

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 08.10.2023 17:31:21  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

~~Федеральное государственное бюджетное~~  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 16 » 04 2019г



### **СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ВЕРТИКАЛЬ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ И ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ. НАПОЛНЕНИЕ ДЕРЕВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРАВОЧНИКА ОПЕРАЦИЙ И ПЕРЕХОДОВ**

Методические указания к выполнению лабораторной работы №2 по  
дисциплине «САПР технологических процессов»  
для студентов направления подготовки 15.03.05 и 15.03.01 очной и  
заочной форм обучения

Курск 2019

УДК 004.9

Составители: В.В. Пономарев, С.А. Чевычелов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *О.С. Зубкова*

**Создание технологического процесса в системе ВЕРТИКАЛЬ. Подключение 3D-модели и чертежа детали. Наполнение дерева технологического процесса с использованием справочника операций и переходов:** Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «САПР технологических процессов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Пономарев, С.А. Чевычелов, Курск, 2019. 16 с.: ил. 17, табл. 1. Библиогр.: с. 16.

Излагаются методические указания по созданию технологического процесса в системе «Вертикаль», подключению 3D-модели и чертежа детали, наполнению дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.

Методические указания соответствуют требованиям образовательной программы, утвержденной учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «Машиностроение».

Предназначены для студентов направления подготовки 15.03.05 и 15.03.01 очной и заочной форм обучения

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *16.04.19*. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,84. Тираж 100 экз. Заказ *378* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель работы:** изучить возможности САПР ТП «Вертикаль» по созданию технологического процесса и наполнению его информацией по операциям и переходам, подключению к нему модели и чертежа детали

### Задание 1:

Создать новый технологический процесс и подключить к нему файлы трехмерной модели и чертежа детали.

### Последовательность выполнения работы:

1. Создание нового ТП изготовления детали.
2. Сохранение файла технологического процесса на диске компьютера.
3. Подключение 3D-модели детали.
4. Заполнение атрибутов ТП.
5. Работа со справочниками УТС.
6. Подключение чертежа детали.
7. Импортирование параметров с чертежа детали.

### 1. Создание нового ТП на деталь:

Выберите в основном меню **Файл – Создать – ТП на деталь** (рис. 1) или нажмите **Создать – ТП на деталь** на инструментальной панели (рис. 2).

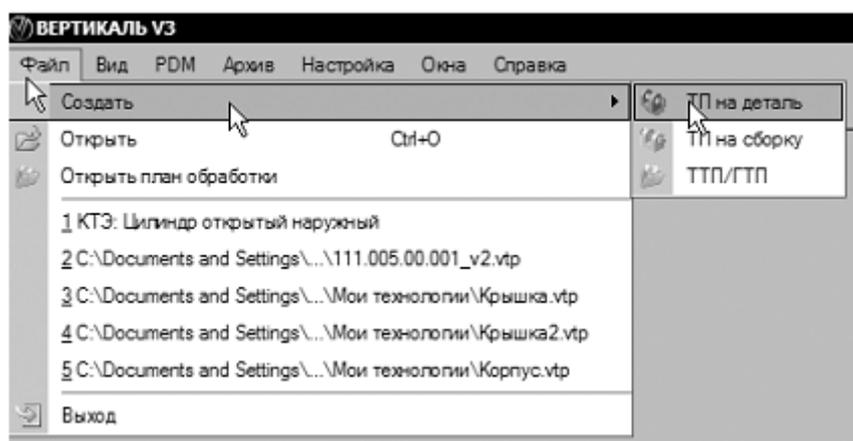


Рисунок 1.

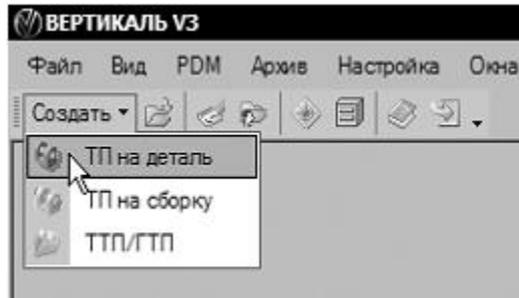


Рисунок 2.

После создания ТП ваш экран должен выглядеть так, как показано на рис. 3.

## 2. Сохранение файла технологического процесса на диске компьютера

Сохраните созданный ТП в папке Мои технологии под именем ТП на зубчатое колесо.vtp.

