

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

## **Инженерная графика**

Методические рекомендации по выполнению раздела  
«Детализирование сборочного чертежа»

для специальностей дневной и заочной форм обучения:

6-05-0713-04 Автоматизация технологических процессов и производств  
6-05-0714-02 Технология машиностроения, металлорежущие станки и  
инструменты  
7-07-0712-02 Теплоэнергетика и теплотехника



Витебск  
2024

УДК 744  
ББК 30.11  
Д 38

### Составители

И. М. Рассохина, Л. И. Розова

Одобрено кафедрой «Математика и информационные технологии»  
УО «ВГТУ», протокол № 2 от 26.09.2024.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским  
советом УО «ВГТУ», протокол № 2 от 30.10.2024.

Д 38 Инженерная графика: методические рекомендации по выполнению раздела «Деталирование сборочного чертежа». / сост. И. М. Рассохина, Л. И. Розова – Витебск : УО «ВГТУ», 2024. – 24 с.

Методическая разработка представляет собой методические указания к выполнению рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия. Разработка дополнена терминами и определениями по курсу «Инженерная графика», ссылками на стандарты ЕСКД, основными сведениями по теме сборочных чертежей, их выполнением и оформлением. Подходит как для самостоятельного изучения раздела «Деталирование сборочного чертежа», так и для работы на практических занятиях по инженерной графике.

**УДК 744**  
**ББК 30.11**

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Термины и определения.....	4
2 Структура стандартов ЕСКД, изучаемых в курсе «Инженерная графика» и применяемых для выполнения раздела «Деталирование сборочного чертежа» .....	5
3 Общие сведения о сборочных чертежах .....	6
4 Порядок выполнения деталирования .....	6
5 Порядок выполнения рабочего чертежа детали .....	7
6 Порядок работы с библиотекой стандартных изделий.....	9
7 Составление спецификации .....	11
8 Варианты заданий для выполнения деталирования .....	21
9 Критерии оценки выполненных заданий .....	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	22

## ВВЕДЕНИЕ

Содержанием задания «Детализация» являются рабочие чертежи деталей, выполняемые по сборочному чертежу. Сборочные чертежи дополняются сведениями, поясняющими конструкцию и принцип действия изделия.

Студенту необходимо научиться читать чертеж, т. е. разобраться с работой узла в целом, назначением и выполняемой функцией каждой детали и выполнить от 3 до 6 рабочих чертежей деталей, указанных преподавателем. На рабочие чертежи деталей необходимо расставить размеры. В учебных целях в рабочих чертежах деталей допускается расставлять только значения размеров без указания остальных технических требований: величина отклонений формы, размеров и взаимного расположения поверхностей, термической обработки и покрытий, способов контроля, маркировки и др. Выполнение заданий рассмотрено на примере использования САПР Компас 3D.

### 1. Термины и определения

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД)** – комплекс межгосударственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия.

**Сборочный чертеж** – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж.

**Чертеж общего вида** – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

**Чертеж детали** – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля

**Электронная модель сборочной единицы** – документ, содержащий электронную геометрическую модель сборочной единицы, соответствующие электронные геометрические модели составных частей, свойства, характеристики и другие данные, необходимые для сборки (изготовления) и контроля. К электронным моделям сборочных единиц также относят электронные модели для выполнения гидромонтажа и пневмомонтажа.

**Электронная модель детали** – документ, содержащий электронную геометрическую модель детали и требования к ее изготовлению и контролю. В зависимости от стадии разработки он включает в себя предельные отклонения размеров, шероховатости поверхностей и др.

**Комплекс** – это два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

**Комплект** – это два и более изделия, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями и имеющие общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера.

**Спецификация** – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта

Все двумерные (2D) конструкторские документы (КД) могут быть выполнены как бумажный КД и/или как электронный КД. Документы одного вида и наименования независимо от выполнения являются равноправными и взаимозаменяемыми. Все графические документы (чертежи, схемы) могут быть выполнены как электронные чертежи (2D) и/или как электронные модели (3D). Все текстовые документы могут быть выполнены как электронные КД. Вид документа и его наименование при этом сохраняются.

## **2. Структура стандартов ЕСКД, изучаемых в курсе «Инженерная графика» и применяемых для выполнения раздела «Деталирование сборочного чертежа»**

При оформлении пояснительных записок, эскизов, чертежей и схем необходимо строго соблюдать правила и требования, установленные стандартами ЕСКД на масштабы, форматы листов, основные надписи, чертежный шрифт и т. п.

Стандарты ЕСКД, разделяются по классификационным группам. Группа 1 – «Основные положения», группа 3 – «Общие правила выполнения чертежей» и т. п. В структуру обозначения номера ГОСТа включаются следующие параметры: ГОСТ 2.103-2013 обозначает: 2 – номер, присвоенный всему комплексу стандартов ЕСКД; 1 – номер группы стандартов по присвоенной классификации; 03 – порядковый номер, начиная с 01, в пределах данной группы; 2013 – год утверждения стандарта. Большинство стандартов претерпели серьезные изменения и дополнения в сторону внедрения электронного документооборота и использования цифровых технологий. В списке использованных источников приведен перечень стандартов ЕСКД [5–30], используемых в курсе «Инженерная графика», для выполнения раздела «Деталирование сборочного чертежа».

### 3. Общие сведения о сборочных чертежах

Сборочные чертежи выполняют по ГОСТ 2.109. На сборочном чертеже все детали сборочной единицы имеют номер позиции, который указан в спецификации сборочной единицы. Номера позиций размещают на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей сборочной единицы. Полки располагают вне контура изображения параллельно основной надписи чертежа в горизонтальную строчку или вертикальную колонку. Размер шрифта чисел позиций на один-два размера больше шрифта размерных чисел на данном сборочном чертеже.

На сборочный чертеж наносят габаритные, установочные и присоединительные размеры. Габаритные размеры определяют ширину, высоту и длину сборочной единицы. Установочные и присоединительные размеры указывают положение сборочной единицы в изделии, например, расстояния между осями отверстий.

Сборочный чертеж выполняют с разрезами. Если сборочная единица проецируется в форме симметричной фигуры, то рекомендуется использовать совмещенный разрез с половиной соответствующего вида. Сплошные детали типа валов, болтов, шпонок, шпилек, шариков и т. п. в продольном разрезе не штрихуют. Эти детали условно считаются неразрезаемыми.

Штриховку в разрезах одной и той же детали на всех ее изображениях выполняют в одну и ту же сторону на одинаковом расстоянии между линиями штриховки.

### 4. Порядок выполнения детализирования

Студент получает вариант сборочного чертежа и номера позиций деталей, рабочие чертежи которых требуется выполнить. Для выполнения рабочего чертежа детали необходимо прочесть чертеж, т. е. разобраться с работой узла в целом, назначением и выполняемой функцией каждой детали. Для этого необходимо внимательно прочитать описание работы изделия, найти все составляющие по позициям спецификации изделия и их расположение на сборочном чертеже. Последовательно найти каждую деталь на всех видах, разрезах и сечениях. По найденным изображениям определить геометрическую форму и конструктивные особенности детали. Из процесса детализирования исключают стандартные изделия.

***Внимание!** Чтобы определить форму каждой детали нужно ориентироваться на то, что во всех разрезах и сечениях одна и та же деталь заштрихована с одинаковым наклоном и густотой штриховки.*

Так как на сборочных чертежах отсутствуют размеры отдельных деталей, то при детализировании все необходимые размеры необходимо определять по

масштабу. В этом случае для определения натуральных размеров детали можно пользоваться масштабным коэффициентом [2].

