

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебной дисциплине «Инженерная графика»

для специальности

22.02.06 Сварочное производство

(базовая подготовка)

Челябинск, 2020

Составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Инженерная графика» для специальности Сварочное производство

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой) комиссией
Протокол № ____
от « ____ » _____ 20__ г.
Председатель ПЦК
_____/Н.Ю. Шах/

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НМР
____ Т.Ю.Крашакова
« ____ » _____ 20__ г.

Согласовано:

_____/ Н.И. Севостьянова /, председатель ПЦК «Сварочное производство»

Автор:

Брага О.А., преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.

Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Перечень практических работ.....	7
Критерии оценивания практических работ.....	9
Практические работы.....	11
Приложение А.....	115
Список литературы.....	116

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Инженерная графика» предназначены для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство базовой подготовки.

Практические работы являются видом практических занятий. Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Инженерная графика».

В процессе выполнения обучающимися практических работ по дисциплине «Инженерная графика» осуществляется **формирование элементов профессиональных и общих компетенций:**

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.

ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.

ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.

ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.

ПК 4.2. Производить технологические расчёты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.

ПК 4.3. Применять методы и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.

ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.

ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Формирование умений:

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;
- читать чертежи и схемы;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;

обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;
- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы; формируемые в процессе выполнения работы знания, умения; описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Упражнения выполняются в тетради карандашом с применением чертежных инструментов. Отчет студентов по практическим работам должен содержать титульный лист (Приложение А), практические работы. Чертежи вычерчиваются в ручной (на ватмане) и машинной графике в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D в соответствии с требованиями ГОСТ с на листах формата А4, А3.

Перечень практических работ

по дисциплине «Инженерная графика»

для специальности 22.02.06 «Сварочное производство»(базовая подготовка)

№ практической работы	Наименование	Формат	Кол-во часов
Упражнение №1	Выполнение упражнения «Линии чертежа» (на ПК)	А4	4
Упражнение №2	Выполнение надписей шрифтами заданного номера (на ПК)	А4	4
Упражнение №3	Выполнение плоского контура с размерами (на ПК)	А4	4
Графическая работа №1	«Плоский контур с применением геометрических построений» (ПК)	А4	4
Графическая работа №2	«Плоский контур с применением лекальных кривых»	А4	4

Графическая работа №3	Уклон и конусность (ПК)	A4	2
Упражнение №4	Выполнение комплексного чертежа точек	-	2
Упражнение №5	Выполнение комплексных чертежей отрезков и правильного многоугольника частного и общего положений.	-	4
Упражнение №6	Выполнение изометрии правильных многоугольников, окружности.	-	4
Упражнение №7	Выполнение комплексных чертежей геометрических тел	-	4
Графическая работа №4	Проекции модели (ПК)	A4 (A3)	4
Упражнение №8	Выполнение усеченных геометрических тел	-	6
Графическая работа №5	Усеченная модель	A3	6
Графическая работа №6	Пересечение призм (ПК)	A3	4
Графическая работа №7	Пересечение цилиндров (ПК)	A3	4
Упражнение №9	Выполнение основных видов модели по аксонометрическому изображению	-	2
Упражнение №10	Построение третьего вида модели по двум заданным	-	2
Графическая работа №8	Разрезы простые (ПК)	A3	6
Упражнение №11	Выполнение сложных разрезов	-	2
Упражнение №12	Выполнение сечений (ПК)	A4	4
Упражнение №13	Изображение и обозначение резьбы. Вычерчивание резьбовых изделий	-	6
Графическая работа №9	Резьбовое соединение (ПК)	A4 (A3)	6
Графическая работа №10	Эскиз детали	A4 (A3)	6
Графическая работа №11	Технический рисунок	A4 (A3)	6
Упражнение №14	Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу изделия	-	2
Графическая работа №12	Рабочий чертеж детали (ПК)	A4 (A3)	6
Упражнение №15	Выполнение технического рисунка	A4	4

	узла металлической конструкции	(А3)	
Графическая работа №13	Конструкции металлические (ПК)	А3	4
Упражнение №16	Выполнение рабочих чертежей деталей сварного изделия.	-	8
Графическая работа №14	Сборочный чертеж сварного соединения	А3	6
Упражнение №17	Чтение чертежей сварных строительных и технологических металлоконструкций	-	4
Упражнение №18	Чтение чертежей сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации	-	4
Упражнение №19	Чтение чертежей сварных сосудов и емкостей, креплений и опор для трубопроводов	-	2
Итого:			140

Критерии оценивания графических работ

5 баллов: Работа выполнена в полном объеме, в срок, ошибок нет. Отклонений от Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации нет. Рационально использованы возможности графической системы, полное знание всех изученных команд графической системы. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении графической работы использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

4 балла: Работа выполнена в полном объеме, в срок. Имеются небольшие отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено не более двух ошибок в выполнении команд графической системы. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении графической работы использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

3 балла:Работа выполнена в полном объеме, имеются многочисленные отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено от трех до пяти ошибок в выполнении команд графической системы. Слабое владение аппаратом графической системы, требуется дополнительное внимание преподавателя. Учащийся не полностью понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении графической работы не использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

2 балла:Работа выполнена не в полном объеме, не соблюдены правила Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено более пяти ошибок в выполнении команд графической системы. Требуется постоянное внимание преподавателя. Нормативная литература не использовалась. Низкая общая грамотность. Учащийся не понимает связь графического изображения и содержания предмета.

УПРАЖНЕНИЕ № 1

Название упражнения: Линии чертежа (на ПК).

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по вычерчиванию линий чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68*.
2. Формировать следующие приёмы выполнения чертежей в программе КОМПАС-3D:

- создание файла чертежа и видов чертежа;
- применение для выполнения построений отрезков, окружностей команд панели инструментов «Геометрия»;
- применение вспомогательных построений;
- редактирование чертёжа посредством сдвига, удаления, симметричного изображения, копирования и т.д., используя панель инструментов «Редактирование»;
- выполнение и редактирование штриховки;
- выполнение компоновки чертежа путём сдвига вида;
- заполнение основной надписи (штампа).

знания (актуализация)

- типы линий согласно ГОСТ 2.303-68*;
- назначение различных типов линий;

умения:



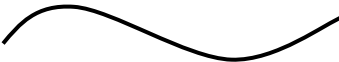
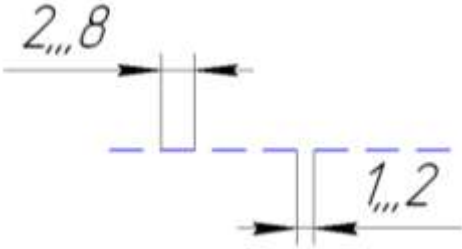
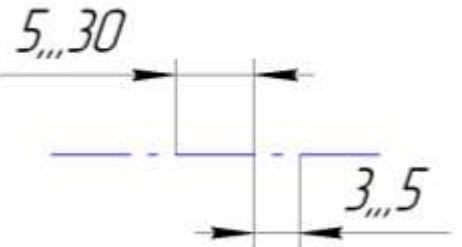
- выполнять линии чертежа в программе КОМПАС-3D.

Теоретический материал:

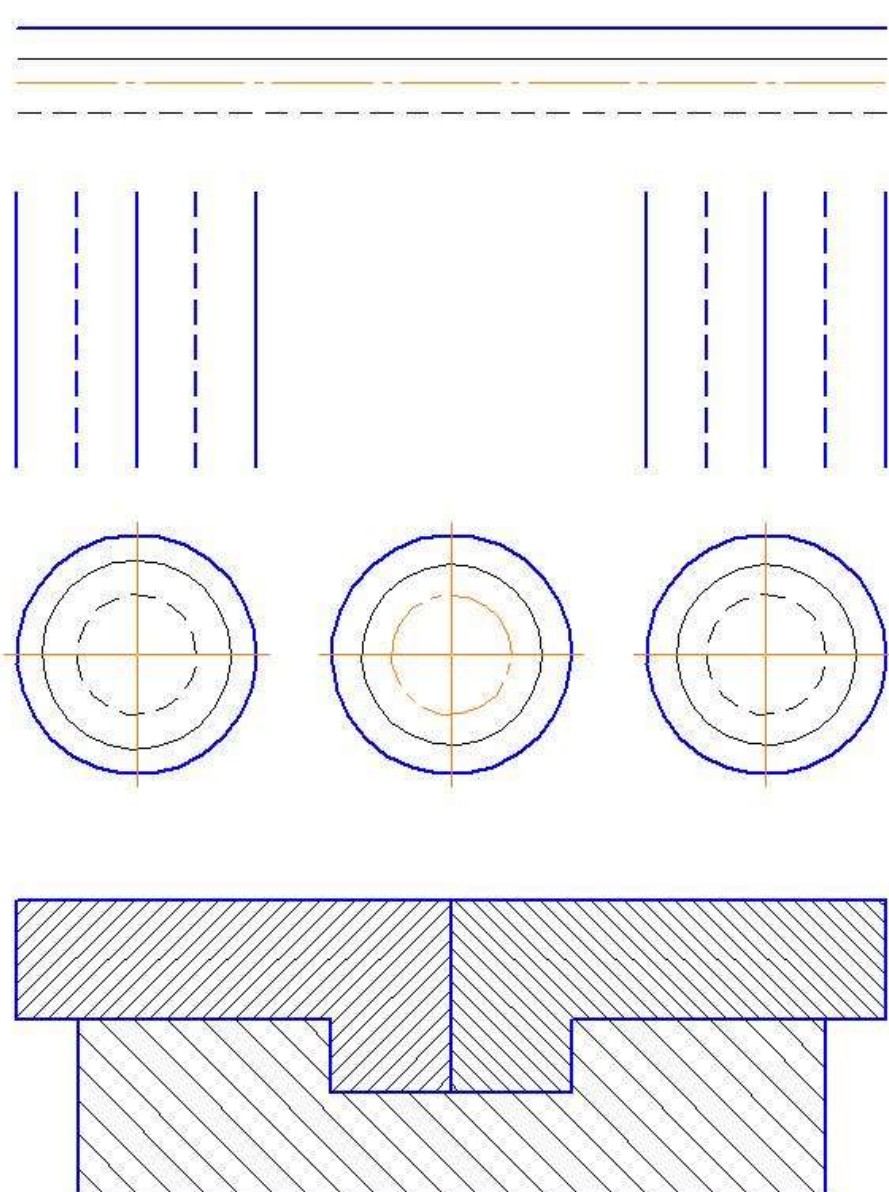
Чтобы чертеж был выразительным и легко читался, он должен быть оформлен линиями различной толщины и начертания. Линии чертежа, их начертание, толщина и назначение установлены ГОСТ 2.303 – 68 (таблица 1). Толщину сплошной основной линии выбирают в пределах 0,8 – 1,2 мм в зависимости от величины и сложности изображения. Необходимо выдерживать

указанные в таблице соотношения толщины линий по отношению к толщине сплошной основной линии.

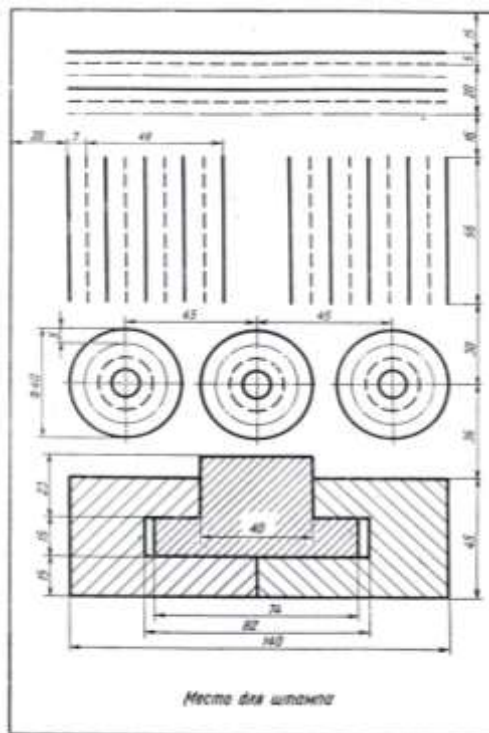
Таблица 1-Линии чертежа согласно ГОСТ 2.303-68.

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Применение
Сплошная толстая основная		$S = 0,5 \div 1,4\text{мм}$	Изображение видимого контура предмета
Сплошная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Размерные, выносные линии, линии штриховки
Сплошная волнистая		От $S/3$ до $S/2$	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штриховая		От $S/3$ до $S/2$	Изображение невидимого контура предмета
Штрих-пунктирная тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Осевые и центровые линии

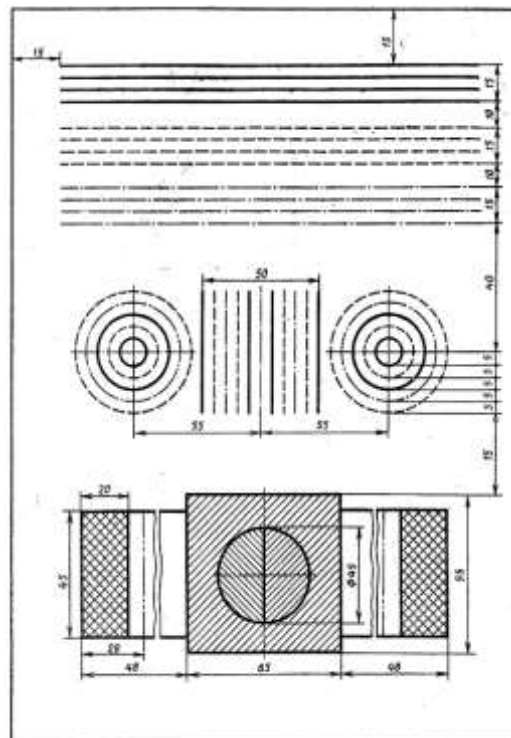
Пример:

ЮУрГТК	Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Взам инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Инв. № подл.																														
																																											
<div>ЮУрГТК</div> <div>Линии чертежа</div> <table border="1"><thead><tr><th>Лит.</th><th>Масса</th><th>Масштаб</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td>1:1</td></tr><tr><td>Лист</td><td>Листов</td><td>1</td></tr></tbody></table>														Лит.	Масса	Масштаб			1:1	Лист	Листов	1																					
Лит.	Масса	Масштаб																																									
		1:1																																									
Лист	Листов	1																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Изм.</th><th>Лист</th><th>№ докум.</th><th>Подп.</th><th>Дата</th></tr></thead><tbody><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Иванов А.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Проб.</td><td></td><td>Брага О.А.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Т.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Н.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Утв.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div>Копировал</div> <div>Формат А4</div>														Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Иванов А.			Проб.		Брага О.А.			Т.контр.					Н.контр.					Утв.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																							
Разраб.		Иванов А.																																									
Проб.		Брага О.А.																																									
Т.контр.																																											
Н.контр.																																											
Утв.																																											

Вариант 1



Вариант 2



Задание: Вычертить в программе КОМПАС-3D на формате А4 линии чертежа, плоскую фигуру, выполнить штриховку фигуры в той последовательности, которая предложена в задании. Соблюдать толщину и длину линий, диаметры окружностей, расстояние между объектами, шаг линий штриховки. Заполнить основную надпись. *На чертеже размеры не проставлять!*

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду «Создать», выбрать из предлагаемых документов «Чертеж».
2. При необходимости изменить формат: «Сервис» → «Параметры» → «Параметры листа» → «Формат» (установить номер формата и ориентацию) → ОК.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → X \ Папка студента \ Имя файла → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).

4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида **Главный** → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Проанализировать начертание линий в соответствии с их наименованием и толщиной.

6. Вычертить линии согласно заданию, используя кнопку инструментальной панели **«Геометрия»** → **«Отрезок»** → в строке свойств задать стиль линий. Все линии связи выполнить вспомогательной линией. Целесообразно применить команду **«Ортогональное черчение»**.

7. Вычертить окружности: **«Геометрия»** → **«Окружность»**, → в строке свойств задать радиус, стиль, «с осями» или «без осей» → точку центра окружности.

8. Выполнить штриховку: **«Геометрия»** → **«Штриховка»** → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → **«Создать объект»**. Установить шаг штриховки 2 и 4 мм, для встречной штриховки задать угол 45^0 и -45^0 .

9. Отредактировать чертёж – удалить ненужные линии, используя кнопку инструментальной панели **«Редактирование»** → **«Усечь кривую»** → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок кривой. Выровнять кривые: **«Редактирование»** → **«Выровнять по границе»** → указать границу щелчком ЛКМ → указать выравниваемую кривую щелчком ЛКМ.

10. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

11. Заполнить основную надпись (2щ ЛКМ), перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

12. Отчёт оформить: в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Какие вы знаете типы линий?
2. Какой линией вычерчивается рамка на чертеже?
3. Какая толщина определена по ГОСТ 2.303-68* для основной линии?

УПРАЖНЕНИЕ № 2

Название упражнения: Выполнение надписей шрифтами заданного номера (на ПК).

Цель:

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению надписей чертежным шрифтом.
2. Развить аккуратность и усидчивость.

знания (актуализация):

- основные понятия о размерах и конструкции прописных и строчных букв русского алфавита, цифр и знаков в соответствии с ГОСТ 2.304–81 «Шрифты чертежные»;

умения:

- выполнять надписи в системе КОМПАС-3D.

Пример:

Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304–81
Размеры шрифта в миллиметрах: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7;
10; 14; 20; 28; 40
Высота прописных букв равна размеру шрифта.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду, выбрать из предлагаемых документов «Текстовый документ». Установить № шрифта → название шрифта GOSTtypeA → при необходимости изменить № шрифта.

2. Изменить оформление: **Сервис → Параметры → Параметры первого листа → Оформление → Название → Без основной надписи → ОК → ОК.**

3. Сохранить текстовый документ : **Файл → Сохранить как → X \ Папка студента \ Имя файла → Сохранить → Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).

4. Применяя команду «Текст» панели инструментов «Обозначение», набрать текст согласно образцу, используя различные размеры шрифта.

5. Отчёт оформить в виде файла с расширением «*.cdw» и сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Что определяет размер шрифта?
2. Какие размеры шрифта устанавливает ГОСТ 2.304-81?
3. Как определить высоту цифр?

УПРАЖНЕНИЕ № 2

Название упражнения: Выполнение контура детали с нанесением размеров (на ПК).

Цель:

1. Повторить и закрепить знания и умения по нанесению размеров по ГОСТ 2.307-2011.
2. Систематизировать и закрепить знания по построению плоских контуров деталей в САПР КОМПАС-3D.
3. Формировать умения по нанесению размеров в САПР КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- правила нанесения размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-2011;
- правила выполнения контуров деталей в САПР КОМПАС-3D;

умения:

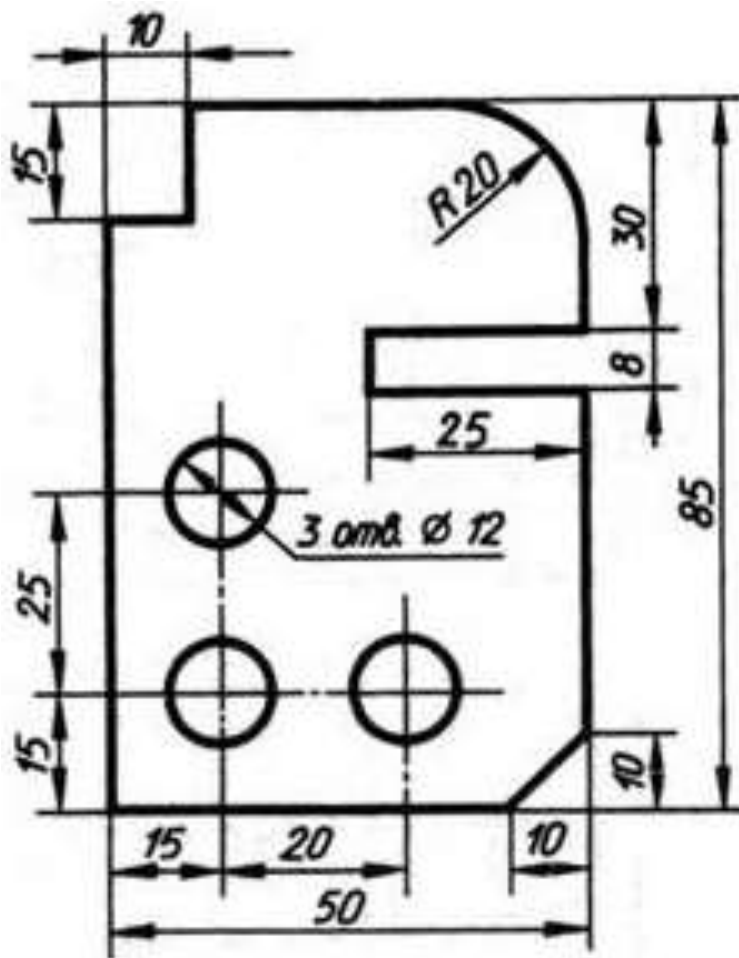
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011;
- выполнять контуры простых деталей в САПР КОМПАС-3D.

Теоретический материал:

Для определения величины изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размеры всегда указывают истинные независимо от того, в каком масштабе выполнено изображение. Размеры должны быть назначены и нанесены так, чтобы по ним можно было изготовить деталь, не прибегая к подсчетам. Отсутствие хотя бы одного из размеров делает чертеж практически непригодным. Размеры должны быть нанесены так, чтобы при их чтении не возникало никаких неясностей или вопросов. Согласно ГОСТ 2.307-2011 — «Нанесение размеров и предельных отклонений» линейные размеры на чертеже приводят в миллиметрах. Угловые размеры указывают в градусах. Каждый размер наносят на чертеже только один раз, повторять его недопустимо.

При указании размеров прямолинейных отрезков размерные линии проводят параллельно этим отрезкам на расстоянии не менее 10 мм от линии контура и 7 мм друг от друга, а выносные линии проводят перпендикулярно размерным. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм. Стрелка размерной линии должна иметь длину не менее 2,5 мм и угол при вершине около 20°. Размеры и форма стрелок должна быть одинаковыми на всем чертеже.

Пример:



Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду «Создать», выбрать из предлагаемых документов «Чертеж».
2. При необходимости изменить формат: «Сервис» → «Параметры» → «Параметры листа» → «Формат» (установить номер формата и ориентацию) → ОК.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → X \ Папка студента \ Имя файла → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).
4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида **Главный** → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Вычертить заданный плоский контур, применив команды инструментальной панели **«Геометрия»**.

6. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров», применяя команды инструментальной панели **«Размеры»**.

7. Отредактировать чертёж – удалить ненужные линии, используя кнопку инструментальной панели **«Редактирование»** → **«Усечь кривую»** → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок кривой.

8. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

9. Заполнить основную надпись (2щ ЛКМ), перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

12. Отчёт оформить: в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. В каких единицах проставляют размеры?
2. Какой знак ставят для скруглений?
3. Какой знак ставят для окружностей?
4. Каким типом линий вычерчивают выносные и размерные линии?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Название графической работы: Плоский контур с применением геометрических построений.

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по вычерчиванию контуров технических деталей с применением геометрических построений.
2. Повторить и закрепить следующие приёмы выполнения чертежей в системе КОМПАС-3D:
 - работа с каталогом чертежей и фрагментов;
 - создание файла чертежа и видов чертежа;
 - применение для выполнения построений команд: «Касательная», «Окружность», «Скругление», «Усечь кривую», «Выровнять по границе»;
 - применение вспомогательных построений;
 - редактирование чертёжа посредством сдвига, удаления, симметричного изображения, копирования и т.д.;
 - проставление линейных размеров, диаметральных, радиальных и угловых размеров;
 - выполнение и редактирование штриховки;
 - выполнение компоновки чертежа путём сдвига вида;
 - заполнение основной надписи (штампа).

знания (актуализация):

- виды сопряжений и правила их построения;
- последовательность вычерчивания контура технической детали.

умения:

- выполнять чертеж плоского контура с применением геометрических построений в КОМПАС-3D;
- выполнять чертеж в соответствии с ГОСТ 2.303–68 «Линии чертежа»;

- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68*.

Теоретический материал:

Размеры на чертежах наносят по ГОСТ 2.307-68*. Первая размерная линия от контура детали на расстоянии 10 мм, последующие на расстоянии минимум 7 мм относительно друг друга. Размерные числа наносят шрифтом №5. Обводку чертежа выполняют типами линий по ГОСТ 2.303-68.

Построение сопряжений.

Сопряжение - это плавный переход от дуги к прямой, или от дуги к дуге. Чтобы построить сопряжение нужно знать радиус сопряжения, определить центр сопряжения и точки касания. Примеры построения сопряжений показаны на рисунках 1, 2.

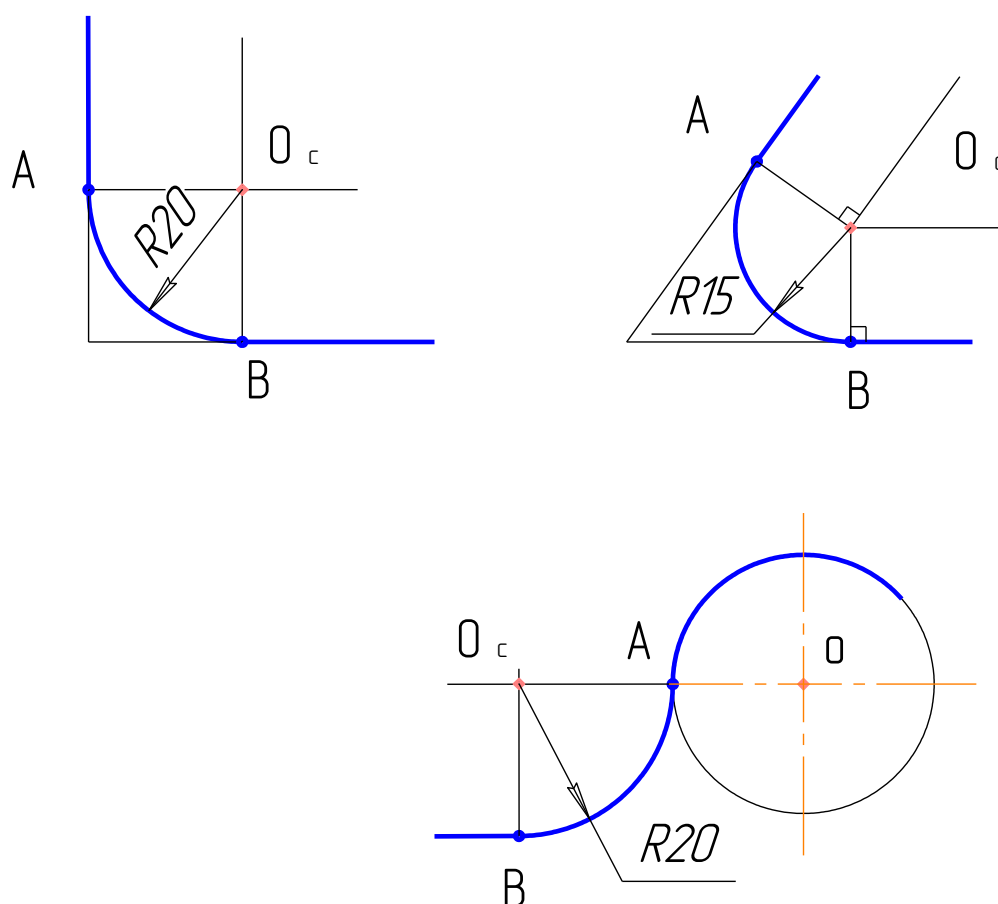


Рисунок 1 – Построение сопряжений.