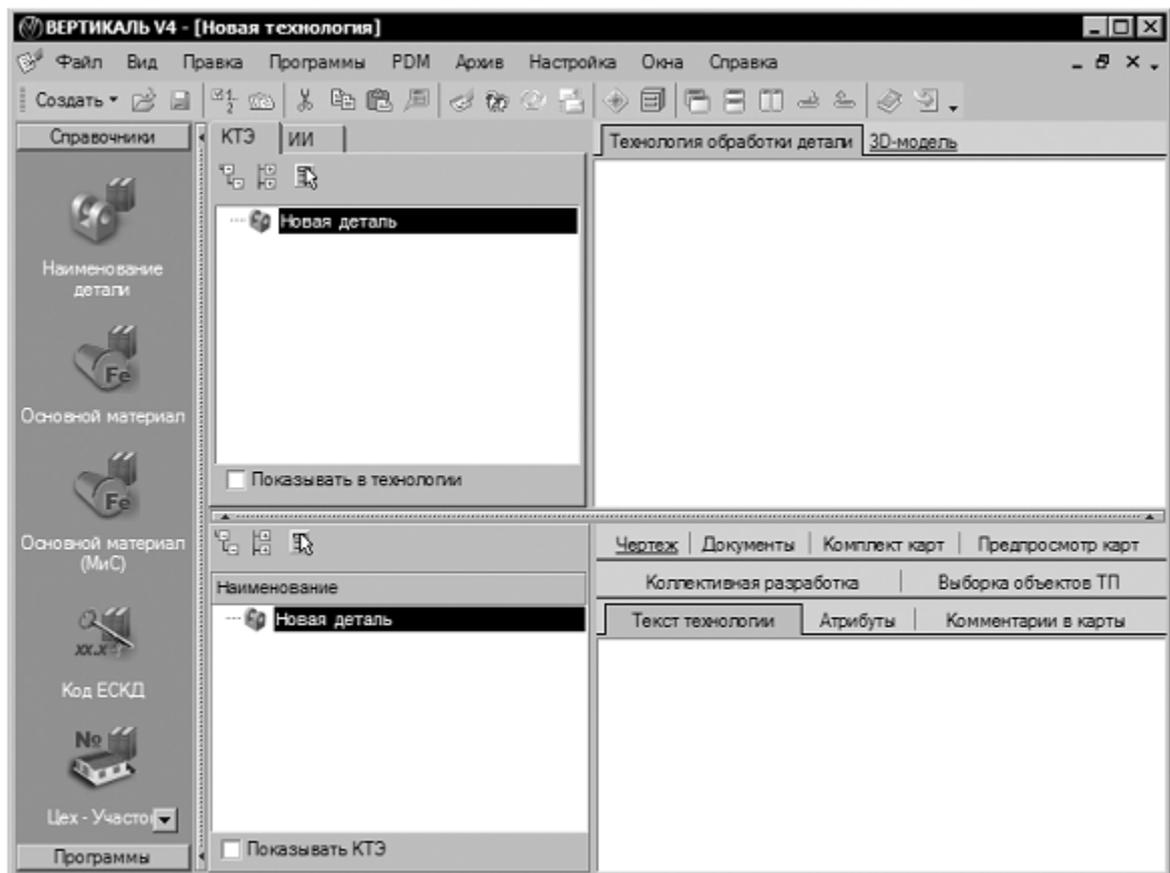


Рисунок 3.

### 3. Подключение 3D-модели детали

Перейдите к вкладке 3D-модель в окне вкладок дерева КТЭ.

Нажмите кнопку  Загрузить модель с диска. В открывшемся окне запроса (рис. 4) можно выбрать способ подключения модели.

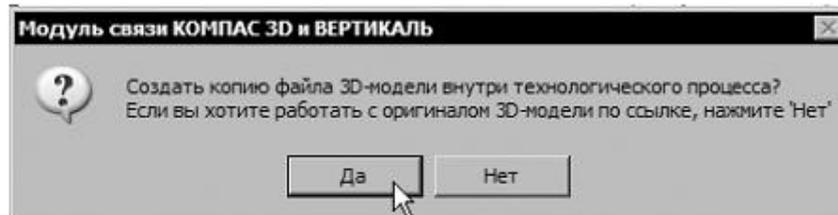


Рисунок 4.

Если, в дальнейшем, модель не будет подвергаться конструктивным изменениям, то лучше создать копию файла модели внутри техпроцесса. В этом случае вам не придется заботиться о том, чтобы файл модели не был перемещен или удален. Если в модели детали возможны изменения, имеет смысл подключить её как ссылку, тогда все изменения будут передаваться в ТП автоматически.

Если модель вставлена как копия, то в случае изменения оригинала следует повторно подключить файл с моделью.

Нажмите кнопку Да, и в открывшемся окне выберите в подкаталоге Мои документы\Мои технологии\<Фамилия> файл модели АБВ.000.001.m3d.

Нажмите кнопку  Получить данные с модели. Поставьте галочку в ячейке Атрибуты детали и нажмите ОК (рис. 5). Если какой-либо атрибут не нужен, достаточно снять галочку в соответствующей ячейке.

