

ГОУ СПО «Юргинский техникум машиностроения и  
информационных технологий»

# **Системы автоматизированного проектирования**

**Комплекс**

практических работ

Специальность:

**150203 Сварочное производство**

Юрга 2008

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии  
Т.И.Галимова  
«15» марта 2008г

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора  
по учебной работе  
Е.И.Ясус  
«20»марта 20008

Разработал:  
Преподаватель Неупокоева А.Н.

### ***Пояснительная записка***

Дисциплина Системы автоматизированного проектирования является дисциплиной специализации и направлена на формирование у студентов следующих компетенции:

- информационной;
- познавательной деятельности;
- социального взаимодействия.

Программа учебной дисциплины Системы автоматизированного проектирования предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и подготовки выпускников ГОУ СПО Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий по специальности 150203 Сварочное производство. В результате изучения дисциплины студенты могут демонстрировать, применять на практике методику автоматизированной разработки технологических процессов сварки с помощью современного программного комплекса ВЕРТИКАЛЬ.

Системы автоматизированного проектирования изучаются на четвертом курсе после изучения дисциплин: информатика, информационные технологии в профессиональной деятельности, компьютерная практика, расчет и проектирование сварных конструкций, специальных дисциплин. Приобретенные компетенции студент сможет использовать в курсовом и дипломном проектировании.

В результате освоения дисциплины Системы автоматизированного проектирования студент будет:

**ЗНАТЬ:**

- назначение и целесообразность применения автоматизированного проектирования;
- возможности САПР Вертикаль

**УМЕТЬ:**

- создавать и редактировать технологические процессы сварки;
- формировать документы согласно ЕСТД.

**ПРИМЕНЯТЬ НА ПРАКТИКЕ:**

- средства и методы автоматизированного проектирования;
- знания о возможностях различных систем автоматизированного проектирования;

**АНАЛИЗИРОВАТЬ:**

- возможности использования САПР в конкретных производственных ситуациях.

**РАЗРАБАТЫВАТЬ:**

- технологические процессы сварки и сборки согласно ЕСКД;

**УМЕТЬ ДАТЬ ОЦЕНКУ:**

- разработанным технологическим процессам и текстовым документам.

Программа рассчитана на 58 часов, в том числе 12 часов практических занятий и 10 часов самостоятельной работы. Контроль знаний студентов проводится в форме зачета.

#### Перечень практических работ

1. Универсальный технологический справочник. Поиск информации
2. ВЕРТИКАЛЬ. Интерфейс, основные приемы работы.
3. ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса. Ввод данных о сборочной единице. Формирование маршрута обработки.
4. ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса. Подключение графических элементов. Формирование переходов.
5. ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса. Добавление технических требований, норм времени.
6. ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса. Формирование комплекта технологической документации.

# Практическая работа № 1

Тема: Универсальный технологический справочник. Поиск информации.

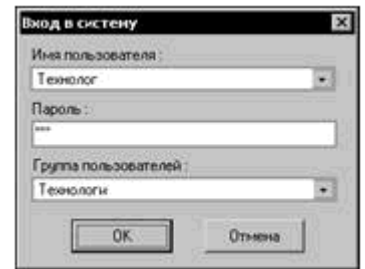
Цель работы: Познакомиться с назначением Универсального технологического справочника, научиться находить необходимую информацию.

## 1. Загрузите программу УТС

Запуск Универсального технологического справочника может выполняться как автономно, так и из других приложений. Автономный запуск УТС осуществляется через основное меню «Пуск» Windows — **Программы/АСКОН/Универсальный справочник 3.0.**

Исполняемый файл приложения *TechReference.exe* расположен в корневом каталоге УТС. «По умолчанию» файлы УТС помещаются в директорию *C:\Program Files\ASCON\Unirefer 3.0.*

2. Идентификация пользователя. При идентификации пользователя в диалоговом режиме введите имя пользователя, пароль и группу в окне **Вход в систему**. Имя пользователя и группа выбираются из раскрывающихся списков на основе данных, зарегистрированных в модуле управления учетными

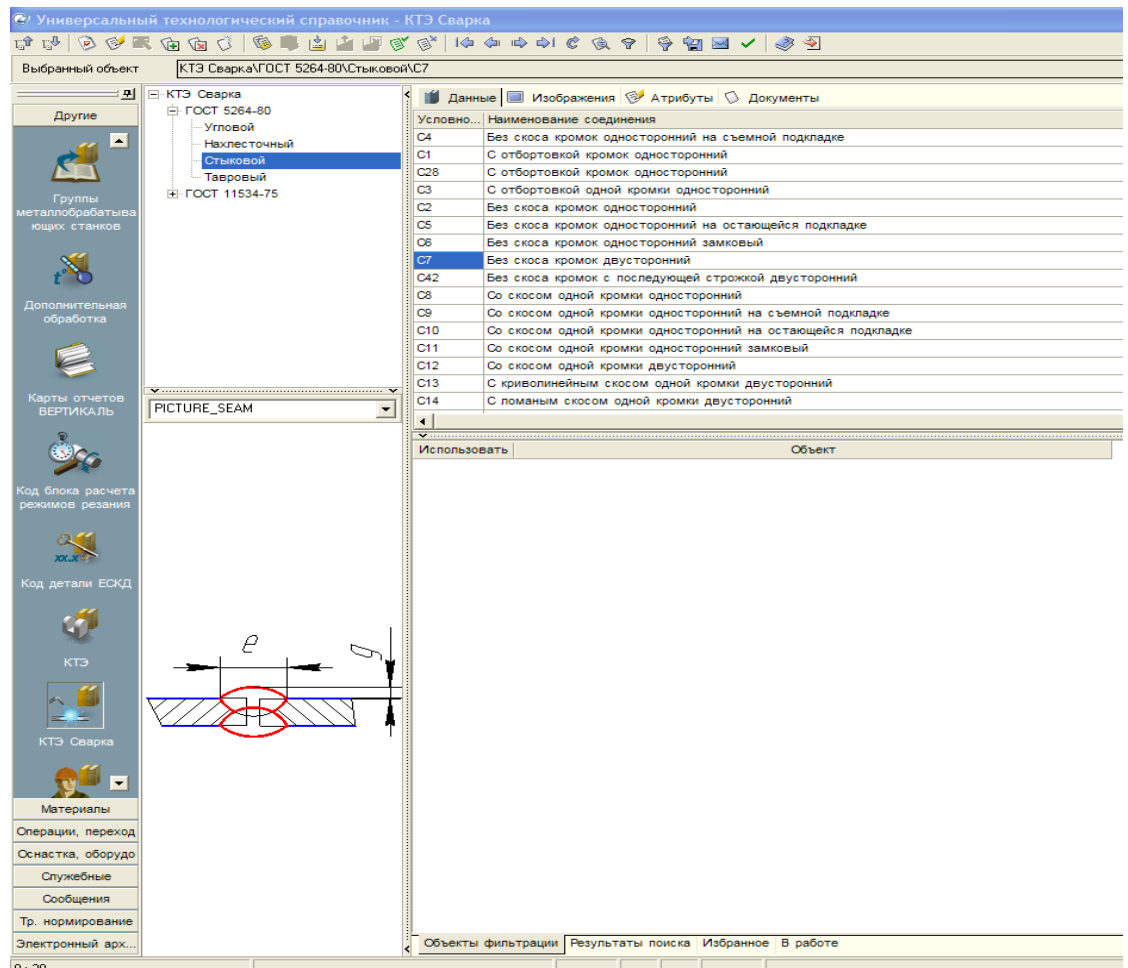


записями пользователей. В качестве группы пользователей выберите Технологи, пароль получить у преподавателя.

Рисунок 1 Вход в систему

## 3. Интерфейс Универсального технологического справочника

Главное окно универсального технологического справочника) содержит следующие основные компоненты:



- заголовок окна;
- инструментальную панель;
- историю выбора;
- панель вызова справочников;
- дерево справочника;
- вкладки справочника;
- пользовательские вкладки;
- информационную панель;
- графическое поле (если к текущему объекту прикреплено графическое изображение).

#### Рисунок 2 Интерфейс Универсального технологического справочника

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

В строке **Выбранный объект** отображается полный перечень объектов дерева, выбранных пользователем в текущем сеансе работы (так называемая «история выбора»). Объекты разных уровней дерева разделяются наклонной чертой.

В левой части окна размещается **панель вызова справочников**. Каждый справочник вызывается нажатием соответствующей кнопки панели. Для удобства пользователей справочники объединены в группы («Оснастка», «Операции», «Переходы» и др., см.). Чтобы открыть нужную группу, щелкните мышью на кнопке с её наименованием.

В центральной части окна размещается **дерево справочника**, определяющее иерархическую структуру открытой базы данных.

Информационное наполнение базы данных отображается как в дереве справочника, так и на **вкладках справочника**. Количество и содержание вкладок определяется используемой базой данных и уровнем, на котором установлен курсор в дереве справочника.

В зависимости от вида представленной информации вкладки могут быть четырех типов:

- табличные — информация представлена в виде таблицы данных;
- графические (**Изображения**) — на вкладку помещаются изображения объектов, хранящиеся в базе данных];
- атрибутивные (**Атрибуты**) — на вкладку помещаются все атрибуты (свойства) объекта, выбранного в справочнике. На этой вкладке проводится редактирование значений, определяющих атрибуты объекта;
- ссылочные (**Документы**) — на вкладку помещаются сведения о документах, подключенных к объекту справочника и хранящиеся в структуре УТС.

