

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Колледж инновационных технологий и предпринимательства

Е.В. Буравлева

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

**по дисциплине Инженерная графика
для учащихся колледжа по направлению
15.02.07 «Автоматизация технологических процессов
и производств(по отраслям)»**

1. Цели и задачи самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Инженерная графика».

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность обучающихся в внеаудиторное время и во время аудиторных занятий, выполняемая по заданию преподавателя, под его руководством, но без его непосредственного участия.

В ходе самостоятельной работы достигаются главные цели обучения – закрепление полученных знаний и перевод их в устойчивые умения и навыки. Достижение этих целей предполагает решение следующих задач:

1. формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
2. развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
3. формирование самостоятельности мышления и способностей к саморазвитию;

От степени самостоятельности выполнения этих типов работ, от сосредоточенности при выполнении самостоятельной работы зависит эффективность обучения. При хорошей организации самостоятельной работы обеспечивается развитие организованности, дисциплинированности, активности, инициативы, настойчивости в достижении поставленной цели. Приобретаются профессиональные качества, которые необходимы современному специалисту.

2. Общая схема и виды самостоятельной работы студентов

Этапы СРС при изучении дисциплины «Инженерная графика».

1. Определение цели СРС;
2. Конкретизация решаемой задачи;
3. Самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной задачи;
4. Выбор способов действий для решения задачи;
5. Планирование самостоятельной работы;
6. Выполнение самостоятельной работы;

Изучение дисциплины «Инженерная графика» предполагает использование двух видов самостоятельной работы студентов:

- аудиторная СРС (лабораторные работы, работа со справочной литературой);
- внеаудиторная самостоятельная работа (выполнение домашних заданий, подготовка к рейтинг-контролю и экзамену).

3. Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Контрольная практическая работа	5 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест	5 баллов
Рейтинг-контроль 3	Контрольная практическая работа	5 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		35 баллов, из них - аудиторная СРС – 18 баллов - внеаудиторная СРС – 17 баллов

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 59 часов, в том числе 27 на внеаудиторную СРС.

№ пп	Раздел (тема) дисциплины	СРС (в часах)	Виды СРС	Формы контроля СРС	Баллы по СРС
1	Раздел 1. Геометрические построения на плоскости	2	Выполнение РГР: Построение прямой касательной к окружности. Сопряжения трех пересекающихся прямых.	РГР	1
2	Раздел 2. Классификация ГОСТов. ГОСТы ЕСКД. Стандарты оформления чертежей.	9	Выполнение РГР: 1. Титульный лист. 2. Построение пирамиды (три вида). 3. Построение местных видов и местных разрезов. Выполнение выносных элементов. 4. Построение изометрической проекции с простого разреза.	РГР	6
3	Раздел 4. Машиностроительные чертежи	12	Выполнение РГР: 1. Винт. Соединение винтом. 2. Изображение неразъ-	РГР	9

			емных соединений сваркой, пайкой, склеиванием. 3. Сборочные чертежи и спецификации. Детализация. 4. Чертеж детали вращения. 5. Чертеж корпуса. 6. Выполнение технического рисунка детали		
4	Раздел 5. Методы и приемы выполнения схем спасательных работ	4	Выполнение РГР: 1. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики	РГР	1
	Всего:	27		Итого:	17
5			Подготовка к дифференцированному зачету	Дифференцированный зачет	

5. Рекомендации для самостоятельной работы студентов с источниками информации

В ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студент использует следующие источники информации:

- методические рекомендации по самостоятельной работе студентов;
- материал лекции;
- рекомендуемая основная и дополнительная литература (методические пособия, учебники, электронные издания).

Порядок работы с источниками информации.

1. Внимательно прочитать методические рекомендации к СРС. Ознакомиться с требованиями, порядком выполнения работы и содержанием задания, внимательно изучить требования к оформлению чертежа, рассмотреть примеры выполненных заданий.

2. Рассмотреть и повторить материал лекции по данной теме.

3. Найти необходимые методические пособия и учебники в библиотеке ВлГУ или интернете. Список рекомендуемой литературы и ссылки на электронные источники приведены в п. 9 методических указаний (конкретные страницы указаны в описании выполнения задания).

4. Изучить материал по данной теме.

6. Описание последовательности действий студента

Выполнение СРС в форме расчетно-графической работы предполагает предварительный разбор теоретического материала на лекции. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции и выполнить лабораторную работу по изучаемой теме.

В конце лекции или лабораторного занятия преподаватель информирует студентов о сроках выполнения СРС (п. 7) и форме контроля (п. 4).

Самостоятельная работа студента строиться в следующей последовательности:

1. В соответствии с порядком работы с источниками информации (п. 5) студент повторяет и при необходимости дополнительно изучает теоретический материал.

2. Рассматривает задания, выполняемые аудиторией на лабораторных работах.

3. Самостоятельно выполняет и оформляет работу.

4. В указанные сроки студент предоставляет выполненное задание на проверку преподавателю. Задания принимаются после защиты работы, студент должен ответить на ряд вопросов по чертежам.

Показателем эффективности СРС является формирование у студентов навыков самостоятельного пополнения знаний и умений систематизировать и использовать справочную и методическую литературу для выполнения задания. Контроль самостоятельной работы складывается из двух компонент: самооценка и самоконтроль обучающегося; оценка и контроль со стороны преподавателя.

7. План СРС. Последовательность изучаемых тем

Тема (раздел)	Самостоятельная работа студента	Неделя семестра
Раздел 1. Геометрические построения на плоскости	1. Построение прямой касательной к окружности. Сопряжения трех пересекающихся прямых.	3-4
Раздел 2. Классификация ГОСТов. ГОСТы ЕСКД. Стан-	1. Титульный лист.	4-5
	2. Построение пирамиды (три вида).	5-6
	Подготовка к Рейтинг-контролю № 1	6

дарты оформления чертежей.	3. Построение местных видов и местных разрезов. Выполнение выносных элементов.	8-9
	4. Построение изометрической проекции с простого разреза.	9-10
Раздел 4. Машиностроительные чертежи	1. Винт. Соединение винтом.	11-12
	2. Изображение неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием.	12
	Подготовка к Рейтинг-контролю № 2	11
	3. Сборочные чертежи и спецификации. Детализация.	13-14
	4. Чертеж детали вращения. 5. Чертеж корпуса. 6. Выполнение технического рисунка детали	13-14
Подготовка к Рейтинг-контролю № 3	14	
Раздел 5. Методы и приемы выполнения схем спасательных работ	1. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики	15
	Подготовка к дифференцированному зачету	15-16

8. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов над тематическими разделами курса

Раздел №1. Геометрические построения на плоскости

Самостоятельная работа 1. Построение прямой касательной к окружности. Сопряжение трех пересекающихся прямых

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи

Целью выполнения самостоятельной работы является закрепление и освоение обучающимися некоторых графических методов решения геометрических задач с использованием чертежных инструментов.

Задачи:

- закрепление навыков использования чертежных инструментов;
- освоение геометрических построений – сопряжений и касательных.

Требования к уровню подготовленности обучаемого

Самостоятельная работа проводится на 2-й неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Построение правильных многоугольников, сопряжения» и выполнить лабораторную работу по данной теме.

Студенты должны знать методы построения параллельных и перпендикулярных прямых, серединных перпендикуляров и правильных многоугольников.

Студенты должны уметь: делить отрезки и окружности на равные части строить сопряжения двух прямых и сопряжения окружностей.

Порядок выполнения задания

Задание: Самостоятельно выполнить на формате А4 геометрические построения прямых касательных к окружности и сопряжение трех пересекающихся прямых (рис. 3).

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [5] (стр. 46-52), [7] (стр. 21-27) и [9] (стр. 444-445).

Касательной к окружности в некоторой точке, лежащей на окружности, является перпендикуляр, восстановленный к радиусу, проведенному через эту точку (рис. 1).

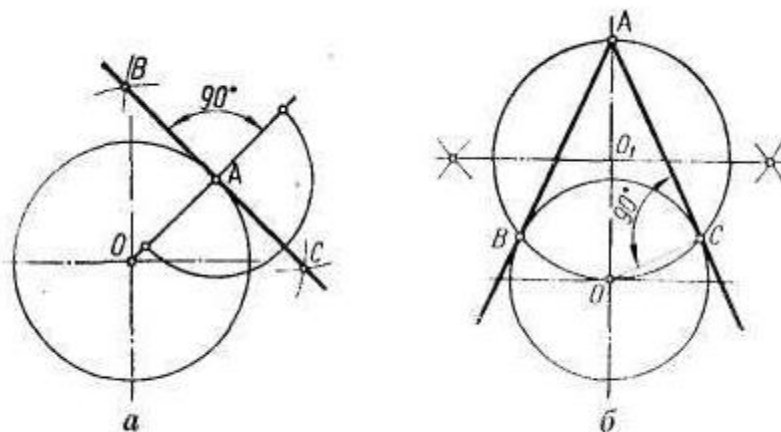


Рисунок 1.

Сопряжением называется плавный переход одной линии в другую, выполненный при помощи промежуточной линии. Основные элементы сопряжения – радиус дуги сопряжения (R), центр сопряжения (O) и точки перехода – точки сопряжения.

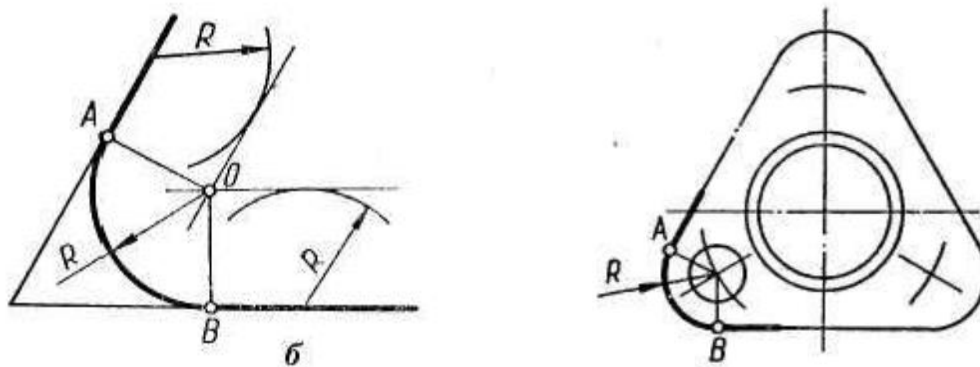


Рисунок 2.

Задача 1. Построить две касательные к окружности по своему варианту. Диаметр окружности (a) и расстояние от центра окружности до точки пересечения касательных (b) взять из таблицы 1.

Задача 2. Построить сопряжения углов треугольника.

Размеры треугольника даны на рис. 3. Радиусы дуг сопряжения (c , d , e) для своего варианта взять из таблицы 1.

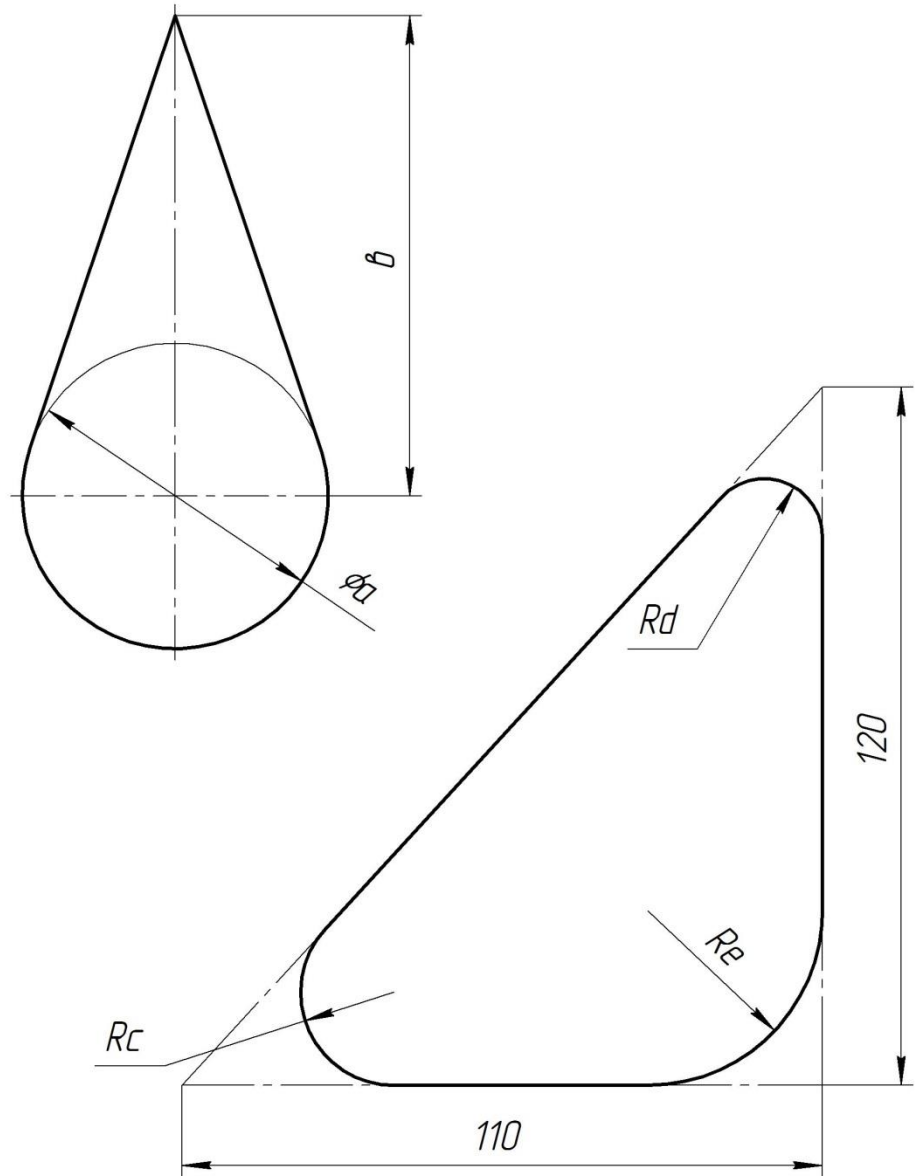
Пример выполненного задания приведен на рис. 3.

