

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

ДИСЦИПЛИНА «ОП.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

профессиональный цикл

*программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по
профессии*

*08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем
жилищно-коммунального хозяйства*

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Ульяновск, 2020 г

Составитель: *Королева О.Н.*, преподаватель ОГБПОУ УТЖТ

Методические указания для выполнения практических работ являются частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с требованиями ФГОС ТОП-50 по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1578.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС ТОП-50, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Название практических работ	страницы
1.	Выполнение различных типов линий чертежа «Типы линий	5
2.	Выполнение чертежа контура детали с применением деления окружности на равные части	10
3.	Выполнение чертежа контура детали с нанесение размеров	19
4.	Чертежи моделей, содержащие простые и сложные разрезы	33
5.	Построение по аксонометрической модели чертежа с применением сечений	40
6.	Построение изометрической проекции детали с вырезом передней части	44
7.	Чтение чертежей систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства. Выполнение рабочего чертежа санитарно-технического оборудования сети водоснабжения и водоотведения	51
8.	Чтение и построение принципиальных электрических схем. Чтение схем осветительных электроустановок на планах зданий	55
9.	Чертеж плана осветительной сети квартиры	62
10.	Чертеж схемы соединений аппаратуры автоматического управления освещением	68
11.	Чертеж схемы соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями	73
12.	Приложение	

ВВЕДЕНИЕ

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине ОП.01 «Техническое черчение» созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

Желаем Вам успехов!!!

Тема 1. Конструкторская документация, оформление чертежей, изображения, надписи и обозначения. Стандарты ЕСКД.

Название практической работы:

Выполнение различных типов линий чертежа «Типы линий»

Учебная цель:

– научиться выполнять различные типы линий.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить основную надпись ГОСТ 2.104-68.
2. На формате А4 выполнить приведенные линии и изображения ГОСТ 2.303-68.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией.

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

2. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: (при необходимости, указать, какие и сколько).

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

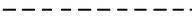
14. Другое:

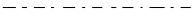
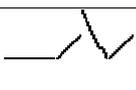
–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Все чертежи выполняются линиями различного назначения, начертания и толщины (таблица 1). Толщина линий зависит от размера, сложности и назначения чертежа. Согласно ГОСТ 2.303–68 для изображения изделий на чертежах применяют линии различных типов в зависимости от их назначения, что способствует выявлению формы изображаемого изделия.

Таблица 1 – Типы линий

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
	s	<i>Сплошная толстая основная линия</i> выполняется толщиной, обозначаемой буквой s , в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от сложности и величины изображения на данном чертеже, а также от формата чертежа. Сплошная толстая линия применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза.
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная тонкая линия</i> применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, линии—выноски, линии для изображения пограничных деталей ("обстановка").
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная волнистая линия</i> применяется для изображения линий обрыва, линия разграничения вида и разреза
	$s/3-s/2$	<i>Штриховая линия</i> применяется для изображения невидимого контура. Длина штрихов должна быть

Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Наименование Применение
		одинаковая. Длину следует выбирать, в зависимости от величины изображения, примерно от 2 до 8 мм, расстояние между штрихами 1...2 мм.
	$s/3-s/2$	<i>Штрихпунктирная тонкая линия</i> применяется для изображения осевых и центровых линий, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений. Длина штрихов должна быть одинаковая и выбирается в зависимости от размера изображения, примерно от 5 до 30 мм. Расстояние между штрихами рекомендуется брать 2...3 мм.
	$s/2-2s/3$	<i>Штрихпунктирная утолщенная линия</i> применяется для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция"), линий, обозначающих поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.
	$s/3-s/2$	<i>Разомкнутая линия</i> применяется для обозначения линии сечения. Длина штрихов берется 8...20 мм в зависимости от величины изображения.
	$s/3-s/2$	<i>Сплошная тонкая с изломами линия</i> применяется при длинных линиях обрыва.
	$s/3-s/2$	<i>Штрихпунктирная с двумя точками линия</i> применяется для изображения деталей в крайних или промежуточных положениях; линии сгиба на развертках

Качество чертежа во многом зависит от качества и наладки инструментов, а также от ухода за ними. Чертежные инструменты и принадлежности необходимо содержать в полной исправности.

После работы инструменты следует протереть и убрать в сухое место. Это предупреждает коробление деревянных инструментов и коррозию металлических. Перед работой следует вымыть руки и протереть мягкой резинкой угольники и рейсшину.

Карандаши. Аккуратность и точность выполнения чертежа в значительной мере зависят от правильной заточки карандаша. Заострить графит можно с помощью шлифовальной шкурки. Учащийся должен иметь три марки карандаша: М-В, ТМ-НВ и Т-Н. При выполнении чертежей тонкими линиями

рекомендуется применять карандаш марки Т. Обводить линии чертежа надо карандашом ТМ или М. В циркуль следует вставлять грифель марки М.

Циркуль круговой применяется для вычерчивания окружностей. В одну ножку циркуля вставляют иглу и закрепляют ее винтом, а в другую — карандашную вставку. Для измерения размеров и откладывания их на чертеже применяют вставку с иглой.

Кронциркуль применяется для вычерчивания окружностей малого диаметра (от 0,5 до 10 мм). Вращающаяся ножка для удобства пользования свободно перемещается вдоль оси кронциркуля. При вычерчивании окружностей больших радиусов в ножку циркуля вставляют удлинитель в котором закрепляют карандашную вставку.

Линии наносятся в определенном направлении:

Горизонтальные линии проводят слева направо, вертикальные — снизу вверх, окружности и кривые — по часовой стрелке. Центр окружности должен обязательно находиться на пересечении штрихов осевых и центровых линий.

Штриховку на чертежах выполняют в виде параллельных линий под углом 45° к осевой линии или к линии контура, принимаемой в качестве основной. Наклон линий штриховки может быть как влево, так и вправо. Две соприкасающиеся фигуры штрихуют в разных направлениях. Если к двум соприкасающимся фигурам прилегает третья, то разнообразить штриховку можно увеличением или уменьшением расстояния между линиями штриховки. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные) в сечениях штрихуют в клетку.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Каково назначение сплошной толстой основной линии?
2. Какая линия называется штриховой? Где она используется? Какова толщина этой линии?
3. Где используют на чертеже штрихпунктирную тонкую линию? Какова ее толщина?
4. Для чего на чертеже используют сплошную тонкую линию? Какой толщины она должна быть?
5. Как показывают на развертке линию сгиба?

Задания для практического занятия:

1. Разместить формат А4 гвертикально, выполнить рамку чертежа.
2. На формате А4 вычертить основную надпись ГОСТ 2.104-68.
3. Выполнить приведенные линии и изображения ГОСТ 2.303-68. (Приложение 1)
4. Заполнить основные надписи шрифтом ГОСТ 2.304-81 «шрифты чертежные» тип Б.
5. Оформить вывод

6. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение линий чертежа, чертежный шрифт.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 выполнение линии чертежа в соответствии с ГОСТ 2.303-68.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 2. Геометрические построения

Название практической работы:

Выполнение чертежа контура детали с применением деления окружности на равные части.

Учебная цель:

– научиться выполнять чертеж контура детали с применением деления окружности на равные части.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить чертеж контура детали с применением деления окружности на равные части.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– выполнять геометрическое построение сопряжения;
– читать чертежи;
– оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией.

знать:

– правила построения сопряжения;
– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

5. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности:

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Некоторые детали машин и приборов имеют элементы, равномерно расположенные по окружности. При выполнении таких деталей необходимо знать правила деления окружности на равное количество частей.

1. Деление окружности на четыре равные части и построение правильного вписанного четырехугольника.

Две взаимно перпендикулярные центровые линии делят окружность на четыре равные части в соответствии с рисунком 1. Соединив точки пересечения этих линий с окружностью прямыми, получим правильный вписанный четырехугольник.

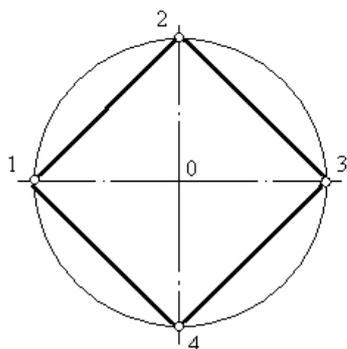


Рисунок 1- Деление
на четыре части

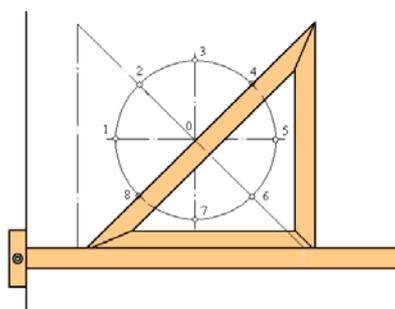


Рисунок 2 – Деление на
восемь частей

2. Деление окружности на восемь равных частей и построение правильного вписанного восьмиугольника.

Две взаимно перпендикулярные линии, проведенные под углом 45° к центровым линиям с помощью угольника с углами 45° , 45° и 90° и рейсшины в соответствии с рисунком 2. вместе с центровыми линиями разделять окружность на восемь равных частей.

Деление окружности на восемь равных частей можно выполнить циркулем. Для этого из точек 1 и 3 (точки пересечения центровых линий с окружностью) произвольным радиусом делаются засечки до взаимного пересечения, тем же радиусом делают две засечки из точек 3 и 5 в соответствии с рисунком 3. Через точки пересечения засечек и центр окружности проводят прямые линии до пересечения с окружностью в точках 2, 4, 6, 8.

Если полученные точки соединить последовательно прямыми линиями, то получится правильный восьмиугольник

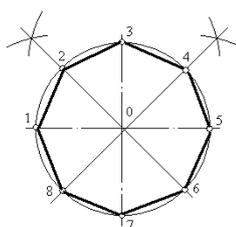


Рисунок 3 - Деление окружности на восемь равных частей

3. Деление окружности на три равные части и построение правильного вписанного треугольника.

Данные построения выполняют с помощью циркуля или угольника с углами 30° , 60° и 90° и рейсшины.

При делении окружности циркулем на три равные части из любой точки окружности, например из точки А пересечения центровых линий с окружностью, в соответствии с рисунком 4, проводят дугу радиусом R , равным радиусу данной окружности, получают точки 1 и 2. Третья точка деления (точка 3) будет находиться на противоположном конце диаметра, проходящего через точку А.

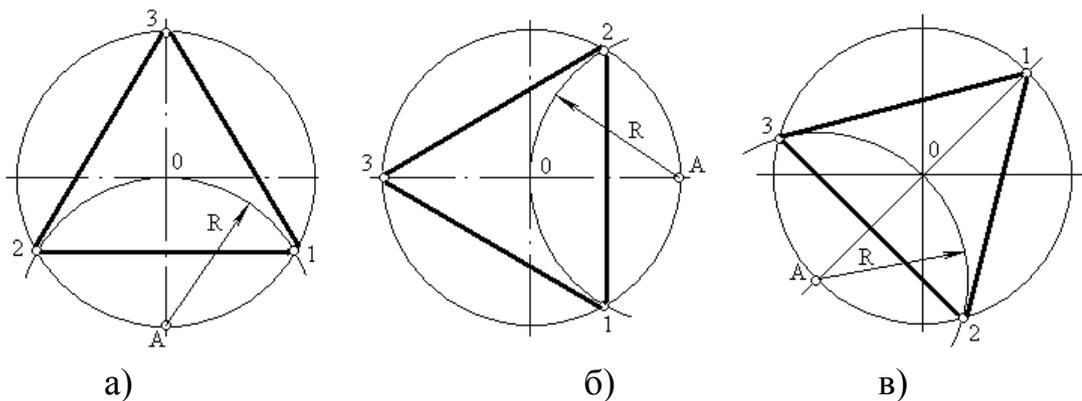


Рисунок 4 - Деление окружности циркулем на три равные части

Последовательно соединив точки 1, 2 и 3, получим правильный вписанный треугольник. При построении правильного вписанного треугольника, если задана одна из его вершин (например, точка 1), находят точку А. Для этого через заданную точку 1 проводят диаметр, рисунок 4 в). Точка А будет находиться на противоположном конце этого диаметра. Затем проводят дугу радиусом R , равным радиусу данной окружности, и получают точки 2 и 3.