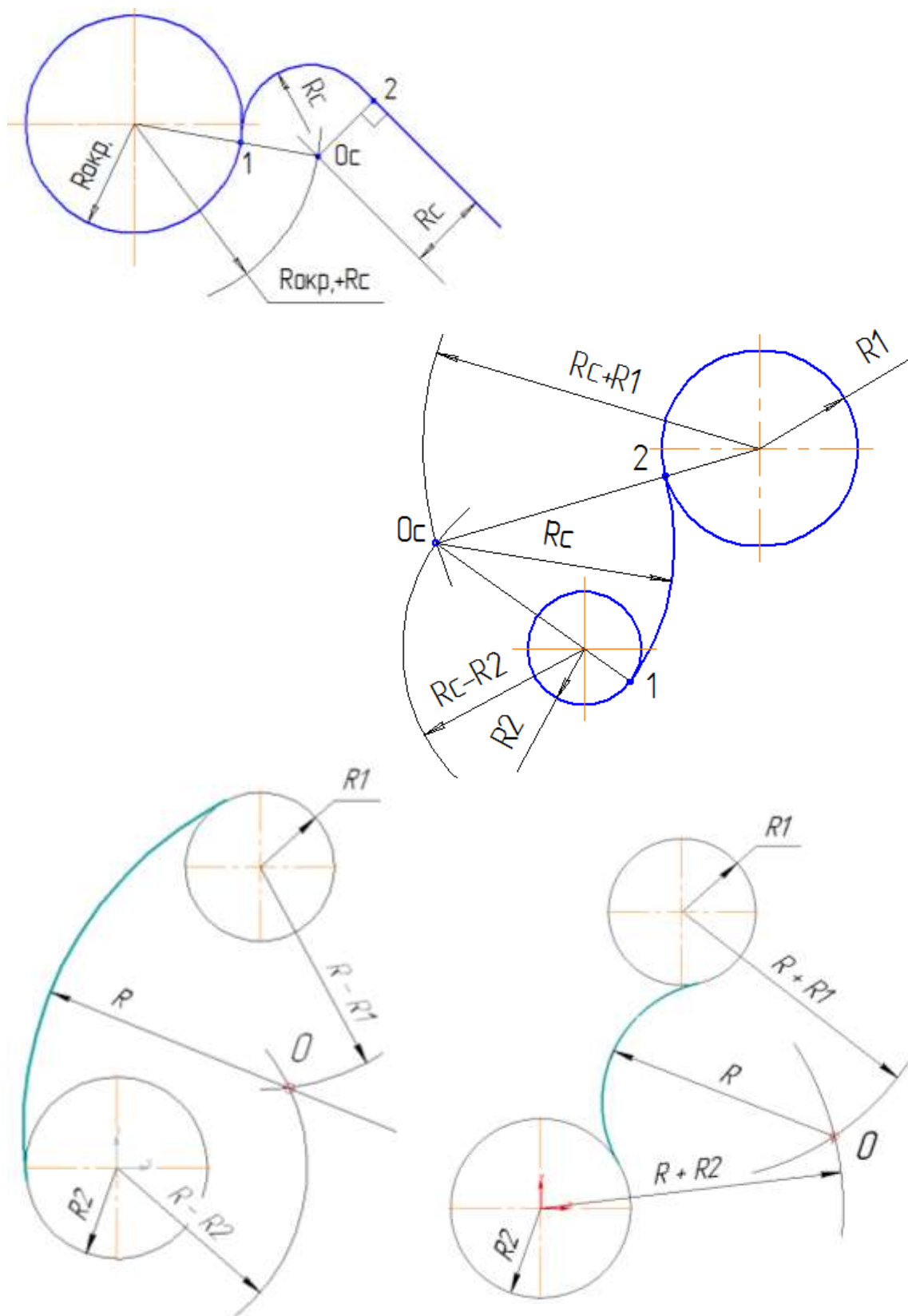
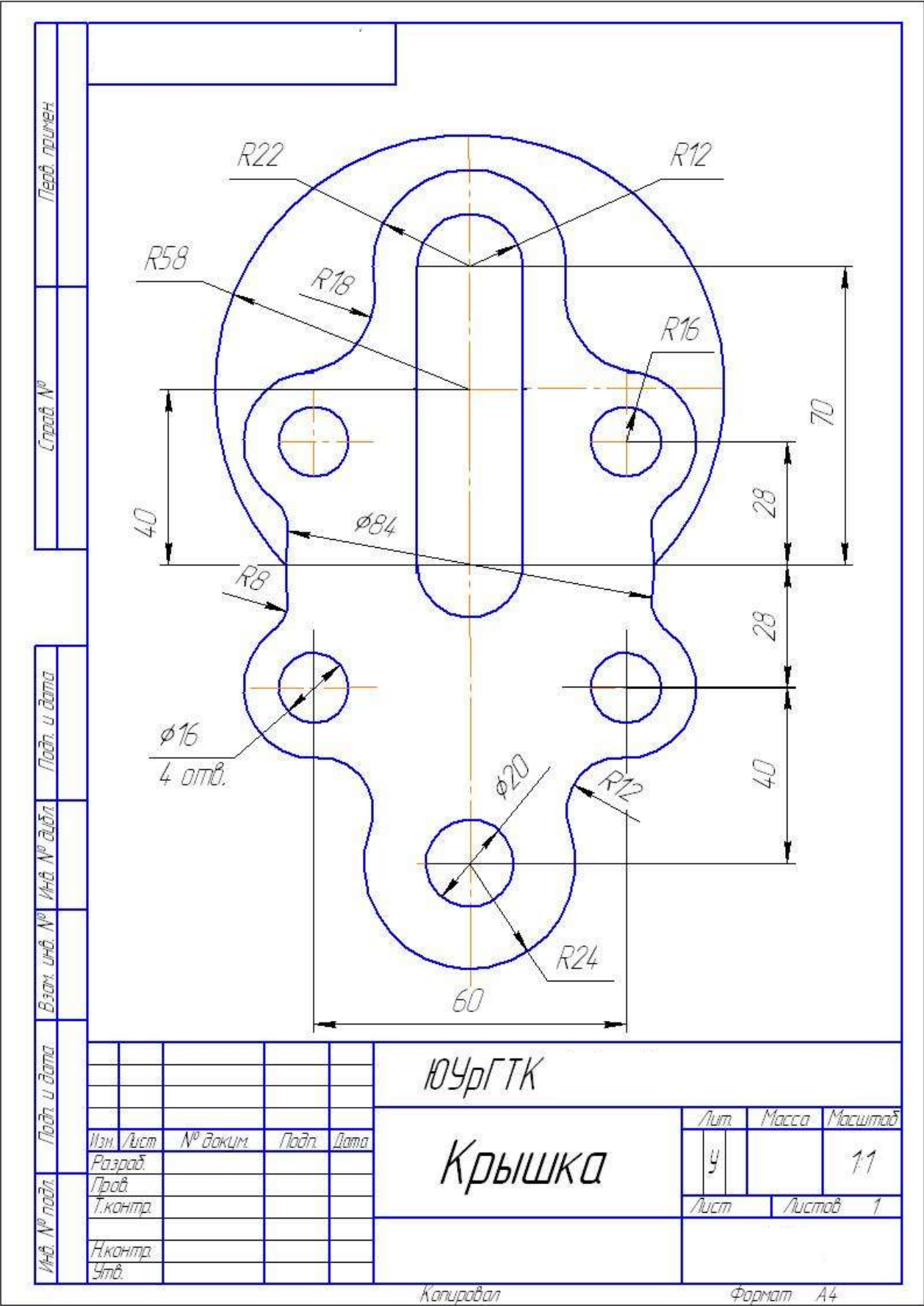
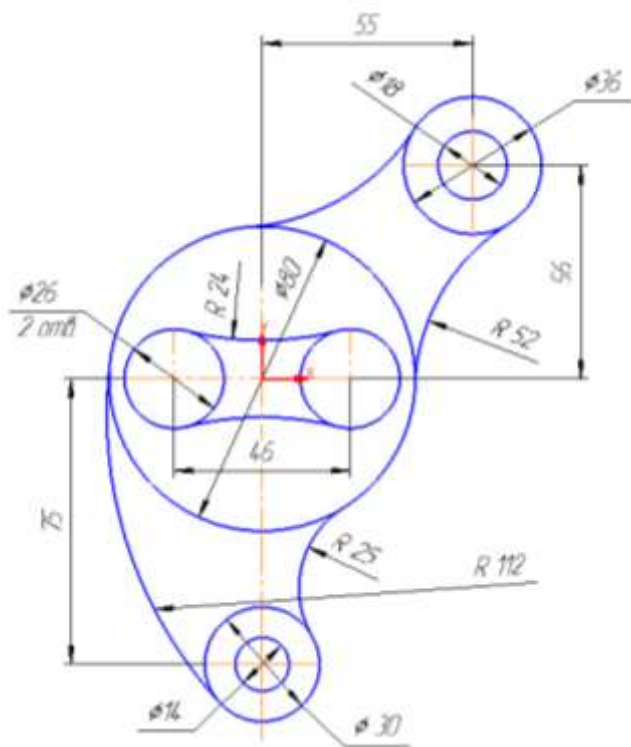


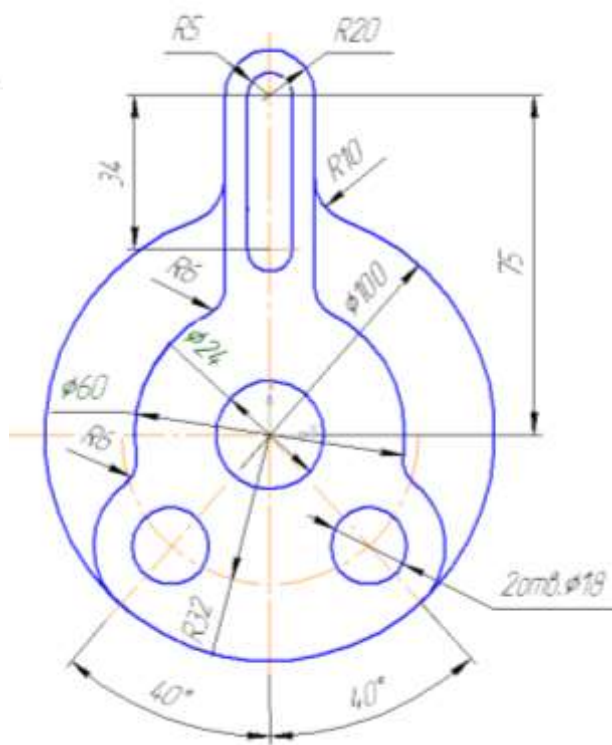
Рисунок 2 – Построение сопряжений.

Пример:





Вариант 1



Вариант 2

Задание: Выполнить в графическом редакторе КОМПАС-3D чертеж плоского контура в соответствии с заданием.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла (Контур № групп–№ варианта)** → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).

4. Выбрать рациональное положение начала отсчета (начало координат) для удобства выполнения построений по заданным размерам.

5. Проанализировать: какие кривые соединяются касательными.

6. Проанализировать: между какими кривыми выполняются сопряжения, какого радиуса.

7. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ. Желательно, чтобы начало координат было выбрано в центре окружности.

8. Выполнить кривые, между которыми заданы сопряжения или касательные: «**Геометрия**»→«**Окружность**», →в строке свойств задать радиус, стиль, «с осями» или «без осей»→ точку центра окружности. «**Геометрия**»→«**Отрезок**»→ в строке свойств задать стиль → начальную и конечную точки отрезка. Центры кривых или их положение задать с помощью вспомогательных построений (горизонтальная, вертикальная, параллельная). Целесообразно применить команду «**Ортогональное черчение**».

9. Выполнить сопряжения: «**Геометрия**»→«**Скругление**», → в строке свойств задать радиус сопряжения → указать первую и вторую кривые для скругления.

10. Удалить лишние кривые: «**Редактирование**»→ «**Усечь кривую**»→ щелчком ЛКМ указать усекаемый участок кривой. Выровнять кривые: «**Редактирование**»→ «**Выровнять по границе**»→ указать границу щелчком ЛКМ→ указать выравниваемую кривую щелчком ЛКМ.

11. Выполнить штриховку: «**Геометрия**»→ «**Штриховка**»→указать точку внутри области щелчком ЛКМ→ «**Создать объект**».

12. Проставить размеры, применив команды страницы «**Размеры**».

13. Отредактировать штриховку: Выделить штриховку двойным щелчком ЛКМ→ в строке свойств выбрать команду «**Ручное рисование границ**»→ выделить контур редактируемой области щелчком ЛКМ→ дважды «**Создать объект**»на панели специального управления.

14. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню:
Выделить → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ →
Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

15. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей «**Создать объект**» на панели специального управления.

16. Отчёт оформить в виде файла с расширением «*.cdw» и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Что называют сопряжением линий? центром сопряжения и точками сопряжения?
2. Что называют центром сопряжения и точками сопряжения?
3. Какие виды сопряжений вы знаете?
4. Укажите последовательность вычерчивания плоского контура детали?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Название графической работы: Плоский контур с применением лекальных кривых

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по вычерчиванию контуров технических деталей с применением лекальных кривых.
2. Научить грамотно компоновать чертеж.

знания (актуализация):

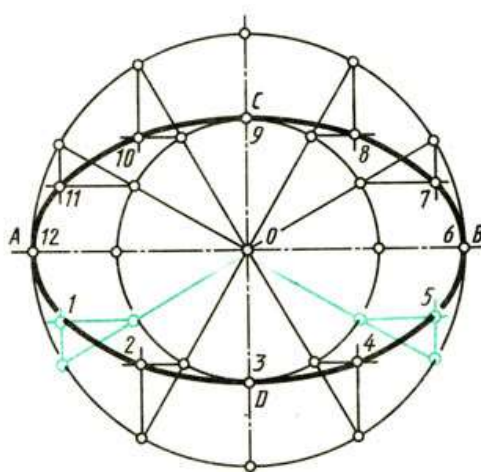
- виды лекальных кривых и правила их построения;
- способы выполнения деталей с применением лекальных кривых

умения:

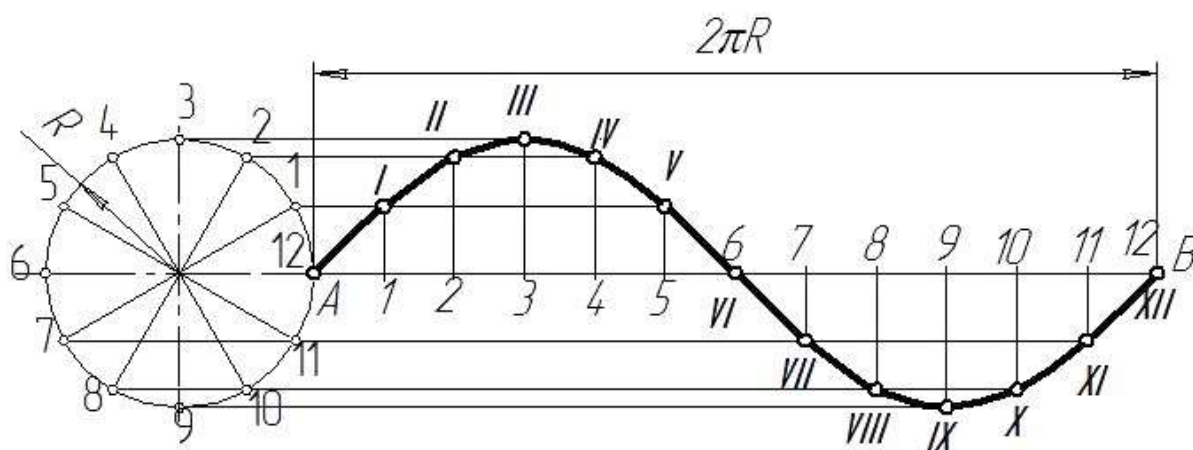
- выполнять чертеж плоского контура с применением лекальных кривых;
- выполнять чертеж в соответствии с ГОСТ 2.303–68 «Линии чертежа»;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Теоретический материал:

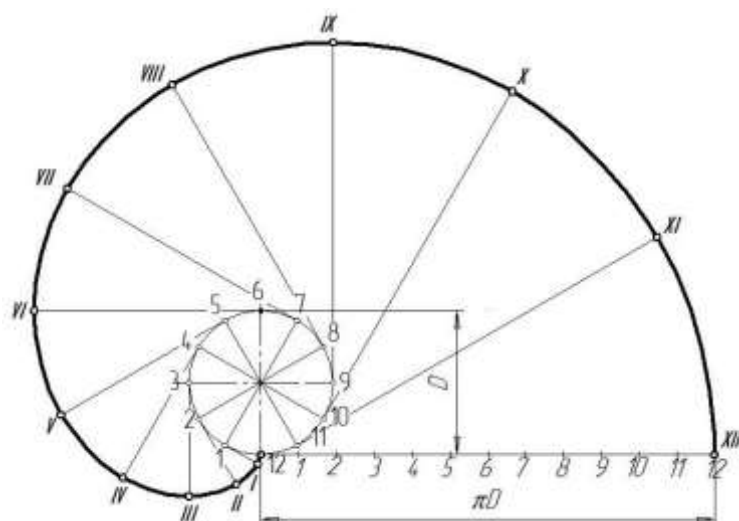
Лекальными называют плоские кривые, вычерченные с помощью лекал по предварительно построенным точкам. Лекальную кривую нельзя построить с помощью циркуля. Ее строят по точкам с помощью специального инструмента, называемого лекалом. Отсюда название - лекальные кривые. К лекальным кривым относятся эллипс, парабола, гипербола, спираль Архимеда и др. Спираль Архимеда - это плоская кривая, которую описывает точка, равномерно движущаяся от центра О по равномерно вращающемуся радиусу. Примеры построения лекальных кривых приведены на рисунке 3.



Эллипс



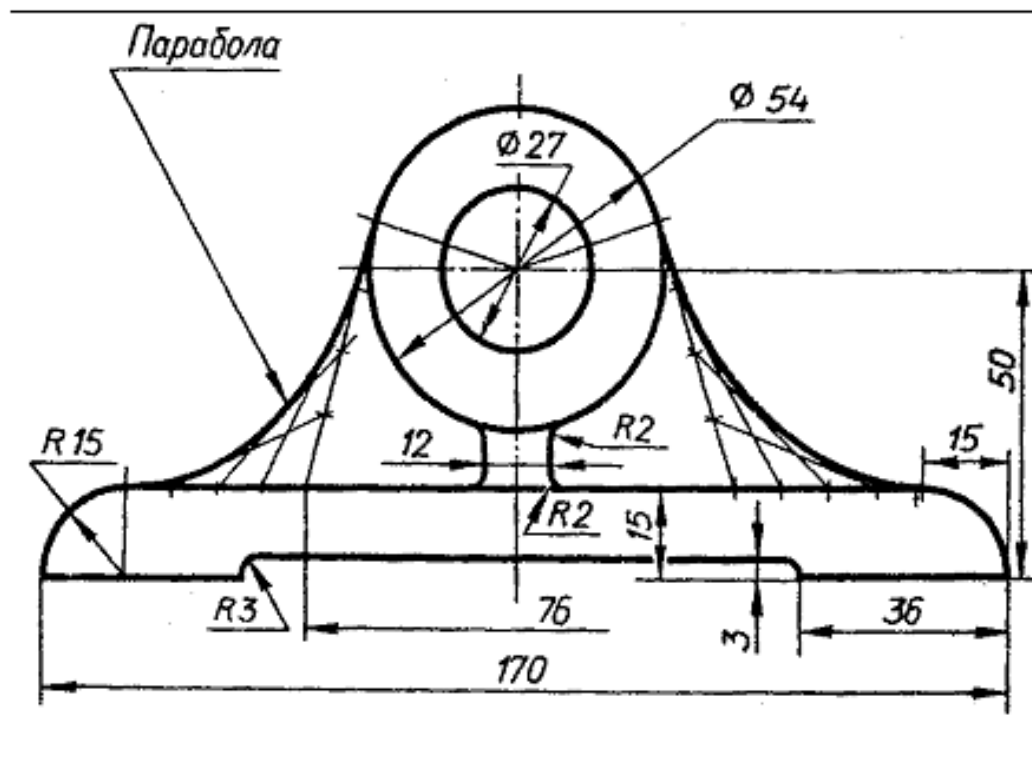
Синусоида



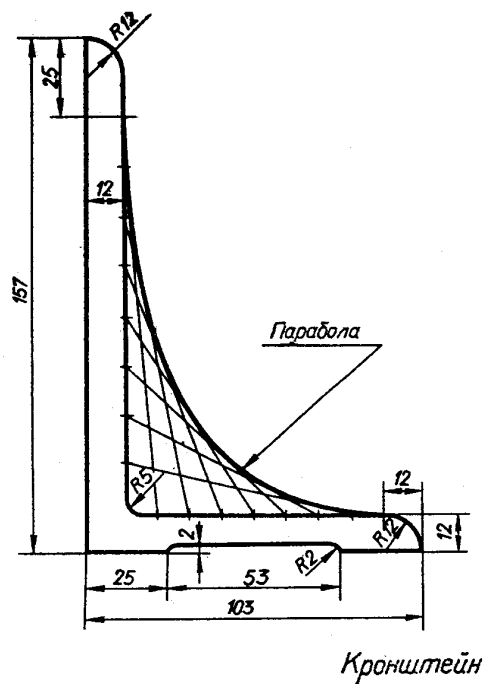
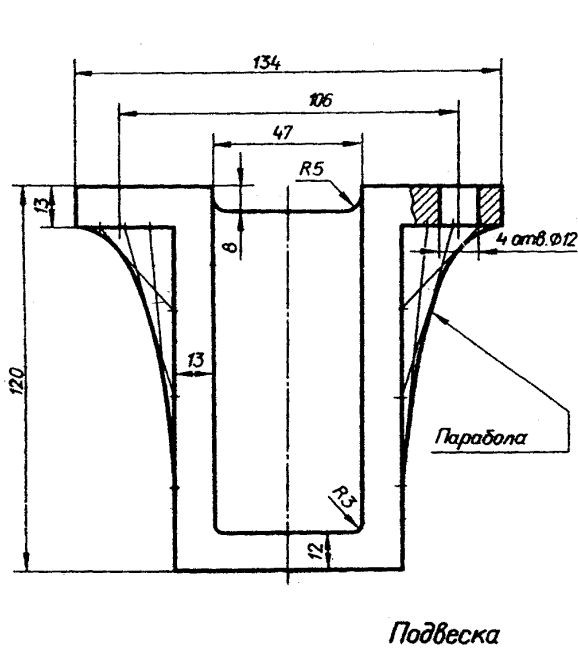
Эвольвента окружности

Рисунок 3— Лекальные кривые

Пример:



					ЮУрГТК 22.02.06.00					
					Лекальные кривые			Испитант	Масса	Максимум
изм.	Лист	№ Документ	Подпись	Дата						
Разработ.	Бугрова А.			13.10						
Проф.	Павл Н. Ю									
Г. Контр.								Лист	Листов 1	
Н. Контр.								СВ-		
Инж.										



Вариант 1

Вариант 2

Задание: Выполнить плоский контур с применением лекальных кривых.

Ход работы:

1. Вычертить рамку и основную надпись на формате А4.
2. Выполнить данную плоскую деталь с применением лекальных кривых.
3. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
4. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
5. Заполнить основную надпись.

Контрольные вопросы:

1. Какие лекальные кривые вы знаете?
2. Дайте определение спирали Архимеда?
3. Чем отличается эллипс от овала?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Название графической работы: Уклон и конусность.

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по вычерчиванию контуров технических деталей с применением уклона и конусности.
2. Повторить и закрепить следующие приёмы выполнения чертежей в системе КОМПАС-3D:
 - создание файла чертежа и видов чертежа;
 - применение для выполнения построений отрезков, окружностей команд панели инструментов «**Геометрия**»;
 - применение вспомогательных построений;
 - редактирование чертёжа посредством сдвига, удаления, симметричного изображения, копирования и т.д., используя панель инструментов «**Редактирование**»;
 - проставление размеров при помощи панели инструментов «**Размеры**»;
 - выполнение и редактирование штриховки;
 - выполнение компоновки чертежа путём сдвига вида;
 - заполнение основной надписи (штампа).

знания (актуализация):

- уклон;
- конусность;
- способы выполнения деталей с применением уклона и конусности.

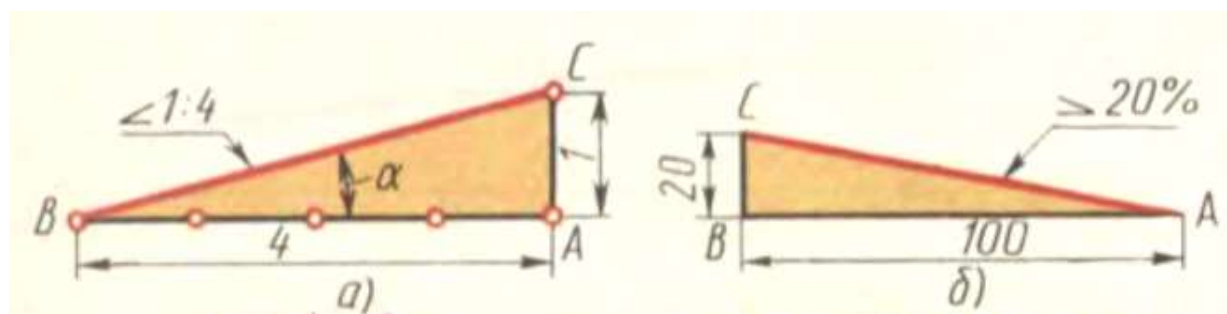
умения:

- выполнение в системе КОМПАС-3D плоского контура детали с применением уклона и конусности.

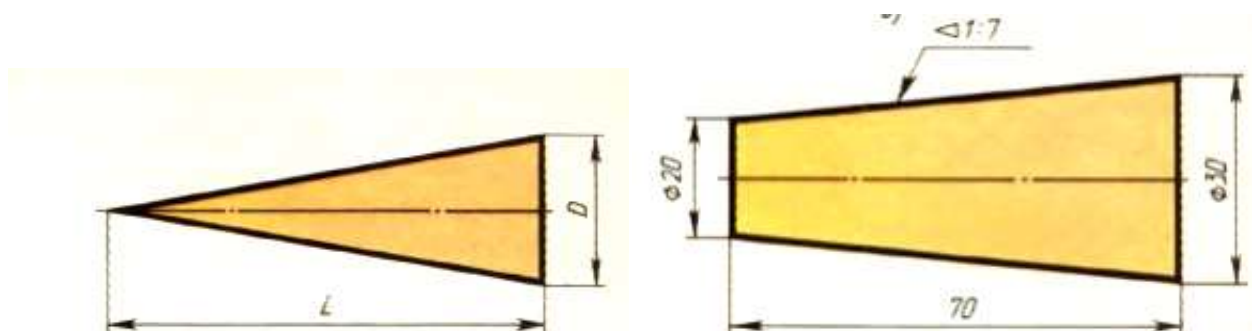
Теоретический материал:

Во многих деталях машин используются уклоны и конусность. Уклоны встречаются в профилях прокатной стали, в крановых рельсах, в косых шайбах и т. д. Конусности встречаются в центрах бабок токарных и других станков, на концах валов и ряда других деталей.

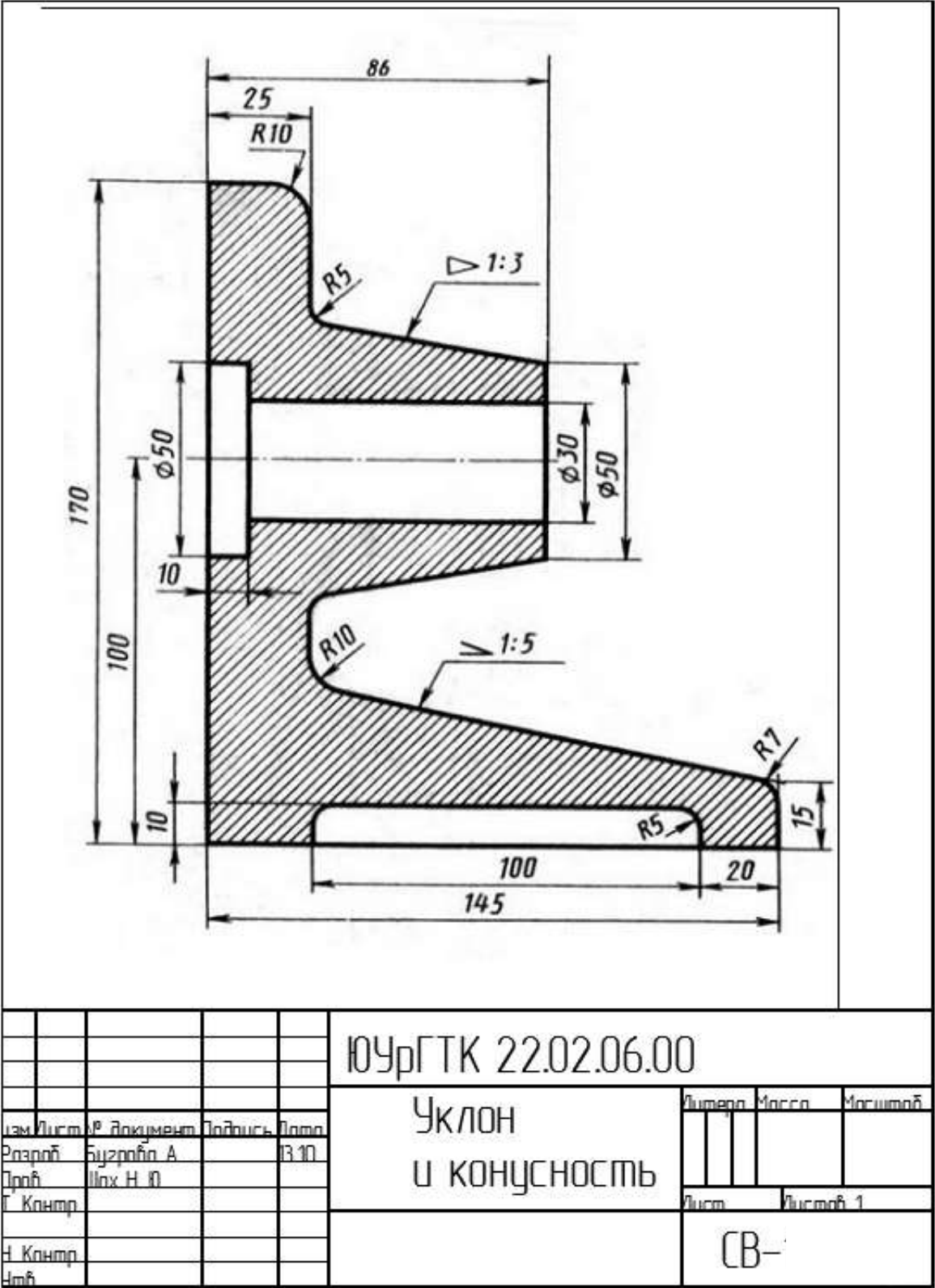
Уклон характеризует отклонение прямой линии от горизонтального или вертикального направлений. Для того чтобы построить уклон 1:1, на сторонах прямого угла откладывают произвольные, но равные величины. Очевидно, что уклон 1:1 соответствует углу в 45 градусов. Чтобы построить линию с уклоном 1:2, по горизонтали откладывают две единицы, для уклона 1:3 — три единицы и т. д. Уклон есть отношение катета противолежащего к катету прилежащему, т. е. он выражается тангенсом угла α . Величину уклона на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307—68 указывают с помощью линии-выноски, на полке которой наносят знак уклона и его величину. Расположение знака уклона должно соответствовать определяемой линии: одна из прямых знака должна быть горизонтальна, другая — наклонена примерно под углом 30° в ту же сторону, как и сама линия уклона.