#### 4. Простой выбор данных

Вся информация, хранящаяся в базе данных справочника, имеет иерархическую структуру, представленную для пользователя в виде дерева. Общий алгоритм выбора данных из справочника включает следующие действия:

1. На панели справочников найдите и откройте нужный информационный массив. Если УТС запущен каким-либо внешним приложением, то в большинстве случаев в окно УТС будет автоматически загружен нужный справочник по данным, переданным внешним приложением.
2. Используя дерево справочника и табличные вкладки, найдите требуемые данные. Перемещение по уровням справочника может проводиться двойным щелчком мыши (только движение «сверху – вниз»), кнопками инструментальной панели, с помощью стандартных операций работы с деревом или клавиш <F12> (вниз), <F11> (вверх).
3. Нажмите кнопку **Применить** на инструментальной панели справочника или выполните двойной щелчок мыши на нужной записи, принадлежащей последнему уровню справочника. Выбранные данные копируются во внешнее приложение, обратившееся к справочнику (например, в активный техпроцесс САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ), окно УТС автоматически закрывается.

## **Задание 1**

4.1 *Просмотрите все изображения таврового шва по ГОСТ 5264-80. Запишите формулы для швов Т1 и Т7.*

4.2 *Запишите код профессии электрогазосварщика и диапазон разрядов.*

4.3 *Запишите ТУ на костюм сварщика и щитки.*

4.4 *Откройте группу справочников Оснастка и оборудование – Оборудование – Сварочное оборудование – Источники питания – Сварочные трансформаторы. Запишите количество трансформаторов указанных в базе справочника.*

## **5 Сортировка данных в справочнике**

Сортировка данных применяется как из простейших процедур, облегчающих поиск требуемых данных. Процедура сортировки по одному полю проста:

1. Выберите поле (столбец) таблицы, по которому необходимо отсортировать данные.
2. Щелкните мышью на заголовке этого поля.

В результате все записи (строки) таблицы будут автоматически отсортированы по возрастанию значений в выбранном поле. Повторный щелчок мыши на заголовке проводит к сортировке значений по убыванию в этом поле.

Система позволяет отсортировать данные сразу по нескольким полям. В этом случае порядок сортировки задается последовательностью указания полей:

1. Выберите первое поле для сортировки данных — щелкните мышью на заголовке поля.
2. Нажмите *<Shift>* и, не отпуская клавиши, щелкните мышью на заголовке следующего поля, по которому следует проводить сортировку.
3. Повторите п. 2 для формирования нужной схемы сортировки. Последовательность сортировки указывается порядковыми номерами слева от заголовков соответствующих полей.

Чтобы отменить операцию сортировки данных по какому-либо полю, нажмите *<Ctrl>* и, не отпуская клавиши, повторно щелкните мышью на заголовке поля.

## **Задание 2**

5.1 *Откройте Вкладку УТС Оснастка, оборудование – Измерительный инструмент – Штангенинструмент и отсортируйте данные по длине измеряемой поверхности и цене деления.*

5.2 *Перейдите на уровень Операции, переходы. Просмотрите операции сварки и сборки. Откройте справочник Операции-Сварка-Дуговая сварка. Отсортируйте данные по коду операций.*

Ответьте на вопросы:

1. Укажите назначение УТС?
2. Какие виды поиска информации в УТС вы знаете?
3. Какими правами обладают технологи при работе с УТС?

## Практическая работа № 2

Тема: ВЕРТИКАЛЬ. Интерфейс, основные приемы работы.

Цель работы: Познакомиться с назначением программы ВЕРТИКАЛЬ.

1. Для запуска САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ выполните команду в меню «Пуск» Windows: **Программы — АСКОН — ВЕРТИКАЛЬ 3.0 — ВЕРТИКАЛЬ**. Идентификация пользователя, запустившего ВЕРТИКАЛЬ, выполняется в автоматическом в диалоговом режиме. При идентификации пользователя в диалоговом режиме введите имя пользователя, пароль и группу в окне **Вход в систему**.

**Загрузите ТП стопор.vpt**

2. Интерфейс ВЕРТИКАЛЬ

Главное окно САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ содержит следующие компоненты:

- заголовок окна;
- основное меню приложения;
- инструментальную панель;
- компоненты дерева конструкторско-технологических элементов (КТЭ);
- компоненты дерева технологического процесса (ТП);
- компоненты дерева извещений об изменениях (ИИ);
- компоненты дерева комплектования;
- компоненты дерева типового/группового технологического процесса (ТПП/ГТП);
- панели вызова справочников и программ.

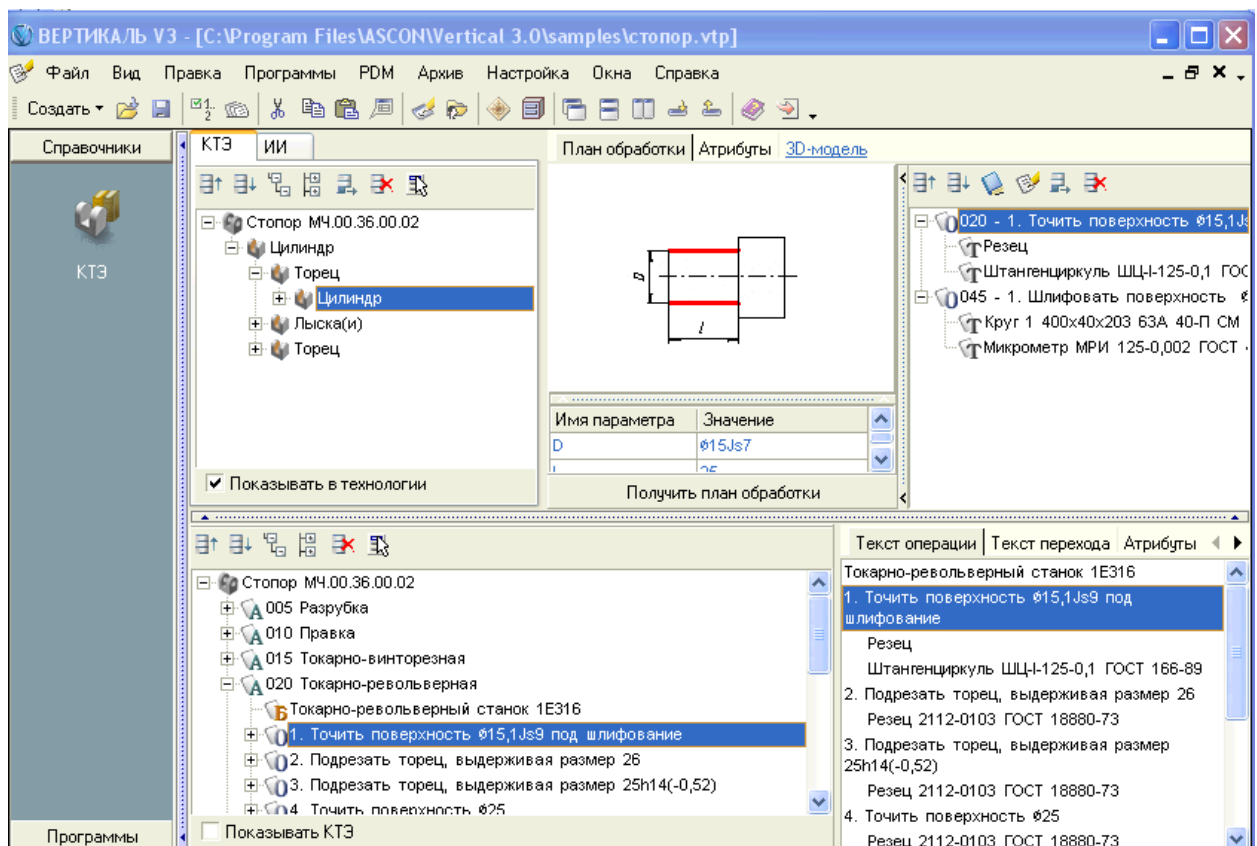


Рисунок 3 Интерфейс программы ВЕРТИКАЛЬ

3. Структурные элементы технологического процесса



3.1 Дерево КТЭ рисунок 2 отображает состав и иерархию элементарных поверхностей, конструкторско-технологических элементов (КТЭ) и групп КТЭ детали. Корневым элементом дерева КТЭ всегда является деталь, сборочная единица или ТПП/ГТП.

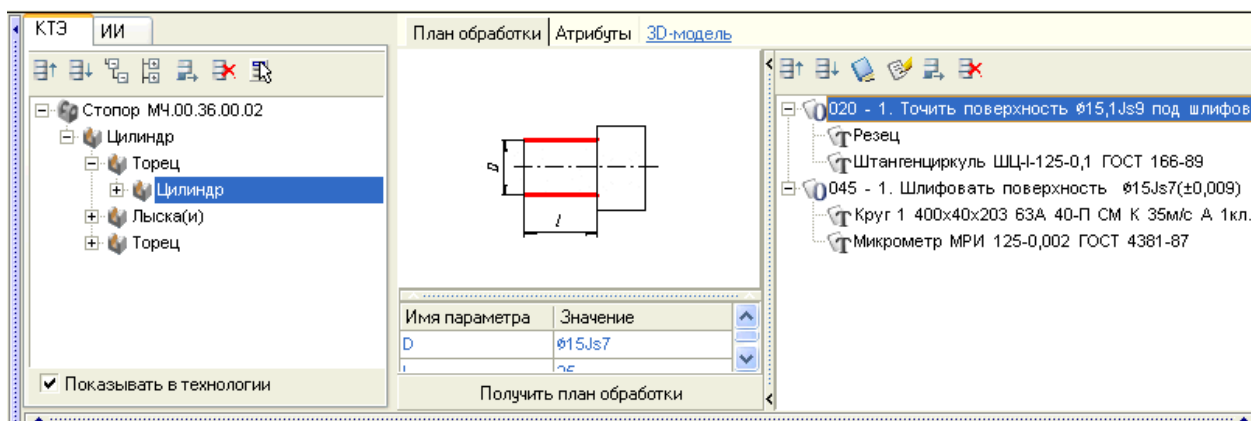


Рисунок 4 Дерево КТЭ

Посмотрите дерево КТЭ для детали стопор.

