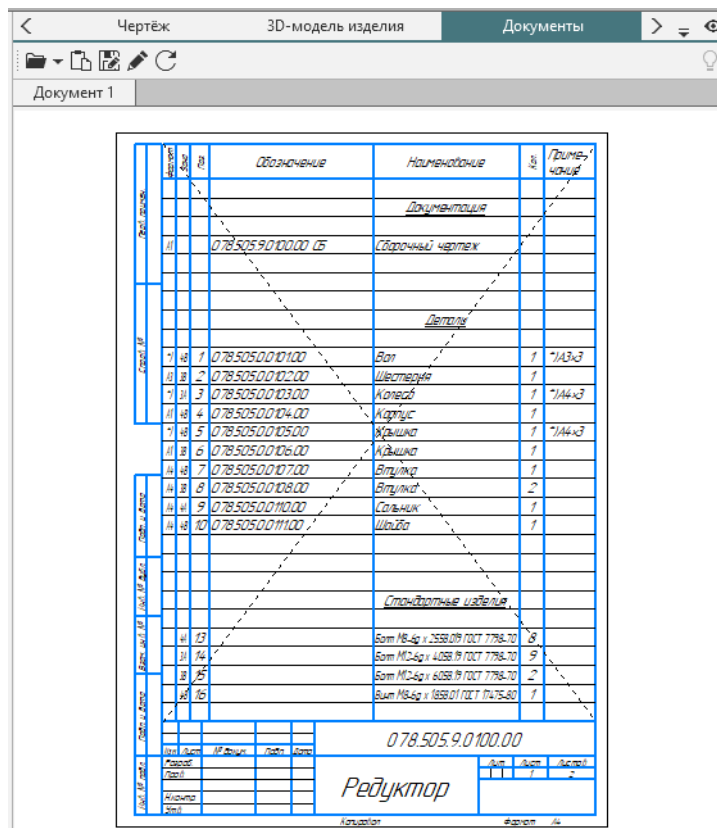
На инструментальной панели вкладки доступно поле, которое служит для выбора формата карты эскизов при выводе в отчет. В раскрывающемся списке поля доступны следующие форматы:

- ▼ **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.

Вкладка **Документы****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 на вкладке отображается лишь значок, соответствующий типу документа, это означает, что ВЕРТИКАЛЬ не поддерживает отображение документа данного типа. 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.

Смотрите также

[Общие операции с графическими документами](#)

Общие операции с графическими документами

Для графических документов в ВЕРТИКАЛЬ доступны следующие операции:






- ▼ [управление изображением графических элементов ТП](#),
- ▼ [сохранение](#),
- ▼ [редактирование графических документов](#),
- ▼ [использование буфера обмена](#),
- ▼ [замена подключенного графического документа](#),
- ▼ [импорт параметров](#),
- ▼ [обновление параметров](#),
- ▼ [режим подсветки](#),
- ▼ [обновление документа](#).

Для работы с графическими документами используются следующие графические вкладки: **3D-модель изделия**, **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 <↓><↑><←><→>. |
|  | 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> + <↓><↑><←><→>. |

Сохранение

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 сборки), 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, подключенного с диска, 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. Для возврата в систему ВЕРТИКАЛЬ с сохранением сделанных изменений вызовите команду **Вернуться в Вертикаль** в правой части заголовка окна приложения.

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:

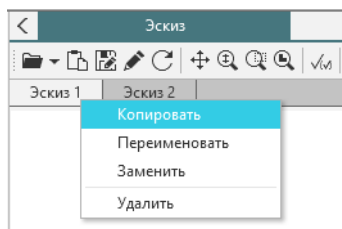
- ▼ из проводника в окно ВЕРТИКАЛЬ используется команда **Копировать**, вызываемая из контекстного меню копируемого документа.
- ▼ из вкладки служит команда **Копировать** контекстного меню заголовка вкладки (рис. [Контекстное меню заголовка вкладки](#)).

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.

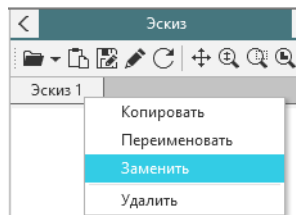


Контекстное меню заголовка вкладки

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. 118](#).

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 (см. раздел [Импорт параметров из графических документов в техпроцесс на с. 118](#)).
 - ▼ **в чертеже сборки** 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 (см. раздел [Импорт параметров из графических документов в техпроцесс на с. 118](#)).
 - ▼ **в 3D-модели сборки** 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.



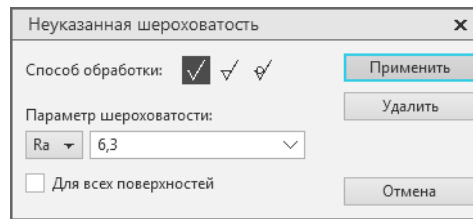
Обновление документа

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

Настройка параметров обозначения шероховатости




Настройка параметров обозначения шероховатости поверхности в графическом документе выполняется в диалоге, который вызывается командой **Неуказанная шероховатость** инструментальной панели вкладки **Чертёж** или **Эскиз**.



Настройка обозначения шероховатости

Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Элементы управления параметрами шероховатости

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Способ обработки Группа кнопок позволяет выбрать тип знака шероховатости:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Вид обработки не устанавливается, ▼ Обработка без снятия материала, ▼ Обработка со снятием материала. |
| Параметр шероховатости | <p>Группа элементов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ 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. |
| 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. |

Смотрите также

Работа с маркерами размеров

Действия с маркерами размеров выполняются на вкладках **Чертеж** и **Эскиз**.

Создание маркеров для размеров

Для создания маркеров для размеров служит команда **Маркировать размеры**. Меню команды позволяет выбрать способ маркировки:



▼ **автоматически** — открывает диалог настройки параметров автоматической маркировки размеров,



▼ **пошагово** — последовательное указание размеров вручную для простановки маркеров. Если выбран способ создания маркеров автоматически, то на экране появляется диалог настройки параметров автоматической маркировки. Элементы управления диалога представлены в таблице.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Тип маркера |
| | Группа кнопок позволяет выбрать один из типов маркировки: <ul style="list-style-type: none">▼ с нумерацией,▼ без нумерации. |
| | Начальное значение |
| | Поле ввода значения, начиная с которого будут нумероваться размеры. Поле недоступно, если выбран типа маркера без нумерации. |
| | Не маркировать размеры со звездочкой (*) |
| | Опция включает/отключает запрет маркировки размеров, у которых в параметре Текст после отображается «*» («звездочка»). |
| | Перенумеровать существующие маркеры |
| | Опция включает/отключает перенумерацию созданных маркеров. |
| | ОК / Отмена |
| | После завершения настройки параметров маркировки нажмите кнопку ОК . Все размеры будут промаркированы в соответствии с заданными параметрами. Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку Отмена . |

Если выбран способ пошаговой нумерации маркеров, то на экране в нижней части графической вкладки появляется дополнительная панель. Она включает в себя элементы управления маркировкой:



▼ **Тип маркера** — группа кнопок позволяет выбрать один из типов маркировки:

- ▼ с нумерацией,



▼ без нумерации.

- ▼ **Значение** — поле ввода значения, начиная с которого будут нумероваться размеры. Поле недоступно, если выбран типа маркера без нумерации.

Импорт маркеров

Порядок действий



1. Установите курсор на контрольную операцию.
2. На инструментальной панели вкладки **Эскиз** нажмите кнопку **Импортировать маркеры**.
3. В меню кнопки выберите режим импорта маркеров:
 - ▼ **Значения размеров** — импортировать значение размера, на который был создан маркер,
 - ▼ **Маркеры** — импортировать номер маркера.

В дереве ТП под выбранной операцией появляются новые объекты — **маркеры**. При этом на каждый размер добавляется один объект. Созданные объекты подчинены выделенной операции.

Удаление маркеров

Порядок действий



1. Вызовите команду **Удалить маркеры**.
2. В меню команды выберите способ удаления:
 - ▼ **автоматически** — одновременно удаляются все маркеры в документе,
 - ▼ **пошагово** — последовательное удаление маркеров вручную.



Смотрите также

[Маркер на с. 69](#)

[Общие операции с графическими документами](#)

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 изделия техпроцесса, а также исключает вероятность ошибок.

В техпроцесс доступно импортировать следующие данные об изделии:

из чертежа:

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

из 3D-модели:

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

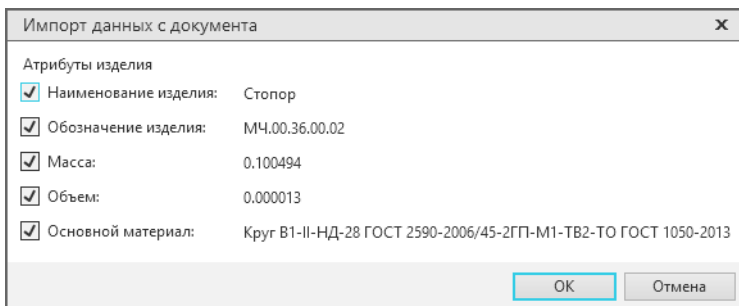


Для импорта данных из графических документов служит команда **Получить данные из документа**. Она вызывается с помощью одноименной кнопки на инструментальной панели вкладки **Чертёж** или **3D-модель изделия**.

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 изделия, 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 изделия, выбранных в диалоге импорта, заполняются импортируемыми данными и отображаются на вкладке **Атрибуты**.



Получение данных из 3D-модели изделия

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 изделия, как габаритные размеры, но и в любые другие атрибуты выделенного объекта ТП. Типы объектов, в атрибуты которых можно импортировать CAD параметры, показаны в таблице [Атрибуты объекта, в которые импортируются параметры](#).

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** (или **Эскиз**, **3D-модель изделия**, **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**.



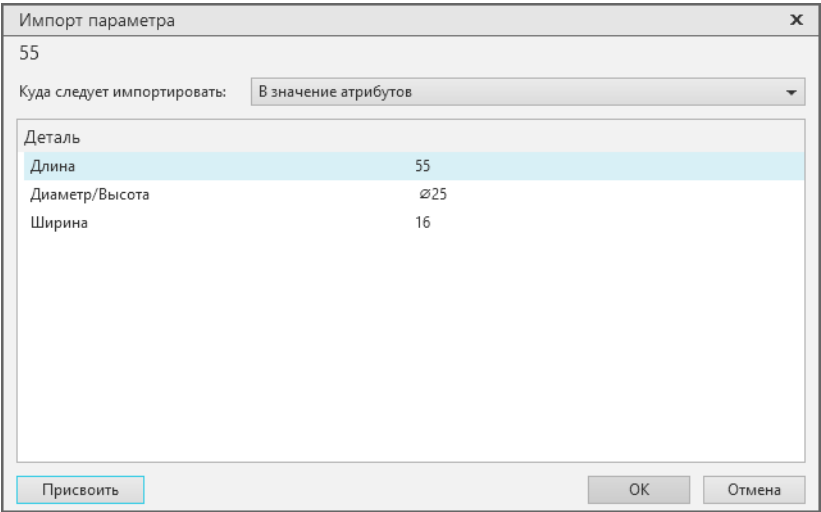
Настройка импорта параметров

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.

| CAD | Наименование | Значение | Контролируемый |
|-------------------------------------|--------------|----------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Параметр1 | 55 | <input type="checkbox"/> |

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.

| CAD | Наименование | Значение | Контролируемый |
|-------------------------------------|--------------|----------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Параметр1 | 55 | <input type="checkbox"/> |

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 **Контролируемый**. [Подробнее о создании контролируемых параметров...](#)

Измерение размеров в графических документах и их импорт в ТП

Измерение размеров и их импорт в техпроцесс доступны во всех графических документах — 3D-моделях, чертежах и эскизах, выполненных в КОМПАС-3D.

Полученный размер можно импортировать как параметр в следующие объекты техпроцесса:

- ▼ переход;
- ▼ габаритные размеры изделия.





Помимо измерений, пользователь может создавать связь между конструкторскими параметрами в чертеже (эскизе) и параметрами технологического процесса. Процедура создания таких связей рассматривается в разделе [Импорт параметров из графических документов в техпроцесс на с. 118](#).

Измерения в 3D-моделях



Порядок действий

1. Откройте вкладку **3D-модель изделия** или **Технологическая модель** с подключенным графическим документом.
2. На инструментальной панели вкладки выберите параметр для измерения, вызвав соответствующую ему команду. Описание параметров измерений приведено в таблице.

Параметры измерений

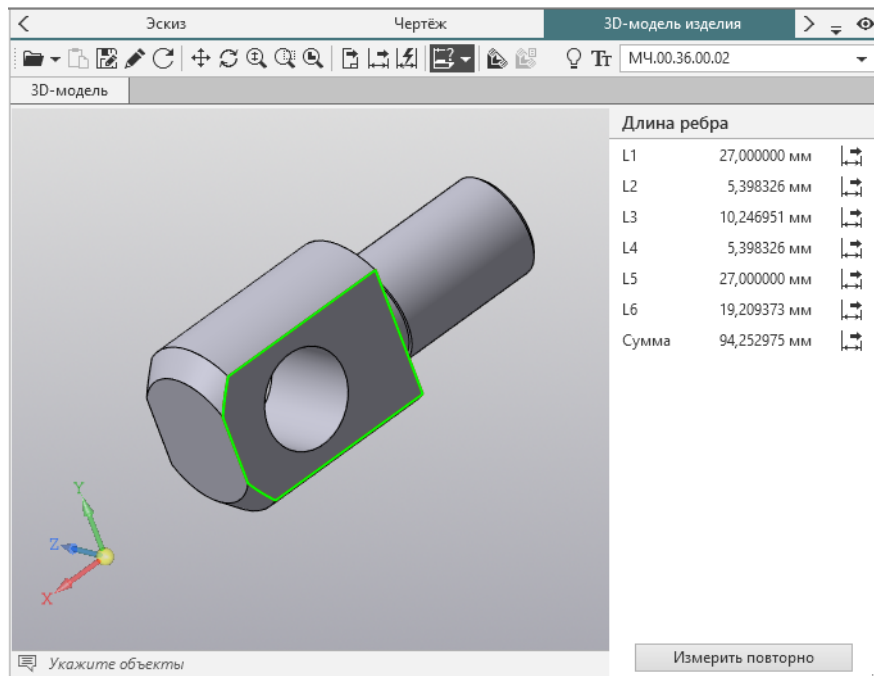
| | Параметр | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Расстояние | Расстояние между двумя указанными элементами (гранями или ребрами), которое нужно измерить. |
|  | Длина ребра | Измерение длины одного или нескольких ребер. В процессе указания ребер в правой части вкладки отображается окно с результатами измерения. Для измерения длины нескольких ребер необходимо последовательно указать нужные ребра, удерживая нажатой кнопку <Ctrl>. Чтобы выделить все ребра одной грани, необходимо один раз щелкнуть мышью по этой грани. |
|  | Диаметр | Измерение диаметра элемента — цилиндрической грани или цилиндрического ребра. |
|  | Угол | Измерение угла, образованного двумя элементами (гранью или ребром). Для измерения требуется последовательно указать нужные элементы. |

Параметры измерений

| Параметр | Описание |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Площадь | Расчет площади одной или нескольких граней. В процессе указания грани в правой части вкладки отображается окно с результатами измерения. Для измерения площади нескольких граней необходимо последовательно указать нужные грани, удерживая нажатой кнопку <Ctrl> . |
|  Площадь всей модели | Расчет площади всей поверхности 3D-модели. |

После выбора параметра в нижней части вкладки появляется строка, содержащая информацию о текущем этапе выполнения команды.

- В графической области вкладки укажите объекты измерения. Способы указания объектов 3D-модели рассматриваются в разделе [Выделение элементов 3D-модели на с. 100](#).



Панель с информацией о сумме длин ребер



- ▼ Для перемещения изображения нажмите и удерживайте колесо мыши. Курсор изменит вид. Перемещайте курсор до тех пор, пока модель не займет нужное положение.
- ▼ Чтобы в процессе указания элементов повернуть модель, нажмите и удерживайте правую кнопку мыши. Курсор изменит вид. Передвигайте курсор до тех пор, пока модель не займет нужное положение.

Результаты измерений отображаются на панели с информацией, расположенной справа от графической области. Ширину панели можно регулировать путем «перетаскивания» ее границы мышью.



Чтобы очистить результаты измерений и продолжить выполнение выбранной команды, можно использовать команду **Измерить повторно**. Она вызывается нажатием одноименной кнопки в правом нижнем углу панели с информацией.

4. Для завершения команды отожмите соответствующую ей кнопку на инструментальной панели вкладки.



Команды, при выполнении которых требуется указание нескольких объектов для измерения (например, **Расстояние** или **Угол**), можно завершить только после указания всех измеряемых объектов и получения результата.

В процессе указания измеряемых объектов другие действия в окне документа недоступны.


Значения параметров, полученные в результате измерений, можно импортировать в техпроцесс. [Подробнее...](#)

Измерения в чертежах и эскизах




Порядок действий

1. Откройте вкладку **Чертёж** или **Эскиз** с подключенным графическим документом.
2. На инструментальной панели вкладки выберите параметр для измерения, вызвав соответствующую ему команду. Описание параметров измерений приведено в таблице.

Параметры измерений

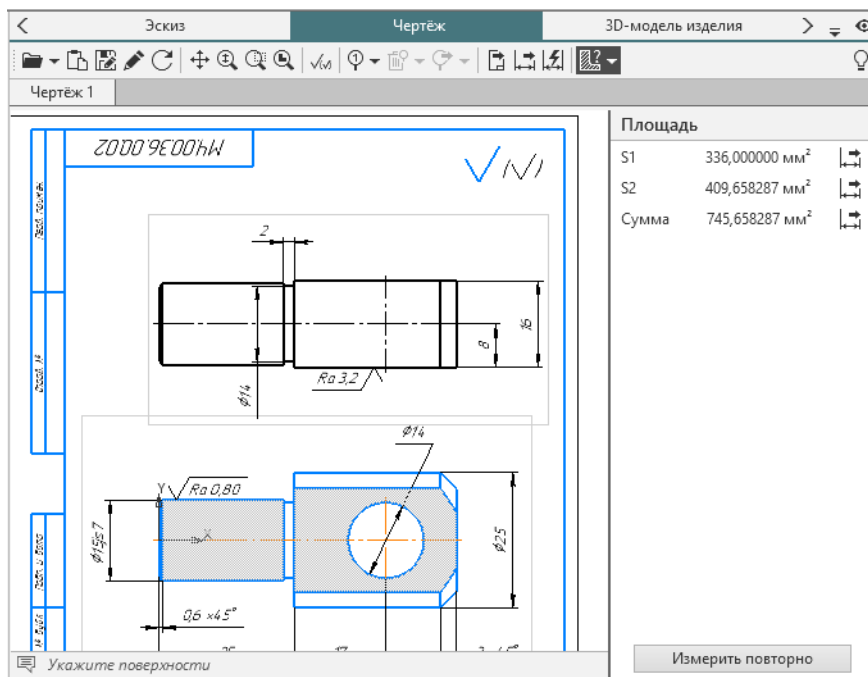
| | Параметр | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|
|  | Расстояние | Расстояние между двумя указанными точками, которое требуется измерить. |

Параметры измерений

| | Параметр | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Длина кривой | Измерение длины одной или нескольких кривых. В процессе указания кривых в правой части вкладки отображается окно с результатами измерения. Для измерения длины нескольких кривых необходимо последовательно указать кривые, удерживая нажатой кнопку <Ctrl> . В техпроцесс импортируется сумма длин указанных кривых. Для импорта данного параметра нажмите кнопку ОК в окне с результатами. |
|  | Угол | Измерение угла, образованного двумя отрезками. Для измерения требуется последовательно указать нужные отрезки. |
|  | Площадь | Измерение площади одного или нескольких замкнутых контуров. В процессе указания контуров в правой части вкладки отображается окно с результатами измерения (см. рисунок). Для измерения площади нескольких контуров необходимо последовательно указать контуры, удерживая нажатой кнопку <Ctrl> . В техпроцесс импортируется сумма площадей указанных контуров. Для импорта данного параметра нажмите кнопку ОК в окне с результатами. |

После выбора параметра в нижней части вкладки появляется строка, содержащая информацию о текущем этапе выполнения команды.

- В графической области вкладки укажите объекты измерения.



Панель с информацией о сумме площадей



- ▼ Для перемещения изображения нажмите и удерживайте колесо мыши. курсор изменит вид. Перемещайте курсор до тех пор, пока чертеж (или эскиз) не займет нужное положение.
- ▼ Чтобы в процессе указания объектов изменить масштаб чертежа (или эскиза), вращайте колесо мыши: вверх — для увеличения масштаба, вниз — для уменьшения.

Результаты измерений отображаются на панели с информацией, расположенной справа от графической области. Ширину панели можно регулировать путем «перетаскивания» ее границы мышью.



Чтобы очистить результаты измерений и продолжить выполнение выбранной команды, можно использовать команду **Измерить повторно**. Она вызывается нажатием одноименной кнопки в правом нижнем углу панели с информацией.

4. Для завершения команды отожмите соответствующую ей кнопку на инструментальной панели вкладки.



Команды, при выполнении которых требуется указание нескольких объектов для измерения (например, **Расстояние** или **Угол**), можно завершить только после указания всех измеряемых объектов и получения результата. В процессе указания измеряемых объектов другие действия в окне документа недоступны.

Значения параметров, полученные в результате измерений, можно импортировать в техпроцесс (см. раздел [Импорт результатов измерений на с. 127](#)).

Импорт результатов измерений

Порядок действий

1. В техпроцессе укажите объект, в который необходимо импортировать результат измерений. Например, если требуется импортировать значение в текст перехода, укажите переход в дереве ТП, в габаритные размеры изделия — укажите изделие (в дереве ТП).
2. Выполните необходимые измерения на вкладке с 3D-моделью, эскизом или чертежом.
3. Импортируйте полученный результат. Для этого нажмите кнопку **Импортировать параметр** рядом с результатом измерений, который необходимо импортировать. В появившемся диалоге задайте параметры импорта.



[Подробнее об импорте параметров...](#)

Библиотека пользователей

Обзор

Библиотека пользователей служит своеобразным технологическим архивом, куда пользователи могут помещать наиболее часто используемые при проектировании ТП операции, переходы, оснастку и другие объекты ТП.

Пользователь может создавать библиотеки, наполнять их содержимым, а также настраивать права доступа к ним для других пользователей.

Библиотеки пользователей сохраняются в файлы с расширением *ltp*.



Для создания и редактирования библиотек пользователей необходимо предоставить пользователям разрешение на изменение каталога с общими данными КОМПЛЕКСа.

Управление библиотеками пользователей

Все созданные библиотеки пользователей отображаются в диалоге **Библиотеки пользователей** (рис. [Диалог Библиотеки пользователей](#)).

Способы вызова диалога

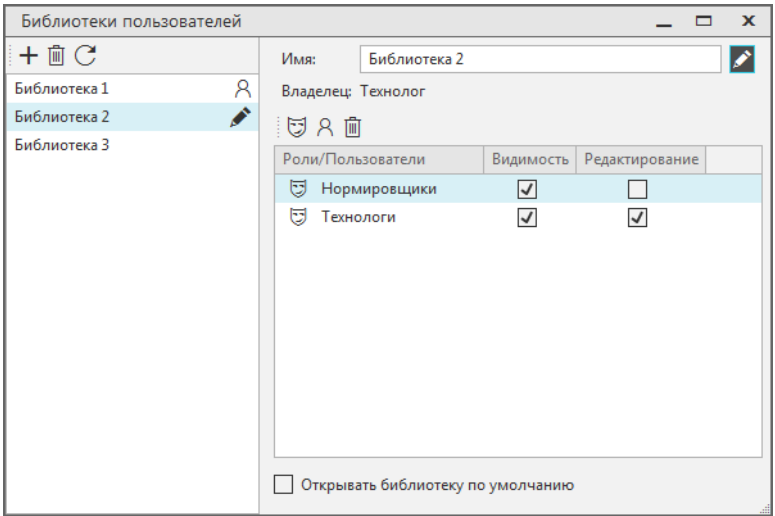


- ▼ кнопка **Библиотеки пользователей** на главной инструментальной панели

▼ Меню: **Инструменты — Библиотеки пользователей**

В диалоге пользователю доступно выполнение следующих действий:

- ▼ выбор режима работы с библиотекой (чтение или редактирование),
- ▼ добавление и удаление библиотеки,
- ▼ обновление данных библиотек из хранилища,
- ▼ изменение названия библиотеки,
- ▼ добавление и удаление пользователя/роли пользователей,
- ▼ настройка прав доступа.