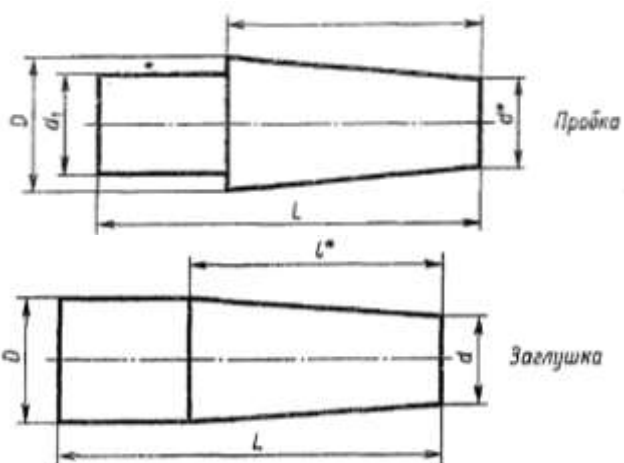
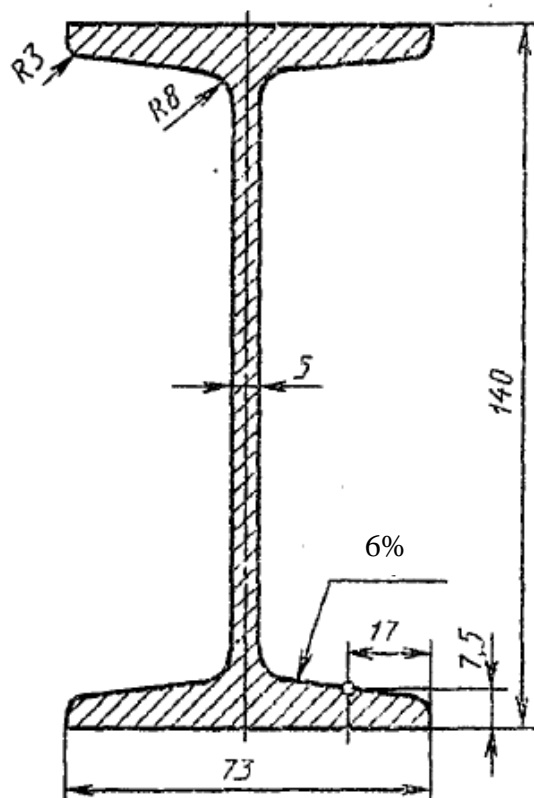
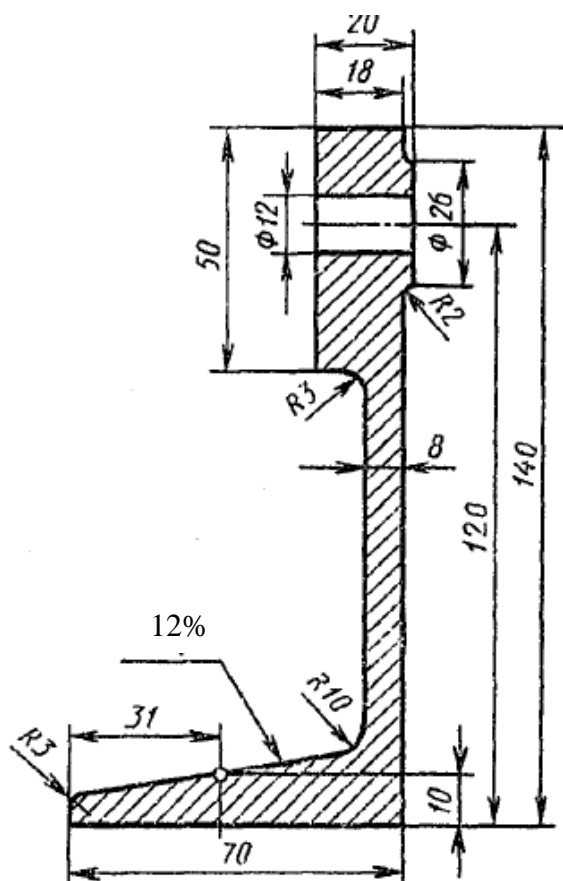


Конусностью называют отношение диаметра основания конуса к его высоте. В этом случае конусность $K=d/l$. Для усеченного конуса $K = (d-d_1)/l$.



Пример:





Вариант 1

Вариант 2

Задание: Выполнить плоский контур с применением уклона и конусности в системе КОМПАС-3D.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.

2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата А4 и ориентацию «книжная») → **ОК**.

3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла (Уклон и конусность № групп–№ варианта)** → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).

4. Выбрать рациональное положение начала отсчета (начало координат) для удобства выполнения построений по заданным размерам.

5. Проанализировать форму детали: найти уклоны.

6. Проанализировать: между какими прямыми выполняются сопряжения, какого радиуса.

7. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ. Желательно, чтобы начало координат было выбрано в центре окружности.

8. Выполнить прямые, между которыми заданы сопряжения : **«Геометрия»**→**«Отрезок»**→ в строке свойств задать стиль → начальную и конечную точки отрезка. Целесообразно применить команду **«Ортогональное черчение»**.

9. Построить уклоны, применив вспомогательное построение прямоугольного треугольника. Установить гипотенузу в нужную позицию чертежа, используя команды **«Сдвиг»**, **«Поворот»**, **«Копия»**.

10. Выполнить сопряжения: **«Геометрия»**→**«Скругление»**, → в строке свойств задать радиус сопряжения → указать стороны прямого и тупого углов для скруглений.

11. Удалить лишние линии: **«Редактирование»** → **«Усечь кривую»** → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок.

12. Выполнить штриховку: **«Геометрия»** → **«Штриховка»** → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → **«Создать объект»**.

13. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.

14. Отредактировать штриховку, если необходимо: Выделить штриховку двойным щелчком ЛКМ→ в строке свойств выбрать команду **«Ручное рисование границ»**→ выделить контур редактируемой области щелчком ЛКМ→ дважды **«Создать объект»** на панели специального управления.

15. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить → Вид → Указанием → Выделить вид** щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

16. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

17. Отчёт оформить в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение уклона?
2. Дайте определение конусности?
3. Какая длина второго катета треугольника при уклоне 1 к 6, если короткий катет равен 10?
4. Как вычислить конусность при усеченном конусе?

УПРАЖНЕНИЕ № 4

Название упражнения: Выполнение комплексного чертежа точек.

Цель:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей точек.

2. Развить образное мышление и пространственное воображение.

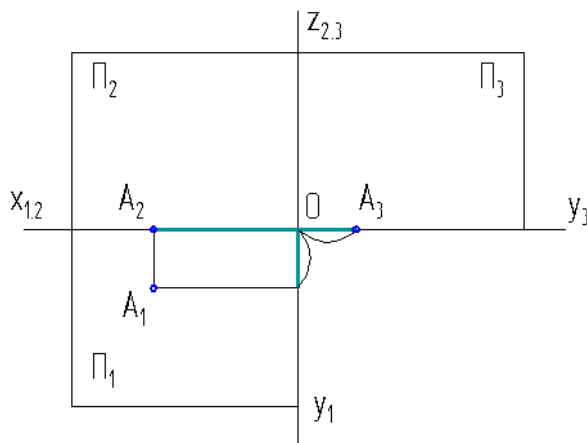
знания (актуализация):

- правила построения комплексных чертежей точек;

умения:

- выполнять комплексные чертежи точек.

Пример:



Комплексный чертеж точки.

Ход работы:

1. Построить комплексный чертеж точки A согласно индивидуальным вариантам: вычертить осевые линии и обозначить плоскости проекций. Отложить заданные координаты точки в миллиметрах на осевых линиях X, Y, Z. Провести линии связи перпендикулярно осевым и на пересечении обозначить проекции точки.

Контрольные вопросы:

1. Назовите плоскости проекций.
2. Дайте определение комплексного чертежа точки?
3. Сколько точек изображено на комплексном чертеже точки?

УПРАЖНЕНИЕ № 5

Название упражнения: Выполнение комплексных чертежей отрезков и правильного многоугольника частного и общего положений.

Цель:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей отрезков и правильного многоугольника частного и общего положений.

2.Развить образное мышление и пространственное воображение.

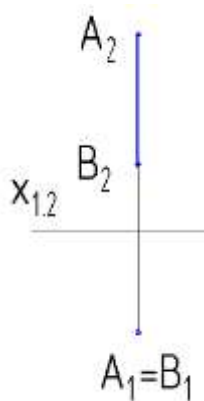
знания (актуализация):

- правила построения комплексных чертежей отрезков;
- правила построения правильного многоугольника частного и общего положений;

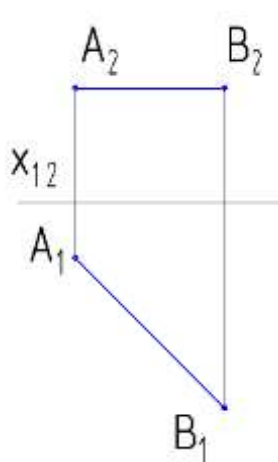
умения:

- выполнять комплексные чертежи отрезков и плоскости.

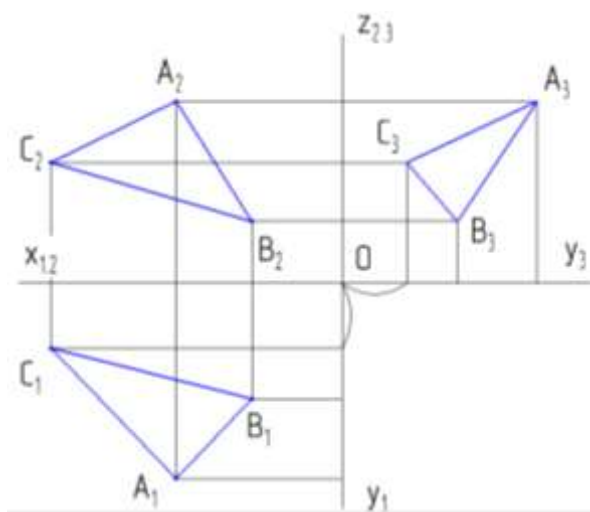
Пример:



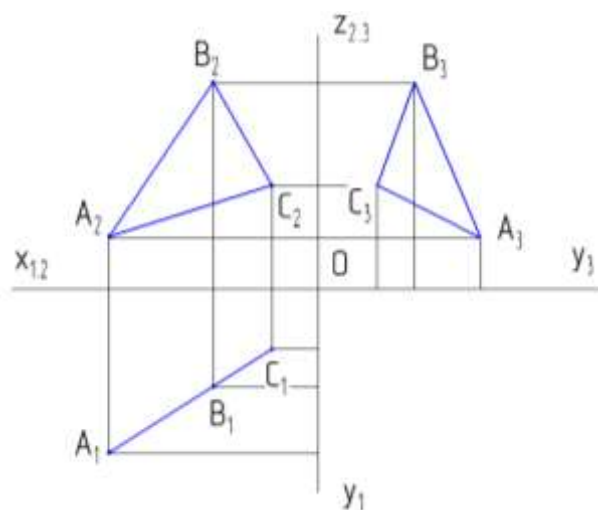
Горизонтально-проецирующая прямая



Горизонталь



Плоскость общего положения



Горизонтально – проецирующая плоскость

Ход работы:

1. Построить комплексный чертеж прямой по двум точкам А и В по индивидуальным вариантам. На комплексном чертеже соединить одноименные проекции точек.
2. Построить комплексный чертеж плоскости по трем точкам А, В и С согласно индивидуальным вариантам.
3. Дать названия получившимся прямым и плоскостям.

Контрольные вопросы:

1. Назовите плоскости проекций.
2. Какая прямая называется прямой общего положения?
3. Какие плоскости называются проецирующими?

УПРАЖНЕНИЕ № 6

Название упражнения: Выполнение изометрии правильных многоугольников, изометрии окружности.

Цель:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению изометрии правильных многоугольников, изометрии окружности.
2. Развить пространственное воображение.

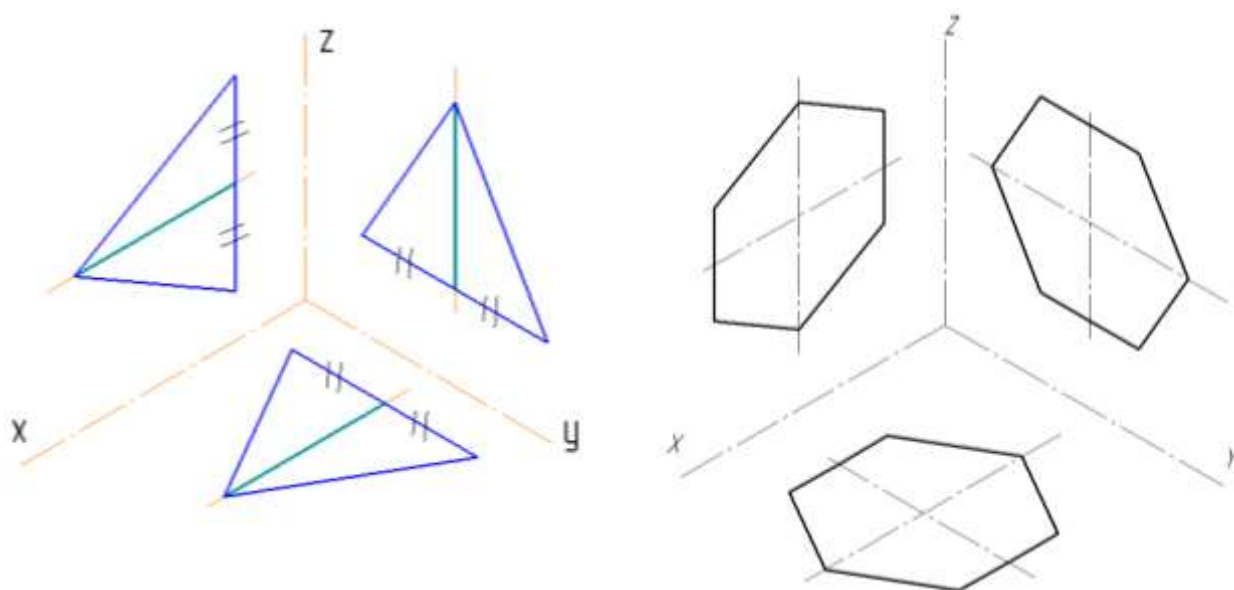
знания (актуализация):

- правила построения плоских геометрических фигур в трех плоскостях проекций;

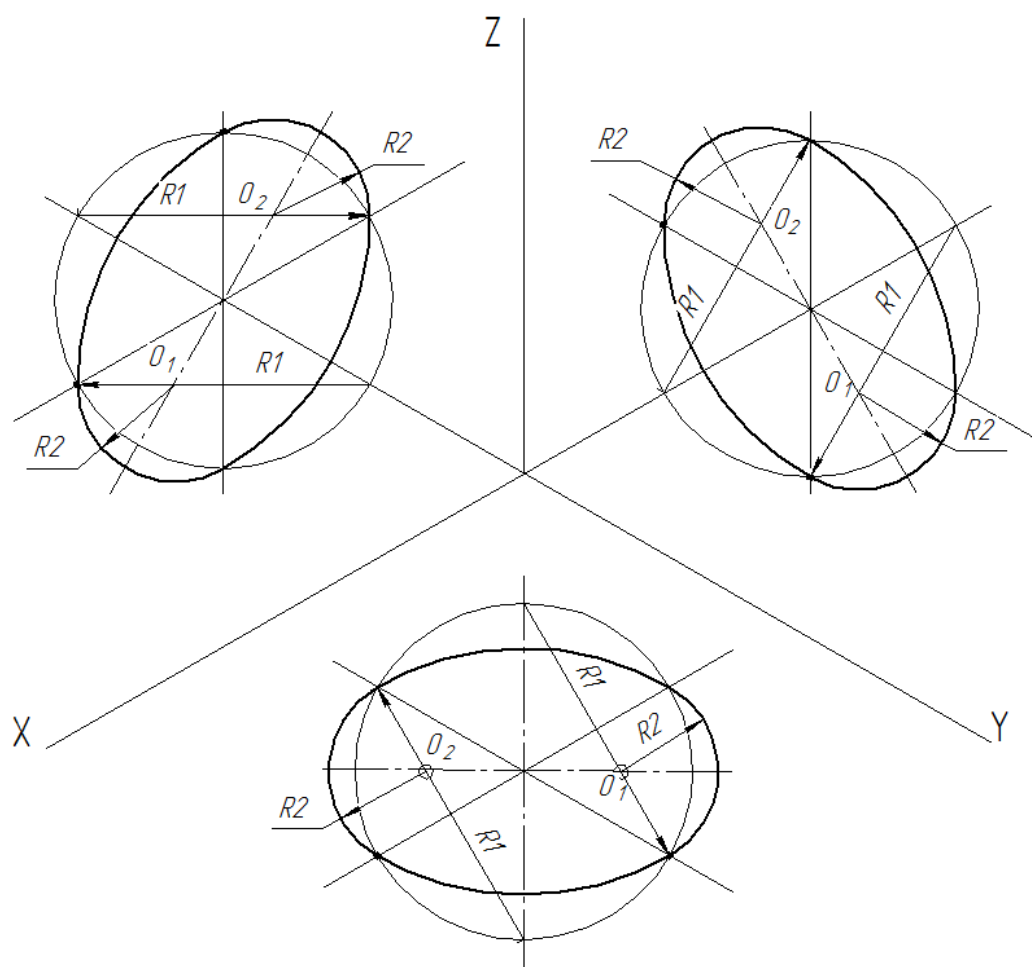
умения:

- выполнять изометрию правильных многоугольников;
- выполнять изометрию окружности.

Пример:



Изометрические проекции многоугольников



Изометрические проекции окружности

Ход работы:

1. Построить в трех плоскостях проекций изометрию многоугольников: треугольника, четырехугольника, пятиугольника, шестиугольника.
2. Построить изометрию окружности в трех плоскостях проекций.

Контрольные вопросы:

1. Что называется аксонометрией?
2. Угол между осями для прямоугольной изометрии?

УПРАЖНЕНИЕ № 7

Название упражнения: Выполнение комплексных чертежей геометрических тел.

Цель:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей и аксонометрии призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.
2. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению проекций точек на поверхности геометрического тела.
3. Развить пространственное воображение.

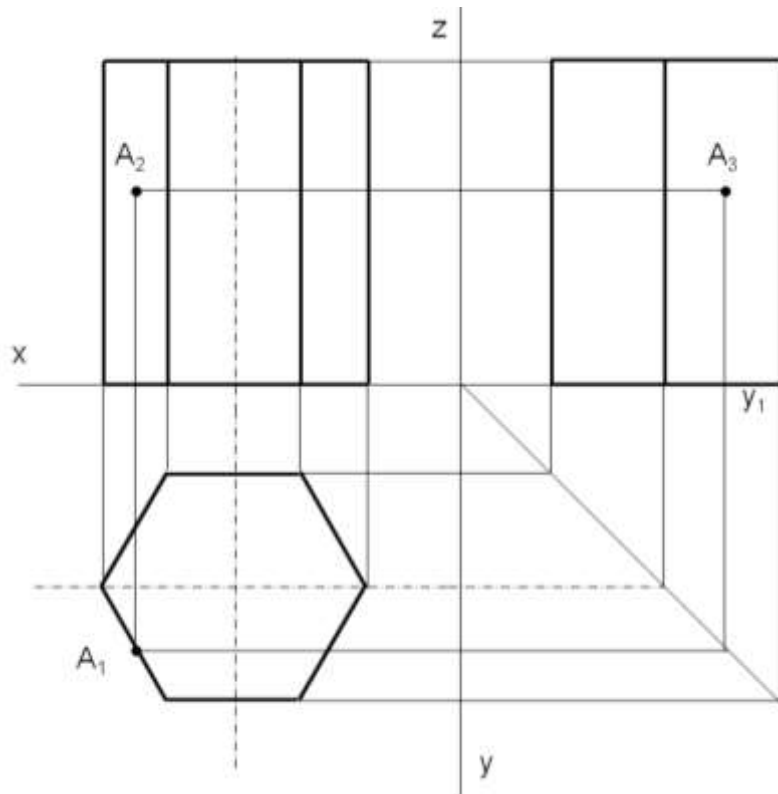
знания (актуализация):

- правила построения комплексных чертежей геометрических тел;
- правила построения проекций точек, принадлежащих поверхности геометрического тела;
- правила построения аксонометрических проекций геометрических тел;

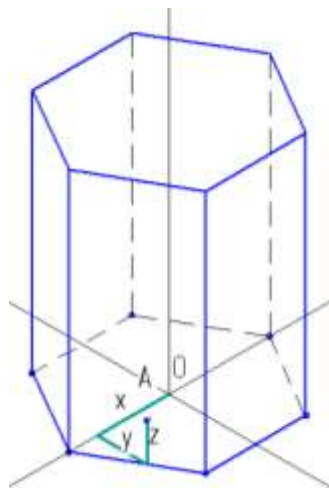
умения:

- выполнять комплексные чертежи и изометрию призмы, пирамиды, цилиндра и конуса;
- выполнять построение проекций точек, принадлежащих поверхности геометрического тела.

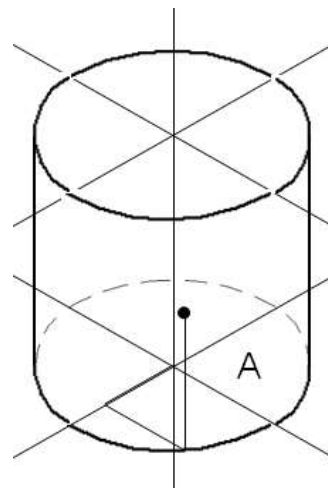
Пример:



Комплексный чертеж призмы



Изометрия призмы



Изометрия цилиндра

Ход работы:

1. Вычертить комплексные чертежи призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.
2. Построить проекции точек на поверхности геометрических тел.
3. Вычертить изометрию призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите гранные геометрические тела.
2. Какие геометрические тела называют телами вращения?
3. Укажите порядок построения проекции точки, принадлежащей поверхности геометрического тела.

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Название графической работы: Проекция модели.

Цель работы:

1. Повторить и закрепить знания и умения по построению проекций простых геометрических тел, модели
2. Развить пространственное воображение.
3. Повторить и закрепить следующие приёмы выполнения чертежей в системе КОМПАС-3D:

- создание и сохранение файла чертежа;
- применение для выполнения построений отрезков, окружностей команд панели инструментов «Геометрия»;
- редактирование чертёжа посредством сдвига, удаления, симметричного изображения, копирования и т.д., используя панель инструментов «Редактирование»;
- проставление размеров, при помощи панели инструментов «Размеры»;
- выполнение компоновку чертежа путём сдвига вида;
- заполнение основной надписи (штампа).

знания (актуализация):

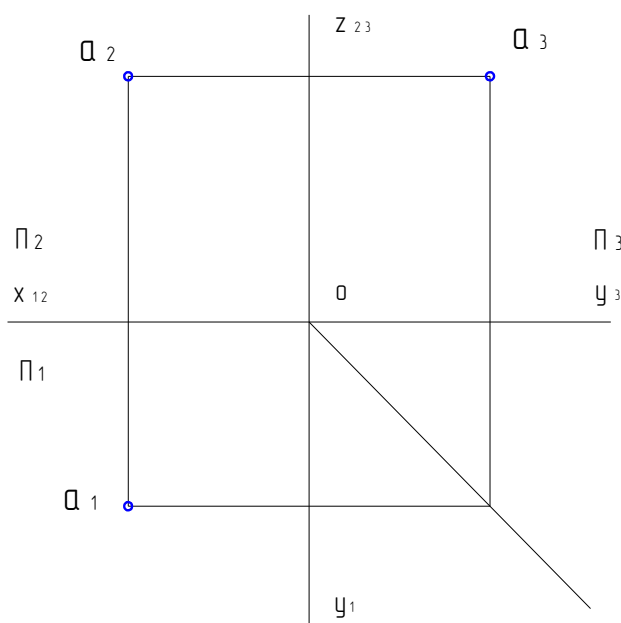
- простые геометрические тела;
- последовательность выполнения комплексного чертежа геометрических тел.

умения:

- выполнять комплексные чертежи геометрических тел, модели в системе КОМПАС-3D;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Теоретический материал:

Изображения предметов на чертежах выполняют методом ортогонального проецирования. Наиболее полное представление о предмете дает проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций (горизонтальную, фронтальную, профильную). Расположение плоскостей проекций и проецирование точки показано на рисунке 4.



П1-горизонтальная плоскость проекций; а1-горизонтальная проекция точки А;

П2- фронтальная плоскость проекций; а2-фронтальная проекция точки А;

П3- профильная плоскость проекций; а3-профильная проекция точки А.

Рисунок 4 - Проекции точки.

Построение точек на поверхности геометрических тел: геометрические тела делятся на многогранники (призма, пирамида) и тела вращения (конус, цилиндр). Построение проекций точек показано на рисунке 5.