Чертеж оформляется рамкой и учебной основной надписью (см. прил. 1).

Таблица 1

№ Вари- анта	Размеры (см. рисунок 3)				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
1	95	48	27	30	24
2	70	84	27	18	18
3	100	96	24	27	21
4	90	88	21	27	21
5	85	52	27	21	18
6	105	44	21	18	21
7	55	100	24	27	18
8	50	64	27	18	21
9	85	84	21	24	27
10	110	88	27	30	27
11	95	84	18	30	18
12	65	56	18	27	24
13	97	52	27	30	30
14	85	76	24	30	21
15	75	68	18	27	21
16	77	48	18	27	27
17	58	52	27	21	24
18	87	56	21	21	24
19	80	92	24	21	18
20	90	96	24	30	21
21	85	92	27	27	18
22	95	44	24	27	30
23	95	52	21	27	21
24	70	96	21	27	18
25	75	60	24	18	27
26	65	44	30	24	30
27	75	100	24	27	30
28	105	56	21	18	27

29	85	60	24	30	21
30	75	100	27	24	30



<i>Геометрические построения</i>			<i>01.26.02</i>
<i>Чертил</i>		<i>ЛБсп-115</i>	<i>ВлГУ</i>
<i>Проверил</i>			

Рисунок 3.

Раздел №2. Классификация ГОСТов. ГОСТы ЕСКД. Стандарты оформления чертежей.

Самостоятельная работа 1. Титульный лист. Содержание СРС (3 часа)

Цель и задачи

Цель выполнения самостоятельной работы – освоение и закрепление материала Темы 2.1.
- Система государственных стандартов, овладение навыками выполнения чертежных шрифтов по ГОСТ 2.303-81, использующихся при исполнении надписей на чертежах.

Задачи:

- закрепление материала лекции Система государственных стандартов;
- формирование умений и навыков выполнения надписей чертежным шрифтом.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 4-5 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Система государственных стандартов».

Студенты должны знать методы геометрических построений, форматы чертежа, наименование и начертание линий чертежа, масштабы, правила выполнения чертежных шрифтов.

Студенты должны уметь: правильно выполнять различные типы линий, выполнять геометрические построения, выполнять сопряжения, пользоваться масштабом.

Порядок выполнения задания.

Задание: Выполнить на формате А3 с готовой вспомогательной сеткой надписи чертежным шрифтом типа Б с наклоном под 75°.

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [2] (стр. 19-22), [7] (стр. 14-15), [8] (19-24) и [9] (стр. 32-37).

Студенты должны приобрести формат А3 с напечатанной вспомогательной сеткой для выполнения надписей чертежным шрифтом типа Б с наклоном 75° (рис. 4).

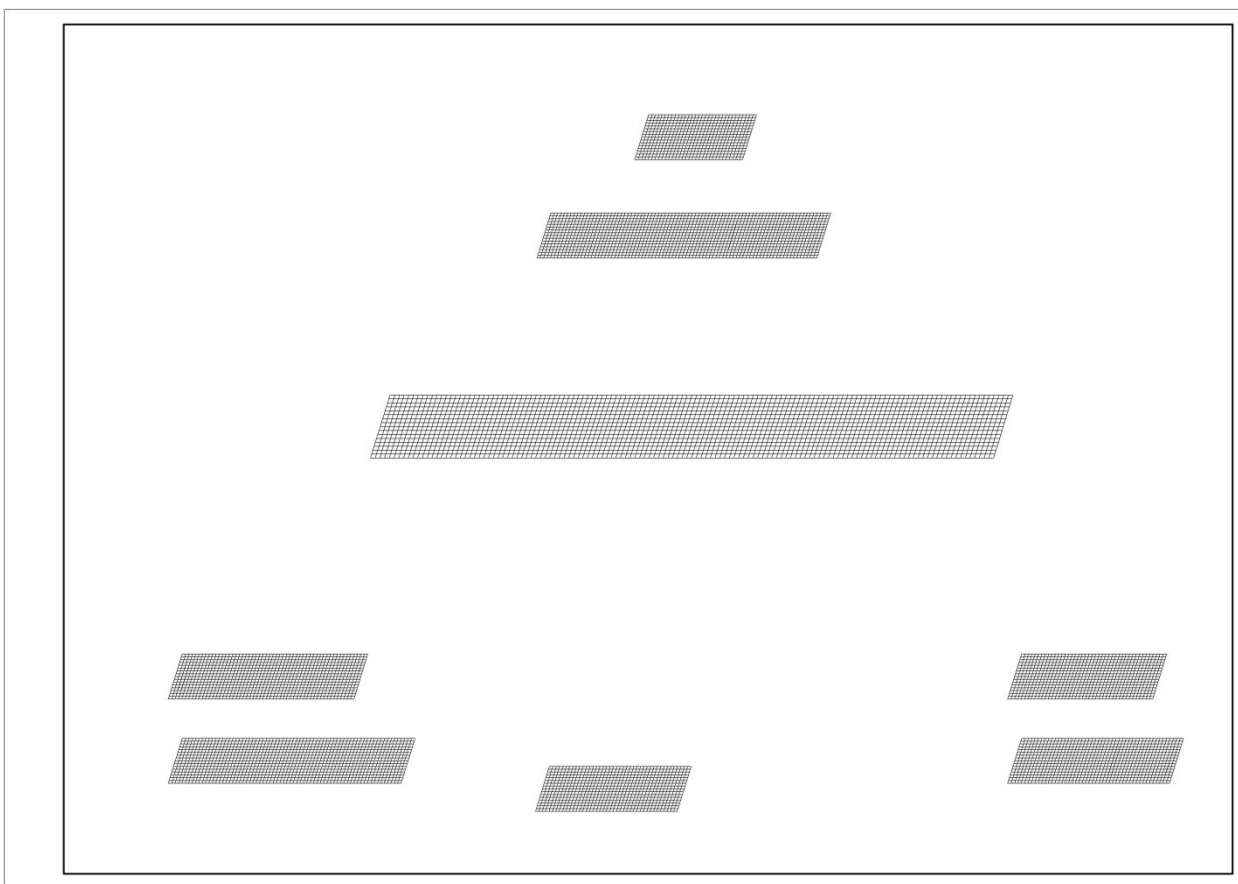


Рисунок 4.



Рисунок 5.

Задание выполняется в следующем порядке. Вычерчивание каждого символа начинается с прямолинейных элементов. Далее выполняют скругления. Внешнее скругление радиусом 1,5 клетки, внутреннее – 1 клетка. Таким образом, толщина обводки будет единообразной. Между буквами оставляют расстояние равное 2-м клеткам, между словами – 6-ти клеткам. Для букв, у которых элементы выходят за границы сетки, необходимо начертить вспомогательные линии.

На первом этапе выполняются только контуры шрифта. В таком виде задание отдается преподавателю на проверку. После проверки правильности начертания надписей студенты могут выполнять закраску букв.

Содержание надписей титульного листа показано рис. 5

Самостоятельная работа 2. Построение пирамиды (три вида).

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи

Цель выполнения СРС – закрепление знаний о методах проецирования, умений построения проекционных изображений. Студенты осваивают и закрепляют материал Темы 2.2. Общие правила оформления чертежей.

Задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений построения трехпроекционного чертежа учебной детали ограниченной плоскостями (пирамида с вырезом);
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать методическую литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого

Самостоятельная работа проводится на 5-6 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 2.2. Общие правила оформления чертежей. Изображения. Виды».

Студенты должны знать методы проецирования, ортогональное проецирование на три перпендикулярные плоскости проекций, иметь понятие об основных, дополнительных и местных видах, знать основные форматы чертежа, наименование и начертание линий чертежа, масштабы, правила выполнения чертежных шрифтов, правила нанесения размеров.

Студенты должны уметь: строить третий вид, оформлять чертеж по стандартам ЕСКД.

Порядок выполнения задания.

Для закрепления умений построения изображений детали и формирования соответствующих навыков студенты после лабораторной работы построение третьего вида детали по двум заданным (призма) выполняют самостоятельную работу на построение трех видов пирамиды с вырезом.

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [1] (5-14), [2] (стр. 23-34), [4] (стр. 7-11), [5] (стр. 8-9), [8] (92-96) и [9] (стр. 40-43).

Дано: вид спереди и неполное изображение вида сверху (рис. 6).

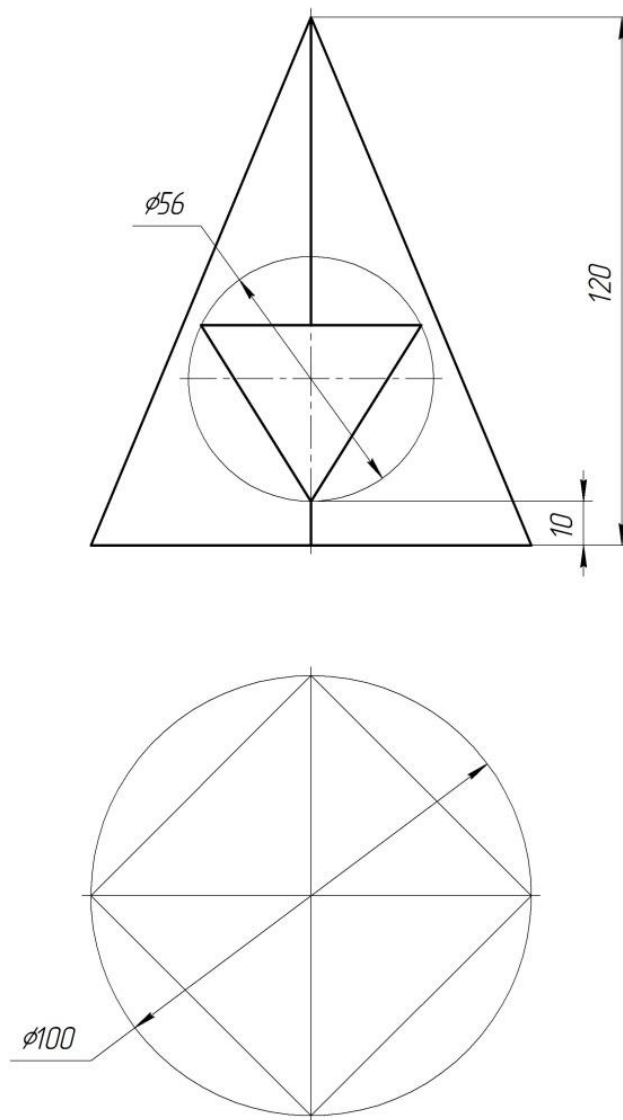


Рисунок 6.

Задание: достроить вид сверху и выполнить недостающее изображение вида слева.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание содержащее изображение учебной детали в двух проекциях и ее аксонометрическое изображение в виде технологической последовательности – от заготовки до готовой детали (рис. 7).

На начальных этапах освоения дисциплины использование такого наглядного материала должно помочь обучаемому установить связь между предметом в пространстве и его изображениями.

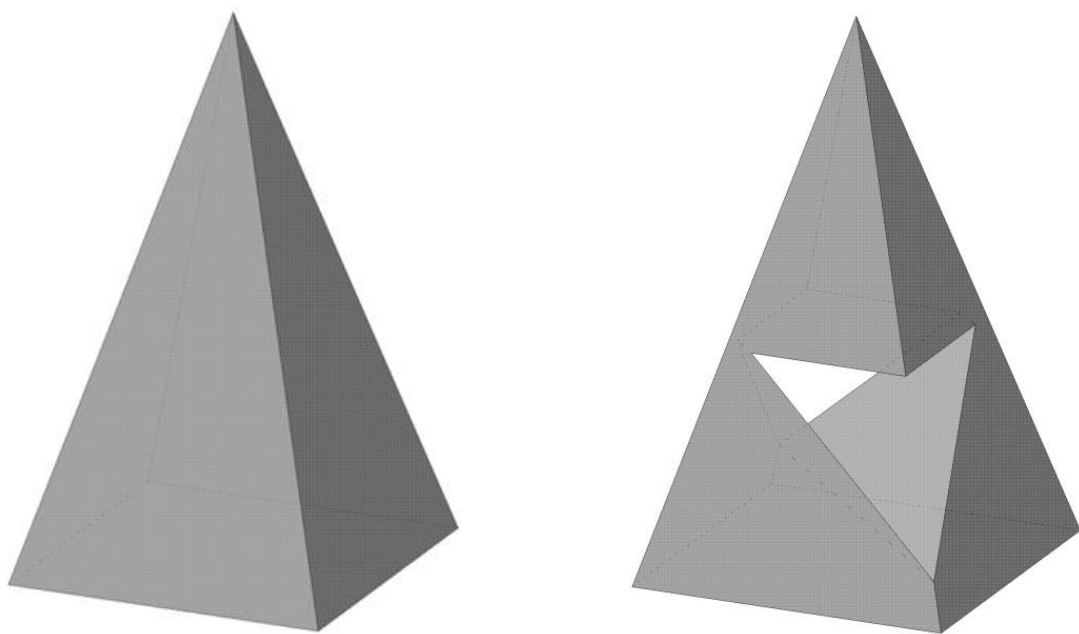


Рисунок 7.

На формате А3 студенты выполняют рамку и основную надпись (см. прил. 1).

Затем перечерчивают условие задачи на левой половине формате А3 сплошными тонкими линиями.

Достраивают вид сверху, используя метод секущих плоскостей, и строят вид слева.

При построении вида слева рекомендуется использовать способ плоскостей симметрии.

В конце линии чертежа обводят в соответствии с их типом, учитывая внешнюю и внутреннюю форму детали, оси симметрии и центровые линии.