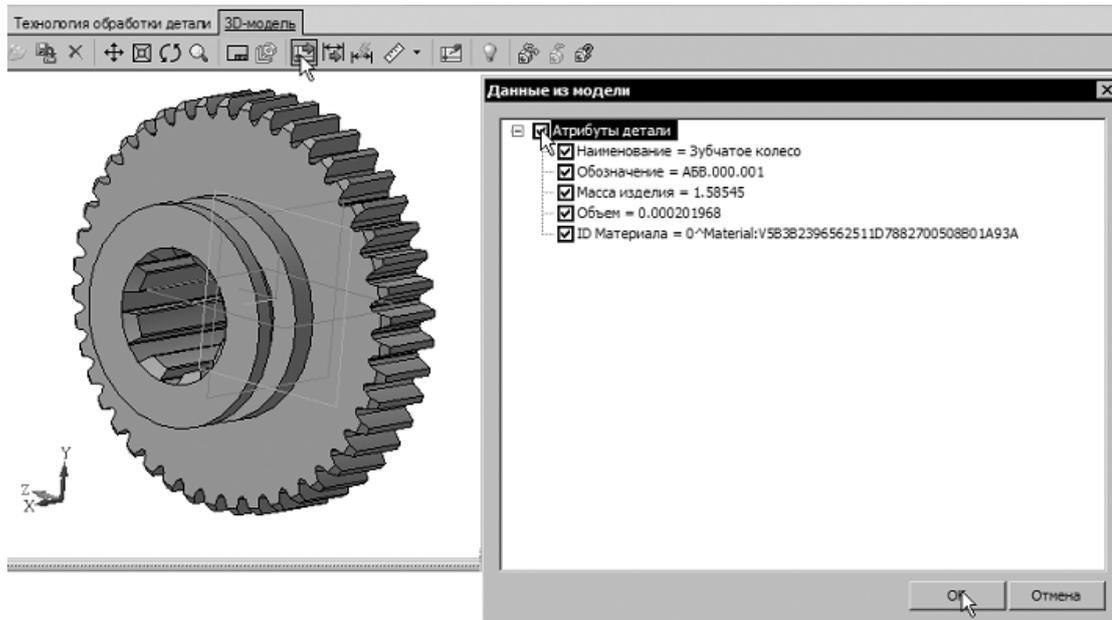


Рисунок 5.

#### 4. Заполнение атрибутов ТП.

Перейдите на вкладку Атрибуты в окне вкладок дерева ТП.

Нажмите на Панели вызова справочников и программ на кнопку справочника МиС. В открывшемся окне последовательно выберите **Металлы черные – Стали – Стали легированные – Сталь 40Х – Круг (г/катаный) Ø120** выберите первый из предложенного сортамента и нажмите кнопку **Применить**. Убедитесь, что выбранный вами материал отображается в строке атрибута «Основной материал» (рис. 6).

#### 5. Работа со справочниками УТС.

Нажмите на Панели вызова справочников и программ на справочник Тип производства. В открывшемся окне УТС выберите **Среднесерийное** и нажмите кнопку **Применить**.

Нажмите на Панели вызова справочников и программ на справочник **Дополнительная обработка**. В открывшемся окне УТС выберите **Закалка** и нажмите кнопку **Применить**. Выберите атрибут «Вид доп. Обработки» и убедитесь, что в строке появилась соответствующая запись.

Комплект карт		Предпросмотр карт		Коллективная разработка		Выборка объектов ТП			
Текст технологии		Атрибуты		Комментарии в карты		Чертеж		Документы	
Обозначение ДСЕ		АБВ.000.001						▲	
Наименование ДСЕ		Зубчатое колесо							
Код ДСЕ									
Масса	ЕИ	1,585					Килограмм		
Объем ДСЕ	ЕИ	0,000201968					Кубический метр		
Длина		0							
Диаметр (Высота детал		0							
Ширина детали		0							
Обозначение тех. док.									
<input checked="" type="checkbox"/> Заготовка									
Вид заготовки		Прокат							
Основной материал		Круг 120-В ГОСТ 2590-88/40Х-Б-Т ГОСТ 4543-71							
Марка материала		Сталь 40Х							
ГОСТ на материал		ГОСТ 4543-71							
Сортамент		Круг							

Рисунок 6.

Заполнение всех атрибутов детали необязательно.

Габаритные размеры детали в атрибутах могут быть введены вручную (в случае отсутствия модели или чертежа детали), могут быть получены путем измерений модели либо импортированы с чертежа детали.

## 6. Подключение чертежа детали

Перейдите на вкладку Чертеж в окне вкладок дерева ТП. Нажмите кнопку  Открыть чертеж и в подкаталоге Мои документы\Мои технологии\Азбука ВЕРТИКАЛЬ выберите файл чертежа АБВ.000.001.cdw.

## 7. Импортирование параметров с чертежа детали

Нажмите кнопку  Импортировать параметр на панели инструментов вкладки Чертеж (рис. 7). Укажите курсором-ловушкой импортируемый размер  $\varnothing 115h11$ . В открывшемся окне (рис. 8) установите курсор в строке Диаметр (Высота детали), нажмите кнопку Присвоить, а затем ОК.

Перейдите на вкладку Атрибуты и убедитесь, что присвоенные значения находятся в соответствующих строках