5. Деление окружности на шесть равных частей и построение правильного вписанного шестиугольника.

Данные построения выполняют с помощью циркуля или угольника с углами 30° , 60° и 90° и рейсшины.

При делении окружности на шесть равных частей циркулем из двух концов одного диаметра радиусом, равным радиусу данной окружности, проводят дуги до пересечения с окружностью в точках 2, 6 и 3, 5.

Последовательно соединив полученные точки, получим правильный вписанный шестиугольник в соответствии с рисунком 5

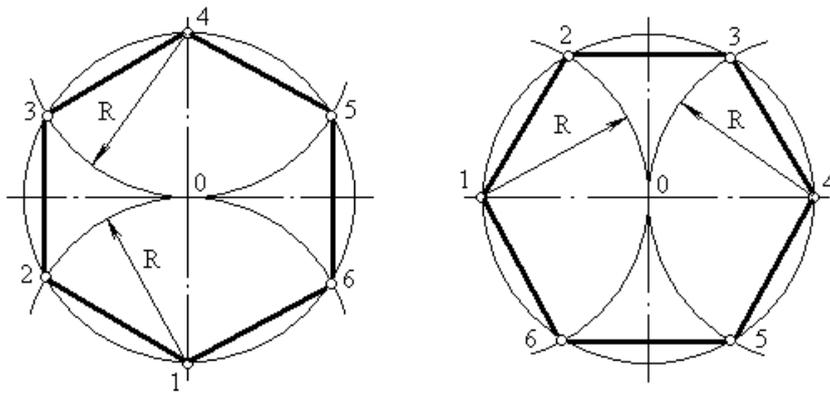


Рисунок 5 - Деление окружности на шесть равных частей

6. Деление окружности на двенадцать равных частей и построение правильного вписанного двенадцатиугольника.

Данные построения выполняют с помощью циркуля или угольника с углами 30° , 60° и 90° и рейсшины.

При делении окружности циркулем из четырех концов двух взаимно перпендикулярных диаметров окружности проводят радиусом, равным радиусу данной окружности, дуги до пересечения с окружностью в соответствии с рисунком 6, а. Соединив полученные точки, получают правильный вписанный двенадцатиугольник в соответствии с рисунком 6,б.

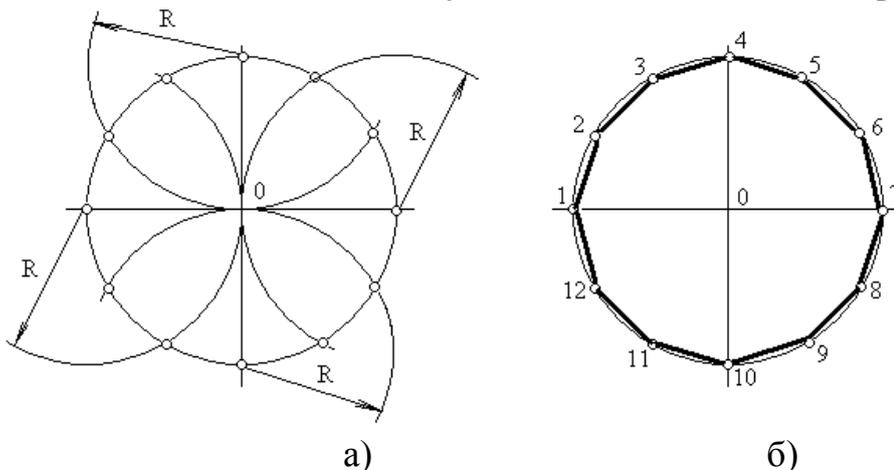


Рисунок 6 - Деление окружности на двенадцать равных частей

7. Деление окружности на пять и десять равных частей и построение правильных вписанных пятиугольника и десятиугольника.

Половину любого диаметра (радиус) делят пополам, получают точку А в соответствии с рисунком 7,а. Из точки А, как из центра, проводят дугу радиусом, равным расстоянию от точки А до точки 1, до пересечения со второй половиной этого диаметра, в точке В, в соответствии с рисунком 7,б. Отрезок 1В равен хорде, стягивающей дугу, длина которой равна $1/5$ длины окружности.

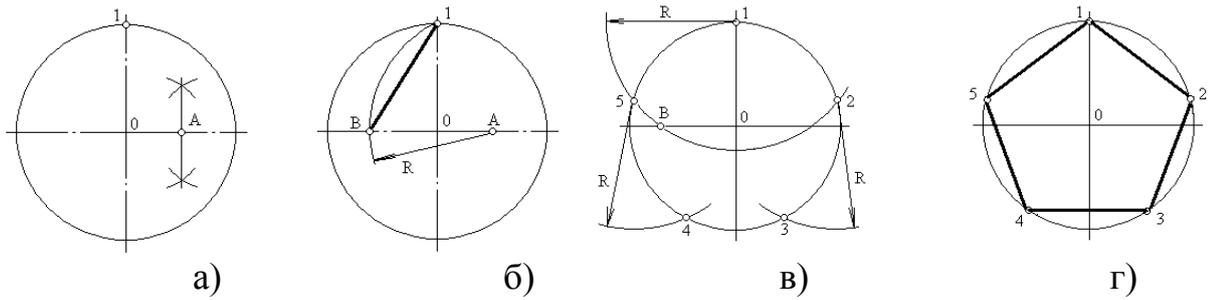


Рисунок 7 - Деление окружности на пять и десять равных частей

Делая засечки на окружности, соответствии с рисунком 7, в, радиусом R , равным отрезку $1B$, делят окружность на пять равных частей. Начальную точку 1 выбирают в зависимости от расположения пятиугольника. Из точки 1 строят точки 2 и 5, затем из точки 2 строят точку 3, а из точки 5 строят точку 4. Расстояние от точки 3 до точки 4 проверяют циркулем; если расстояние между точками 3 и 4 равно отрезку $1B$, то построения выполнены правильно в соответствии с рисунком 7,г.

Деление окружности на десять равных частей выполняют аналогично делению окружности на пять равных частей, но сначала делят окружность на пять частей, начиная построение из точки 1, а затем из точки 6, находящейся на противоположном конце диаметра. В соответствии с рисунком 8,а. Соединив последовательно все точки, получают правильный вписанный десятиугольник в соответствии с рисунком 8,б.

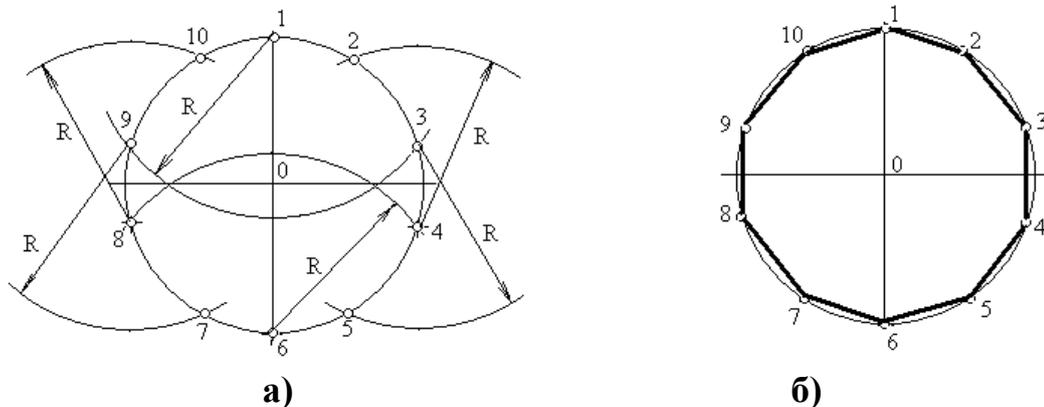


Рисунок 8 - Деление окружности на пять и десять равных частей

9. Деление окружности на семь равных частей и построение правильного вписанного семиугольника.

Из любой точки, например точки А, радиусом заданной окружности проводят дугу до пересечения с окружностью в точках В и D в соответствии с рисунком 9,а. Соединим точки В и D прямой. Половина полученного отрезка (в данном случае это отрезок BC) будет равна хорде, которая стягивает дугу, составляющую $1/7$ длины окружности. Радиусом, равным отрезку BC, делают засечки на окружности в последовательности, в соответствии с рисунком 9,б. Соединив последовательно все точки, получают правильный вписанный семиугольник, рисунок 9,в.

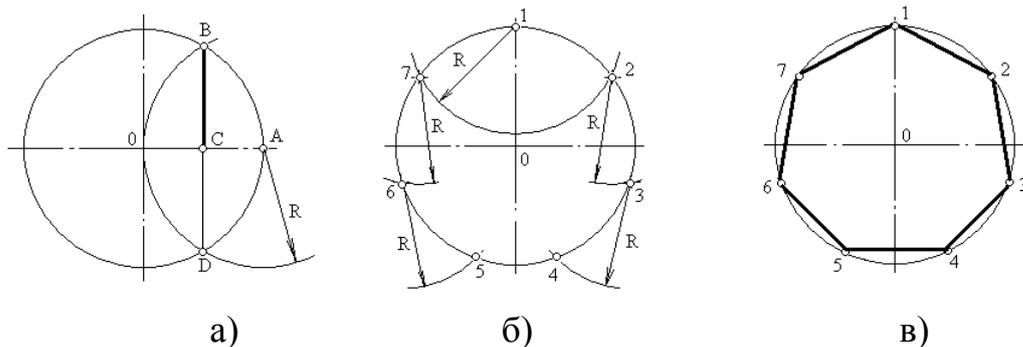


Рисунок 9 - Деление окружности на семь равных частей

10. Деление окружности на любое число равных частей.

С достаточной точностью можно делить окружность на любое число равных частей, пользуясь таблицей коэффициентов для подсчета длины хорды (таблица 2):

Таблица 2- Коэффициенты для подсчета длины хорды

Число сторон n	Коэффициент k	Число сторон n	Коэффициент k	Число сторон n	Коэффициент k
7	0,434	17	0,184	27	0,116
8	0,383	18	0,174	28	0,112
9	0,342	19	0,165	29	0,108
10	0,309	20	0,156	30	0,104
11	0,282	21	0,149	31	0,101
12	0,259	22	0,142	32	0,098
13	0,239	23	0,136	33	0,095
14	0,223	24	0,130	34	0,092
15	0,208	25	0,125	35	0,090
16	0,195	26	0,120	36	0,087

Зная, на какое число следует разделить окружность, находят коэффициент k.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Как с помощью угольника с углами 30° , 60° и 90° и рейсшины разделить прямой угол на три равные части?
2. Как найти центр дуги или окружности на чертеже и определить ее радиус?
3. Как разделить окружность на 14 равных частей?

Задания для практического занятия:

1. Разместить формат А4 вертикально, выполнить рамку чертежа.
2. Определить, сколько отверстий имеется в детали
3. Разделить окружность на нужное количество частей (Приложение 2)

4.С помощью угольника, рейсшины и циркуля выполнить необходимые построения.

5.Нанести размеры на чертеж детали.

6. Оформить вывод

7. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.