После выявления геометрической формы и размеров детали следует построить ее 3D-модель. Далее выполняют рабочие чертежи на основе ассоциативных изображений, полученных с модели.

## 5. Порядок выполнения рабочего чертежа детали

Выбор главного вида и количества изображений, масштаба и формата рабочего чертежа детали зависит от формы и размеров детали. Наиболее предпочтительным является масштаб 1:1, т. е. в натуральную величину. Мелкие детали сложной формы целесообразно вычерчивать, используя масштабы увеличения. Так как задание выполняется средствами машины графики, наиболее удобным для начального изображения будет масштаб исходного сборочного чертежа.

При выборе главного изображения нужно руководствоваться тем, что главное изображение должно давать наиболее полное представление о форме и размерах данной детали. Детали удлиненной формы – втулка, ось, ролик надо изображать с осью, расположенной горизонтально, т. е. параллельной основной надписи чертежа (рис. 1, 2).

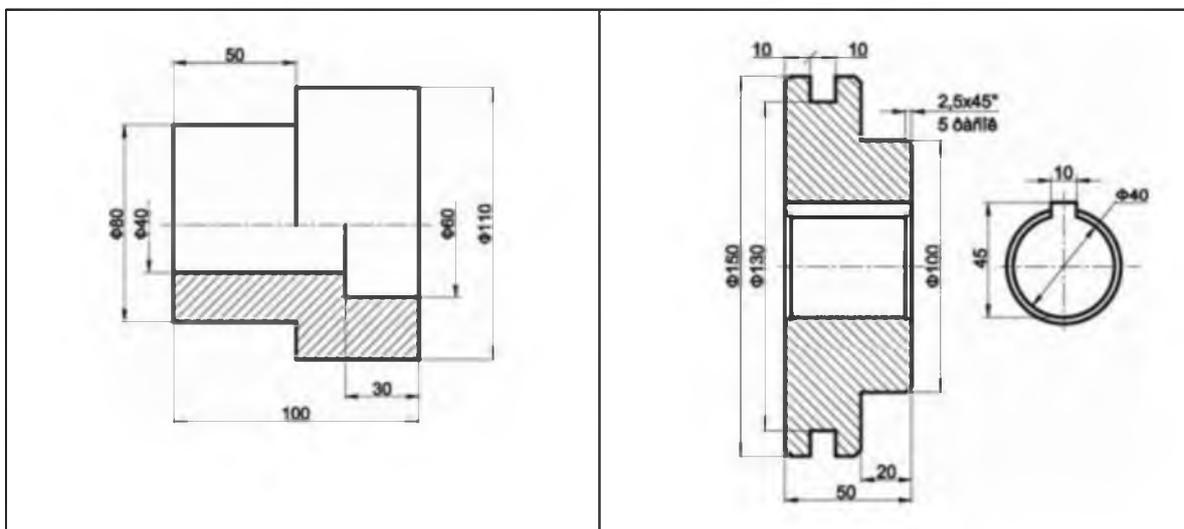


Рисунок 1 – Совмещенный разрез

Рисунок 2 – Вертикальный разрез

Количество изображений на чертеже выбирается минимальным, но достаточным для однозначного выявления формы и размеров деталей. Так, для ролика и втулки (рис. 1, 2), представляющих собой сочетание поверхностей вращения знак « $\Phi$ » указывает на цилиндрическую форму отверстия и наружной поверхности детали.

Следует широко использовать установленные соответствующими ГОСТами условности и упрощения при выполнении чертежей деталей. Так, для показа отверстий в ступицах зубчатых колёс, маховиков и других деталей, имеющих форму поверхностей вращения, достаточно, вместо второго изображения, показать только контур отверстия со шпоночным пазом, если таковой имеется (рис. 2). Детали более сложной формы требуют два, три и более изображения. Рекомендуется использовать выносные элементы для изображения элементов деталей, имеющих незначительные размеры. Пример выносного элемента А, выполненного в масштабе 5:1, показан на рисунке 3.

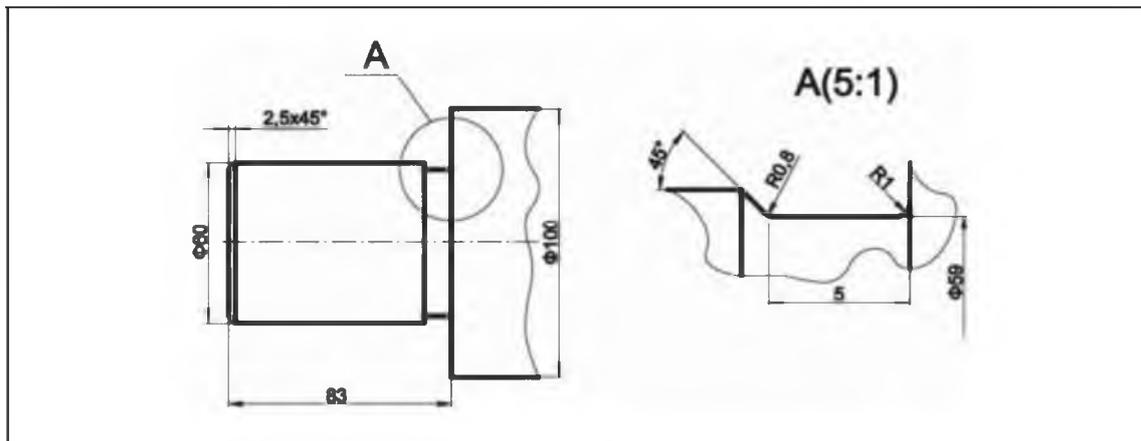


Рисунок 3 – Выносной элемент

Чертёж каждой детали выполняется как самостоятельный файл на бланках стандартного формата – А2, А3 или А4. При выборе размера формата нужно предусмотреть место для простановки размеров. Выполняя планировку изображения, следует помнить, что площадь, занятая изображениями, должна составлять 30–40 % всей площади формата.

При простановке размеров следует руководствоваться основными положениями ГОСТ 2.307, условиями работы детали в изделии, её конструкцией, а также, по возможности, технологическим процессом изготовления детали.

Действительные размеры деталей определяются с учётом масштаба исходного сборочного чертежа, о чем говорилось выше. Необходимо согласовывать размеры элементов деталей, делая соответствующие округления с наибольшим приближением к рекомендуемым стандартом числом. Размеры сквозных отверстий под крепёжные детали также рекомендуется выбирать в зависимости от диаметра резьбы, так как на чертежах общего вида диаметры таких отверстий изображены, как правило, отличающимися от действительных размеров в сторону увеличения. Диаметр таких отверстий зависит от диаметра резьбы крепёжной детали. Особое внимание следует уделить согласованию размеров сопрягающихся поверхностей. На рисунке 4 размер  $\text{Ø}60$  – это диаметр отверстия и наружный диаметр втулки.

При окончательном оформлении рабочих чертежей следует заполнить основную надпись. В основную надпись заносится наименование материала, из которого изготовлена деталь, указывается масштаб чертежа, заполняется графа «Обозначение конструкторского документа» и другие графы в соответствии с ГОСТ 2.104.

Графы основной надписи «Обозначение», «Название», «Материал» заполняются автоматически, если соответствующие данные были указаны в свойствах 3D-модели.