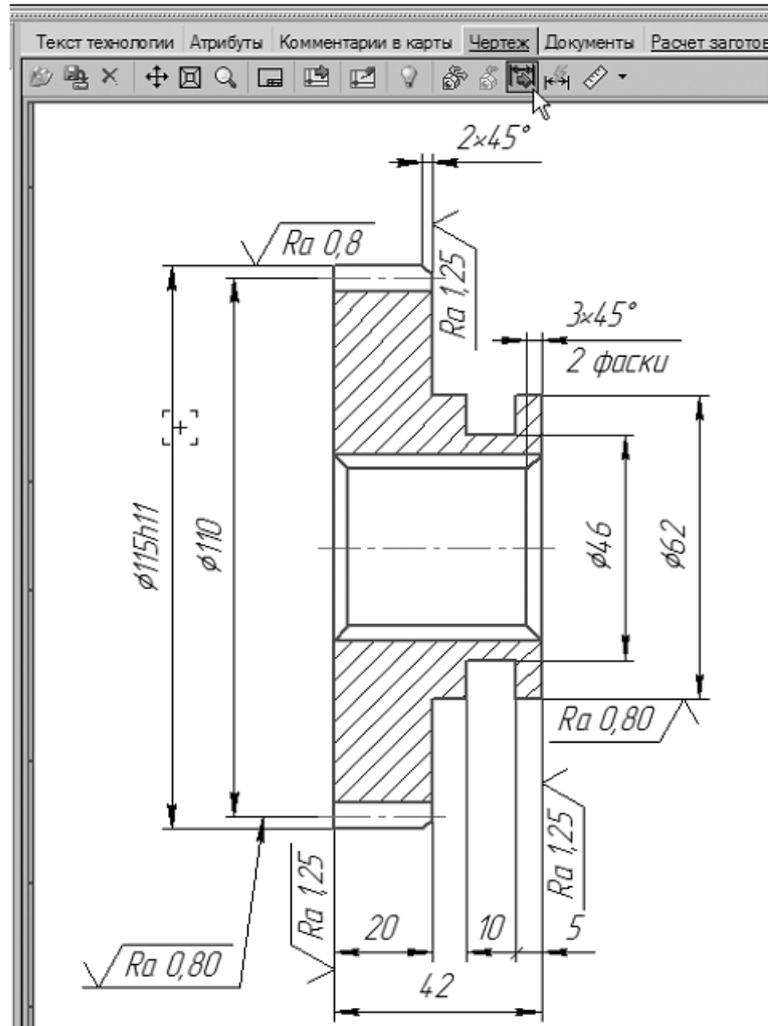


Рисунок 7.

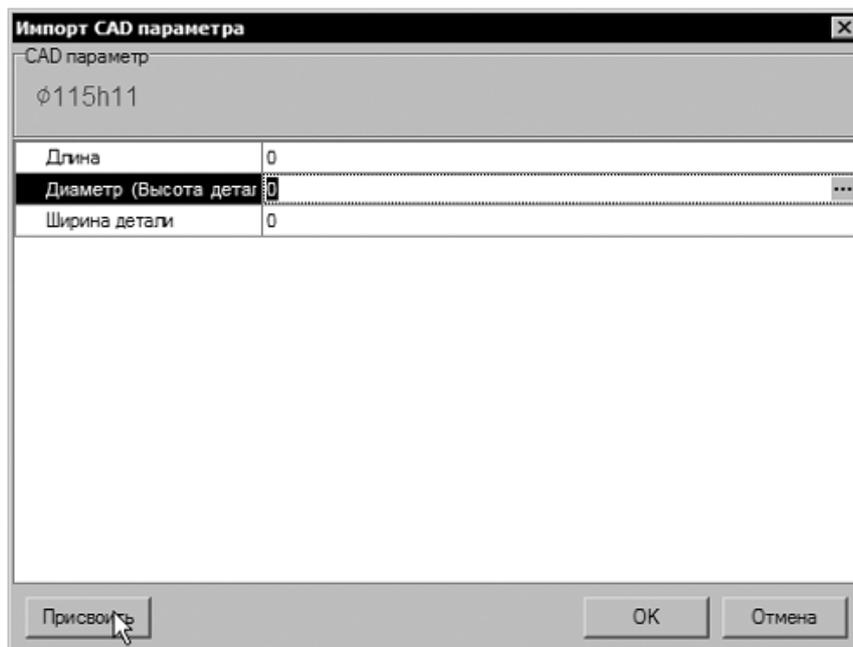


Рисунок 8.

**Самостоятельная работа**

- 1) Заполните значение атрибута «Ширина детали», импортировав с чертежа размер 42 мм.
- 2) Заполните атрибут «Вид производства» с помощью справочника Вид производства. Укажите вид производства – Механообработка.
- 3) Сохраните ТП.

## Задание 2:

**Наполнить дерево ТП с использованием справочника операций и переходов.**

### Последовательность выполнения задания:

1. Добавление новой операции в ТП.
2. Добавление в операцию основного перехода обработки.
3. Создание текста перехода с использованием справочников.
4. Добавление в операцию оборудования и оснастки.

Для диалогового проектирования техпроцесса на зубчатое колесо воспользуемся методом наполнения дерева ТП. В этом случае рекомендуется скрыть окно дерева КТЭ, передвинув сплиттер, разделяющий окна дерева ТП и дерева КТЭ, в крайнее верхнее положение. После выполнения этой операции ваше рабочее окно примет вид, показанный на рис. 9.

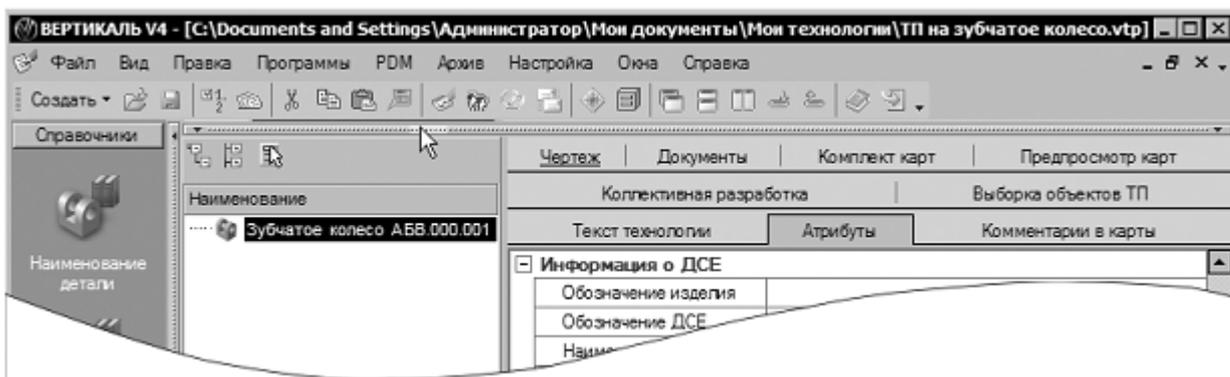


Рисунок 9.