Проставляют размеры. Один из размеров переносят на вид слева. Заполняют основную надпись чертежным шрифтом (см. прил. 1).

Варианты заданий студенты могут взять на кафедре АТП (3-й корпус, 216)

Образец выполненного задания показан на рис. 8.

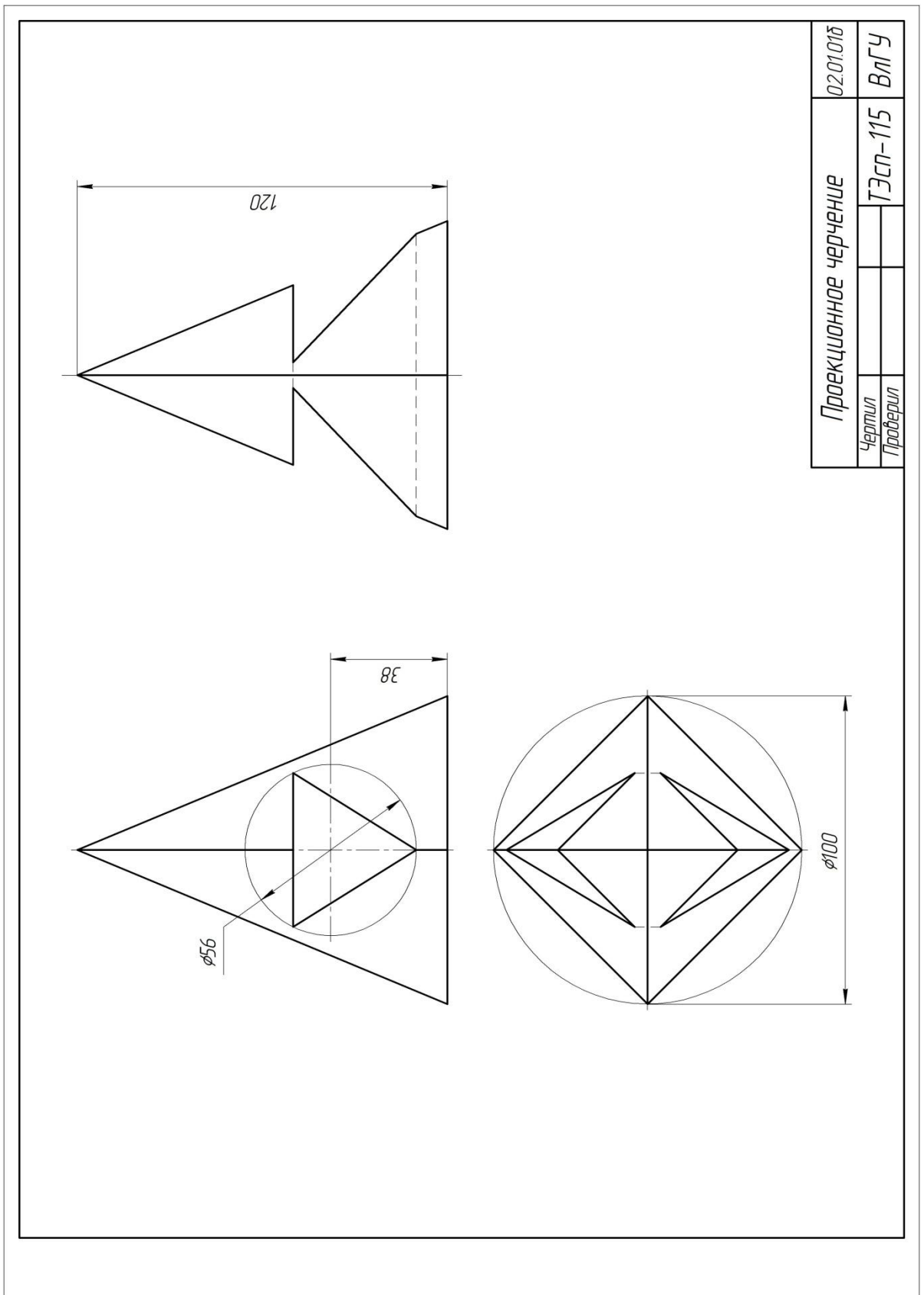


Рисунок 8.

Самостоятельная работа 3. Построение местных видов и местных разрезов.

Выполнение выносных элементов

Содержание СРС (1 час)

Цель и задачи

Цель выполнения СРС – закрепление теоретического материала темы – «Тема 2.2. Общие правила оформления чертежей» и его практическое применение.

Задачи:

- закрепление полученных теоретических знаний и формирование практических умений построения местных видов, местных разрезов и выносных элементов на примере выполнения чертежа ступенчатого вала;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать методическую литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 8-9 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 2.2. Общие правила оформления чертежей. Изображения».

Студенты должны знать:

- понятия об основных, дополнительных и местных видах, простых и сложных разрезах, местных разрезах, сечениях;
- классификацию и назначение разрезов, их расположение на чертежах;
- обозначение сечений и разрезов, соединение части вида и разреза.

Студенты должны уметь: строить третий вид, выполнять простые разрезы, совмещая часть вида и разреза, оформлять чертеж по стандартам ЕСКД.

Порядок выполнения задания.

В данной самостоятельной работе студенты дополняют чертеж, выполненный на лабораторной работе «Построение сечений» (см. рис. 9) изображениями местного разреза, местного вида и выносного элемента.

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [1] (7), [2] (стр. 40-44), [3] (39-40), [5] (стр. 161-162), [8] (92-103) и [9] (стр. 40,43,50).

Задание: Выполнить изображения местного разреза (в зависимости от варианта шпоночный паз или отверстие), местного вида (шпоночный паз) и выносного элемента (канавка для выхода шлифовального круга). Выполнить необходимые обозначения и размеры. Оформить чертеж. Образец выполненного задания показан на рис. 10.

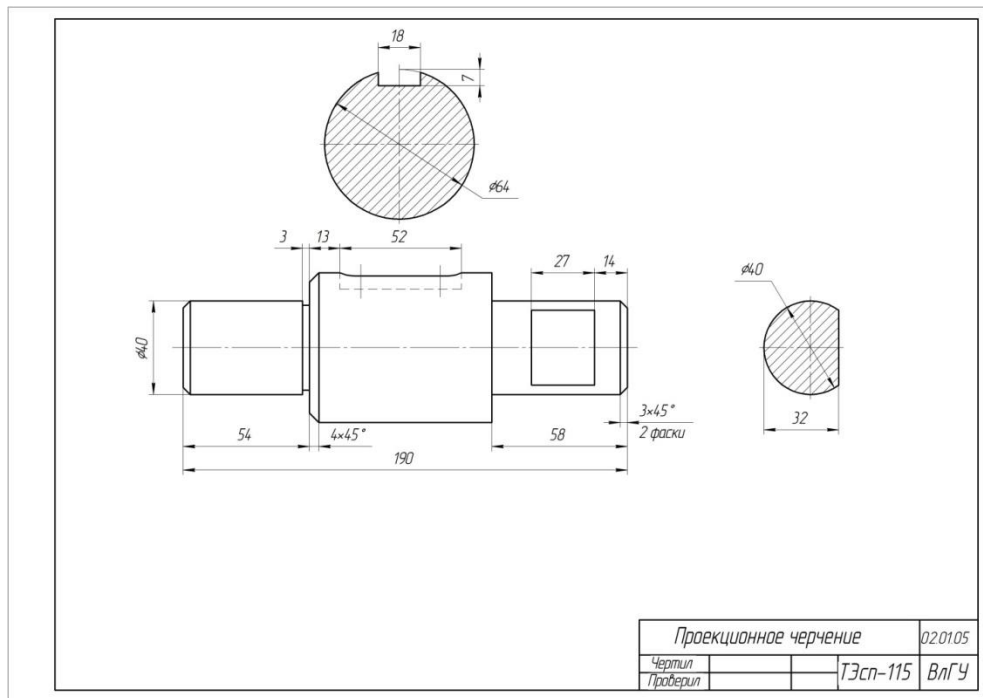


Рисунок 9.

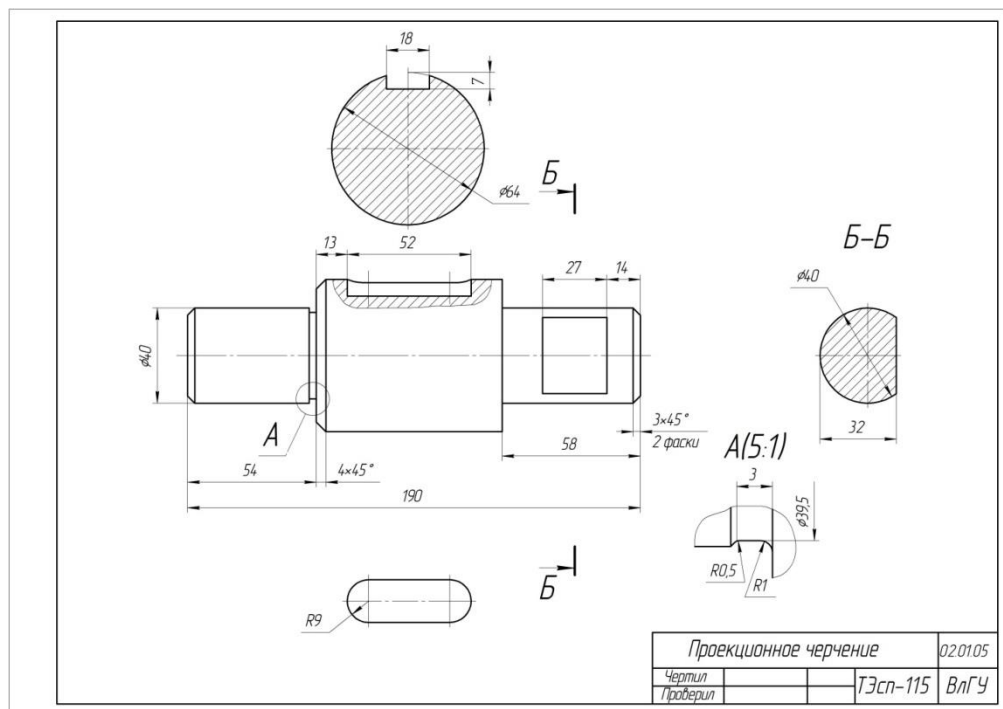


Рисунок 10.

Самостоятельная работа 4. Построение изометрической проекции с простого разреза.

Содержание СРС (3 часа)

Цель и задачи

Цель: закрепление и практическое применение правил построения наглядных изображений предмета на плоскости.

Задачи:

- закрепление полученных теоретических знаний и формирование практических умений построения прямоугольной изометрической проекции предмета с вырезом четверти;
- углубление и расширение теоретических знаний о правилах построения аксонометрических проекций;

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 9-10 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 2.3. Аксонометрические проекции» и выполнить лабораторные работы по этой теме.

Студенты должны знать:

- виды стандартных аксонометрических проекций, расположение аксонометрических осей и коэффициенты искажения в прямоугольных изометрии и диметрии;
- правила изображения геометрических тел в аксонометрии (призма и пирамида), методы определения точек принадлежащих поверхности в аксонометрии.
- правила изображения окружности в прямоугольной изометрии и диметрии.

Студент должен уметь:

- выполнять построения геометрических фигур и тел в прямоугольных изометрии и диметрии;
- находить точки на поверхности геометрического тела в аксонометрии.

Порядок выполнения задания.

Задание: Выполнить прямоугольную изометрию с вырезом четверти детали из задания лабораторной работы «Построение простых разрезов» (рис. 11). Образец выполненного задания показан на рис. 12. Обратить внимание на правила изображения штриховки в аксонометрических проекциях.

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [1] (11-14), [2] (стр. 30-37), [5] (стр. 58-63), [8] (128-132) и [9] (стр. 54-60).

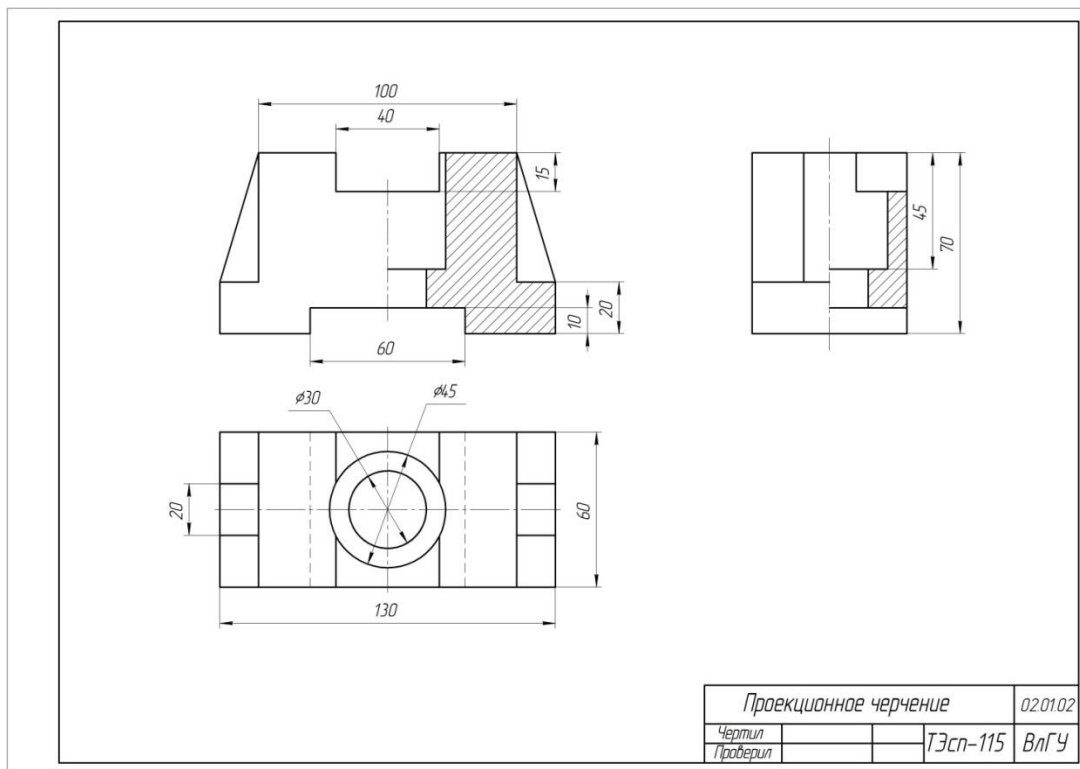


Рисунок 11.