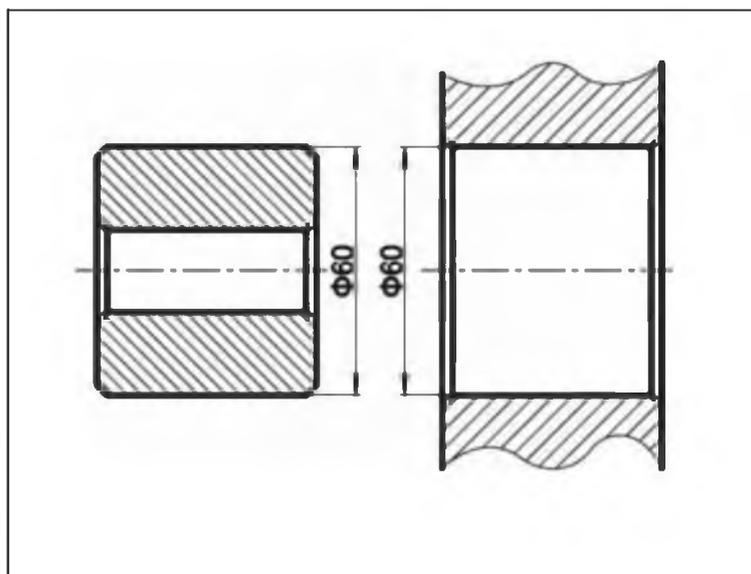


Рисунок 4 – Сопрягаемые размеры деталей

## 6. Порядок работы с библиотекой стандартных изделий

Готовые 3D-модели стандартных деталей добавляются в 3D-сборку с использованием библиотеки.

Чтобы вставить в сборку стандартное изделие, вызовите команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Вставка – Вставить элемент** (рис. 5). В появившемся диалоге двойным щелчком мыши выберите нужное стандартное изделие (рис. 6), задайте его параметры и нажмите кнопку **Применить** (рис. 7). Укажите в окне модели точку вставки изделия или объекты для сопряжения, после чего нажмите на Панели специального управления кнопку **Создать объект**. Вставленное изделие появится в окне модели, а его пиктограмма – в Дереве модели.

**Внимание!** Основные приемы работы со стандартным изделием – сдвиг и поворот, наложение сопряжений, задание свойств, управление доступом и другие – такие же, как при работе с уникальными компонентами сборки.



Рисунок 5 – Размещение библиотеки стандартных изделий

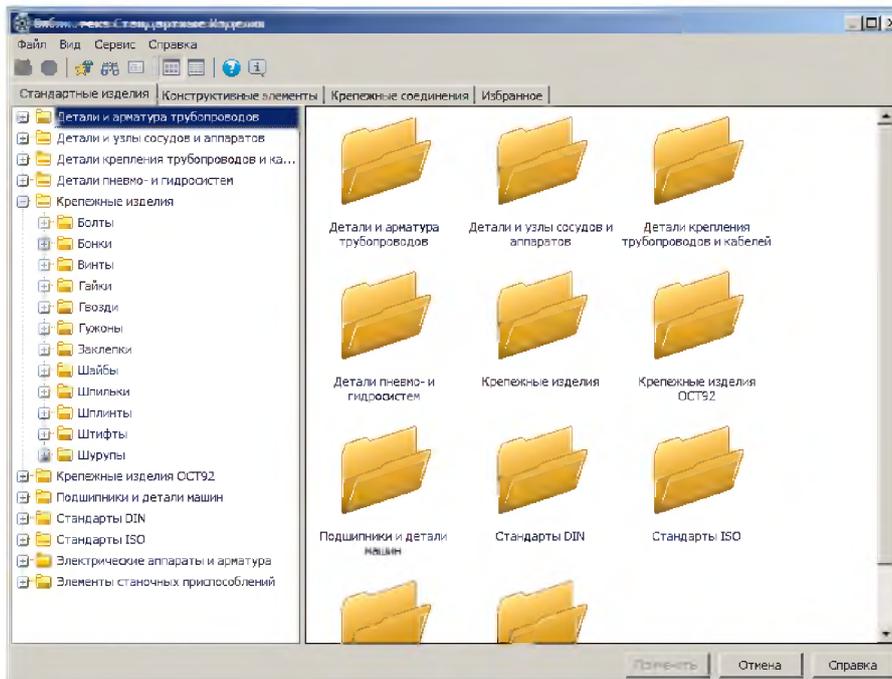


Рисунок 6 – Папки стандартных изделий



Рисунок 7 – Окно стандартного изделия

## 7. Составление спецификации

Спецификация является неотъемлемой частью конструкторской документации. Спецификация составляется на отдельных листах и заполняется сверху вниз по правилам, указанным в ГОСТ 2.306.

Поскольку предыдущий раздел работы выполняли при помощи средств компьютерной графики, то и набор спецификации рассмотрим в среде программного продукта. Спецификацию можно создать разными способами: как вручную, вводя в строки названия разделов и компоненты их составляющие, так и в автоматическом режиме через привязку к чертежам и моделям деталей. Рассмотрим первый способ – набор спецификации вручную.

Запустить программу. По команде **Файл/Создать/Спецификация** создать документ спецификации. По умолчанию на экране появляется таблица спецификации в нормальном режиме (рис. 8).

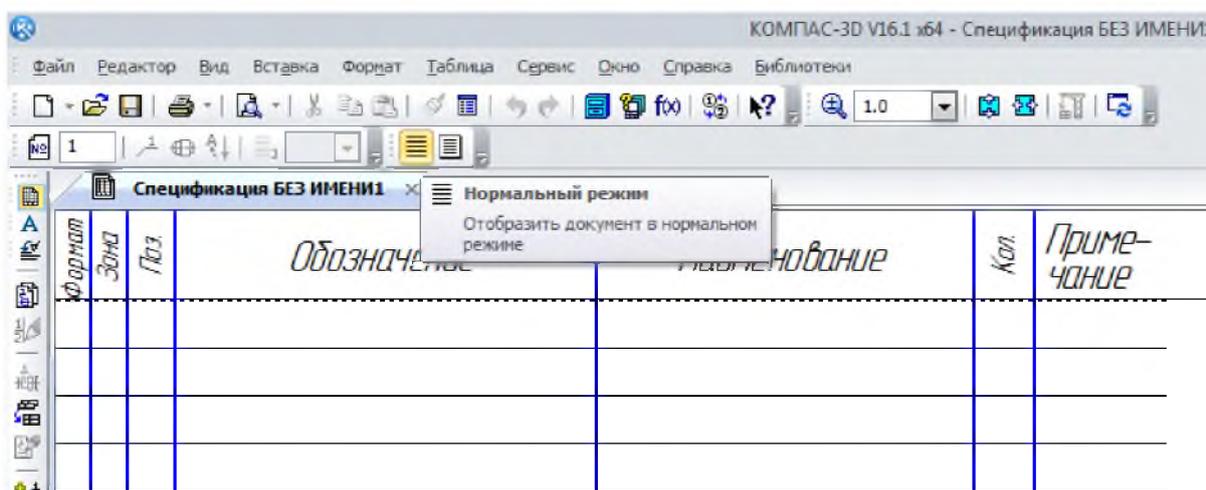


Рисунок 8 – Таблица спецификации в нормальном режиме

Для создания разделов спецификации, например, «Документация», «Детали», «Стандартные изделия» и т. д. нужно выбрать команду **Вставка/Раздел** на панели инструментов. В появившемся окне выбрать нужный раздел (рис. 9). После выбора раздела нажать кнопку **Создать**.