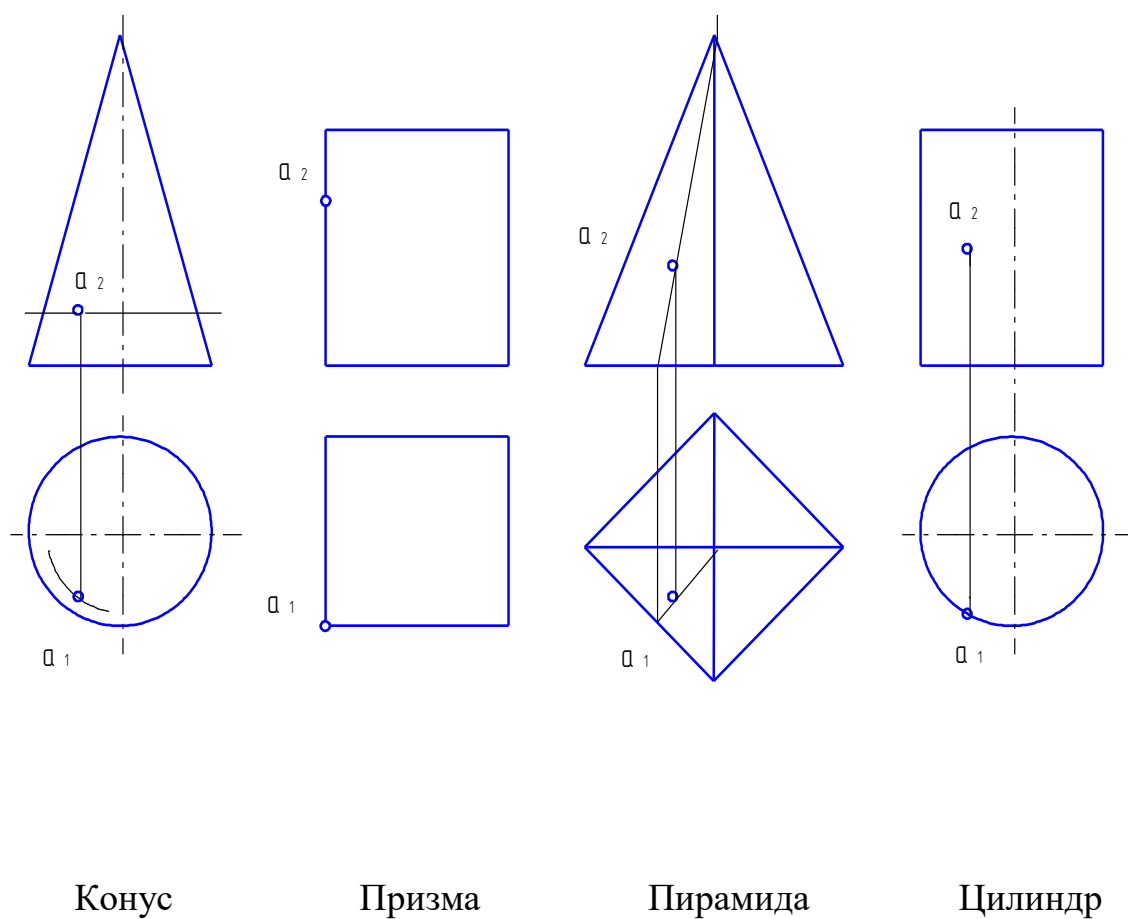
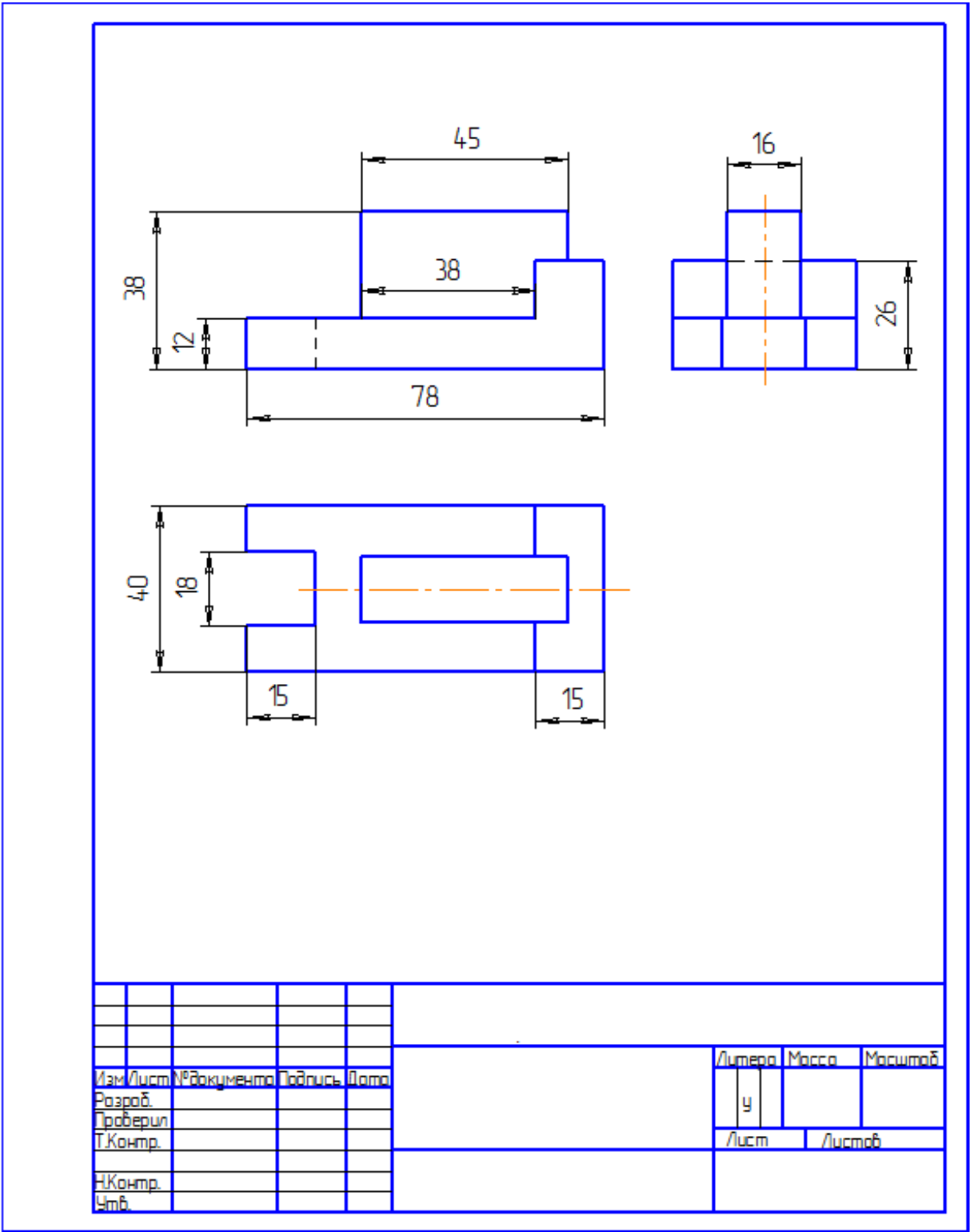
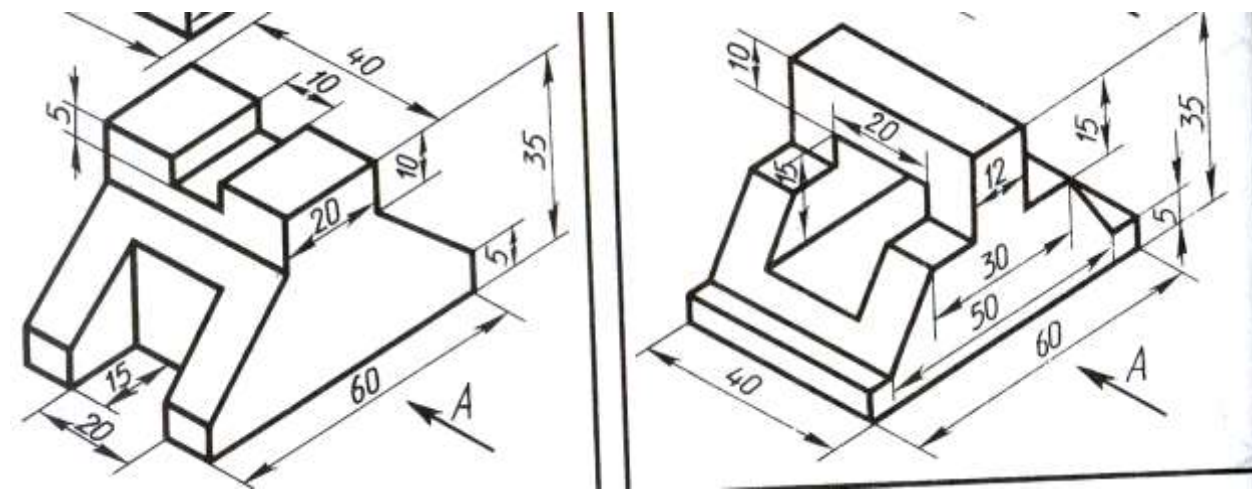


Рисунок 5 – Проекции геометрических тел.

Пример:





Вариант 1

Вариант 2

Задание:

Вычертить комплексный чертеж модели в системе КОМПАС-3D.
Заполнить основную надпись

Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией модели.
2. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
3. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.
4. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** (Комплексные задачи № групп–№ варианта) → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование чертежа).
5. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

6. Выполнить фронтальную проекцию модели, применив команды **«Отрезок»**, **«Непрерывный ввод объектов»**, **«Симметрия»** и т.д.

7. Выполнить в проекционной связи две другие проекции модели, применив команду **«Вспомогательная прямая»** на странице **«Геометрия»**.

8. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.

9. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить → Вид → Указанием → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ**, сдвинуть вид в нужное место.

10. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

11. Отчёт оформить в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Что называется проекцией точки, плоскостью проекций?
2. Какие гранные поверхности вы знаете?
3. Какие поверхности вращения вы знаете?
4. Как разделить окружность на 6 равных частей?
5. Какой линией выполняются невидимые ребра гранных поверхностей?
6. Чем отличается пирамида от призмы?
7. Укажите порядок построения проекции точки, принадлежащей поверхности геометрического тела.

УПРАЖНЕНИЕ № 8

Название упражнения: Выполнение усеченных геометрических тел.

Цель:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению усеченных геометрических тел.
2. Развить пространственное воображение.

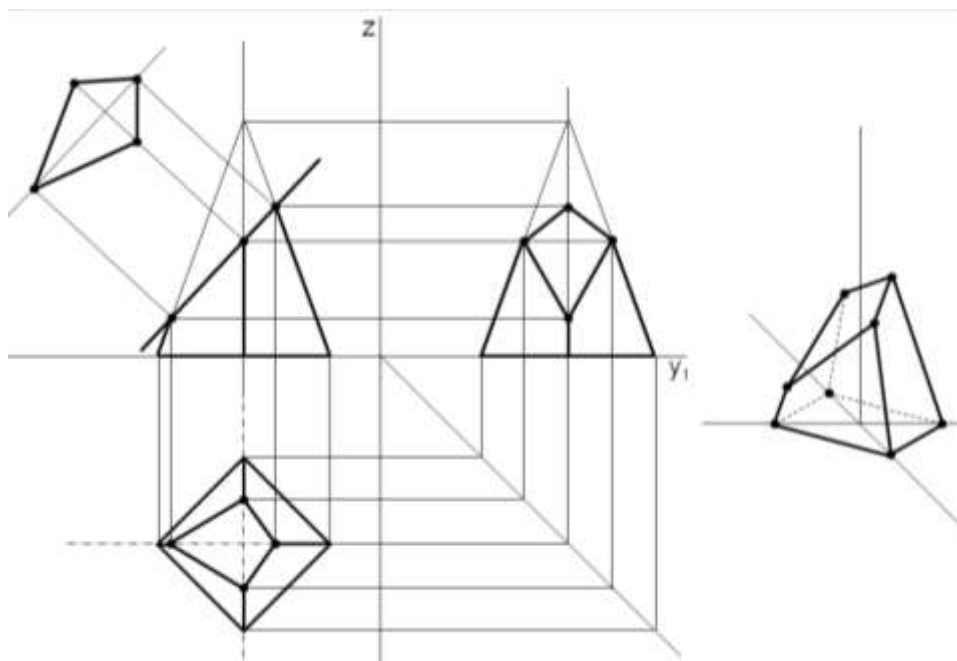
знания (актуализация):

- правила построения комплексных чертежей и аксонометрических проекций усеченных геометрических тел;

умения:

- выполнять комплексные чертежи и аксонометрические проекции усеченных геометрических тел.

Пример:



Ход работы:

1. Вычертить комплексные чертежи усеченных геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.
2. Вычертить изометрию усеченных геометрических тел: призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.

Контрольные вопросы:

1. Каковы правила построения комплексного чертежа геометрического тела, усеченного фронтально-проецирующей плоскостью?
2. В каком случае фигура сечения конуса ограничена параболой?
3. Какая фигура сечения получится при рассечении шестигранной призмы перпендикулярно ее оси?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Название графической работы: Усеченная модель.

Цель работы:

1. Повторить и закрепить знания и умения по построению проекций усечённых геометрических тел.
2. Развить пространственное воображение.
3. Научить грамотно компоновать чертёж.

знания (актуализация):

- различные виды усечённых геометрических тел;
- последовательность выполнения комплексных чертежей усечённых геометрических тел

умения:

- выполнять комплексные чертежи усечённых геометрических тел;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Теоретический материал:

При пересечении геометрических тел плоскостью образуется замкнутая ломаная или кривая линия. Изображение плоской фигуры, которая получается в результате мысленного пересечения предмета плоскостью, называется сечением. Сечения применяют в техническом черчении и проектных чертежах для лучшего выявления формы изображенного предмета.

Точки сечения гранных поверхностей фронтально-проецирующей плоскостью находят в пересечении ребер секущей плоскостью.

Точки сечения поверхностей вращения фронтально-проецирующей плоскостью находят при помощи вспомогательных секущих плоскостей (рисунок 6).

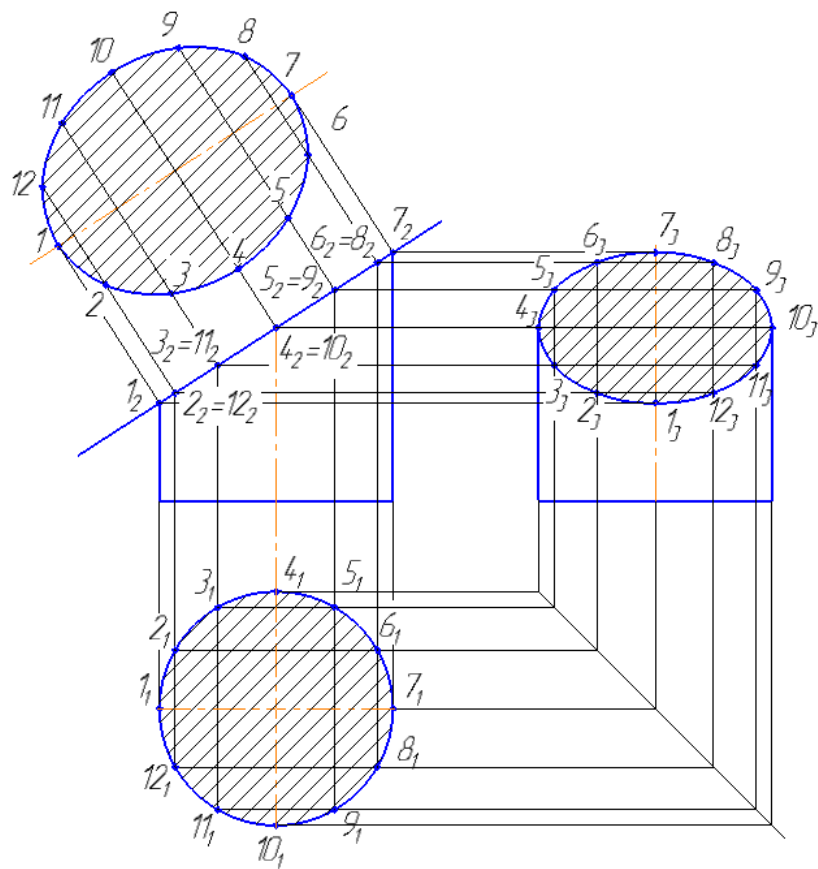
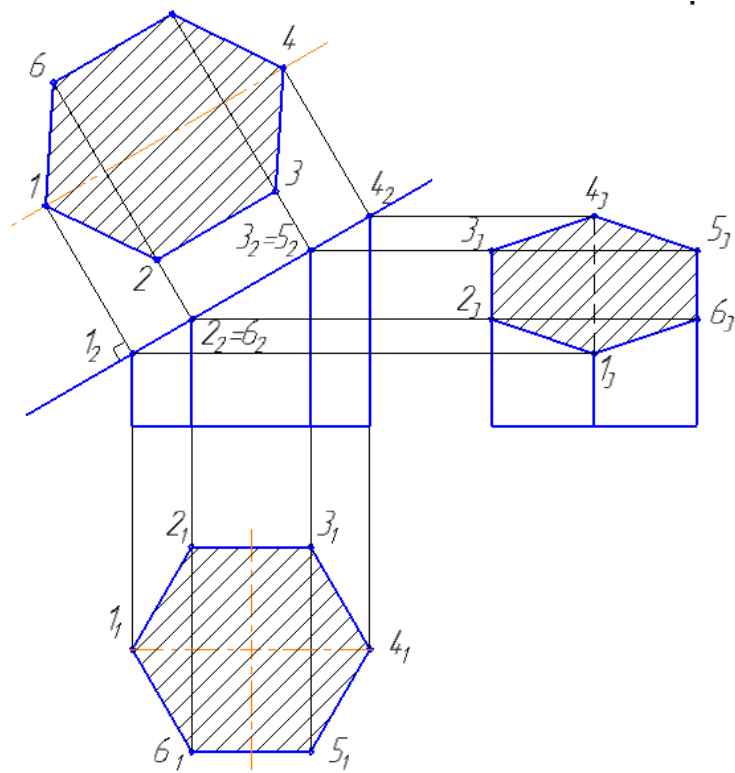
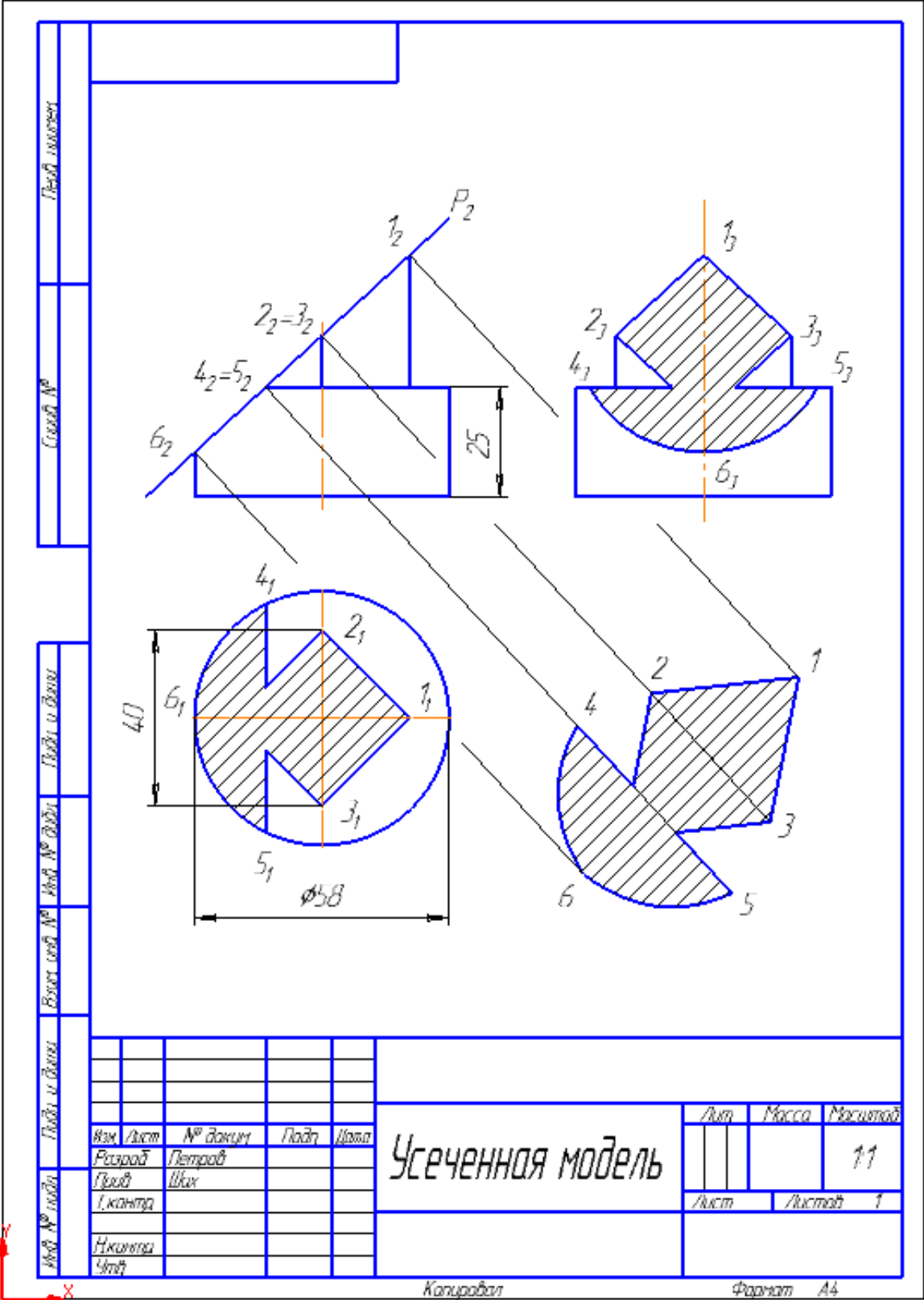
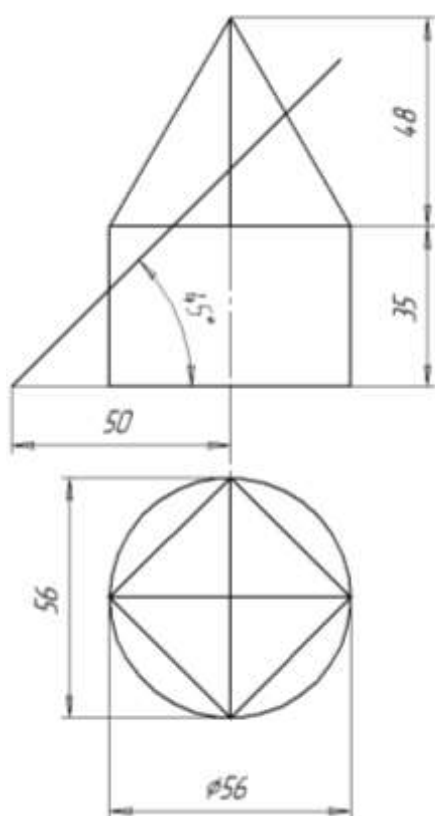


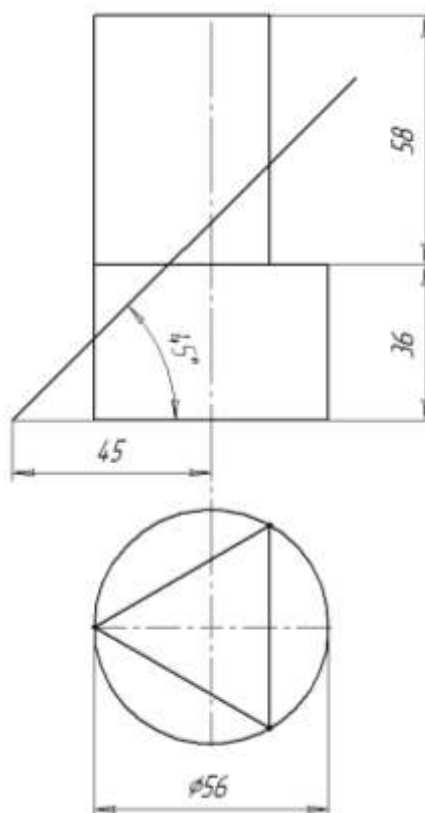
Рисунок 6 – Построение натуральной величины сечения геометрических тел.

Пример:





Вариант 1



Вариант 2

Задание:

Выполнить комплексный чертёж данной усечённой модели, состоящей из нескольких простых геометрических тел на формате А3. Заполнить основную надпись.

Ход работы:

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить комплексный чертёж заданной модели.
3. Построить следы фронтально-проецирующей секущей плоскости.
4. Найти точки пересечения рёбер гранных тел и образующих тел вращения с секущей плоскостью на фронтальной проекции.
5. Построить точки пересечения на горизонтальной и профильной проекциях модели.
6. Найденные проекции точек соединить в фигуру сечения.
7. Построить натуральную величину фигуры сечения модели методом замены плоскостей проекций.
8. Проставить размеры.
9. Заполнить основную надпись.

Контрольные вопросы:

1. Какие гранные поверхности Вы знаете?
2. Какие поверхности вращения Вы знаете?
3. Как определяется на комплексном чертеже действительный вид сечения?
4. В каком случае фигура сечения конуса ограничена параболой?
5. Какая фигура сечения получится при рассечении цилиндра перпендикулярно его оси?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Название графической работы: Пересечение призм.

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.
2. Закрепить знания и умения по простановке размеров в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров».
3. Развить пространственное воображение.
4. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- способы нахождения точек линии пересечения

умения:

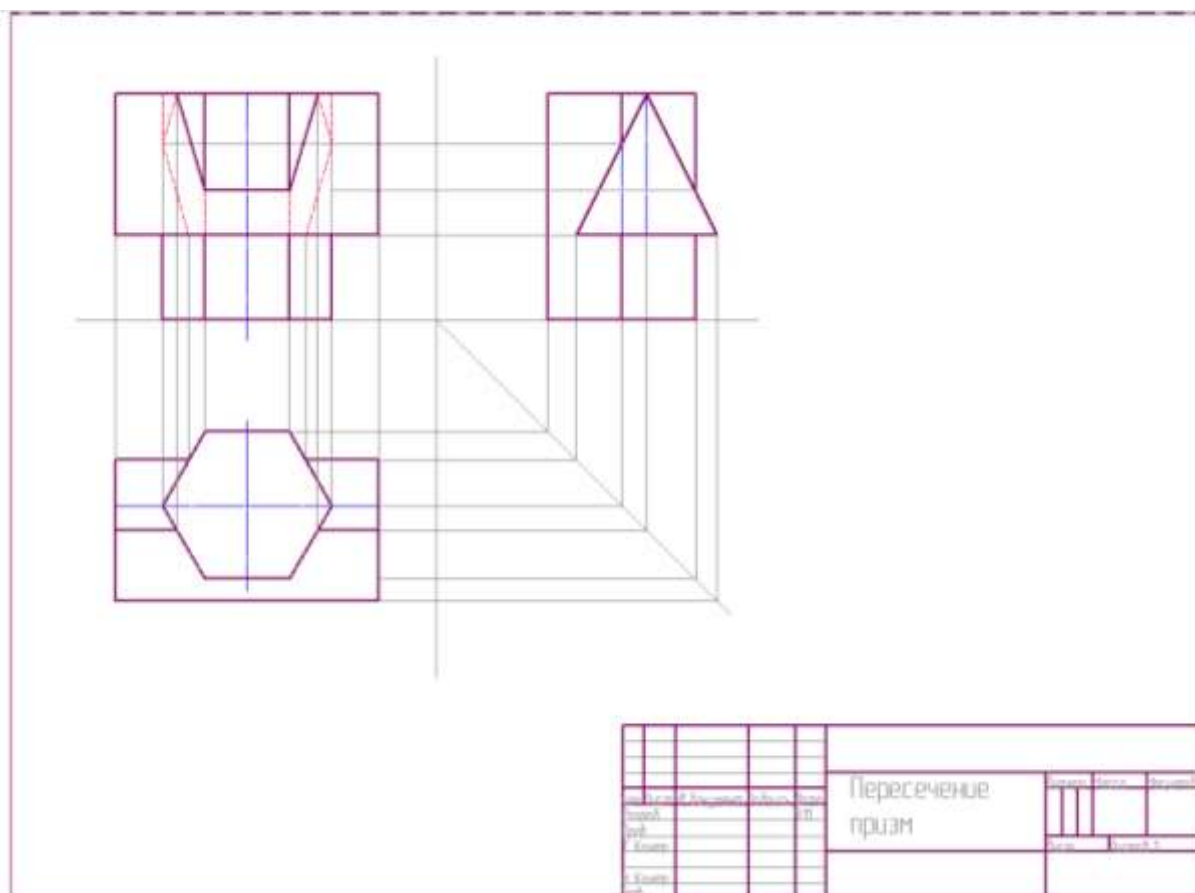
- выполнять комплексные чертежи пересекающихся призм, строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхностям геометрических тел;
- указывать размеры на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров»;
- применять основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

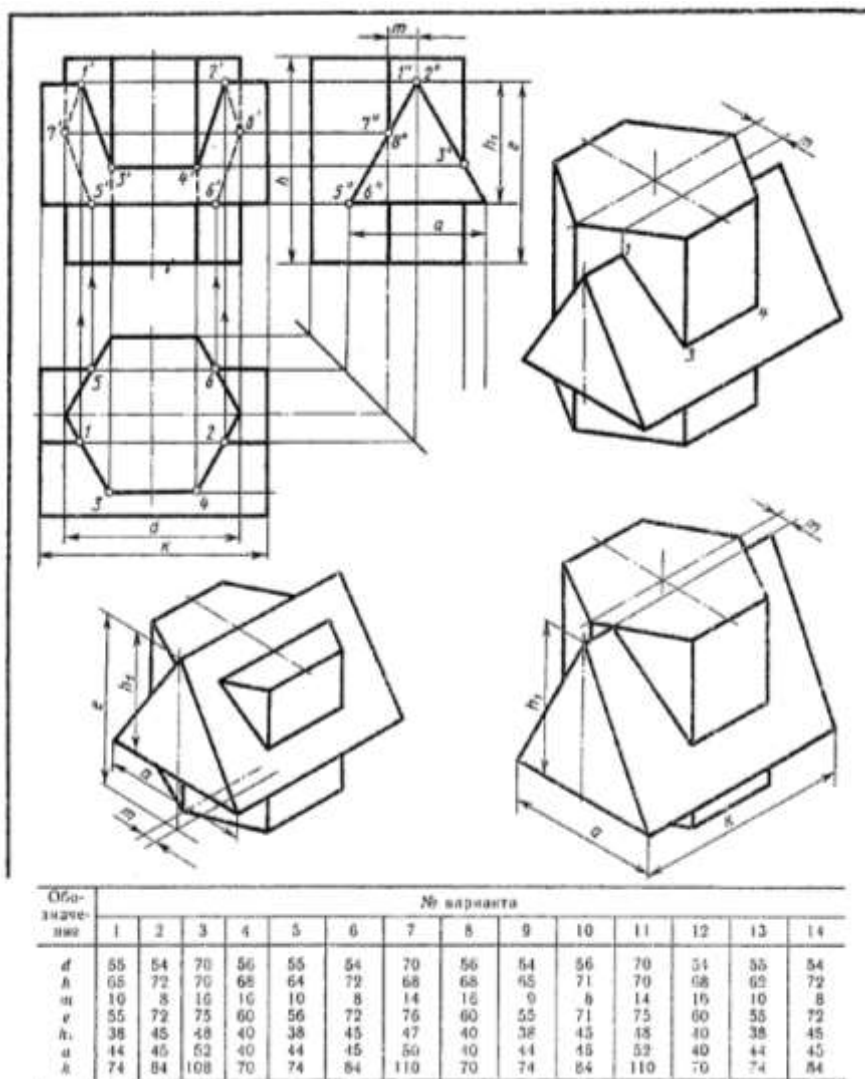
Теоретический материал:

Линия пересечения двух заданных призм представляет собой две замкнутые пространственные ломаные линии.

При построении пересечения поверхностей двух призм определяют проецирующие поверхности. Боковые грани шестигранной призмы являются горизонтально проецирующими плоскостями, а боковые грани трехгранной призмы - профильно проецирующими плоскостями. Поэтому точки пересечения ребер и линии пересечения граней шестигранной призмы с трехгранной видны на горизонтальной проекции, а точки и линии пересечения ребер и граней трехгранной призмы с шестигранной видны на профильной проекции.

Пример





Варианты заданий

Задание: Выполнить комплексный чертёж пересекающихся призм в системе КОМПАС-3D. Проставить размеры.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.

2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.

3. Сохранить чертёж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** (Комплексные задачи


№ групп–№ варианта) → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование чертежа).

4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Вычертить комплексный чертеж вертикальной призмы, затем горизонтально расположенной призмы в соответствии с заданием, применяя команды инструментальной панели «**Геометрия**».

6. На горизонтальной и профильной проекциях найти точки входа и выхода ребер призм. Точки принадлежат поверхностям призм, значит, они являются точками линии пересечения.

7. С помощью линий связи построить точки линии пересечения на фронтальной проекции.

8. Соединить точки линии пересечения командой «**Отрезок**»  инструментальной панели «**Геометрия**».