Чтобы изменить размер окна, подведите курсор к границе (сплиттеру), нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская кнопки, переместите сплиттер в новое положение.

### 1. Добавление новой операции в ТП;

Установите курсор в окне дерева ТП на названии детали. Нажмите правую кнопку мыши и выберите Добавить операцию (рис. 10). В открывшемся окне справочника операций последовательно выберите Обработка резанием – Отрезная – Абразивно-отрезная и нажмите кнопку Применить (рис. 11)

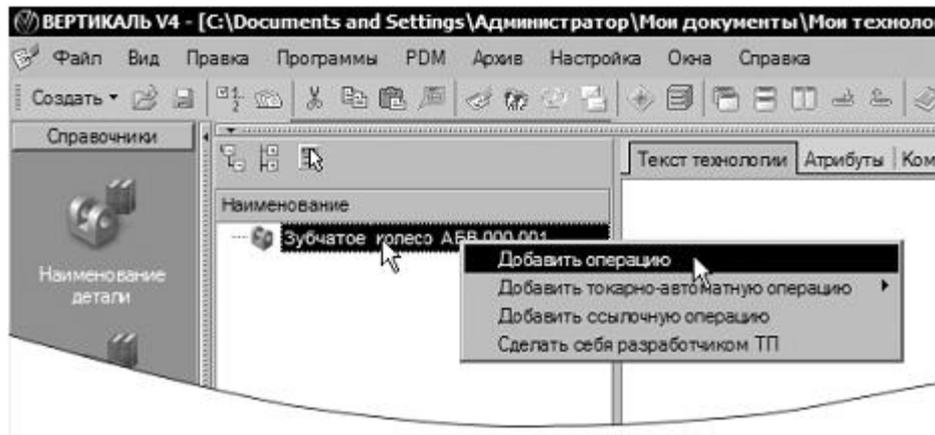


Рисунок 10

В результате ваших действий в дереве ТП появилась операция 005 Абразивно-отрезная. Вкладка Текст операции при этом остался пустой, т.к. операция не содержит переходов.

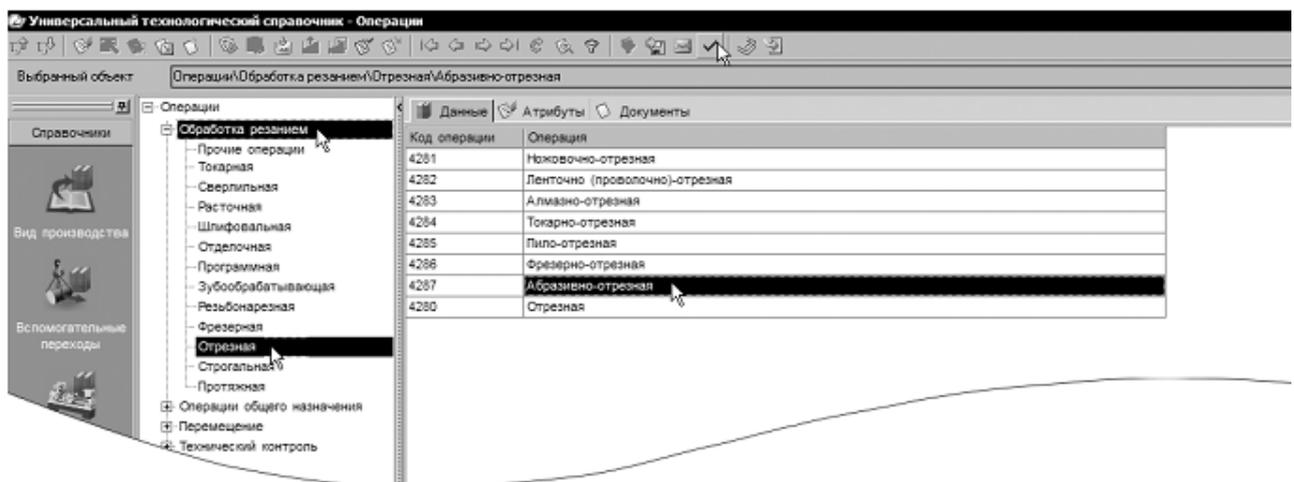


Рисунок 11

Система самостоятельно расставляет номера операций и переходов согласно требованиям ГОСТ. Если порядок нумерации необходимо изменить:

- 1) Нажмите кнопку Автономумерация;
- 2) В открывшемся окне (рис. 12) выберите вкладку Нумерация операций или Нумерация переходов;