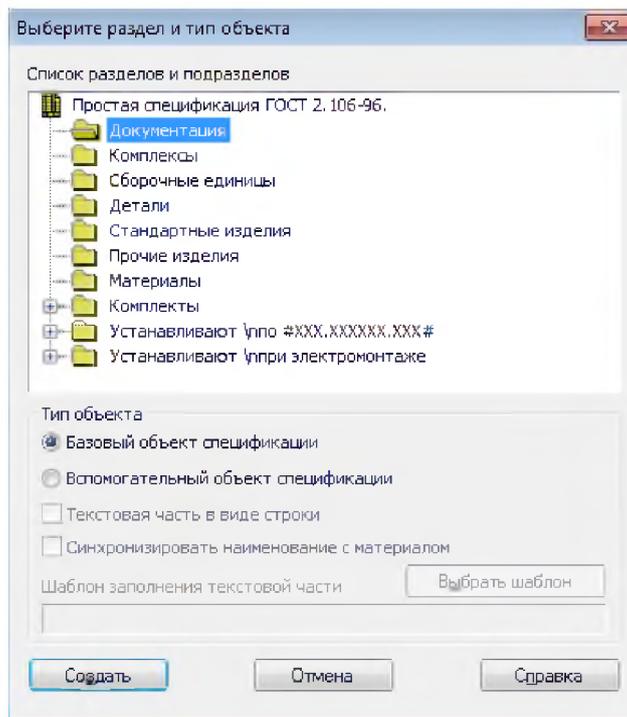


Рисунок 9 – Разделы спецификации

В таблице спецификации автоматически создается выбранный раздел, а строка под ним становится активной для заполнения. После заполнения строки на панели свойств команды внизу нажимаем кнопку **Создать объект**. При необходимости заполнения нескольких строчек раздела, каждую последующую строчку активируем для заполнения путем **Добавления базового объекта** (рис. 10).

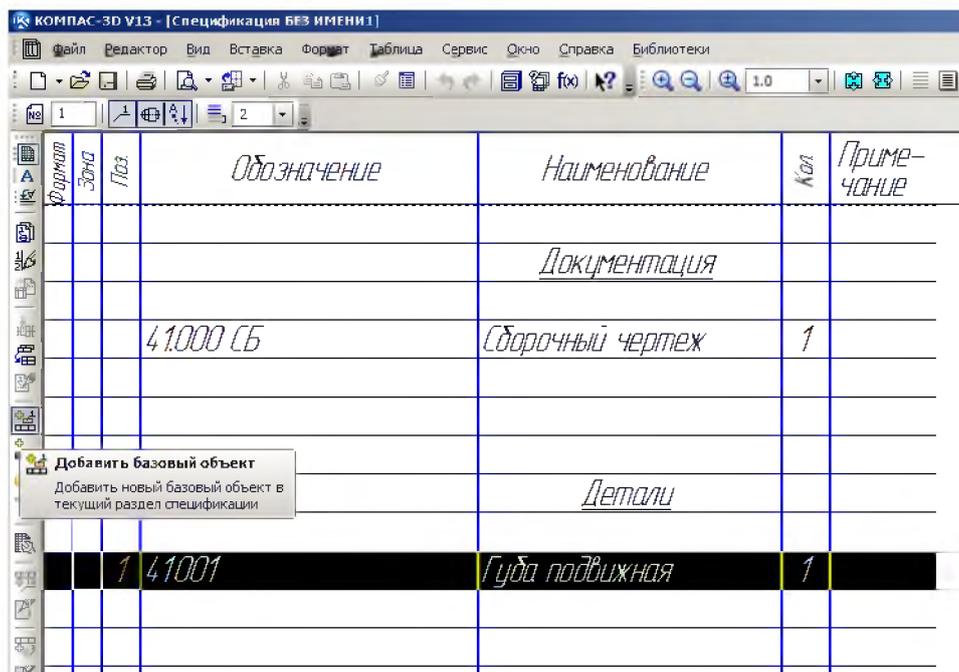


Рисунок 10 – Строки спецификации

После того как спецификация заполнена, следует завершить ее оформление заполнением основной надписи. Для этого надо перейти в режим разметки страниц, нажав на панели значок **Разметка страниц**. Спецификация примет вид как показано на рисунке 11.

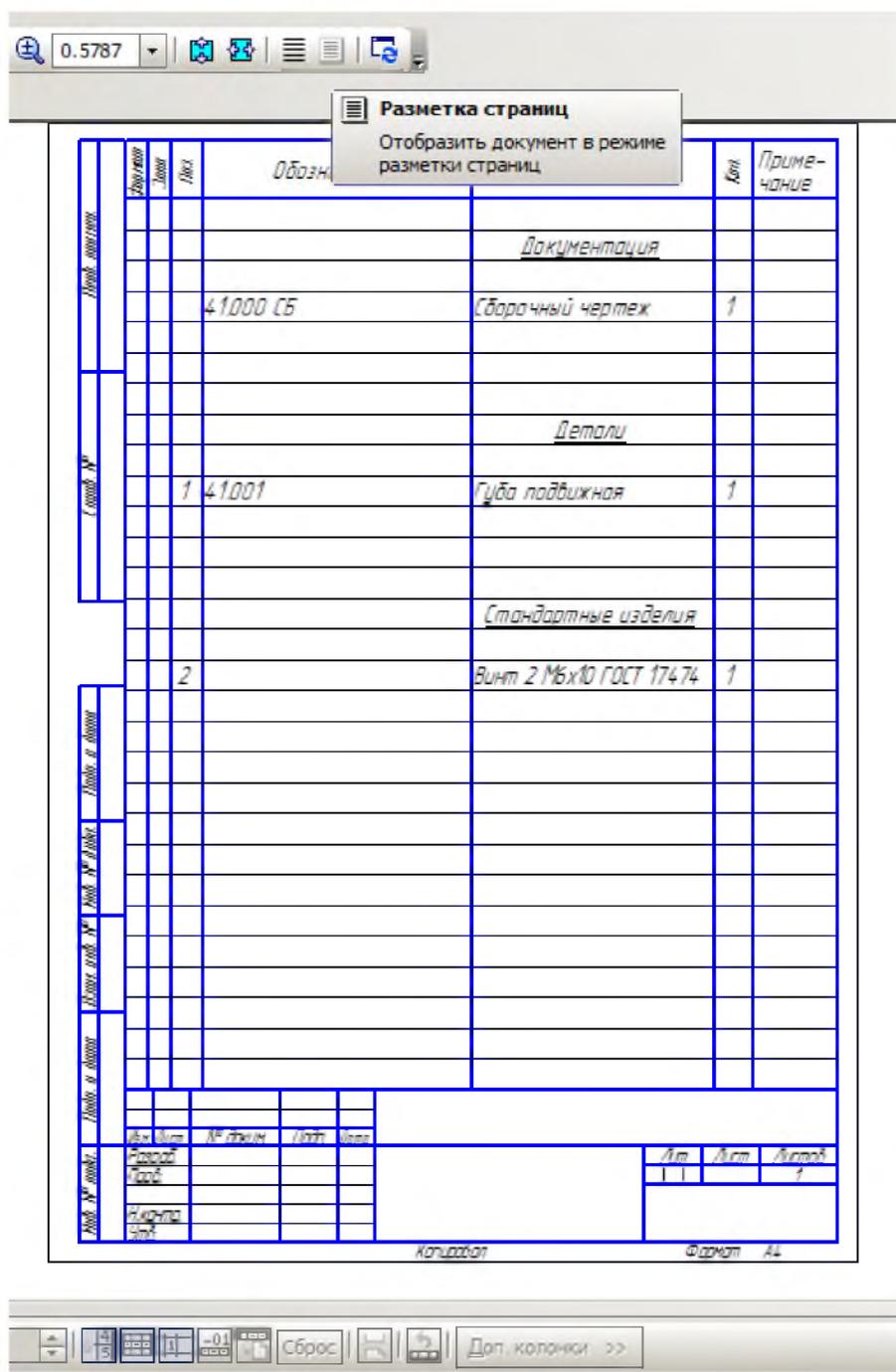


Рисунок 11 – Лист спецификации

Рассмотрим второй способ – набор спецификации в автоматическом режиме.