Диалог **Библиотеки пользователей**






Диалог содержит элементы управления, представленные в таблице.

Описание элементов управления






| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инструментальная панель диалога содержит следующие кнопки: | |
| | ▼ Добавить библиотеку пользователя — служит для создания библиотеки пользователя. |
| | ▼ Удалить библиотеку пользователя — служит для удаления библиотеки пользователя из списка. |
| | ▼ Обновить информацию о библиотеках — после нажатия этой кнопки в диалоге отображается актуальный список библиотек пользователей, при этом все параметры этих библиотек обновляются. |

Поле располагается в левой части диалога и содержит список созданных библиотек.

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Рядом с названием библиотеки может отображаться пиктограмма, которая означает, что для выбранной библиотеки включен режим редактирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ библиотека взята на редактирование текущим пользователем, ▼ библиотека взята на редактирование другим пользователем. При наведении курсора на пиктограмму отображается информация о пользователе. |
| Панель параметров располагается в правой части диалога и содержит следующие элементы управления: | |
|  | Кнопка включает/отключает режим редактирования метаданных для выбранной библиотеки. |
| Имя | Поле, в котором отображается название библиотеки. Его можно изменить в режиме редактирования. |
| Владелец | Строка, в которой отображается пользователь, создавший библиотеку. |
| Элементы управления настройкой прав доступа: | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▼ Добавить роль — кнопка, нажатие которой вызывает диалог выбора ролей пользователя. Чтобы добавить роль пользователя, выделите ее название и нажмите ОК или дважды щелкните мышью по названию роли. ▼ Добавить пользователя — кнопка, нажатие которой вызывает диалог выбора пользователя. Чтобы добавить пользователя, выделите его название и нажмите ОК или дважды щелкните по нему мышью. ▼ Удалить — кнопка удаляет пользователя или роли пользователей из списка пользователей на панели параметров библиотеки. |
|  | |
|  | |

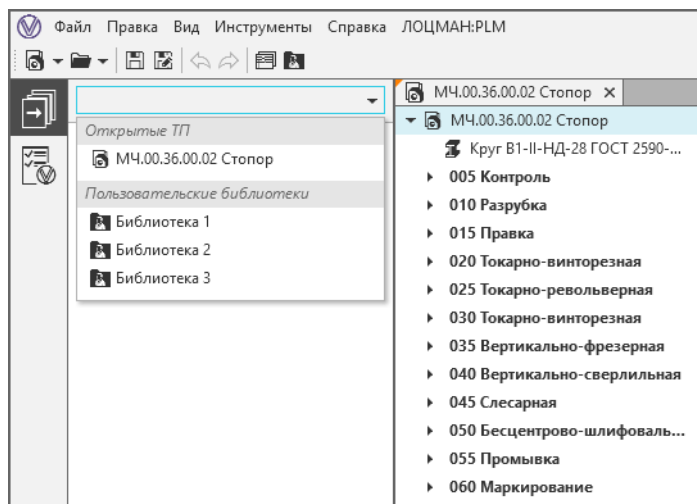
Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Открывать библиотеку по умолчанию | Таблица, имеющая следующие поля: ▼ Роли/пользователи — отображает имя пользователя или роль пользователя. Пиктограмма слева указывает:  — Роль  — Пользователь |
| | ▼ Видимость — право доступа включает/отключает отображение библиотеки для других пользователей. |
| | ▼ Редактирование — право доступа разрешает/запрещает внесение изменений другими пользователями. |
| | Библиотека, у которой опция включена, будет автоматически отображаться при появлении панели аналогов. Чтобы опция начала работать, необходимо перезагрузить систему ВЕРТИКАЛЬ. Опция работает до момента выбора другой библиотеки на панели аналогов. Опция может быть включена только у одной библиотеки. В связи с этим включение опции для одной библиотеки автоматически отключает данную опцию у другой библиотеки. |
|  | Право на удаление библиотеки доступно владельцу, а также пользователю с правами на редактирование, при условии, если библиотека не взята на редактирование другим пользователем. |
|  | Пользователь, для которого установлено разрешение САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование в приложении ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников , имеет все права доступа к любой из пользовательских библиотек. При работе с библиотеками пользователя изменение этих прав недоступно. |
|  | Если в ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников для пользователя не указаны такие данные, как Фамилия , Имя , Отчество , то в диалоге настройки библиотек при выборе пользователя будет отображаться его учетная запись. |

Работа с библиотекой пользователей



Перечень открытых техпроцессов и созданных пользовательских библиотек отображается в раскрывающемся списке панели аналогов. По умолчанию панель скрыта. Для включения/отключения отображения панели аналогов служит кнопка слева от дерева документа.



Панель аналогов

Библиотека пользователей может содержать большое количество разнообразных данных. В связи с этим возникает необходимость структурирования содержимого библиотеки. Данная задача решается путем создания специальных папок пользователя.

Таким образом, структура библиотеки пользователя имеет сходство со структурой файловой системы компьютера: файлы различных программ, файлы документов, резервные копии и т.д. хранятся в специальных папках. Папки могут «вкладываться» друг в друга, формируя иерархическое представление данных в виде дерева библиотеки.

Действия при редактировании объектов в дереве библиотеки пользователей аналогичны действиям при редактировании объектов в дереве ТП.

[Подробнее о редактировании объектов в дереве ТП...](#)

Все изменения, выполненные в библиотеке пользователей, автоматически отображаются на панели аналогов.



Перечень библиотек в раскрывающемся списке панели аналогов соответствует перечню библиотек, имеющихся в диалоге **Библиотеки пользователей**, на момент запуска системы ВЕРТИКАЛЬ. В связи с этим, все внесенные в диалог изменения отображаются в раскрывающемся списке панели аналогов только после перезапуска системы ВЕРТИКАЛЬ.

Редактирование библиотеки пользователей

Библиотеки пользователей могут быть доступны для редактирования нескольким пользователям. Во избежание одновременного редактирования предусмотрен механизм предварительного взятия на изменение. Это означает, что пока пользователь, взявший библиотеку на изменение, не завершит работу с ней (вернет изменения или откажется от изменений), другим пользователям она будет доступна только для чтения.

Редактирование доступно только тем пользователям, которым предоставлено такое право.



Для взятия библиотеки на изменение служит кнопка на панели аналогов. Кнопка доступна, если библиотека не взята на редактирование другими пользователями. [Подробнее о панели аналогов и работе с библиотекой пользователя...](#)

После взятия библиотеки на редактирование автоматически открывается новый документ **Библиотека пользователя** — вкладка, содержащая дерево библиотеки, корневым элементом которого является папка пользователя.

Если ранее библиотека была сохранена в файл, то пользователь может открыть ее для редактирования тем же способом, что и остальные документы ВЕРТИКАЛЬ. [Подробнее о работе с документами...](#)

Документ Библиотека пользователя может быть сохранен, если библиотека взята на редактирование.



Способы сохранения документа Библиотека пользователя:

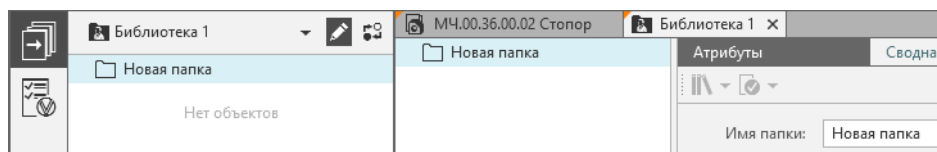
- ▼ во временный файл в папку `\Мои документы\Vertical\UserLibraries` с помощью команды **Сохранить**,
- ▼ локально (на диске) с помощью команды **Сохранить как**,



Если библиотека сохранена локально, то при дальнейшей работе с ней имеются следующие особенности: библиотеку можно открыть как документ стандартным способом, но она не будет включена в список библиотек в диалоге **Библиотеки пользователей** и на панели аналогов.



- ▼ в каталоге общего доступа (папка `\COD\Vertical\UserLibraries`) — кнопка **Сохранить в хранилище**. В этом случае библиотека остается в режиме редактирования.



Взятие библиотеки пользователя на редактирование

В случае, когда редактирование библиотеки было завершено некорректно, библиотека может быть заблокирована для дальнейшего использования.



Разблокировка библиотеки доступна пользователю, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Для снятия блокировки с библиотеки служит кнопка **Разблокировать библиотеку** на инструментальной панели диалога **Библиотеки пользователей**.

Кнопка активна, если в диалоге отображается заблокированная библиотека.

Создание и удаление папок

По умолчанию библиотека пользователя уже содержит папку. Она является корневой. Все папки, создаваемые в библиотеке и располагающиеся на одном уровне с корневой папкой, также считаются корневыми.

Для создания папок библиотеки пользователей используются следующие команды контекстного меню:

- ▼ **Создать — Папку** — создает папки одного уровня с выбранной.
- ▼ **Добавить — Папку** — создает папки на уровне, подчиненном выбранной.

Созданная папка отображается в дереве библиотеки пользователя. Имя папки можно изменить на вкладке **Атрибуты**.



Для удаления папки служит команда **Удалить** контекстного меню. При удалении папки удаляется и ее содержимое.



Невозможно удаление папки, если она является единственной корневой папкой библиотеки.

Управление папками

Пользователь может изменять расположение папок и их содержимого. Если требуется перемещение сразу нескольких папок (или объектов ТП), то необходимо выделить перемещаемые папки с использованием «горячих» клавиш. Возможно выделение всех папок, расположенных на одном уровне с выбранной, используя команду **Выбрать все** контекстного меню.

Папки (или объекты ТП) библиотеки можно перемещать следующими способами:

- ▼ «перетаскивание» папок мышью,
- ▼ с помощью команд **Копировать/Вырезать/Вставить** контекстного меню папки,
- ▼ с помощью сочетаний клавиш **<Ctrl> + <↓>** (на позицию вниз в пределах одного уровня) и **<Ctrl> + <↑>** (на позицию вверх в пределах одного уровня).

[Подробнее о перемещении объектов...](#)

Вложенные папки можно перемещать на один уровень с корневыми. Для этого служит команда **Сделать корневой** контекстного меню папки. После вызова команды перемещаемая папка добавляется в конец списка корневых папок.

Использование библиотеки пользователей при работе с техпроцессами

Данные, хранящиеся в библиотеках пользователей, можно использовать при проектировании техпроцессов, а также наполнять библиотеки данными из других техпроцессов и библиотек.

Наполнение библиотеки пользователей и вставка данных из библиотеки в техпроцесс производится операциями копирования и перемещения.

Пользователю доступны следующие способы переноса данных из библиотеки в техпроцесс (или из техпроцесса в библиотеку):

- ▼ «перетаскивание» мышью объектов из панели аналогов в библиотеку (в техпроцесс),
- ▼ с помощью команд **Копировать/Вырезать/Вставить** контекстного меню,
- ▼ использование буфера обмена.

Порядок действий

1. В документе техпроцесса (или библиотеки) выделите объекты, копируемые (перемещаемые) в библиотеку пользователя (в техпроцесс).
2. Переместите объекты в библиотеку пользователя (в техпроцесс) любым из вышеперечисленных способов.

[Подробнее о перемещении объектов...](#)

Проектирование техпроцесса сборки

Обзор

Под **Технологическим процессом сборочного изделия** понимается совокупность операций по соединению деталей в определенной технически и экономически целесообразной последовательности для получения механизма или машины, полностью отвечающих установленным для них требованиям.

Под **Изделиями** понимаются объекты основного производства машиностроения: машины, механизмы и установки, их агрегаты и детали.

Деталь — это часть изделия, изготовленная без применения сборочных операций.

Узел — разъемное или неразъемное соединение составных частей изделий. В узел могут входить детали, другие узлы и покупные изделия.

Группа — узел, для которого целесообразна самостоятельная организация производства. В группу могут входить детали, узлы, другие группы и изделия. Группа может входить непосредственно в изделие или в другую группу.

Под **Системой комплектования** понимается установленная последовательность ввода деталей и групп в ТП сборки.

Последовательность сборки определяется конструкцией собираемого изделия или его составных частей, а также степенью требуемого разделения сборочных работ.

При разработке ТП изделие расчленяют на части так, чтобы можно было осуществлять сборку наибольшего количества узлов независимо друг от друга.

Именно поэтому в машине или механизме различают **Конструктивные** и **Сборочные** элементы.

Конструктивные элементы выделяются на основе их назначения в машине или механизме (Конструкторский состав изделия).

Сборочные элементы выделяются возможностью осуществления их независимой сборки (Технологический состав изделия).

Конструктивные и сборочные элементы в большинстве случаев совпадают, в этом случае их называют **конструктивно-сборочными**.

Технологический состав изделия формируется при проектировании ТП сборочного изделия по принципу «как должно собираться».

Обычно технологический состав изделия отличается от конструкторского, как минимум — наличием промежуточных подборок, транспортной тары, расходных материалов и т.д.

Технологические процессы сборочного изделия проектируются в стандартной последовательности проектирования ТП. В данном разделе уделено внимание лишь особенностям проектирования ТП сборки, связанным с комплектованием.

В свою очередь, при работе с комплектованием в ВЕРТИКАЛЬ, можно выделить следующие этапы:

- ▼ формирование комплектования для ТП сборочного изделия (средствами САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, либо путем импорта из системы ЛОЦМАН:PLM);
- ▼ распределение комплектования по операциям.

Формирование комплектования для ТП сборочного изделия

Создание комплектования

После создания ТП сборки в ВЕРТИКАЛЬ для выполнения процесса комплектования необходимо изменить вид представления документа на **Комплектование** (подробнее см. раздел [Компоновка рабочей области на с. 23](#)). Это позволяет включить отображение специальных элементов интерфейса для работы с данным типом техпроцесса и его объектами.

В процессе комплектования сборки можно добавлять следующие объекты:

- ▼ сборочную единицу;
- ▼ комплект;
- ▼ комплекс;
- ▼ деталь;
- ▼ материал;
- ▼ прочие изделия;
- ▼ стандартное изделие.

Объекты могут добавляться как вручную, так и путем [импорта из файлов КОМПАС-3Д](#).

Для добавления объектов комплектования вручную служит команда **Добавить**.

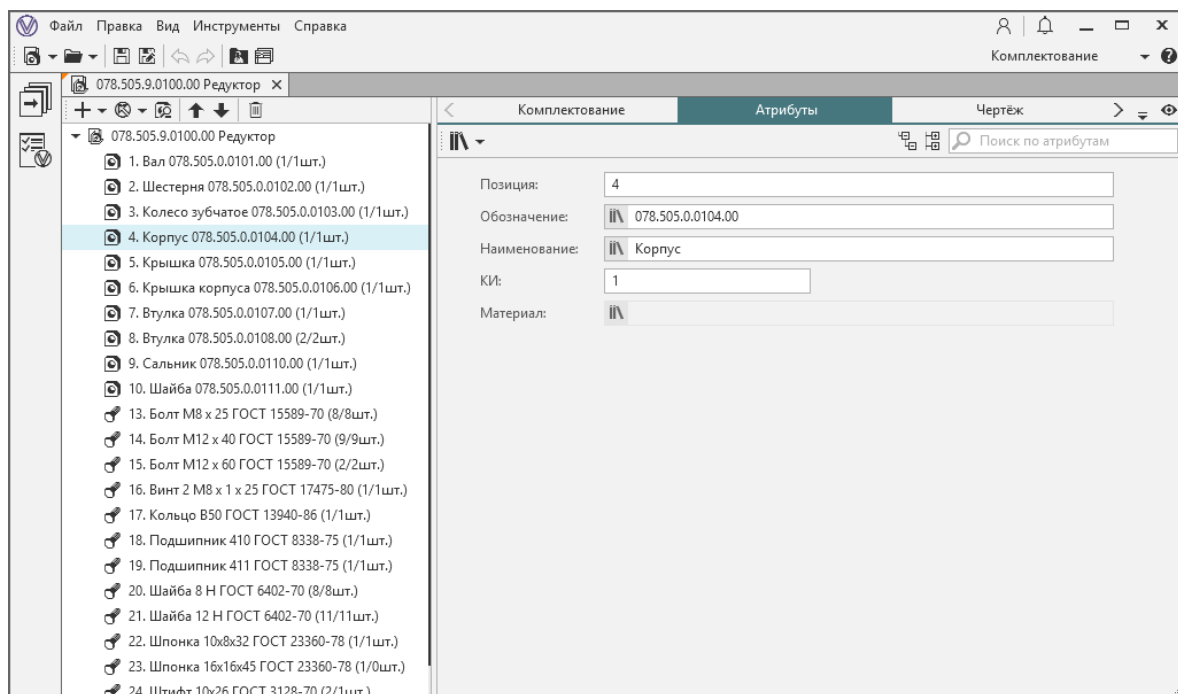


Добавленные объекты отображаются в дереве комплектования (рис. [Дерево комплектования](#)). Название объекта в дереве формируется из значений полей **Позиция**, **Наименование**, **Обозначение** вкладки **Атрибуты**. Кроме этого, в данной строке в круглых скобках указывается количество объектов, входящих в комплектование (определяется параметром **КИ** на вкладке **Атрибуты**), а через наклонную черту указывается количество объектов, распределенных по операциям ТП сборки (подробнее см. раздел [Распределение объектов комплектования по операциям ТП на с. 139](#)).

Атрибуты добавляемых объектов можно редактировать на вкладке **Атрибуты**.



Если объектом комплектования является материал, то для него задается не количество, а расход материала. Расход материала можно задать в требуемой единице измерения (кг, литр, м.куб.), предварительно определив измеряемую сущность (масса, длина, объем).



Дерево комплектования


Импорт комплектования из КОМПАС-3D

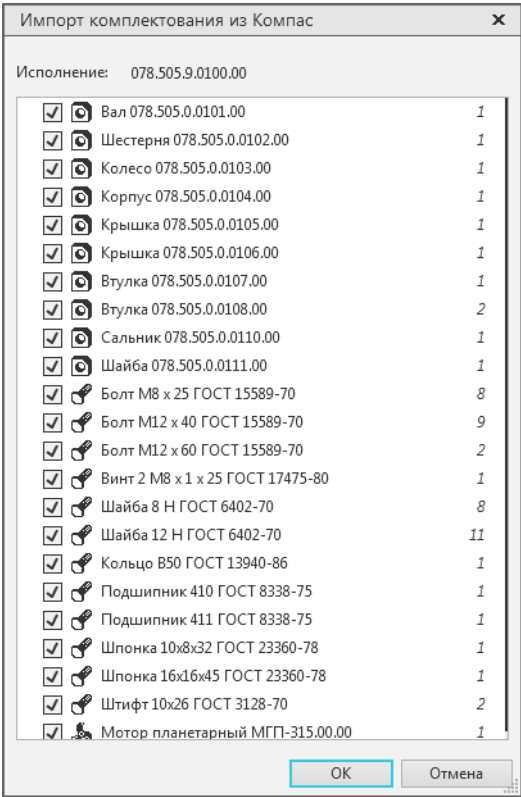
Пользователю доступен импорт комплектования из следующих файлов КОМПАС-3D:

- ▼ *.a3d — файл КОМПАС-Сборка;
- ▼ *.cdw — файл КОМПАС-Чертеж;
- ▼ *.spw — файла КОМПАС-Спецификация.

В том числе можно импортировать и групповые спецификации в типовые/групповые ТП из файла *.spw.

Порядок действий

1. Откройте (или создайте) нужный ТП на сборку или ТТП/ГТП.
2. Выделите корневой элемент дерева комплектования.
3.  Нажмите кнопку **Импорт комплектования из КОМПАС** на инструментальной панели дерева.
4. В меню кнопки выберите источник комплектования:
 - ▼ **из чертежа**
 - ▼ **из 3D-модели**
 - ▼ **с диска**Если источник комплектования открывается с диска, то в стандартном окне Windows **Открыть** выберите файл и нажмите кнопку **Открыть**.
5. На экране появляется диалог **Импорт комплектования из КОМПАС** (рис. [Диалог импорта комплектования из КОМПАС-3D](#)), в котором отображаются все объекты спецификации, выбранной для импорта комплектования. При необходимости можно исключить объекты из импорта, щелкнув мышью по их обозначениям или «галочкам» рядом с ними.
6. Нажмите кнопку **ОК** для подтверждения импорта комплектования, для выхода из диалога или отказа от импорта нажмите кнопку **Отмена**.



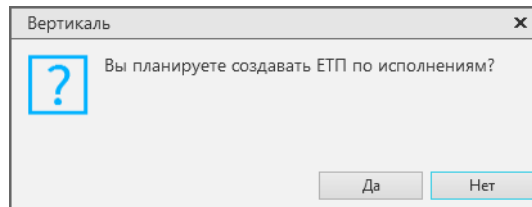
Диалог импорта комплектования из КОМПАС-3D

По завершении импорта выбранные объекты отображаются в дереве комплектования.

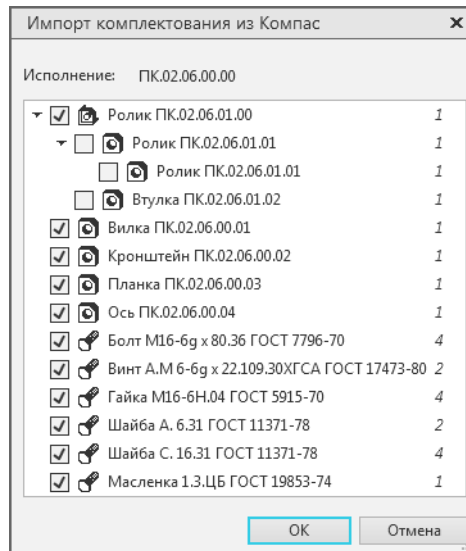


При импорте комплектования происходит разузлование подсборочных единиц. Оно представляет собой копирование состава указанных подсборочных единиц в корневую сборочную единицу с суммированием повторяющихся объектов (деталей, сборочных единиц, материалов и т.д.). В процессе копирования повторяющиеся объекты комплектования проверяются на совпадение параметров **Обозначение** и **Наименование**. В результате импорта объекту комплектования присваивается позиция объекта, расположенного на ближайшем к изделию уровне.

Во время импорта групповых спецификаций в ТТП/ГТП появляется сообщение (рис. [Запрос на создание ЕТП по исполнению](#)) с запросом на создание единичных ТП по исполнению. При нажатии кнопки **Да** в окне **Импорт спецификации КОМПАС** на первом уровне будут выведены все исполнения сборочной единицы. Пользователь может выбрать для импорта нужные исполнения. При нажатии кнопки **Нет** в окне **Импорт спецификации КОМПАС** будет выведено только первое исполнение сборочной единицы.



Запрос на создание ЕТП по исполнениям



Импорт групповых спецификаций

После импорта в ТТП/ГТП создаются новые объекты ЕТП, соответствующие исполнениям в групповой спецификации. Под каждым ЕТП будет находиться уникальный состав соответствующего исполнения.

Распределение объектов комплектования по операциям ТП

После формирования комплектования технолог может приступить к распределению объектов комплектования по операциям ТП. Для выполнения этой задачи используется вкладка **Комплектование**, на которой отображается список операций проектируемого ТП.

Порядок действий

1. На вкладке выделите операцию ТП, для которой необходимо выбрать объекты комплектования.
2. Справа от списка операций станет доступна панель со списком объектов комплектования.

3. Щелчком мыши укажите объекты комплектования для выбранной операции.

В списке операций появляется строка с названием объекта комплектования, которая располагается под выбранной операцией (рис. [Комплектование операции](#)).

При необходимости количество и очередность объектов, прикрепленных к выбранной операции, можно изменять. Для этого используются команды инструментальной панели вкладки:



▼ **Переместить вверх / Переместить вниз**



▼ **Удалить**



В дереве комплектования рядом с каждым элементом дерева в скобках отображаются через разделитель числа, означающие количество данных деталей в изделии, и количество распределенных по операциям деталей.

По мере распределения объектов комплектования по операциям ТП, количество этих объектов будет увеличиваться. Если количество распределенных объектов превысит количество на изделие, на экране появится сообщение о том, что все объекты уже распределены по операциям.

Таким образом, технолог во время проектирования ТП имеет возможность контролировать, сколько объектов комплектования он уже распределил по операциям и сколько еще предстоит распределить.



В базовой поставке ВЕРТИКАЛЬ распределение объектов комплектования возможно только по операциям сборки, сварки и общего назначения.

Список операций и переходов ТП, доступных для распределения объектов комплектования, настраивается пользователем с правами администратора в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.