Информация о каждом элементе дерева КТЭ размещается на вкладках, расположенных справа от дерева КТЭ. Чтобы просмотреть эту информацию, щелчком мыши выделите требуемый элемент в дереве. Все данные об элементе размещены на трех вкладках:

Вкладка	Данные
<b>План обработки</b>	На вкладке отображается эскиз КТЭ, на котором красными линиями выделены обрабатываемые поверхности. Снизу от эскиза располагается таблица с параметрами КТЭ. Справа от эскиза указывается список основных переходов, связанных с КТЭ.
<b>Атрибуты</b>	В таблице вкладки приведено краткое и полное наименование КТЭ.
<b>3D-модель</b>	На вкладке отображается 3D-модель детали, на которой красным цветом выделена поверхность, связанная с КТЭ..

### 3.2 Дерево ТП

Дерево ТП рисунок 3 отображает состав и иерархию операций, переходов, оснастки и др. объектов, составляющих технологический процесс изготовления ДСЕ. Корневым элементом дерева ТП всегда является деталь, сборочная единица

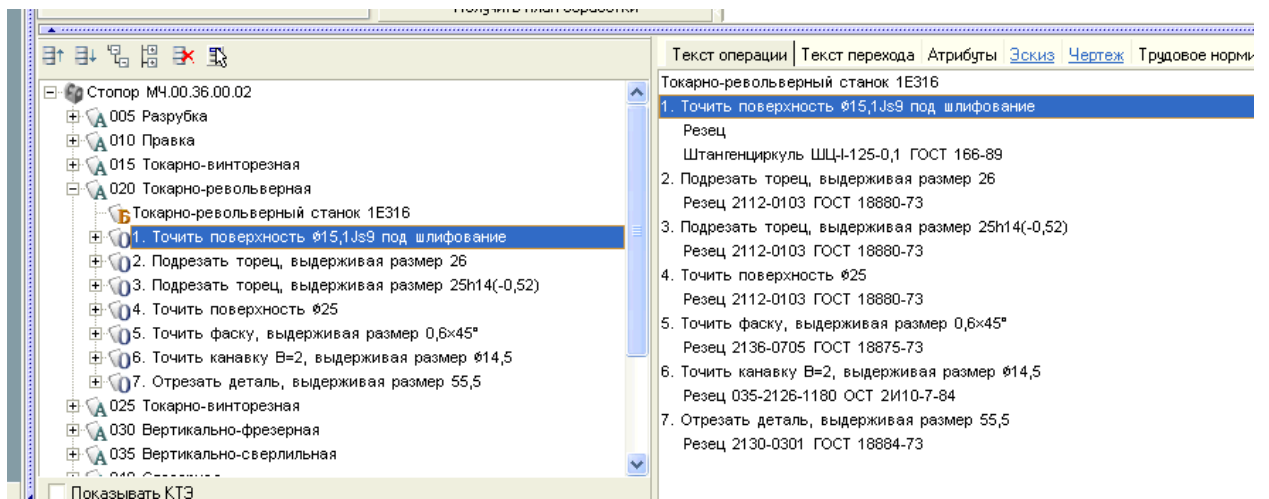


Рисунок 5 Дерево техпроцесса

Просмотрите дерево техпроцесса детали стопор.

#### 4. Графические элементы технологического процесса

В системе ВЕРТИКАЛЬ предусмотрена работа технолога со всеми видами графических документов — трехмерными (3D) моделями, чертежами и эскизами изделий.

Технолог имеет возможность подключить графические документы, созданные на этапе конструирования, к технологическому процессу и использовать их при проектировании ТП. Кроме того, технологу доступны операции создания и редактирования графических документов.

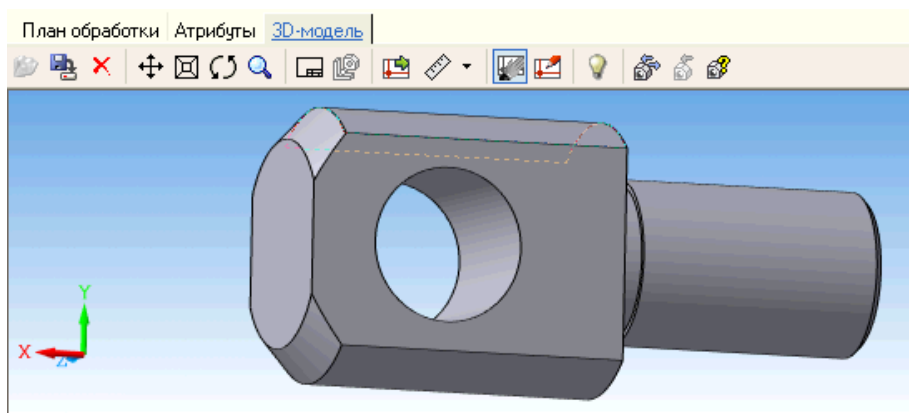


Рисунок 6 3-D модель

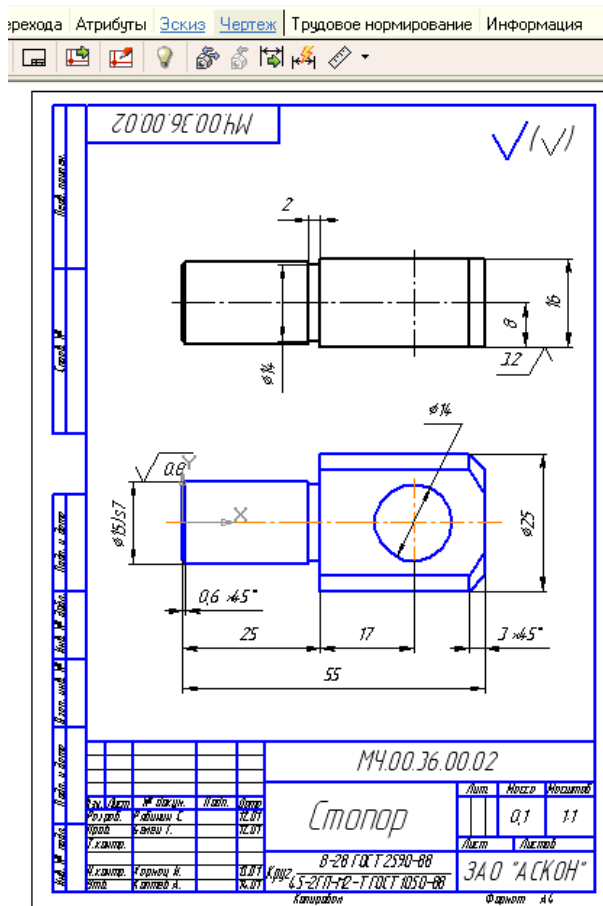


Рисунок 7 Чертеж детали

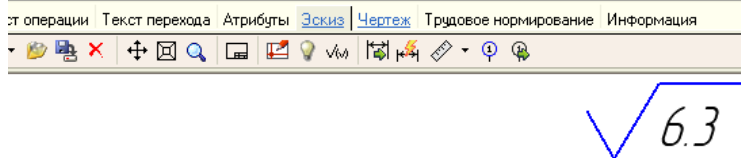







Рисунок 8 Операционный эскиз

Просмотрите все подключенные к техпроцессу графические документы.

## Управление изображением графических элементов ТП

Изменение параметров отображения графических документов осуществляется с помощью набора кнопок, расположенных на инструментальной панели вкладок **3D-модель**, **Чертеж** и **Эскиз**:

Кнопка	Функция
	<b>Сдвинуть</b> Сдвиг изображения в произвольном направлении. Операции сдвига осуществляются мышью при нажатой левой кнопке.
	<b>Приблизить/ отдалить</b> Масштабирование изображения. Операции масштабирования осуществляются мышью при нажатой левой кнопке. Движение мыши вперед — увеличение масштаба (приближение), движение назад — уменьшение масштаба (отдаление).  Аналогичные операции могут выполняться с помощью «ролика» мыши (Wheel Button). При этом левую кнопку мыши нажимать не требуется.
	<b>Повернуть</b> Вращение 3D-модели в произвольном направлении. Операции вращения осуществляются мышью при нажатой левой кнопке. Кнопка присутствует только на инструментальной панели вкладки <b>3D-модель</b> .
	<b>Увеличить масштаб рамкой</b> Масштабирование участка изображения. Участок следует выделить прямоугольной рамкой, указав ее две противоположные вершины.
	<b>Показать все</b> Автоматическое масштабирование изображения по границам окна.