Когда спецификация связана с другими документами, то основной массив объектов в ней формируется автоматически – на основе сведений, имеющихся в

этих документах. Изменение этих сведений также автоматически передается в спецификацию. В обратном направлении, т. е. из спецификации в связанные с ней документы, передаются номера позиций. В спецификации, связанной с другим документами, можно создавать новые объекты вручную. Это никак не влияет на связанные с ней документы.

При работе со сборкой можно создавать и редактировать списки связанных с ней чертежей и спецификаций. При работе с чертежом доступно формирование списка связанных с ним спецификаций. С помощью этих списков можно быстро открыть связанную с текущим документом спецификацию или чертеж, не разыскивая нужный файл на диске. Документы включаются в списки автоматически в следующих случаях:

- спецификация, созданная с помощью команды «Создать спецификацию по документу», а также спецификация, созданная обычным образом, к которой затем вручную был подключен документ, вносится в список спецификаций, связанных с этим документом;

- чертеж модели, созданный с помощью команды «Создать чертеж по модели», вносится в список чертежей, связанных с этой моделью.

Рассмотрим создание спецификации сборочной единицы Клапан предохранительный. Для этого надо выбрать команду. **Управление – Спецификация – Создать спецификацию по документу** (рис. 12).

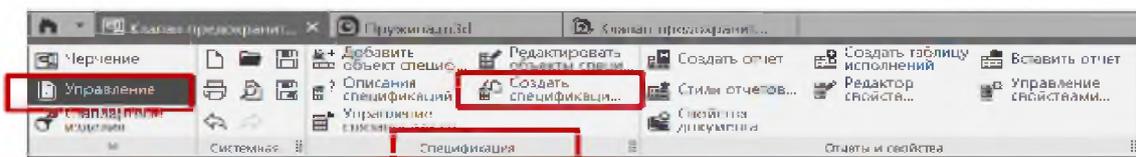


Рисунок 12 – Команда «Создать спецификацию по документу»

Автоматически в спецификации отобразятся все компоненты сборки, созданные на предыдущих этапах (рис. 13).

	Обозначение	Наименование	Порядковый номер
Детали			
1	БМГ Е ХХХХХХХХ 001	Горель	1
2	БМГ Е ХХХХХХХХ 002	Сборочный	2
3	БМГ Е ХХХХХХХХ 003	Корпус	1
4	БМГ Е ХХХХХХХХ 004	Корпус	1
5	БМГ Е ХХХХХХХХ 005	Горелка	1
6	БМГ Е ХХХХХХХХ 006	Горелка	1
7	БМГ Е ХХХХХХХХ 007	Корпус	1
Специальные изделия			
8	БМГ Е ХХХХХХХХ 008	Сборочный	1
9	БМГ Е ХХХХХХХХ 009	Сборочный	1
10	БМГ Е ХХХХХХХХ 010	Сборочный	1

Рисунок 13 – Результат команды «Создать спецификацию по документу»

Для добавления раздела **Документация** в спецификацию использовать команду: **Объекты – Добавить раздел** (рис. 14, 15).

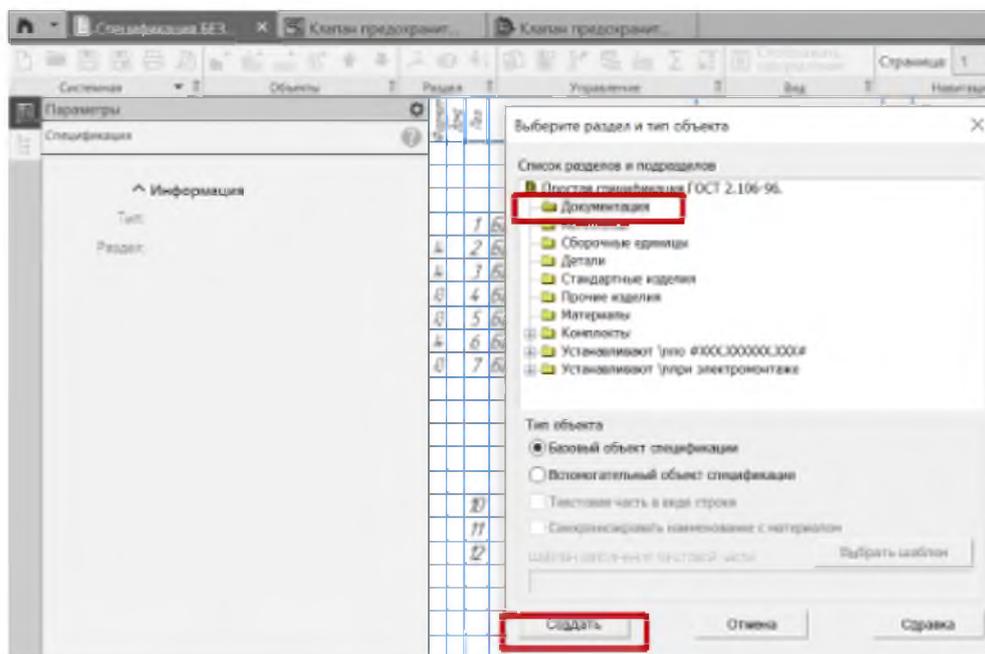


Рисунок 14 – Выбор раздела «Документация»

Раздел **Документация** отразится в созданной спецификации (рис. 15)

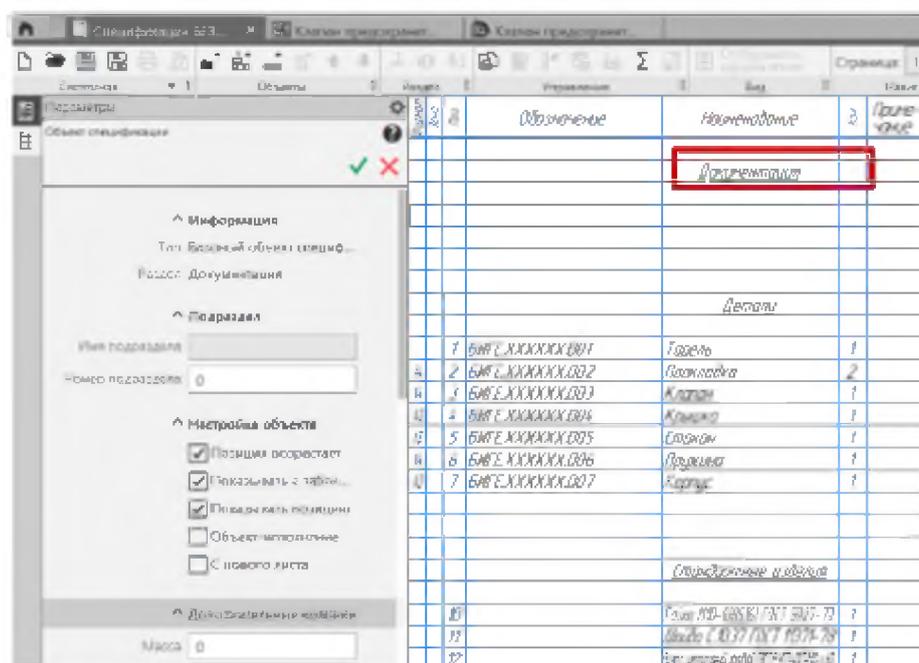


Рисунок 15 – Добавление раздела «Документация» в спецификацию

В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия. Для

сборочной единицы Клапан предохранительный в раздел «Документация» необходимо внести только наименования документа «Сборочный чертеж». **Дерево документа – Параметры – Документы – Добавить документ –** указать файл сборочного чертежа (рис. 16).