При выделении объекта комплектования в списке операций справа становится доступна панель для редактирования атрибутов этого объекта (рис. [Атрибуты объекта комплектования](#)).

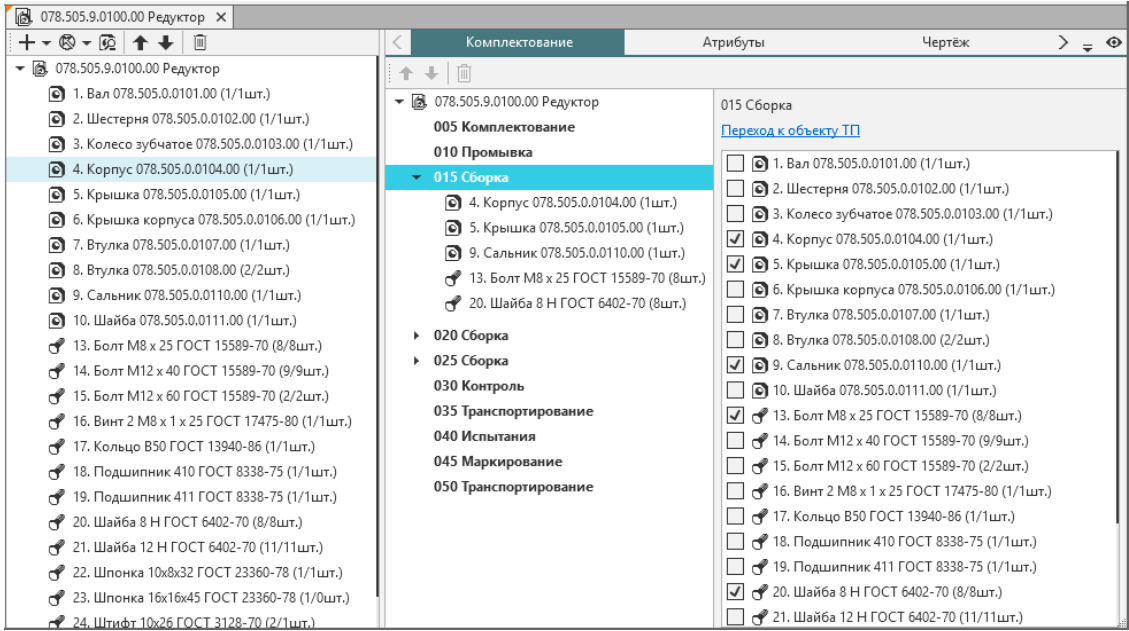
Изменить количество использованных объектов комплектования для операции можно, изменяя атрибут **КИ** на вкладке **Комплектование**.

Если в дереве комплектования для объекта **Сборочная единица** изменить позицию, наименование или обозначение, то в соответствующих распределенных по операциям объектах эти атрибуты изменяются автоматически.

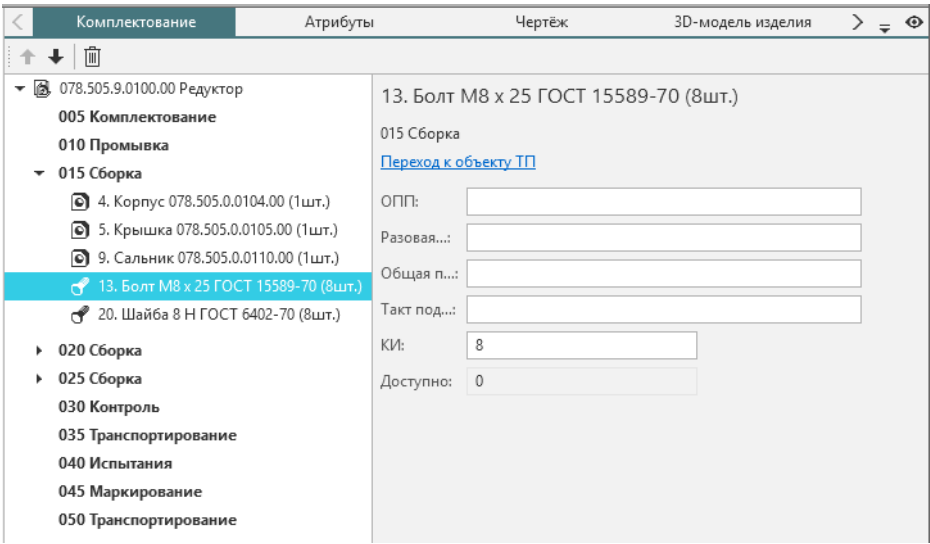
При изменении измеряемой сущности или единицы измерения для материала в дереве комплектования, будет автоматически изменен данный материал по всем операциям ТП, по которым он был распределен.



В дереве комплектования доступно включение/отключение отображения только неиспользуемых объектов. Для этого используется команда **Показать неиспользуемые элементы** инструментальной панели дерева.



Комплектование операции



Атрибуты объекта комплектования

Добавление элементов комплектования в текст перехода

Чтобы добавить элементы комплектования в текст перехода, необходимо выполнить следующие действия:

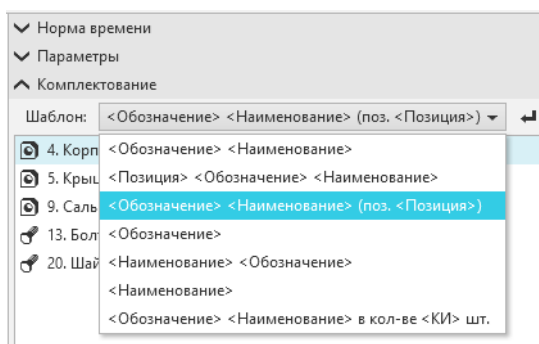
1. Выделите в дереве переход, в который нужно добавить элементы комплектования.
2. На вкладке **Текст перехода** установите курсор в ту часть текста перехода, куда требуется добавить элемент комплектования.
3. В правой части вкладки в группе элементов **Комплектование** выполните следующее:
 - 3.1. в раскрывающемся списке **Шаблон** (рис. [Выбор шаблона комплектования](#)) выберите нужную форму записи изделия для добавления в текст перехода,
 - 3.2. выделите в списке элемент комплектования для добавления в текст перехода,
 - 3.3. нажмите кнопку **Добавить в текст перехода**.



Выбранный элемент комплектования добавляется в текст перехода.



Список шаблонов комплектования настраивается пользователем с правами администратора в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.



Выбор шаблона комплектования

Схема комплектования

Распределение сборочных единиц по операциям представлено в виде графической схемы на вкладке **Схема комплектования** (см. рисунок). На схеме отображаются прямоугольные области белого цвета, разделенные пунктиром, в каждой из которых в верхней части указан номер и наименование операции.

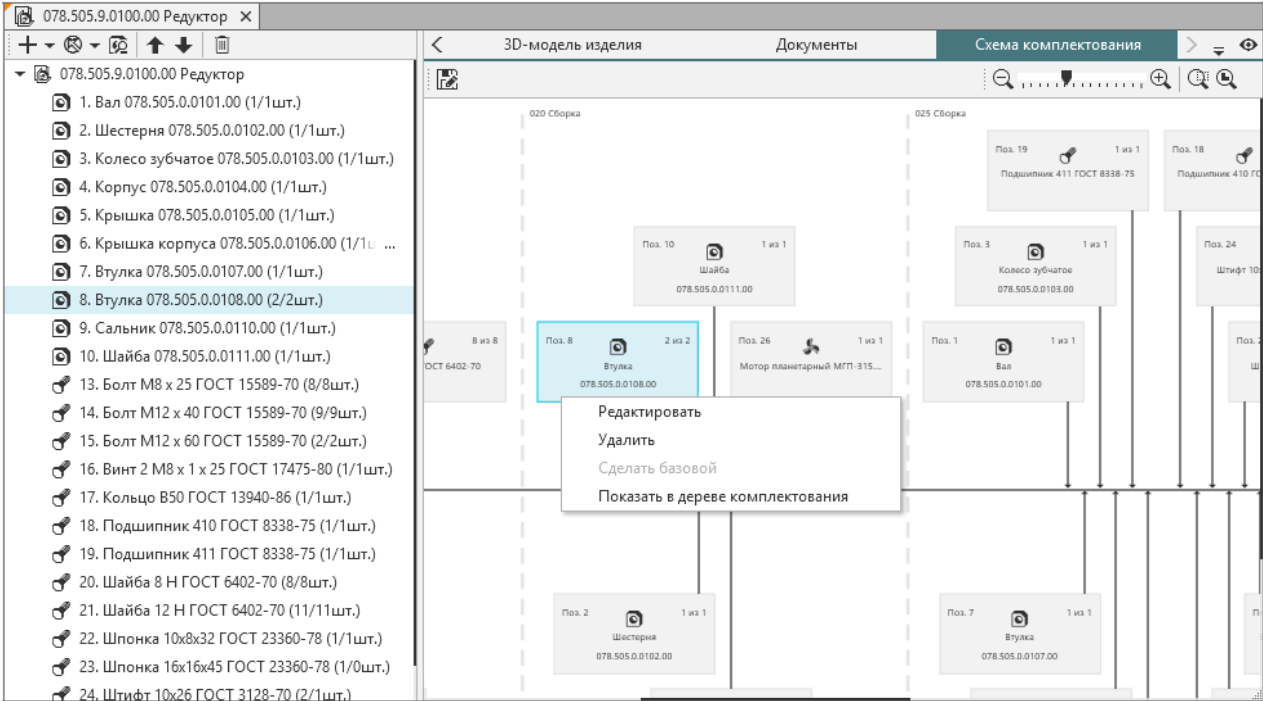







Схема комплектования

Для работы со схемой комплектования предназначены команды инструментальной панели вкладки, приведенные в таблице.

Команды инструментальной панели схемы комплектования

| | Название команды | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Сохранить документ как | Открывает диалог сохранения файла. Схема комплектования сохраняется в файл с расширением <i>png</i> . |
|  | Уменьшить/ | Увеличение/уменьшение масштаба отображения схемы. Масштаб также можно регулировать путем перемещения «ползунка» между кнопками управления масштабом. Для изменения масштаба можно использовать колесо мыши. Для этого вращайте колесо, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>. |
|  | Увеличить масштаб | |
|  | Увеличить масштаб рамкой | Масштабирование участка схемы. Участок следует выделить прямоугольной рамкой, указав ее две противоположные вершины. |
|  | Показать все | Автоматическое масштабирование схемы по границам области вкладки. |

При необходимости схему можно сдвигать в произвольном направлении, перемещая курсор и одновременно удерживая нажатым колесо мыши.

Схема комплектования может использоваться для распределения объектов комплектования по операциям. Объекты в схему комплектования можно добавлять прямо из дерева комплектования. Для этого необходимо выделить объект в дереве и «перетащить» его мышью (функция «*drag&drop*») в ту область схемы, где находится нужная операция. Добавленные объекты появляются на схеме в виде прямоугольных областей светло-серого цвета, в которых отображаются следующие данные: номер позиции объекта комплектования, количество использованных экземпляров объекта, его наименование и обозначение. При наведении курсора на такую область появляется «всплывающее» сообщение с информацией об объекте.

В процессе работы со схемой комплектования объекты можно редактировать, перемещать из одной операции в другую, копировать, удалять и т.д. Для выполнения этих действий применяются следующие команды контекстного меню (рис. [Схема комплектования](#)) объектов:

- ▼ **Редактировать** — вызывает диалог редактирования атрибутов объекта комплектования операции;
- ▼ **Удалить** — удаляет выделенный объект;
- ▼ **Сделать базовой** — устанавливает выбранную сборочную единицу в качестве базовой;
- ▼ **Показать в дереве комплектования** — выделяет в дереве комплектования объект сборки, связанный с выделенным на схеме объектом.

Объекты комплектования можно также скопировать, перемещая их из одной операции в другую и удерживая нажатой клавишу *<Ctrl>*.



При работе с ЕТП, созданными на основе ТТП/ГТП, в схеме комплектования недоступно распределение объектов комплектования по операциям.

Проектирование типовых и групповых техпроцессов

Общие сведения

Типовой технологический процесс (ТТП) — это технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Групповой технологический процесс (ГТП) — это технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

В ВЕРТИКАЛЬ эти понятия объединены в одно — **типовой/групповой ТП (ТТП/ГТП)**, под которым понимается ТП на изделие с одинаковыми технологическими признаками.

ТТП/ГТП можно представить как шаблон ТП, содержащий общие данные (операции, переходы, оборудование, оснастку, эскизы и проч.), на основании которого разрабатывается множество единичных ТП (ЕТП).

В каждый конкретный момент времени для редактирования могут быть доступны либо общие данные, либо один из ЕТП.

Режимы работы с ТТП/ГТП

Поскольку общие данные ТТП/ГТП невозможно ассоциировать с определенным изделием, то в ВЕРТИКАЛЬ предусмотрены следующие режимы работы с ТТП/ГТП:

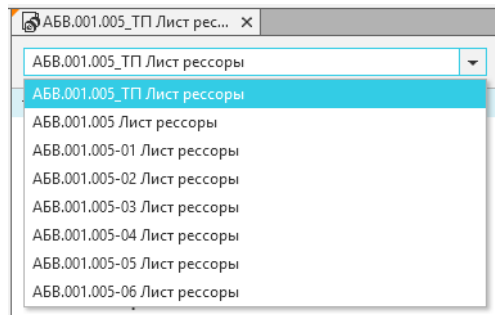
- ▼ формирование ТТП/ГТП с общими данными,
- ▼ работа с ЕТП, созданными на основе общих данных.

Независимо от выбранного режима (общие данные или ЕТП) процесс проектирования ТТП/ГТП сводится к [созданию техпроцесса](#) (на абстрактное или реальное изделие) и наполнению его объектами. [Подробнее о формировании ТТП...](#)

Работа с ТТП/ГТП в режиме редактирования общих данных выполняется в **дереве ТТП/ГТП**, в режиме ЕТП — в **дереве ЕТП**.

Над деревом располагается поле, в котором отображается название техпроцесса (обозначение + наименование изделия), представленного в дереве. Кнопка справа от поля позволяет отобразить список, содержащий названия:

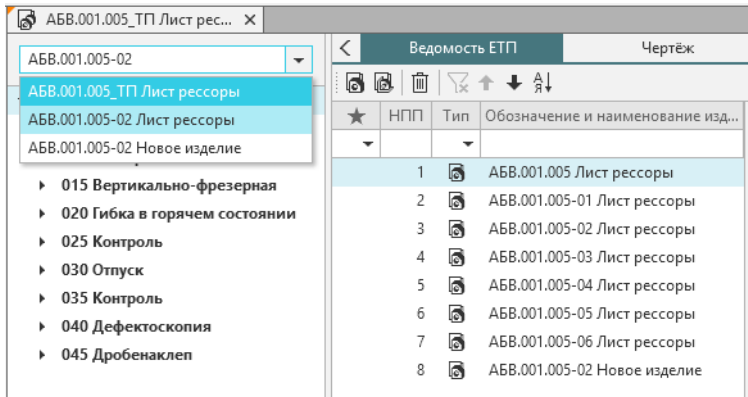
- ▼ техпроцессов, перечисленных в ведомости ЕТП;
- ▼ техпроцесса с общими данными.



Отображение техпроцессов в раскрывающемся списке

Пользователь может выбрать для редактирования техпроцесс из раскрывающегося списка, щелкнув по нему мышью, либо используя клавиши <↓>, <↑> (для перемещения вниз/вверх по списку) и <Enter> (для подтверждения выбора).

Чтобы быстро найти в раскрывающемся списке нужный техпроцесс, введите его название в поле. В процессе ввода в раскрывающемся списке автоматически отображаются те техпроцессы, в названии которых присутствуют введенные символы, а также техпроцесс, открытый в дереве (см. рисунок).



Поиск техпроцесса, используя ввод его названия в поле списка

Работа с общими данными ТТП/ГТП

Общие данные ТТП/ГТП могут служить шаблоном для разработки как ТП на изделие, так и ТП на сборочное изделие, поэтому при редактировании общих данных доступны опции, специфичные для данных разновидностей ТП.



При редактировании общих данных ТТП/ГТП (изменение структуры и/или параметров ТП) внесенные изменения будут автоматически отображены во всех ЕТП.

Пользователь может изменять значения атрибутов объекта ТТП/ГТП, при этом изменяются значения атрибутов объекта во всех имеющихся ЕТП, где объект и атрибуты не помечены как изменённые или где объект помечен как изменённый, а атрибуты не помечены как изменённые.

Работа с ЕТП, созданными на основе ТТП/ГТП

Состав ЕТП

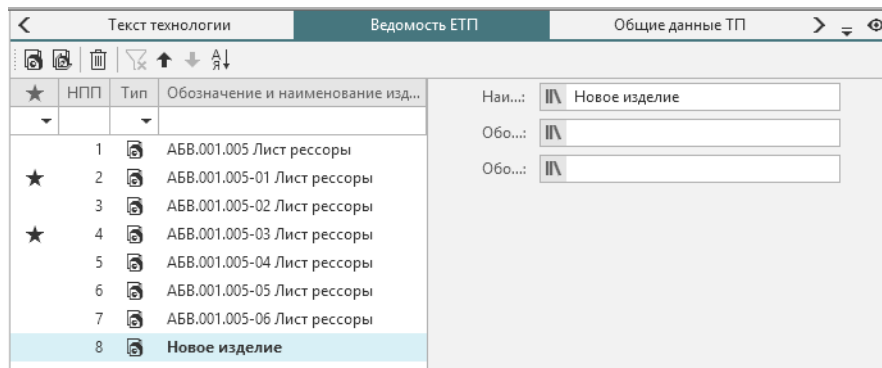
На вкладке **Ведомость ЕТП** (рис. [Вкладка Ведомость ЕТП](#)) отображается список ЕТП, созданных на основе общих данных ТТП/ГТП. Вкладка доступна, если в дереве выбран корневой объект ТТП/ГТП или ЕТП.

Перечень ЕТП отображается в виде строк таблицы. Над ней располагается панель инструментов с кнопками вызова команд для выполнения действий с составом ЕТП.

Пользователю доступны следующие действия с составом ЕТП:

- ▼ добавление нового ЕТП (на изделие или сборочное изделие) и взятие его на редактирование;
- ▼ удаление созданного ЕТП (при наличии необходимых прав);
- ▼ сортировка всех имеющихся ЕТП по обозначению (при этом автоматически будет проставлен номер по порядку изделия, выводимый в карты ВТП);

- ▼ сохранение выбранного ЕТП в файл стандартного техпроцесса ВЕРТИКАЛЬ, имеющего расширение *vtp*.

Вкладка **Ведомость ЕТП**

Создание и удаление ЕТП, созданных на основе общих данных ТТП/ГТП

В созданном ТТП/ГТП можно сформировать один или несколько ЕТП, которые будут иметь тот же состав, что и абстрактный ТП, содержащий общие данные.

Порядок действий

1. Откройте вкладку **Ведомость ЕТП**.
2. Выберите тип ЕТП для создания, нажав соответствующую кнопку на инструментальной панели:



▼ Добавить ЕТП на изделие



▼ Добавить ЕТП на сборочное изделие

На вкладке в таблице отображается новая запись с созданным ЕТП.

Для удаления ЕТП необходимо выделить в списке ЕТП, который нужно удалить, и выполнить удаление одним из способов:



▼ нажатие кнопки **Удалить ЕТП** на панели инструментов вкладки.

▼ вызов команды **Удалить** контекстного меню.

Редактирование состава ЕТП



Для редактирования списка ЕТП используются следующие команды:



▼ **Переместить вверх/Переместить вниз** — перемещение объекта вверх/вниз в списке ЕТП. При включенной автонумерации происходит изменение номера по порядку (НПП).



▼ **Сортировать** — сортировка списка ЕТП по обозначению и наименованию изделия: физическая перестановка ЕТП в списке по алфавиту. При включенной автонумерации происходит изменение НПП.

Добавление ЕТП в Избранное

При необходимости часто используемые ЕТП пользователь может добавлять в список избранных ЕТП. Для этого необходимо подвести курсор к строке с названием ЕТП, кото-



рый нужно добавить в избранное, и щелкнуть мышью по появившейся пиктограмме в виде «звездочки».



Пиктограмма изменяет вид и ЕТП добавляется в список «избранное».

Отображением списка избранных ЕТП можно управлять в столбце избранное, обозначенного пиктограммой «избранное». Для этого служит раскрывающийся список строки, расположенной под заголовком столбца избранное. В строке можно выбрать отображение всех ЕТП или только тех, что находятся в избранном. По умолчанию отображаются все ЕТП.

На вкладках **Применяемость** отображением «избранных» ЕТП можно управлять с помощью соответствующего переключателя.

Фильтрация списка ЕТП

В таблице вкладки со списком отображаемых в ней ЕТП может применяться фильтрация столбцов. Для включения фильтрации используется строка фильтров под заголовками столбцов таблицы. Условие фильтрации по столбцам **Избранное** и **Тип** можно задать с помощью раскрывающегося списка, а для столбцов **НПП** и **Обозначение и наименование изделия** — путем ввода с клавиатуры (таким способом можно задать содержание или диапазон).

| ★ | НПП | Тип | Обозначение и наименование изд... |
|---|-----|-----|-----------------------------------|
| ▼ | 3-5 | ▼ | |
| | 3 | | АБВ.001.005-02 Лист рессоры |
| | 4 | | АБВ.001.005-03 Лист рессоры |
| | 5 | | АБВ.001.005-04 Лист рессоры |

| ★ | НПП | Тип | Обозначение и наименование изд... |
|---|-----|-------------------|-----------------------------------|
| ▼ | | ▼ | |
| | 1 | Все | Лист рессоры |
| ★ | 2 | Изделие | Лист рессоры |
| | 3 | Сборочное изделие | Лист рессоры |
| | 4 | | АБВ.001.005-03 Лист рессоры |
| | 5 | | АБВ.001.005-04 Лист рессоры |
| | 6 | | АБВ.001.005-05 Лист рессоры |
| ★ | 7 | | АБВ.001.005-06 Лист рессоры |
| | 8 | | Изделие |

Фильтрация ЕТП по номеру и типу



При установленных фильтрах команды перемещения и сортировки не доступны. Для работы с этими командами необходимо сбросить все фильтры. Сбросить фильтры можно вручную, очистив строку фильтров, или воспользоваться кнопкой **Сбросить фильтр** на панели инструментов вкладки. Кнопка активна, если для таблицы применяется фильтрация.

Сохранение ЕТП

Каждый ЕТП можно сохранить в отдельный файл техпроцесса с расширением *vtr*.

Для этого служит команда **Сохранить ЕТП как...**, которая вызывается из контекстного меню ЕТП (рис. [Контекстное меню ЕТП, открытого на редактирование](#)).

Редактирование ЕТП

При редактировании ЕТП недоступны следующие действия:

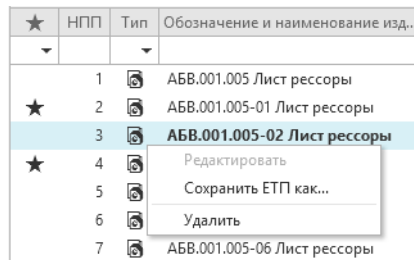
- ▼ добавление/удаление таких объектов ТП, как операции, переходы, параметры переходов, установов;
- ▼ изменение таких атрибутов, как номера операций, номера переходов;
- ▼ редактирование текста переходов.

ЕТП можно открыть для редактирования следующими способами:

- ▼ из раскрывающегося списка, расположенного над деревом ЕТП,
- ▼ на вкладке **Ведомость ЕТП** путем вызова команды **Редактировать** из контекстного меню по выбранному ЕТП.

ЕТП, открытый на редактирование на вкладке **Ведомость ЕТП**, выделяется жирным шрифтом, а сам техпроцесс автоматически отображается в дереве ЕТП.

Для такого ЕТП становится недоступна команда **Редактировать**.