### Загрузите ТП Корпус моста (сварка).vрт

1. Просмотрите как изменились структурные элементы ТП.
2. Просмотрите атрибуты для элементов комплектовочной операции

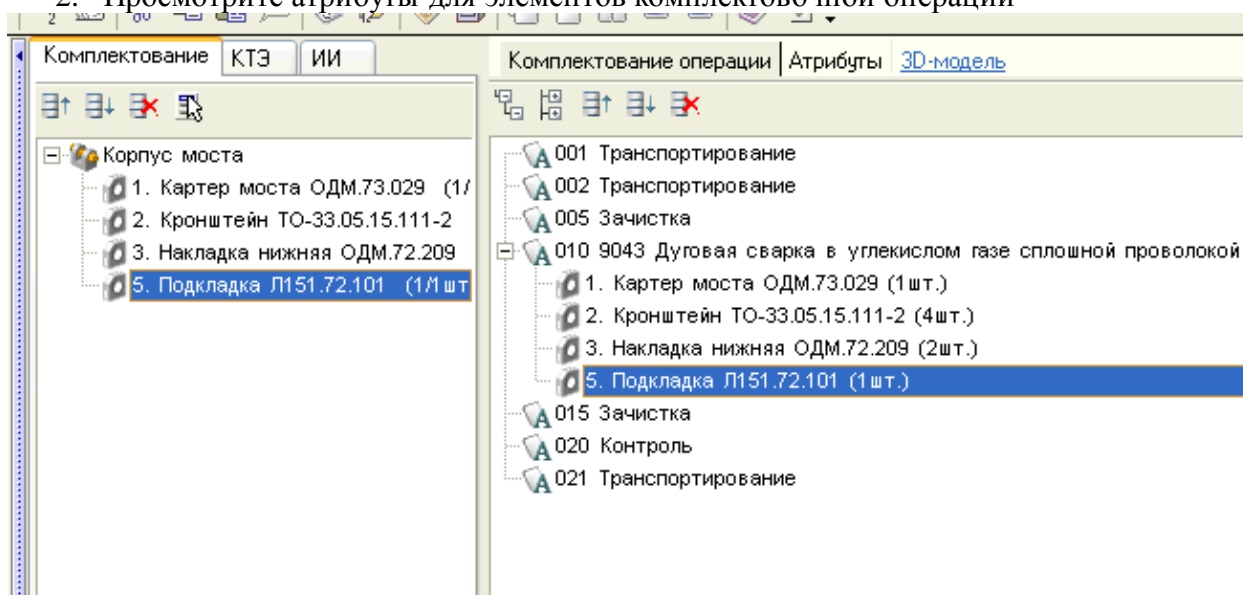


Рисунок 9 Дерево КТЭ

3. В дереве технологий на вкладке Комплект карт просмотрите и запишите типы документов и ГОСТы.
4. Выполните предпросмотр карт.

Ответьте на вопросы:

1. Перечислите структурные элементы техпроцесса и укажите их назначение?
2. Чем отличается Дерево КТЭ для техпроцесса мехобработки и техпроцесса сборки?
3. Для чего используют комплектовочные операции?

### Практическая работа № 3

*Тема: ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса. Ввод данных о сборочной единице. Формирование маршрута обработки.*

*Цель работы: Научиться вводить данные для формирования технологического процесса сборки ВЕРТИКАЛЬ.*

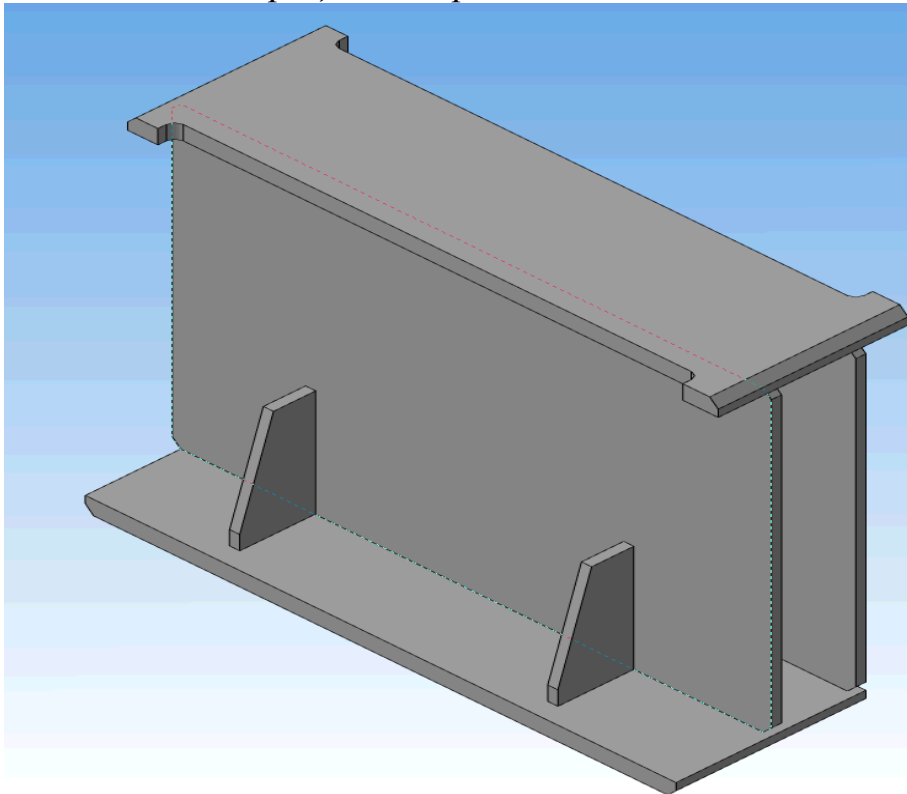


Рисунок 1 Балка

1. Загрузите программу Компас 3-D. Откройте файл **балка.а3d**.
2. На основе 3-D сборки создайте ассоциативный сборочный чертеж. Проставьте необходимые размеры и обозначения.

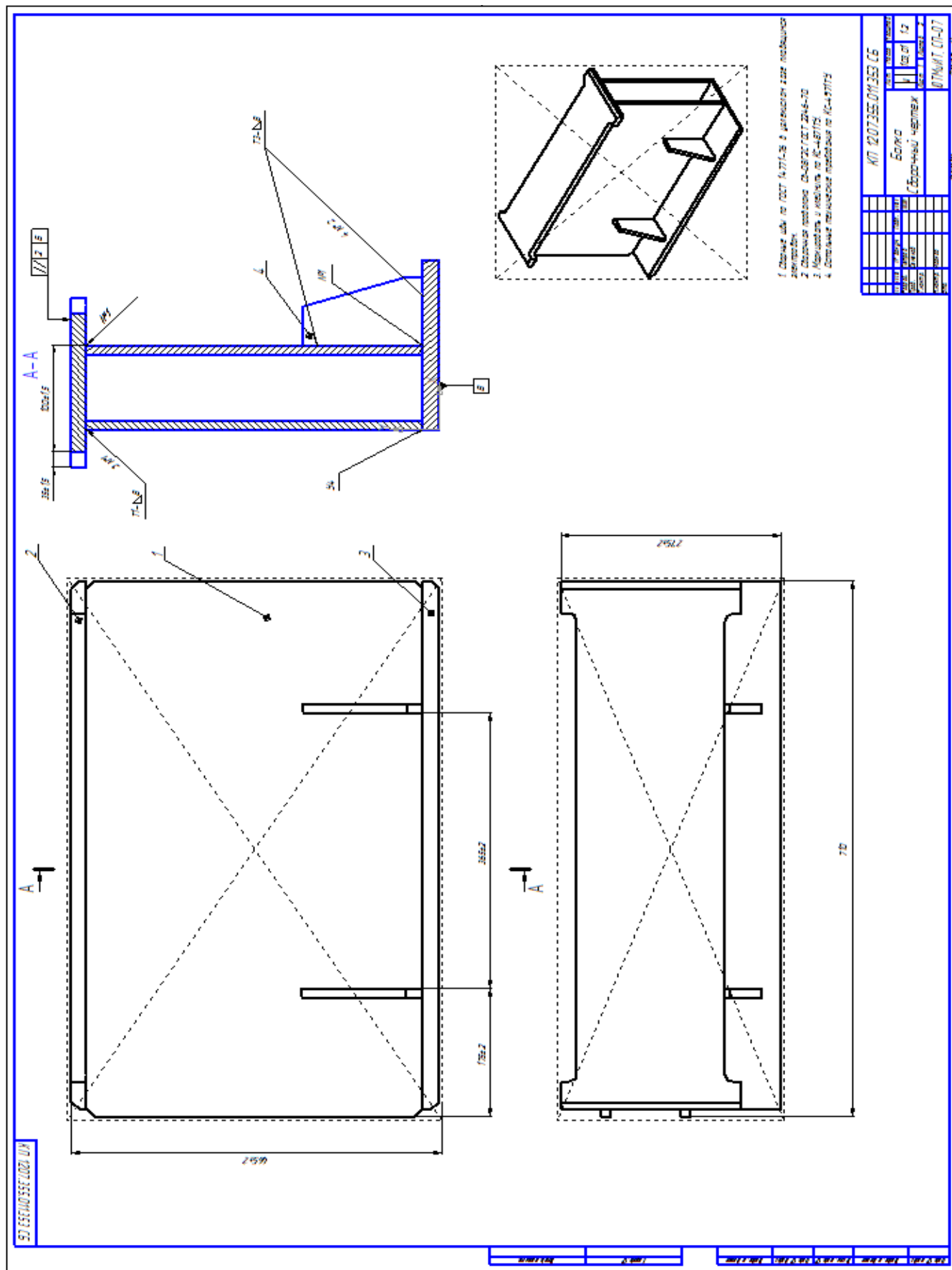


Рисунок 2 Чертеж балки

3. На основе чертежа создайте операционный эскиз.