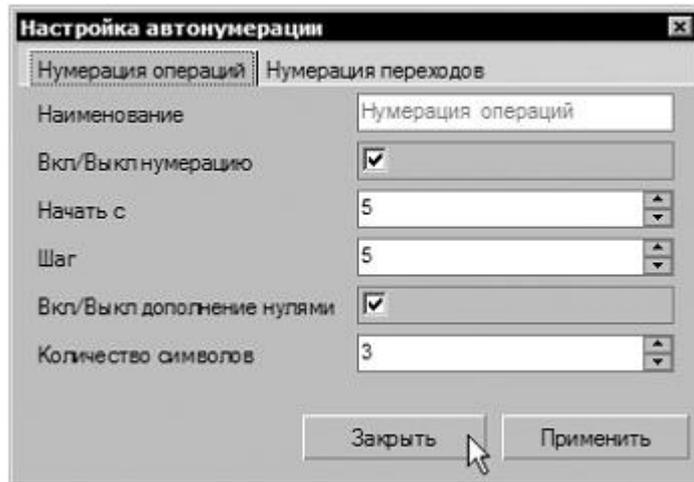
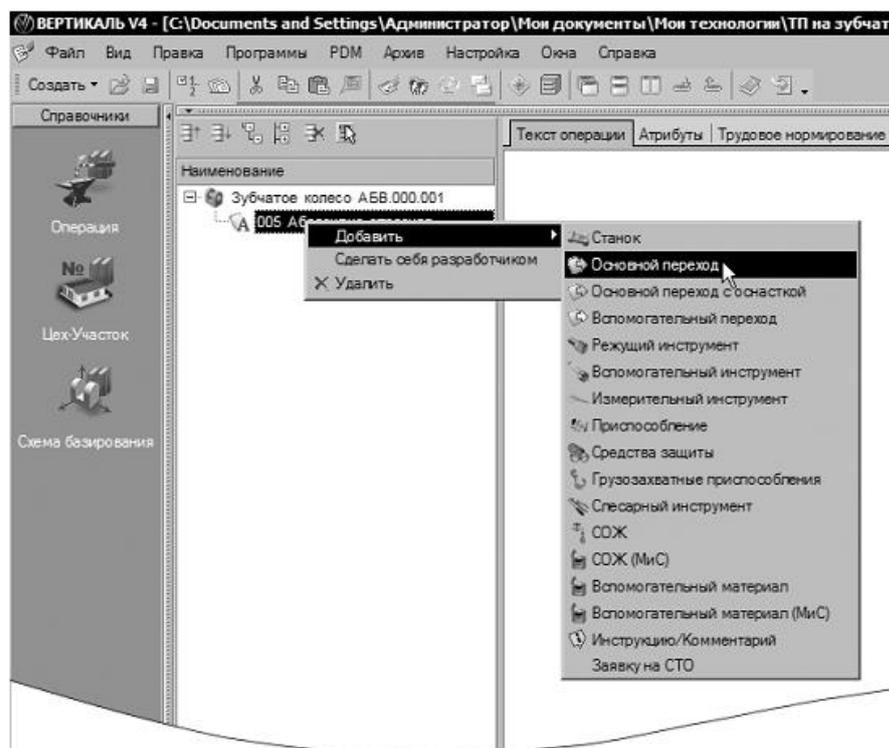


Рисунок 12

- 3) Внесите изменения в порядок нумерации;
- 4) Нажмите последовательно кнопки Применить и Закреть. Наполним операцию содержанием, для чего добавим основной переход.

## 2. Добавление в операцию основного перехода обработки.

Установите курсор на названии операции 005 Абразивно-отрезная. Нажмите правую кнопку мыши и выберите в открывшемся контекстном меню Добавить – Основной переход (рис. 13).



## Рисунок 13

### 3. Создание текста перехода с использованием справочников.

В окне справочника УТС выберите последовательно Отрезать - заготовку. Нажмите кнопку Применить (рис. 14).