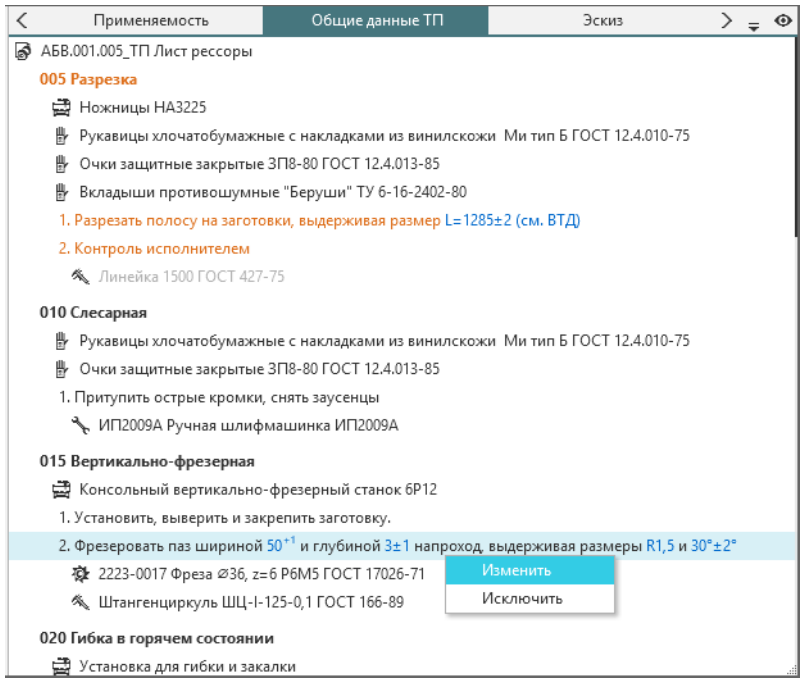


Контекстное меню ЕТП, открытого на редактирование

Редактирование объектов ЕТП

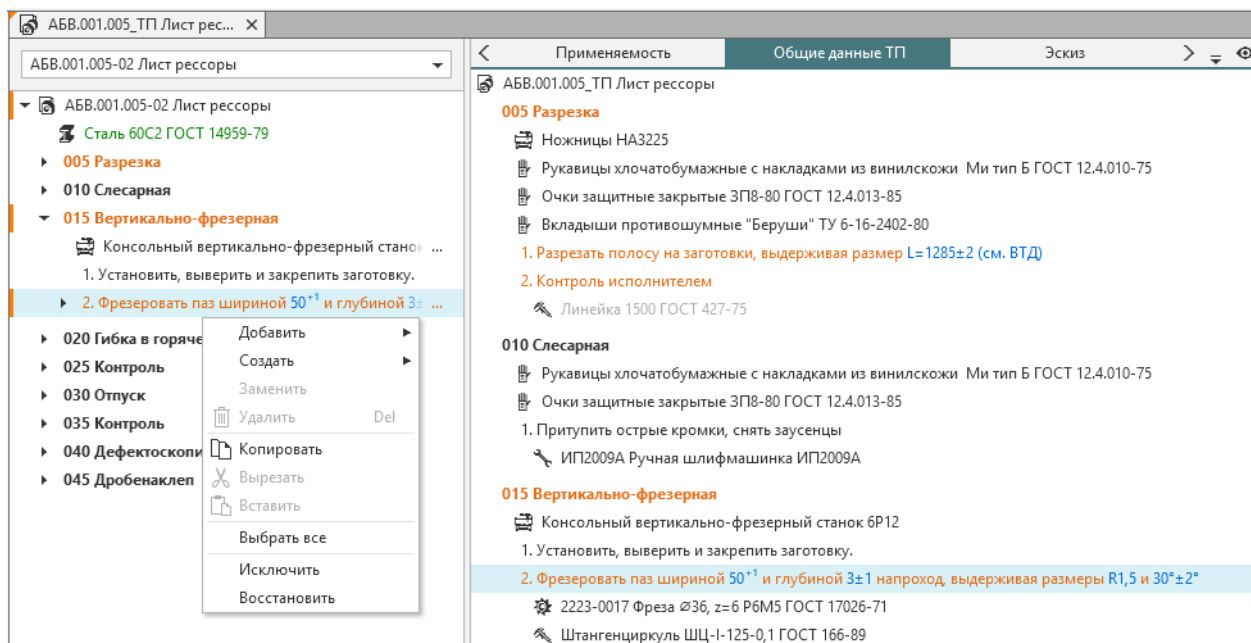
Порядок действий

1. Откройте ЕТП для редактирования.
2. Возьмите объект ТП (операция, переход, оснастка и др.) на изменение одним из способов:
 - ▼ в дереве ЕТП или на вкладке **Общие данные ТП** для выделенного объекта ТП вызовите команду **Изменить** из контекстного меню объекта;
 - ▼ в дереве ЕТП выделите объект и на вкладке **Атрибуты** вызовите команду **Взять на изменение**.



Вкладка **Общие данные ТП**

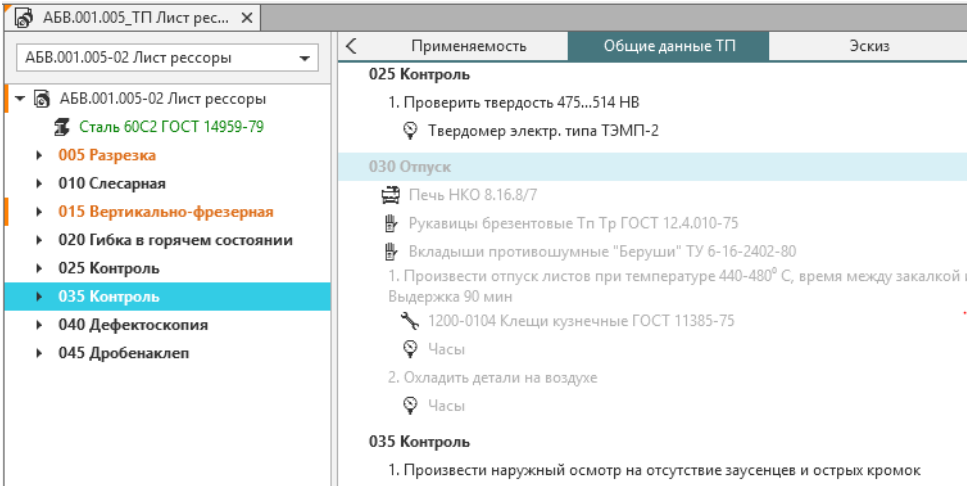
Объект будет взят на изменение. Название объекта, а также названия объектов, которым он подчинен подсвечиваются оранжевым цветом. Кроме этого, в дереве ТП становятся доступны стандартные функции редактирования, показанные на рисунке.



Контекстное меню объекта, взятого на редактирование

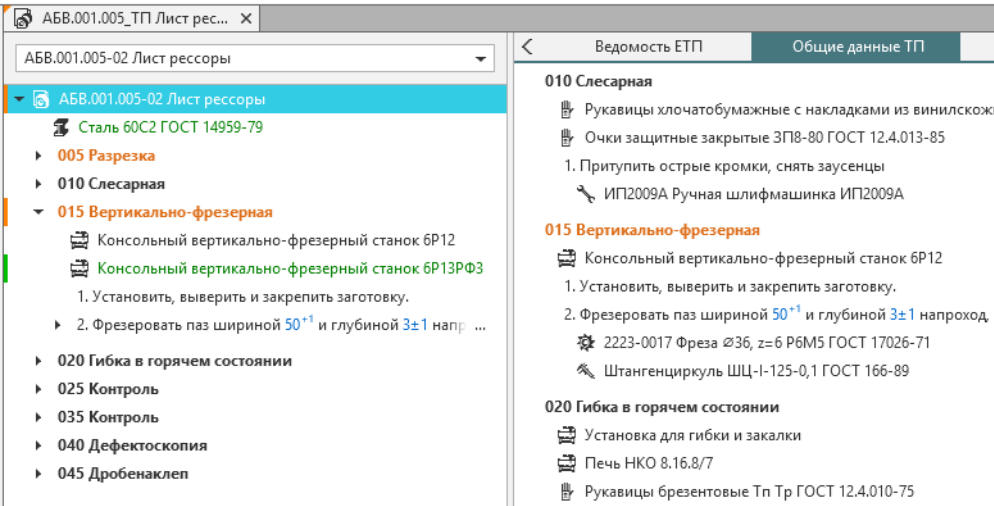
Отредактированные атрибуты объекта ТП на вкладке **Атрибуты** отмечаются оранжевым цветом.

При редактировании ЕТП существует возможность исключения из техпроцесса части общих данных. Для этого в дереве ЕТП необходимо выделить редактируемый элемент и вызвать команду **Исключить** из контекстного меню. При этом указанный элемент перестает отображаться там, где ранее отображался, а родительский по отношению к данному элементу узел помечается как измененный (оранжевым цветом). На вкладке **Общие данные ТП** исключенный объект (вместе с дочерними объектами) выделяется светло-серым цветом.



Исключение объекта ЕТП

При редактировании ЕТП существует возможность добавлять объекты к имеющимся общим данным. Для этого в дереве ЕТП необходимо взять на изменение объект, к которому требуется добавить, затем вызвать для него контекстное меню, вызвать команду **Добавить** и выбрать необходимый элемент из соответствующего справочника. Добавленный элемент выделяется зеленым цветом, а на вкладке **Общие данные ТП** этот элемент не отображается, поскольку он принадлежит только данному ЕТП.



Добавление объекта ЕТП

Если в процессе разработки ЕТП какие-либо элементы ТП или их атрибуты были отредактированы (изменены, исключены, добавлены), существует возможность отменить эти изменения (вернуться к исходному состоянию элемента). Для этого необходимо в

дереве ТП (или на вкладке **Общие данные ТП**) выбрать подлежащий восстановлению элемент ТП, щелкнув на нем (или на родительском по отношению к нему элементе) правой кнопкой мыши, и в появившемся контекстном меню выполнить команду **Восстановить**.

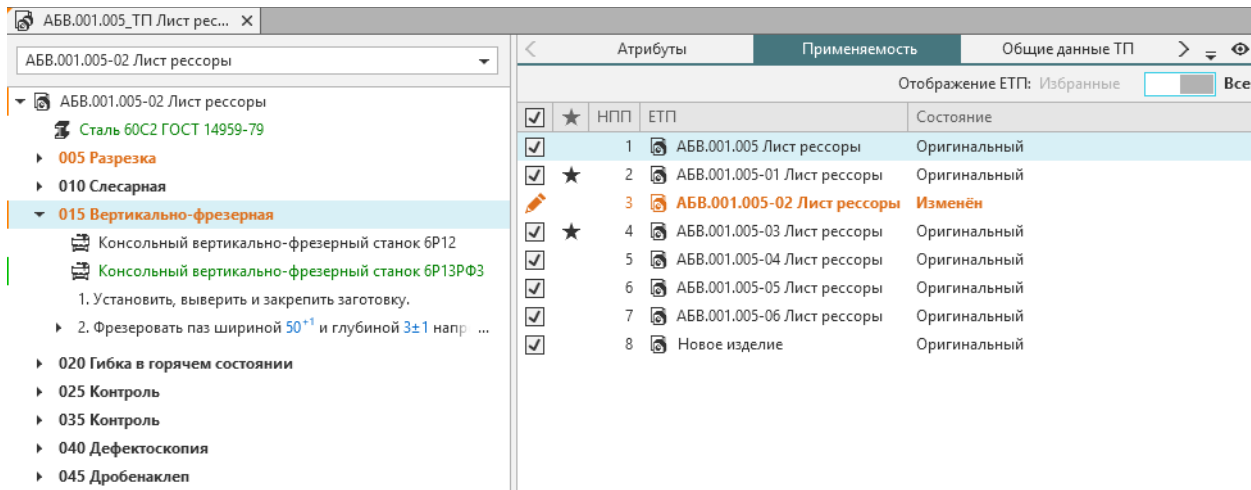
Особенности комплектования для ЕТП сборочного изделия

Для ЕТП сборки, созданного на основе общих данных, при формировании комплектования становятся доступны следующие вкладки:

- ▼ **Общие данные по Комплектованию** — отображает операции ТТП/ГТП, на основе которого создан ЕТП сборки.
- ▼ **Общие данные по Комплектованию СЕ** — отображает сборочные единицы, входящие в ТТП/ГТП, на основе которого создан ЕТП сборки.

Применяемость объектов в ЕТП

Применяемость объектов в ЕТП настраивается на вкладке **Применяемость** (рис. [Вкладка Применяемость](#)). Данная вкладка доступна, если в дереве ТТП/ЕТП выделен один объект ТП.



Вкладка **Применяемость**

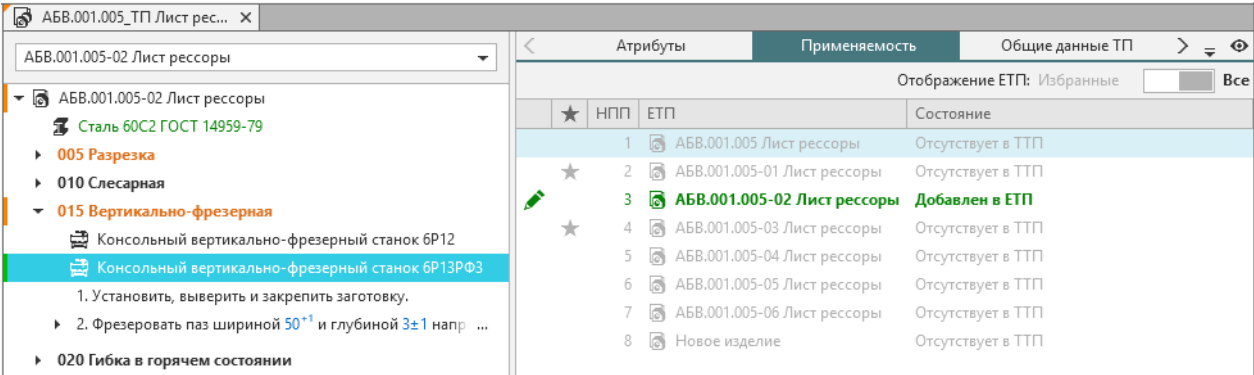
На вкладке в виде таблицы отображается перечень всех ЕТП, в которых применяется текущий (выделенный в дереве техпроцесса) объект.

Пользователь может настраивать применяемость объектов в ЕТП: включать объект(ы) в ЕТП или исключать из ЕТП.

В поле **Состояние** отображается информация об объекте в виде следующих записей:

- ▼ **Оригинальный** — текущий объект применяется в ЕТП в первоначальном виде; Данная запись добавляется в поле **Состояние** по умолчанию при создании ТТП.
- ▼ **Изменен** — текущий объект применяется в ЕТП, но его состав и атрибуты изменены;

- ▼ *Исключен* — текущий объект не применяется в ЕТП;
- ▼ *Добавлен в ЕТП* — текущий объект присутствует только в ЕТП.

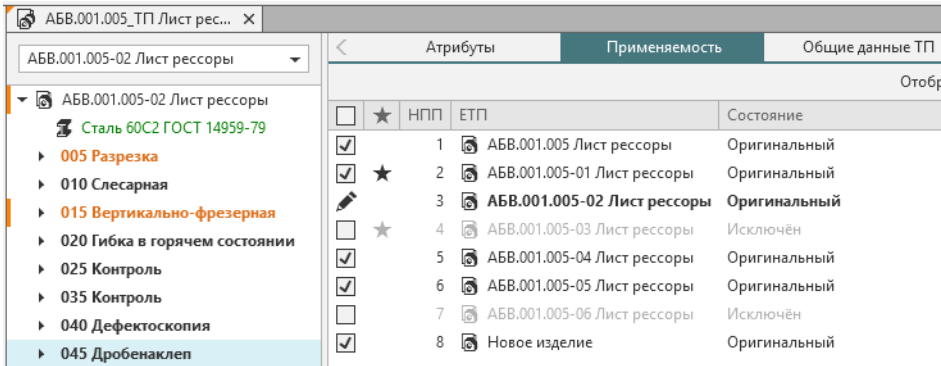


Отображение информации о состоянии ЕТП

Слева от обозначений ЕТП, в которых применяется текущий объект, отображаются «галочки».

Если требуется исключить текущий объект из ЕТП, щелкните мышью по «галочке» рядом с выбранным ЕТП. Соответственно, чтобы восстановить объект в ЕТП, необходимо снова установить «галочку».

Исключение текущего объекта из редактируемого ЕТП возможно при снятии «галочки» с заголовка столбца.



Настройка применимости ЕТП

Переключатель **Отображение ЕТП** позволяет включать/отключать отображение на вкладке либо всех ЕТП, либо тех ЕТП, которые отмечены значком **Избранное**.

Особенности работы с эскизами в ТТП/ГТП

В общих данных предусмотрена возможность создания типовых эскизов, параметры которых можно конкретизировать в ЕТП. Например, после создания эскиза в общих дан-

ных и импорта его параметров в переходы, в ЕТП будет возможность изменить значения параметров эскиза и обновить их в переходах ЕТП. Импорт и обновление параметров рассматривается в разделе [Импорт параметров из графических документов в техпроцесс на с. 118](#).

Редактирование эскизов в ЕТП выполняется в режиме редактирования ЕТП.

Порядок действий

1. В дереве ЕТП выберите операцию и перейдите на вкладку **Эскиз**.
2. Выберите эскиз, который необходимо отредактировать.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

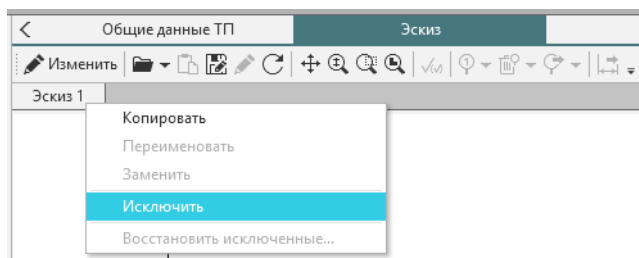


На инструментальной панели вкладки становятся доступны команды для редактирования эскиза. [Подробнее об операциях с графическими документами](#).

Кнопка **Изменить** заменяется кнопкой **Восстановить**. В верхней части графической области эскиза отображается оранжевая полоса. Она указывает, что эскиз редактируется.

Для изменения состава эскизов в операции ЕТП существует возможность добавления новых эскизов и исключение эскизов, подключенных к операции в общих данных.

Исключение эскиза, подключенного к операции в общих данных, осуществляется с помощью команды **Исключить**.



Исключение эскиза

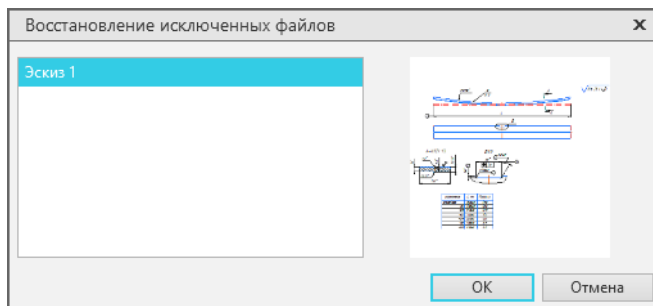
Восстановление измененного эскиза из общих данных осуществляется с помощью кнопки **Восстановить** инструментальной панели вкладки **Эскиз**.

Для восстановления ранее исключенных эскизов служит команда **Восстановить исключенные....**

Способы вызова команд

- ▼ Контекстное меню заголовка вкладки
- ▼ Кнопка стартовой страницы вкладки (в случае, если исключены все эскизы)

В открывшемся диалоге (рис. [Восстановление ранее исключенных эскизов](#)) необходимо выбрать эскиз для восстановления и нажать кнопку **ОК**.



Восстановление ранее исключенных эскизов

Проектирование техпроцесса на изготовление материала

В системе ВЕРТИКАЛЬ имеется возможность проектирования технологии изготовления материала, структура которого состоит из нескольких компонентов, отличающихся по своим физико-механическим свойствам.

Сведения о составе и способе приготовления материала содержатся в каталоге **Рецептуры** справочника **Материалы и Сортаменты**. Подробная информация о создании рецептуры изготавливаемого материала и многокомпонентного материала представлена в справочной документации системы ПОЛИНОМ:MDM.

Порядок действий при разработке ТП на изготовление материала

1. Создайте техпроцесс на изделие. Для ТП на сборочное изделие приведенная ниже процедура не применяется.
[Подробнее о создании ТП...](#)
2. Если при разработке ТП на изготовление материала будет использоваться рецептура из справочника, необходимо добавить ее в технологию. Для этого на инструментальной панели вкладки **Атрибуты** вызовите из меню кнопки **Заполнить из справочников** команду **Рецептура**. Далее в открывшемся окне справочника выберите нужный объект — рецептуру.
После этого данные из справочника, указанные в свойствах выбранной рецептуры, передаются в техпроцесс в значения атрибутов, относящихся к рецептуре (например, объем, масса, процент потерь). Для пользователя становится доступно добавление в техпроцесс компонентов, входящих в данную рецептуру.
3. В дереве ТП добавьте операцию и переход.
4. В операцию и/или переход добавьте компонент. Для этого из контекстного меню вызовите команду **Добавить** и в меню команды выберите:
 - ▼ **Компонент из рецептуры** — для добавления компонента из рецептуры. После вызова команды появляется диалог выбора объекта ПОЛИНОМ:MDM, в котором отображаются компоненты из рецептуры. Выберите в диалоге нужный компонент и нажмите **ОК**.

- ▼ **Компонент материала** — для добавления компонента материала. После вызова команды открывается окно справочника **Материалы и Сортаменты**, в котором требуется указать нужный объект.
- 5. При необходимости выполните расчет нормы расхода материала для компонента. Расчет выполняется в группе **Расход** вкладки **Атрибуты**.
- ▼ Для компонента из рецептуры (рис. [Норма расхода материала для компонента](#)) параметры расчета нормы расхода автоматически передаются из свойств рецептуры, если они указаны в справочнике. Пользователь также может изменять параметры расчета по своему усмотрению.
- ▼ Для компонента материала требуется задать необходимые параметры расчета. Расчет нормы расхода материала компонента выполняется исходя из следующих условий:
 - ▼ Для корневого объекта ТП должно быть задано значение атрибута **Масса** (или **Объем**).
 - ▼ Если переключатель **Норма расхода задается в %** установлен в положение **I** (включено), то при расчете учитывается значение атрибута **КИ**.
 - ▼ Если переключатель **Норма расхода задается в %** установлен в положение **O** (выключено), значение нормы расхода задается вручную, после чего значение атрибута **КИ** рассчитывается автоматически.

Рассчитанное или заданное значение нормы расхода отображается в поле **Норма расхода**. При этом единица измерения нормы расхода должна соответствовать измеряемой величине, взятой для расчета, — массе или объему. Для выбора соответствующей единицы измерения используйте раскрывающийся список в правой части поля **Норма расхода**.

При разработке ТП на изготовление материала доступны действия, используемые при проектировании стандартного техпроцесса на изделие.

2311340110 Лак УР-231 ТУ 6-21-14-90

005 Приготовление (смесей, флюсов)

Лак УР-0231 ТУ 6-21-14-90

Отвердитель ДГУ ТУ 113-38-115-91

1. Подготовить материалы Лак УР-2 ...

2. Смешать материалы Лак УР-231 Т ...

010 Контроль

Атрибуты

Текст технологии

Номер по порядку: 1

Обозначение изд...: 2311340110

Наименование и...: Лак УР-231 ТУ 6-21-14-90

Код ступени клас...:

Изделие, с котор...:

Обозначение тех...:

Стадия разработки:

Информация об изделии

Длина: 0 мм

Диаметр/Высота: 0 мм

Ширина: 0 мм

Объем: 0 м3

Масса: 1,7 кг

Рецептура

Рецептура: Лак УР-231 ТУ 6-21-14-90 Рецепт

Процент потерь: 4,67 %

Материал и сортамент

Заполнение атрибутов при добавлении рецептуры из справочника

2311340110 Лак УР-231 ТУ 6-21-14-90

005 Приготовление (смесей, флюс ...

Лак УР-0231 ТУ 6-21-14-90

Отвердитель ДГУ ТУ 113-38-115-91

1. Подготовить материалы Лак УР ...

2. Смешать материалы Лак УР-231 ...

010 Контроль

Атрибуты

Текст технологии

Эскиз

Информация о материале

Наименование: Лак УР-0231 ТУ 6-21-14-90

Код:

Типоразмер:

ГОСТ или ТУ: ТУ 6-21-14-90

ОПГ:

Расход

Норма расхода задаётся в %: 1

ЕН: 0

КИ: 84,76

Норма расхода: 1511,507

Норма расхода материала для компонента

Коллективная разработка ТП

В САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ предусмотрены возможности, позволяющие разрабатывать один ТП сразу несколькими технологами. Потребность в этом возникает, когда ТП сложен или отдельные его части требуют особой специализации технолога.