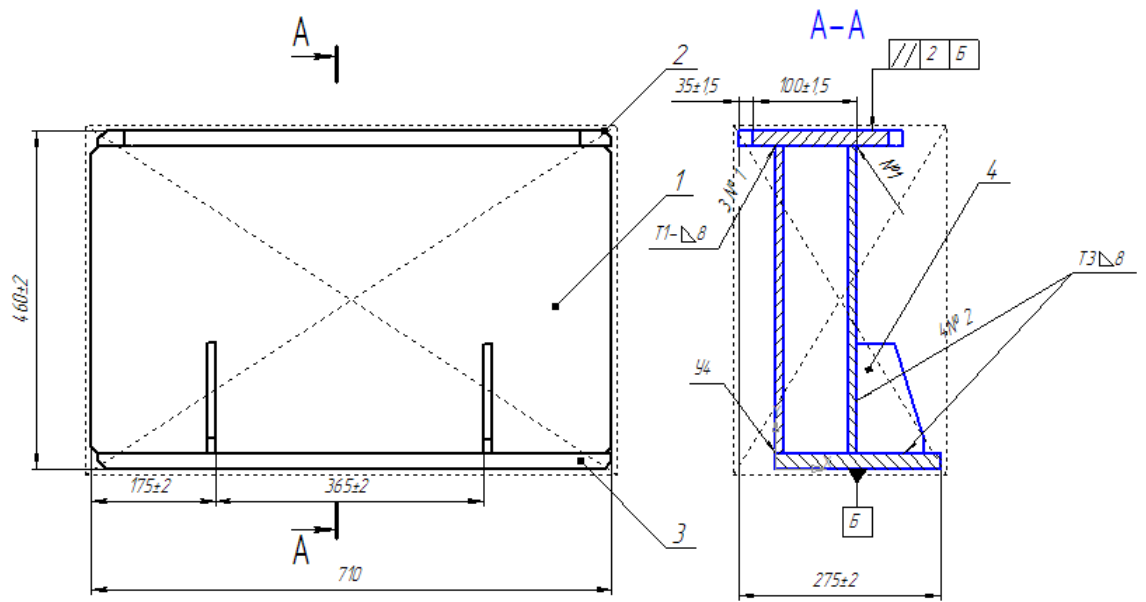
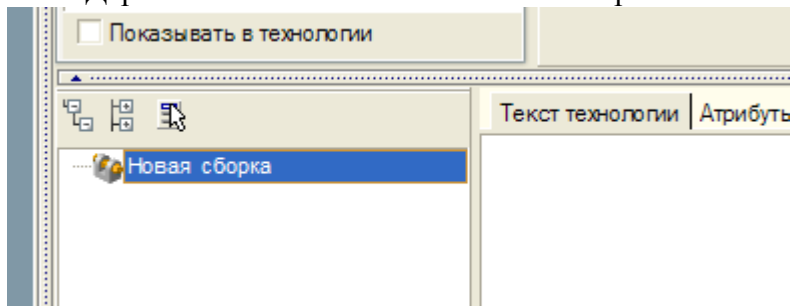


Рисунок 4 Операционный эскиз  
4. Составьте спецификацию.

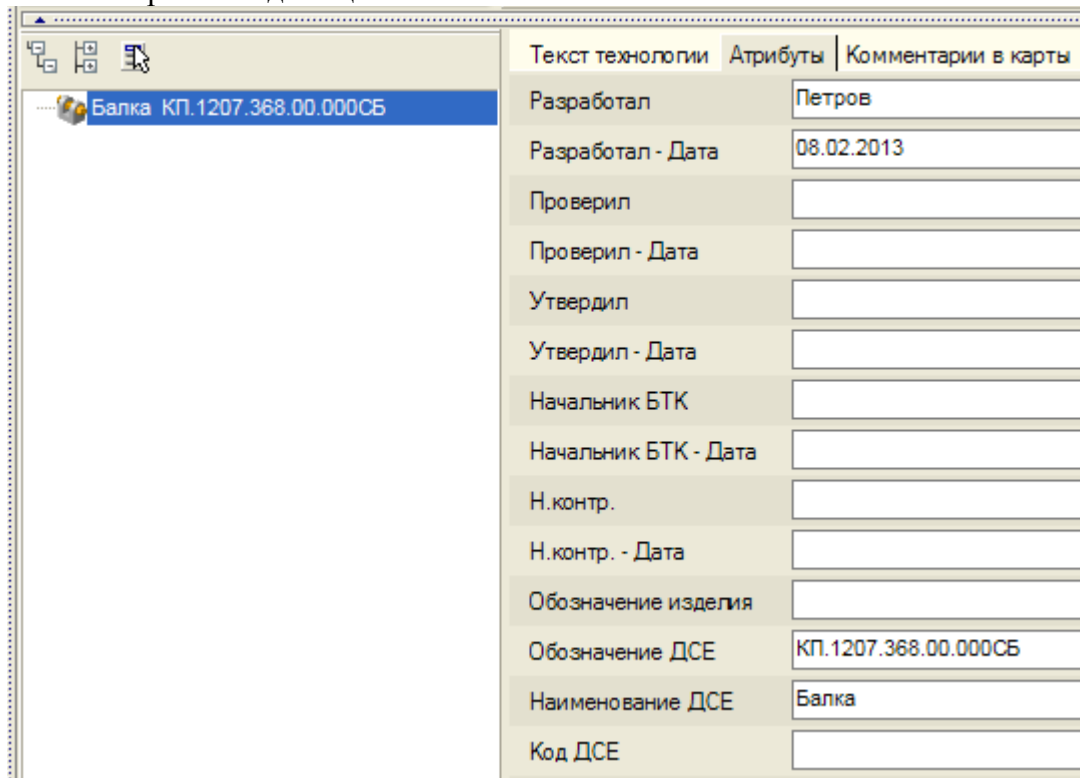
Код	Фигуры	Элементы	Листы	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание
Лист					Документация		
				КП.1207.355.011.353.СБ	Сборочный чертеж		
					Детали		
Сборка	1			КП.1207.368.00.001	Лист	2	
	2			КП.1207.368.00.002	Лист	1	
	3			КП.1207.368.00.003	Лист	1	
	4			КП.1207.368.00.004	Ребра	2	
КП 1207.355.011.353 СБ							
Лист	Иск.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Лист
	Разраб.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	2
	Проф.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	2
	Исполн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	2
Балка Сборочный чертеж						ЮТММИТ, СП-07	
Копировал						Формат А4	

Рисунок 5 Спецификация

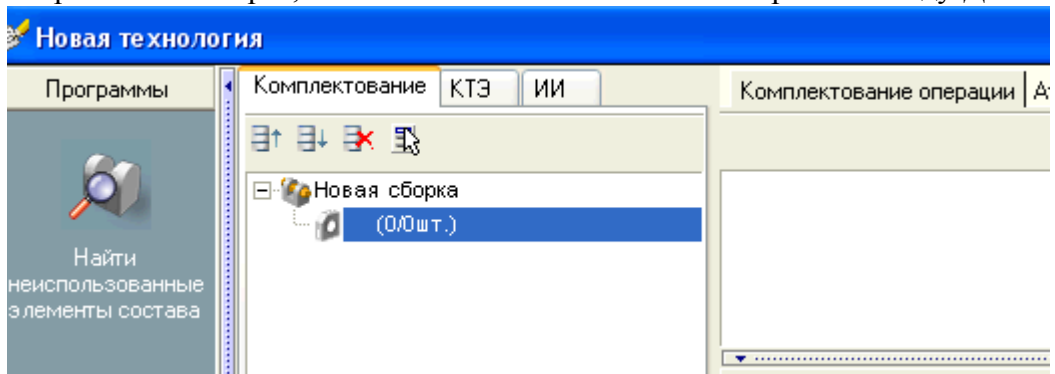
5. Сохраните сборочный чертеж, эскиз и спецификацию.
6. Загрузите программу ВЕРТИКАЛЬ.
7. Создайте технологический процесс на сборку.
8. В Дереве технологии появится новая сборка.



9. Перейдите на вкладку Атрибуты и внесите данные о наименовании и обозначении вашей сборочной единице.

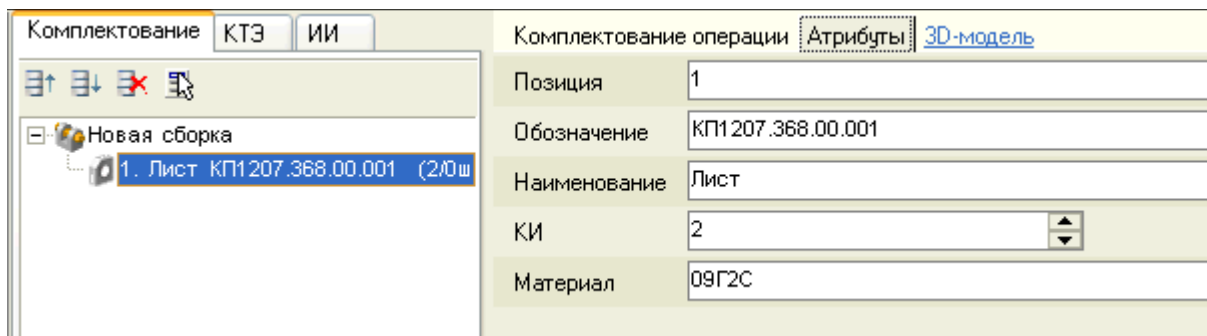


9. В дереве КТЭ на вкладке **Комплектование** установите курсор на наименование сборки Новая сборка, вызовите контекстное меню выберите команду Деталь.