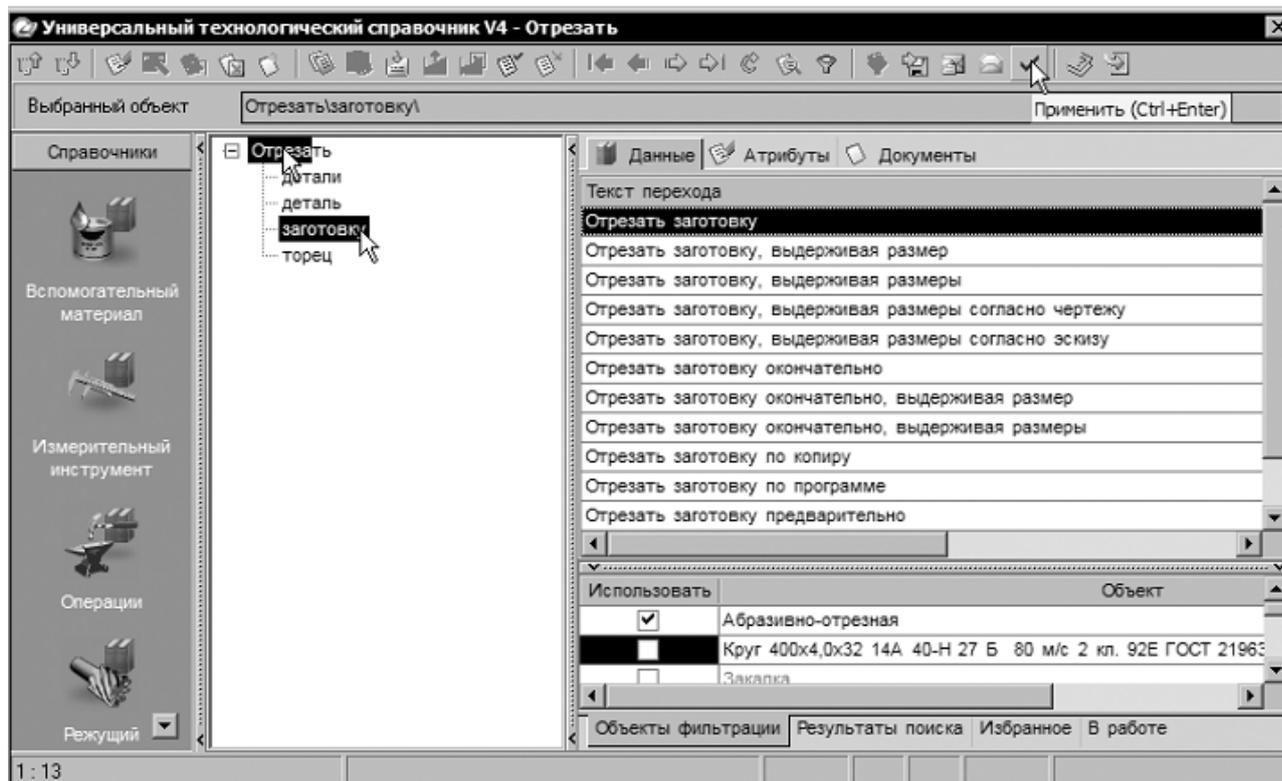


Рисунок 14

Обратите внимание на вкладку Объекты фильтрации. УТС отфильтровал из множества переходов только те, которые соответствуют заданным в ТП условиям.

В дереве ТП и на вкладке Текст операции появился переход 1. Отрезать заготовку.

### 4. Добавление в операцию оборудования и оснастки.

Добавим в операцию оборудование, оснастку и требуемый инструмент.

Установите курсор на операции 005 Абразивно-отрезная. Нажмите правую кнопку мыши и выберите из контекстного меню Добавить – Станок.

Из открывшегося справочника оборудования выберите Разрезные. Группа 8 – Отрезные, работающие абразивным кругом – 8А240. Нажмите кнопку Применить.

При необходимости, установив курсор на модели станка, на вкладке Данные можно указать заводской и инвентарный номера, дату ремонта, номер цеха, участка и др. (рис. 15).

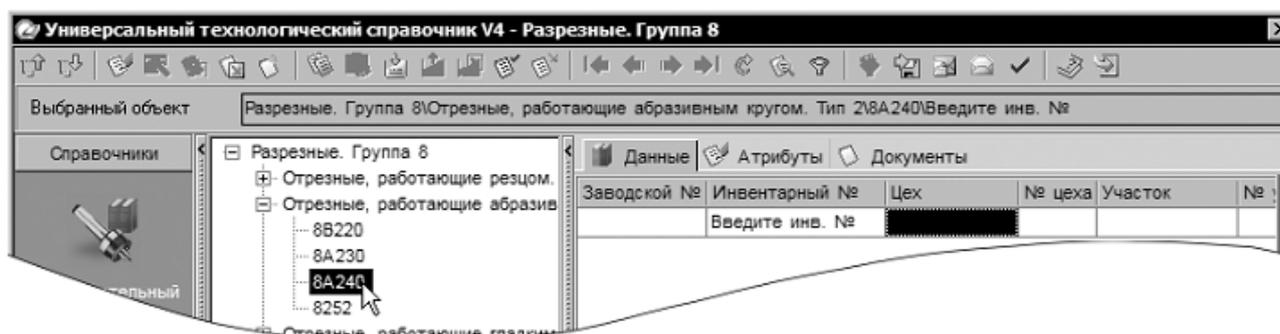


Рисунок 15

Вкладка Данные имеется у каждого экземпляра оборудования и оснастки в справочниках. Набор данных зависит от вида оборудования. Данные могут вводиться и изменяться пользователями ВЕРТИКАЛЬ при наличии соответствующих прав доступа.

1. Установите курсор на переходе 1. Отрезать заготовку. Нажмите правую кнопку мыши и выберите Добавить – Режущий инструмент.

2. В открывшемся справочнике выберите Круг - Круг отрезной ГОСТ 21963-82.

3. На вкладке Данные найдите круг типоразмера 400×4,0×32 14А. Установите курсор на строке с нужным типоразмером и нажмите кнопку Применить.

4. Дерево ТП и текст технологии теперь выглядят так, как показано на рис. 16.