Возможны следующие подходы к коллективной работе:

- ▼ разработка отдельных операций разными технологами внутри одного ТП (см. раздел [Коллективная разработка операций на с. 159](#));
- ▼ разработка отдельных ТП на разные этапы изготовления изделия, связанных между собой ссылками (см. раздел [Коллективная разработка взаимосвязанных ТП на с. 159](#)).

При описании коллективной разработки ТП используются следующие понятия.

Разработчик — пользователь (технолог), который создал ТП.

Соисполнитель — пользователь, которому передали ТП или операцию на редактирование.



При коллективной разработке файл техпроцесса должен располагаться в папке с общим доступом.

Коллективная разработка взаимосвязанных ТП

Общий порядок коллективной разработки технологических процессов, связанных между собой и описывающих изготовление одного изделия, следующий:

1. Каждый из пользователей создает и разрабатывает ТП на свою группу цехов расцеховочного маршрута.
2. Если при разработке ТП пользователю необходимо создать операцию, выполняемую по другому ТП, то пользователь создает ссылочную операцию (см. раздел [Добавление ссылочной операции на с. 91](#)). При необходимости пользователь может указать, по какому ТП выполняется операция, путем указания на него ссылки.
3. По окончании разработки всех ТП пользователь может [сформировать сквозной ТП](#) на все изделие при условии, что в ссылочных операциях указывались ссылки на ТП, по которым они выполняются.

Коллективная разработка операций

Общий порядок коллективной разработки операций внутри одного ТП (при настроенной системе передачи сообщений):

1. Разработчик передает операцию другому пользователю — соисполнителю. При этом ему отсылается сообщение, содержащее название переданной операции и абсолютный путь к файлу ТП с переданной операцией.
2. Соисполнитель получает сообщение и открывает ТП с переданной ему операцией, используя указанную в сообщении ссылку.
3. После открытия ТП соисполнитель переходит на вкладку **Коллективная разработка**, на которой отображается переданная ему операция. Для работы с данной операцией раз-

работчик берет ее на изменение. После взятия операции на изменение ей присваивается статус *В работе*.

4. Соисполнитель вносит в операцию необходимые изменения.
5. По окончании работы над операцией соисполнитель подтверждает сделанные изменения и возвращает права на редактирование разработчику.
6. Разработчик узнает о завершении разработки операции по ее статусу. По окончании разработки операциям присваивается статус *Завершён*.
При необходимости разработчик может вернуть операцию обратно в ТП или отказаться от внесенных изменений.

По завершении коллективной разработки техпроцесс можно утвердить.

Действия при коллективной разработке

Информация о коллективном проектировании ТП отображается на вкладке **Коллективная разработка** (см. рисунок).

| Наименование | Разработчик | Статус | Дата передачи | Завершение ра... |
|-------------------------|------------------|----------|---------------------|---------------------|
| 005 Разрубка | Нормировщик | Завершён | 18.02.2020 10:10:51 | 18.02.2020 10:18:30 |
| 015 Токарно-винторезная | Нормировщик | Просмотр | 18.02.2020 10:11:13 | |
| 020 Токарная с ЧПУ | Технолог-Прог... | В работе | 18.02.2020 10:14:11 | |






Вкладка **Коллективная разработка**

Вкладка содержит таблицу со следующими колонками:

- ▼ **Наименование** — номер и наименование операции или обозначение и наименование изделия;
- ▼ **Разработчик** — имя пользователя, являющегося соисполнителем;
- ▼ **Статус** — статус операции или техпроцесса:
 - ▼ *Просмотр* — в данный момент не редактируется;
 - ▼ *В работе* — находится на редактировании;
 - ▼ *Завершен* — возвращена разработчику.
- ▼ **Дата передачи** — дата и время заполняется в момент передачи операции или техпроцесса соисполнителю;
- ▼ **Завершение разработки** — дата и время заполняется в момент возвращения операции или техпроцесса разработчику.

Инструментальная панель вкладки содержит кнопки, описание которых представлено в таблице.

Кнопки вкладки **Коллективная разработка**

| Кнопка | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Передать Позволяет передать операцию или техпроцесс соисполнителю. |
|  | Вернуть Возвращает операцию или техпроцесс разработчику. Данное действие доступно пользователю, передавшему операцию на разработку. |
|  | Взять на изменение Позволяет взять на редактирование операцию или техпроцесс. |
|  | Завершить изменения Завершает процесс редактирования и сохраняет внесенные изменения. После вызова команды права на редактирование возвращаются к разработчику. На экране появляется запрос на подтверждение завершения изменений. После подтверждения отказ от изменений будет невозможен. |
|  | Вернуть без применения изменений Удаляет операцию или техпроцесс из вкладки Коллективная разработка . При этом внесенные изменения не сохраняются. |



В дереве ТП рядом с переданными в разработку операциями или изделием отображаются пиктограммы. Вид пиктограммы соответствует следующим статусам (рис. [Вкладка Коллективная разработка](#)):



▼ Просмотр,



▼ В работе,



▼ Завершен.



Пиктограммы на сером фоне отображаются, если ТП открыт не соисполнителем. При наведении курсора на пиктограмму отображается имя пользователя, являющегося соисполнителем.



Передача операции или техпроцесса

Порядок действий

1. В дереве ТП выберите операцию или изделие.
Если требуется передать несколько операций, выделите их, используя клавиши <Ctrl> или <Shift>.



2. На вкладке **Коллективная разработка** на инструментальной панели нажмите кнопку **Передать**.
3. В появившемся диалоге **Выбор пользователя** укажите соисполнителя. Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Выбрать**, для отказа — кнопку **Отмена**.



Если в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников** для пользователя не указаны такие данные, как **Фамилия, Имя, Отчество**, то при выборе пользователя будет отображаться его учетная запись.

После выбора пользователя на экране появляется сообщение с запросом на сохранение ТП.

4. Для подтверждения сохранения ТП и передачи операции или техпроцесса нажмите кнопку **Да**, для отказа от передачи — кнопку **Нет**.

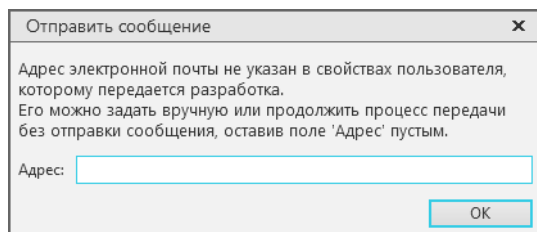
При передаче операции или техпроцесса на разработку предусмотрена возможность отправки шаблонного сообщения исполнителю. Для этого необходимо, чтоб для вкладки **Коллективная разработка** были выполнены соответствующие настройки отправки сообщений.



Настройка отправки сообщений выполняется администратором в файле с настройками ВЕРТИКАЛИ с помощью приложения ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.

Отправка сообщений может быть автоматической, если в **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников** для исполнителя указан адрес получателя сообщения в поле **E-mail**.

Если поле **E-mail** не заполнено, то по завершении процесса передачи операции на экране появляется диалог, показанный на рисунке.



Диалог **Отправить сообщение**

В таком случае, в поле **Адрес** следует ввести адрес получателя сообщения и нажать кнопку **ОК**. Для отмены отправки сообщения закройте диалог.

В результате выполненных действий операция или техпроцесс передается выбранному исполнителю. На вкладке **Коллективная разработка** появляется запись с информацией о новом разработчике, а также статусе и дате передачи операции или техпроцесса.

После передачи операций или техпроцесса общие действия с ними для разработчика становятся недоступны.

При необходимости разработчик может изменить исполнителя. Для этого необходимо на вкладке **Коллективная разработка** выбрать операцию или техпроцесс и нажать кнопку **Передать** на инструментальной панели. Затем выполнить вышеописанный порядок действий при передаче операции или техпроцесса.



Если разработчик поменяет соисполнителя после того, как ранее назначенный соисполнитель взял операцию или техпроцесс на изменение, то все сделанные им изменения будут потеряны, т. е. новый соисполнитель получит операцию или техпроцесс в исходном виде.

Взятие операции или техпроцесса на изменение



Чтобы перейти к редактированию, необходимо взять переданную операцию или техпроцесс на изменение. Для этого служит кнопка **Взять на изменение** на инструментальной панели вкладки.



По завершению редактирования требуется вернуть операцию или техпроцесс разработчику. Чтобы применить внесенные изменения, нажмите кнопку **Завершить изменения**. Изменения сохраняются и операции или техпроцессу присваивается статус *Завершён*. После этого редактирование становится больше недоступно.

До тех пор пока изменения не будут завершены, редактирование может быть продолжено. Таким образом, разработка может осуществляться за несколько сеансов работы в ВЕРТИКАЛЬ.

Возврат операции или техпроцесса



Для возврата операции или техпроцесса разработчику нажмите кнопку **Вернуть** на инструментальной панели вкладки. Кнопка доступна, если возвращаемая операция или техпроцесс находятся в статусе *Завершён*.



Вернуть операцию или техпроцесс может только разработчик.

После возврата операций или техпроцесса разработчику они перестают отображаться на вкладке **Коллективная разработка**, а в дереве ТП отмечаются как измененные.

Формирование сквозного ТП

Иногда при проектировании техпроцессов может потребоваться объединение нескольких ТП в один — сквозной ТП. Возможность формирования сквозного техпроцесса доступна для техпроцессов на изделие, сборочное изделие и ЕТП типового/группового техпроцесса, в которых имеются ссылочные операции.



Для формирования сквозного ТП необходимо, чтобы текущий ТП содержал хотя бы одну ссылочную операцию с ссылкой на ТП.

С помощью ссылочной операции к текущему ТП подключается вспомогательный ТП. В результате формирования сквозного ТП ссылочная операция заменяется составом подключенного ТП.

Чтобы сформировать сквозной ТП, необходимо вызвать команду **Инструменты — Сформировать сквозной ТП** из главного меню системы.

Особенности работы команды

- ▼ Команда активна для сохраненного документа и при наличии в текущем ТП ссылочной операции с ссылкой на ТП.
- ▼ Если текущим документом является библиотека пользователя, то команда не отображается в меню.

После вызова команды создается новый документ, содержащий сквозной ТП. Нумерация всех объектов (операции, переходы) данного ТП выполняется в соответствии с его настройкой автонумерации.




При формировании сквозного ТП на сборку объекты комплектования сборочной единицы сквозного и ссылочного техпроцессов объединяются в один объект с суммированием их общего количества (или норм расхода материала) в следующих случаях:

- ▼ если у объектов (деталь, сборочная единица, комплекс или комплект) совпадают их наименования и обозначения, а также если обозначения этих объектов не являются пустой строкой;
- ▼ если у объектов (стандартное или прочее изделие) совпадают их обозначения и наименования;
- ▼ если у объектов типа *Материал* совпадают между собой их обозначения, наименования и измеряемые сущности значений нормы расхода.

Нормирование трудозатрат

Общая информация о нормах времени для операций представлена в виде таблицы на вкладке **Нормирование трудозатрат** (см. рисунок).

| < | Коллективная разработка | Нормирование трудозат... | | | | Сводная информация п... | | | | > | 🔍 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------|-------|--------|-------------------------|--------|-----------|----------|---|---|
| Наименование | ОП | Т осн. | Т всп. | Т пз. | К всп. | % обл. | % отд. | Т шт. | Т шт.к. | | |
| ▼  МЧ.00.36.00.02 Стопор | | | | | | | | | | | |
| 005 Разрубка | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 0 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 010 Правка | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 0 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 015 Токарно-винторезная | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 4 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 020 Токарно-револьверная | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 0 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 025 Токарно-винторезная | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 0 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 030 Вертикально-фрезерная | 1 | 0 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 2,5 | 4 | 0 мин | 0 мин | | |
| 035 Вертикально-сверлильная | 1 | 0,17 мин | 0 мин | 0 мин | 1 | 4 | 4 | 0,171 мин | 0,17 мин | | |

Нормирование трудозатрат

Заголовки таблицы (кроме **Наименование**) соответствуют одноименным атрибутам раздела **Нормы времени** вкладки **Атрибуты**. Их значения отображаются в соответствующих ячейках таблицы. Нормы времени в ячейках таблицы могут быть изменены вручную пользователем, если у него есть права на редактирование. Внесенные изменения отобразятся также и на вкладке **Атрибуты**.

Смотрите также

Работа с атрибутами

Нормирование лакокрасочного материала

В системе ВЕРТИКАЛЬ имеется возможность расчета норм расхода материалов при нанесении лакокрасочных покрытий, который осуществляется с учетом коэффициентов потерь материалов и значения расхода, взятого из справочника. Алгоритм расчета настроен в соответствии с данными, приведенными в документе *Общесоюзные нормативы расхода лакокрасочных материалов: Утв. Госнабмом СССР 27.09.83. — М.: Машиностроение, 1984. — 101 с.*

Расчет нормы расхода материала выполняется на вкладке **Атрибуты** для выбранного в дереве ТП объекта *Лакокрасочный материал* (рис. *Атрибуты объекта Лакокрасочный материал*) или объекта *Растворитель* (рис. *Атрибуты объекта Растворитель*). Параметры расчета можно задать с помощью элементов управления вкладки.



Порядок действий

1. В дереве ТП выделите лакокрасочный материал.
2. Перейдите на вкладку **Атрибуты** и заполните значения атрибутов в группе **Параметры расчета расхода лакокрасочного материала** (см. таблицу).
В группе **Расход** отображается результат расчета нормы расхода лакокрасочного материала.
Если в группе элементов **Расход** включен автоматический расчет, то норма расхода пересчитывается одновременно с изменением параметров расчета.
3. Если для лакокрасочного материала применяется растворитель, то необходимо добавить его в дерево ТП.
4. Для добавленного растворителя доступен автоматический расчет нормы расхода, если включен соответствующий переключатель в группе **Расход**. В этом случае для расчета необходимо в атрибутах лакокрасочного материала выбрать данный растворитель из списка группы **Растворитель**, а также заполнить значение (больше 0) в поле **Степень разбавления**.

Элементы группы **Параметры расчета расхода лакокрасочного материала**

| Элемент | Описание |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Площадь окрашивания | Поле позволяет задать значение площади окрашиваемого изделия. Значение можно ввести с клавиатуры или импортировать из графического документа в результате измерений. При необходимости имеется возможность выбора единицы измерения из раскрывающегося списка в правой части поля. |
| Толщина окрашивания | Поле для ввода толщины покрытия. При необходимости имеется возможность выбора единицы измерения из раскрывающегося списка в правой части поля. |
| Количество слоев | Поле для ввода количества слоев покрытия. Допустимое значение для ввода находится в диапазоне от 1 до 20. |

Элементы группы **Параметры расчета расхода лакокрасочного материала**

| Элемент | Описание |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изделий на приспособлении | Поле для ввода количества изделий, устанавливаемых на приспособлении. |
| Площадь окрашивания приспособления | Поле позволяет задать значение площади приспособления (под приспособлением в данном случае понимается любая невольно окрашиваемая оснастка). Значение можно ввести с клавиатуры или импортировать из графического документа в результате измерений. При необходимости имеется возможность выбора единицы измерения из раскрывающегося списка в правой части поля. |
| Площадь поверхности изделий на приспособлении | Поле, в котором отображается общая площадь поверхности покрытий изделий на приспособлении. |
| Коэффициент приспособления | Рассчитывается автоматически в зависимости от количества изделий на приспособлении, площадей окрашивания изделия и приспособления. |
| Коэффициент характера поверхности | Поле заполняется значением из справочника, выбранным в зависимости от наносимого слоя и качества поверхности (гладкая, грубая, пористая или шероховатая), после вызова команды Заполнить из справочника — Коэффициент поверхности  инструментальной панели вкладки Атрибуты . |
| Коэффициент сложности | Поле заполняется значением из справочника, выбранным из справочника в зависимости от типа окрашивания и сложности поверхности окрашиваемого изделия, после вызова команды Заполнить из справочника — Метод окрашивания и коэффициент группы сложности  инструментальной панели вкладки Атрибуты . |
| Тип окрашивания | Поле заполняется типом окрашивания, выбранным из справочника в зависимости от метода окрашивания. |
| Расход на 1 кв.м. | Поле позволяет задать значение удельной нормы расхода материала для нанесения покрытия толщиной 1 мкм на кв.м. Автоматически заполняется значением из справочника в зависимости от выбранного материала и типа окрашивания. Значение также можно ввести с клавиатуры. |

Атрибуты

Текст технологии

Эскиз

Поиск по атрибутам

Информация о материале

Наименование:

Грунтовка ГФ-0119 ГОСТ 23343-78

Код:

Типоразмер:

ГОСТ или ТУ:

ГОСТ 23343-78

ОПП:

Параметры расчёта расхода лакокрасочного материала

Площадь окрашивания:

100

дм2

Толщина окрашивания:

5

мкм

Количество слоев:

1

Изделий на приспособлении:

1

Площадь окрашивания приспособления:

50

дм2

Площадь поверхности изделий на прис...:

100

дм2

Коэффициент приспособления:

1,5

Коэффициент характера поверхности:

1,1

Коэффициент сложности:

1

Тип окрашивания:

Безвоздушное распыление

Расход на 1 кв.м.:

3,99

г/м2*мкм

Расход

Автоматический расчет:

☒

ЕН:

1

КИ:

0

Норма расхода:

32,918

г

Растворитель

Растворитель:

Сольвент нефтяной ГОСТ 10214-78

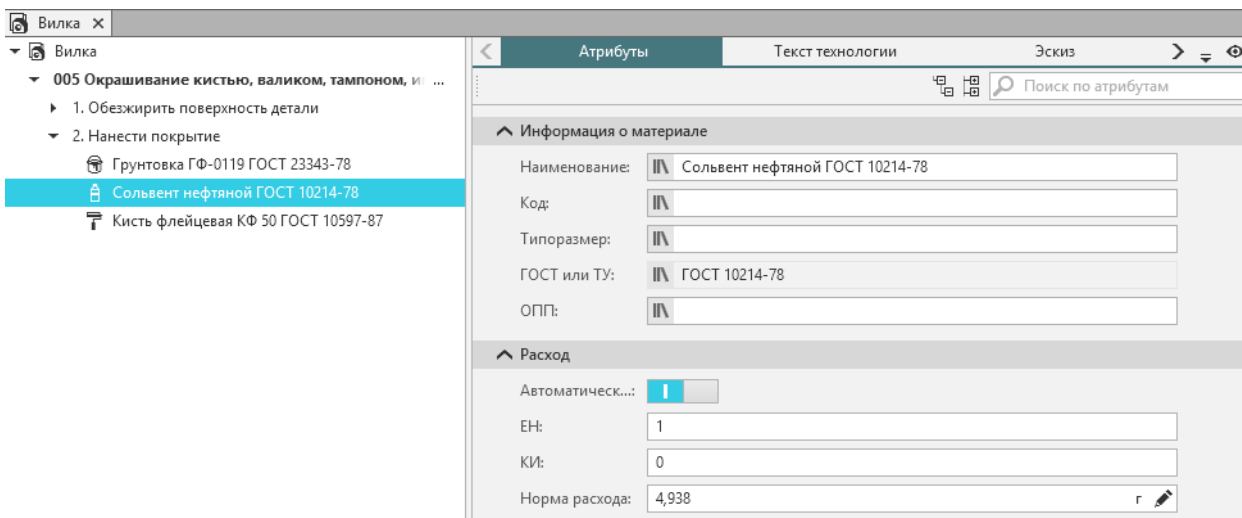
Степень разбавления:

15

%

Дополнительные свойства

Атрибуты объекта *Лакокрасочный материал*



Атрибуты объекта *Растворитель*

Заявки на СТО

В Комплексе АСКОН реализованы функции проектирования средств технологического оснащения (СТО), начиная с подготовки заявки и заканчивая формированием конструкторской документации.

В процессе проработки чертежа изделия технолог определяет необходимую для изготовления данного изделия оснастку. В первую очередь прорабатывается возможность использования стандартного или нормализованного СТО или СТО из ограничительного перечня, в случае отсутствия таковых, прорабатывается возможность применения ранее спроектированного специального СТО. Если требуемого для изготовления изделия СТО нет, то технолог формирует заявку на разработку нового специального СТО.

В процессе своего жизненного цикла заявка может принимать следующие статусы: *Проектирование*, *Согласование*, *Утверждена*, *Отклонена*, *Аннулирована* и *Архив*. Подробнее о жизненном цикле заявки рассматривается в документации ЛОЦМАН:PLM. В дереве ТП статус отображается в скобках после обозначения заявки.

Создание заявки

Порядок действий

1. В дереве ТП выберите операцию, для которой требуется добавить заявку на СТО.
2. Вызовите команду **Добавить — Заявка на СТО** из контекстного меню операции.

В дереве ТП для выбранной операции отображается добавленная заявка с указанием статуса. По умолчанию заявка имеет статус *Проектирование*. Для нее доступны общие действия при работе с объектами в дереве ТП.

Работа с заявками СТО

Параметры заявки можно редактировать на вкладке **Атрибуты**. При этом на вкладке становятся доступны следующие команды:

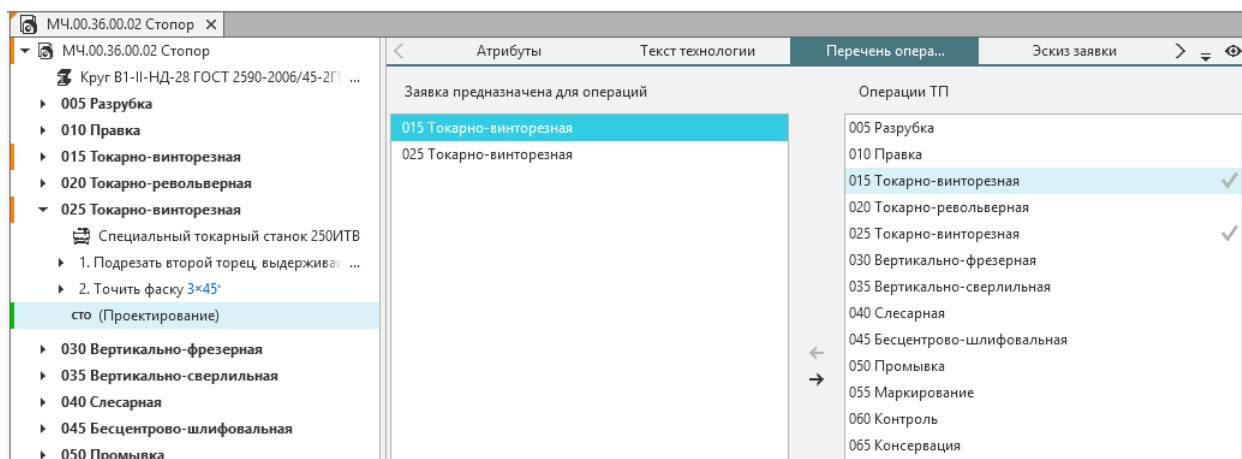


▼ Обновить информацию о заявке



▼ Печать заявки на СТО

Одна и та же заявка на СТО может быть использована для нескольких операций. На вкладке **Перечень операций** (см. рисунок) можно сформировать список операций, для которых предназначена созданная заявка. Вкладка доступна, если в дереве ТП выбрана заявка СТО.



Формирование списка операций на вкладке **Перечень операций**

В правой части вкладки отображается список всех операций ТП, а в левой части — перечень операций, для которых предназначена созданная заявка. Для перемещения операций из одного списка в другой используются кнопки, расположенные на центральной панели вкладки.



Эскиз заявки

К созданной заявке можно подключить эскиз. Для этого служит вкладка **Эскиз заявки**. Она доступна, если в дереве ТП выбрана заявка.

Эскиз заявки можно подключить следующими способами: **с диска, из чертежа, из 3D-модели, из техпроцесса**.

На инструментальной панели вкладки отображается набор команд, необходимый для работы с графическим документом.

Подключенный эскиз располагается на отдельном листе вкладки. Лист с эскизом можно копировать, переименовывать, заменять, а также удалять из вкладки. Для этого используются соответствующие команды контекстного меню.

[Подробнее об операциях с графическими документами...](#)

Проверка документа

Проверка по справочным данным

В ВЕРТИКАЛЬ доступна проверка по справочным данным таких документов, как техпроцессы или библиотеки пользователей. Чтобы проверить документ, откройте его в окне ВЕРТИКАЛЬ и вызовите из главного меню команду **Инструменты — Проверка документа по справочным данным**.