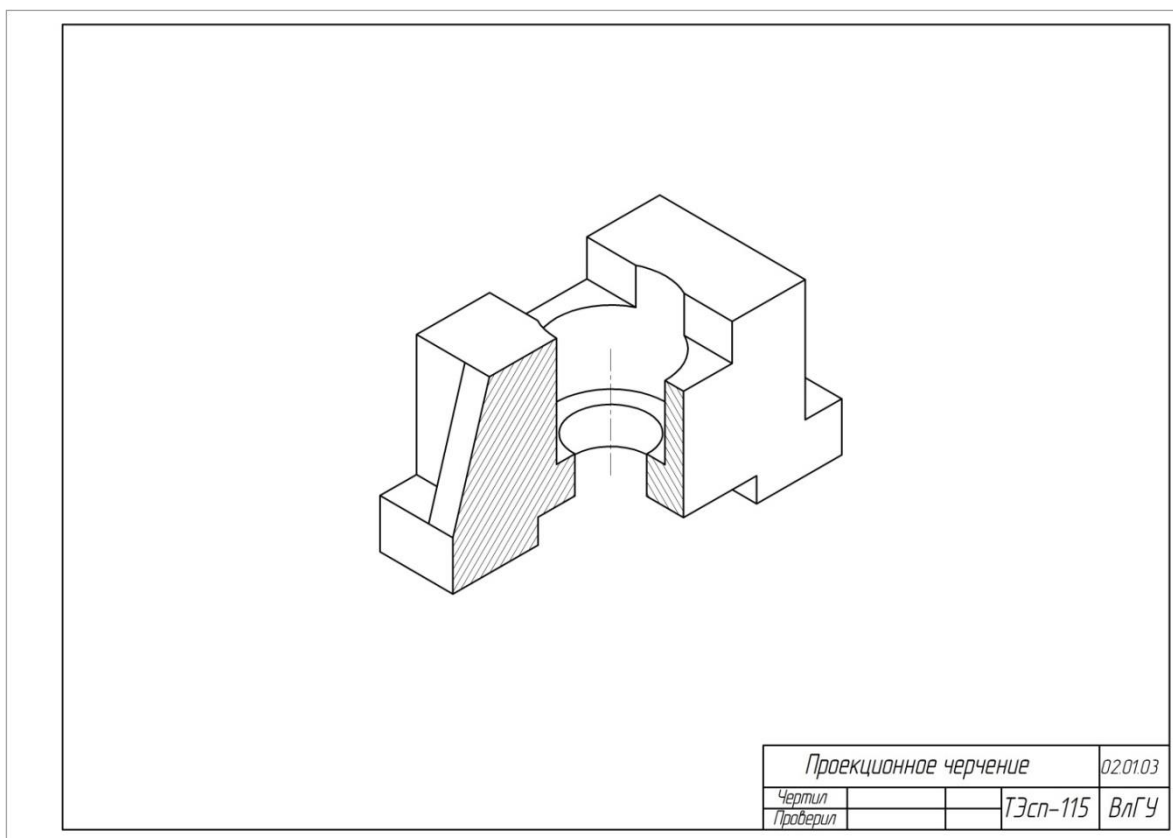


Рисунок 12.

Раздел №4. Машиностроительные чертежи

Самостоятельная работа 1. Винт. Соединение винтом.

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи

Цель: закрепление и практическое применение знаний о правилах изображения резьбовых соединений.

Задачи:

- закрепление полученных теоретических знаний об условном изображении резьб и резьбовых соединений и формирование практических умений выполнения изображений стандартных крепежных изделий и широко применяемого в машиностроении стандартного резьбового соединения – винтом;
- приобретение навыков вычерчивания резьбовых соединений.
- знакомство с основами конструирования соединений стандартными крепежными деталями;
- углубление и расширение теоретических знаний о правилах изображения разъемных (резьбовых) соединений;
- формирование умений использовать справочную литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 11-12 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 4.1. Виды соединений» и выполнить лабораторную работу «Болт. Болтовое соединение».

Студенты должны знать:

- образование резьбы, ее параметры и виды;
- основные сведения о разъемных соединениях;
- условное изображение и обозначение резьбы на чертежах;

Студент должен уметь: выполнять изображения чертежа ГОСТ 2.305-08, резьбовые (болтовые) соединения.

Порядок выполнения задания.

Задание: На формате А3 выполнить следующие изображения:

- винт с цилиндрической головкой ГОСТ 1491-80 (главное изображение, вид слева);
- гнездо под винт (фронтальный разрез, вид слева);
- присоединяемая деталь (разрез);
- соединение винтом (фронтальный разрез, вид сверху). Образец выполненного задания

представлен на рис. 14.

Работа выполняется в следующей последовательности:

1. Выполняется рамка и основная надпись.
2. Рассчитывается длина винта и размеры гнезда под винт (рис. 14). Номинальный диаметр резьбы d и толщина присоединяемой детали B берется по индивидуальному варианту из таблицы 2. Длина ввинчиваемой части винта l_1 рассчитывается по заданному материалу детали $l_1 = d$ (сталь), или $l_1 = 1,25 d$ (чугун), или $l_1 = 2d$ (легкий сплав) (табл. 2). Размеры остальных элементов винта и гнезда под винт берутся из соответствующих справочных таблиц.
3. Выбирают масштаб изображений.
4. Выполняют изображения чертежа.

Резьбу на чертежах изображают условно.

Наружная резьба изображается сплошной основной линией по наружному диаметру и сплошной тонкой линией по внутреннему диаметру резьбы. При изображении наружной резьбы в плоскости, параллельной оси резьбовой поверхности, сплошные тонкие линии проводят на всю длину резьбы полного профиля без учета ее сбега.

При изображении наружной резьбы в плоскости, перпендикулярной оси резьбовой поверхности, внутренний диаметр резьбы обозначают дугой в $3/4$ окружности, выполненной сплошной тонкой линией и разомкнутой в любом месте. Изображения наружной резьбы на разрезах и сечениях аналогичны. Внутренний диаметр резьбы при вычерчивании условно принимается примерно 0,85 от наружного ($d_1 = 0,85d$).

Окончание резьбы изображается линией, соединяющей линии наружного диаметра резьбы: сплошной основной на виде и штриховой на разрезе. Как правило, в начале резьбы выполняется фаска, которая при проектировании на плоскость, перпендикулярную оси резьбовой поверхности, не изображается.

Изображение внутренней резьбы на чертеже имеет ряд особенностей. При выполнении вида на плоскости, параллельной оси резьбовой поверхности, внутренняя резьба изображается штриховой линией по наружному и внутреннему диаметрам.

На виде и разрезе в плоскости, перпендикулярной оси резьбовой поверхности, внутренняя резьба изображается сплошной толстой линией по наружному диаметру. Примеры изображения резьб показаны на (рис. 13).

Кроме лекционного материала рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [2] (стр. 55-62), [3] (стр. 55-61), [5] (стр. 225-254), [8] (172-187) и [9] (стр. 220,262).

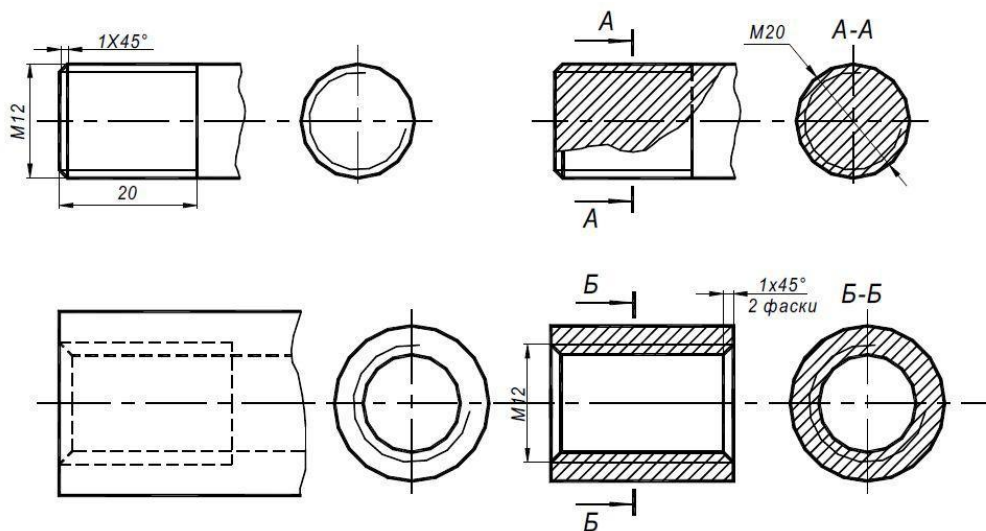


Рисунок 13.

Таблица 2.

Вариант	Соединение винтовое, мм		
	Номинальный диаметр резьбы d	Толщина присоединяемой детали B_3	Материал детали с резьбовым отверстием
1	8	10	Сталь
2	10	6	Чугун
3	8	4	Бронза
4	6	2	Лег. сплав
5	5	2	Латунь
6	4	1,5	Сталь
7	3	1	Чугун
8	3	1,5	Бронза
9	4	2	Лег. сплав
10	5	2,5	Латунь
11	6	3	Сталь
12	8	6	Чугун
13	10	5	Бронза
14	10	12	Лег. сплав

15	8	5	Латунь
16	6	4	Сталь
17	5	5	Чугун
18	4	3	Бронза
19	3	2	Лег. сплав
20	3	2,5	Латунь
21	4	3,5	Сталь
22	5	4	Чугун
23	6	4	Бронза
24	8	6	Лег. сплав
25	10	10	Латунь
26	10	8	Сталь
27	8	7	Чугун

Таблица 3. Отверстия под нарезание метрической резьбы по СТ СЭВ 182-75

Номиналь- ный Диаметр d	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27
Диаметр от- верстия под резьбу d_1	2,5	3,3	4,2	4,95	6,75	8,5	10,25	11,95	13,95	15,4	17,4	19,4	20,9	23,9

Таблица 4. Сквозные отверстия под крепежные детали по ГОСТ 11284-75, мм

Диаметр стержня кре- пежной детали d	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27
Диаметр от- верстия под резьбу d_0	3,4	4,5	5,5	6,6	9	12	14	16	18	20	22	24	26	30

Таблица 5. Величина недореза и фаски в глухих отверстиях с метрической резьбой по ГОСТ 27148-86, мм

Шаг резьбы p	0,5	0,7	0,8	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	3,0
Величина недореза b	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0
Фаска c	0,5	0,5	1,0	1,0	1,6	1,6	1,6	2,0	2,5	2,5

Таблица 6. Размеры винтов нормальной точности по ГОСТ 1491-80

Номинальный диаметр d	Крупный шаг p	$DВ$	$HВ$	f	g	r	c
3	0,5	5,5	2,0	0,5	1,0	0,3	0,5
4	0,7	7,0	2,8	0,6	1,4	0,35	0,5
5	0,8	8,5	3,5	0,8	1,7	0,5	1,0
6	1,0	10	4	1,0	2,0	0,6	1,0
8	1,25	13	5	1,2	2,5	1,1	1,6
10	1,5	16	6	1,6	3,0	1,1	1,6

Таблица 7. Длина винтов по ГОСТ 1491-80

Длина винта	Длина резьбы l_0 при номинальном диаметре резьбы d					
	3	4	5	6	8	10
4	x	—	—	—	—	—
5	x	—	—	—	—	—
6	x	x	x	x	—	—
8	x	x	x	x	—	—
9	x	x	x	x	—	—
10	x	x	x	x	—	—
11	x	x	x	x	x	—
12	x	x	x	x	x	—
14	x	x	x	x	x	—
16	x	x	x	x	x	—
20	12	14	x	x	x	x
25	12	14	16	18	x	x
30	12	14	16	18	x	x
35	—	14	16	18	22	x
40	—	—	16	18	22	26
45	—	—	16	18	22	26
50	—	—	—	18	22	26
55	—	—	—	18	22	26
60	—	—	—	—	22	26

Примечание. Знак x означает, что резьба нарезана на всей длине винта.