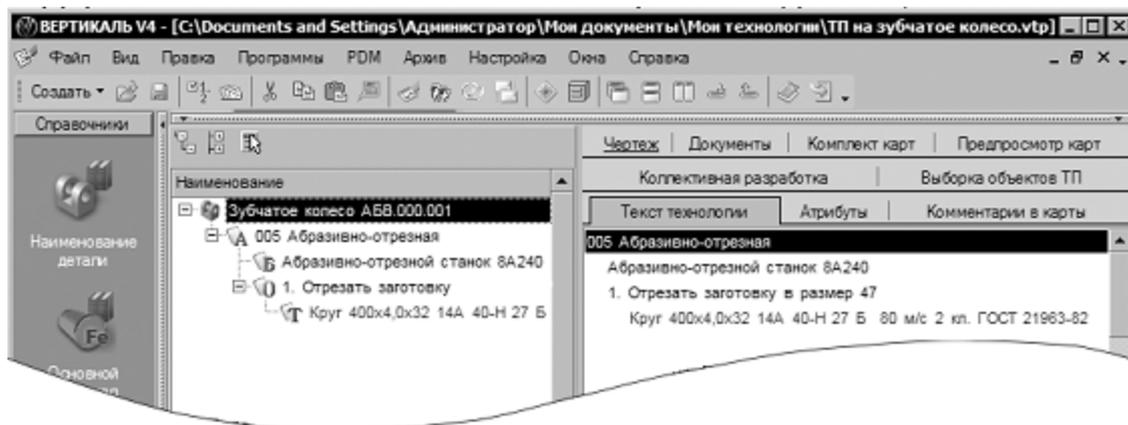


Рисунок 16

### Самостоятельная работа

- 1) Наполните дерево ТП операциями с переходами, (см. табл. 1) пользуясь справочниками по алгоритму, изложенному выше.

Таблица 1 Операции, оборудование и переходы.

Операция	Оборудование	Переход
Токарная с ЧПУ	16К20Ф3	1. Точить наружную поверхность предварительно, выдерживая размер; 2. Точить торец, выдерживая размер; 3. Сверлить сквозное отверстие; 4. Расточить сквозное отверстие, выдерживая размер
Горизонтально-протяжная	7Б55	1. Протянуть шлицевые пазы, выдерживая размеры согласно чертежу
Зубофрезерная	53А20	1. Фрезеровать наружные зубья
Зубозакругляющая		1. Закруглить зубья окончательно

Ваш ТП после добавления операций должен иметь вид как на рис. 17.

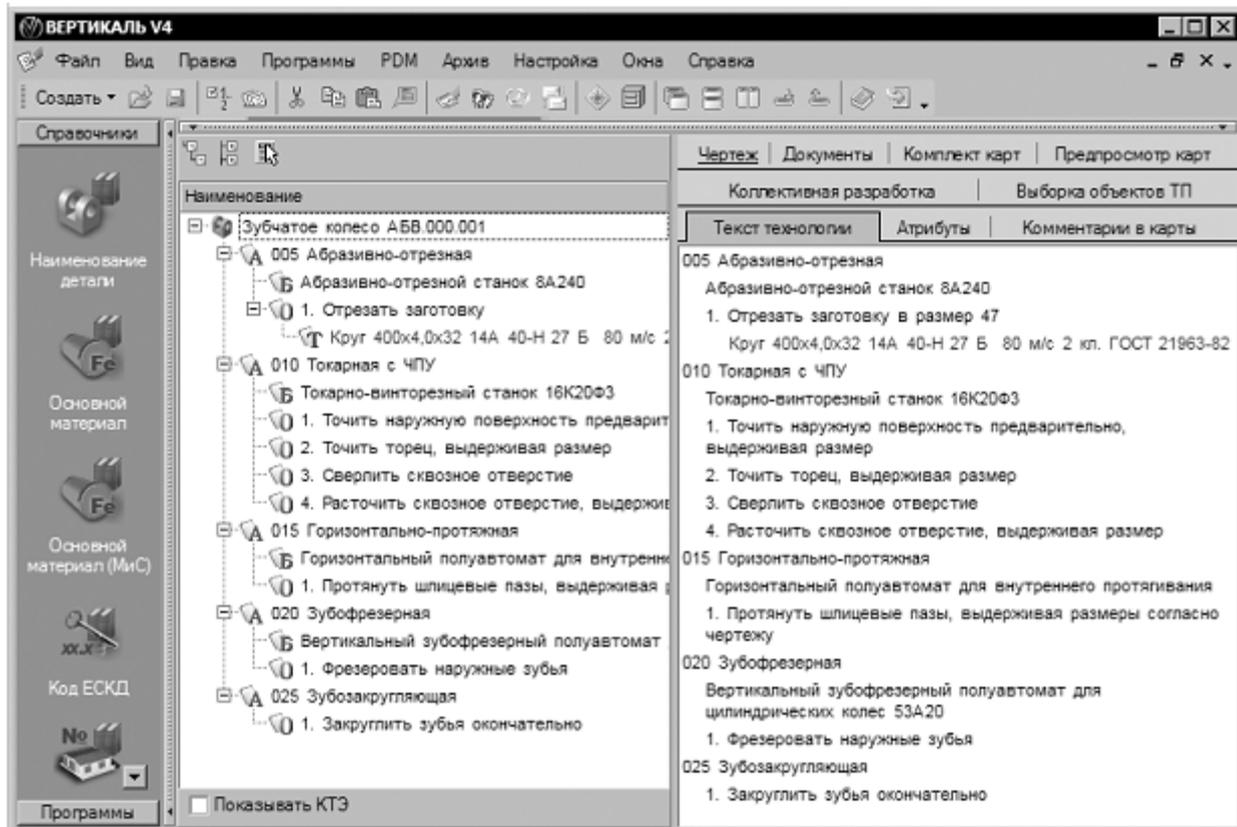


Рисунок 17

### Библиографический список

1. Кондаков А. И. САПР технологических процессов [Текст] : учебник. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 272 с. ил.
2. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.
3. Вертикаль-Технология. Руководство пользователя. – СПб.: ЗАО «АСКОН» 2009. -143 с. ил.