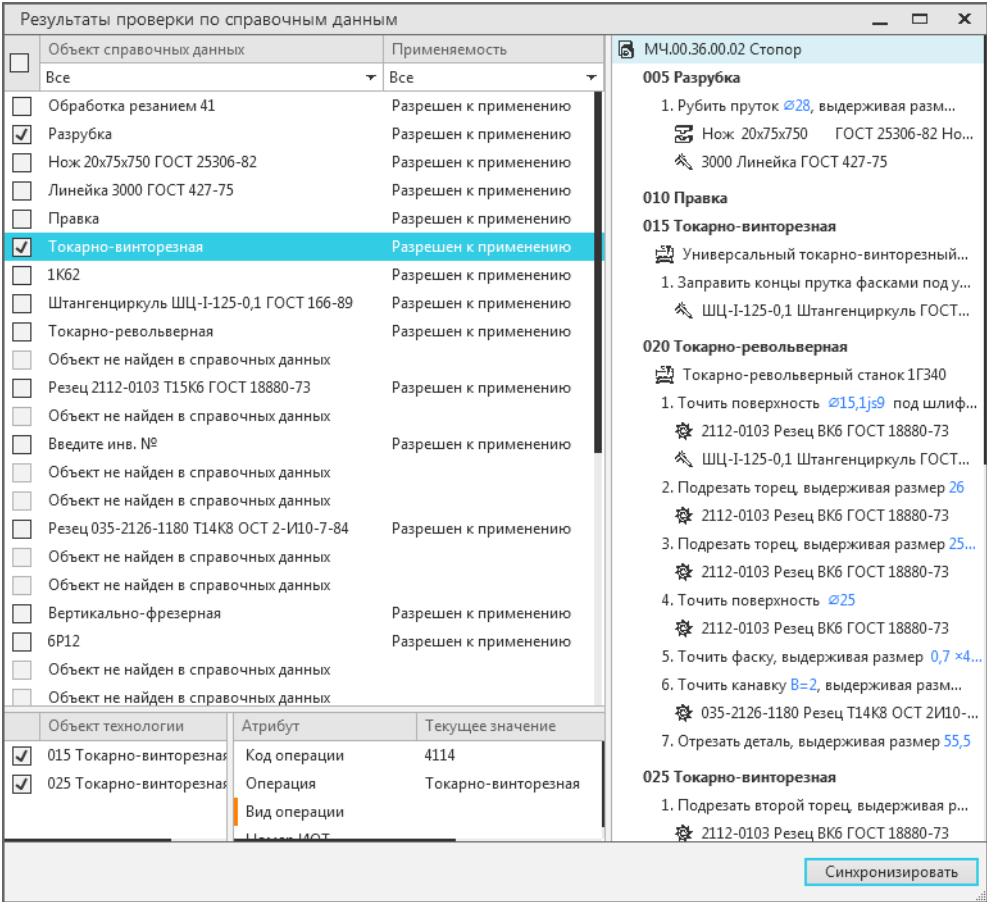
В процессе проверки определяются права текущего пользователя. Проверка производится по модели дерева, указанной в настройках команды приложения ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор. По умолчанию в качестве модели дерева используется Дерево проверки по НСИ.



Выбор модели дерева осуществляется администратором в приложении ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор.

Если в процессе проверки документа не будет выявлено расхождений со справочными данными, то на экране появится соответствующее сообщение с указанием того, по какой модели дерева выполнялась проверка.

Если в проверяемом документе обнаружены объекты с измененными значениями атрибутов, или объекты, удаленные из справочников, то вся информация о несовпадении справочных данных с данными из документа будет представлена в диалоге **Результаты проверки по справочным данным**.



Диалог **Результаты проверки по справочным данным**

В результате проверки в поле **Объект справочных данных** отображаются следующие объекты:

- ▼ существующие в справочных данных, но измененные;
- ▼ не найденные в справочных данных.

В поле **Применяемость** отображается состояние объектов, означающее право доступа на их применение (*Разрешен к применению/Ограниченно разрешен/Запрещен к применению*).

Если требуется отсортировать объекты в выбранном поле, можно воспользоваться раскрывающимся списком, расположенным под заголовком этого поля.

Объекты, содержащиеся в проверяемом документе и соответствующие выделенному объекту справочных данных, отображаются в поле **Объект технологии**. Для объектов, отсутствующих в справочных данных, в поле **Объект технологии** доступен просмотр информации об этих объектах. Она отображается во всплывающем сообщении, которое появляется при наведении курсора на объект технологии.

Двойной щелчок мыши по объекту технологии позволяет показать его расположение в окне документа.

Для обновления документа с учетом справочных данных, выполните следующие действия:

1. В левой области диалога выберите те объекты, которые следует синхронизировать со справочными данными.
Объекты можно выбрать одним из следующих способов:
 - ▼ щелчком мыши в ячейке рядом с объектом, требующим обновления.
 - ▼ с помощью команды **Отметить выделенные/снять отметку с выделенных** контекстного меню объекта. Если требуется выбрать сразу несколько объектов, то выделите нужные объекты, щелкая по ним мышью и удерживая клавишу <Shift> или <Ctrl>, а затем вызовите данную команду.
 - ▼ с помощью опции, расположенной в левом верхнем углу диалога. Она позволяет включить или отключить выделение всех объектов, кроме не найденных. Если выбрана лишь часть объектов, «галочка» включения опции отображается на сером фоне. Щелчок по опции в таком состоянии отключит ее. Следующий — включит.
2. Нажмите кнопку **Синхронизировать**.
Для отказа от синхронизации закройте диалог, нажав кнопку «х».
В результате выполненных действий выделенные объекты будут изменены в соответствии со справочными данными. Измененные объекты в документе будут отмечены маркером в виде вертикальной полосы оранжевого цвета.

Проверка по технологическим данным



Документы ВЕРТИКАЛЬ, техпроцессы или библиотеки пользователей, можно проверить на соответствие требованиям ЕСТД. Чтобы проверить документ, откройте его в окне ВЕРТИКАЛЬ и нажмите кнопку, расположенную на панели в левой части окна системы.

На экране появляется панель проверки по технологическим данным (рис. [Проверка документа по технологическим данным](#)), которая содержит инструментальную панель и область отображения результатов проверки. Чтобы скрыть панель проверки по технологическим данным, нажмите повторно кнопку в левой части окна системы.

Если проверка документа выполнена успешно, то на панели появится соответствующее сообщение.

Если при проверке в документе будут выявлены расхождения с технологическими данными, то на панели появятся объекты ТП, в которых обнаружены несоответствия, и краткие сообщения. Они могут быть следующих типов:



▼ Ошибка;



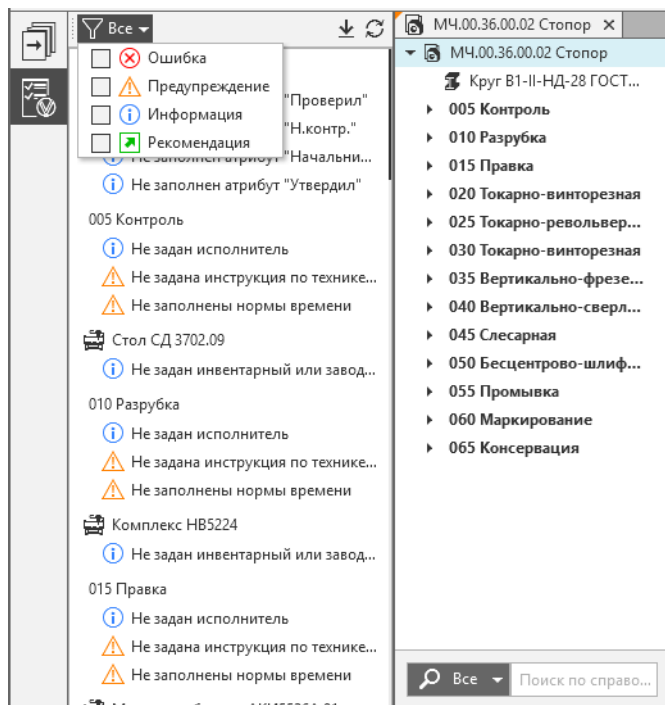
▼ Предупреждение;



▼ Информация;



▼ Рекомендация.



Проверка документа по технологическим данным

Фильтрация сообщений



По умолчанию в области отображения результатов проверки видны все типы сообщений. При необходимости сообщения можно отфильтровать по типам. Для этого служит кнопка фильтра, расположенная на инструментальной панели. Меню кнопки содержит список типов сообщений, по которым может выполняться фильтрация (рис. [Проверка документа по технологическим данным](#)).

Чтобы включить фильтрацию, в списке кнопки фильтра необходимо выбрать те типы сообщений, которые следует показать в области отображения результатов проверки. Для выбора нужного типа сообщения, щелкните по нему мышью, установив рядом с ним «галочку».

Перечень типов сообщений, выбранных для фильтрации, отображается рядом с кнопкой фильтра.

Чтобы отключить фильтрацию, необходимо в списке кнопки фильтра убрать «галочки» у всех типов сообщений.

Корректировка данных документа

Используя результаты проверки, пользователь при необходимости может внести изменения в документ.

Чтобы быстро перейти к объекту в дереве ТП (или библиотеки), дважды щелкните по нему (или по сообщению) левой кнопкой мыши или воспользуйтесь командой **Перейти к**

объекту технологии контекстного меню. В результате в документе будет выделен нужный объект.

Обновление данных

После корректировки данных документа рекомендуется обновить информацию на панели проверки по технологическим данным. Обновление доступно как для всего документа, так и для отдельного указанного объекта. В втором случае для обновления используется команда **Обновить для текущего объекта** контекстного меню.

Для обновления информации по всему документу служит команда **Обновить**.

Способы вызова команды:



- ▼ кнопка **Обновить** на панели проверки по технологическим данным,
- ▼ команда **Обновить** контекстного меню.

После обновления на панели отображается актуальная информация.

Сохранение результатов проверки

Информация с результатами проверки может быть сохранена в отдельный файл с расширением **.txt*. Для этого служит команда **Сохранить журнал проверки....**

Способы вызова команды:



- ▼ кнопка **Сохранить журнал проверки...** на панели проверки по технологическим данным,
- ▼ команда **Сохранить журнал проверки...** контекстного меню.

После вызова команды в появившемся диалоге укажите место на диске, куда будет сохранен журнал проверки. По завершении сохранения файл журнала автоматически открывается.

Проверка по подключенным файлам

Пользователь может проверить актуальность ссылок на файлы, подключенные к документу. Это необходимо в тех случаях, когда файлы подвергались изменениям: переименованию, перемещению, удалению и т. д.

Для проверки документов таким способом служит команда главного меню **Инструменты — Проверка документа по подключенным файлам**.

После вызова команды на экране появляется диалог проверки документа. В процессе проверки проверяется наличие подключенных к документу внешних файлов (3D-модель, ссылочная операция) по указанному пути.

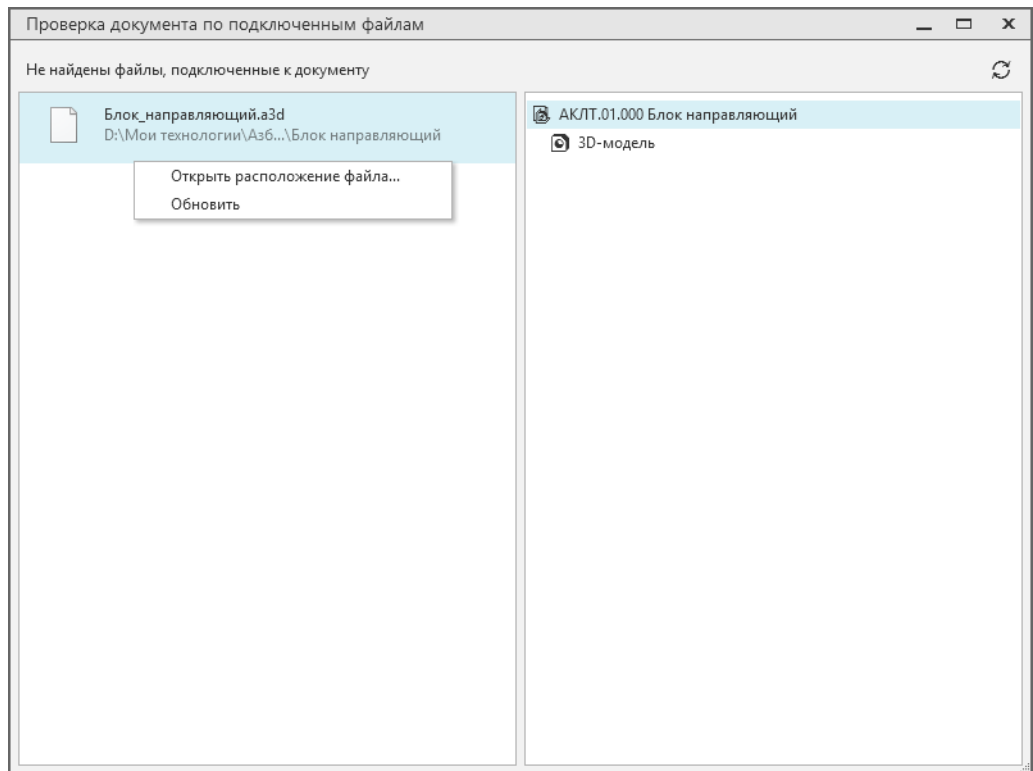
Если при проверке будет установлено, что все файлы к документу подключены корректно, то в диалоге появится сообщение об успешном выполнении проверки.

Если при проверке будут найдены файлы, некорректно подключенные к документу, то в верхней части диалога появится соответствующее сообщение. Помимо этого, в диалоге будет отображаться следующая информация: в левой части — некорректно подключенный файл и его путь, по которому он был подключен к документу, в правой — объект документа, который ссылается на файл.

Для просмотра текущего расположения файла служит команда **Открыть расположение файла...** контекстного меню файла. После вызова команды открывается Проводник Windows. Если расположение файла было изменено, то по умолчанию открывается папка *Мои документы*.



Команда **Обновить** позволяет заново запустить проверку всего ТП и всех подключенных файлов. Она вызывается из контекстного меню файла или с помощью соответствующей кнопки инструментальной панели.



Проверка документа по подключенным файлам

Управление технологическими изменениями

Общие сведения

Любой технологический процесс независимо от типа, назначения, методов проектирования при своей разработке проходит следующие стадии:

1. Проектирование ТП;
2. Утверждение ТП;
3. Выпуск извещения об изменении (ИИ);

4. Утверждение ИИ;
5. Проведение изменений в ТП на основании выпущенного ИИ.

Проектирование ТП осуществляется технологом. Результатом данной стадии является выпуск комплекта документов, необходимых и достаточных для последующего выполнения технологического процесса.

Утверждение ТП выполняется лицом, наделенным соответствующими полномочиями (обычно Главным технологом предприятия). Как правило, утверждению предшествует этап предварительной проверки ТП уполномоченным лицом, а также корректировка ТП технологом в соответствии со сделанными замечаниями. Результатом данной стадии является утвержденный комплект технологических документов.

Под **технологическим изменением** понимается любое исправление, исключение или добавление каких-либо данных в технологические документы.

Внесение изменений в утвержденный ТП может быть произведено только на основании выпуска специального документа, называемого **извещением об изменении (ИИ)**, которое впоследствии также должно быть утверждено. Создание и утверждение ИИ осуществляется лицами, обладающими соответствующими полномочиями. Результатом данной стадии является корректировка или перевыпуск утвержденного ранее комплекта технологической документации, а также формирование специального документа — **листа регистрации изменений**.

В ВЕРТИКАЛЬ у пользователя существуют 2 способа проведения технологических изменений:

- ▼ в локальных файлах техпроцессов ВЕРТИКАЛЬ;
- ▼ через PDM-систему ЛОЦМАН:PLM.

Проведение технологических изменений в локальных файлах ТП

Данный способ внесения технологических изменений в спроектированный техпроцесс включает в себя следующие этапы:

- ▼ Утверждение ТП и формирование контрольного комплекта документов (см. раздел [Утверждение ТП на с. 176](#));
- ▼ Выпуск извещения об изменениях утвержденного техпроцесса и формирование комплекта документов с изменениями (см. раздел [Создание и утверждение ИИ на с. 178](#)).

Кроме того, при проведении изменений в локальных файлах ТП существует возможность подключения электронного документа к ИИ (для того, чтобы технолог мог оперировать им при проведении изменений). Подробнее см. раздел [Подключение графического документа \(бланка\) к ИИ на с. 181](#).

Утверждение ТП

Действия по утверждению ТП доступны пользователям, принадлежащим к группе «Пользователи, утверждающие ТП» или «Администраторы».

Порядок действий

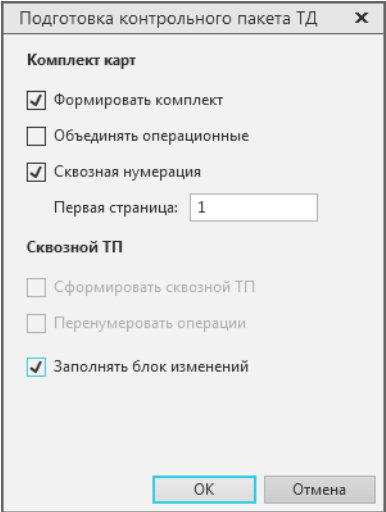
- 



- ▼ в комплекте (графа 30 блок Б5Ф1 ГОСТ 3.1103-2011 — отмечен красной рамкой на рис. *Заполнение карт данными*) заполняется данными, полученными из значения атрибута **Обозначение тех. док.** вкладки **Атрибуты**. Если у атрибута отсутствует значение, то в комплект передается значение, автоматически сформированное системой в момент утверждения ТП.
- ▼ в отдельных картах (графа 4 блок Б1Ф3 ГОСТ 3.1103-2011 — отмечен синей рамкой на рис. *Заполнение карт данными*) заполняется данными, автоматически сформированными системой в момент утверждения ТП.

177

Дальнейшее редактирование утвержденного ТП возможно только на основании выпущенного извещения об изменении.



Параметры формирования контрольного пакета ТД

Создание и утверждение ИИ

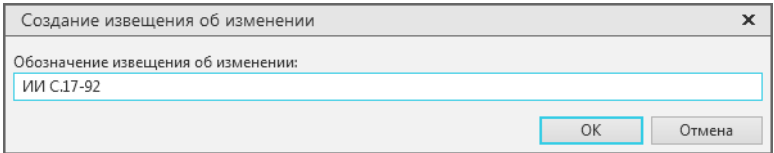
Создание извещений об изменениях в ВЕРТИКАЛЬ доступно пользователям, назначенным на роль «Технологи» или «Администраторы».

Утверждение извещений об изменениях доступно пользователям, назначенным на роль «Пользователи, утверждающие ТП» или «Администраторы».

Подробно назначение ролей рассматривается в разделе «Редактор ролей» документации системы ПОЛИНОМ:MDM.

Порядок действий

1. При проектировании техпроцесса включите вид представления **Извещения**.
На экране появляется вкладка для работы с извещениями.
2. Вызовите команду **Создать ИИ**.
3. В появившемся диалоге (рис. [Ввод обозначения ИИ](#)) введите обозначение ИИ и нажмите кнопку **ОК**.



Ввод обозначения ИИ

В дереве ИИ отображается созданное извещение.

Проведенные в соответствии с ИИ изменения ТП влекут за собой изменения в выпускаемой технологической документации.

В ВЕРТИКАЛЬ у пользователя имеются следующие способы учесть изменения в технологической документации:

- ▼ полностью перевыпустить подвергшийся изменению документ или весь комплект документов целиком. [Подробнее о перевыпуске комплекта...](#)
- ▼ при перевыпуске документов использовать алгоритм минимизации количества перепечатаваемых листов.

При этом в документе могут появиться следующие группы листов:

- ▼ измененные;
- ▼ введенные вновь;
- ▼ аннулированные.

При формировании комплекта документов в соответствии с алгоритмом минимизации перепечатаваемых листов номера аннулированных листов использоваться не будут. Они будут использованы только при перевыпуске комплекта документов, либо отдельного документа, но для каждого документа могут быть использованы только его аннулированные листы.

Сделанные в документе изменения отражаются в **Листе регистрации изменений** (рис. [Лист регистрации изменений в ВЕРТИКАЛЬ](#)).

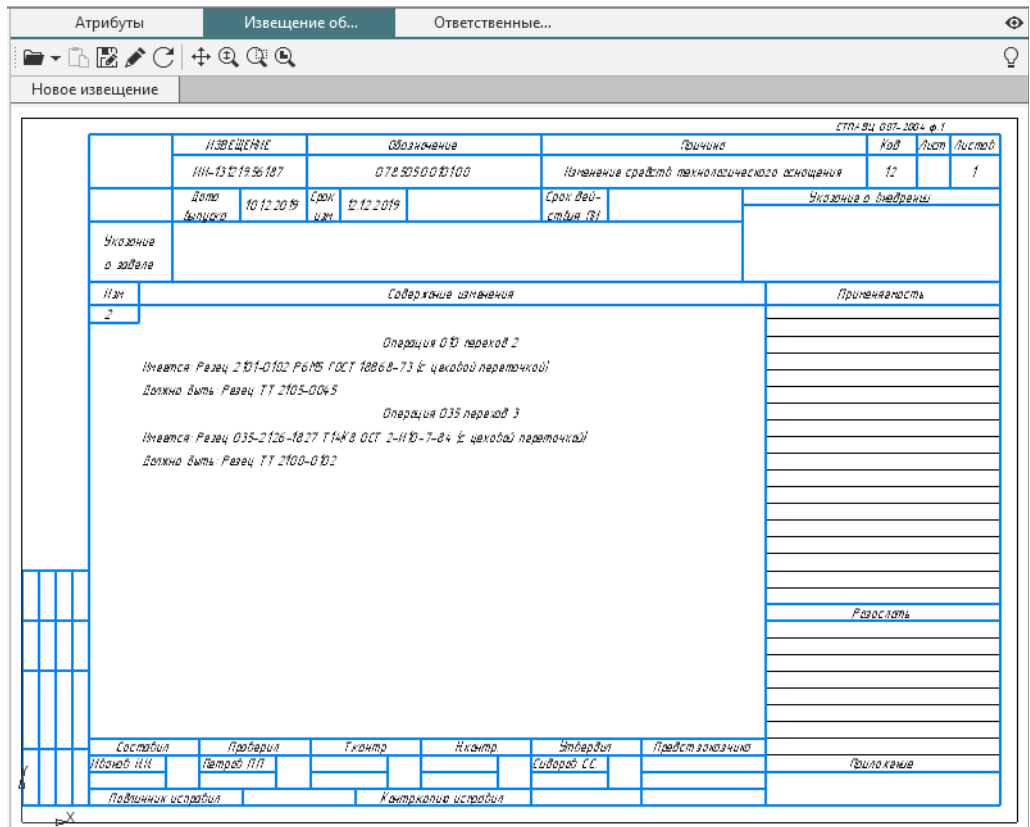
Лист регистрации изменений в ВЕРТИКАЛЬ

Наряду с **Листом регистрации изменений**, сделанные в документе изменения могут быть показаны в специальной области документа, называемой **Блоком изменений**.

За заполнение данного блока отвечает параметр **Заполнять блок изменений**.

1. В дереве ИИ укажите извещение.
2. На вкладке **Извещение об изменении** нажмите кнопку **Добавить — С диска...**
3. На экране появляется диалог **Открыть**. Для добавления доступны следующие типы документов:

4. Укажите в диалоге нужный файл и нажмите **ОК**.



На инструментальной панели вкладки становится доступен набор команд, необходимый для работы с подключенным документом данного типа.

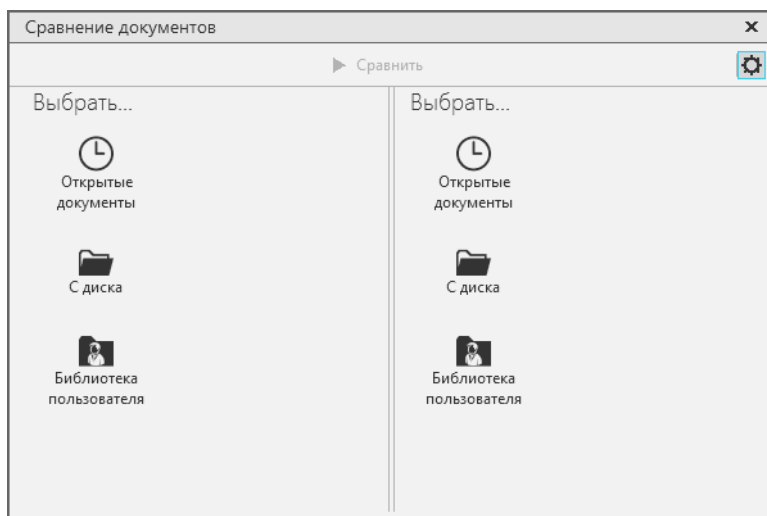
Подключенный документ располагается на отдельной вкладке, наименование которой соответствует обозначению извещения. При последующем добавлении документов происходит замена ранее подключенного документа новым.