9. Удалить лишние линии: «**Редактирование**» → «**Усечь кривую**» → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок.

10. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307–68 «Нанесение размеров», применяя команды инструментальной панели «**Размеры**».

11. Обозначить проекции точек линии пересечения и другие надписи, применяя команду «**Текст**» панели инструментов «**Обозначение**».

12. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

13. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей «**Создать объект**» на панели специального управления.

14. Отчёт оформить в виде файла с расширением «*.cdw» и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Какие гранные поверхности Вы знаете?
2. Укажите порядок построения проекции точки, принадлежащей поверхности геометрического тела.
3. Как строится линия пересечения поверхностей?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Название графической работы: Пересечение цилиндров.

Цель работы:

1. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.
2. Применить теоретические знания для построения комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.
3. Закрепить знания и умения по простановке размеров в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров».
4. Развить пространственное воображение.
5. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- способы нахождения точек линии пересечения;

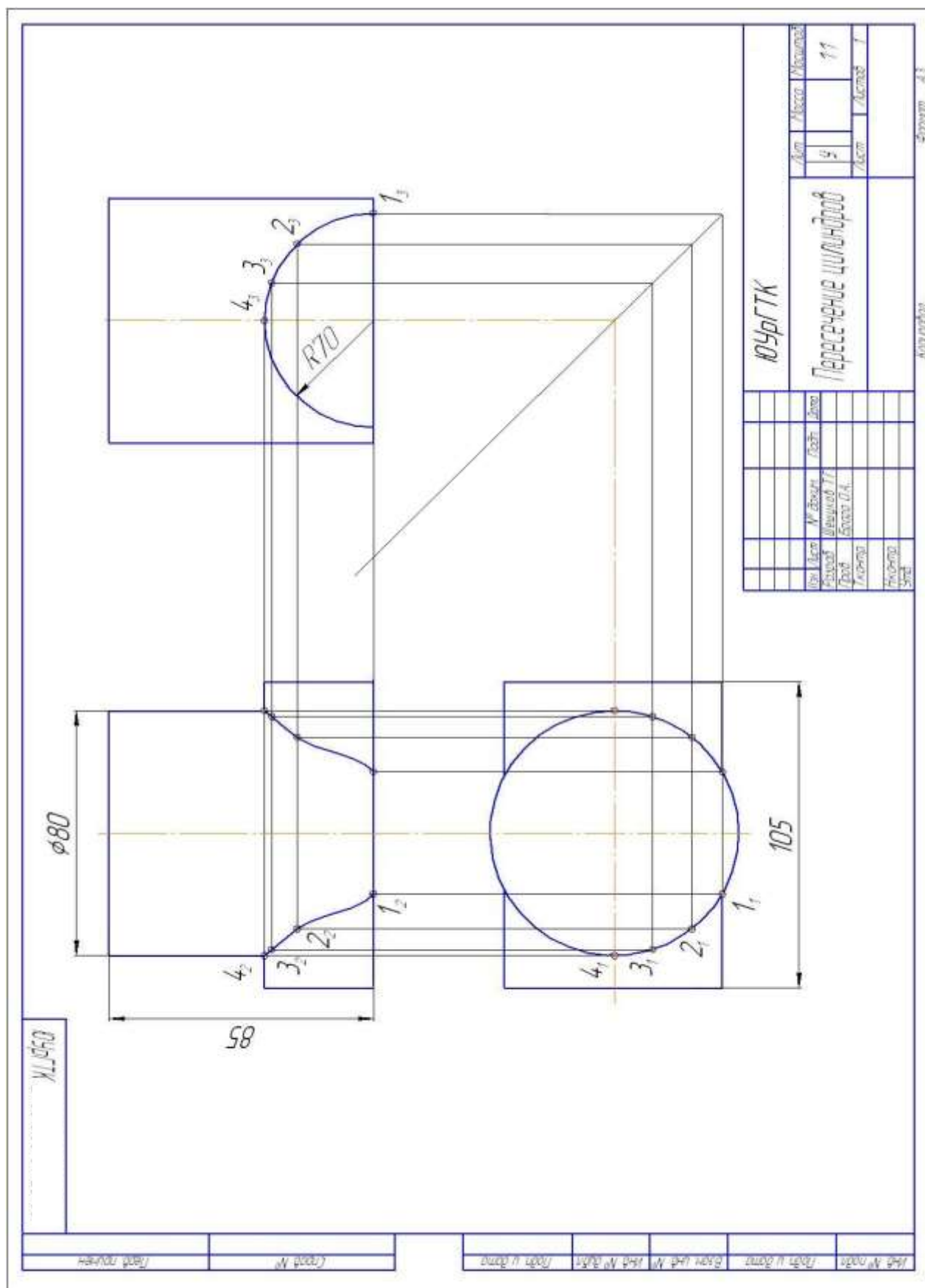
умения:

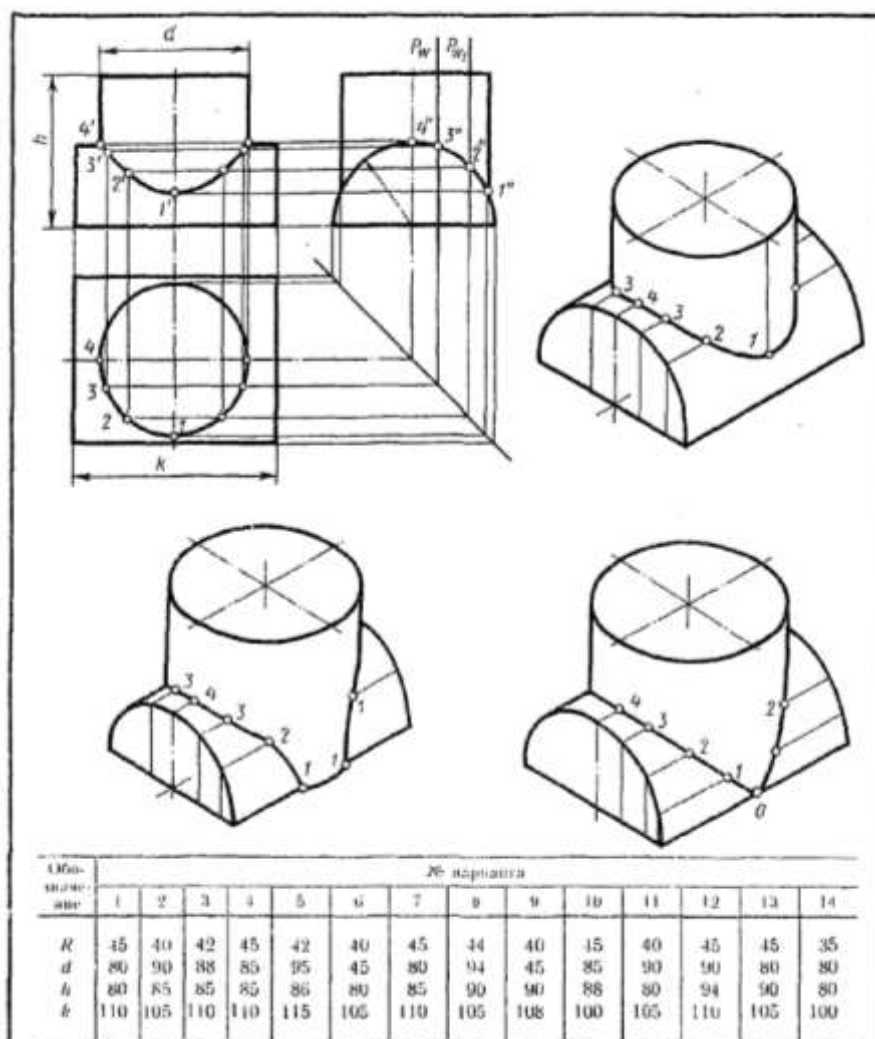
- выполнять комплексные чертежи пересекающихся цилиндров, строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхностям геометрических тел;
- указывать размеры на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров».
- применять основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

Теоретический материал:

Боковая поверхность вертикального цилиндра является горизонтально-проецирующей поверхностью, следовательно, горизонтальная проекция линии пересечения совпадает с проекцией боковой поверхности цилиндра. Боковая поверхность горизонтального цилиндра является профильно проецирующей поверхностью, следовательно, профильная проекция линии пересечения совпадает с проекцией боковой поверхности цилиндра - дугой полуокружности. Точки пересечения очерковых образующих двух цилиндров на фронтальной проекции перенесем на горизонтальную проекцию с помощью вертикальных линий связи. Промежуточные точки линии пересечения строим способом вспомогательных секущих плоскостей. Этот способ заключается в проведении проецирующих плоскостей, пересекающих обе данные поверхности по графически простым линиям (прямым или окружностям). Пересечение этих линий или контуров вспомогательных сечений дает точки, принадлежащие линии пересечения поверхностей.

Пример





Варианты заданий

Задание: Выполнить комплексный чертёж пересекающихся цилиндров в системе КОМПАС-3D. Проставить размеры.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.

2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.

3. Сохранить чертёж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** (Комплексные задачи

№ групп–№ варианта) → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование чертежа).

4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат).


5. Вычертить комплексный чертеж вертикального цилиндра, затем горизонтально расположенного цилиндра в соответствии с заданием, применяя команды инструментальной панели «**Геометрия**».

6. Задать на профильной проекции следы нескольких секущих плоскостей, расположенных параллельно фронтальной плоскости проекций применяя команды инструментальной панели «**Геометрия**».

7. С помощью линий связи построить образующие, которые получаются при пересечении цилиндров секущими плоскостями. Применить вспомогательные построения.

8. На горизонтальной и профильной проекциях найти точки входа и выхода образующих горизонтального цилиндра в вертикальный и образующих вертикального цилиндра в горизонтально расположенный цилиндр. Точки принадлежат поверхностям цилиндров, значит, они являются точками линии пересечения.

9. С помощью линий связи построить точки линии пересечения на фронтальной проекции.

10. Соединить точки линии пересечения командой «**Кривая Безье**»  инструментальной панели «**Геометрия**».

11. Удалить лишние линии: «**Редактирование**» → «**Усечь кривую**» → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок.

12. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров», применяя команды инструментальной панели «**Размеры**».

13. Обозначить проекции точек линии пересечения и другие надписи, применяя команду «**Текст**» панели инструментов «**Обозначение**».

14. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню:
Выделить → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ →
Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

15. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей «**Создать объект**» на панели специального управления.

16. Отчёт оформить в виде файла с расширением «*.cdw» и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Какие поверхности вращения Вы знаете?
2. Укажите порядок построения проекции точки, принадлежащей поверхности геометрического тела.
3. Как строится линия пересечения поверхностей?

УПРАЖНЕНИЕ № 9

Название упражнения: Выполнение основных видов модели по аксонометрическому изображению.

Цель:

1. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».
2. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению трех видов модели по аксонометрическому изображению.
3. Закрепить знания и умения по простановке размеров в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров».
4. Развить пространственное воображение.

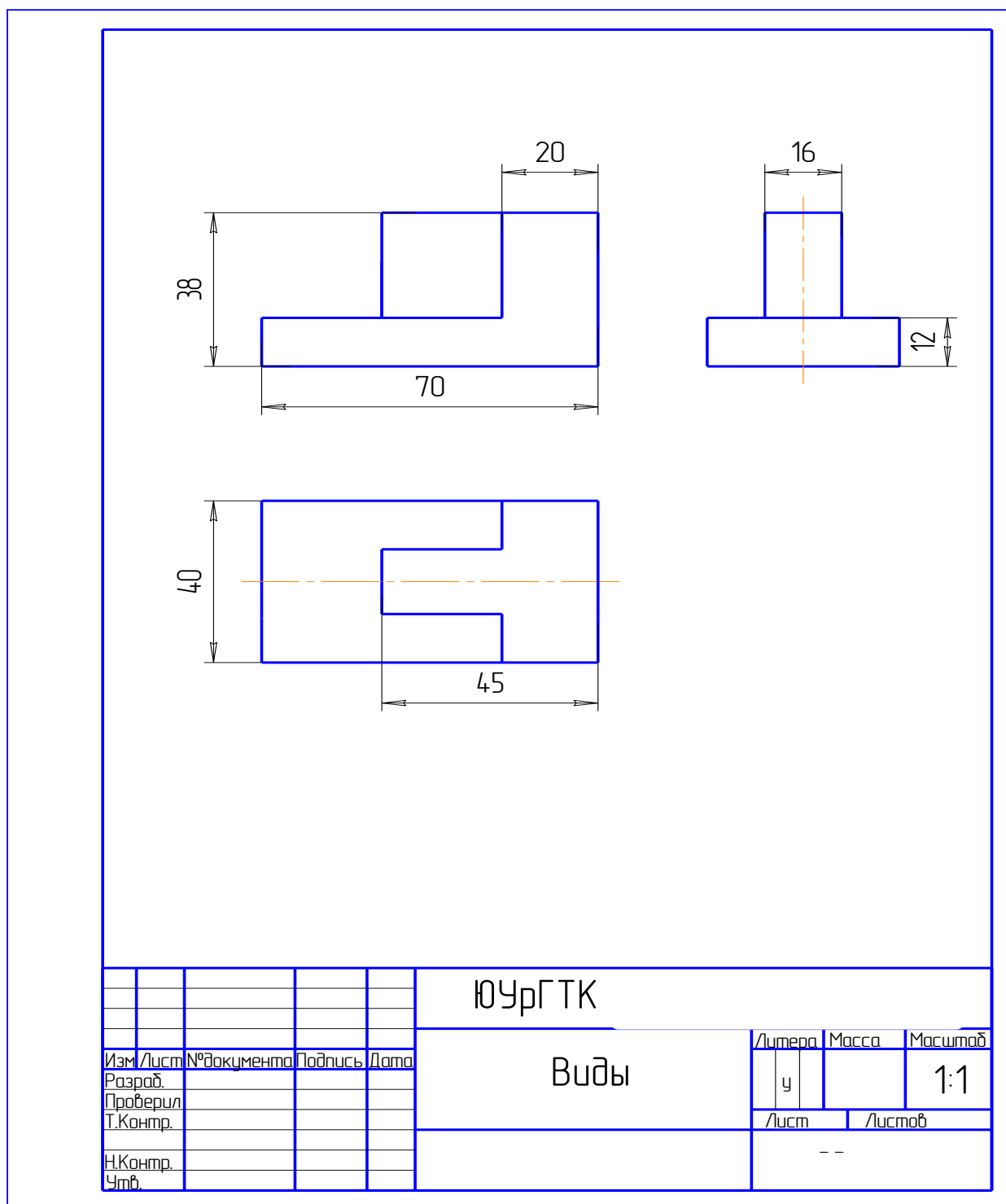
знания (актуализация)

- основные виды согласно ГОСТ 2.305–2008;
- последовательность трех видов модели по аксонометрии;

умения:

- строить три вида модели по аксонометрии;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Пример:



Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией модели по ее аксонометрическому изображению, выбрать главный вид – вид спереди.
2. Вычертить в рабочей тетради главный вид.
3. Выполнить в проекционной связи вид сверху и вид слева заданной модели.
4. Показать штриховой линией невидимые ребра гранных поверхностей модели и невидимые цилиндрические отверстия в модели.
5. Выполнить обводку чертежа.
6. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
7. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные виды?
2. Как располагают основные виды на чертеже?
3. Где располагают на чертеже вид сверху?

УПРАЖНЕНИЕ № 10

Название упражнения: Построение третьего вида модели по двум заданным.

Цель:

1. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».
2. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению третьего вида модели по двум заданным.
3. Развить пространственное воображение.

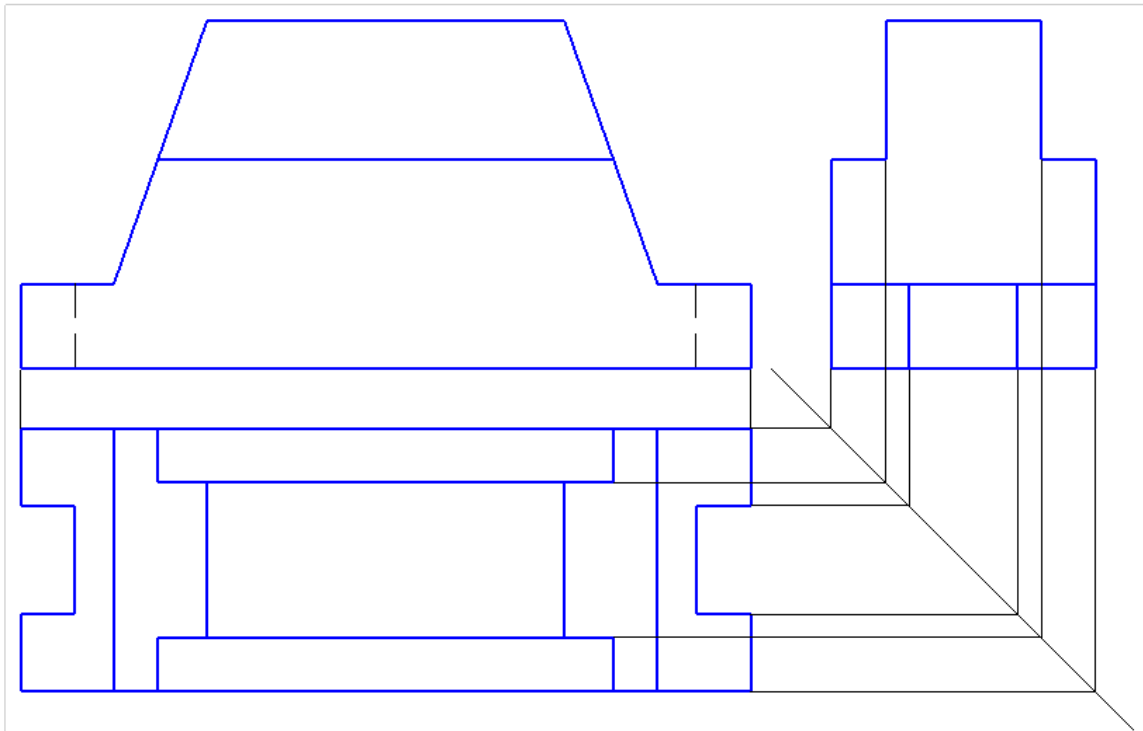
знания (актуализация)

- правила построения третьего вида модели по двум заданным;

умения:

- вычерчивать третий вид модели по двум заданным;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Пример:



Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией модели.
2. Вычертить два заданных вида модели.
3. Выполнить в проекционной связи третий вид модели.
4. Показать штриховой линией невидимые ребра гранных поверхностей модели и невидимые цилиндрические отверстия в модели.
5. Выполнить обводку чертежа.
6. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
7. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные виды?
2. Дайте определение дополнительного вида?
3. Как располагают основные виды на чертеже?
4. Где на чертеже располагают вид слева?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Название графической работы: Разрезы простые.

Цель работы:

1. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».
2. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.306–68 «Графическое обозначение материалов на чертежах».
3. Развить пространственное воображение.
4. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.
5. Получить основные навыки выполнения чертежа модели с применением разрезов.

знания (актуализация):

- разрезы простые в соответствии с ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения»;
- последовательность выполнения разрезов;

умения:

- выполнять простые разрезы данной детали;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011;
- применять основные приемы выполнения чертежа в КОМПАС-3D.

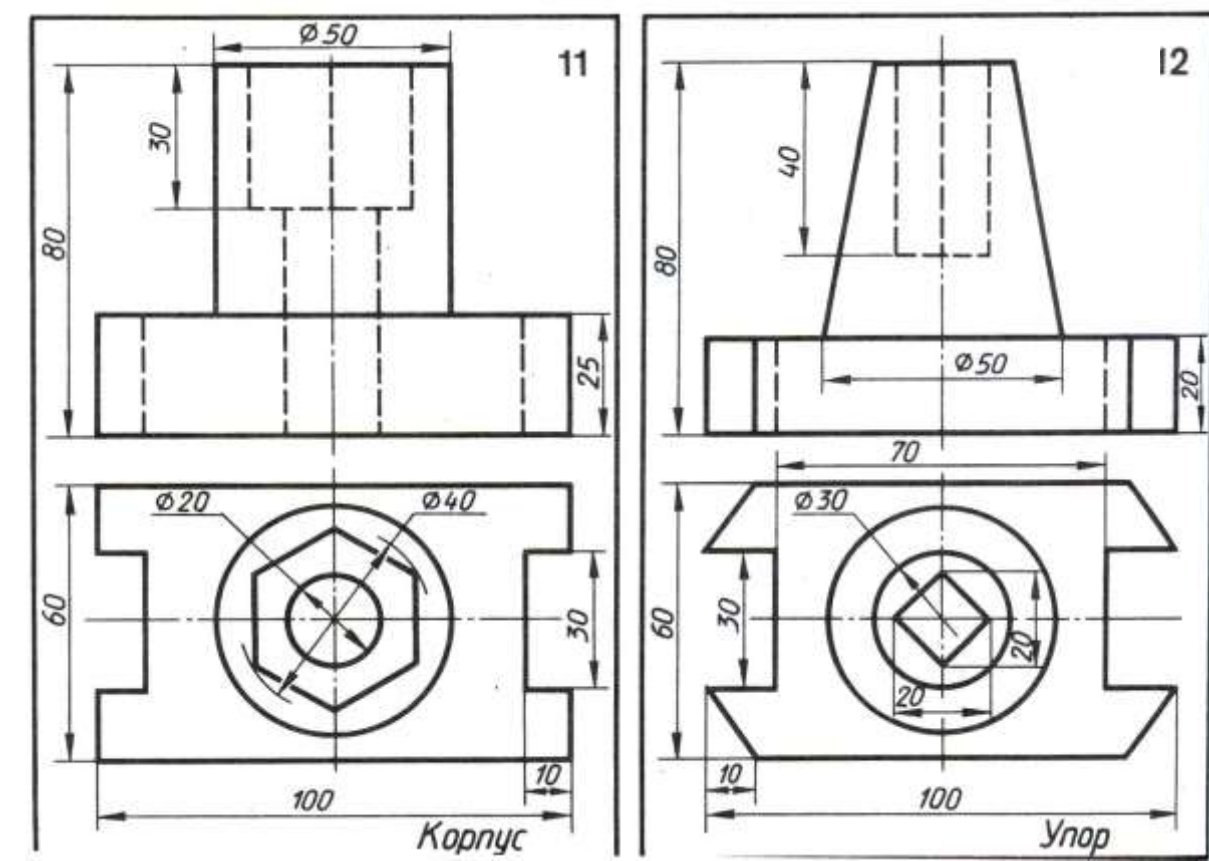
Теоретический материал:

Изображения на чертежах должны давать ясное представление о внешнем и внутреннем устройстве предмета. Внутренние очертания, невидимые снаружи, показывают штриховыми линиями.

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости, и то, что расположено за ней. Отсеченную часть предмета, расположенную между глазом наблюдателя и секущей плоскостью, мысленно удаляют.

Для уменьшения числа изображений допускается соединить часть вида и часть соответствующего разреза на одном изображении. Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии и разрез располагается справа от вертикальной оси.

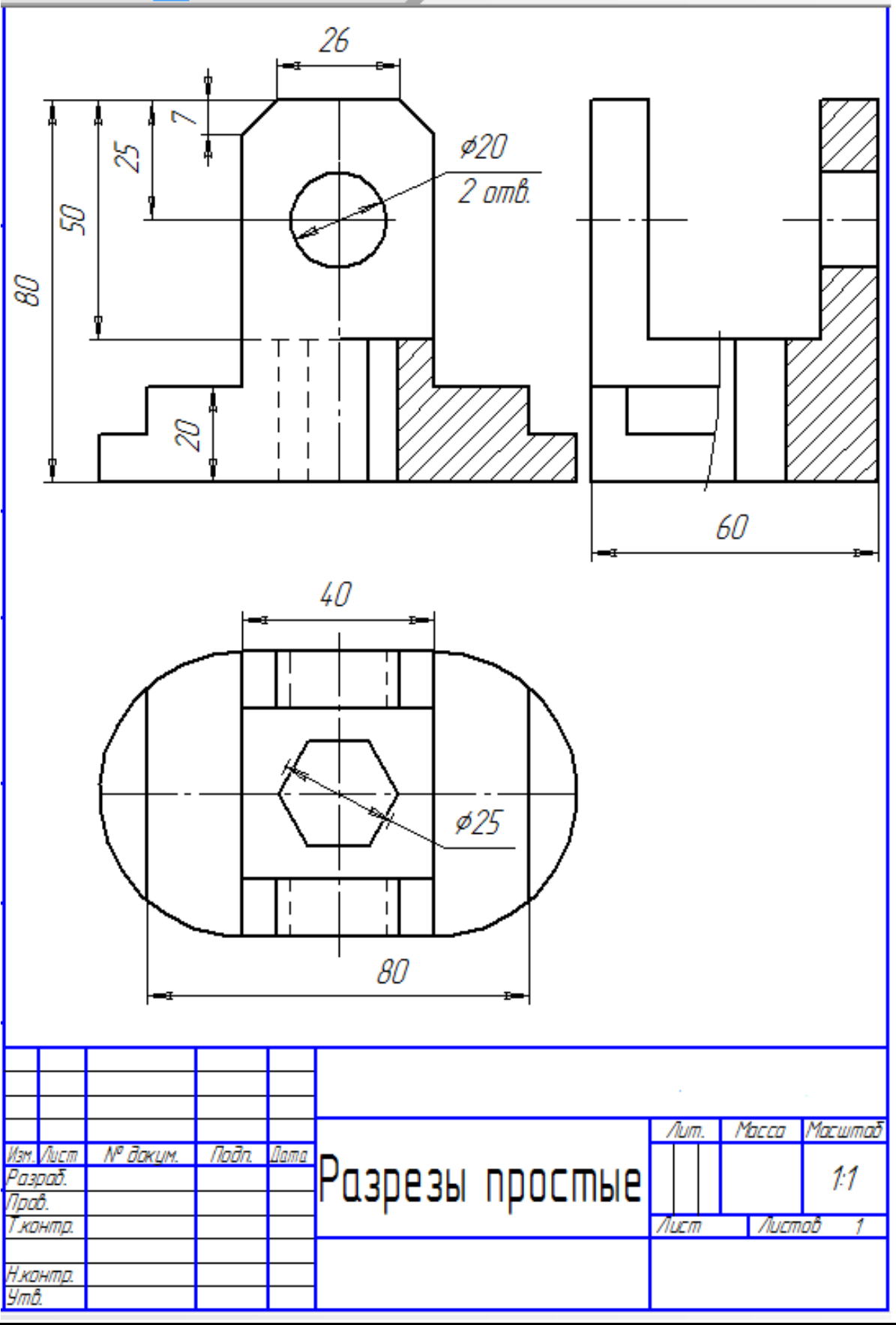
При изображении разреза та часть предмета, которая попадает в секущую плоскость, покрывается штриховкой. Штриховка наносится тонкими линиями под углом 45° относительно основной надписи. Рекомендуется выбирать расстояние между параллельными линиями равным 2 ... 4 мм. Тонкие стенки типа ребер жесткости показываются незаштрихованными.



Вариант 1

Вариант 2

Пример



Задание: Выполнить три вида заданной модели по двум заданным, выполнить необходимые простые разрезы в соответствии с ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».

Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией модели по двум заданным видам.
2. Определить необходимые для понимания конструкции модели разрезы.
3. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
4. При необходимости изменить формат: **Сервис → Параметры → Параметры листа → Формат** (установить номер формата А3 и ориентацию «горизонтальная») → **ОК**.
5. Сохранить чертеж: **Файл → Сохранить как → D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** (Разрезы простые - № групп–№ варианта) → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – Полное наименование контура).
6. Выбрать рациональное положение начала отсчета (начало координат) для удобства выполнения построений по заданным размерам.
7. Создать вид: **Вставка → Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ. Желательно, чтобы начало координат было выбрано в центре окружности.
8. Выполнить главный вид, применяя команды инструментальной панели **«Геометрия»**.
9. Выполнить в проекционной связи виды сверху и слева, применяя вспомогательные построения.
10. Выполнить необходимые разрезы (фронтальный и профильный).
11. Удалить лишние линии: **«Редактирование» → «Усечь кривую»** → щелчком ЛКМ указать усекаемый участок.
12. Выполнить штриховку: **«Геометрия» → «Штриховка»** → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → **«Создать объект»**.

13. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.

14. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить → Вид → Указанием → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.**

15. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

16. Отчёт оформить в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Как выбирают главный вид модели?
2. Что называется разрезом?
3. Классификация разрезов?

УПРАЖНЕНИЕ № 11

Название упражнения: Выполнение сложных разрезов.

Цель:

1. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».
2. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению сложных разрезов.
3. Развить пространственное воображение.