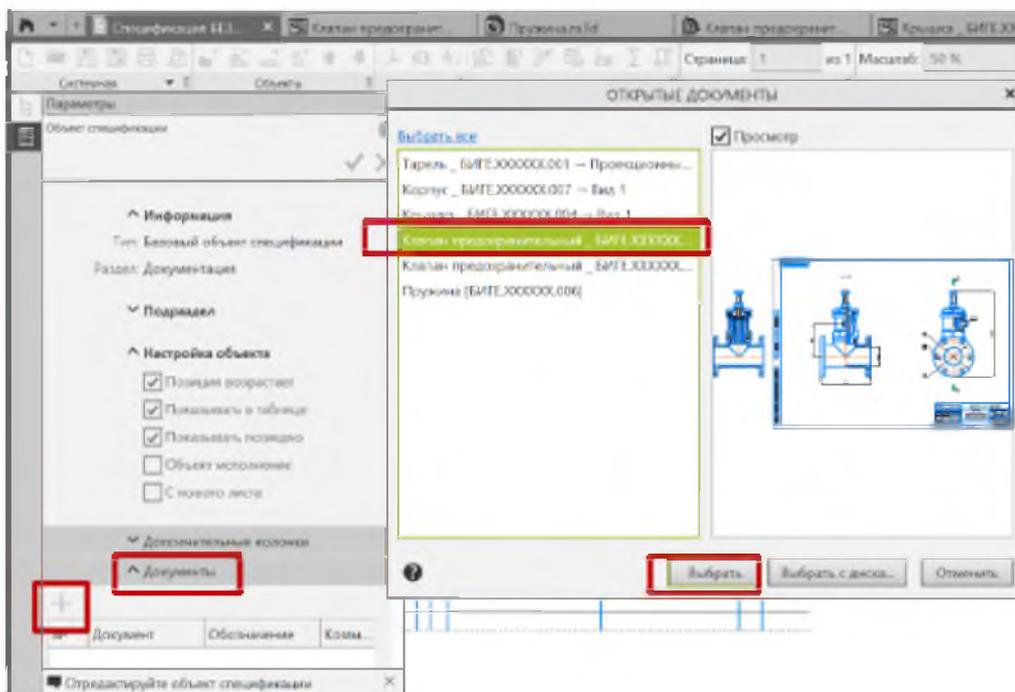


Рисунок 16 – Команда «Добавить документ»

В результате все данные основной надписи сборочного чертежа будут скопированы в строку спецификации (рис. 17).

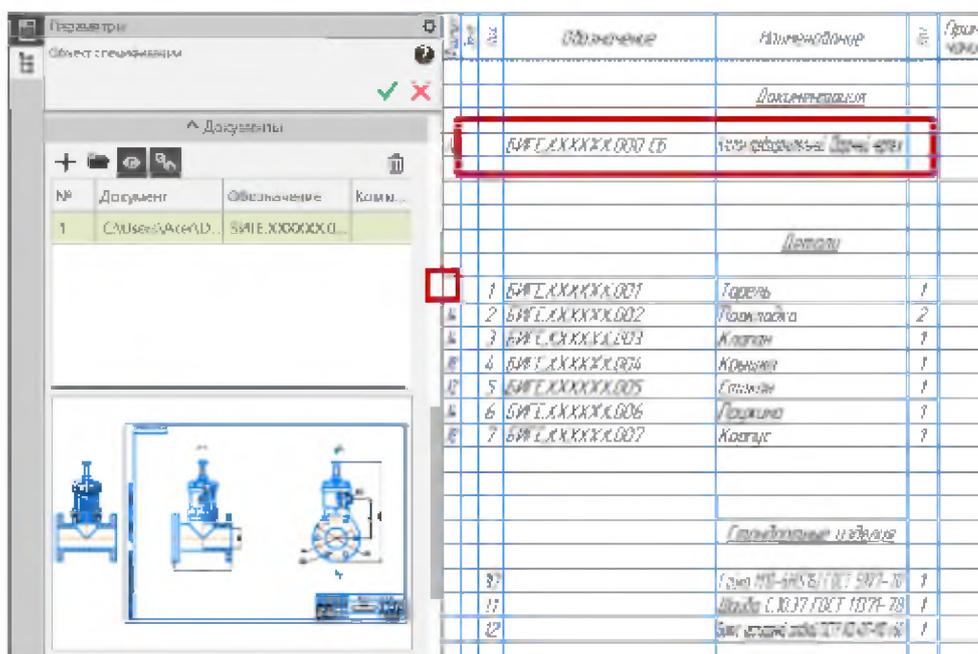


Рисунок 17 – Результат команды «Добавить документ»

При отсутствии информации в графе «Формат» (например, на рис. 19 отсутствует формат чертежа детали «Тарель»). Это могло произойти после редактирования модели или чертежа) нужно включить команду «Управление связанными чертежами» в панели «Чертеж» и в окне параметры добавить в список документов уже созданный чертеж детали (рис. 18).

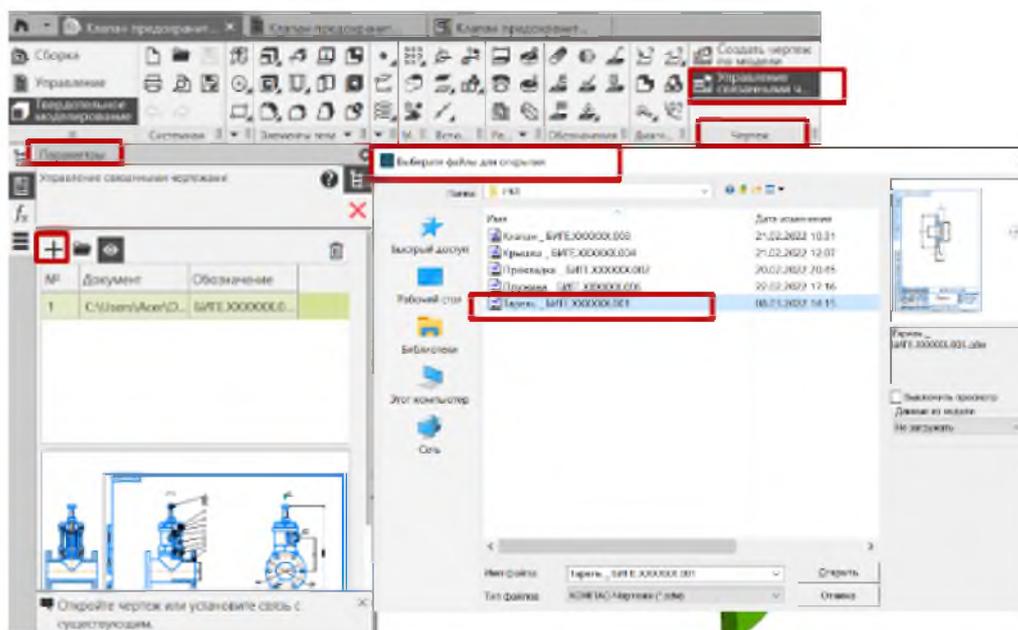


Рисунок 18 – Команда «Управление связанными чертежами»

Во время работы команды «Управление связанными чертежами» доступны следующие действия:

1) **Добавление чертежа/спецификации в список.** Для этого выбрать «Добавить документ». В появившемся диалоге выбора файлов указать файл документа, который требуется добавить в список. После этого в таблице появится новая строка с данными из добавленного документа (рис. 19).