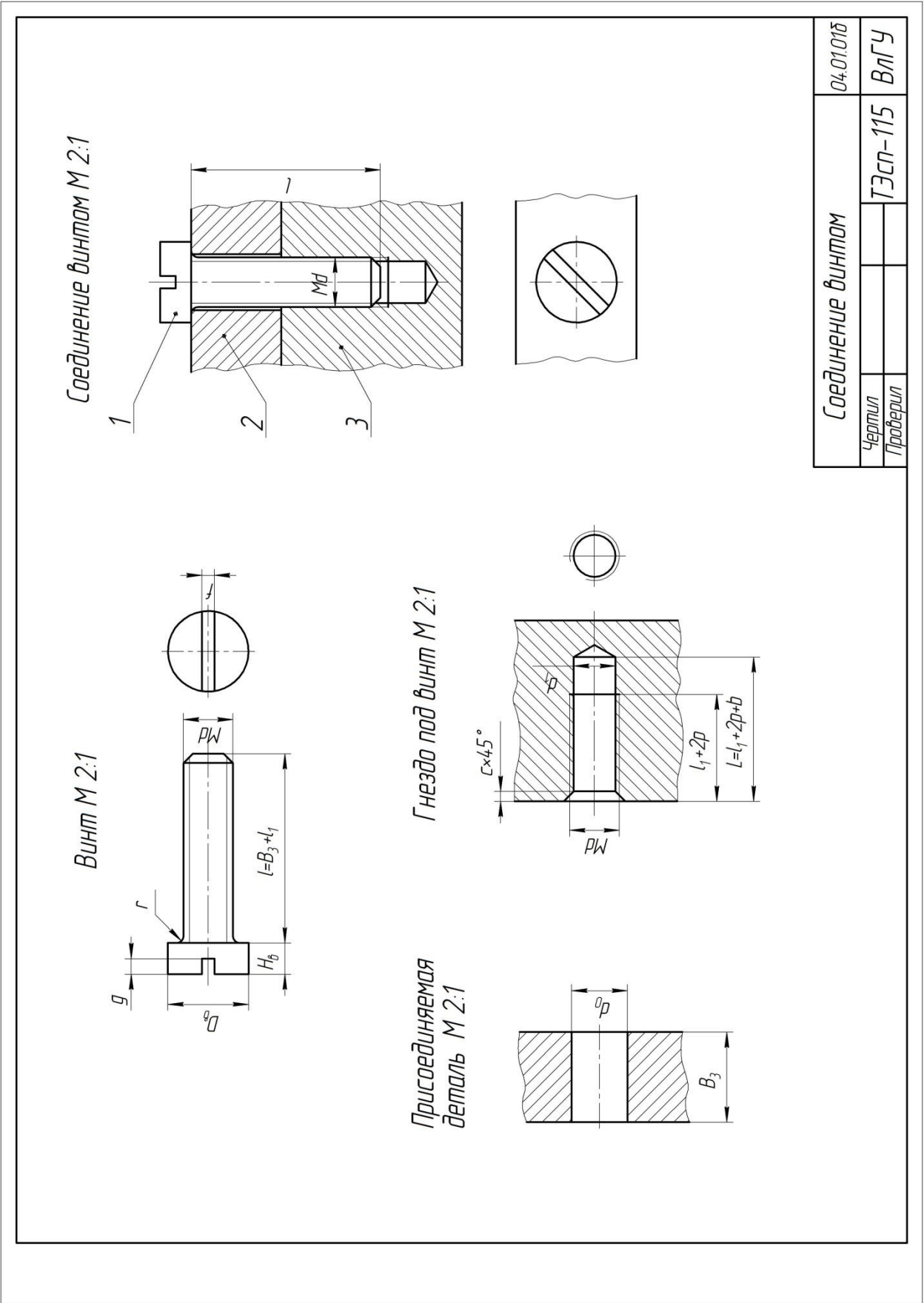


Рисунок 14.

Самостоятельная работа 2. Изображение неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием.

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи

Цель: освоение и практическое применение знаний о правилах изображения неразъемных соединений.

Задачи:

- освоение теоретических знаний и формирование практических умений выполнения изображений неразъемных соединений – пайкой, сваркой, склеиванием и их обозначения;
- изучение типов стандартных сварных швов;
- приобретение навыков вычерчивания сборочной единицы сварного изделия;
- изучение условного изображения и обозначения швов паяных и клееных соединений в соответствии с действующими стандартами (ГОСТ 2.313-73);
- приобретение навыков вычерчивания сборочной единицы изделия с паяными и клееными швами.
- углубление и расширение теоретических знаний о правилах изображения соединений на чертежах;
- формирование умений использовать справочную литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 12-й неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 4.1. Виды соединений».

Студенты должны знать:

- основные сведения о сварных, клееных и паяных соединениях;
- условное изображение и обозначение сварных, клееных и паяных соединений;

Студент должен уметь: выполнять изображения чертежа ГОСТ 2.305-08.

Порядок выполнения задания.

Задание: На формате А4 выполнить два упражнения: сварные соединения; паяные и клееные соединения.

Варианты заданий даны на стенде (2 этаж, 3-й корпус ВлГУ).

Работа выполняется в следующей последовательности:

1. Выполняется рамка и основная надпись.
2. Перечерчивается чертеж по своему варианту, для изображения клевого и паянного соединения изображения деталей совмещают по указанным линиям.
3. Выполняют и обозначают сварные, паяные и клеевые швы.
4. Размеры не проставляют.

Пример выполненного задания дан на рис. 15.

При выполнении задания рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [5] (стр. 325-334), [8] (320-330) и [9] (стр. 268-282).

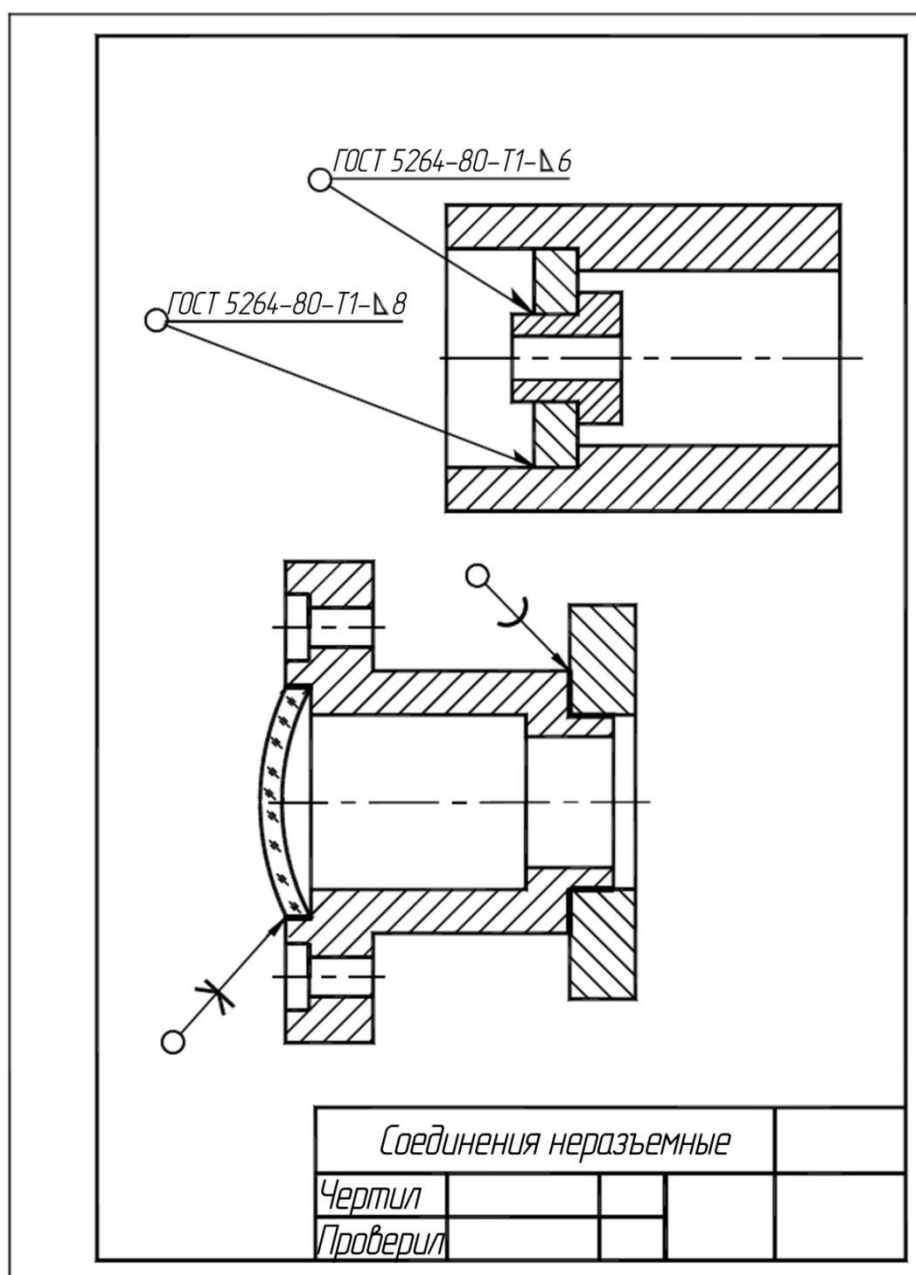


Рисунок 15.

Самостоятельная работа 3. Сборочные чертежи и спецификации. Деталирование.

Содержание СРС (1 час)

Цель и задачи

Цель: закрепление и практическое применение материала лекции «Тема 4.2.Правила выполнения чертежей и эскизов деталей. Технический рисунок».

Задачи:

- закрепление навыков чтения сборочного чертежа;
- углубление и расширение теоретических знаний о рабочих и сборочных чертежах.
- формирование умений использовать методическую и справочную литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 13-14 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 4.2.Правила выполнения чертежей и эскизов деталей. Технический рисунок» и выполнить лабораторные работы: «Эскиз с натуры детали вращения» и «Эскиз с натуры призматической детали».

Студент должен знать:

- основные сведения о разъемных и неразъемных соединениях;
- изображение и обозначение соединений деталей;
- назначение сборочной единицы, принцип её работы, последовательность соединения;
- условности и упрощения на сборочном чертеже;

Студент должен уметь:

- читать чертежи сборочных единиц, выполнять проекционные чертежи, изображения соединений.

Порядок выполнения

Деталирование - процесс выполнения рабочих чертежей по сборочному чертежу или чертежу общего вида.

Задание: Проанализировать сборочный чертеж или чертеж общего вида (пример задания дан на рис.17) и заполнить таблицу 8 для двух деталей: корпус и любая оригинальная деталь ограниченная поверхностями вращения.

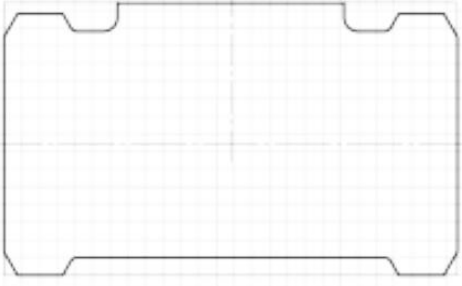
Задание выполняется в следующем порядке:

1. Студенты внимательно изучают сборочный чертеж или чертеж общего вида и спецификацию (пример на рис. 16) по своему варианту, выясняют форму входящих в него деталей, их назначение, название, материал и т. д;

2. Для каждой детали, рабочий чертеж которой планируется в дальнейшем выполнять, определяется количество изображений: видов, разрезов, сечений, необходимых для выявления формы детали и расположение главного изображения.

3. Проанализировав чертеж, студенты заполняют следующую таблицу.

Таблица 8.

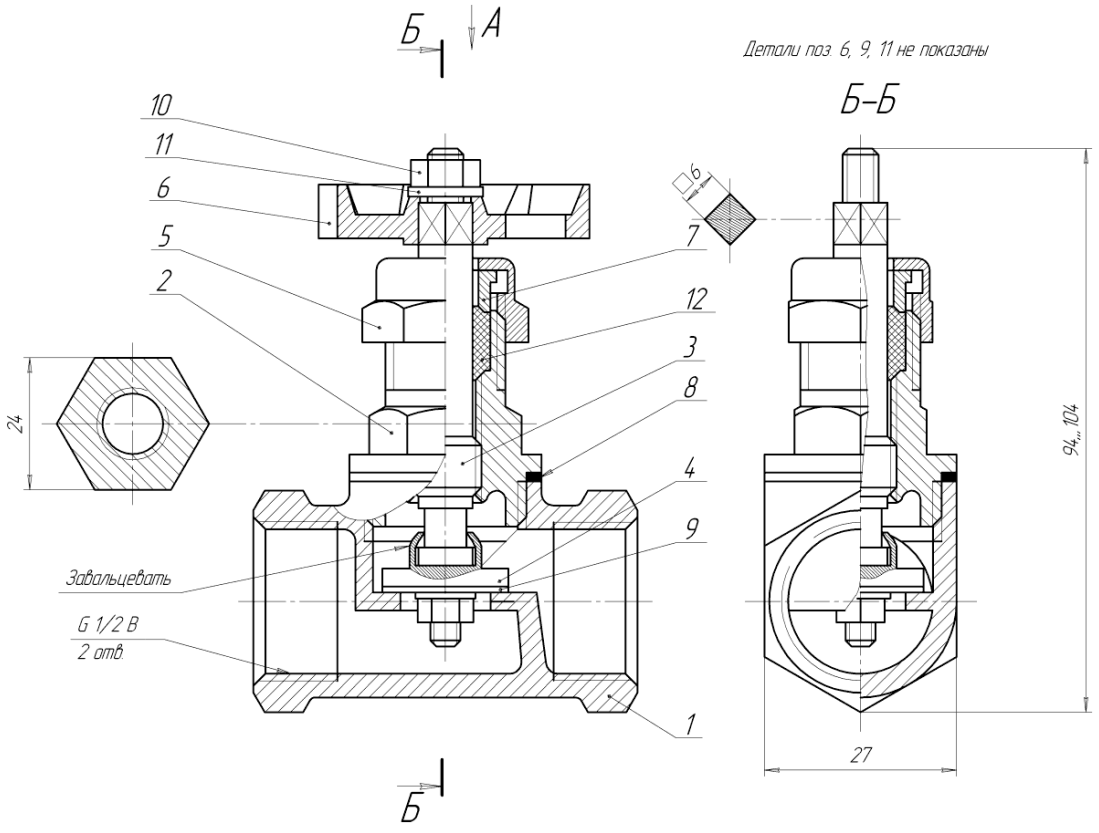
Наименование детали	Контур главного изображения	Изображения рабочего чертежа
Корпус		Фронтальный разрез (главное изображение), вид сверху, вид слева совмещенный с профильным разрезом
...

Варианты заданий студенты могут взять на кафедре АТП (3-й корпус, 216).

При выполнении задания рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [1] (83-102), [2] (74-129), [5] (339-347), [6] (7-20), [9] (378-386).

