

Лекція 7

Тема 3 Проектування технологічних процесів Загальні поняття і прийоми роботи

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 деталь,
- ▼ на сборочную единицу,
- ▼ типовой / групповой.

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

- ▼ *vtp* (ТП на деталь/сборочную единицу),
- ▼ *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 детали 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 ДСЕ, 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 добавляются 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:

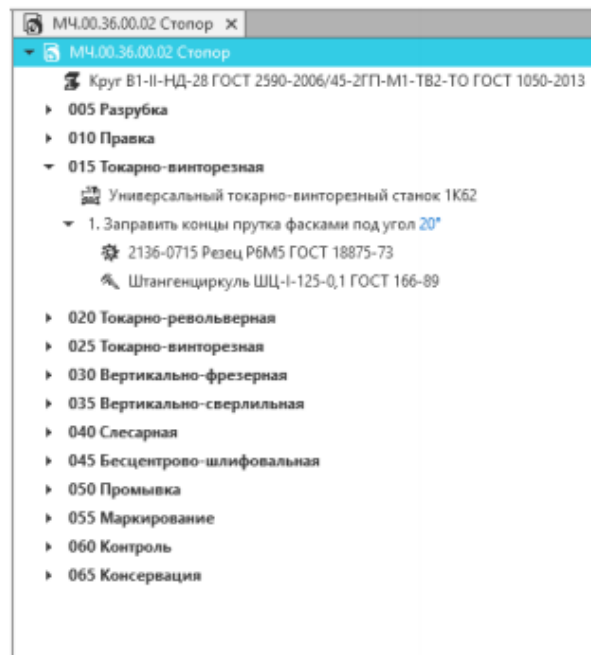
- ▼ **Основной материал** — материал исходной заготовки.
- ▼ **Вспомогательный материал** — материал, расходуемый при выполнении технологического процесса дополнительно к основному материалу.

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 ДСЕ.

Обзор

Корневым элементом дерева ТП может быть деталь, сборочная единица 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 ДСЕ, 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.

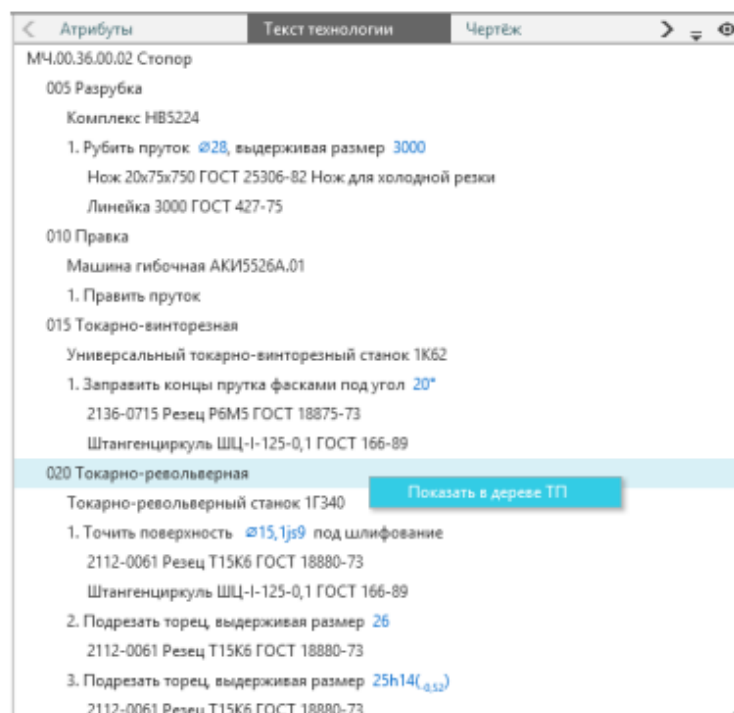
Выбор объектов с помощью вкладки Текст технологии

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

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. На экране появится окно системы справочников. Выберите в нужном справочнике объект, которым необходимо заменить указанный.

Редактирование состава дерева ТП

Редактирование состава дерева ТП производится с помощью команд контекстного меню.

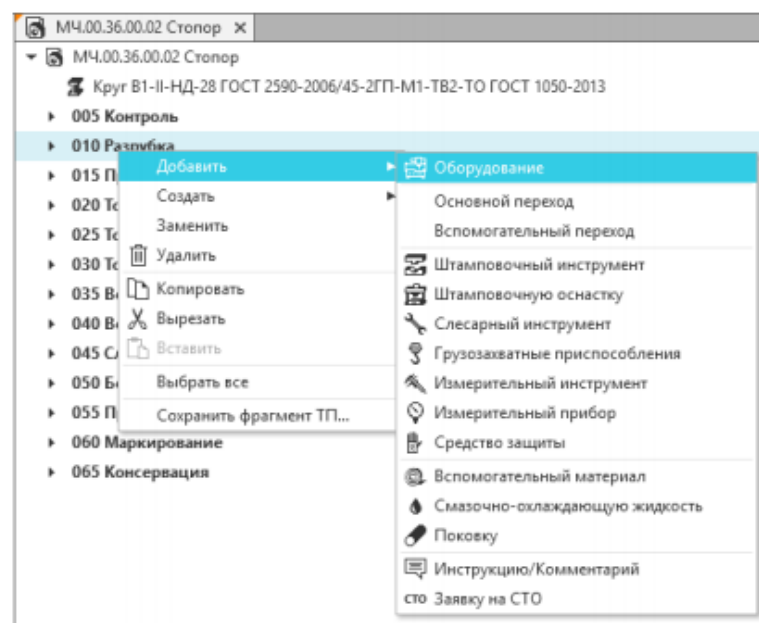
Команды для работы с составом дерева ТП

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.
Удалить	Удаление выделенного объекта вместе с подчиненными ему объектами.
Заменить	Заменяет выделенный объект другим объектом, взятым из справочника.
Копировать	Позволяет переместить выделенный объект и подчиненные ему объекты в буфер обмена.
Вырезать	Перемещает выделенный объект и подчиненные ему объекты в буфер обмена с одновременным удалением их из ТП.
Вставить	Вставка объекта из буфера обмена.
Выбрать все	Выделяет в техпроцессе все объекты того же уровня, что и выделенный.



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 документации ВЕРТИКАЛЬ-Конфигуратор (*Configurator.chm*).



Контекстное меню объекта *Операция*

Смотрите также

[Добавление объектов с помощью контекстного меню на с. 54](#)

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.

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.