2) **Открыть любой из связанных с документом чертежей/спецификаций.** Для этого выделите строку нужного документа в таблице и выберите «Редактировать в окне». Выбранный документ будет открыт на отдельной вкладке.

3) **Отключить/включить показ миниатюр связанных с документом чертежей/спецификаций. Удалить чертеж/спецификацию из списка связанных с документом.** Для этого выделить в таблице строку документа, который должен быть удален. Затем выбрать «Удалить». Строка документа исчезнет из таблицы.

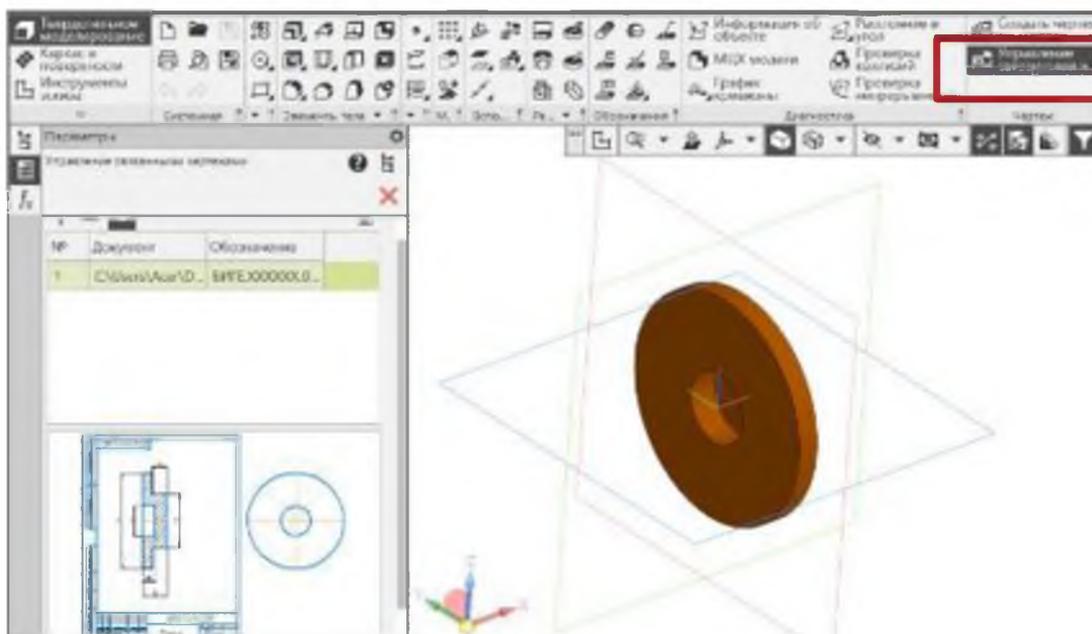


Рисунок 19 – Добавление чертежа/спецификации в список

№	Знач	Лин	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Детали		
1			БИГЕ.XXXXXX.001	Тарель	1	
2			БИГЕ.XXXXXX.002	Прокладка	2	
3			БИГЕ.XXXXXX.003	Клапан	1	
4			БИГЕ.XXXXXX.004	Крышка	1	

Рисунок 20 – Формат чертежа детали «Тарель» добавлен в графу Формат

Для настройки параметров спецификации надо выбрать на панели «Управление» команду «Настройка спецификации» (рис. 21): **Управление – Настройка спецификации**

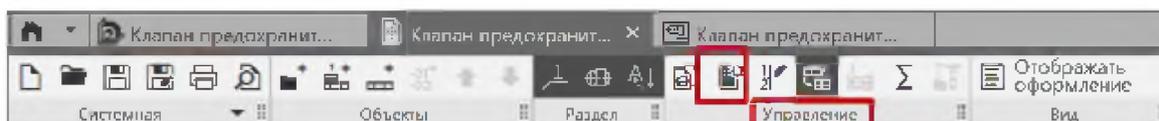


Рисунок 21 – Настройка спецификации

После вызова команды на экране отобразится диалог, с помощью которого можно настроить параметры, не требующие смены бланка спецификации и изменения структуры ее объектов.

Резервные строки предназначены для внесения последующих изменений в напечатанную спецификацию. В каждом разделе автоматически создается несколько резервных строк, которые всегда располагаются в конце раздела. Наличие пустых и резервных строк определяется ГОСТ 2.106 пункт 3.18: «после каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей (в зависимости от стадии разработки, объема записей и т. п.). Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк».

После сокращения или увеличения количества резервных строк нарушается сквозная нумерация объектов, так как для каждой резервной строки зарезервирован свой номер позиций.

Для изменения количества резервных строк в разделах в диалоговом окне «Настройка спецификации» выбрать команду «Разделы» (рис. 22).

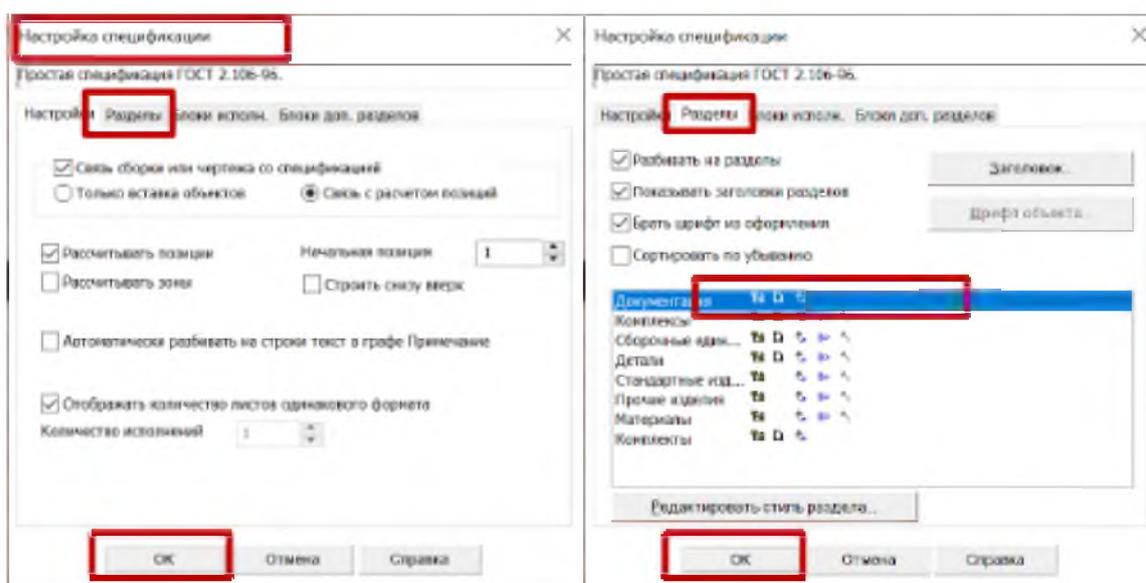


Рисунок 22 – Выбор разделов

Из предложенного списка разделов выбрать нужный раздел и указать количество резервных строк. Для раздела «Документация» выбрана одна резервная строка, для раздела «Детали» две строки (рис. 23).