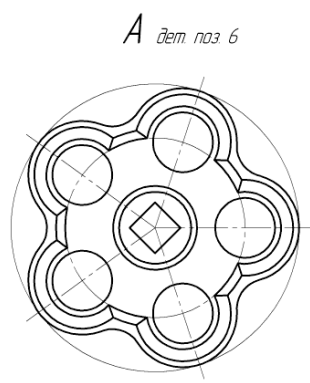
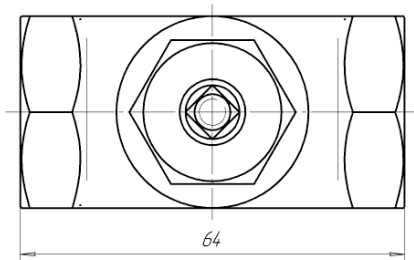
Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A2			08. 14. 00. В0	Чертеж общего вида	1	
				<u>Детали</u>		
A3	1		08. 14. 01	Корпус	1	
A3	2		08. 14. 02	Крышка	1	
A4	3		08. 14. 03	Шток	1	
A4	4		08. 14. 04	Клапан	1	
A4	5		08. 14. 05	Гайка накидная	1	
A4	6		08. 14. 06	Маховик	1	
A4	7		08. 14. 07	Втулка	1	
	8		08. 14. 08	Прокладка	1	
	9		08. 14. 09	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	10			Гайка М5 ГОСТ 5927-70	2	
	11			Шайба 5 ГОСТ 9649-66	2	
				<u>Материалы</u>		
	12			Шнур пеньковый	1	
			08.14.00			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Разработ	Орлов				Лит.	Лист
Проверил	Егоров					Листов
						1
						1
Вентиль					ВлГУ ХП-108	

Рисунок 16.



Завальцевать
G 1/2 В
2 отв.

Детали поз 6, 9, 11 не показаны



Лист 1	Лист 2	Лист 3	Лист 4	Лист 5	Лист 6	Лист 7	Лист 8	Лист 9	Лист 10	Лист 11	Лист 12	Лист 13	Лист 14	Лист 15	Лист 16	Лист 17	Лист 18	Лист 19	Лист 20	Лист 21	Лист 22	Лист 23	Лист 24	Лист 25	Лист 26	Лист 27	Лист 28	Лист 29	Лист 30	Лист 31	Лист 32	Лист 33	Лист 34	Лист 35	Лист 36	Лист 37	Лист 38	Лист 39	Лист 40	Лист 41	Лист 42	Лист 43	Лист 44	Лист 45	Лист 46	Лист 47	Лист 48	Лист 49	Лист 50	Лист 51	Лист 52	Лист 53	Лист 54	Лист 55	Лист 56	Лист 57	Лист 58	Лист 59	Лист 60	Лист 61	Лист 62	Лист 63	Лист 64	Лист 65	Лист 66	Лист 67	Лист 68	Лист 69	Лист 70	Лист 71	Лист 72	Лист 73	Лист 74	Лист 75	Лист 76	Лист 77	Лист 78	Лист 79	Лист 80	Лист 81	Лист 82	Лист 83	Лист 84	Лист 85	Лист 86	Лист 87	Лист 88	Лист 89	Лист 90	Лист 91	Лист 92	Лист 93	Лист 94	Лист 95	Лист 96	Лист 97	Лист 98	Лист 99	Лист 100
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

				08.14.00.В0					
Изм/Лист	№ док-м	Подп.	Дата	Вентиль Чертеж общего вида			Лит	Масса	Масштаб
Разраб	Орлов								21
Проб	Егорова						Лист	Листов	
Т.контр							ВЛГУ ХП-108		
И.контр							Формат А2		
Этб							Копировал		

Рисунок 17.

Самостоятельная работа 4. Чертеж корпуса.

Содержание СРС (3 часа)

Цель и задачи

Цель: закрепление и практическое применение материала лекции «Тема 4.2.Правила выполнения чертежей и эскизов деталей. Технический рисунок».

Задачи:

- освоение теоретических знаний и формирование практических умений выполнения рабочих чертежей деталей;
- закрепление навыков чтения сборочного чертежа;
- углубление и расширение теоретических знаний о рабочих и сборочных чертежах.
- формирование умений использовать методическую и справочную литературу.

Требования к уровню подготовленности обучаемого.

Самостоятельная работа проводится на 13-14 неделе семестра. Обучаемый должен к этому времени освоить материал лекции «Тема 4.2.Правила выполнения чертежей и эскизов деталей. Технический рисунок» и выполнить лабораторные работы: «Эскиз с натуры детали вращения» и «Эскиз с натуры призматической детали».

Студент должен знать:

- основные сведения о разъемных и неразъемных соединениях;
- изображение и обозначение соединений деталей;
- назначение сборочной единицы, принцип её работы, последовательность соединения;
- условности и упрощения на сборочном чертеже;

Студент должен уметь:

- читать чертежи сборочных единиц, выполнять изображения чертежа (виды, разрезы, сечения, выносные элементы и. т. д), изображения соединений.

Порядок выполнения

Рабочий чертеж - документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Количество изображений детали на рабочем чертеже должно быть наименьшим, но достаточным для определения формы всех ее элементов.

На рабочих чертежах деталей изображаются: разрезы, сечения, дополнительные и местные виды, выносные элементы, могут применяться условности и упрощения и т.п.

Масштаб изображений на рабочих чертежах деталей желательно выбирать 1:1. Для небольших деталей рекомендуется применять масштаб увеличения, а для крупных, но простых по форме – масштаба уменьшения.

На чертежах должны быть выполнены размеры необходимые для изготовления и контроля детали.

Задание выполняется в следующей последовательности:

1. Определяют масштаб изображений сборочного чертежа или чертежа общего вида.
2. Выбирают масштаб изображений и формат рабочего чертежа, руководствуясь таблицей из предыдущего задания. Рабочие чертежи деталей выполняются на формате А4 или А3 в зависимости от сложности детали и выбранного масштаба.
3. Вычерчивают рабочие чертежи деталей в последовательности, показанной на рис. 18-20. Размеры переснимают со сборочного чертежа или с чертежа общего вида, учитывая масштаб изображений.
4. Проставляют размеры, наносят необходимые обозначения (рис. 21)
5. Заполняют основную надпись по форме 1 (см. прил.1).

Образец выполненного задания показан на рис. 22.

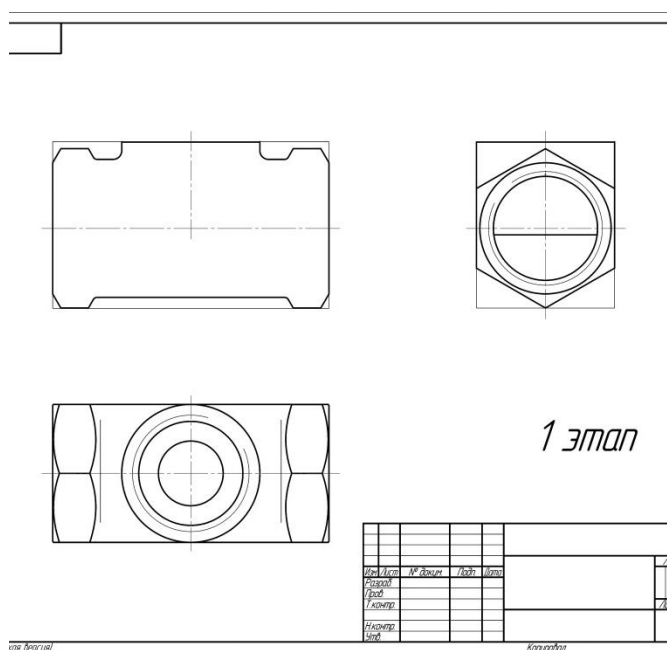


Рисунок 18.

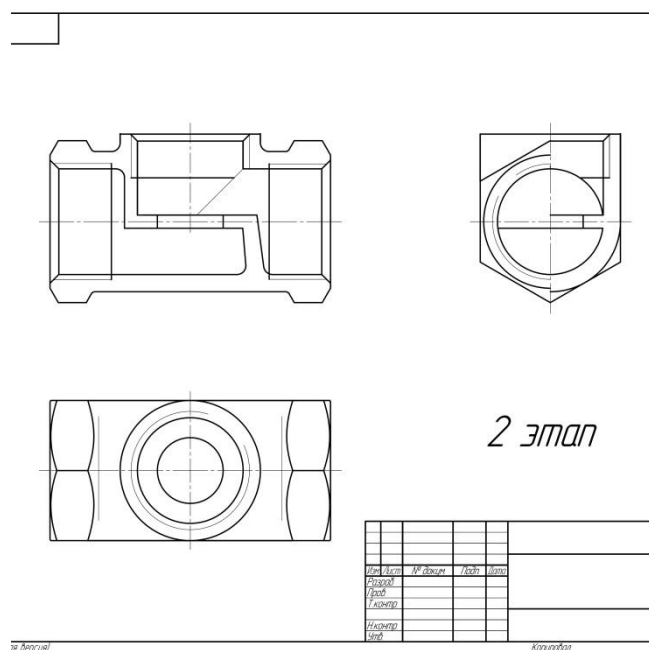


Рисунок 19.

При выполнении задания рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [1] (83-102), [2] (74-129), [5] (339-347), [6] (7-20), [9] (378-386).

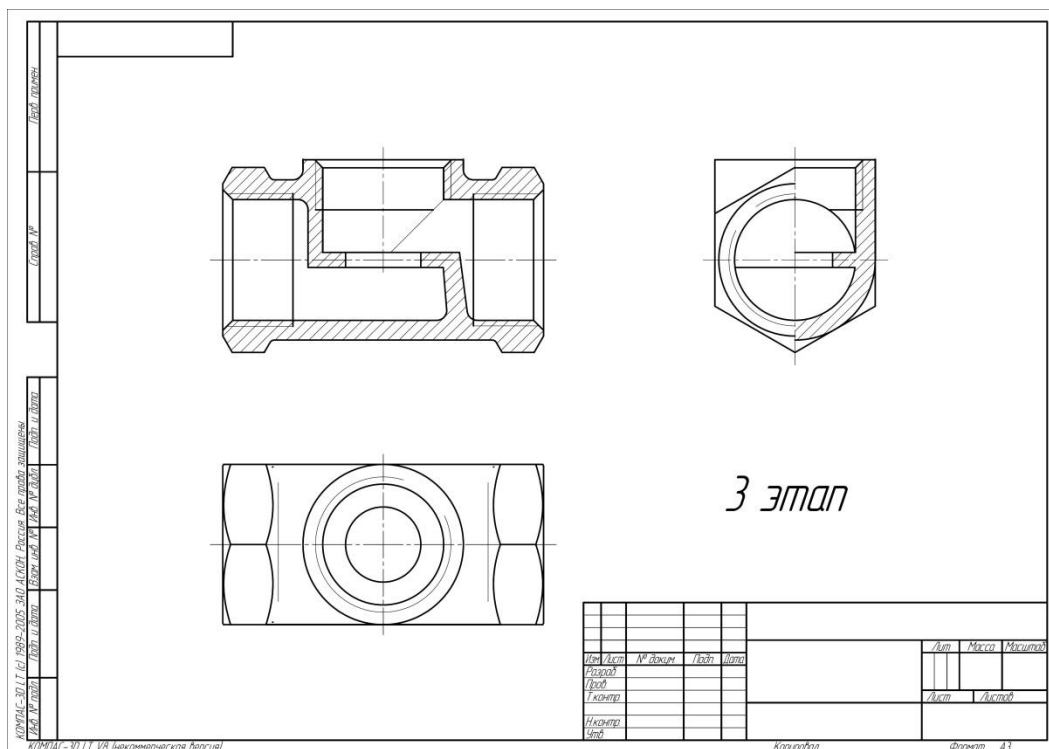


Рисунок 20.

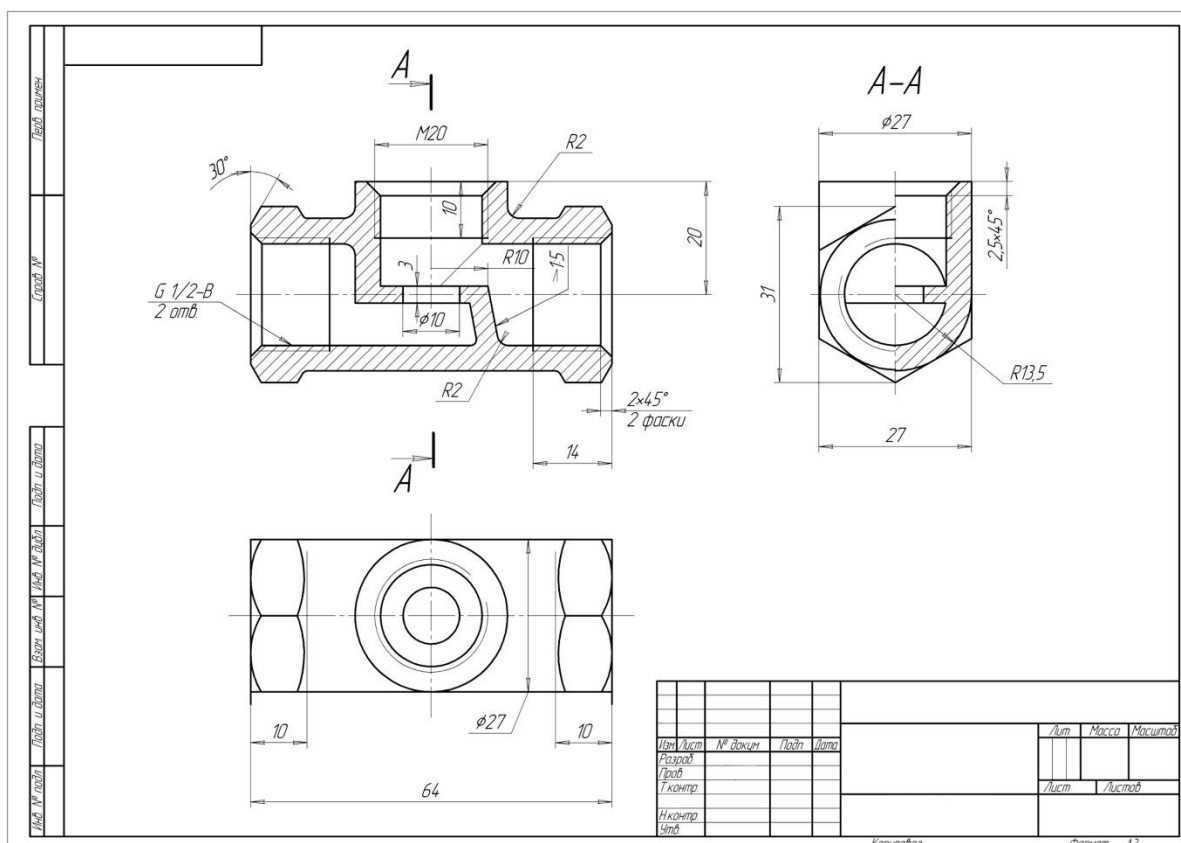


Рисунок 21.