2. Деление окружности на равные части.

3. Оформление вывода.

4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Формат А4, деление окружности на равные части.

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: _____

3. Задание практической работы _____

4. Графическая работа А4:

5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.

6. Вывод: _____.

Тема 2. Геометрические построения

Название практической работы:

Выполнение чертежа контура детали с нанесением размеров.

Учебная цель:

– выработать умения выполнять чертежи контура детали с нанесением размеров.

Учебные задачи:

1. На формате А3 выполнить чертеж контура детали с нанесением размеров.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

6. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

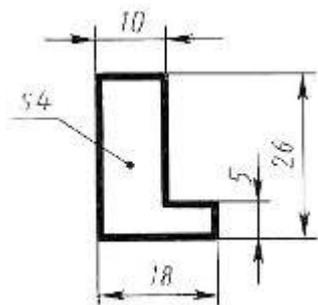
- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Размер – величина отрезка, угла, дуги, окружности, выраженная в каких-либо единицах. Например, в странах с метрической системой измерения на машиностроительных чертежах линейные размеры проставляются в миллиметрах, без обозначения единиц измерения; угловые размеры указываются в градусах, радианах, минутах с обозначением единиц измерения, а на строительных – в сантиметрах.



В других странах используется иная система измерений, поэтому размеры на чертежах проставляются в дюймах. Один американский дюйм равен 24,5 мм (G – 24,5 мм).

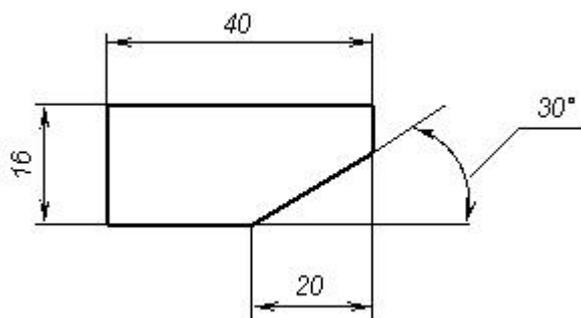


Рис.10. Нанесение размеров

Размеры на чертеже – величины, используемые для уточнения геометрической формы изображенного объекта, его элементов и позволяющие осуществить изготовление и контроль за соблюдением геометрических параметров изделия.

Нанесение размеров – процесс нанесения на изображения чертежа выносных и размерных линий, размерных чисел с учетом формы (в том числе

ее конструктивных особенностей) изделия и технологии его изготовления (рис.11).

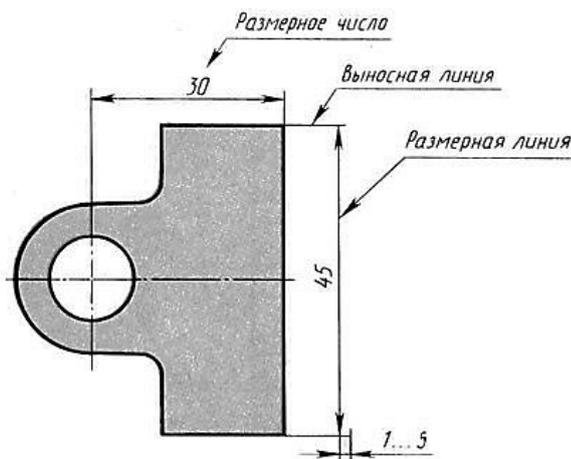


Рис. 11.

Для нанесения размеров каждого элемента формы существуют определенные правила. Вы знаете, что на видах форма отображается контурами, состоящими из отрезков прямых, дуг окружностей и т. д. Проставляя размеры для каждого элемента изображения на чертеже, мы тем самым задаем размеры предмета, которые наносятся по определенным правилам.

Общие правила нанесения размеров

Размеры следует задавать только от линий видимого контура. Число размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для однозначного задания предмета. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента изделия.

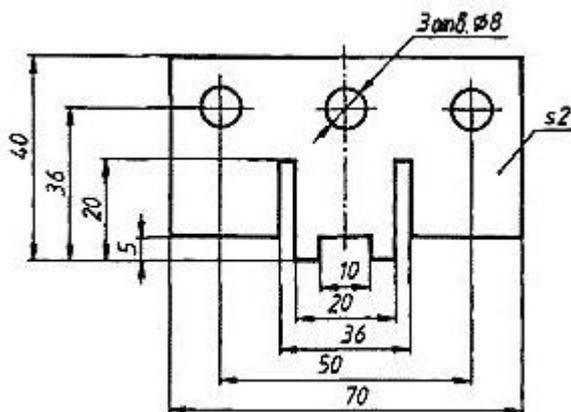


Рис. 12. Нанесение размеров

В практике применяют три способа нанесения размеров: цепочкой, координатный (от одной базы) и комбинированный. При нанесении размеров цепочкой один из них не указывают, так как он определяется габаритным размером детали. Основным недостатком этого способа является суммирование ошибок, которые могут появиться в процессе изготовления детали. При координатном способе размеры наносят от выбранной базы. При этом способе любой размер не зависит от других размеров детали. Комбинированный способ соединяет особенности цепного и координатного способов. Этот способ является наиболее распространенным.

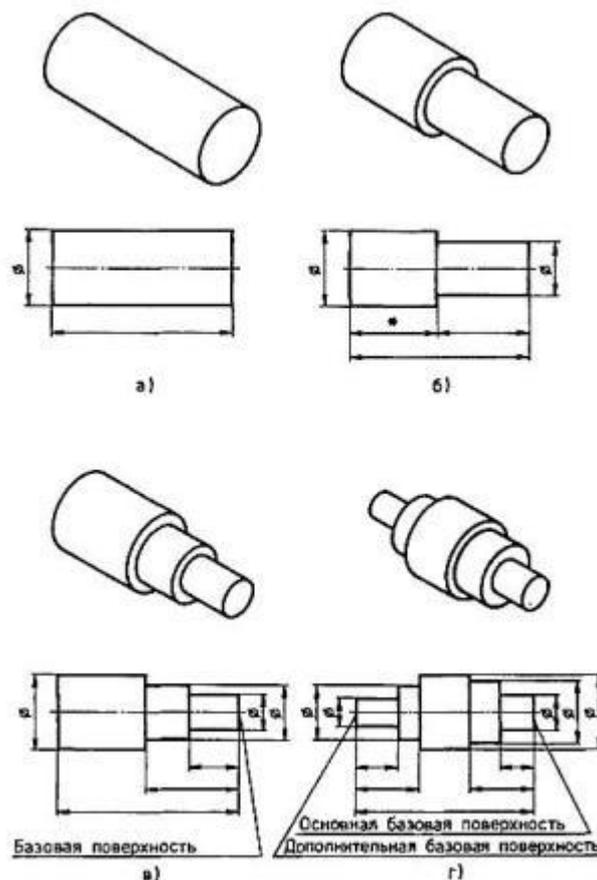


Рис. 13. Способы постановки размеров:
 а – обычный; б – цепочкой; в – от одной базовой поверхности;
 г – от двух базовых поверхностей

В случаях, показанных на рис.14, размерную и выносные линии проводят так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовали параллелограмм.

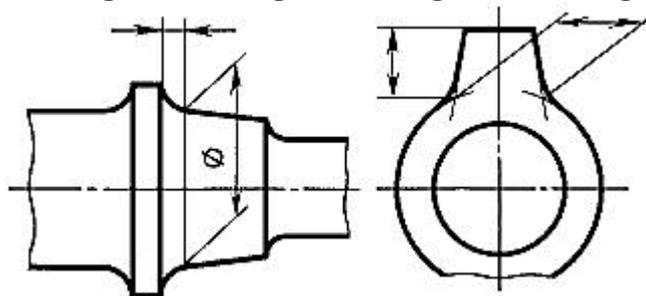


Рис. 14.

Нанесение размеров прямолинейных отрезков

При нанесении размеров формы, изображенной на чертеже отрезками прямых, предпочтительно проставлять размеры следующим образом. От концов отрезка проводят две параллельные между собой сплошные тонкие линии, которые называются выносными линиями. На расстоянии 10 мм от отрезка и параллельно ему проводят сплошную тонкую линию, называемую размерной линией, а расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм (рис. 15).

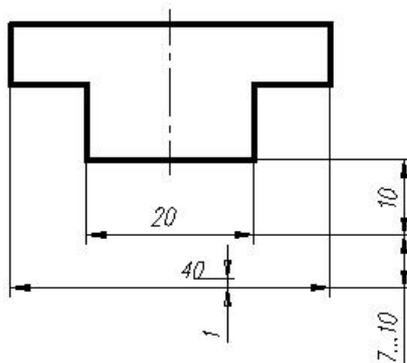


Рис. 15.

Размерная линия своими концами упирается в выносные линии и заканчивается стрелками, форма и размеры которых должны соответствовать рисунку 16. На выполняемом чертеже размеры стрелок должны быть примерно одинаковы. Стрелки нельзя пересекать никакими линиями, кроме линий штриховки в разрезах и сечениях.

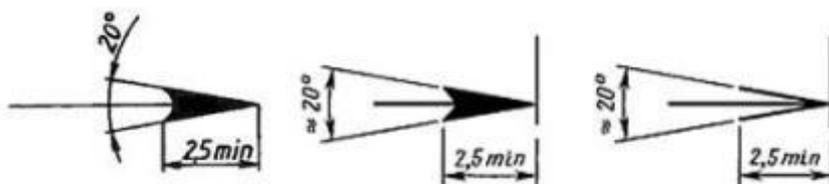


Рис. 16. Изображение стрелки

Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерных линий на 1...5 мм (рис. 17).

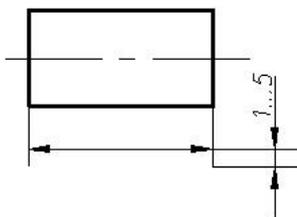


Рис. 17.

Над размерной линией проставляют размерное число, которое всегда указывает истинный размер элемента формы (ребра, грани и т.д.) и наносят его возможно ближе к его середине. Высоту цифр принимают не менее 3,5 мм. Зазор между размерным числом и размерной линией должен быть около 1 мм (рис. 18).

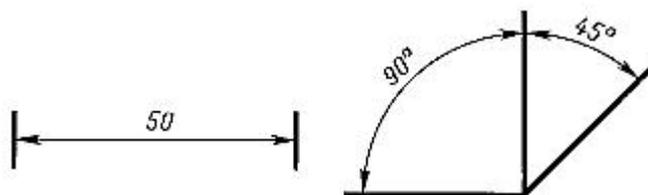


Рис. 18.

Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на рисунке 19, а, а для угловых – на рисунке 19, б. Для размеров, попавших в заштрихованные зоны, размерные числа наносят на горизонтальных полках **ЛИНИЙ-ВЫНОСОК**.

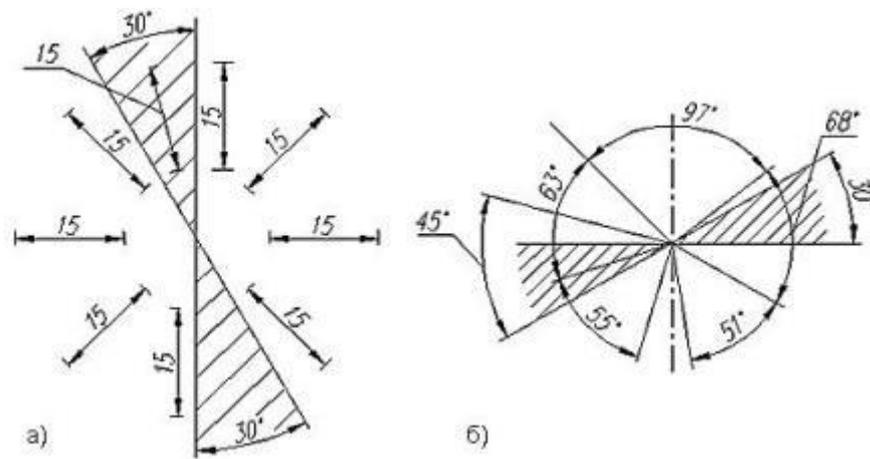


Рис. 19. Нанесение размерных чисел

Размерные линии желательно наносить вне контура изображения, допускается проводить непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям. Однако в качестве размерных линий не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии.