Общие операции с графическими документами

Возможность подключения графического документа к ИИ существует только при работе с локальным файлом ТП. В случае создания ИИ в ЛОЦМАН:PLM, его редактирование в ВЕРТИКАЛЬ невозможно.

Сравнение документов

В ВЕРТИКАЛЬ доступно сравнение двух документов одного типа (например, двух техпроцессов или двух библиотек пользователя). Процедура сравнения выполняется в диалоге **Сравнение документов**, который вызывается командой **Инструменты — Сравнить документы** главного меню системы.



Диалог **Сравнение документов**

Диалог содержит две области для выбора сравниваемых документов.

Доступны следующие способы выбора документов:

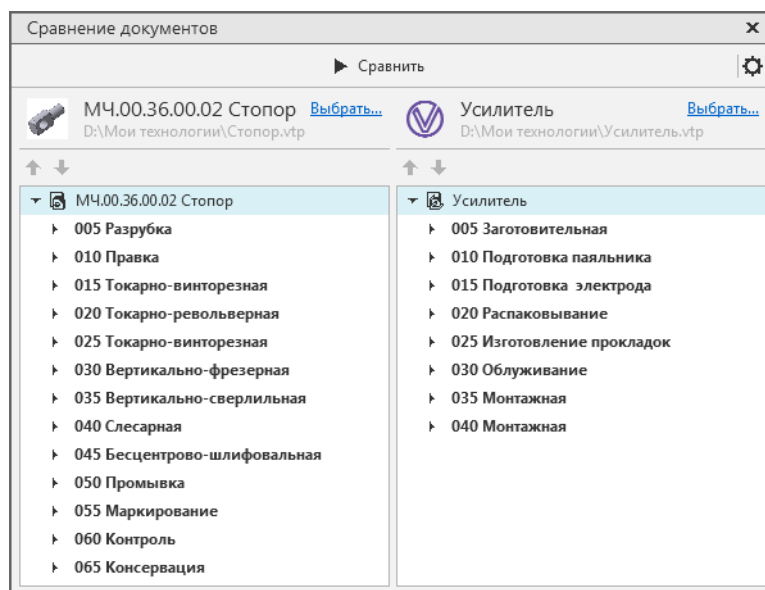
- ▼ **Открытые документы** — позволяет выбрать документы, открытые в настоящий момент,
- ▼ **С диска** — позволяет выбрать документ, сохраненный на диске,
- ▼ **Библиотека пользователя** — позволяет выбрать пользовательскую библиотеку.



Сравнение документов возможно при условии, если их структуры (модели) совпадают. В противном случае будет отображаться сообщение о невозможности сравнения документов.

Документы, выбранные для сравнения, автоматически отображаются в окне ВЕРТИКАЛЬ, если ранее они не были открыты.

Содержимое каждого выбранного для сравнения документа отображается в соответствующей ему области диалога (рис. [Сравнение техпроцессов](#)). В верхней части области отображается название сравниваемого документа и абсолютный путь к его файлу. Чтобы заменить выбранный документ другим, нужно щелкнуть по ссылке **Выбрать...** и затем выбрать нужный документ одним из вышеуказанных способов.



Сравнение техпроцессов



Для запуска процесса сравнения используется кнопка **Сравнить**.

В результате сравнения измененные объекты выделяются следующими цветами:

- ▼ «оранжевый» — объекты отличаются;
- ▼ «зеленый» — новые объекты, которых нет в сравниваемом ТП.



Для перемещения между измененными объектами можно воспользоваться кнопками **Найти предыдущее/следующее отличие**.



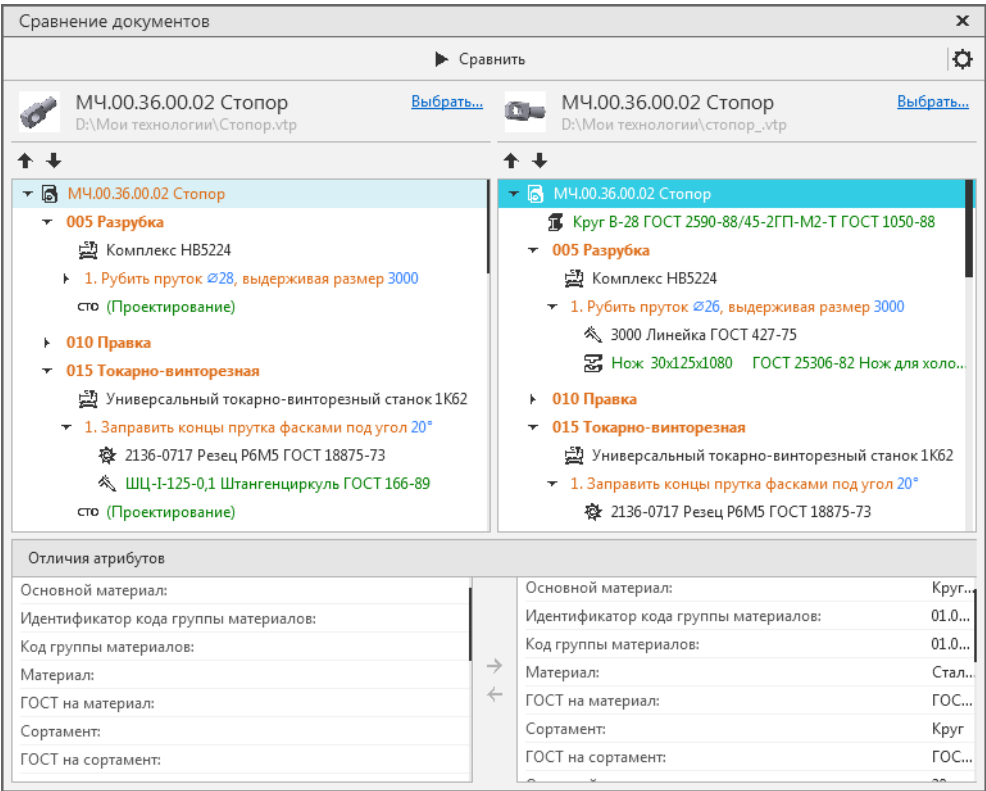
Атрибуты, значения которых у измененных объектов отличаются, отображаются в области **Отличия атрибутов**. Если в одном из документов выделен новый объект (отмеченный зеленым цветом), область отличия атрибутов данного документа отображается пустой, в то время как для другого документа в этой области отображается информация об отсутствии в нем выделенного объекта.



Для устранения отличий некоторых атрибутов и изменения их значений используются кнопки, расположенные в центре области. Кнопки активны, если в области отличия выделен атрибут, доступный для редактирования.

Доступно изменение одновременно нескольких значений атрибутов. В этом случае необходимо выделить сразу несколько атрибутов, удерживая нажатой клавишу <Shift> или <Ctrl>.

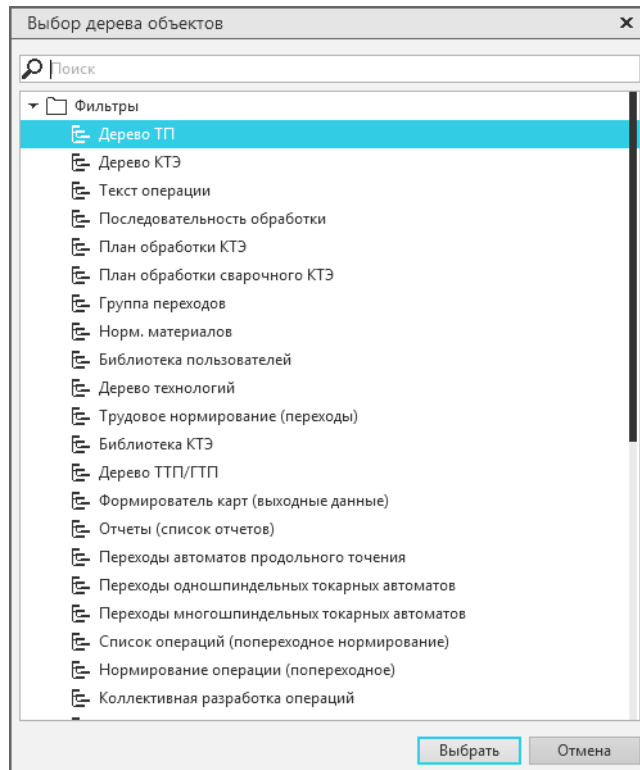
В диалоге доступно копирование объектов из одного сравниваемого документа в другой путем использования буфера обмена.



Результат сравнения техпроцессов



Пользователь может настраивать параметры сравнения техпроцессов. Для этого используется кнопка **Параметры**. С ее помощью вызывается диалог выбора дерева объектов.



Диалог выбора дерева объектов

В диалоге необходимо выбрать дерево объектов, по которому будет выполняться сравнение документов. Для подтверждения выбора нажмите кнопку **Выбрать**.

Импорт/экспорт техпроцессов

Экспорт

В ВЕРТИКАЛЬ имеется возможность экспорта данных техпроцессов из файлов формата *.vtp, *.ttp в файлы формата *.xml.

Порядок действий

1. Откройте техпроцесс, данные которого необходимо экспортировать.
 2. Вызовите команду **Файл — Экспорт...** из главного меню системы.
 3. В появившемся диалоге **Экспорт** укажите имя файла и его расположение на диске, а также выберите тип файла для сохранения:
- ▼ **Файл XML** — данные техпроцесса записываются с учетом структуры и связей САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ текущей версии,

- ▼ **Файл XML версии 2014** — данные техпроцесса записываются с учетом структуры и связей САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2014.

4. Для завершения экспорта нажмите кнопку **Сохранить**. Чтобы отказаться от экспорта и закрыть диалог, нажмите кнопку **Отмена**.

Документ будет записан в файл выбранного формата.

Принцип формирования файла XML представлен в документации «Модель технологического процесса ВЕРТИКАЛЬ» (*vkernel.chm*).

Импорт

Техпроцессы, сохраненные в файлы с расширением **.xml*, можно открыть в ВЕРТИКАЛЬ, используя функцию импорта.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Файл — Импорт...** из главного меню системы.
2. В появившемся диалоге **Импорт** укажите файл техпроцесса в формате XML, который необходимо импортировать.
3. Для завершения импорта нажмите кнопку **Открыть**. Чтобы отказаться от импорта и закрыть диалог, нажмите кнопку **Отмена**.

По завершении импорта выбранный файл техпроцесса будет открыт в окне ВЕРТИКАЛЬ.

Сводная информация по техпроцессу

На вкладке **Сводная информация по ТП** (рис. [Сводная информация по техпроцессу](#)) отображается следующая информация по техпроцессу: перечень одинаковых (эквивалентных) объектов с указанием суммы значений их количественных характеристик. Схожие по параметрам объекты объединены в группы, которые соответствуют разделам (секциям) вкладки (например, **Основные показатели**, **Инструменты и приборы** и т.д.).

Вкладка содержит следующие элементы управления:



- ▼ кнопки инструментальной панели:



- ▼ **Включить/выключить режим подсветки эквивалентных объектов в дереве ТП** — переключатель, управляющий подсветкой эквивалентных объектов в дереве ТП.



- ▼ **Обновить** — для обновления данных вкладки после изменений, выполненных в техпроцессе.



- ▼ **Копировать** — для копирования объекта из вкладки в буфер обмена.



- ▼ **Сохранить сводную информацию по документу...** — для сохранения информации, представленной на вкладке, в текстовый файл с расширением **.rtf*.



- ▼ Кнопки управления отображением групп объектов — позволяют одновременно развернуть/свернуть содержимое всех секций с группами объектов.



▼ **Показать/скрыть детали сводной информации** — для включения/отключения отображения панели с информацией об объекте. По умолчанию панель скрыта.

- ▼ поле поиска по объектам — служит для поиска объектов по названию в пределах вкладки.
- ▼ панель с информацией об объекте — содержит заголовок с названием объекта и его количеством, а также область **Расположение в ТП**. В ней отображается выделенный объект и объекты ТП, в которых он применяется. Двойной щелчок мыши по объекту в этой области выделяет данный объект в дереве ТП.

Способы добавления эквивалентного объекта в дерево ТП:

- ▼ использование буфера обмена;
- ▼ команды **Копировать** и **Вставить** контекстного меню объекта;
- ▼ перетаскивание объектов с помощью мыши (функция «drag&drop»).

МЧ.00.36.00.02 Стопор

Круг В1-II-НД-28 ГОСТ 2590-2006/45 ...

005 Разрубка

010 Правка

015 Токарно-винторезная

- Универсальный токарно-винторезный станок 11 ...
- 1. Заправить концы прутка фасками ...
- 2136-0715 Резец Р6М5 ГОСТ 18880-73 ...
- Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ...

020 Токарно-револьверная

- Токарно-револьверный станок 11 ...
- 1. Точить поверхность $\varnothing 15, \text{js}9$ под ...
- 2112-0061 Резец Т15К6 ГОСТ 18880-73 ...
- Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ...
- 2. Подрезать торец, выдерживая размер ...
- 3. Подрезать торец, выдерживая размер ...
- 4. Точить поверхность $\varnothing 25$
- 5. Точить фаску, выдерживая размер ...
- 6. Точить канавку $B=2$, выдерживая размер ...
- 7. Отрезать деталь, выдерживая размер ...

025 Токарно-винторезная

Все Поиск по справочникам

Коллективная разработка

Нормирование трудозатрат...

Сводная информация по...

Поиск по объектам

Основные показатели

| | | |
|-------------------------------------|----------------------------|------|
| Коэффициент использования материала | Σ 0,586921502375885 | |
| Масса изделия | Σ 0,1 | кг |
| Масса исходной заготовки | Σ 14,427 | кг |
| Норма расхода материала | Σ 0,171 | кг |
| Штучное время | Σ 0,17 | мин |
| Энергозатраты | Σ 0,005 | кВт. |

Основной материал

Вспомогательный материал

Станкоёмкость

Энергозатраты по оборудованию

Инструменты и приборы

| | |
|------------------------------------------|--------------|
| Линейка 3000 ГОСТ 427-75 | Σ^* 1 |
| Микрометр МРМ 125-0,002 ГОСТ 4381-87 | Σ^* 1 |
| Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166... | Σ^* 5 |
| Нож 20x75x750 ГОСТ 25306-82 Нож для х... | Σ^* 1 |
| 035-2126-1183 Резец Т14К8 ОСТ 2-И10-7... | Σ^* 1 |
| 2112-0061 Резец Т15К6 ГОСТ 18880-73 | Σ^* 1 |
| 2112-0084 Резец Т15К6 ГОСТ 18880-73 | Σ^* 1 |
| 2130-0311 Резец Т15К6 ГОСТ 18884-73 | Σ^* 1 |

Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89

$\Sigma^* 5$

Количество

Расположение в ТП

015 Токарно-винторезная

- 1. Заправить концы прутка фасками ...
- Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ...

020 Токарно-револьверная

025 Токарно-винторезная

030 Вертикально-фрезерная

035 Вертикально-сверлильная

Сводная информация по техпроцессу


Информация об ответственных лицах по техпроцессу

Информация об ответственных лицах по техпроцессу представлена на вкладках **Ответственные лица** (рис. *Вкладка Ответственные лица*) и **Ответственные лица ИИ**.

На вкладках в виде таблицы отображается следующая информация:

- ▼ наименование операций или изделия, на которое разработан техпроцесс, или наименование извещения об изменении;

- ▼ имя разработчика и дата создания техпроцесса или операций;
- ▼ имя проверившего техпроцесс или операции, или извещения об изменениях (как правило, руководитель тех.бюро) и дата проверки;
- ▼ имя нормоконтролера и дата проверки техпроцесса или операций, или извещений об изменениях;
- ▼ имя начальника БТК и дата согласования техпроцесса или операций, или извещений об изменениях;
- ▼ имя утвердившего техпроцесс или операции, или извещения об изменениях (как правило, главный технолог) и дата их утверждения.

| < | 3D-модель изделия | Документы | Ответственные л... | | Коллективная ра... | | > | ⌵ | 🔍 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----------|--------------------|-----------|-------|---|---|
| Наименование | | Разработал | Разработал - Дата | Проверил | Проверил - Дата | Н. контр. | Н. ко | | |
| ▼ |  МЧ.00.36.00.02 Стопор | Технолог ⌵ | 27.12.2018 | | | | | | |
| | 005 Разрубка | | | | | | | | |
| | 010 Правка | | | | | | | | |
| | 015 Токарно-винторезная | | | | | | | | |

Вкладка **Ответственные лица**

Заголовки таблиц вкладок (кроме **Наименование**) соответствуют одноименным атрибутам раздела **Ответственные лица** вкладки **Атрибуты**, значения в ячейках таблиц — значениям данных атрибутов. Информация, указанная в ячейках таблиц, может быть изменена вручную пользователем, если у него есть права на редактирование. Внесенные изменения отобразятся также и на вкладке **Атрибуты**.

Смотрите также

Работа с атрибутами

Предпросмотр карт

В ВЕРТИКАЛЬ при работе с техпроцессами имеется возможность предварительного просмотра:

- ▼ отчета перед его окончательным формированием,
- ▼ отдельных карт, добавленных в комплект,
- ▼ любого шаблона карты, находящегося на сервере,
- ▼ карты, в которой отображается объект ТП, выделенный в дереве.

Для этих действий предусмотрена вкладка **Предпросмотр карт** (рис. [Вариант просмотра Карты комплекта технологии](#) и рис. [Вариант просмотра Полный список карт](#)).

Вкладка содержит область просмотра карт и панель инструментов со следующими элементами управления:



- ▼ кнопка **Обновить** — для обновления информации, отображаемой в отчете. В том случае, если в техпроцессе произошли изменения, на вкладке появляется соответствующее уведомление и предложение обновить отчет. Для обновления информации в отчете щелкните мышью по ссылке **Обновить** или нажмите кнопку **Обновить**.

- ▼ поле с номером текущей страницы и общее количество страниц отчета.



- ▼ кнопки **Предыдущая страница / Следующая страница** — для перемещения между страницами отчета при просмотре карт комплекта технологии.



Помимо кнопок вкладки, навигация по страницам отчета может выполняться путем вращения колеса мыши.

- ▼ кнопка для выбора варианта просмотра:



- ▼ **Карты комплекта технологии** — позволяет просмотреть весь комплект документов, сохраненный в приложении Мастер формирования технологической документации, а также отдельные карты, входящие в комплект.



- ▼ **Полный список карт** — позволяет просматривать отдельные шаблоны карт, выбранные в раскрывающемся списке справа от кнопки. Если при данном варианте просмотра для объекта ТП в отчете не задан шаблон карты, просматриваемый на вкладке, то в нем не отображается информация по данному объекту.

- ▼ раскрывающийся список, в котором в зависимости от варианта просмотра отображается:

- ▼ комплект документов, выбранный для формирования отчета,
- ▼ перечень шаблонов карт, загружаемых с сервера.



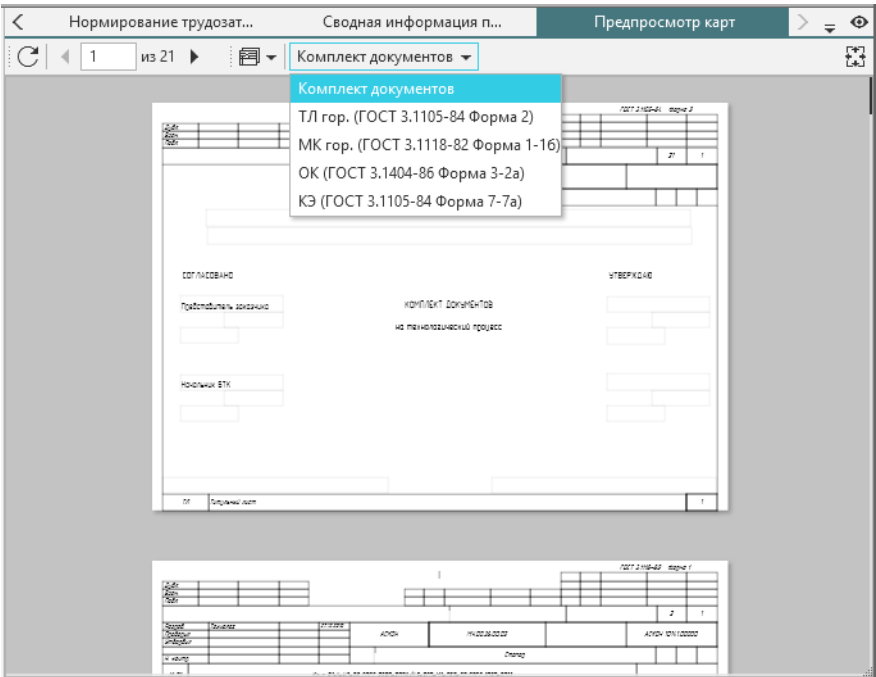
- ▼ кнопка **Масштаб по размеру страницы** — позволяет изменить масштаб отображения карты таким образом, чтоб она вписалась в область просмотра карт. Масштаб просматриваемой карты можно изменять с помощью вращения колеса мыши, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>.



Вкладка **Предпросмотр карт** недоступна при работе с ЕТП, созданными на основе ТТП/ГТП.



При выбранном варианте просмотра **Полный список карт** могут некорректно отображаться параметры переходов, имеющие форматированный текст. Это не является ошибкой.



Вариант просмотра **Карты комплекта технологии**

Коллективная разработка Сводная информация п... Предпросмотр карт

1 из 2 ВО (ГОСТ 3.1122-84 Форма 3-3а)

ГОСТ 3.1122-84, форма 3

| Код | Наименование | Единица измерения | Материал | Масштаб | Состояние | Действие |
|-----|-----------------------|-----------------------------|----------|----------------------------------------|-----------|----------|
| 701 | 005 | Норм. 200-700 ГОСТ 25308-89 | 1 | Норм. для литейной резки | | |
| 702 | 005 | Линейка 2000 ГОСТ 427-75 | 1 | | | |
| 703 | 015 | 2138-0715 | 1 | Разрез ГОСТ 18875-73 | | |
| 704 | 015 | | 1 | Штамповочный бл./н-105-01 ГОСТ 188-89 | | |
| 705 | 020 | 2112-0061 | 1 | Разрез ГОСТ 18880-73 | | |
| 706 | 020 | | 1 | Штамповочный бл./н-105-01 ГОСТ 188-89 | | |
| 707 | 020 | 2134-0311 | 1 | Разрез ГОСТ 18884-73 | | |
| 708 | 020 | 035-2125-1183 | 1 | Разрез ГОСТ 2-815-7-84 | | |
| 709 | 020 | 2138-0715 | 1 | Разрез ГОСТ 18875-73 | | |
| 710 | 025 | 2112-0064 | 1 | Разрез ГОСТ 18880-73 | | |
| 711 | 025 | 2138-0709 | 1 | Разрез ГОСТ 18875-73 | | |
| 712 | 025 | | 1 | Штамповочный бл./н-105-01 ГОСТ 188-89 | | |
| 713 | 030 | | 1 | Бумага 28-х-48-х-171 ГОСТ Р 53002-2008 | | |
| 714 | 030 | | 1 | Штамповочный бл./н-105-01 ГОСТ 188-89 | | |
| 715 | 035 | 2301-3297 | 1 | Сварка 1014 ГОСТ 10162-77 | | |
| 716 | 035 | | 1 | Штамповочный бл./н-105-01 ГОСТ 188-89 | | |
| 80 | Безопасность личности | | | | | |

Вариант просмотра **Полный список карт**

3. Формирование технологической документации

Основные понятия технологической документации и приемы работ

Технологический документ — графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия (ГОСТ 3.1001-2011);

Комплект документов — совокупность технологических документов, выбранных пользователем, необходимых и достаточных для выполнения технологического процесса. Состав комплекта карт определяется пользователем в соответствии с требованиями производства. В комплект может входить произвольное количество документов из списка доступных шаблонов;

Технологическая карта — составная часть комплекта документов в виде карты, листа;

Отчет — файл в формате ВЕРТИКАЛЬ (*.vrp), содержащий документ, либо комплект документов, который может быть преобразован в форматы других систем (*.pdf, *.xls, *.emf), а также выведен на печать;

Шаблон документа — документ, содержащий текстовую и/или графическую информацию с правилами их заполнения внешними данными.