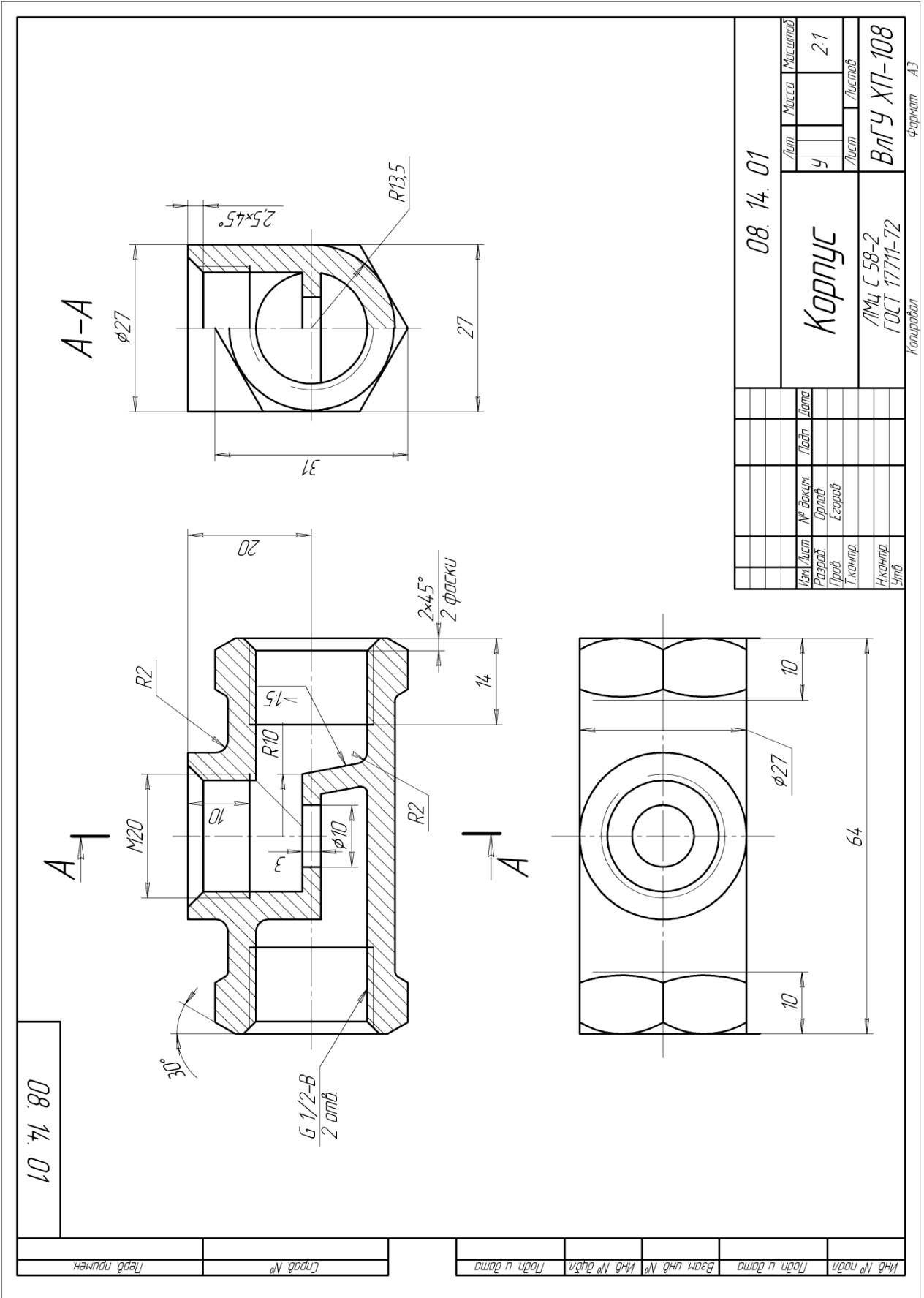


Рисунок 22.

Самостоятельная работа 5. Чертеж детали вращения.

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи, требования к уровню подготовленности обучаемого, порядок выполнения задания и рекомендуемая литература даны в рекомендациях для выполнения самостоятельной работы 4 «Чертеж корпуса».

Образец выполненного задания представлен на рис. 23.

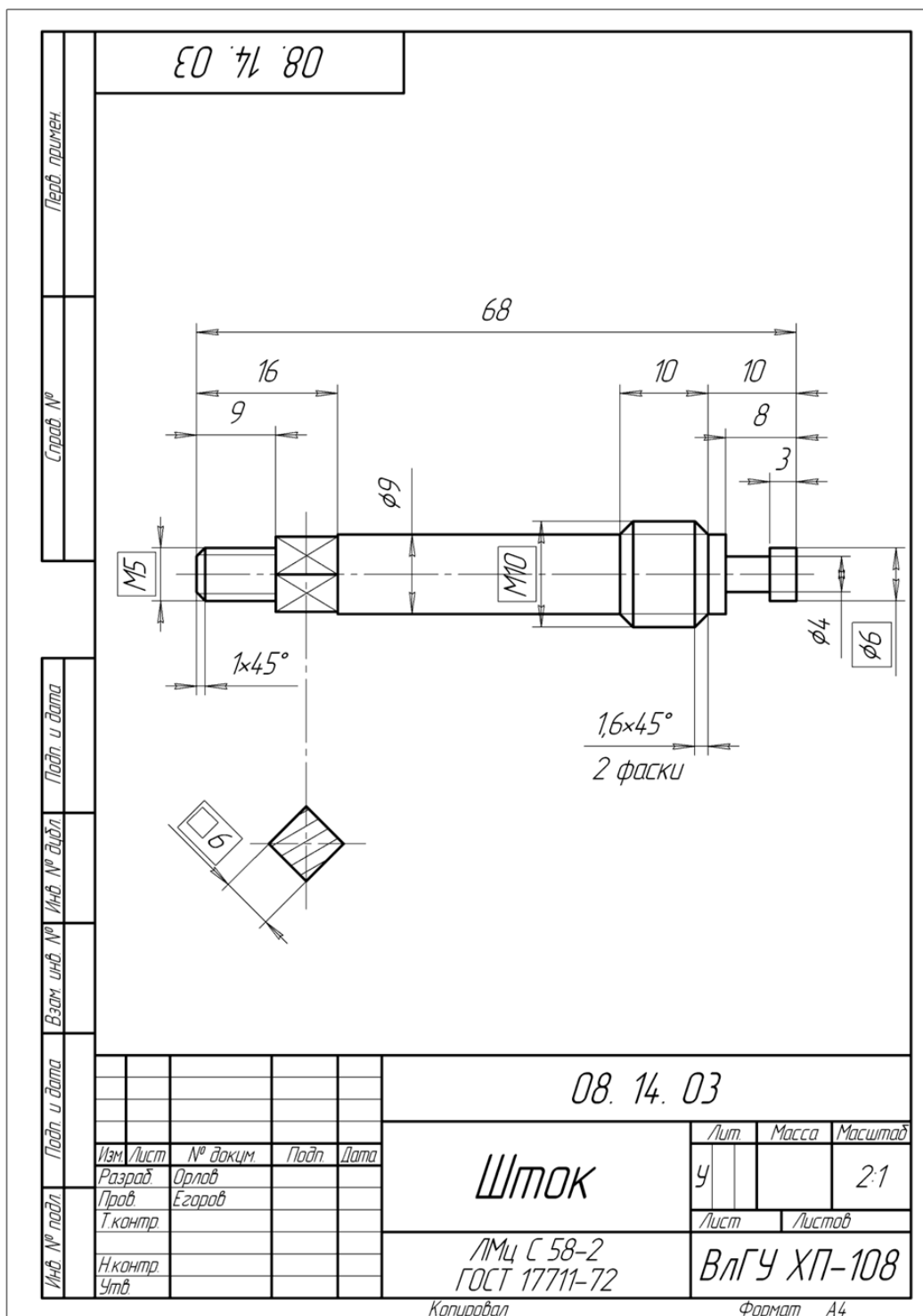


Рисунок 23.

Самостоятельная работа 6. Выполнение технического рисунка детали

Содержание СРС (2 часа)

Цель и задачи

Цель: закрепление и практическое применение правил построения технических рисунков.

Задачи:

- освоение теоретических знаний и формирование практических умений выполнения технических рисунков деталей.

Требования к уровню подготовленности обучаемого

Студент должен знать: аксонометрические проекции правила выполнения и оформления технического рисунка.

Студент должен уметь: строить наглядное изображение детали, выполнять чертежи деталей от руки.

Порядок выполнения

Задание: К рабочему чертежу детали «Корпус» выполнить технический рисунок.

Техническим рисунком называют аксонометрическое изображение детали, выполненное от руки. Размеры и пропорции изображения детали определяют на глаз. Объемные формы изображения выявляют на рисунке при помощи оттенения.

Последовательность действий при выполнении технического рисунка

1. Выбирают положение, позволяющее наиболее полно передать на рисунке форму и пропорции детали.
2. Мысленно разделяют форму тела на составляющие элементы и выражают размеры каждого из них, выбрав какой-либо характерный размер за условную единицу измерения.
3. Определяют глазомерный масштаб изображения и формат листа.
4. Намечают аксонометрические оси (рис. 24).
5. Рисунок детали начинают выполнять с геометрического тела, до которого упростили деталь, достраивая затем элементы.
6. Выполняют оттенение, т. е. нанесение на рисунок светотени, показывающей распределение света на поверхности предмета.

Светотень состоит из собственной тени, падающей тени, рефлекса полутени и блика (рис. 25).

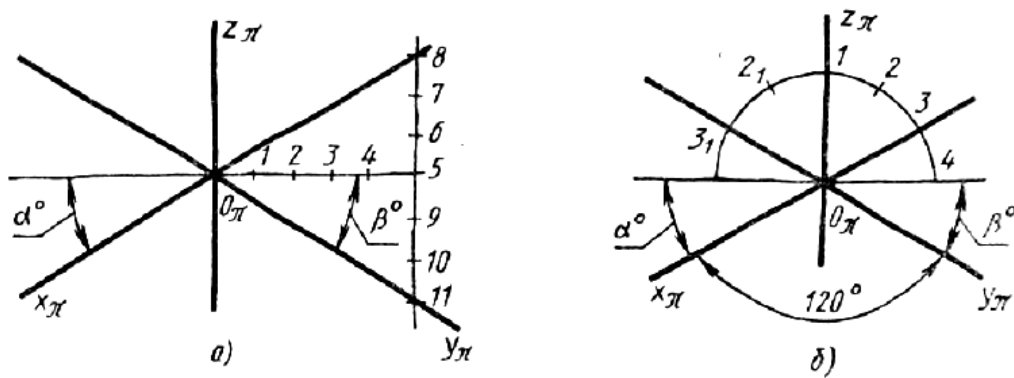


Рисунок 24.

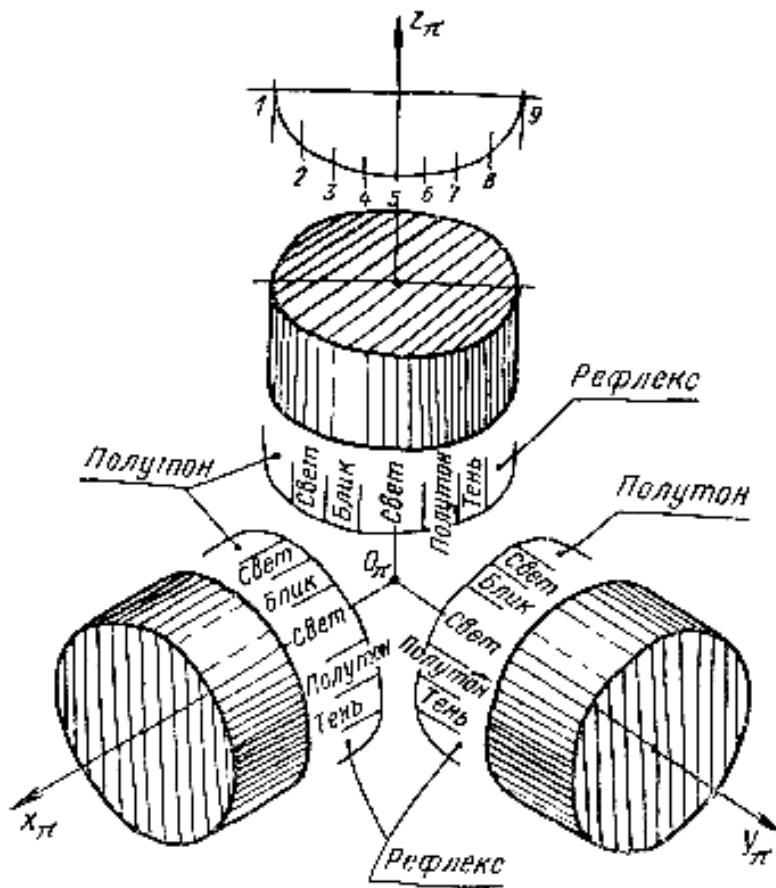


Рисунок 25.