Для написания размерного числа, при недостатке места над размерной линией, рекомендуется размеры наносить на продолжении размерной линии, или на полках линий-выносок; если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят снаружи от выносных линий (рис. 20).

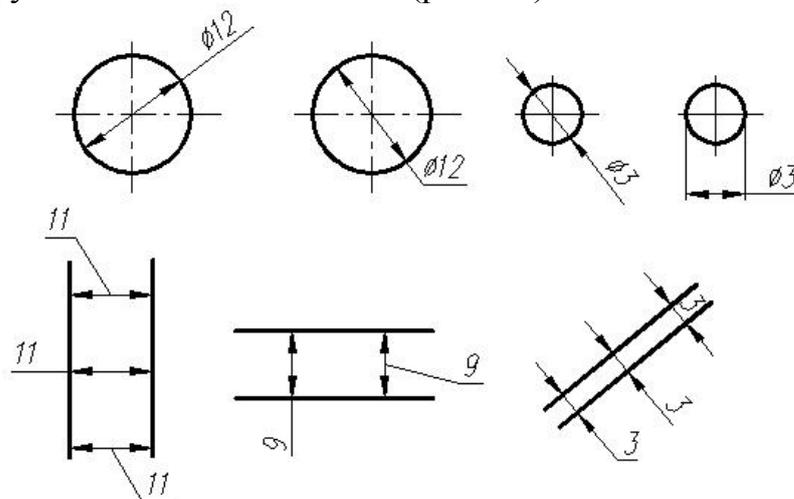


Рис. 20. Нанесение размерных чисел при недостатке места

Размерные числа не допускается разделять или пересекать какими-либо линиями чертежа. Не допускается разрывать линии контура для нанесения размерного числа. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерываются (рис. 21).

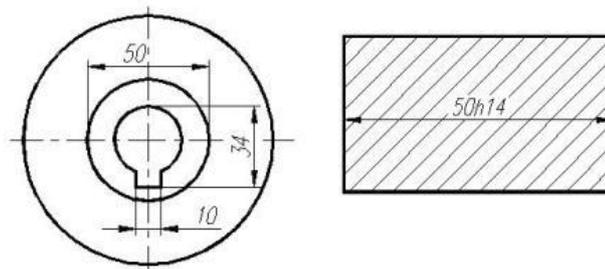


Рис. 21.

Если вид или разрез симметричного предмета или отдельно симметрично расположенных элементов изображаются только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета (рис. 22).

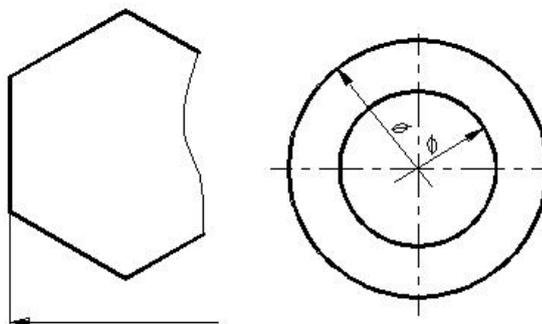


Рис. 22.

При изображении детали с разрывом размерную линию не прерывают (рис. 23).



Рис.23.

Если наносят несколько параллельных или концентрических размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга, то размерные числа над ними следует располагать в шахматном порядке (рис. 24).

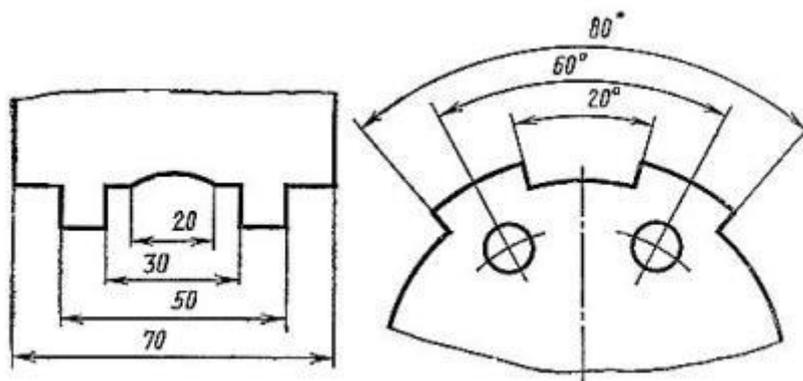


Рис.24

Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают за выносные линии (или соответственно за контурные, осевые, центровые и т. д.) и стрелки наносят (рис.25).

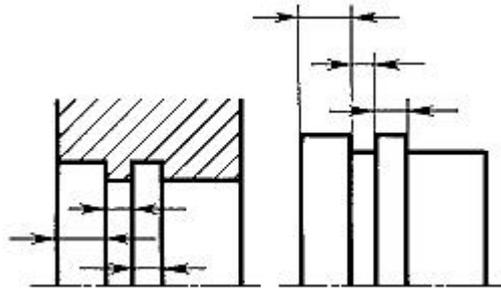


Рис. 25. Нанесение размерных чисел

При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять засечками, наносимыми под углом 45° к размерным линиям (рис.26, а), или четко наносимыми точками (рис.26, б).

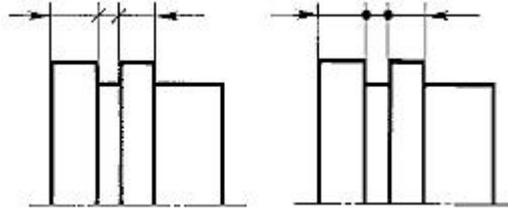


Рис.26.

При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной или выносной линии последние допускается прерывать (рис.27).

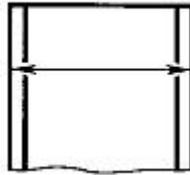


Рис. 27.

Нанесение размеров дуг окружностей

Проставляя размеры формы дуг окружностей, размерную линию проводят concentрично дуге, выносные линии – параллельно биссектрисе угла, над размерным числом ставят знак дуги. Размерное число показывает длину дуги (рис. 28).

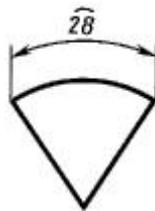


Рис. 28. Нанесение размеров дуги

При нанесении радиуса дуги окружности перед размерным числом радиуса пишут букву R. Высоты знака радиуса и размерного числа должны быть одинаковыми. Размерную линию проводят по направлению к центру и ограничивают одной стрелкой, упирающейся в дугу (рис. 29). Стрелки не должны пересекать линию видимого контура.

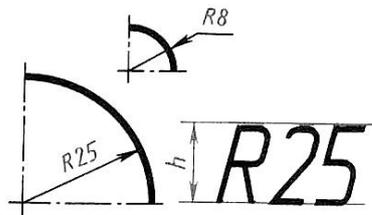


Рис.29.

При проведении нескольких радиусов из одного центра их размерные линии не располагают на одной прямой (рис. 30)

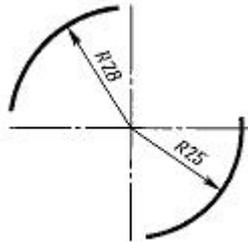


Рис. 30.

Размеры радиусов наружных и внутренних округлений наносят, как показано на рис.31.

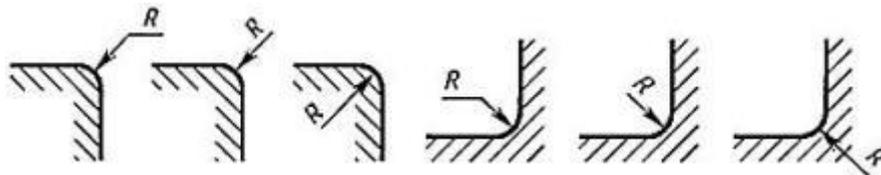


Рис. 31.

Радиусы скруглений, размеры которых в масштабе чертежа 1 мм и менее, на чертеже не изображаются и размеры их наносят (см рис. 32). Размеры одинаковых радиусов указывают на общей полке.

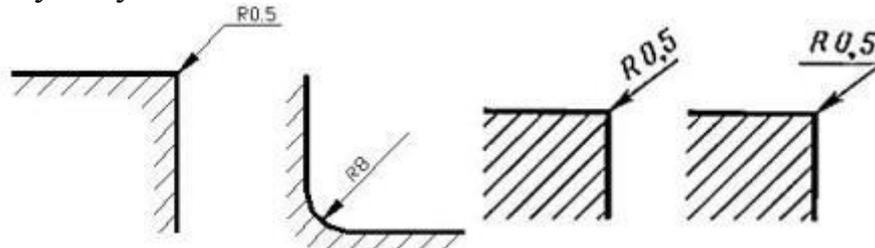


Рис. 32.

Нанесение размеров окружностей

ГОСТ допускает большое разнообразие в постановке размеров цилиндрических, конических и сферических поверхностей в тех случаях, когда они изображаются окружностями. Нанесение размеров обусловлено диаметром изображаемой окружности.

При нанесении размеров окружностей перед размерным числом ставят знак диаметра – Ø (см. рис. 33). Высота знака диаметра соответствует высоте размерного числа, наклон прямолинейного элемента знака диаметра составляет угол 60° с горизонтальной прямой.

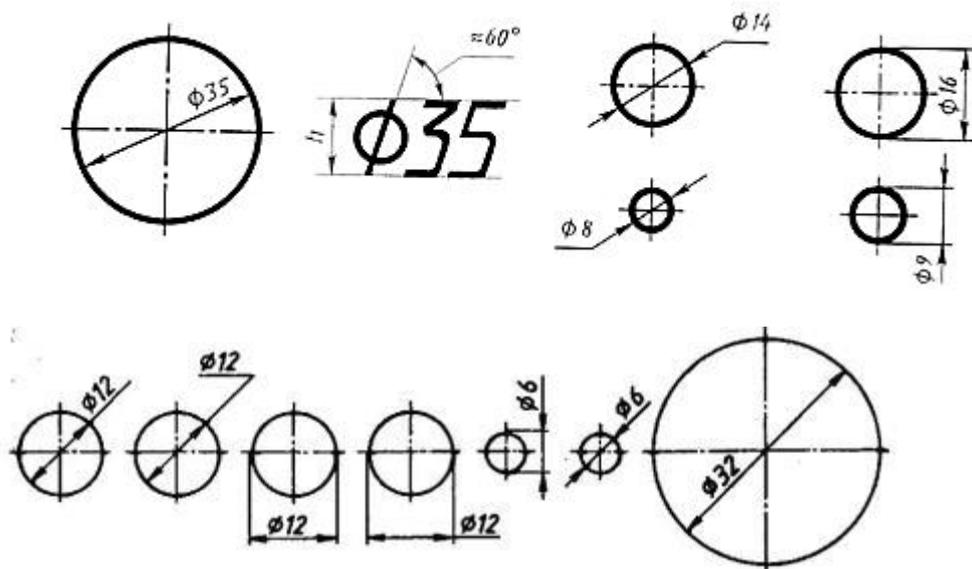
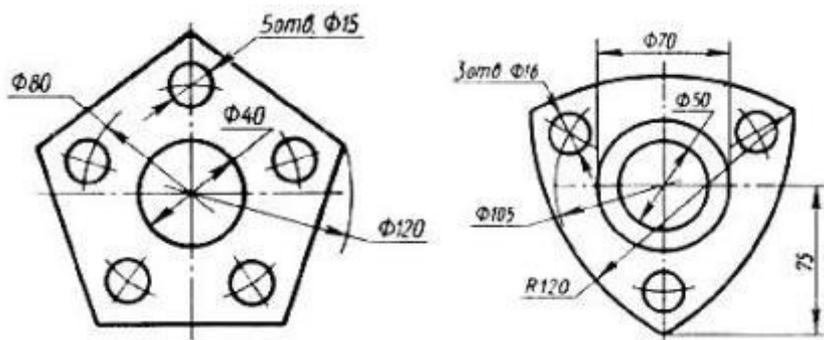


Рис. 33. Постановка малых и больших диаметров окружностей

Если на детали имеются несколько одинаковых по размеру отверстий, то достаточно размер нанести один раз с указанием количества одинаковых элементов.



Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак ϕ (R) без надписи «Сфера» (рис.34). Если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово «Сфера» или знак O, например, «Сфера $\phi 18$, O R12».

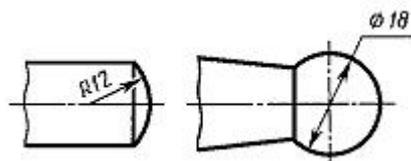


Рис. 34. Постановка размеров сферы.

Нанесение размеров углов

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии радиально, т. е. на продолжении сторон угла (рис. 35). Угловые размеры указывают в градусах, минутах, секундах с обозначением единиц измерения.

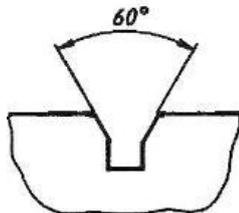


Рис.35. Нанесение угловых размеров

Нанесение размеров квадратных элементов

Размеры квадрата наносят, как показано на рисунке 36. Высота знака квадрата \square равна высоте размерных чисел на чертеже.

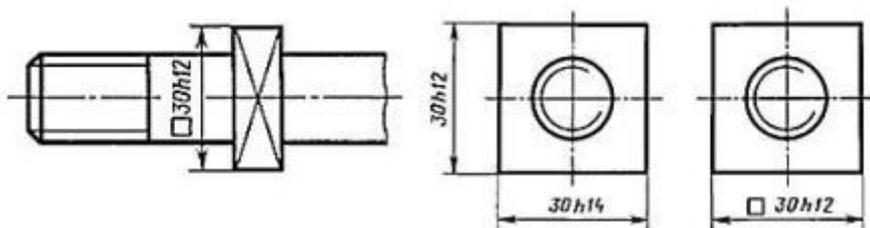


Рис. 36. Нанесение размера квадрата

Нанесение размеров толщины и длины детали

Размеры толщины и длины детали, форма которой задана одним видом, наносят, как показано на рис. 37.

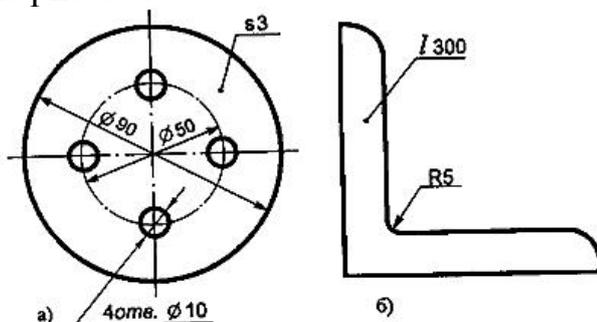


Рис. 37. Нанесение толщины и длины детали

Перед числом, указывающим толщину детали, наносят букву **S**, а перед числом, указывающим длину детали, – букву **L**.

Группировка размеров

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т. п.), группируют в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно (рис.38).

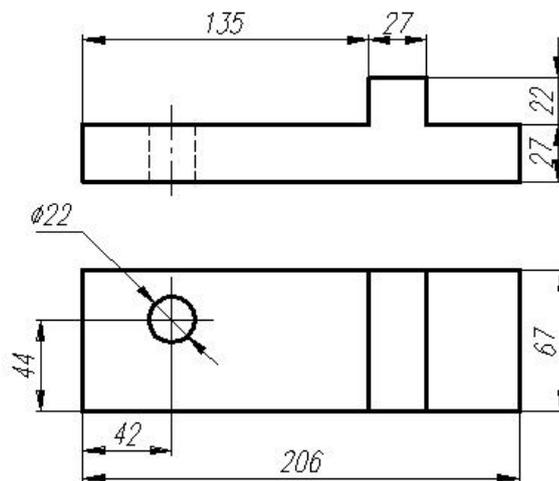


Рис. 38. Нанесение размеров

Общее число размеров, проставленных на чертеже, должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Габаритными размерами определяются предельные величины внешних очертаний изделий. За габаритные размеры принимают длину, ширину, высоту изделия. Эти размеры всегда больше других, поэтому на чертеже их располагают дальше от изображения, чем остальные.

Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называют справочными. Справочные размеры на чертеже отличают знаком *, а в технических требованиях записывают: «Размеры для справок».

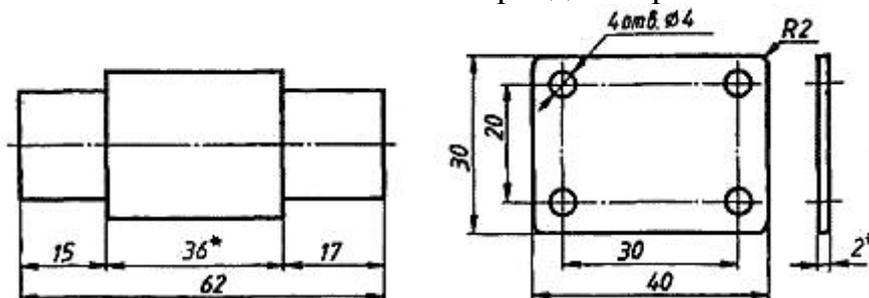


Рис. 39. Справочные размеры.

Размеры не допускается наносить на чертежах в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный.

Следует избегать пересечения размерных линий с другими размерными и выносными.

Последовательность нанесения размеров

Размеры ставятся в следующей последовательности:

1. Поэлементные размеры – размеры каждой поверхности, входящей в данную деталь. Эти размеры ставятся на том изображении, где эта поверхность лучше читается.

2. Координирующие размеры – размеры привязки центров одних элементов к другим, межосевые, межцентровые.

3. Габаритные размеры – общая высота, длина и ширина изделий. Эти размеры располагаются дальше всего от контура детали.

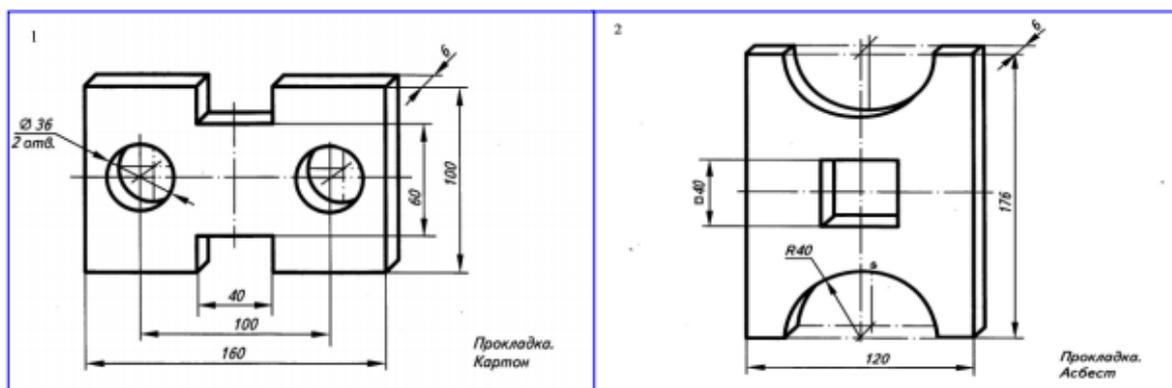
Размеры на чертежах проставляют с учетом возможного технологического процесса изготовления детали и удобства контроля ее геометрических параметров. Размеры наносят, начиная от базовых поверхностей или осей симметрии. В процессе изготовления и контроля детали именно от них производится обмер формы. Размеры наносят таким образом, чтобы обеспечить достаточную точность и удобство изготовления, измерения и контроля детали без каких-либо дополнительных подсчетов размеров.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Перечислите последовательность нанесения размеров.
2. Как наносятся размеры квадратных элементов?
3. Как наносятся размеры прямоугольных отрезков?

Задания для практического занятия:

1. Выполнить чертеж двух деталей на вертикальном формате А4.
2. Вычертить внутреннюю рамку и штамп основной надписи.
3. На рисунке даны объемные чертежи деталей. Необходимо выполнить чертежи плоских деталей в М 1:1.



4. Согласно требований стандарта правильно выполнить выносные и размерные линии, нанесение размеров.
5. Толщину детали указать в виде символа и размера.
6. Оформить вывод
7. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение контура детали с нанесением размеров.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

4. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
5. Качество и объем работы.
6. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 чертеж контура детали с нанесение размеров.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции

Название практической работы:

Чертежи моделей, содержащие простые и сложные разрезы

Учебная цель:

– научиться выполнять чертеж моделей, содержащие простые и сложные разрезы.

Учебные задачи:

1. На формате А3 выполнение чертежа модели, содержащие простые и сложные разрезы..

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

7. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Деталь, или сборку, состоящую из числа конструктивных элементов, иногда нужно показать мысленно разрезанной, для лучшего понимания, что находится за пределами внешней оболочки полого графического объекта.

Полученные срезы заполняются штриховыми линиями в соответствии с [материалом](#), из которого они состоят.

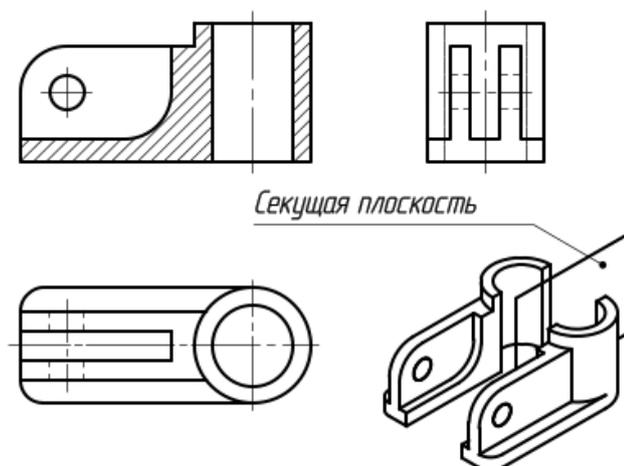


Рис. 40. Образец выполнения разреза

Разрезы формируют детальную картину с чётко обозначенными границами геометрических форм сложного изделия. Разрезы, исходя из расположения секущей плоскости, подразделяются на: горизонтальные, вертикальные и наклонные.

От расположения секущих плоскостей зависит условные названия плоскостей. Так, если секущая плоскость направлена вдоль длины или высоты предмета, их называют продольными, а если эти плоскости перпендикулярны длине или высоте предмета, поперечными.

Сложные и простые разрезы, именуются таковыми в зависимости от числа секущих плоскостей.