Шаблон может содержать один или несколько бланков. Большинство шаблонов, включенных в дистрибутивную поставку ВЕРТИКАЛЬ, содержат два бланка:

- ▼ бланк первого листа;
- ▼ бланк последующих листов.

Аннотация — документ, предназначенный для аннотирования отчётов и содержащий замечания к содержимому отчета в виде заметок.

Процесс формирования отчета в ВЕРТИКАЛЬ, состоит из двух основных этапов:

1. Формирование комплекта карт, предназначенных к заполнению, и настройка их параметров (см. раздел [Приложение Мастер формирования технологической документации на с. 197](#));
2. Формирование отчета на основании созданного комплекта карт (см. раздел [Настройка параметров формирования отчета на с. 204](#)).

После формирования комплекта документов просмотреть отчет можно в приложении **ВЕРТИКАЛЬ-Отчеты** в режиме **Просмотр/Аннотирование**.

Созданный и сохраненный отчет может быть в дальнейшем изменен средствами приложения **ВЕРТИКАЛЬ-Отчеты** (режим **Редактор отчетов**). Подробная информация рассматривается в справочной документации ВЕРТИКАЛЬ-Отчеты (*ReportManager.chm*).

Приложение Мастер формирования технологической документации

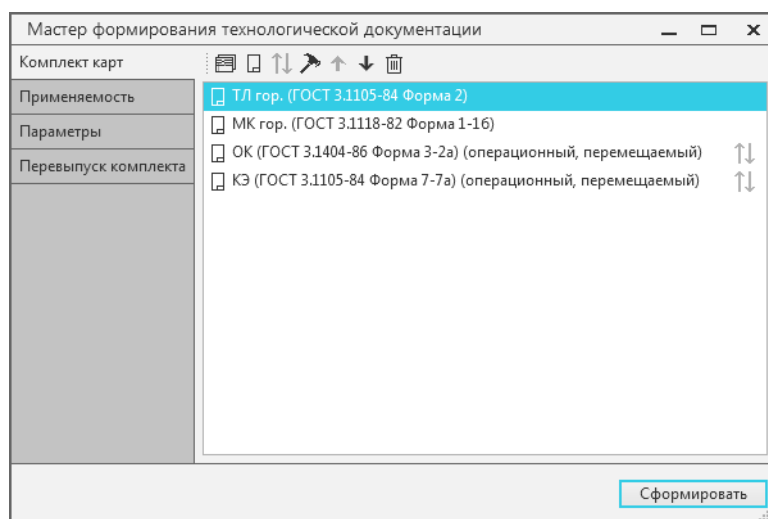
Общие сведения

Перед формированием отчета необходимо подготовить комплект карт и настроить их параметры.

Для этого служит приложение **Мастер формирования технологической документации**. Его можно запустить с помощью команды меню **Инструменты — Мастер формирования технологической документации....**



После запуска на экране появляется окно приложения, представленное на рисунке.



Диалог **Мастер формирования технологической документации**

Окно содержит несколько вкладок, предназначенных для выполнения различных действий при формировании комплекта карт.

- ▼ **Комплект карт** — вкладка позволяет настроить параметры и редактировать список карт. [Подробнее о настройке комплекта...](#)
- ▼ **Применяемость** — вкладка позволяет настроить применяемость каждой операции в шаблонах карт. [Подробнее о настройке применяемости...](#)
- ▼ **Параметры** — вкладка позволяет настроить параметры карт для формирования отчета. [Подробнее о параметрах карт...](#)
- ▼ **Перевыпуск комплекта** — на вкладке отображаются карты контрольного комплекта документов, доступные для перевыпуска. [Подробнее о перевыпуске комплекта...](#)

Формирование карт происходит автоматически на основании заранее подготовленного списка шаблонов карт. Для запуска процесса формирования служат кнопки:



- ▼ **Сформировать** в диалоге **Мастер формирования технологической документации**,
- ▼ **Сформировать комплект карт** на главной инструментальной панели.

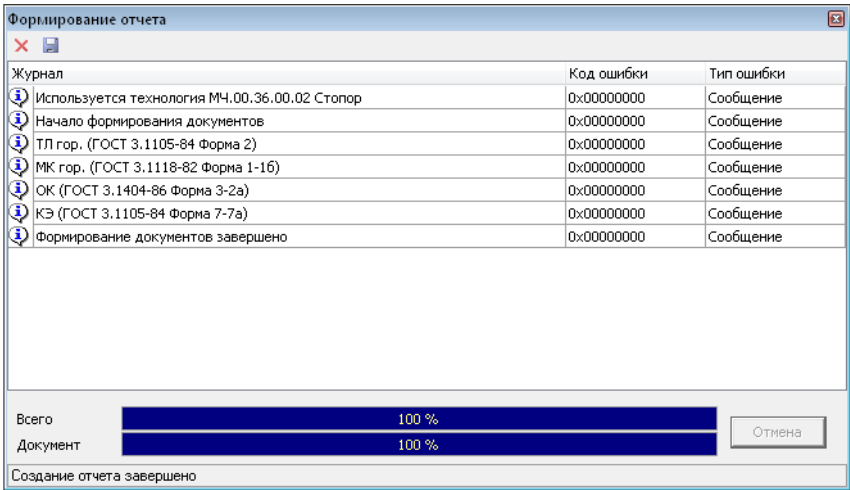


Если в КОМПАС-3D настроены фильтры для скрытия отображения некоторых элементов чертежа или эскиза при печати, то при формировании комплектов документов данные элементы также не будут отображаться в технологических картах.



Чтобы при формировании отчета в него передались все изменения, примененные исполнителем при коллективной разработке, они должны быть подтверждены разработчиком техпроцесса с помощью команды **Вернуть**. [Подробнее о возврате ТП...](#)

На экране появляется диалог **Формирование отчета**, в котором отображается процесс формирования отчета.



Диалог **Формирование отчета**

В поле **Журнал** отображается последовательность выполнения операций, справа от поля — коды ошибок с их описанием. В строке состояния отображается текущая операция.

Индикатор **Всего** показывает степень завершения всех операций формирования отчета/отчетов.

Индикатор **Документ** показывает степень завершения операции формирования текущего документа.



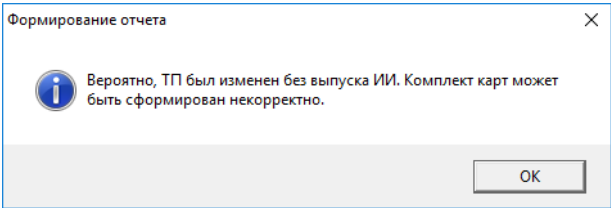
Содержимое журнала можно сохранить в текстовом файле с расширением *log* (по умолчанию, *VReports.log*). Для этого нажмите кнопку **Сохранить** на инструментальной панели.



Для удаления содержимого журнала используйте кнопку **Очистить журнал**.



При формировании отчета утвержденного ТП может появиться сообщение с информацией (рис. [Информационное сообщение](#)). Появление сообщения не влияет на процесс формирования отчета. В этом случае в сформированном отчете рекомендуется проверить измененные листы. Наличие некорректных данных в отчете может быть связано с изменениями объектной модели ВЕРТИКАЛЬ и/или шаблонов карт, используемых в техпроцессе. Для устранения причин некорректного формирования отчета следует обратиться к администратору ВЕРТИКАЛЬ.



Информационное сообщение

Работа с приложением

Настройка комплекта карт

Настройка выполняется на вкладке **Комплект карт** и включает в себя следующие действия:






- ▼ выбор комплекта документов,
- ▼ редактирование комплекта,
- ▼ настройка параметров карт.

Вкладка содержит поле со списком шаблонов карт и инструментальную панель с кнопками, описание которых приведено в таблице.

Описание элементов управления

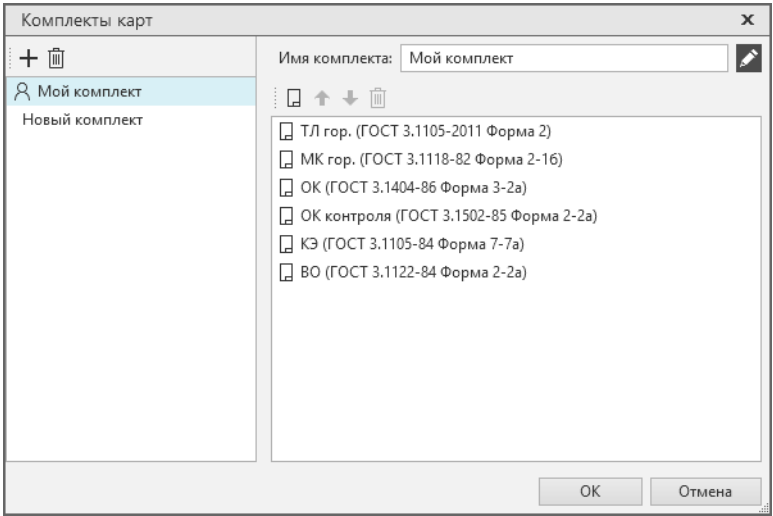
| | Элемент | Описание |
|--|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | Выбрать комплект документов | Кнопка открывает диалог для ввода наименования комплекта. |
| | Добавить карту | Кнопка добавляет новую карту в комплект. |

Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Перетасовка карт Включает режим «перетасовки карт» для выбранного шаблона карты. Когда режим включен, шаблон помечается как перемещаемый . Если у таких шаблонов имеется отметка операционный , они группируются вместе для каждой операции. Когда режим выключен, карты формируются отдельно для всех операций ТП, например, сначала формируется для всех операций Операционная карта (ОК), потом — Карта эскизов (КЭ) и т.д. |
|  | Параметры карты Кнопка вызывает диалог настройки параметров для выбранной карты. |
|  | Удалить Удаляет карту из списка. |
|  | Переместить вверх/вниз Кнопки позволяют переместить выбранную карту вверх/вниз в списке карт комплекта. |
|  | |

Выбор комплекта карт








Настройка и выбор комплекта карт осуществляется в диалоге **Комплект карт** (рис. [Диалог настройки комплекта карт](#)). Он вызывается кнопкой **Выбрать комплект документов** на инструментальной панели **Комплект карт**.



Диалог настройки комплекта карт

Элементы управления диалога **Комплект карт** представлены в таблице.


Описание элементов управления

| Элемент | Описание |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инструментальная панель диалога содержит следующие кнопки: | |
|   | ▼ Новый комплект карт |
| | ▼ Удалить комплект карт (команда доступна только в режиме чтения.) |
| Поле располагается в левой части диалога и содержит перечень наименований созданных комплектов. | |
| Панель параметров располагается в правой части диалога и содержит следующие элементы управления: | |
| Имя комплекта | Поле, в котором отображается наименование комплекта. Его можно изменить в режиме редактирования. |
|  | Кнопка включает/отключает режим редактирования метаданных для выбранного комплекта карт. |
| Элементы управления списком карт: | |
|     | ▼ Добавить карту — кнопка, нажатие которой вызывает диалог добавления карты . Чтобы добавить карту, выделите ее название и нажмите ОК или дважды щелкните по нему мышью. |
| | ▼ Удалить — кнопка служит для удаления карты из списка. |
| | ▼ Переместить вверх/Переместить вниз — кнопки позволяют переместить выбранную карту вверх/вниз в списке карт комплекта. |
| | |
| Поле, в котором отображается перечень карт, добавленных в комплект. | |
| ОК | Кнопки позволяют соответственно подтвердить выбор комплекта или отказаться от него. После нажатия кнопки |
| Отмена | Отмена на экране появляется сообщение с запросом на сохранение внесенных изменений. После нажатия любой из этих кнопок диалог закрывается. |

Выбранный комплект карт отображается на вкладке **Комплект карт** диалога **Мастер формирования технологической документации**.



В случае, когда настройка комплекта карт была завершена некорректно, он может быть заблокирован для дальнейшего использования. Разблокировка комплекта доступна пользователю, для которого установлено разрешение **САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Администрирование** в приложении **ПОЛИНОМ:MDM Редактор справочников**.

Для снятия блокировки с комплекта карт служит кнопка **Разблокировать комплект карт**  на инструментальной панели диалога **Комплект карт**.

Кнопка активна, если в диалоге отображается заблокированный комплект.

Редактирование комплекта карт

Добавление шаблона карты

Для добавления шаблона карты служит команда **Добавить карту**.

Порядок действий

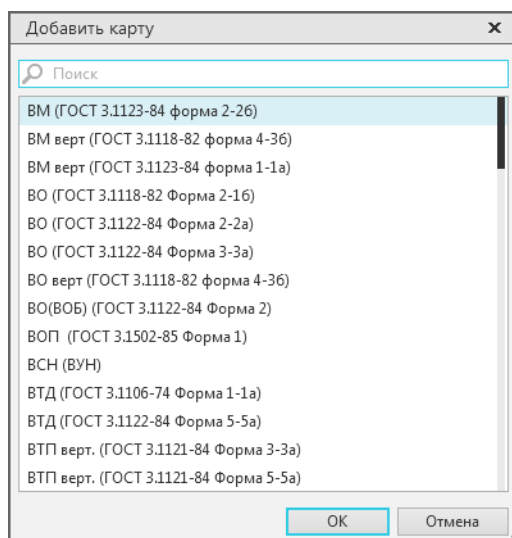


1. Нажмите кнопку **Добавить карту** на инструментальной панели вкладки.
2. В появившемся диалоге **Добавить карту** выделите нужный шаблон карты. Для добавления нескольких шаблонов за один раз выделите нужные шаблоны, удерживая нажатой клавишу *<Shift>*.

При необходимости можно воспользоваться строкой поиска по названию шаблона, расположенной в верхней части диалога.

3. Нажмите **ОК** для добавления карты. Чтобы закрыть диалог без сохранения выполненных действий, нажмите **Отмена**.

Выбранная карта добавляется к списку карт комплекта.



Диалог **Добавить карту**

Перемещение карт

Пользователь может изменять последовательность расположения карт в списке поля вкладки **Комплект карт**. Для этого доступно перемещение карт в списке на одну позицию вверх или вниз.

Порядок действий

1. Выделите карту, которую требуется переместить.
2. На инструментальной панели вкладки вызовите соответствующую команду:



- ▼ **Переместить вверх** (или сочетание клавиш <Ctrl> + <↑>) — для перемещения карты вверх.



- ▼ **Переместить вниз** (или сочетание клавиш <Ctrl> + <↓>) — для перемещения карты вниз.

Выделенная карта перемещается в направлении, соответствующем выбранной команде.

Удаление карты

Порядок действий



1. Выделите карту в списке, которую требуется удалить.
2. Нажмите кнопку **Удалить** на инструментальной панели вкладки **Комплект карт**.
3. В появившемся диалоге подтвердите удаление, нажав кнопку **Да**. Для отказа от удаления карты нажмите кнопку **Нет** или закройте диалог.

Выделенная карта удаляется из списка карт.

Перетасовка карт



При нажатии на кнопку **Перетасовка карт** данный шаблон карты помечается как перемещаемый, при повторном нажатии на данную кнопку метка снимается. При включенном режиме **Перетасовка карт**, карты в которых активен переключатель **Операционная**, группируются вместе для каждой операции (например, Операционная карта (ОК) и Карта эскизов (КЭ) для операции «Токарно-револьверная»), в противном случае карты формируются отдельно для всех операций ТП (например, сначала формируется карта ОК для всех операций, потом карта КЭ для всех операций и т.д.).

Параметры карт

Для просмотра/редактирования параметров карты служит команда **Параметры карты**.

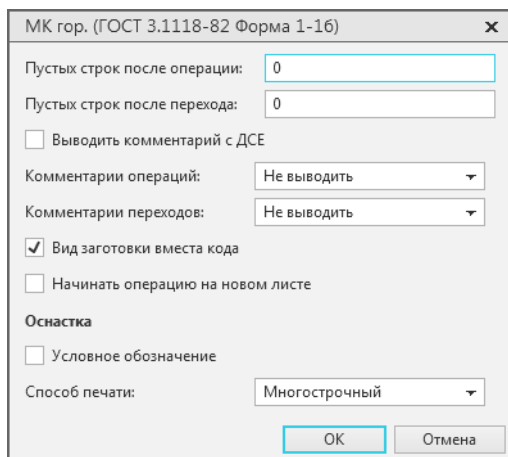
Порядок действий

1. Выделите карту в списке.
2. Нажмите кнопку **Параметры карт**.



На экране появляется диалог просмотра/редактирования параметров выбранной карты (рис. [Диалог просмотра/редактирования параметров шаблона карты](#)) (для каждого шаблона список параметров будет свой). В заголовке диалога отображается название шаблона выбранной карты.

3. Задайте параметры выбранной карты, используя элементы управления диалога.



Диалог просмотра/редактирования параметров шаблона карты

С помощью параметров можно произвести дополнительную настройку вывода данных в карту. Например, указать количество пустых строк, которые должны вставляться после операции.

Настройка применяемости карт

Применяемость карт позволяет выбрать операции и указать для них карты, в которые будут включены/исключены данные из этих операций.

Настройка применяемости служит для:

- ▼ получения информации о применяемости документов ТД в операциях ТП,
- ▼ включения/исключения документов в операциях ТП при формировании ТД.

Порядок действий

1. На вкладке **Применяемость** выделите операцию, для которой необходимо настроить применяемость карт.
Справа от списка операций отображается перечень карт комплекта. «Галочка» рядом с картой означает, что в нее будет включена информация о выбранной операции.
2. Щелчком мыши снимите «галочку» рядом с картой, если в нее не требуется включать данные из указанной операции.

Настройка параметров формирования отчета

Настройка параметров формирования отчета осуществляется на вкладке **Параметры** (рис. [Вкладка Параметры](#)).

Отчеты могут быть сформированы как по отдельности для каждой входящей в комплект карты (при этом каждый отчет будет сохранен в отдельном файле *.vgr), так и единым комплектом документов (при этом файл отчета будет единым для всего комплекта). Способ формирования отчетов определяется параметром **Формировать комплект**.

При активизации параметра **Формировать комплект** становятся доступными следующие параметры:

- ▼ **Объединять операционные документы.** Настройка этого параметра относится только к операционным картам. Если в комплекте присутствует несколько операционных карт и для них установлен режим *Перемещаемые* (см. раздел *Приложение Мастер формирования технологической документации на с. 197*, кнопка **Перетасовка карт**), то для каждой операции эти карты объединяются в отдельные документы и для них производится единая нумерация;

- ▼ **Сквозная нумерация.** Если опция включена, будет осуществляться автоматическая сквозная нумерация листов комплекта документов. Кроме того, **Лист регистрации изменений** будет формироваться для всего комплекта документов.

Для ТП, в котором содержатся ссылочные операции (со ссылками на другие ТП), доступны следующие параметры:

- ▼ **Сформировать сквозной ТП.** Включение данной опции позволяет перед формированием карт сформировать сквозной ТП.



Параметр **Сформировать сквозной ТП** не доступен для ТТП/ГТП.

- ▼ **Перенумеровать операции.** Если включена данная опция, после формирования сквозного ТП будут перенумерованы операции. Данная опция доступна для выбора только при включенной опции **Сформировать сквозной ТП**.

При установке параметра **Заполнять блок изменений** для каждого из листов документа происходит заполнение соответствующего блока (если для данной карты были произведены изменения на основании извещения об изменении).

Вкладка **Параметры**

Перевыпуск комплекта

При формировании отчета для утвержденных ТП на вкладке **Перевыпуск комплекта** появляется список комплекта контрольного пакета документов, доступных для перевыпуска.

Пользователь может выбрать документ, который необходимо полностью перевыпустить без использования алгоритма минимизации количества перепечатаваемых листов (рис. [Диалог Формирование отчета](#)).

При перевыпуске комплекта технологической документации техпроцесса, изменённого по извещению, пользователь может:

- ▼ указать карты комплекта технологической документации утверждённого техпроцесса, которые необходимо заменить полностью (для операционных карт указывается для каждой операции),
- ▼ использовать алгоритм минимизации количества перепечатаваемых листов.

Пользователь может использовать шаблон отчёта «Лист регистрации изменений», в котором после формирования будут указаны номера:

- ▼ номер изменения,
- ▼ номера изменённых листов,
- ▼ номера заменённых листов,
- ▼ номера новых листов,
- ▼ номера аннулированных листов,
- ▼ обозначение извещения.

При необходимости можно воспользоваться функцией заполнения блока изменений на каждом изменённом листе.

Особенности формирования технологической документации для ТТП/ГТП

При формировании технологических документов ТТП/ГТП применяется тот же подход и программные средства ВЕРТИКАЛЬ, которые рассмотрены в разделе [Основные понятия технологической документации и приемы работ на с. 195](#). Однако, при создании технологической документации ТТП/ГТП существует ряд специфических особенностей, на которые следует обратить внимание.

1. Выбор и настройка параметров карт производится в режиме редактирования общих данных ТТП/ГТП. Список выбранных карт отображается на вкладке **Комплект карт** (рис. [Диалог Мастер формирования технологической документации](#)). При этом существует возможность добавления карты в комплект (из справочника), удаления карты, а также редактирования ее параметров.
2. Для ТТП/ГТП в ВЕРТИКАЛЬ предусмотрены следующие типы карт:
 - ▼ карта КТПП ГОСТ 3.1121–84 форма 1-1а (предназначена для вывода общих данных ТТП/ГТП);
 - ▼ карты ВТП ГОСТ 3.1121–84 форма 2-2а, 3-3а, 4-4а, 5-5а, 6-6а, 7-7а (предназначена для вывода измененных данных в ЕТП);
 - ▼ карта КТПП ГОСТ 3.1408–84 форма 1-1а (предназначена для вывода общих данных ТТП/ГТП покрытий);
 - ▼ карта ВТП ГОСТ 3.1408–84 форма 3-3а (предназначена для вывода измененных данных в ЕТП покрытий).
3. При автоматическом формировании карт ТТП/ГТП (при условии, что все необходимые карты подключены — см. п. 1) сначала заполняются карты, соответствующие общим данным ТТП/ГТП, затем карты для всех ЕТП в том порядке, в котором ЕТП отображаются на вкладке **Ведомость ЕТП**.

При автоматическом формировании карт ВТП соблюдаются следующие правила.

- ▼ Маршрут операций ЕТП формируется всегда, даже если в операции ЕТП не было изменений по сравнению с общими данными ТТП/ГТП.
- ▼ Если в ЕТП произошло добавление, исключение, замена какого-либо элемента ТП, то будут указаны все элементы данного класса (с атрибутами). При этом, если элемент был добавлен или заменен, то он будет указан вместе с дочерними элементами. Например, если, для операции существует исключенное оборудование, то будет указано все оборудование данной операции. Если у операции имеется добавленное или замененное оборудование, то оно будет указано вместе с дочерними элементами — профессиями.
- ▼ Если в ЕТП произошло изменение атрибута (или атрибутов) ТП, то будет указан только элемент, имеющий данный измененный атрибут (или атрибуты).
- ▼ Если в ЕТП произошло изменение режима обработки, то будут указаны все атрибуты данного класса.

При формировании карт КЭ, ВО и КК существуют следующие особенности:

- ▼ Отчет **Карта эскизов (КЭ)** формируется отдельно для общих данных и ЕТП (или нескольких ЕТП). Для каждого ЕТП формирование начинается с первого листа с заполнения заголовочной части карты информацией об изделии и операции. При выводе эски-

зов для любого из ЕТП отображаются только те эскизы, которые были изменены по сравнению с общими данными ТТП/ГТП.

- ▼ Отчет **Ведомость оснастки (ВО)** формируется для каждого из ЕТП так, как если бы он формировался для нескольких отдельно взятых ТП. В данном случае формирование ведомости для очередного ЕТП начинается с первого листа с заполнения заголовочной части карты информацией об изделии. Далее следует вывод всей используемой в данном ЕТП оснастки.
- ▼ Отчет **Карта Комплектования (КК)** формируется по тому же принципу, что и ВО.

Приложение. Принятые сокращения

| Сокращенное обозначение | Расшифровка |
|-------------------------|-----------------------------------------------|
| ЕТП | — единичный технологический процесс |
| ИИ | — извещение об изменении |
| ПО | — программное обеспечение |
| САПР | — система автоматизированного проектирования |
| БД | — база данных |
| СУБД | — система управления базами данных |
| ТД | — технологическая документация |
| ТП | — технологический процесс |
| ТПП/ТГП | — типовой / групповой технологический процесс |