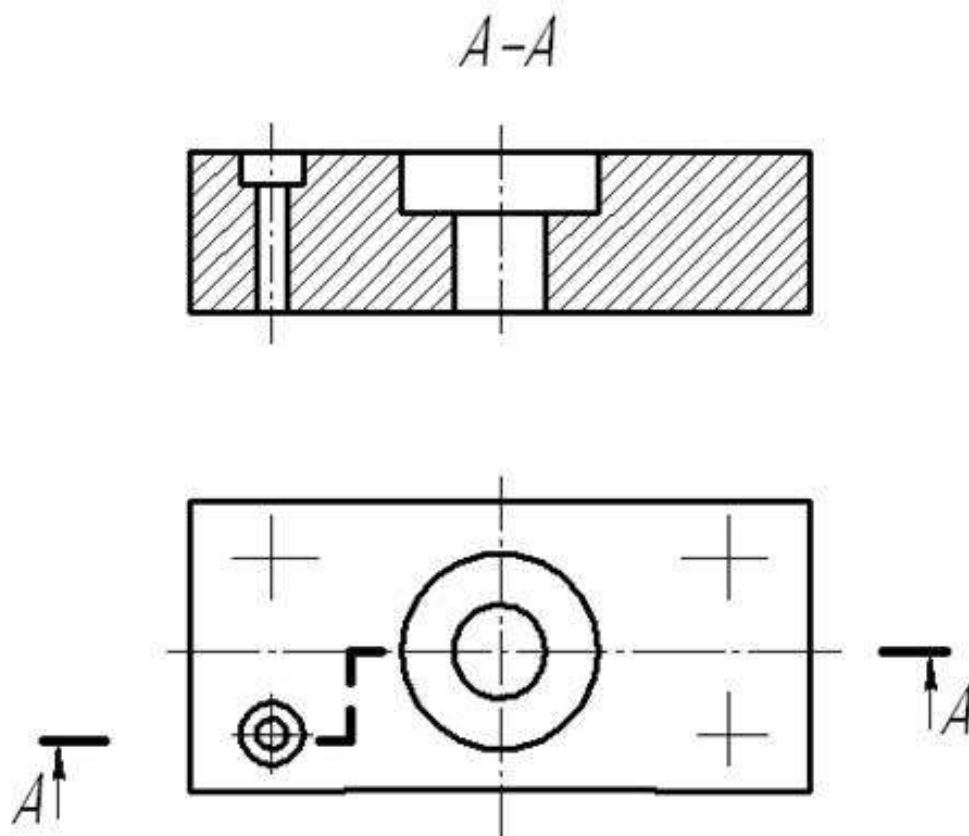
знания (актуализация):

- разрезы сложные в соответствии с ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения»;
- последовательность выполнения разрезов;

умения:

- выполнять сложные разрезы данной детали;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011;

Пример:



Ход работы:

1. Познакомиться сконструкцией модели.
2. Вычертить заданные виды модели.
3. Выполнить необходимые сложные разрезы: ломаный или ступенчатый.
4. Выполнить штриховку.
5. Выполнить обводку чертежа согласно типам линий.
6. Проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.
7. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сложного разреза?
2. Какие сложные разрезы вы знаете?
3. Как расположены секущие плоскости ступенчатого разреза?

УПРАЖНЕНИЕ № 12

Название упражнения: Выполнение сечений на ПК.

Цель:

1. Познакомиться с основными положениями ГОСТ 2.305–2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».
2. Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению сечений.
3. Развить пространственное воображение.
4. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в САПР КОМПАС-3D.

знания:

- правила выполнения сечений в соответствии с ГОСТ 2.305–2008 «Изображения виды, разрезы, сечения».

умения:

- выполнять сечения данной детали;
- применять основные приемы выполнения чертежа в КОМПАС-3D.

Ход работы:

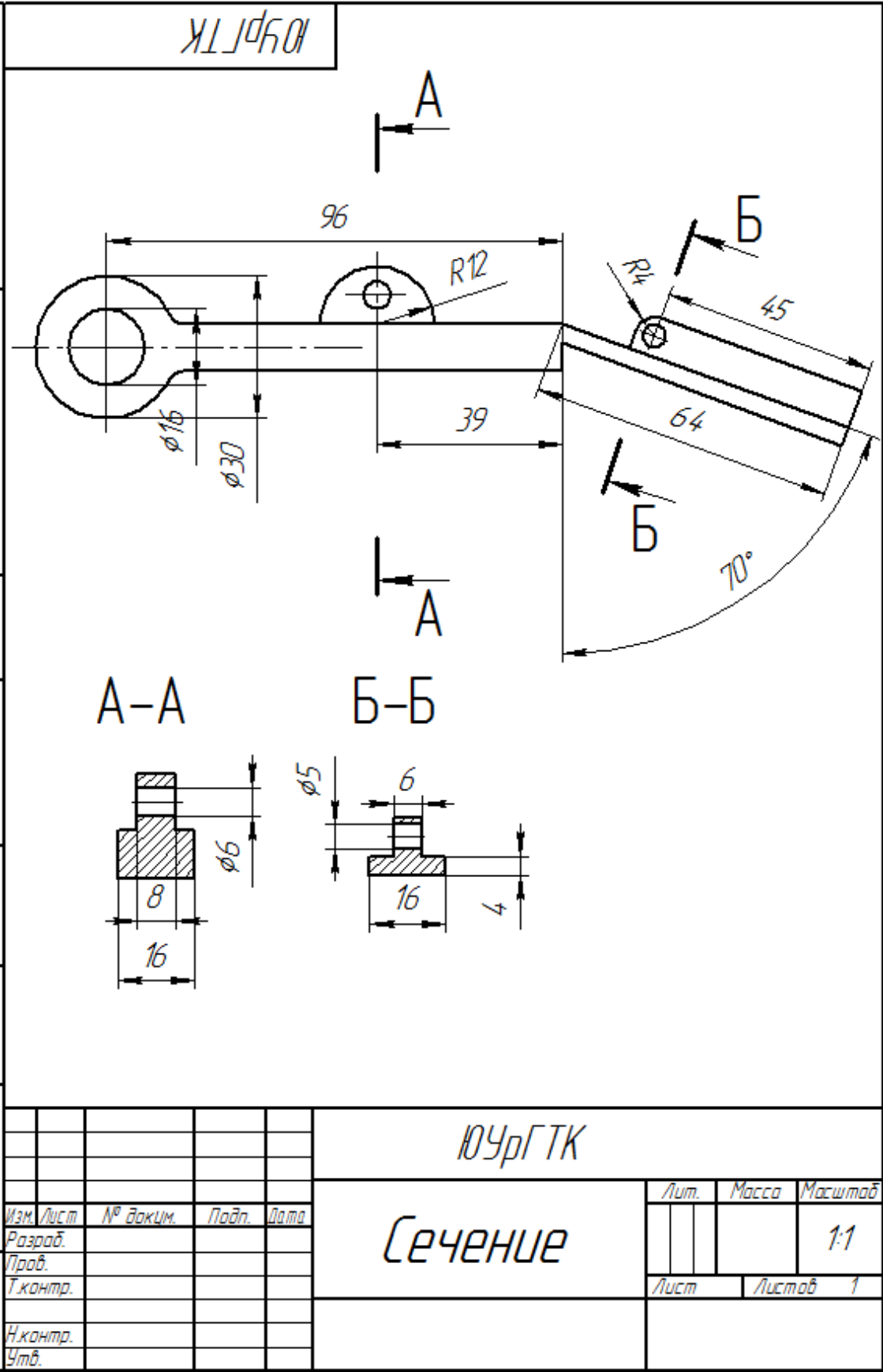
1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
2. При необходимости изменить формат: **Сервис → Параметры → Параметры листа → Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.
3. Сохранить чертеж: **Файл → Сохранить как → X\ Папка студента \ Имя файла → Сохранить → Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – полное наименование чертежа).
4. Создать вид: **Вставка → Вид → В строке свойств** установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Выполнить главный вид детали, применив команды **«Отрезок»**, **«Непрерывный ввод объектов»**, **«Фаска»**, **«Симметрия»**.
6. Выполнить заданные вынесенные сечения А-А и Б-Б в соответствии с заданными секущими плоскостями.
7. Выполнить штриховку вынесенных сечений: **«Геометрия»** → **«Штриховка»** → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → **«Создать объект»**.
8. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.
9. Обозначить положение секущих плоскостей А-А и Б-Б с помощью команды **«Линия разреза»** на странице **«Обозначения»**.
10. Выполнить надписи над вынесенными сечениями с помощью команды **«Текст»** на странице **«Обозначения»**.
11. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.
12. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.
13. Отчёт оформить: в виде файла с расширением **«*.cdw»** и сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сечению.
2. Какие сечения вы знаете?
3. Какой линией обводят контуры вынесенного (наложенного) сечения?

Пример:



УПРАЖНЕНИЕ № 13

Название упражнения: Изображение и обозначение резьбы. Вычерчивание резьбовых изделий.

Цель:

1. Закрепить знания и умения по изображению и обозначению резьбы согласно требованиям ГОСТ 2.311–68.

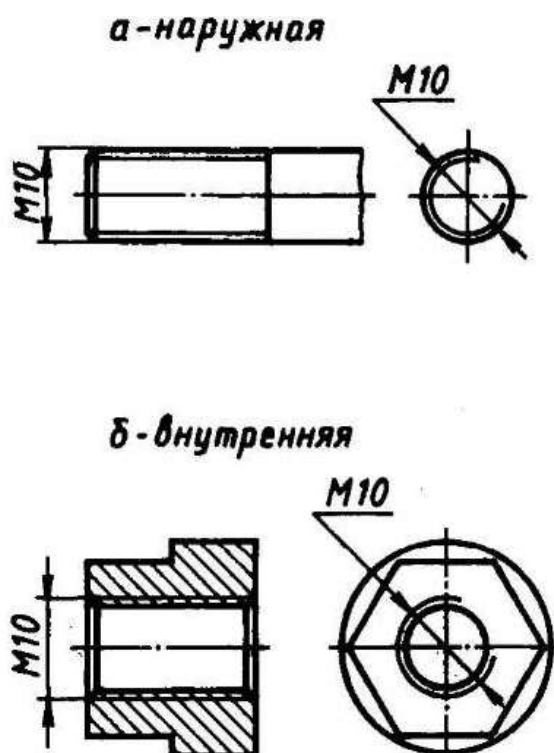
знания:

- изображение и обозначение резьбы в соответствии с ГОСТ 2.311–68;

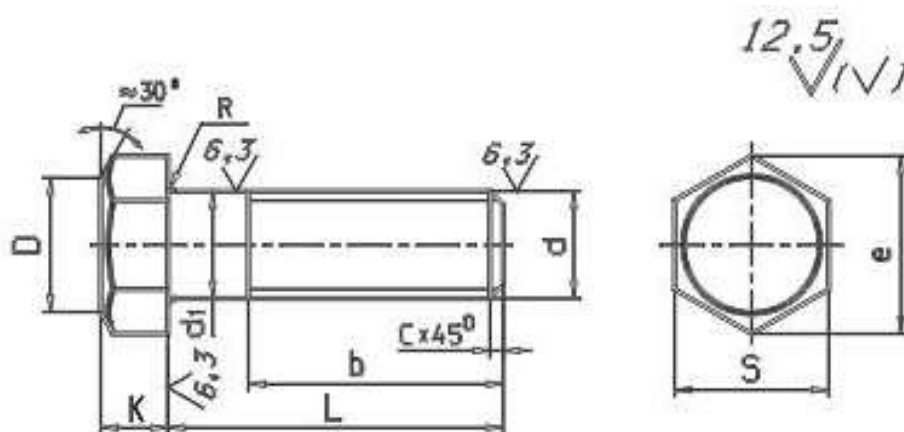
умения:

- выполнять изображение наружной и внутренней резьбы;
- обозначать резьбу на чертеже;
- вычерчивать резьбовые изделия.

Пример:



в) болт с шестигранной головкой по ГОСТ 7797-70



Ход работы:

1. Вычертить в тетради изображения наружной и внутренней резьб.
2. Выполнить обозначения метрической резьбы в отверстии и на стержне.
3. Вычертить чертежи крепежных деталей в двух проекциях: болт, Шпилька и гайка.
4. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы резьб вы знаете?
2. Где применяется метрическая резьба?
3. Что такое шаг резьбы?
4. Какой линией на чертеже изображают внутренний диаметр наружной резьбы?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Название графической работы: Резьбовое соединение.

Цель работы:

1. Познакомиться с основными требованиями ГОСТ 2.109–73* к сборочному чертежу.
2. Освоить выполнение соединения болтом в упрощенном виде в соответствии с ГОСТ 2.109–73* и ГОСТ 2.315–68.

3. Освоить следующие приемы выполнения сборочного чертежа в программе КОМПАС-3D:

- применять «Конструкторскую библиотеку»;
- создавать и разрушать макроэлемент;
- применять команду **Обозначение позиций**;
- работать с файлом «Спецификация»;
- заполнять основные надписи сборочного чертежа и спецификации.

знания (актуализация):

- изображение резьбы и резьбового соединения в соответствии с ГОСТ 2.311–68;

умения:

- вычерчивать резьбовое соединение в системе КОМПАС-3D;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Теоретический материал:

ГОСТ 2.315-68 устанавливает упрощенные изображения крепежных деталей на сборочных чертежах. Соединяемые детали заштриховывают в противоположные стороны сплошными тонкими параллельными линиями под углом 45^0 к рамке чертежа. Расстояние между линиями штриховки 2...4 мм. На стержне болта резьбу изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру.

В упрощенных изображениях резьба показывается по всей длине стержня крепежной резьбовой детали (болта). Фаски, скругления не изображаются. Зазор между стержнем резьбовой детали (болта) и отверстием не изображается. Болт показывают нерассеченным. На видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, дуга, соответствующая внутреннему диаметру резьбы, не изображается.

Пример:

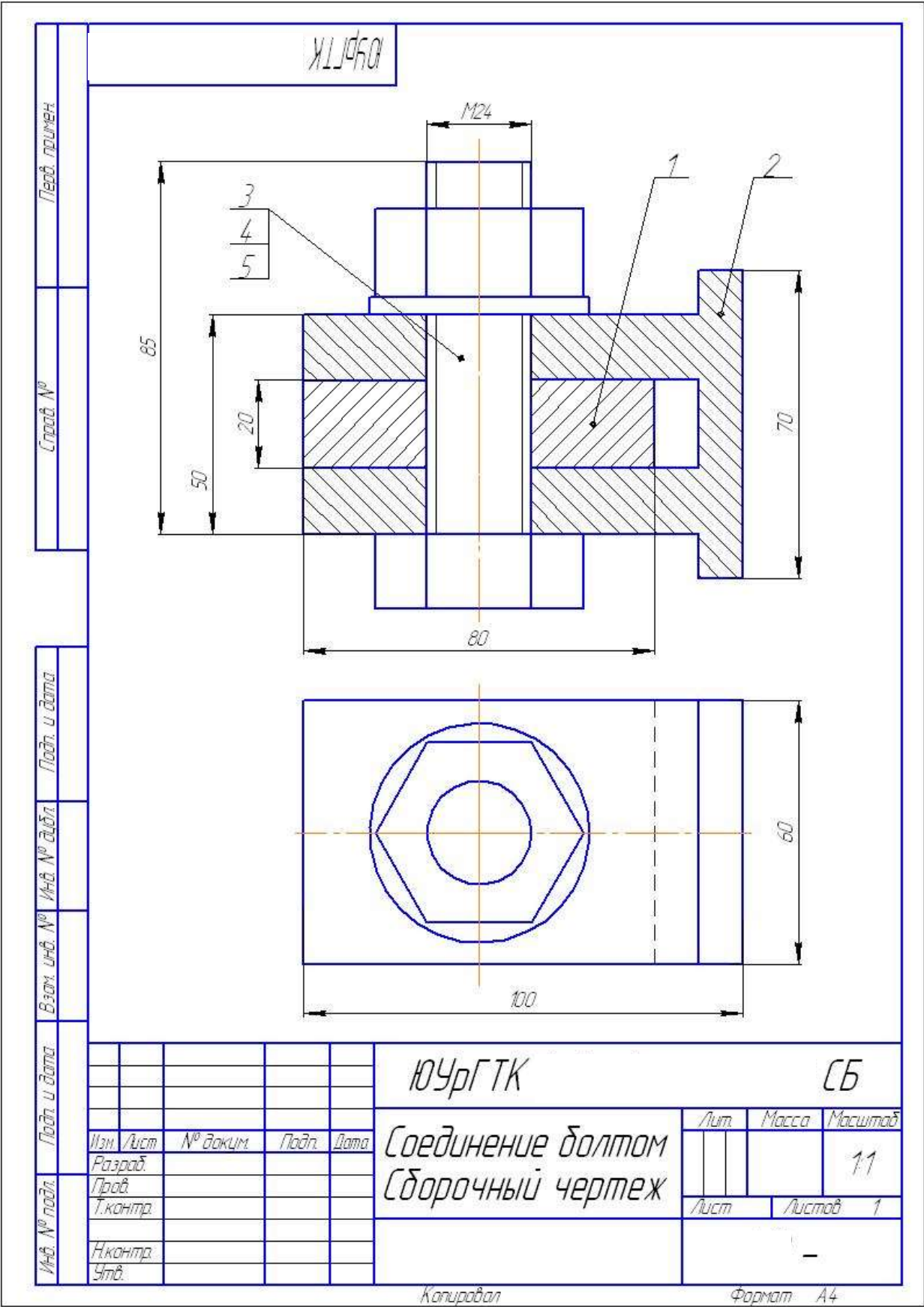
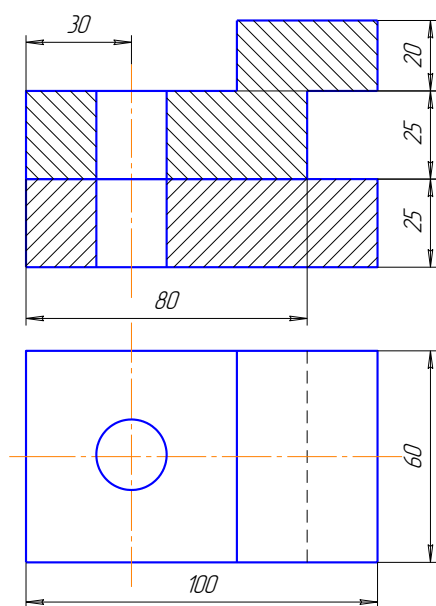
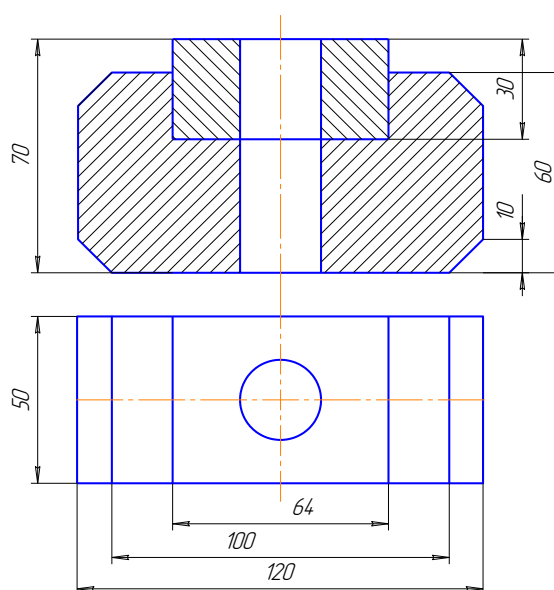


Таблица 2–Номинальные диаметры резьбы болта согласно варианту.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальные диаметры резьбы болта, d, мм	16	18	20	24	18	22	16	20	22	24



Вариант 1



Вариант 2

Задание: Выполнить сборочный чертеж соединения двух деталей болтом в упрощенном виде в соответствии с ГОСТ 2.109–73* и ГОСТ 2.315–68 в системе КОМПАС-3D.

Ход работы:

1. Запустить программу системы КОМПАС-3D, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.

2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.

3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) : \ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла (Соединение болтом №**

групп–№ варианта) → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – полное наименование чертежа).

4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Вычертить главный вид и вид сверху соединяемых деталей согласно варианту, применяя команды инструментальной панели «**Геометрия**».

6. Выполнить два вида соединения двух деталей болтом, с помощью параметрической библиотеки: **Библиотеки** → **Стандартные изделия** → **Вставить элемент** → **Болты, гайки, шайбы**. Из параметрической библиотеки выбрать болты нормальной точности по ГОСТ 7798–70, гайки шестигранные нормальной точности по ГОСТ 5915–70, шайбы по ГОСТ 11371–78. Лишние линии удалить командой «**Усечь кривую**» на странице «**Редактирование**».


7. Выполнить встречную штриховку двух соединяемых деталей: «**Геометрия**» → «**Штриховка**» → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → «**Создать объект**». Угол наклона линий штриховки задать 45^0 и -45^0 .


8. Обозначить детали сборочного чертежа позициями в соответствии с ГОСТ 2.109–73 с помощью команды «**Обозначение позиций**» на странице «**Обозначения**».

9. Проставить размеры, применив команды страницы «**Размеры**».

10. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

11. Выполнить команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов «**Спецификацию**». Сохранить файл под именем «Спецификация № групп–№ варианта».

12. Заполнить спецификацию (в **нормальном режиме**) в соответствии с ГОСТ 2.108–68, применяя команду «**Добавить раздел**»  и выбирая последовательно в соответствующем окне «**Документацию**», «**Сборочные**

единицы», «Детали», «Стандартные изделия». Строки внутри разделов заполнить, применяя команду «Добавить вспомогательный объект» 

13. Заполнить основную надпись на спецификации, перейдя в **режим разметки**, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей «Создать объект» на панели специального управления.

14. Заполнить основную надпись на сборочном чертеже,

15. Отчёт оформить в виде файлов с расширением «*.cdw» и «*.spw», сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Как резьба изображается на чертеже?
2. Какие существуют типы резьб?
3. Что называется сборочным чертежом?
4. Как выполняется штриховка разных деталей на сборочном чертеже?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Название графической работы: Эскиз детали.

Цель:

1. Применить основные требования стандартов ЕСКД к выполнению эскиза детали.

2. Получить основные навыки:

- выбора необходимых изображений для понимания конструкции детали,
- замера детали,
- простановки размеров на эскизе с учетом технологии изготовления детали и ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров»,
- обозначения материала детали.

знания (актуализация):

- требования к рабочим чертежам деталей;
- последовательность выполнения эскиза детали с натуры;

- условные обозначения материалов на чертежах;

умения:

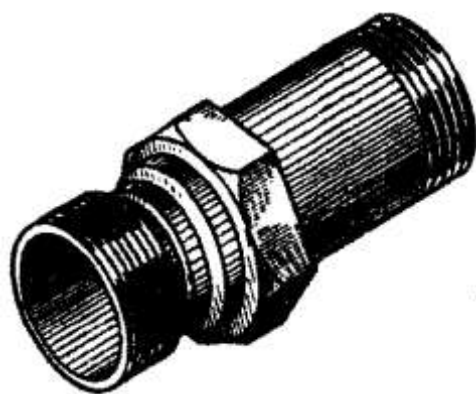
- выполнять эскиз детали;
- выполнять виды, разрезы, сечения в соответствии с ГОСТ 2.305–2008;
- указывать размеры в соответствии с ГОСТ 2.307–2011 «Нанесение размеров».

Теоретический материал:

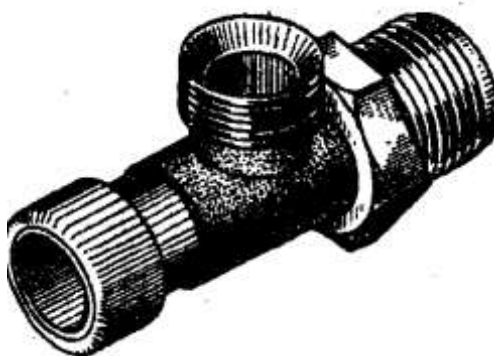
Эскиз- это чертеж, выполненный от руки, в глазомерном масштабе (т.е. пропорциональность элементов должна быть соблюдена), предназначенный для разового использования в производстве.

С эскиза может быть выполнен рабочий чертеж, поэтому он должен содержать все необходимые данные для изготовления детали: виды, разрезы, сечения, размеры, допускаемые отклонения, материалы и пр. В основной надписи масштаб не указывается. Деталь должна быть пустотелой с элементом резьбы, например: штуцер, тройник, крышка, корпус вентиля, фланец, втулка.

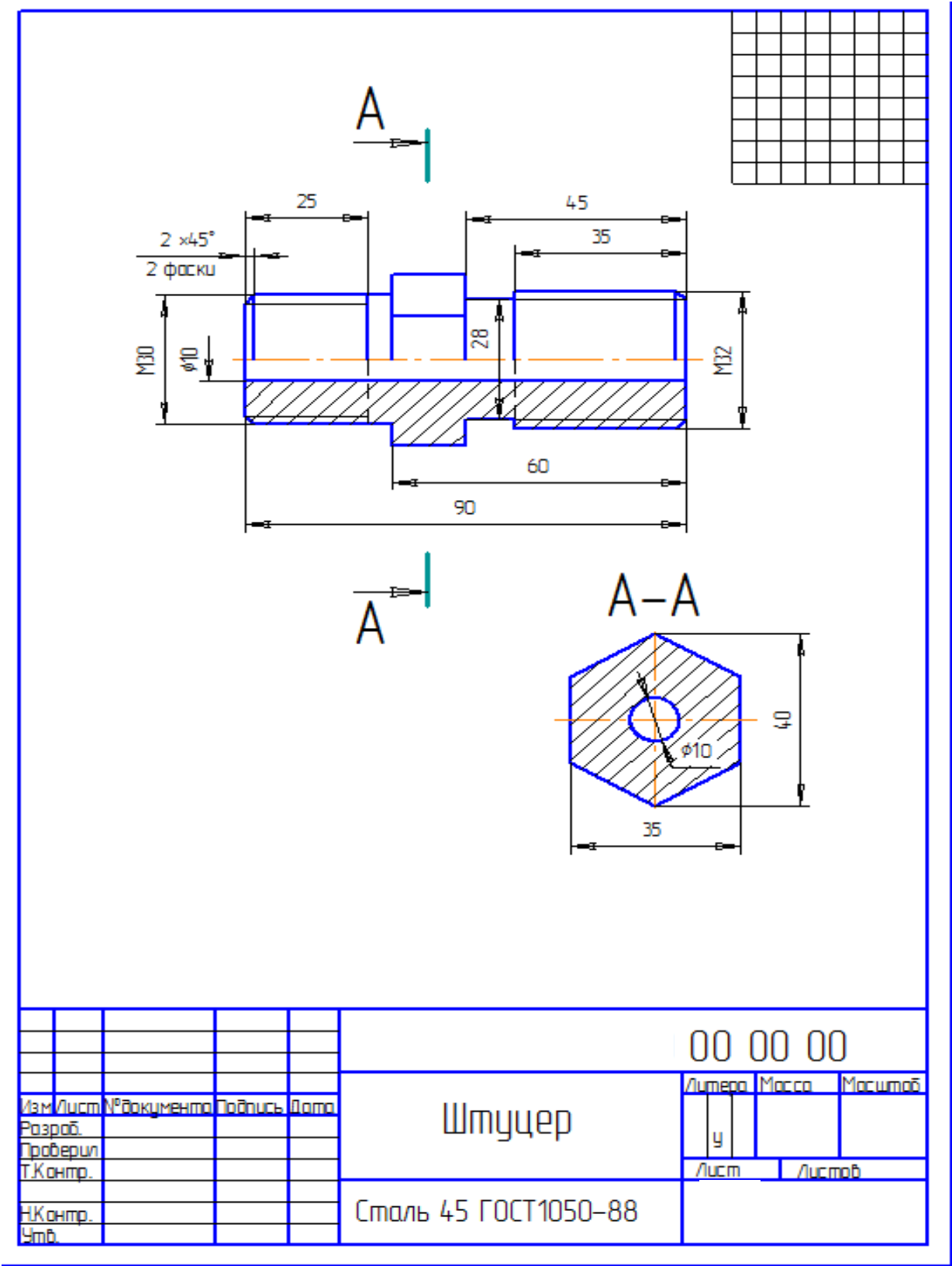
Вариант 1



Вариант 2



Пример:



Задание: Выполнить эскиз заданной детали (с натуры) на листе в клетку формата А4.

Ход работы:

1. Познакомиться сконструкцией детали.
2. Определить необходимые для понимания конструкции детали изображения в соответствии с ГОСТ 2.305–2008.
3. Оформить формат А4 рамкой и основной надписью.
4. Выполнить необходимые изображения заданной детали в тонких линиях.
5. Измерить деталь, проставить размеры детали в соответствии с ГОСТ 2.307–2011.
6. Обвести изображения линиями в соответствии с ГОСТ 2.303–68.
7. Оформить отчет в виде эскиза, выполненного карандашом без помощи чертежных инструментов.

Контрольные вопросы:

1. Что называется эскизом детали?
2. Какова последовательность выполнения эскиза детали?
3. В чем разница между эскизом и рабочим чертежом детали?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Название графической работы:Технический рисунок.

Цель работы:

1. Применить основные навыки выполнения технических рисунков простых геометрических тел.
2. Получить основные навыки:
 - выбора аксонометрического изображения для наглядности технического рисунка модели;
 - выполнения технического рисунка модели;
 - выявления формы с помощью штриховки или шраффировки.
3. Развить пространственное воображение.

знания (актуализация):

- назначение технического рисунка и отличие технического рисунка от чертежей, выполненных в аксонометрических проекциях

умения:

- зарисовать плоские фигуры и окружности, расположенные в плоскостях, параллельных плоскости проекций;

- зарисовать технические рисунки геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса) и моделей.