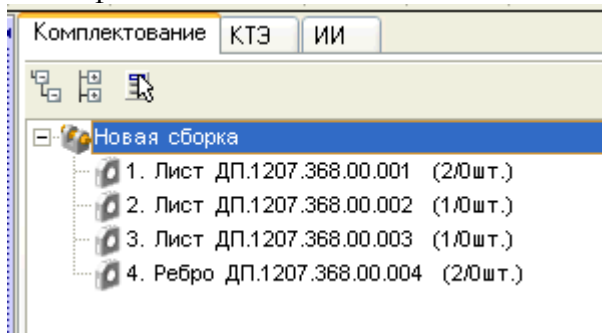


В вашей сборке появится новая деталь. Для того чтобы внести данные о детали перейдите на вкладку Атрибути и внесите следующие данные из спецификации: Позиция, Обозначение, Наименование, КИ, Материал.



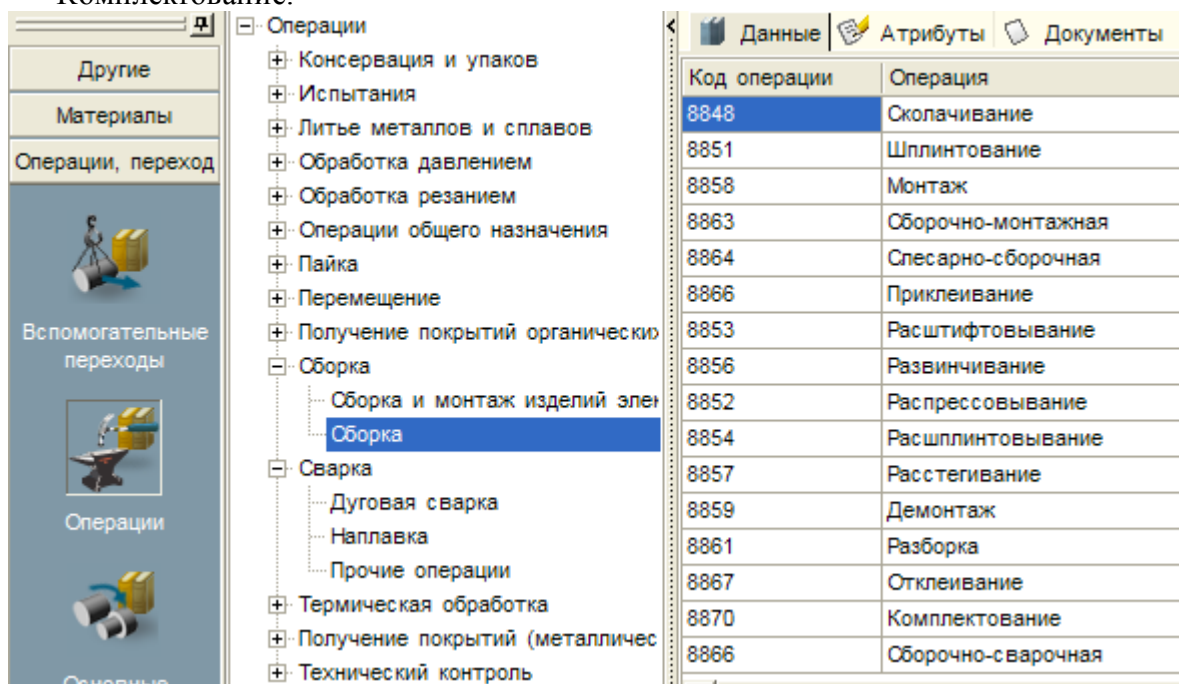


9. Аналогично внесите данные по всем элементам сборки в соответствии со спецификацией.

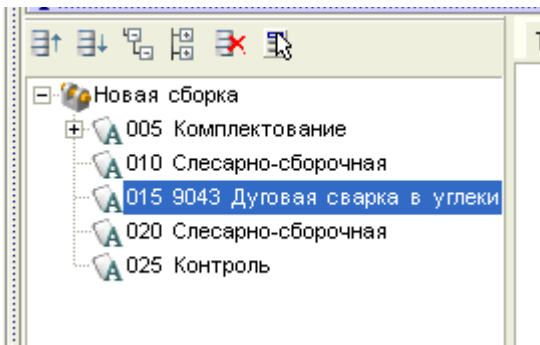


10. Формирование маршрута

- В дереве технологии установите курсор на наименование сборки, вызовите контекстное меню выберите команду **Операции - Сборка – Сборка - Комплектование**.



- Аналогично введите данные по следующим операциям.



Ответьте на вопросы:


1. Что такое маршрут обработки?
2. Какие атрибуты имеет операция?

## Практическая работа № 4


*Тема: ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса.*

*Подключение графических элементов. Формирование переходов.*

*Цель работы: Научиться подключать графические элементы технологического процесса, формировать переходы.*

1. Загрузите свой технологический процесс.
2. Подключите 3-D модель сборки к технологическому процессу:
  - Нажмите кнопку **Подключить 3D-модель**  на инструментальной панели вкладки **3D-модель**.
  - В окне **Открыть** выберите нужный файл 3D-модели детали (\*.m3d) или 3D-модели сборочной единицы (\*.a3d) и нажмите кнопку **Открыть**.

При загрузке 3D-модели детали, графический файл копируется в файл ТП, при загрузке 3D-модели сборочной единицы в ТП создается только ссылка на этот файл.

- Получите данные с модели. Нажмите кнопку **Получить данные с модели**,  расположенную на инструментальной панели вкладки **3D-модель**. В открывшемся окне **Данные из модели** снимите маркеры напротив тех параметров, которые не требуется импортировать из модели.

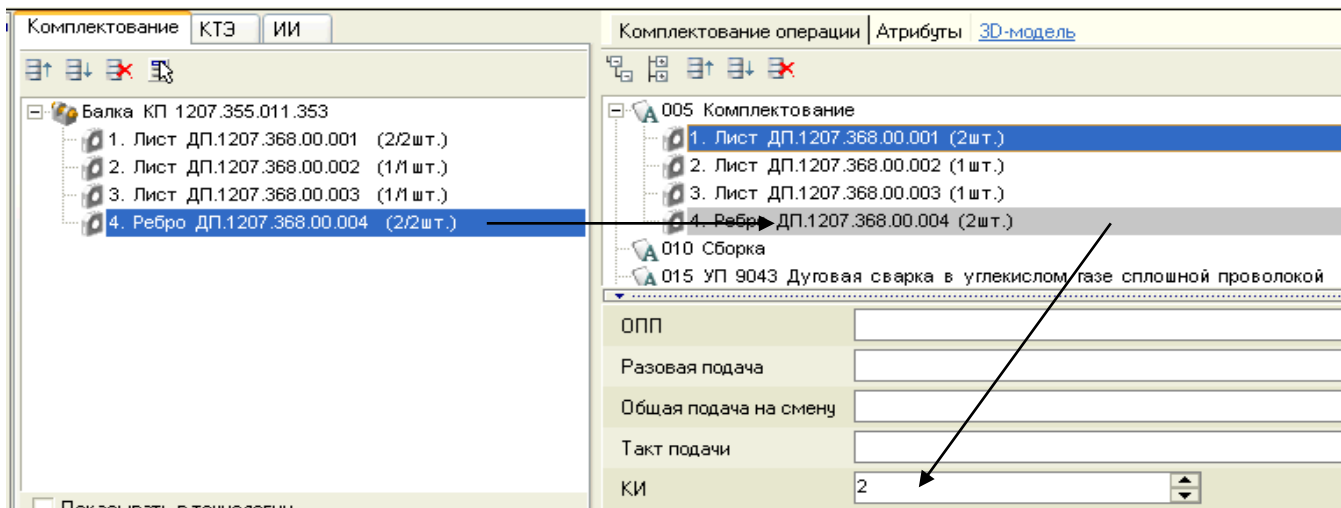
Данные из модели	
<input checked="" type="checkbox"/> Наименование	Балка
<input checked="" type="checkbox"/> Обозначение	КП 1207.355.011.353
<input checked="" type="checkbox"/> Масса изделия	103.011
<input type="checkbox"/> Объем	0.0131727

3. Подключите к технологическому процессу сборочный чертеж.
4. Подключите к операции 025 Контроль операционный эскиз.
5. Распределение элементов комплектования по операциям

После формирования комплектования технолог проводит его распределение по операциям ТП. Для выполнения этой задачи используется дерево **Комплектование**, а также вкладка **Комплектование операции**, на которой отображается список операций текущего ТП. Распределение элементов комплектования по операциям ТП должно выполняться в следующей последовательности.

- 4.1 В дереве **Комплектование** установите курсор на нужный элемент.