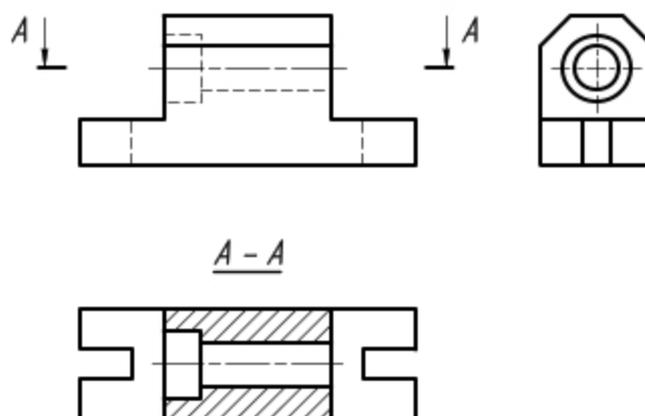


Рис. 41. Горизонтальный разрез

Горизонтальный разрез – это такой разрез, при котором секущая плоскость параллельно ориентирована к горизонтальной плоскости проекции. В чертежах строительного назначения, разрезам данного типа могут присваиваться другие названия, например: «план».

Вертикальный разрез – это разрез, при котором рассекающая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекции.

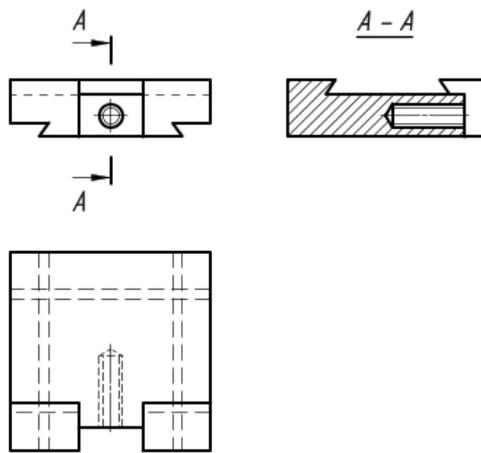


Рис. 42. Вертикальный разрез

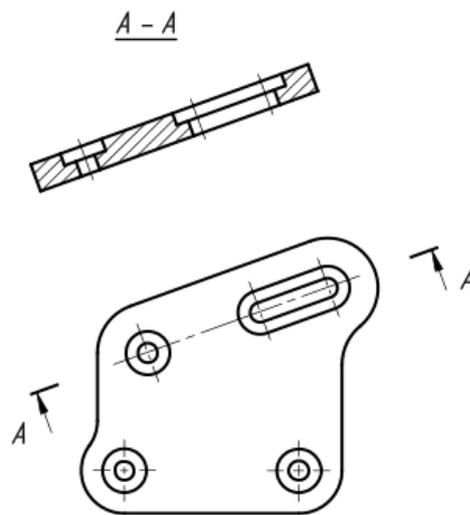


Рис. 43. Наклонный разрез

Наклонный разрез – здесь плоскость среза, располагается под углом к горизонтальной плоскости проекции.

Простой разрез – разрез, который образован одной секущей плоскостью.

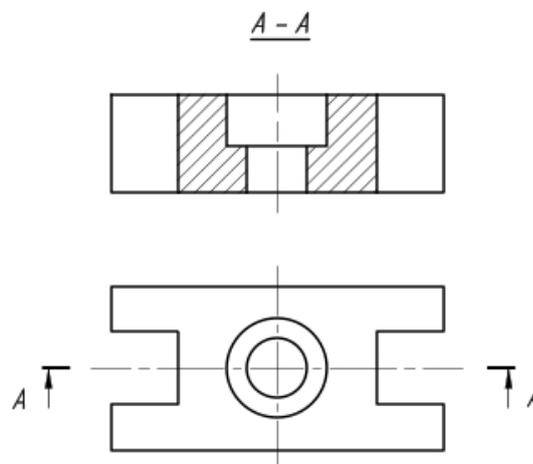


Рис. 44. Простой разрез

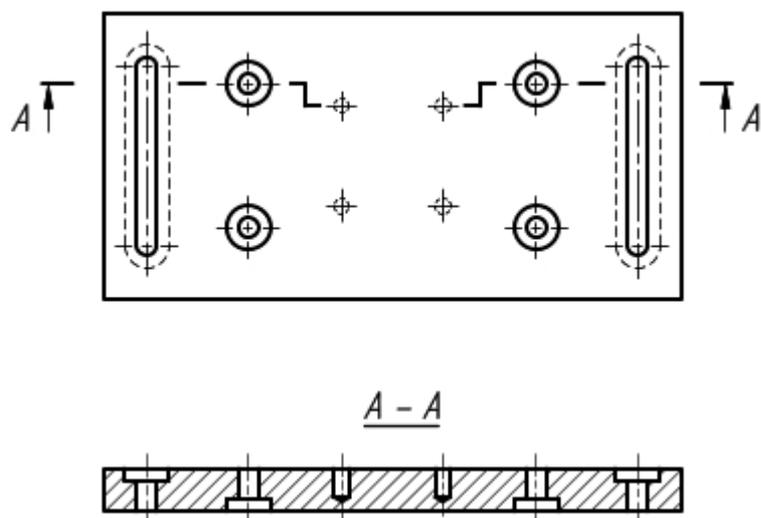


Рис. 45. Сложный разрез

Сложный разрез – данный тип разреза формируется секущими плоскостями количеством от двух единиц.

На картинке расположенной справа представлен пример выполнения двух вертикальных разрезов:

А – А фронтальный разрез

Б – Б профильный разрез

Так как секущие плоскости не совпадают с плоскостями симметрии детали, на чертеже нанесены буквенные обозначения.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что такое разрез?
2. Какие существуют виды разрезов?

Задания для практического занятия:

1. Подготовить формат А3. Вычертить рамку чертежа и основной надписи. Произвести планировку изображений на формате так, чтобы изображения были расположены равномерно на поле чертежа. Расстояние между изображениями, а так же между изображениями и рамкой чертежа, рекомендуется выбрать **40-50 мм**, что достаточно для нанесения размеров. Вычертить изображения, габаритных прямоугольников, трёх изображений видов.

3. По указанным исходным данным (Приложение 3) начертить главный вид и вид сверху. Вычерчивание изображений лучше начинать с вида сверху. Построить изображение вида слева. Изображения располагаются в проекционной связи.

4. Выполнить на месте трёх изображений необходимые разрезы. Нанести штриховку, обвести изображения. Выполнять разрез рекомендуется в такой последовательности:

а) в определённом месте предмета мысленно провести секущую плоскость;

б) часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью отбросить;

в) оставшуюся часть предмета спроецировать на фронтальную плоскость проекций и изобразить на месте главного вида.

5. Нанести размерные линии, проставить размеры.

6. Заполнить основную надпись

7. Оформить вывод

8. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение чертежа модели, содержащие простые и сложные разрезы.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А3 чертеж модели, содержащие простые и сложные разрезы.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____

4. Графическая работа А3:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции.

Название практической работы:

Построение по аксонометрической модели чертежа с применением сечений

Учебная цель:

– научиться выполнять построение по аксонометрической модели чертежа с применением сечений.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить построение по аксонометрической модели чертежа с применением сечений.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

8. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: (при необходимости, указать, какие и сколько).

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Сечения

Чтобы показать поперечную форму деталей, применяют сечения.

Сечение - изображение фигуры, получаемой при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. В сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости. Если секущая плоскость проходит через ось конического или цилиндрического отверстия, то сечение показывают как разрез (рис. 46, б), т. е. контур отверстия показывают полностью.

По форме сечения бывают симметричные (рис. 46, а, б, г, д) и несимметричные (рис. 46, в, е).

Расположение сечений

В зависимости от расположения сечения, не входящие в состав разреза, подразделяются на вынесенные и наложенные.

Вынесенные сечения располагаются вне изображения. Контурные таких сечений обводятся основной линией (рис. 46, а, б, в, г, е).

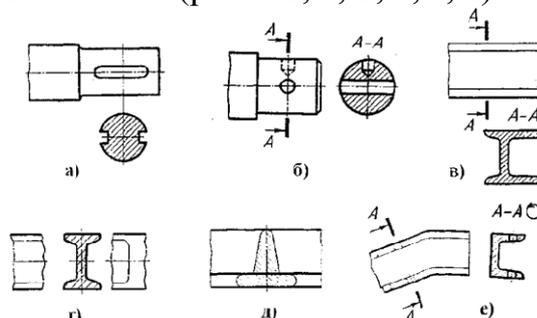


Рис. 46. Расположение сечений: а - на продолжении линии сечения; б - в проекционной связи; в - на любом месте поля чертежа; г - в разрыве между частями одного и того же вида; д - сечение наложенное; е- сечение с поворотом

Наложённые сечения располагаются непосредственно на видах чертежа и обводятся сплошной тонкой линией (рис. 46, д). Наложённые сечения неудобны для нанесения размеров и затемняют чертёж, поэтому вынесенным сечениям следует отдавать предпочтение.

Вынесенное сечение может быть выполнено:

1. На продолжении следа секущей плоскости (рис. 46, а).
2. В проекционной связи (рис. 46, б).
3. В любом свободном месте поля чертежа (рис. 46, в).
4. В разрыве между частями одного и того же вида (рис. 46, г).
5. На любом месте чертежа с поворотом (рис. 46, е).

Обозначение сечений

Симметричные сечения, расположенные на продолжении следа секущей плоскости или в разрыве между частями одного и того же вида, а также **симметричные** наложённые сечения не обозначаются, и линия сечения не проводится (рис. 46, а, г, д).

Для **несимметричных** сечений, расположенных в разрыве вида или наложённых, линия сечения проводится разомкнутой линией со стрелками, но буквами не обозначается, как показано на рис. 47.

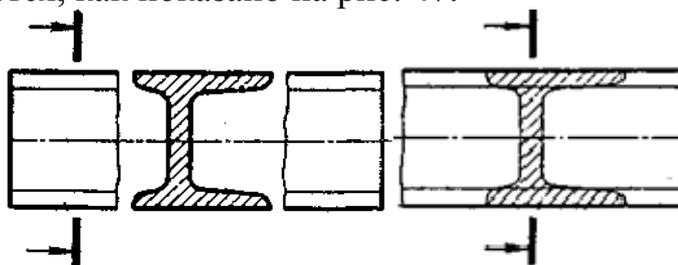


Рис. 47. Примеры выполнения несимметричных сечений

Во всех остальных случаях обозначение сечений аналогично обозначению разрезов, т. е. линию сечения изображают, как и для разреза, разомкнутой линией со стрелками и обозначают прописными буквами русского алфавита. Сечение строят в соответствии с направлением стрелок и сопровождают надписью по типу А-А (рис. 46, б, в) или А-А& (рис. 46, е), если сечение вычерчивают с поворотом.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Какие бывают сечения?
2. Дайте определение симметричным и несимметричным сечениям.

Задания для практического занятия:

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Начертить деталь по аксонометрической проекции.
3. Начертить сечение данной детали (Приложение 4).
4. Нанести штриховку.
5. Нанести размерные линии.

6. Заполнить основную надпись.
7. Оформить вывод
8. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение сечения.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 сечение детали.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4: _____
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции

Название практической работы:

Построение изометрической проекции детали с вырезом передней части

Учебная цель:

– научиться выполнять построение изометрической проекции детали с вырезом передней части.

Учебные задачи:

1. На формате А4 выполнить изометрическую проекцию детали с вырезом передней части.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
– читать чертежи;
– оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

– законы, методы, приемы проекционного черчения;
– правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
– правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

9. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Изометрические проекции окружностей.

Квадрат в изометрической проекции проецируется в ромб. Окружности, вписанные в квадраты, например, расположенные на гранях куба (рис. 48), в изометрической проекции изображаются эллипсами. На практике эллипсы заменяют овалами, которые вычерчивают четырьмя дугами окружностей.