Теоретический материал:

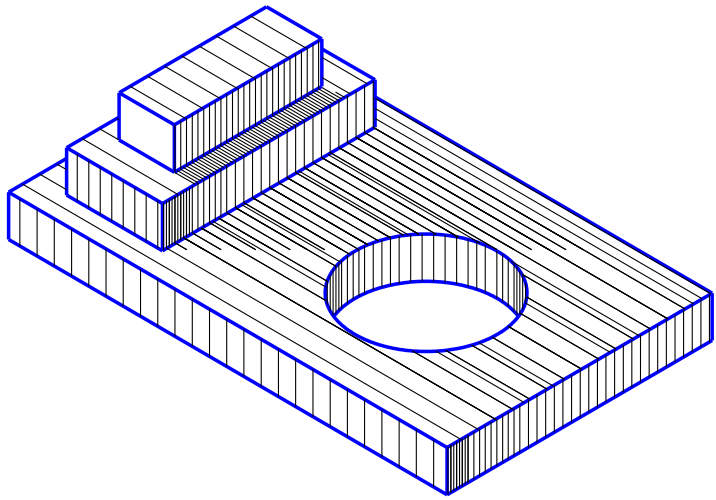
Технический рисунок - это наглядное изображение детали, выполненное по правилам аксонометрических проекций, от руки, в глазомерном масштабе. Сначала анализируется форма детали – из каких простых геометрических тел она состоит. Технический рисунок выполняется сначала тонкими линиями, затем для выявления объема делается штриховка и обводка. В тех местах, где предмет более освещен, проводится штриховка тонкими линиями, где менее освещен более толстыми линиями.

Задание:Выполнить технический рисунок заданной модели на листе формата А3 или А4. Выполнить необходимые надписи.

Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией детали.
2. Выбрать вид аксонометрического изображения для наглядности технического рисунка модели.
3. Оформить формат А3 рамкой.
4. Выполнить оси аксонометрии.
5. Нанести контуры модели прямыми линиями параллельно осям.
6. Наметить центры для рисования овалов скруглений и цилиндрических поверхностей.
7. Нарисовать овалы, соблюдая правила изображения их в соответствующих плоскостях проекций.
8. Выявить форму модели с помощью штриховки или шраффировки.
9. Заполнить основную надпись шрифтами заданного размера.

Пример:

Перв. примен.		ЮУрГТК											
Спроб. №													
Подп. и дата		Инд. № ауд.					Взам. инв. №						
Подп. и дата		ЮУрГТК					00 04 01 00						
Инд. № подл.		Изм. / лист					Технический рисунок						
Разраб.		№ докум.					Лит.						
Проб.		Подп.					Масса						
Т.контр.		Дата					Масштаб						
И.контр.		Лист					1:1						
Утв.		Листов					1-000						
Копировал												Формат А4	

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается технический рисунок от чертежа?
2. Как выявляют форму модели?
3. Под каким углом относительно друг друга располагаются оси прямоугольной изометрии?
4. Чем отличается штриховка от шраффировки?

УПРАЖНЕНИЕ № 14

Название упражнения:Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу изделия.

Цель:

1. Познакомиться с основными требованиями стандартов к сборочному чертежу.
2. Освоить основные приемы чтения сборочного чертежа.
3. Познакомиться с основными требованиями стандартов к детализованию сборочного чертежа.

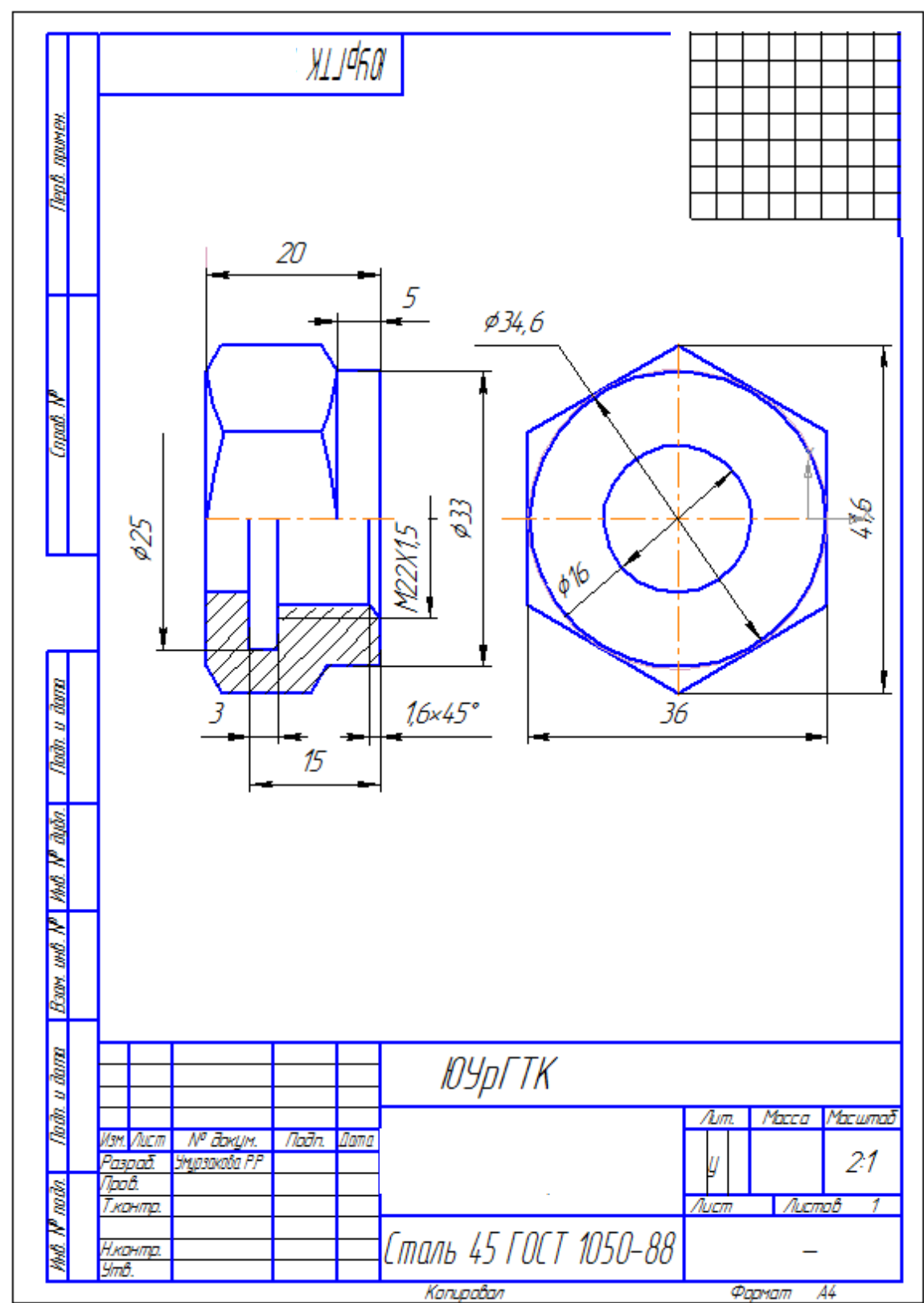
знания (актуализация):

- понятие эскиза детали и последовательность его выполнения;
- правила детализирования сборочного чертежа;
- габаритные, установочные и присоединительные размеры;

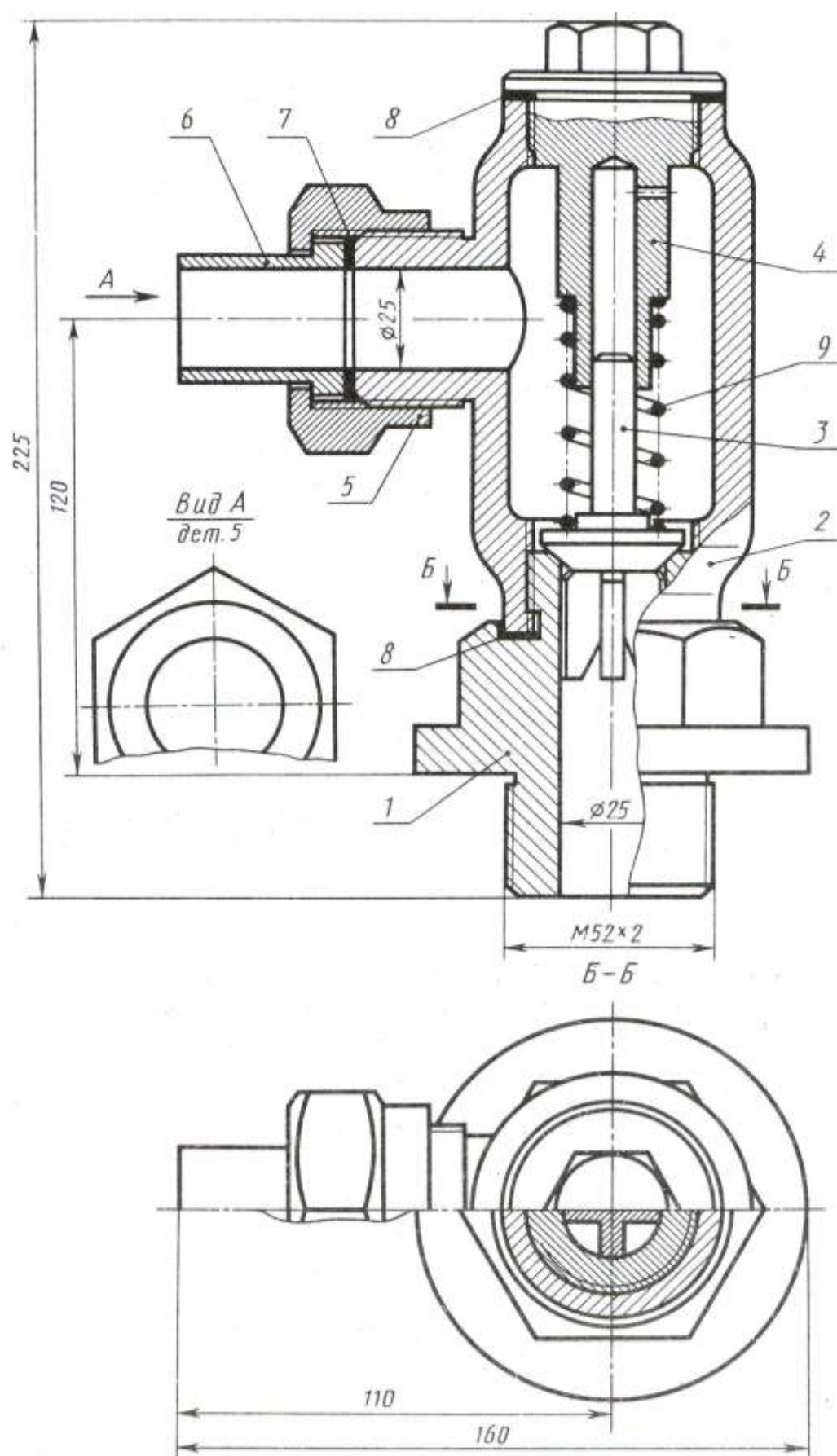
умения:

- читать и детализировать сборочный чертеж;
- выполнять виды, разрезы, сечения в соответствии с ГОСТ 2.305–2008;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Пример:



Вариант 1 Клапан обратный



Задание:Выполнить эскиз детали по сборочному чертежу на листе формата А4 карандашом с помощью чертежных инструментов. Вычертить и заполнить основную надпись.

Внимание:эскиз выполняют карандашом без помощи чертежных инструментов!

Ход работы:

1. Оформить формат А4 рамкой и основной надписью.
2. Определить с помощью спецификации, из каких деталей состоит узел механизма.
3. Познакомиться с принципом работы узла механизма, изображенного на сборочном чертеже.
4. Найти изображение заданной детали на всех видах сборочного чертежа.
5. Определить необходимые изображения детали: виды, разрезы, сечения.Начинать следует с определения наименьшего количества изображений детали и выбора главного вида. Расположение изображений детали на рабочем чертеже не должно быть обязательно таким же, как на сборочном чертеже.
6. Определить размеры заданной детали, умножая длину отрезков, измеренных по сборочному чертежу на коэффициент изображения.
$$\text{Коэффициент изображения} = \frac{\text{Размер отрезка, указанный на чертеже,}}{\text{Размер отрезка, измеренный по чертежу,}}$$
7. Масштаб изображений выбирается с учетом формы и размеров детали.
8. Вычертить необходимые изображения заданной детали в тонких линиях.
9. Нанести размеры по ГОСТ 2.307-2011.
10. Обвести изображения линиями в соответствии с ГОСТ 2.303–68.
11. Заполнить основную надпись, записать обозначение материала детали.

Контрольные вопросы:

1. Что называется эскизом детали?
2. Какова последовательность выполнения эскиза детали?
3. В чем отличие между эскизом и рабочим чертежом детали?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Название графической работы: Рабочий чертеж детали.

Цель работы:

1. Выполнить рабочий чертеж детали.
2. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- назначение рабочего чертежа детали;
- последовательность выполнения рабочего чертежа детали;

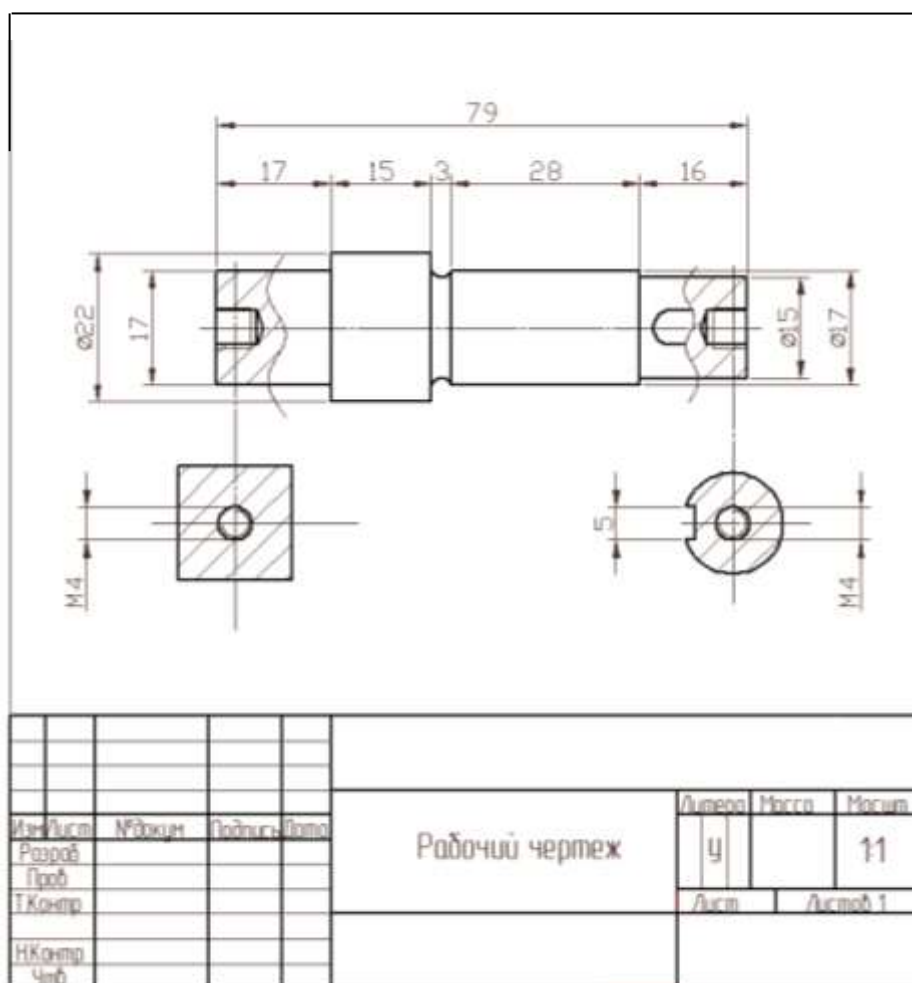
умения:

- выполнять рабочий чертеж детали в системе КОМПАС-3D;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Теоретический материал:

Рабочий чертеж детали должен содержать все необходимые данные для ее изготовления и контроля. Количество видов, разрезов, сечений, выносных элементов должно быть минимальным, но достаточным для отображения формы детали. Рабочий чертеж выполняют с эскиза чертежными инструментами по размерам, проставленным на эскизе, применяя масштаб (предпочтителен масштаб 1:1), или выполняют рабочий чертеж с применением системы КОМПАС-3D.

Пример



Задание: Выполнить рабочий чертеж детали по эскизу с соблюдением масштаба в системе КОМПАС-3D.

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3Dи, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата и ориентацию) → **ОК**.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – полное наименование чертежа).

4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.
5. Выполнить главный вид детали, необходимые разрезы и сечения, применяя команды инструментальных панелей **«Геометрия»**, **«Редактирование»**.
6. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.
7. Выполнить надписи с помощью команды **«Текст»** панели инструментов **«Обозначения»**.
8. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.
9. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.
10. Отчёт оформить в виде файлов с расширением **«*.cdw»** и **«*.spw»**, сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Что называется разрезом?
2. Что называется сечением?
3. Чем рабочий чертёж отличается от эскиза?
4. Как определяют масштаб при выполнении эскиза и рабочего чертежа?
5. Какие сведения о детали вносят в основную надпись?

УПРАЖНЕНИЕ № 15

Название упражнения: Выполнение технического рисунка узла металлической конструкции.

Цель:

1. Применить основные навыки выполнения технических рисунков сложных моделей.
2. Получить основные навыки: выбора аксонометрического изображения для наглядности технического рисунка узла; выполнения технического рисунка узла; выявления формы с помощью штриховки или шраффировки.
3. Развить пространственное воображение.

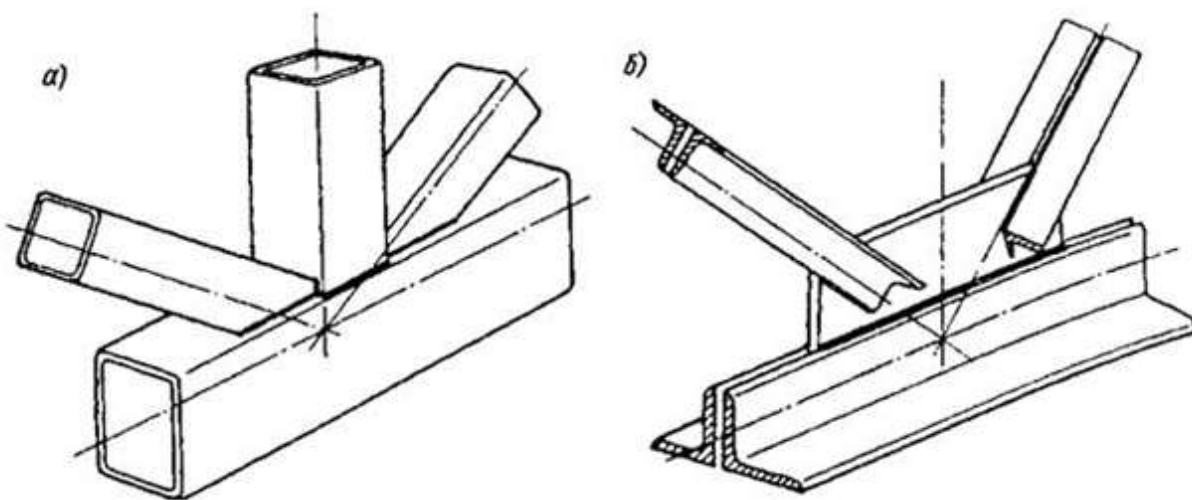
знания (актуализация):

- назначение технического рисунка и отличие технического рисунка от чертежей, выполненных в аксонометрических проекциях;

умения:

- выполнять технические рисунки сложных узлов, состоящих из простых геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса).

Пример:



Ход работы:

1. Познакомиться с конструкцией узла металлической конструкции.
2. Выбрать вид аксонометрического изображения для наглядности технического рисунка узла.
3. Оформить формат А3 рамкой.
4. Выполнить оси аксонометрии.

5. Нанести контуры узла прямыми линиями параллельно осям.
6. Вычертить и заполнить основную надпись шрифтами заданного размера.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается технический рисунок от чертежа?
2. Под каким углом относительно друг друга располагаются оси прямоугольной изометрии?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

Название графической работы: Конструкции металлические.

Цель работы:

1. Выполнить чертеж узла конструкции металлической.
2. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- виды и условные изображения профилей проката стали;
- условные графические обозначения швов сварных соединений;
- назначение сборочного чертежа узла конструкции металлической;
- последовательность выполнения чертежа узла конструкции

металлической

умения:

- выполнять сборочный чертеж узла конструкции металлической в системе КОМПАС-3D;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011;
- обозначать детали сборочного чертежа позициями в соответствии с ГОСТ 2.109–73.

Теоретический материал:

Стальные конструкции зданий и сооружений - конструкции, элементы которых изготовлены из стали и соединены сваркой, заклёпками или

болтами. Конструкции обычно выполняются из первичных стальных прокатных элементов различного профиля, выпускаемых металлургической промышленностью по определённому перечню-ассортименту (впервые такой ассортимент был разработан в России в 1900 Н. А. Белелюбским).

В качестве первичных элементов используются также трубчатые и гнутые профили.

Наряду с этим выпускается листовая прокатная сталь (широкополосная, толстолистовая, тонколистовая).

Различают следующие виды профилей проката стали: полосовая сталь, круглая, уголок, сталь таврового сечения, двутавр, сталь корытного сечения, рельс (таблица 3).

Таблица 3. Условные изображения профилей проката (ГОСТ 2.410-68*) и крепежных изделий (ГОСТ 2.315-68*, ГОСТ 21.107-78*)

Наименование	Изображение	Болты	
Профили проката		С шестигранной и квадратной головкой (фасад и план)	
Двутавр			
Тавр		Временный	
Угольник		Высокопрочный	
Швеллер		Самонарезающий	
Полоса		Болтовое соединение	
Зетовый профиль			
Рельс			
Труба			

Профили проката в видах и разрезах дают контурными изображениями, но без скругления углов и уклонов полок. Кроме графического изображения профиля справа от него проставляют числовые величины: ширину и толщину полки уголка, номер профиля (двутавр, швеллер), диаметр стержня круглой стали, ширину и толщину листа полосовой стали, внутренний диаметр и толщину стенки трубы.

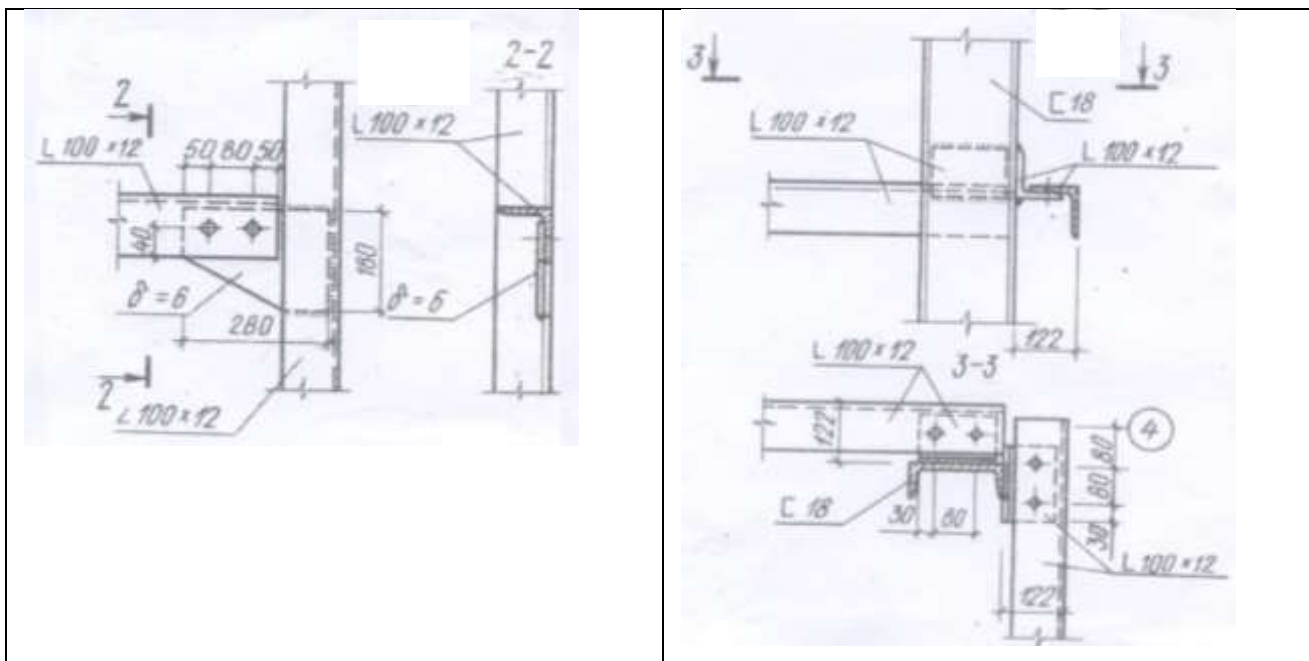
Порядок маркировки деталей в таблице «Спецификация металла» следующий:

1. Уголки равнополочные.
2. Уголки неравнополочные.
3. Двутавр.
4. Швеллер.
5. Лист.
6. Стандартные изделия.

Пример:

Спецификация металла									
№	Поз	Из-до		Сечения	Длина	Листы			Примечание
		г	н			дет.	вес	масса	
1	4			L 100 × 12	4	4	30		
2	1			C 10	1	10,2	10,2		
на складе 7%									11.02.1

ЮУРГТК				Лист	Листов	Рисунки
Сварные конструкции				Лист	Листов	1.10
Контроль				Формат А3		



Вариант 1

Вариант 2

Задание: Выполнить чертеж узла металлической конструкции в системе КОМПАС-3D. Обозначить сварные и болтовые соединения, нанести размеры, заполнить таблицу «спецификация металла».

Ход работы:

1. Запустить программу КОМПАС-3D, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата A3 и ориентацию - горизонтальная) → **ОК**.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – полное наименование чертежа).
4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.

5. Выполнить главный вид и необходимый разрез узла металлической конструкции, применяя команды инструментальных панелей «Геометрия», «Редактирование».

6. Проставить размеры, применив команды страницы «Размеры».

7. Вычертить таблицу «Спецификация металла» в правом верхнем углу формата вплотную к линии рамки, используя команду «Отрезок» инструментальной панели «Геометрия».

Спецификация металла									
Марка	Поз.	Кол-во		Сечения	Длина м.	Масса, кг.			Примечание
		Т	Н			дет.	всех	марки	
				на сварку 1%					
15	10	75	75	40	20	15	15	15	40
					185				

8. Выполнить надписи с помощью команды «Текст» панели инструментов «Обозначения».

9. Обозначить детали сборочного чертежа позициями с помощью команды «Обозначение позиций» на странице «Обозначения».

10. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

11. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрыть основную надпись клавишей «Создать объект» на панели специального управления.

12. Отчёт оформить в виде файлов с расширением «*.cdw» и «*.spw», сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Назовите достоинства и недостатки стальных конструкций?
2. Какие типовые конструктивные элементы металлических конструкций вы знаете?
3. Назовите основные виды профилей проката стали?
4. Приведите примеры применения металлических конструкций в строительстве?

УПРАЖНЕНИЕ № 16

Название упражнения: Выполнение рабочих чертежей деталей сварного изделия.

Цель:

1. Выполнить рабочие чертежи детали сварного изделия.
2. Закрепить основные правила простановки размеров на чертежах согласно ГОСТ 2.307-2011.

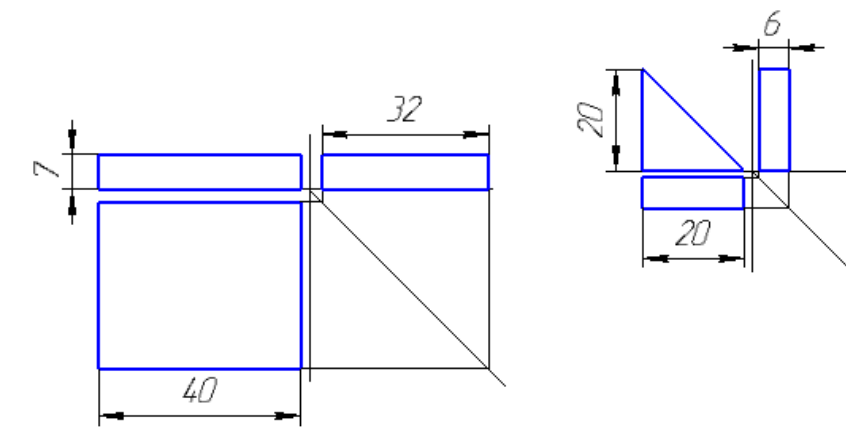
знания (актуализация):

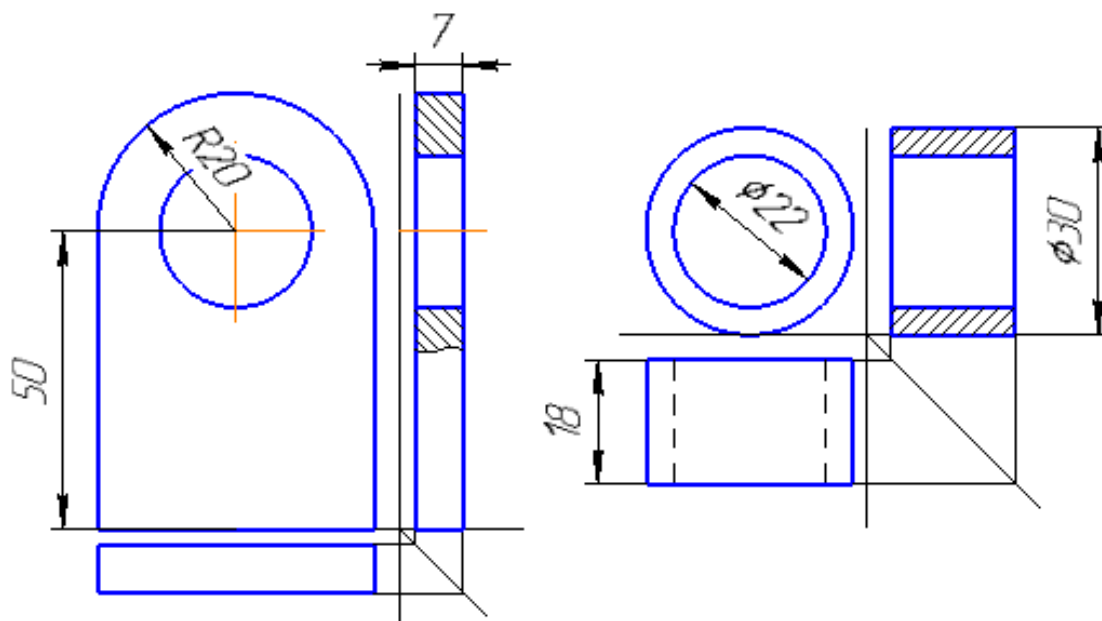
- назначение рабочего чертежа детали;
- последовательность выполнения рабочего чертежа детали;

умения:

- выполнять рабочие чертежи деталей;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

Пример:





Ход работы:

1. Вычертить в тетради по чертежу сварного изделия рабочие чертежи всех деталей, входящих в его состав.
2. Выполнить необходимые разрезы.
3. Обвести чертежи согласно типам линий.
4. Проставить размеры, равномерно распределив их между видами.
5. Сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение вида?
2. Что называется разрезом?
3. Что называется сечением?
4. Чем рабочий чертёж отличается от эскиза?
5. Как определяют масштаб при выполнении эскиза и рабочего чертежа?

ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

Название графической работы: Сборочный чертеж сварного соединения.

Цель работы:

1. Выполнить сборочный чертеж сварного соединения.

2. Закрепить основные приемы выполнения чертежа в системе КОМПАС-3D.

знания (актуализация):

- условные изображения и обозначения швов сварных соединений;
- назначение сборочного чертежа сварного соединения;
- последовательность выполнения сборочного чертежа сварного

соединения;

умения:

- выполнять сборочный чертеж сварного соединения в системе КОМПАС-3D;
- наносить условные обозначения швов сварных соединений;
- проставлять размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-2011;
- обозначать детали сборочного чертежа позициями в соответствии с ГОСТ 2.109–73.

Теоретический материал:

Сварное соединение - неразъёмное соединение, выполненное сваркой.

Сварное соединение включает три характерные зоны, образующиеся во время сварки: зону сварного шва, зону сплавления и зону термического влияния, а также часть металла, прилегающую к зоне термического влияния.

Сварной шов - участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации.

Шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают: видимый - сплошной основной линией (рисунок 7 а, в); невидимый - штриховой линией (рисунок 7 г).

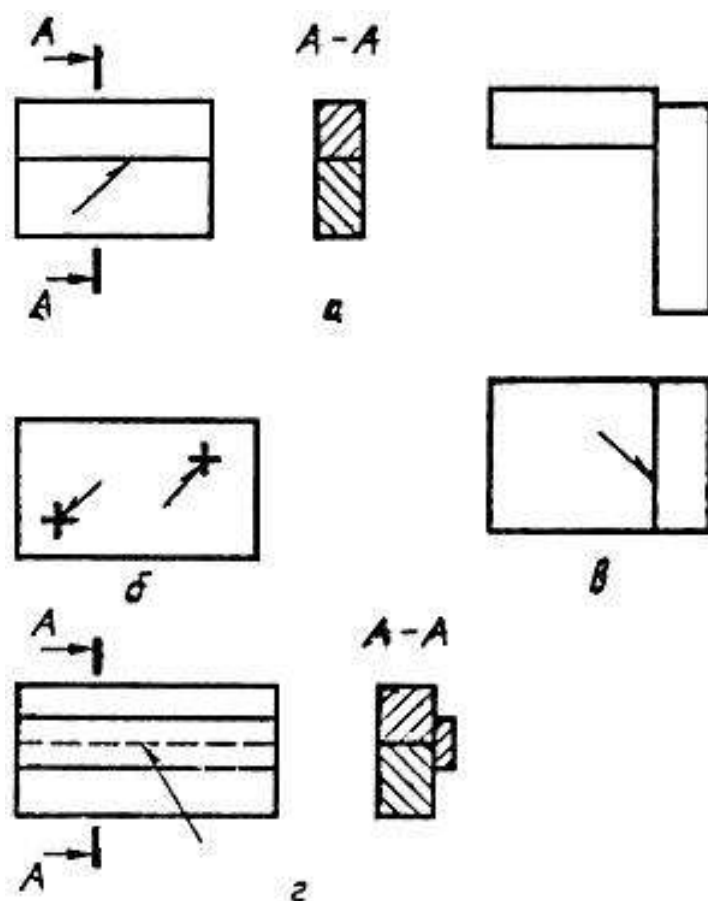


Рисунок 7 – Изображение швов сварных соединений

Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком "+" (рисунок 7 б), который выполняют сплошными линиями (рисунок 8). Невидимые одиночные точки не изображают. От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой (рисунок 7). Линию-выноску предпочтительно проводить от изображения видимого шва.

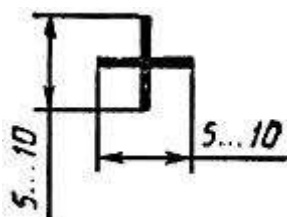

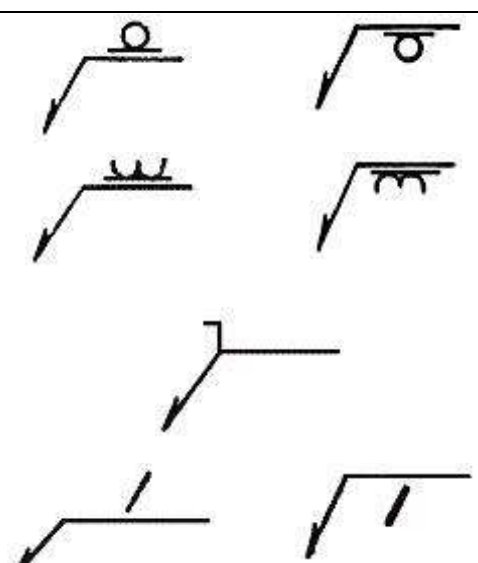

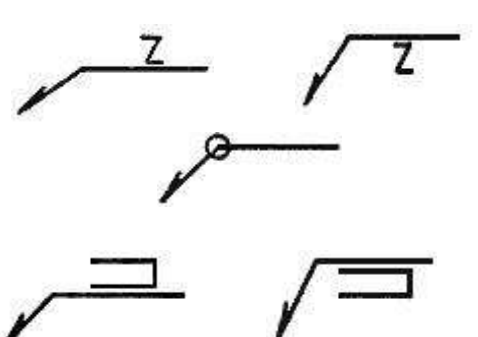


Рисунок 8 – Видимая одиночная сварная точка

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице 3.

Таблица 3–Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с обратной стороны
1	2	3	
	<p>Усиление шва снять</p> <p>Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу</p> <p>Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения</p> <p>Шов прерывистый или точечный с цепным расположением</p> <p>Угол наклона линии 60°</p>		
1	2	3	
	<p>Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением</p> <p>Шов по замкнутой линии.</p> <p>Диаметр знака - 3...5 мм</p> <p>Шов по незамкнутой линии.</p> <p>Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа</p>		

Условное обозначение шва наносят:

- а) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рисунок 9а);
- б) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рисунок 9б).

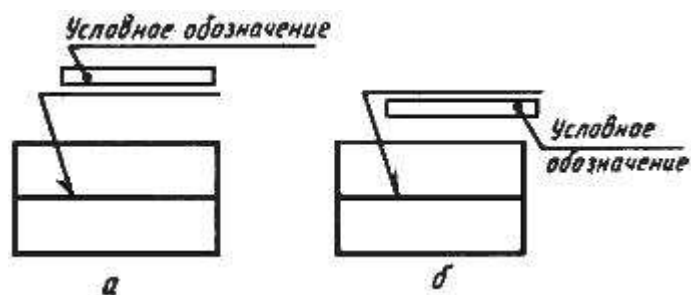
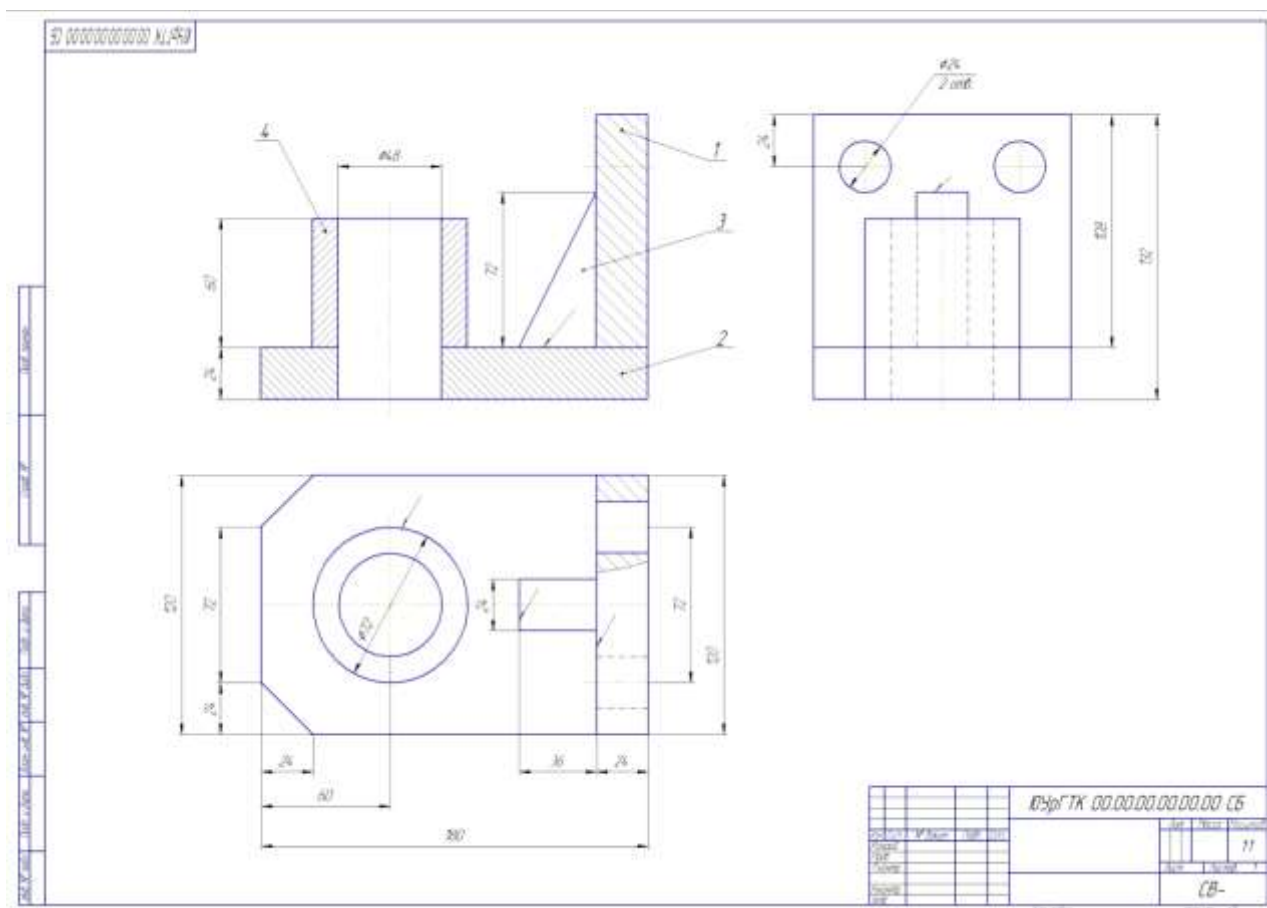
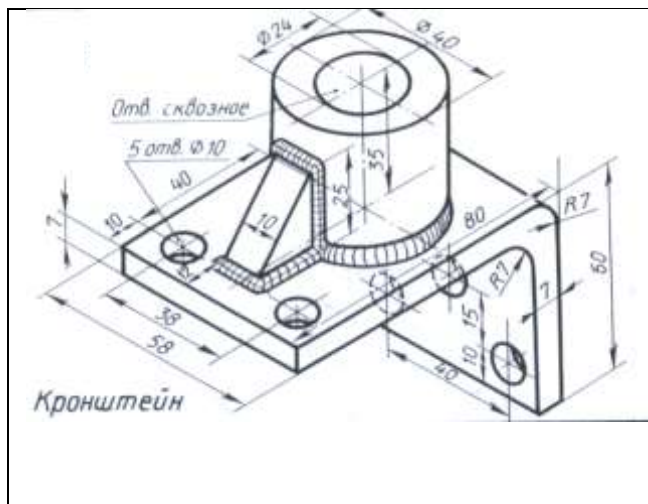


Рисунок 9 – Условное обозначение сварных швов

Пример:





Вариант 1

Задание: Выполнить сборочный чертеж сварного соединения в системе КОМПАС-3D. Выполнить необходимые разрезы. Обозначить сварные соединения, нанести размеры.

1. Запустить программу КОМПАС-3D и, выполнив команду **Создать**, выбрать из предлагаемых документов **«Чертеж»**.
2. При необходимости изменить формат: **Сервис** → **Параметры** → **Параметры листа** → **Формат** (установить номер формата А3 и ориентацию - горизонтальная) → **ОК**.
3. Сохранить чертеж: **Файл** → **Сохранить как** → **D(E) :\ Архив чертежей 200... – 200... \ Папка с номером группы \ Имя файла** → **Сохранить** → **Информация о документе** (Автор, Организация, Комментарий – полное наименование чертежа).
4. Создать вид: **Вставка** → **Вид** → В строке свойств установить масштаб, имя вида «Главный» → Указать точку привязки вида (начало координат) щелчком ЛКМ.
5. Выполнить главный вид, вид сверху и вид слева сварного соединения. Применить команды инструментальных панелей **«Геометрия»**, **«Редактирование»**.

6. Выполнить необходимые разрезы. Лишние линии удалить командой **«Усечь кривую»** на странице **«Редактирование»**.

7. Выполнить штриховку: **«Геометрия»** → **«Штриховка»** → указать точку внутри области щелчком ЛКМ → **«Создать объект»**.

8. Проставить размеры, применив команды страницы **«Размеры»**.

9. Проставить условные обозначения сварных швов: **«Обозначения»** → **«Линия - выноска»** → **«Параметры»** на панели свойств → выбрать одностороннюю стрелку → **«Создать объект»**.

10. Обозначить детали сборочного чертежа позициями с помощью команды **«Обозначение позиций»** на странице **«Обозначения»**.

11. Выполнить компоновку чертежа, применяя команды из текстового меню: **Выделить** → **Вид** → **Указанием** → Выделить вид щелчком ЛКМ → Удерживая ЛКМ, сдвинуть вид в нужное место.

12. Заполнить основную надпись, перемещая курсор в соответствующую строку. Закрывать основную надпись клавишей **«Создать объект»** на панели специального управления.

13. Отчёт оформить в виде файлов с расширением **«*.cdw»** и **«*.spw»**, сдать работу преподавателю в электронном виде и твердой копии, распечатанной на принтере.

Контрольные вопросы:

1. Какой линией на чертежах условно изображают видимый шов сварного соединения?

2. Каким знаком условно изображают видимую одиночную сварную точку?

3. Как наносят условное обозначение сварного шва на чертежах?

4. Какие параметры входят в структуру условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки?

УПРАЖНЕНИЕ № 17

Название упражнения: Чтение чертежей сварных строительных и технологических металлоконструкций.

Цель:

1. Формировать знания по чтению чертежей сварных строительных и технологических металлоконструкций.

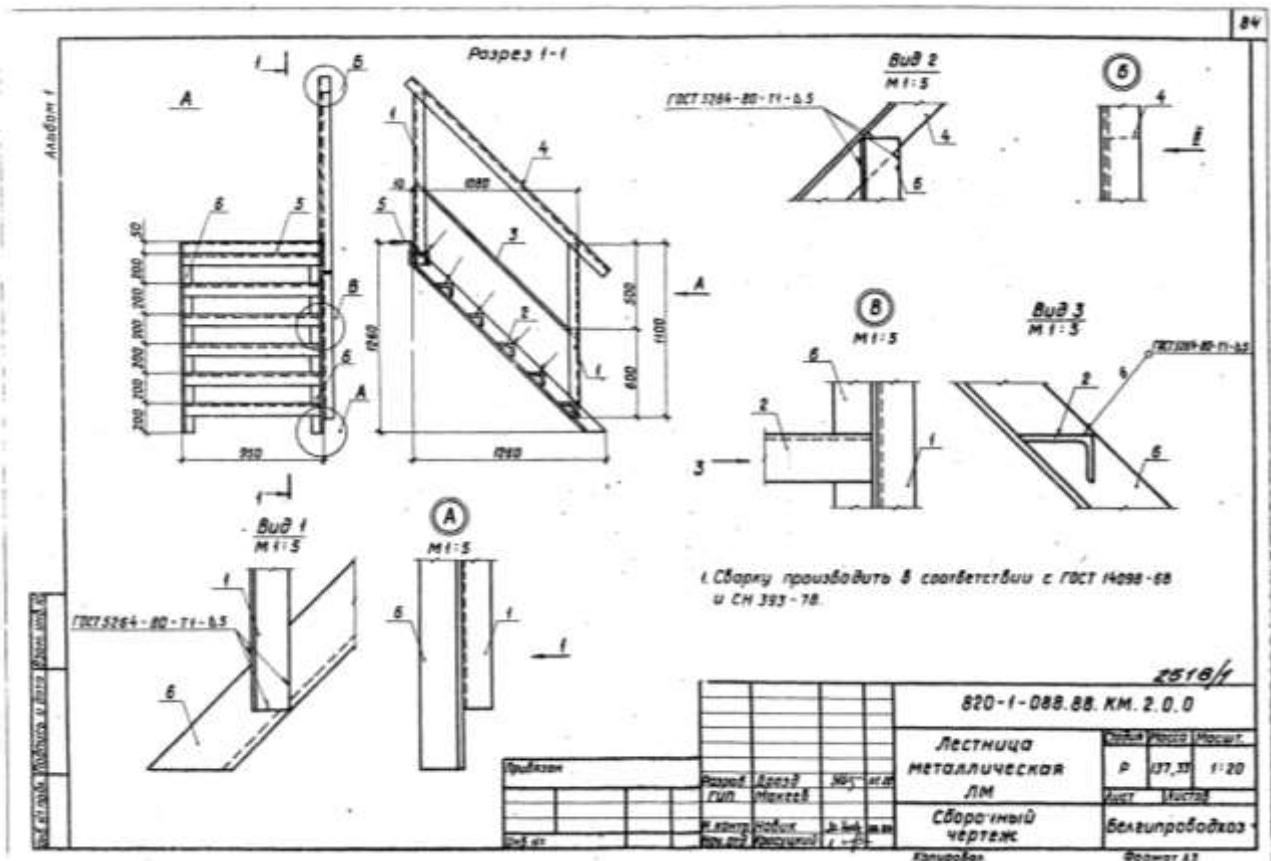
знания (актуализация):

- виды, разрезы, сечения согласно ГОСТ 2.305–2008 «Изображения виды, разрезы, сечения»;
- назначение сборочного чертежа;
- изображение и обозначение сварных швов на чертежах;

умения:

- читать сборочные чертежи сварных строительных и технологических металлоконструкций.

Пример:



Ход работы:

1. Определить масштаб заданного чертежа.
2. Определить состав заданного чертежа сварных строительных и технологических металлоконструкций.
3. Определить количество видов на сборочном чертеже.
4. Найти выполненные разрезы, сечения. Дать им название.
5. Найти изображения сварных швов.
6. Найти на заданном чертеже условные обозначения сварных швов и расшифровать их.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сборочного чертежа?
2. Дайте определение вида?
3. Где указывают масштаб изображения?
4. Какой линией на чертежах условно изображают видимый шов сварного соединения?
5. Какие параметры входят в структуру условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки?

УПРАЖНЕНИЕ № 18

Название упражнения: Чтение чертежей сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.

Цель:

1. Формировать знания по чтению чертежей сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.

знания (актуализация):

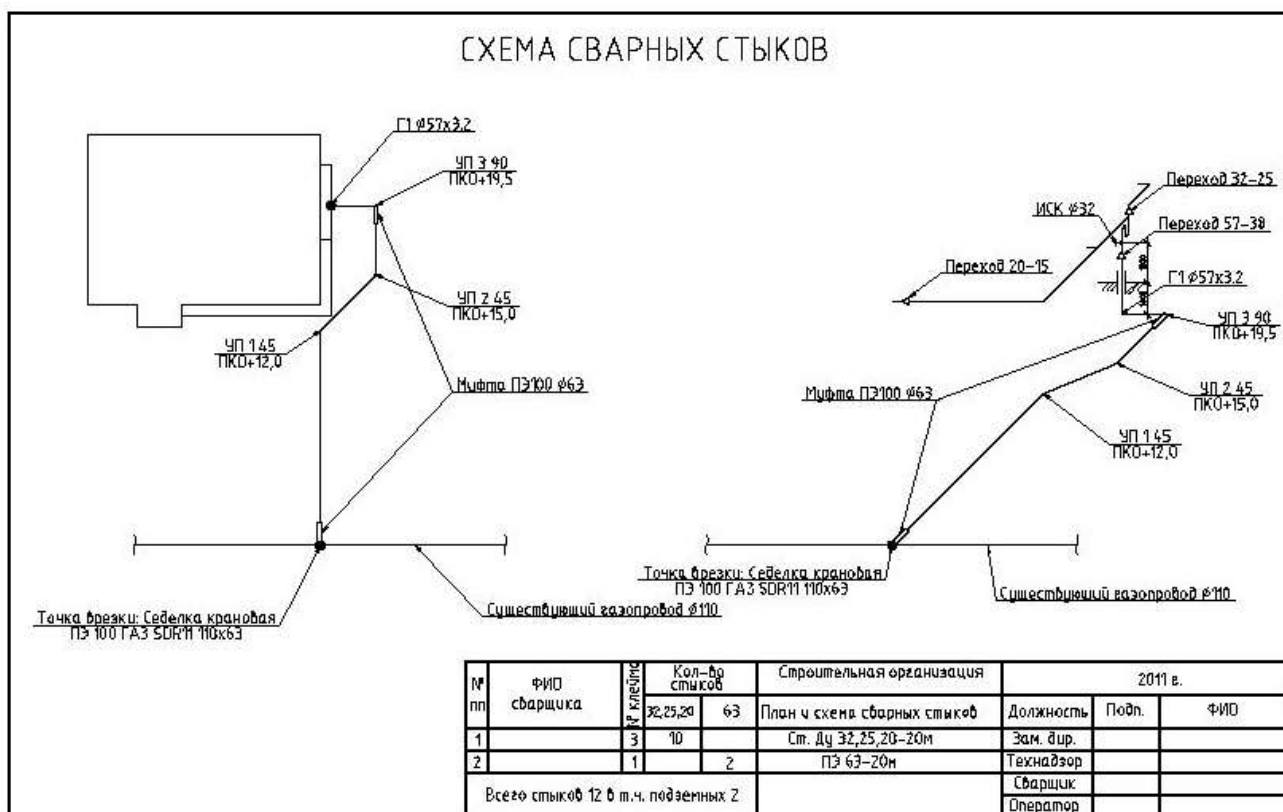
- виды, разрезы, сечения согласно ГОСТ 2.305–2008 «Изображения виды, разрезы, сечения»;
- назначение сборочного чертежа;

- изображение и обозначение сварных швов на чертежах;

умения:

- читать сборочные чертежи сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.

Пример:



Ход работы:

1. Определить масштаб заданного чертежа.
2. Определить состав заданного чертежа сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.
3. Определить количество видов на сборочном чертеже.
4. Найти выполненные разрезы, сечения. Дать им название.
5. Найти изображения сварных швов.
6. Найти на заданном чертеже условные обозначения сварных швов и расшифровать их.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сборочного чертежа?
2. Дайте определение разреза?
3. Где указывают масштаб изображения?
4. Как наносят условное обозначение сварного шва на чертежах?
5. Какие параметры входят в структуру условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки?

УПРАЖНЕНИЕ № 19

Название упражнения: Чтение чертежей сварных сосудов и емкостей, креплений и опор для трубопроводов.

Цель:

1. Формировать знания по чтению чертежей сварных сосудов и емкостей, креплений и опор для трубопроводов.

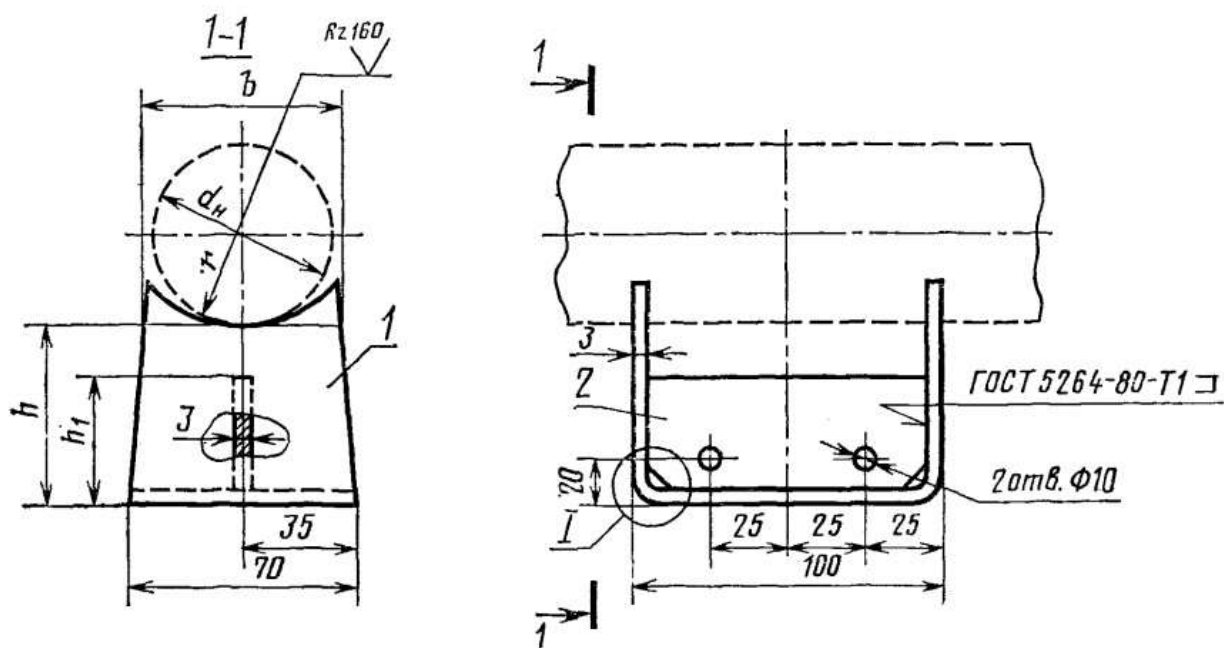
знания (актуализация):

- виды, разрезы, сечения согласно ГОСТ 2.305–2008 «Изображения виды, разрезы, сечения»;
- назначение сборочного чертежа;
- изображение и обозначение сварных швов на чертежах;

умения:

- читать сборочные чертежи сварных сосудов и емкостей, креплений и опор для трубопроводов.

Пример:



Ход работы:

1. Определить масштаб заданного чертежа.
2. Определить состав заданного чертежа сварных трубопроводов наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации.
3. Определить количество видов на сборочном чертеже.
4. Найти выполненные разрезы, сечения. Дать им название.
5. Найти изображения сварных швов.
6. Найти на заданном чертеже условные обозначения сварных швов и расшифровать их.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сборочного чертежа?
2. Дайте определение разреза?
3. Какой линией на чертежах условно изображают видимый шов сварного соединения?
4. Какие параметры входят в структуру условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки?

Приложение А

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ОТЧЕТ

по выполнению графических работ
по учебной дисциплине
Инженерная графика

Выполнил: _____

Группа: _____

Проверил: _____

Челябинск, 20__

Список литературы

Основные источники:

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания [Текст]: учебное пособие / В.П. Большаков, А.В. Чагина. – СПб.:БХВ-Петербург, 2016 – 384с.

Дополнительные источники:

1. Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.301-68. Форматы, ГОСТ 2.302-68. Масштабы, ГОСТ 2.303-68. Линии, ГОСТ 2.304-68. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах, [Электронный ресурс]. – Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».
2. ГОСТ 21.201-2011. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций [Электронный ресурс]: изд. офиц.: дата введения 2013-05-01: взамен ГОСТ 21.501-93.– Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».
3. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Электронный ресурс]: изд. офиц.: дата введения 2013-05-01: взамен ГОСТ 21.501-93.– Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».
4. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации [Электронный ресурс]: дата введения 2014-01-01 : взамен ГОСТ Р 21.1101-2009.– Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».

Перечень Интернет - ресурсов:

1. <http://www.window.edu.ru> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)