4.2 «Перетащите» мышью (функция «drag&drop») выбранный элемент комплектования на соответствующую операцию, расположенную на вкладке **Комплектование операции**.



4.3 При необходимости задайте необходимые параметры для прикрепленного к операции элемента комплектования.

Для каждого элемента дерева Комплектования в скобках указывается количество на изделие, а также количество элементов, распределенных по операциям ТП (через наклонную черту). По мере распределения элементов комплектования по операциям ТП, количество распределенных элементов будет увеличиваться. Как только количество распределенных элементов сравняется с количеством на изделие, система запретит дальнейшее распределение элементов.

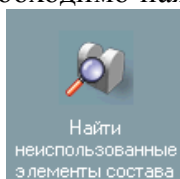
Таким образом, технолог во время проектирования ТП имеет возможность контролировать, сколько элементов комплектования он уже распределил по операциям и сколько еще предстоит распределить.

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

Если в дереве комплектования для элемента СЕ изменить позицию, наименование или обозначение, то в соответствующих распределенных по операциям элементах эти атрибуты будут изменены автоматически.

При изменении измеряемой сущности или единицы измерения для материала в дереве комплектования, будут автоматически проведены соответствующие изменения данного материала по всем операциям ТП, по которым он был распределен.

Для проверки комплектования необходимо нажать соответствующую кнопку на панели

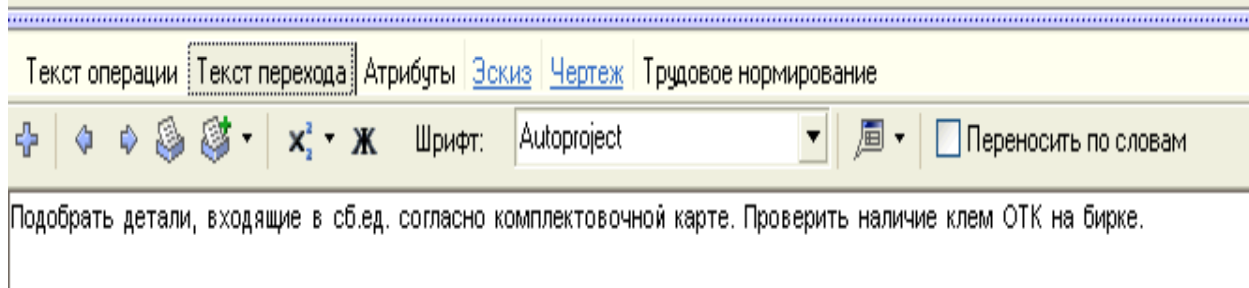


вызова справочников и программ. При этом будет открыто окно, содержащее список элементов, которые не распределены по операциям ТП. Формат записей элементов в списке соответствует формату записей в дереве **Комплектование**. При двойном щелчке мыши на элементе списка окно проверки комплектования закроется, а курсор в дереве **Комплектование** автоматически переместится на соответствующий элемент дерева.

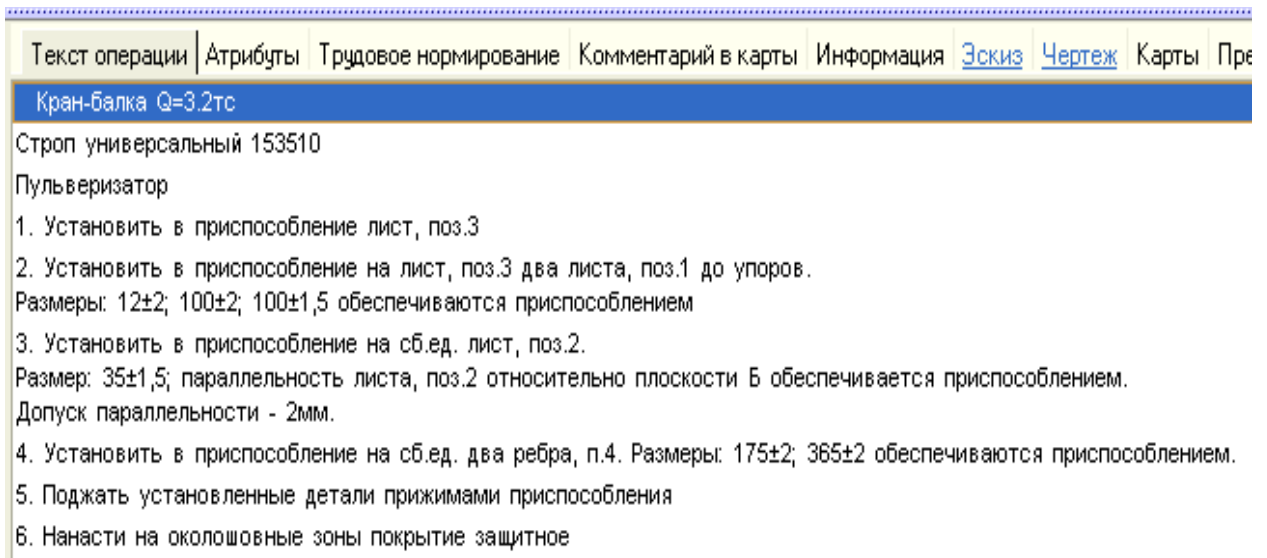
б. Формирование переходов.

- Добавление операций и переходов в проектируемый технологический процесс осуществляется с помощью контекстного меню.
- Установите курсор на наименование 005 операции Комплектование, вызовите контекстное меню, выберите команду Грузозахватные приспособления – Краны-Кран балка Q=3.2 тс.

- Установите курсор на наименование 005 операции Комплектование, вызовите контекстное меню, выберите команду- Сборочная оснастка – Такелажная оснастка – Стропы – Строп универсальный 153510.
- Установите курсор на наименование 005 операции Комплектование, вызовите контекстное меню, выберите команду- Вспомогательный переход – Другие – Пободрать.
- Перейдите на вкладку Текст перехода и внесите запись



- Аналогично добавьте переходы по остальным операциям.
- Операция 010 Слесарно-сборочная.



- Операция 015 Сварка

Текст операции	Атрибуты	Комментарий в карты	Трудовое нормирование	Эскиз	Чертеж	Карты	Просмотр карт
----------------	----------	---------------------	-----------------------	-------	--------	-------	---------------

### ВДГМ-1001

Кран-балка Q=3.2тс

Плита основания 7081- ОСТ152292-78

1. Прихватить детали в порядке их установки. Количество прихваток - 12

I<sub>св</sub>=220-260А U<sub>д</sub>=24-26В

2. Открепить прижимы приспособления; снять сб.ед с приспособления и установить на плиту.

3. Приварить установленные детали

Св.шов №1 Т1-Ц8 ГОСТ 14771-76 L<sub>шва</sub>=2760мм n=2 расход пр.=238гр

Св.шов № 2 Т3-Ц8 ГОСТ 14771-76 L<sub>шва</sub>=440мм n=2 расход 476гр

I<sub>св</sub>=270-300А U<sub>д</sub>=28-30В

Сварку вести за два прохода. Первый проход (корень шва) варить непрерывно. Перед наложением второго прохода первый проход зачистить от окалины

Зубило Н12Х1 2810-0121 ГОСТ 7211-86

Молоток Ц15Хр 7850-0114 ГОСТ 2310-77

Щетка стальная

Очки\_защитн.\_закрытые ЗН5-72 (Г-1) ГОСТ 12.4.013-85

4. Кантовать сб.ед в удобное для сварки положение

5. Клеймить клеймо сварщика

Молоток Ц15Хр 7850-0114 ГОСТ 2310-77

Очки\_защитн.\_закрытые ЗН5-72 (Г-1) ГОСТ 12.4.013-85

- Операция 020 Слесарно-сборочная

Текст операции	Атрибуты	Трудовое нормирование	Комментарий в
<b>1. Зачистить сварные швы и ОШЗ отбрызг металла</b>			
Шабер			
Очки_защитн._закрытые ЗН5-72 (Г-1) ГОСТ 12.4.013-85			
2. Маркировать и клеймить сб.ед. по КС-4871ТУ			
Очки_защитн._закрытые ЗН5-72 (Г-1) ГОСТ 12.4.013-85			
Молоток Ц15Хр 7850-0114 ГОСТ 2310-77			
Комплект клемм			
3. Кантовать при зачистке сб.ед. в удобное положение			
4. Контроль первой сб.ед.мастером			
5. Контроль БТК			

- 025 Контроль

Текст операции | Атрибуты | Трудовое нормирование | Комментарий в карты | Информация | Эскиз | Чертеж | Карты | Предпросмотр к

**Кран-балка Q=3.2тс**

Строп универсальный 153510  
 ДП 1207.368.00.353-3875  
 Плита основания 7081- ОСТ152292-78

1. Проверить качество св. швов внешним осмотром.  
 Проверить геометрию св. швов.  
 Лупа ЛП1-4-х - 7  
 Шаблон 136-53

2. Проверить правильность собираемости сб.ед.  
 Размеры: 12±2; 100±2; 100(±1,5)35(±1,5); 175(±2); 365(±2); параллельность листа, поз.2 относительно плоскости Б обеспечивается приспособлением. Допуск параллельности - 2 мм.  
 Приспособление сборочное ДП 1207.368.00.353-3875 должно быть аттестовано.

3. Проверить зачистку сварных швов.