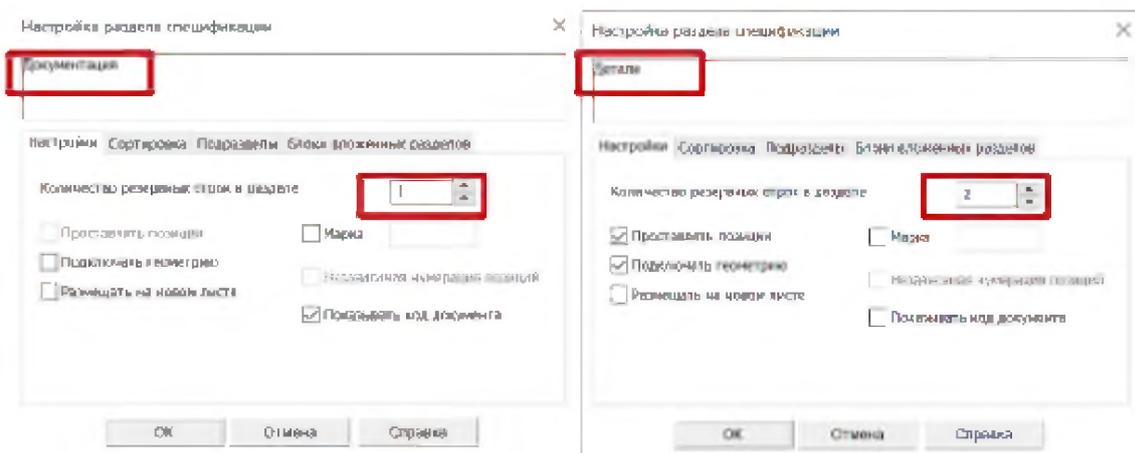


Рисунок 23 – Выбор количества резервных строк в разделах

Для просмотра спецификации в готовом виде со всеми элементами оформления необходимо включить команду **Вид – Отображать оформление** (рис. 24).

Код	Ид	Обозначение	Наименование	Q	Примечание
<b>Документация</b>					
		БИГЕ.XXXXXX.000.05	Сборочный чертеж		
<b>Детали</b>					
1		БИГЕ.XXXXXX.001	Табель	1	
2		БИГЕ.XXXXXX.002	Прикладка	2	
3		БИГЕ.XXXXXX.003	Клапан	1	
4		БИГЕ.XXXXXX.004	Крышко	1	
5		БИГЕ.XXXXXX.005	Столбы	1	
6		БИГЕ.XXXXXX.006	Втулка	1	
7		БИГЕ.XXXXXX.007	Корпус	1	
<b>Стандартные изделия</b>					
	37		Гайка М10-АН50 (ГОСТ 5927-78)	1	
	11		Валок С 4037 ГОСТ 1877-78	1	
	52		Вит. шпилька М10x1,6x10-9	1	
<b>БИГЕ.XXXXXX.000</b>					
<b>Клапан предохранительный</b>					
ИПТч.м.НЗ.Евразия Тверь, ул. М.Т.К. Тел: 34-11-11					

Рисунок 24 – Результат команды «Отображать оформление»

Внешний вид интерфейса, показанного на рисунках 5–24, может быть другим в зависимости от версии Компас 3D.

## 8. Варианты заданий для выполнения детализирования

Варианты заданий размещены в виде электронных чертежей в соответствующем разделе курса «Инженерная графика» в среде дистанционного обучения УО «ВГТУ».

**Внимание!** Выбор номера варианта сборочного чертежа осуществляется по порядковому номеру студента в журнале старосты. Номер варианта сборочного чертежа указан в обозначении сборочного чертежа. Так, например, чертеж, который имеет обозначение ЧМ.06.01.00.00 считается вариантом номер 1, чертеж ЧМ.06.02.00.00 – вариантом номер 2 и т. д.

По заданию преподавателя студент выполняет 5 рабочих чертежей деталей. Детали подбираются с учетом их собираемости и соединения стандартными изделиями.

Рекомендуется работу над чертежами начинать с построения моделей деталей и далее создавать чертежи по твердотельным моделям деталей. Каждую деталь располагать на отдельном листе с подбором наиболее выгодного масштаба. Из построенных твердотельных моделей следует создать сборку, добавить из библиотеки стандартные изделия, построить сборочный чертеж полученной сборки, а также разработать спецификацию.

**Внимание!** Стандартные изделия (из раздела стандартные изделия в спецификации задания) моделировать не требуется. На сборочном чертеже задания стандартные изделия не отрисованы, указаны только места их установки и номера позиций.

## 9. Критерии оценки выполненных заданий

Критерии оценки приведены в таблице.

	4	5	6	7	8	9	10
Выполнены виды, разрез, вид по стрелке	+						
Чертеж выполнен в полном объеме. Присутствуют ошибки с выбором главного вида, положения секущих плоскостей и т.п.	+	+					
Форма предмета выявлена полностью. Нанесены размеры. Возможны ошибки в оформлении работы.	+	+	+				
Форма предмета выявлена хорошо. Работа хорошо оформлена	+	+	+	+			
Выполнен сборочный чертеж соединения. Составлена спецификация	+	+	+	+	+		
Выполнено дополнительное задание	+	+	+	+	+	+	+

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новичихина Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – 2-е изд., стереотип. – Минск : Книжный дом, 2005. – 320 с.
2. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей – Режим доступа : <https://avidreaders.ru/read-book/mashinostroitelnoe-cherchenie-i-avtomatizaciya-vypolneniya-chertezhey1.html>. – Дата доступа : 11.10.2024.
3. Библиотека стандартных изделий. – Режим доступа : <https://ascon.ru/products/17/>. – Дата доступа: 10.04.2024.
4. Спецификация. Обучающие видео. – Режим доступа : <https://kompas.ru/publications/video/news/2018-7-kompas-3d-v18-specifikaciya-svyazannaya-s-chertezhom/>. – Дата доступа: 10.04.2024.
5. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения.
6. ГОСТ 2.101-2016 Единая система конструкторской документации. Виды изделий
7. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки
8. ГОСТ Р 2.104-2023 Единая система конструкторской документации. Основные надписи
9. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
10. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам
11. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы
12. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы
13. ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации. Линии
14. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные
15. ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения
16. ГОСТ 2.306-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах
17. ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений
18. ГОСТ 2.311-68 Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы

19. ГОСТ 2.312-68 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
20. ГОСТ 2.313-82 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений
21. ГОСТ 2.315-68 Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
22. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения
23. ГОСТ 2.317-2011 Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции
24. ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения
25. ГОСТ 2.052-2021 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения
26. ГОСТ 2.053-2013 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения
27. ГОСТ 2.054-2013 Единая система конструкторской документации. Электронное описание изделия. Общие положения
28. ГОСТ 2.055-2014 Единая система конструкторской документации. Электронная спецификация. Общие положения
29. ГОСТ 2.056-2021. Единая система конструкторской документации. Электронная модель детали. Общие положения.
30. ГОСТ Р 2.057-2019 Единая система конструкторской документации. Электронная модель сборочной единицы. Общие положения

Учебное издание

## **Инженерная графика**

Методические рекомендации по выполнению раздела  
«Детализирование сборочного чертежа»

Составители:

Рассохина Ирина Михайловна  
Розова Людмила Ивановна

Редактор *Р.А. Никифорова*  
Корректор *А.С. Прокопюк*  
Компьютерная верстка *И.М. Рассохина*

---

Подписано к печати 18.11.2024. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. листов 1,5.  
Уч.-изд. листов 1,7. Тираж 35 экз. Заказ № 244.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.