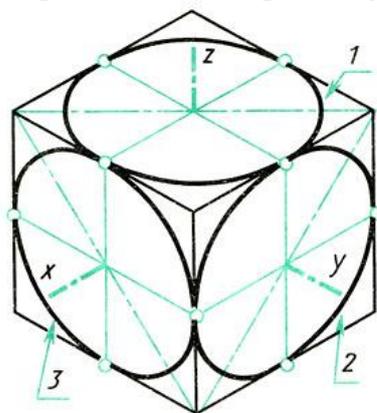


Рис. 48. Изометрические проекции окружностей, вписанных в грани куба
Построение овала, вписанного в ромб.

1. Строят ромб со стороной, равной диаметру изображаемой окружности (рис. 49, а). Для этого через точку O проводят изометрические оси x и y , и на них от точки O откладывают отрезки, равные радиусу изображаемой окружности. Через точки a , b , c и d проводят прямые, параллельные осям; получают ромб. Большая ось овала располагается на большой диагонали ромба.

2. Вписывают в ромб овал. Для этого из вершин тупых углов (точек A и B) описывают дуги радиусом R , равным расстоянию от вершины тупого угла (точек A и B) до точек a , b или c , d соответственно. От точки B к точкам a и b проводят прямые (рис. 49, б); пересечение этих прямых с большей диагональю ромба дает точки C и D , которые будут центрами малых дуг; радиус R_1 малых дуг равен Ca (Db). Дугами этого радиуса сопрягают большие дуги овала.

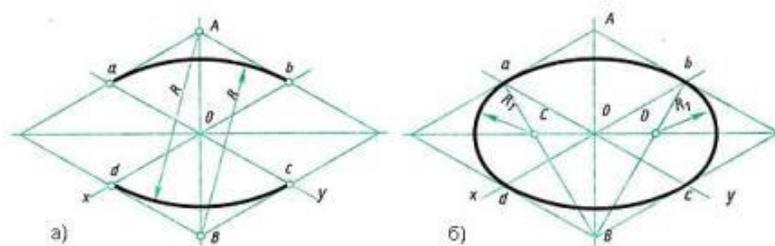


Рис. 49. Построение овала в плоскости, перпендикулярной оси z .

Так строят овал, лежащий в плоскости, перпендикулярной к оси z (овал 1 на рис. 48). Овалы, находящиеся в плоскостях, перпендикулярных к осям x (овал 3) и y (овал 2), строят так же, как овал 1., только построение овала 3 ведут на осях y и z (рис. 50, а), а овала 2 (см. рис. 48) - на осях x и z (рис. 50, б).

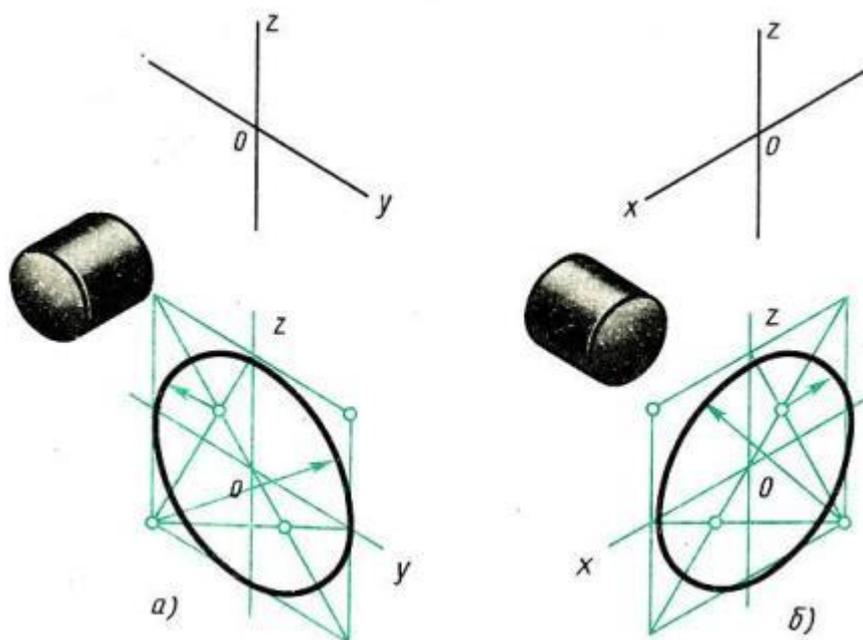


Рис. 50. Построение овала в плоскостях, перпендикулярных осям x и y
 Построение изометрической проекции детали с цилиндрическим отверстием.

Если на изометрической проекции детали нужно изобразить сквозное цилиндрическое отверстие, просверленное перпендикулярно передней грани, представленное на рисунке. 51, а.

Построения выполняет следующим образом.

1. Находят положение центра отверстия на передней грани детали. Через найденный центр проводят изометрические оси. (Для определения их направления удобно воспользоваться изображением куба на рис. 48.) На осях от центра откладывают отрезки, равные радиусу изображаемой окружности (рис. 51, а).

2. Строят ромб, сторона которого равна диаметру изображаемой окружности; проводят большую диагональ ромба (рис. 51, б).

3. Описывают большие дуги овала; находят центры для малых дуг (рис. 51, в).

4. Проводят малые дуги (рис. 51, г).

5. Строят такой же овал на задней грани детали и проводят касательные к обоим овалам (рис. 51, д).

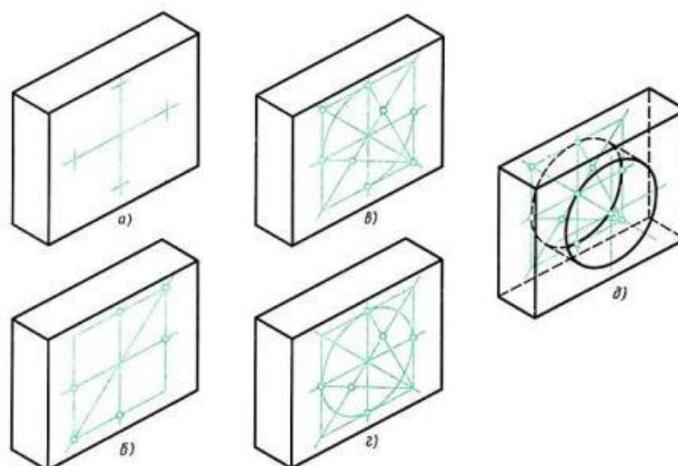


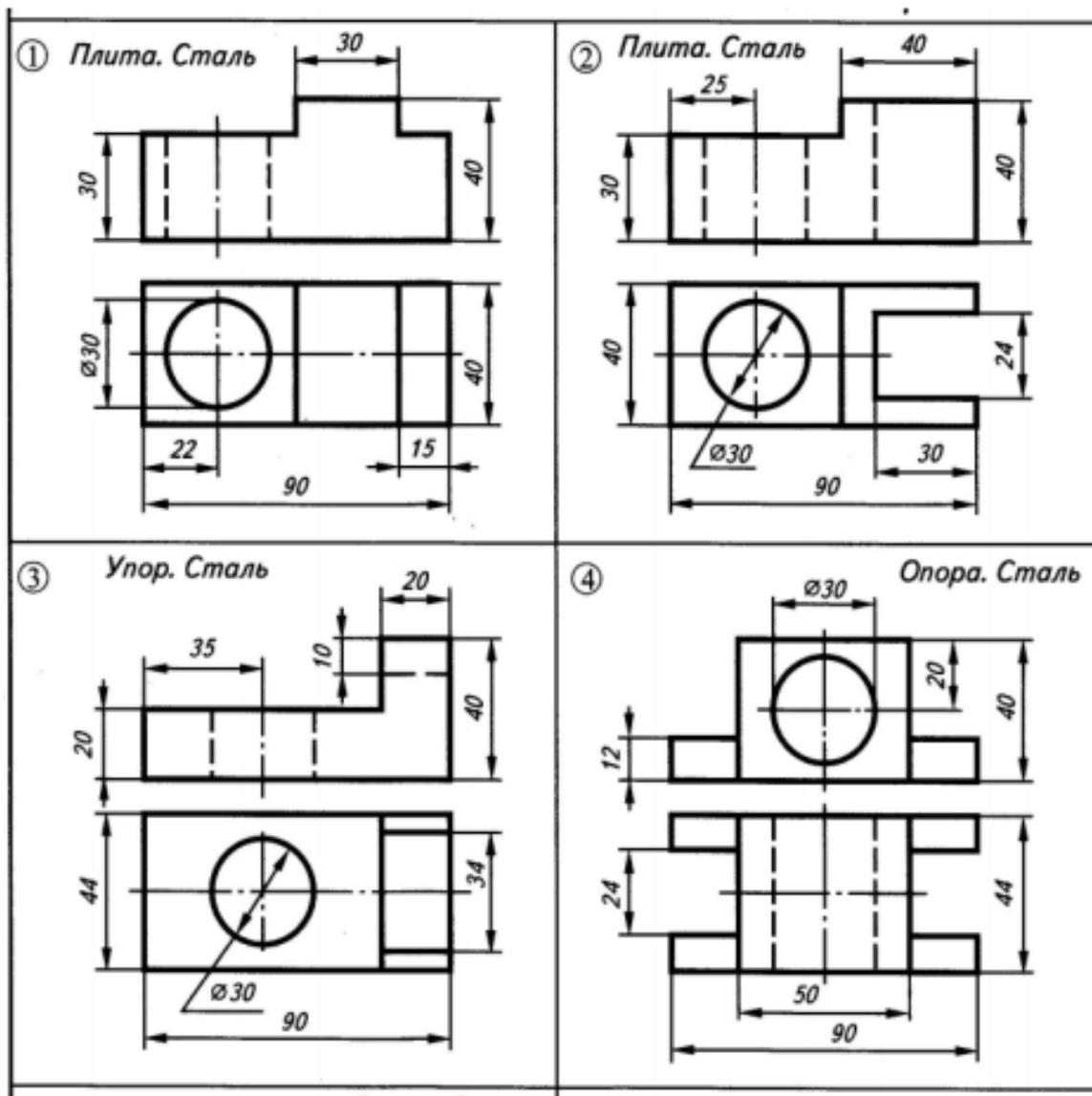
Рис. 51. Построение изометрической проекции детали с цилиндрическим отверстием

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что такое изометрическая проекция?
2. Опишите последовательность выполнения изометрической проекции.

Задания для практического занятия:

1. Выполнить чертежи на горизонтальных форматах А4. Вычертить внутренние рамки и штампы основных надписей.
2. Выбрать два из четырех чертежей деталей. На каждом формате вычертить по одному чертежу деталей.
3. Разделить рамку по осям диметрической проекции под углами (90°, 135°, 135°). Проставьте значения соответствующие осям (X, Y, Z).
4. Вычертить основной вид 12 деталь между осями (Z и X) и проложить проецирующие лучи из каждой точки детали параллельно осям симметрии.
5. На проецирующих лучах параллельных оси Y отложить размеры уменьшенные в 2 раза. (по правилам диметрии).
6. Выполнить чертежные построения до конца и вычертить выносные линии параллельно осям (X, Y, Z). Указать размеры.



7. Заполнить основные надписи. Название детали и материал указать как на рисунках деталей. Масштаб 1:1.

8. Оформить вывод

9. Оформить отчет

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение изометрической проекции.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Формат А4 изометрической проекции.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа А4:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 5. Чертежи и схемы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электрических сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства

Название практической работы:

Чтение чертежей систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства. Выполнение рабочего чертежа санитарно-технического оборудования сети водоснабжения и водоотведения.