4. Проверить наличие на сб.ед. клейма сварщика и маркировку сб.ед.согласно КС-4871ТУ.  
 Клеймить клеймо ОТК за окончательную приемку.  
 Клеймо БТК АДК 7859.0202  
 Молоток Ц15Хр 7850-0101 ГОСТ 2310-77

6. Сохраните свой техпроцесс.

Ответьте на вопросы:

1. Какие данные из чертежа можно импортировать в технологический процесс?
2. Для какой цели используется дерево комплектования?
3. Как добавить в технологический процесс грузозахватное приспособление?

## Практическая работа № 5

*Тема: ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса.*

*Добавление технических требований, норм времени.*

*Цель работы: Научиться добавлять технические требования, нормы времени.*

7. Загрузите свой технологический процесс.
8. В дереве тех.процесса установите курсор на наименование операции 005  
 Комплектование Перейдите на вкладку Атрибуты. Внесите данные по шпучному времени

ЕН	1
ОП	1
Т шт.	3,6
Т пз.	0

9. Аналогично внесите данные по шпучному времени для всех операций и переходов.

№ операции	№ перехода	Тосн/Тшт(для операций)
005 Комплектование	1	Т шт=3,6


010 Слесарно-сборочная		Тшт=18,6
	1	2,7
	2	5,2
	3	2,8
	4	1,34
	5	5,16
	6	1,4
015 Дуговая сварка в углекислом газе сплошной проволокой		Тшт=54,0
	1	0,15x12
	2	7,16
	3	39,5
	4	5,41
	5	0,13
020 Слесарно-сборочная		Тшт=20,4
	1	13,4
	2	1,28
	3	5,41

#### 10. Ввод технических требований.

- Загрузите программу MS WORD и создайте файл Технические требования со следующим содержанием. Параметры страницы А4 альбомная, шрифт Times New Roman, 14 пт, курсив.

#### *Технические требования*

1. Детали и сварочная проволока перед использованием должны быть очищены от масла, грязи и других загрязнений.
2. На листах, поз. 2 и поз.3 допускаемая неплоскость должна быть 1 мм на 1 метр.
3. Изготовление сб.ед. производить согласно чертежу и настоящего тех.процесса.

- Сохраните свой файл.
  - Вернитесь в систему Вертикаль.
  - Установите курсор в дереве тех.процесса на наименование Сборки, перейдите на вкладку Общие ТТ к ТП.
  - Выберите команду Добавить с диска .
  - В открывшемся окне укажите свой файл с техническими требованиями.
11. Перейдите на вкладку Общие положения к ТП и аналогично подключите файл Техника безопасности.

#### *Техника безопасности*

1. При выполнении работ соблюдать требования техники безопасности согласно инструкций:
  - № 23-89 – по охране труда для электросварщиков;
  - № 90-91 – по охране труда для стропальщиков;
  - № 238-03 – по охране труда для контролеров;
  - № 410-98 – по охране труда слесарей механо-сборочных работ.

2. При одновременной работе нескольких сварщиков в одной кабине применять переносные защитные ширмы: № 359-2204 (2205).

6. Сохраните свой техпроцесс.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое основное, вспомогательное и шпучное время?
2. Как добавить в технологический процесс средства защиты?

## Практическая работа № 6

*Тема: ВЕРТИКАЛЬ. Проектирование технологического процесса.*

*Формирование комплекта технологической документации.*

*Цель работы: Научиться создавать комплект технологической документации.*

**документом** – графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия;

- **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;

- **технологической картой** – составную часть комплекта документов в виде карты, листа;

- **отчетом** – 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;

- **шаблоном документа** – графически оформленный бланк документа, содержащий также алгоритм его заполнения.

Шаблон может содержать один или несколько бланков. Большинство шаблонов, включенных в дистрибутивную поставку САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, содержат два бланка:

- бланк первого листа;
- бланк последующих листов.

Заполнение комплекта карт данными из техпроцесса осуществляется автоматически

**Мастером формирования технологической документации.**

Таким образом, процесс формирования отчета в ВЕРТИКАЛЬ, состоит из двух основных этапов:

1. пользователь формирует комплект карт, предназначенных к заполнению, осуществляет настройку их параметров;
2. на основании созданного пользователем с помощью Мастера формирования технологической документации комплекта карт осуществляется формирование отчета.

Созданный и сохраненный отчет может быть в дальнейшем изменен как средствами ВЕРТИКАЛЬ, так и средствами Менеджера отчетов (режим **Редактор отчетов**).

Формирование отчетов осуществляется Мастером формирования технологической документации на основании заранее созданного комплекта карт.

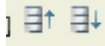
**Подготовка комплекта карт для формирования и настройка их параметров осуществляется следующим образом:**

1. В дереве ТП выберите корневой узел, соответствующий данному ТП.
2. В правой части дерева ТП переместитесь на вкладку **Комплект карт**. Редактирование элементов комплекта карт на данной вкладке может осуществляться как с помощью кнопок инструментальной панели, так и с помощью контекстного меню.



3. Для добавления шаблона в комплект нажмите кнопку **Добавить шаблон**. 

После этого автоматически откроется УТС со списком имеющихся в системе шаблонов карт. В окне УТС выберите необходимый шаблон и нажмите кнопку **Применить** на инструментальной панели УТС. После этого выбранный шаблон будет добавлен в комплект. Для выбора в УТС несколько шаблонов за одну операцию необходимо с зажатой клавишей <Shift> выделить интересующие шаблоны мышкой.

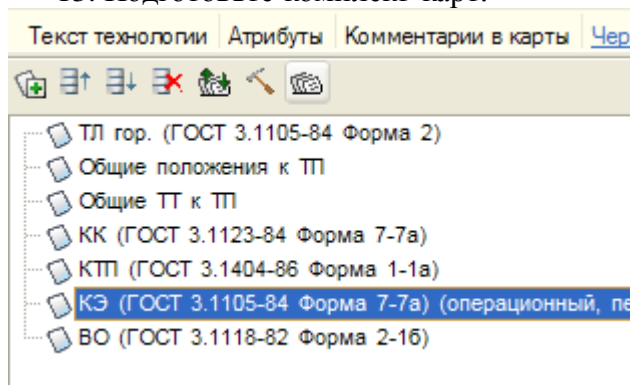
4. Для перемещения выбранного шаблона вверх или вниз по списку, находящемуся на вкладке **Комплект карт**, воспользуйтесь соответствующими кнопками инструментальной панели данной вкладки или контекстного меню 

5. 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 установлен переключатель **операционная**, группируются вместе для каждой операции (например, Операционная карта (ОК) и Карта эскизов (КЭ) для конкретной операции), 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.).

6. После того, как комплект карт определен, можно приступить к их формированию, используя Мастер формирования технологической документации.

12. Загрузите свой технологический процесс.

13. Подготовьте комплект карт.



14. Сформируйте комплект документов. Сохраните свой комплект документов.

15. Отредактируйте документацию

ГОСТ 3.1105-84 Форма 2

Дубл.													
Взам.													
Подп.													
							12	1					
ЮТМ/ИИТ			КП 1207.355011.353										
Банка													
<p>КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ</p> <p>на технологический процесс сборки и сварки</p>													
						Разработал		Петров П.П.					
						Проверил		Семенов С.С.					
						Нормоконтроль		Иванов И.И.					
											1		

Т/Л Титульный лист

ГОСТ 3.1123-84 Форма 7

Дубл.													
Взам.													
Подп.													
											1	1	
Разраб.		Петров		21.01.2009		ЮТМ/ИИТ			КП 1207.355011.353				
Проверил		Семенов											
Утвердил													
Н. контр.			Иванов			Банка							
К/М	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Лист	Наименование	Обозначение ДСЕ	ВП	ЕВ	ЕН	КН	Н. раск.	
Я										Раз. л.	Общ. л.	Такт. л.	
К01				005	1	Лист	КП.1207.368.00.001				2		
Я02													
К03				005	2	Лист	КП.1207.368.00.002				1		
Я04													
К05				005	3	Лист	КП.1207.368.00.003				1		
Я06													
К07				005	4	Ребр.	КП.1207.368.00.004				2		
Я08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
КК Комплектационная карта											10		

16. Сохраните отчет.

17. Экпортируйте его в форматы PDF, EMF и MS EXCEL. Сохраните свой комплект документации.

Ответьте на вопросы:

1. Какие документы входят в состав комплекта технологической документации?
2. Как внести изменения в состав комплекта документации?
3. Как добавить страницу в конец документа?
4. Для каких целей используют экспорт файла в PDF формат?

## *Литература*

### **СТАНДАРТЫ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 3.1105-84 Формы и правила оформления документов общего назначения.
3. ГОСТ 3.1118-82 Формы и правила оформления маршрутных карт.
4. ГОСТ 3.1502-85 Формы и правила оформления документов на технический контроль.
5. ГОСТ 3.1705-81 Правила записи операций и переходов. Сварка.

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Компас-Автопроект. Руководство пользователя. АО АСКОН. 2001г
2. Косилова А.Г. Мещеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. М. Машиностроение, т. 1. 1985.
3. **Автоматизированная** система проектирования технологических процессов механосборочного производства/Под ред. Н. М. Капустина. М.: Машиностроение, 1979. 247 с.
4. КОМПАС -3D v 10 Руководство пользователя. ЗАО АСКОН 2008г
5. Вертикаль. Система проектирования технологических процессов. Руководство пользователя. ЗАО АСКОН 2008г.
6. Универсальный технологический справочник. Руководство пользователя. ЗАО АСКОН 2008г.