Существует три метода отгнення:

- параллельная штриховка;
- шраффировка;
- точки (рис. 26).

На одном рисунке можно использовать только один способ оттенения всех поверхностей.
Для параллельной штриховки интервалы берут 1-3 мм.
Выступающие ребра оттеняют более толстыми штрихами, другие наносят с ослаблением.
При выполнении задания рекомендуется использование следующих источников основной и дополнительной литературы: [5] (70-71), [8] (138-145)

Образец выполненного задания представлен на рис. 27

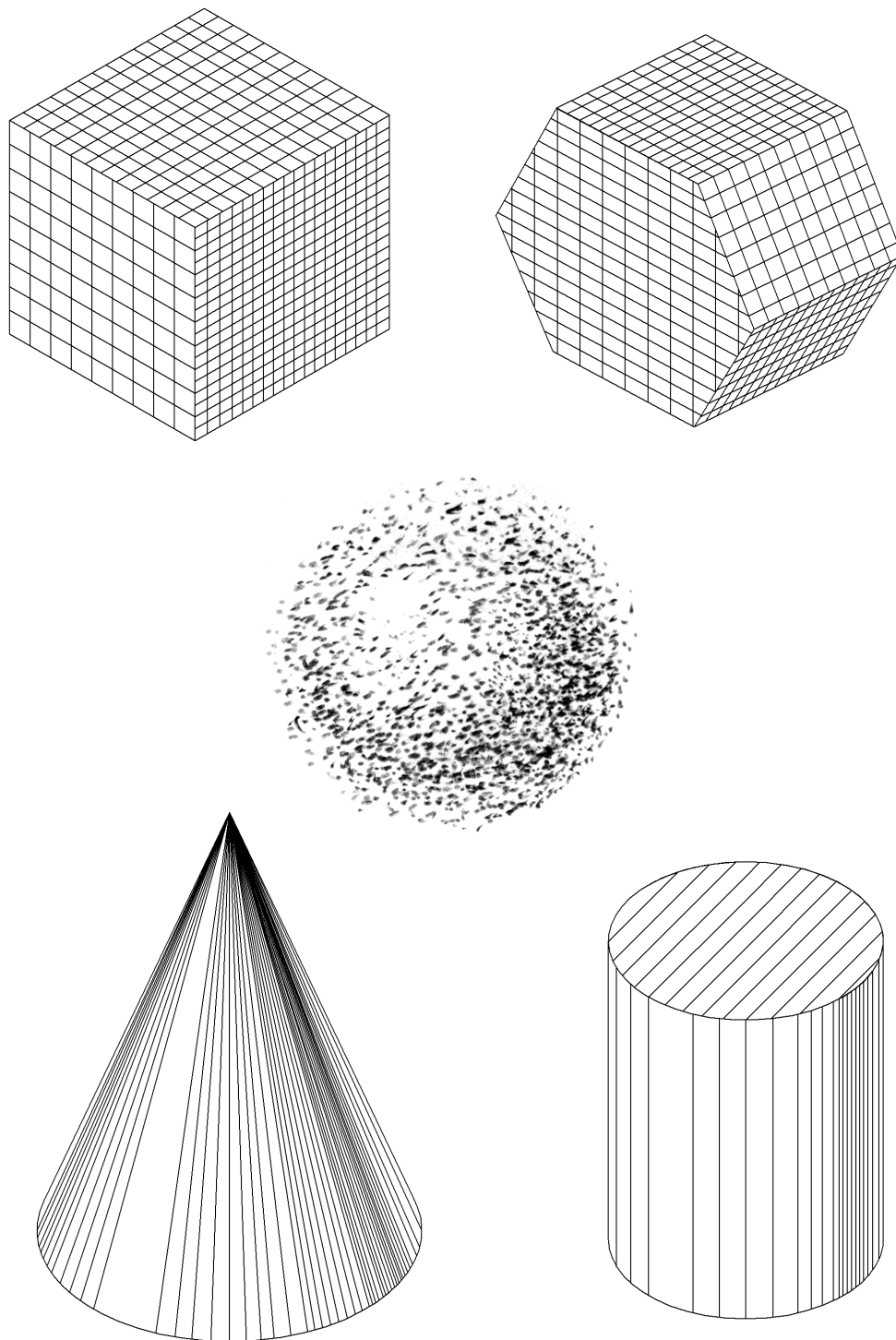
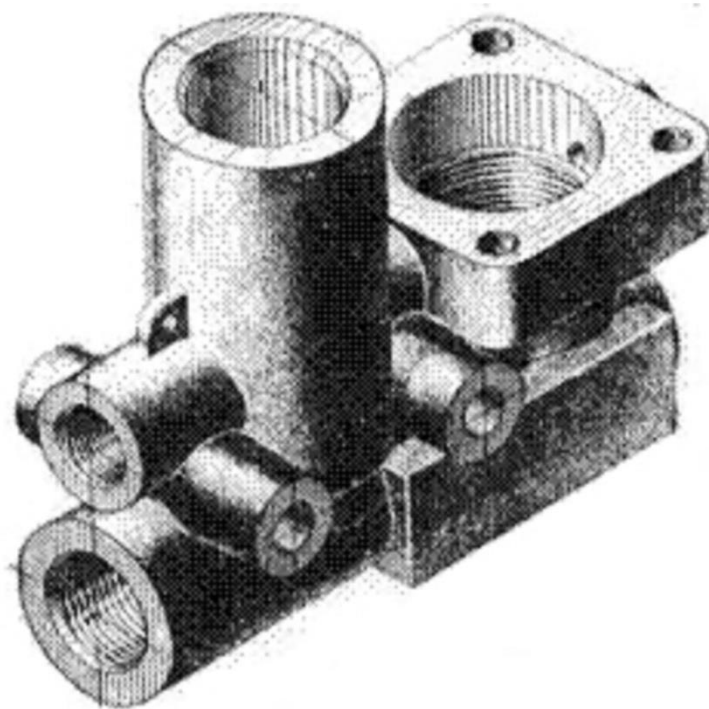


Рисунок 26.



<i>Технический рисунок</i>			<i>04.26.05</i>
<i>Чертил</i>		<i>ЛБсп-115</i>	<i>ВлГУ</i>
<i>Проверил</i>			

Рисунок 27.

9. Литература

1. Абарихин, Николай Павлович. Основы выполнения и чтения технических чертежей: практикум.— Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013.— 140с. ISBN 978-5-9984-0394-1
2. Абарихин, Николай Павлович. Чертежи деталей и приборов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. П. Абарихин, Е. В. Буравлева, В. В. Гавшин ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2012. – 135 с. ISBN 978-5-9984-0176-3 - Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2406>
3. Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 156 с. - ISBN 978-5-7638-3007-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506051>
4. Буланже Г. В. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел [Электронный ресурс]: /Г.В.Буланже, И.А.Гущин, В.А.Гончарова, 3-е изд. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 184 с.: 60x88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-86-5– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502162>
5. Вышнепольский И.С. Черчение [Электронный ресурс]: Учебник / И.С.Вышнепольский, В.И.Вышнепольский - 3-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. - (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-16-005474-2 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=341078>
6. Зеленый П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сбор. ед. [Электронный ресурс] : уч. пос. / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; Под ред. П.В. Зеленого - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 128 с. ISBN 978-5-16-006951-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415692>
7. Сальков Н. А. Черчение для слушателей подготовительных курсов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Сальков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 126 с. ISBN 978-5-16-011473-6 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526908>
8. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Электронный ресурс]: Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 396 с. ISBN 978-5-16-003571-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485226>
9. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Справочник по машиностроительному черчению [Электронный ресурс]: Справочник / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. - 11-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-16-102394-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=495971>

Приложение 1. Размеры и порядок заполнения основных надписей.

1. Учебная основная надпись

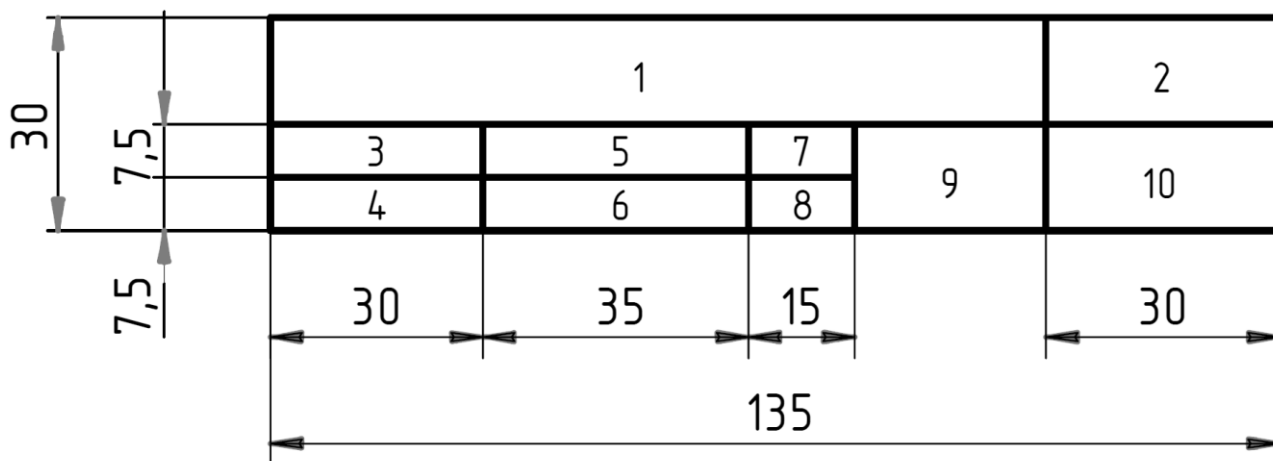


Рисунок 29.

Основная надпись оформляется в правом нижнем углу чертежа. На листах формата А4 ее располагают только вдоль короткой стороны.

Учебная основная надпись включает в себя: 1 – название темы; 2 – шифр задания; 3 – «Чертил»; 4 – «Проверил»; 5 – фамилия студента; 6 – фамилия преподавателя; 7 – дата выполнения; 8 – дата приема; 9 – название вуза; 10 – шифр группы. Надписи названия темы выполняют шрифтом размера 7, остальные надписи – шрифтом размера 5.

2. Основная надпись формы 1 для рабочих чертежей.

Положение основной надписи в зависимости от формата показано на рис. 30.

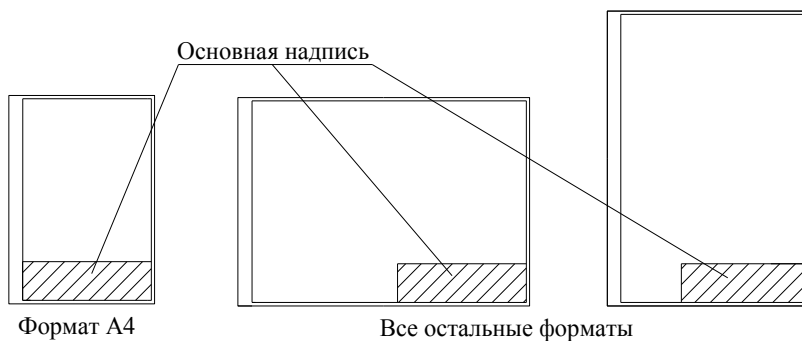


Рисунок 30.

Заполнение граф основной надписи на учебных чертежах приведено на рис. 2. Графы обозначены по ГОСТ 2.104 – 68:

графа 1 – наименование детали или сборочной единицы (ГОСТ 2.109 – 73);

графа 2 – обозначение документа (в учебных условиях – номер задания, вариант задания, порядковый номер чертежа);

графа 3 – обозначение материала детали (заполняют только на чертежах детали);

графа 4 – литера, присвоенная данному документу по ГОСТ 2. 103 – 68;

графа 5 – масса изделия по ГОСТ 2.109 – 73;

графа 6 – масштаб (ГОСТ 2. 302 – 68);

графа 7 – порядковый номер листа;

графа 8 – общее количество листов;

графа 9 – наименование организации, ВУЗа;

графа 10 – характер работы (разработал, проверил, утвердил);

графа 11 – фамилия подписывающего документ;

графа 12 – подписи лиц;

графа 13 – дата подписи.

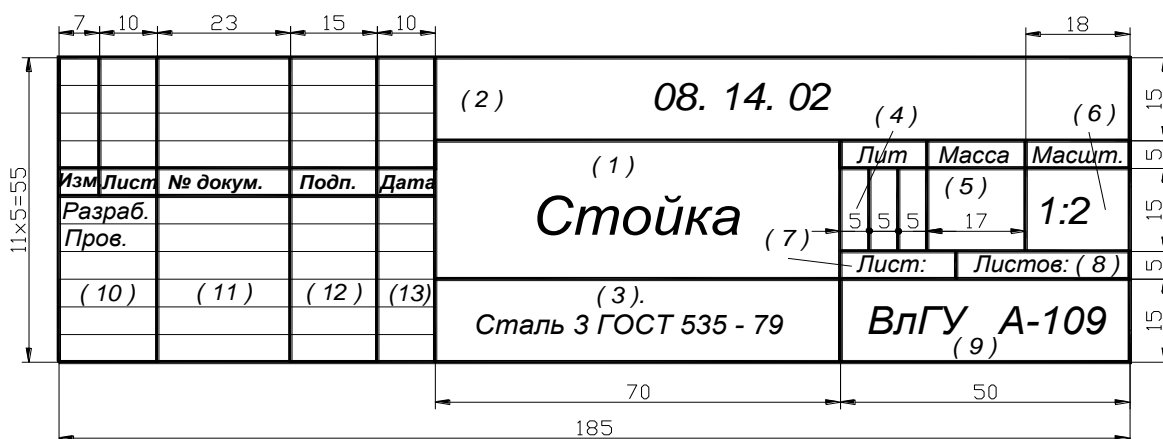


Рисунок 31.