Учебная цель:

– научиться читать чертежи систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства; выполнять рабочие чертежи санитарно-технического оборудования сети водоснабжения и водоотведения.

Учебные задачи:

1. читать чертежи систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства; выполнить рабочие чертежи санитарно-технического оборудования сети водоснабжения и водоотведения.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

10. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Внутренние водопроводные сети состоят из одного или нескольких вводов, магистральных трубопроводов, распределительных трубопроводов

(стояков), ответвлений к приборам (подводок), водоразборных кранов, повысительных насосных установок иногда с напорными баками для хранения запасов воды и устройств для регулирования давления.

Ввод - это подземный участок сети от наружной магистрали до водомера, установленного в здании для учета расхода потребляемой воды. Перед водомером устанавливают задвижку или запорный вентиль для отключения внутреннего водопровода от ввода, после водомера - тройник со спускным краном, а за тройником - вторую задвижку или вентиль.

Магистральные трубопроводы подводят воду к распределительным трубопроводам - стоякам, от которых она поступает к водоразборным приборам, установленным на разных этажах, или к пожарным кранам.

Ответвления (подводки) служат для подачи воды к отдельным кранам и приборам.

Проект внутреннего холодного и горячего водоснабжения в зависимости от типа здания состоит из планов подвала, этажей (поэтажные планы приводят только для этажей с различной планировкой), схемы трубопроводов, рабочих чертежей и пояснительной записки.

Планы этажей и схему трубопроводов выполняют в масштабе 1:100 или 1:200, рабочие чертежи - 1:10 или 1:50, а планы и схему трубопроводов теплового пункта - 1:50 или 1:100.

На планах этажей показывают водопроводные стояки с нумерацией по каждой системе в отдельности, разводящие магистрали водоснабжения с указанием их диаметров, пожарные краны, вентили и прочую арматуру.

На схемах трубопроводов наносят разводящие магистрали водоснабжения с указанием их диаметров, водопроводные стояки с их нумерацией и указанием диаметров, уклоны, вентили, задвижки и прочую арматуру, а на схемах бойлерных - тип водоподогревателей, насосов, их количество и приборы автоматики.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Что такое ввод?
2. Для чего нужен магистральный трубопровод?
3. Для чего нужно ответвление (подводка)?

Задания для практического занятия:

1. Проанализировать назначения чертежа.
2. Определить элементы системы водоснабжения и водоотведения.
3. Определить последовательность построения.
4. Выполнить построение. (Приложение 5)
5. Составить спецификации.
6. Заполнить основную надпись
7. Оформить вывод.

8. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Чтение и построение чертежа системы водоснабжения.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Чтение чертежа системы водоснабжения, построение чертежа.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 5. Чертежи и схемы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электрических сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства

Название практической работы:

Чтение и построение принципиальных электрических схем. Чтение схем осветительных электроустановок на планах зданий

Учебная цель:

- научиться читать и выполнять принципиальные электрические схемы;
- научиться читать схемы осветительных электроустановок на планах зданий.

Учебные задачи:

1. выполнить принципиальную схему; читать принципиальные схемы, схемы осветительных электроустановок на планах зданий.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:**1. Учебно-методическая литература:**

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

11. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

- ластик;
- циркуль;

- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Порядок чтения электрических схем и чертежей

Прежде всего, необходимо ознакомиться с имеющимися чертежами (или составить оглавление, если его нет) и систематизировать чертежи (если этого не сделано в проекте) по назначению.

Чертежи чередуют в таком порядке, чтобы чтение каждого последующего являлось естественным продолжением чтения предыдущего. Затем уясняют принятую систему обозначений и маркировки.

Если она не отражена на чертежах, то ее выясняют и записывают.

На выбранном чертеже читают все надписи, начиная со штампа, затем примечания, экспликации, пояснения, спецификации и т. д. При чтении экспликации обязательно находят на чертежах аппараты, в ней перечисленные. При чтении спецификации сопоставляют их с экспликациями.

Если на чертеже имеются ссылки на другие чертежи, то нужно найти эти чертежи и разобраться в содержании ссылок. Например, в одну схему входит контакт, принадлежащий аппарату, изображенному на другой схеме. Значит, нужно уяснить, что это за аппарат, для чего служит, в каких условиях работает и т. п.

При чтении чертежей, отражающих электропитание, электрическую защиту, управление, сигнализацию и т. п.:

1) определяют источники электропитания, род тока, величину напряжения и т. п. Если источников несколько или применено несколько напряжений, то уясняют, чем это вызвано,

2) расчлняют схему на простые цепи и, рассматривая их сочетание, устанавливают условия действия. Рассматривать всегда начинают с того аппарата, который нас в данном случае интересует. Например, если не работает двигатель, то нужно найти на схеме его цепь и посмотреть, контакты каких аппаратов в нее входят. Затем находят цепи аппаратов, управляющих этими контактами, и т. д.,

3) строят диаграммы взаимодействия, выясняя с их помощью: последовательность работы во времени, согласованность времени действия аппаратов в пределах данного устройства, согласованность времени действия совместно действующих устройств (например, автоматики, защиты, телемеханики, управляемых приводов и т. п.), последствия перерыва электропитания. Для этого поочередно, предполагая отключенными выключатели и автоматы электропитания (предохранители перегоревшие),

оценивают возможные последствия, возможность выхода устройства в рабочее положение из любого состояния, в котором оно могло оказаться, например после ревизии,

4) оценивают последствия вероятных неисправностей: незамыкание контактов поочередно по одному, нарушения изоляции относительно земли поочередно для каждого участка,

5) нарушения изоляции между проводами воздушных линий, выходящих за пределы помещений и т. п.,

5) проверяют схему на отсутствие ложных цепей,

6) оценивают надежность электропитания и режим работы оборудования,

7) проверяют выполнение мер, обеспечивающих безопасность при условии организации работ, обусловленных действующими правилами ([ПУЭ](#), [СНиП](#) и т. п.).

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т.п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Принципиальная схема, как правило, дает детальное представление о принципах работы изделия. Принципиальные схемы служат основанием для разработки других конструкторских документов, например, схем соединений и чертежей; их используют для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле, ремонте. Поэтому электрическая принципиальная схема должна быть максимально наглядной, удобной для чтения, отображать развитие рабочего процесса в изделии.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии. Элементы изделия на схеме вычерчивают в виде условных графических изображений, установленных в стандартах ЕСКД.

Линии электрической связи на принципиальной схеме носят условный характер и не являются изображением реальных проводов. Это позволяет располагать условные графические изображения элементов в соответствии с развитием рабочего процесса, а не в соответствии с действительным расположением этих элементов в изделии, и соединять их выводами кратчайшим путем.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы, входящие в состав изделия и изображенные на схеме. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должно осуществляться через позиционные обозначения.

На схеме следует указывать обозначения выводов (контактов) элементов, нанесенные на изделие, Характеристики входных и выходных цепей изделия, а также адреса их внешних подключений рекомендуется записывать в таблицы, помещаемые взамен условных графических обозначений входных и выходных элементов — соединителей, плат и т.д.

Каждой таблице присваивают позиционное обозначение того элемента, взамен условного графического обозначения которого она помещена. Над таблицей допускается показывать условное графическое обозначение контакта — гнезда или штыря. Таблицы допускается выполнять разнесенным способом. Допускается помещать таблицы с характеристиками цепей при наличии на схеме условных графических обозначений входных и выходных элементов.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Правила выполнения и чтения принципиальной схемы.
2. Дайте определение принципиальной схемы.

Задания для практического занятия:

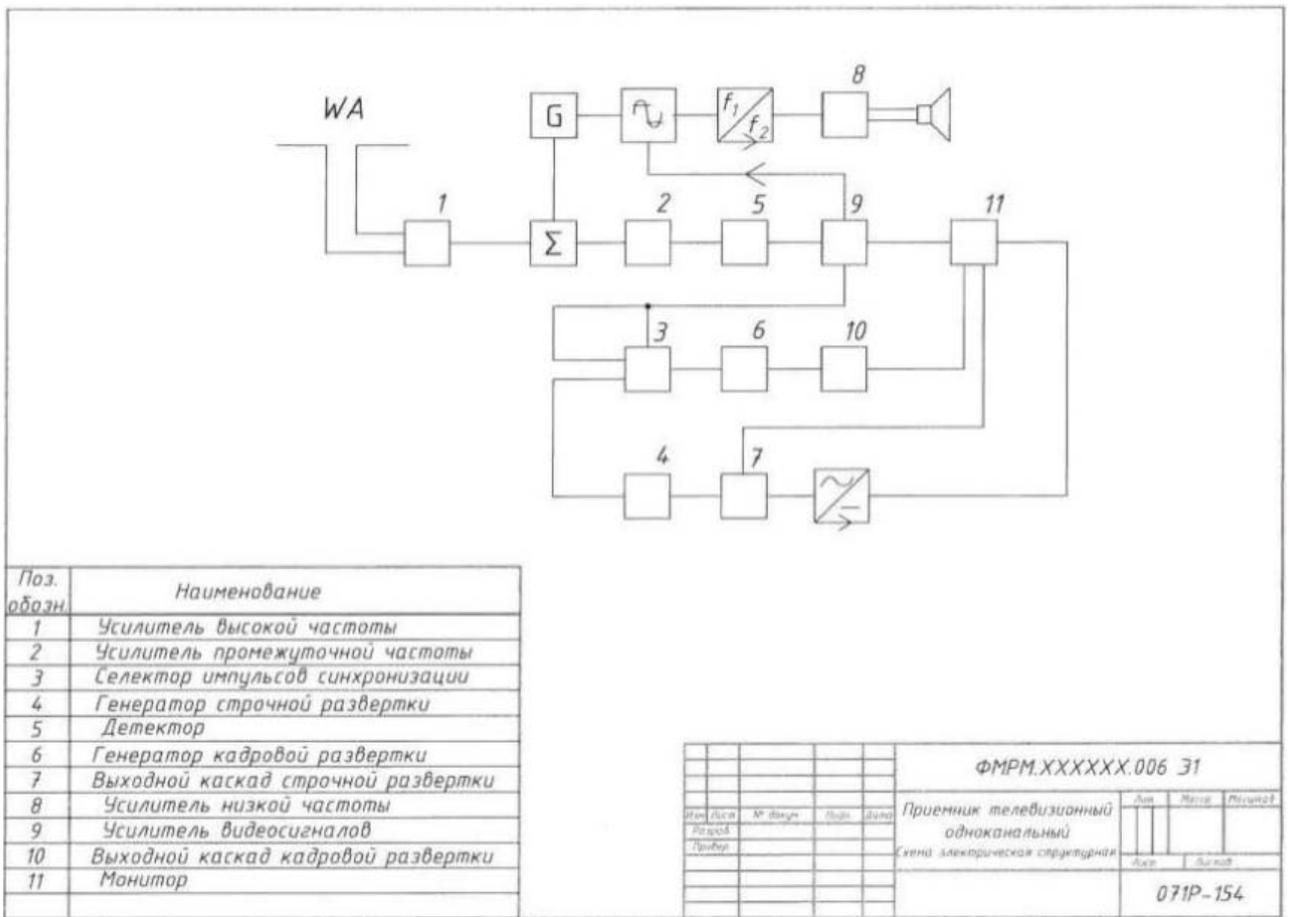
1. Подобрать условные графические обозначения (УГО) по ГОСТ ЕСКД. Начертить УГО вместо окружностей, при этом линии электрических связей сохранить.

2. Если на устройство для структурной схемы нет стандартного УГО, то следует применить общее УГО «Устройство», вписать поясняющий текст наименования устройства или присвоить позицию и привести поясняющий текст с полным названием заданного устройства.

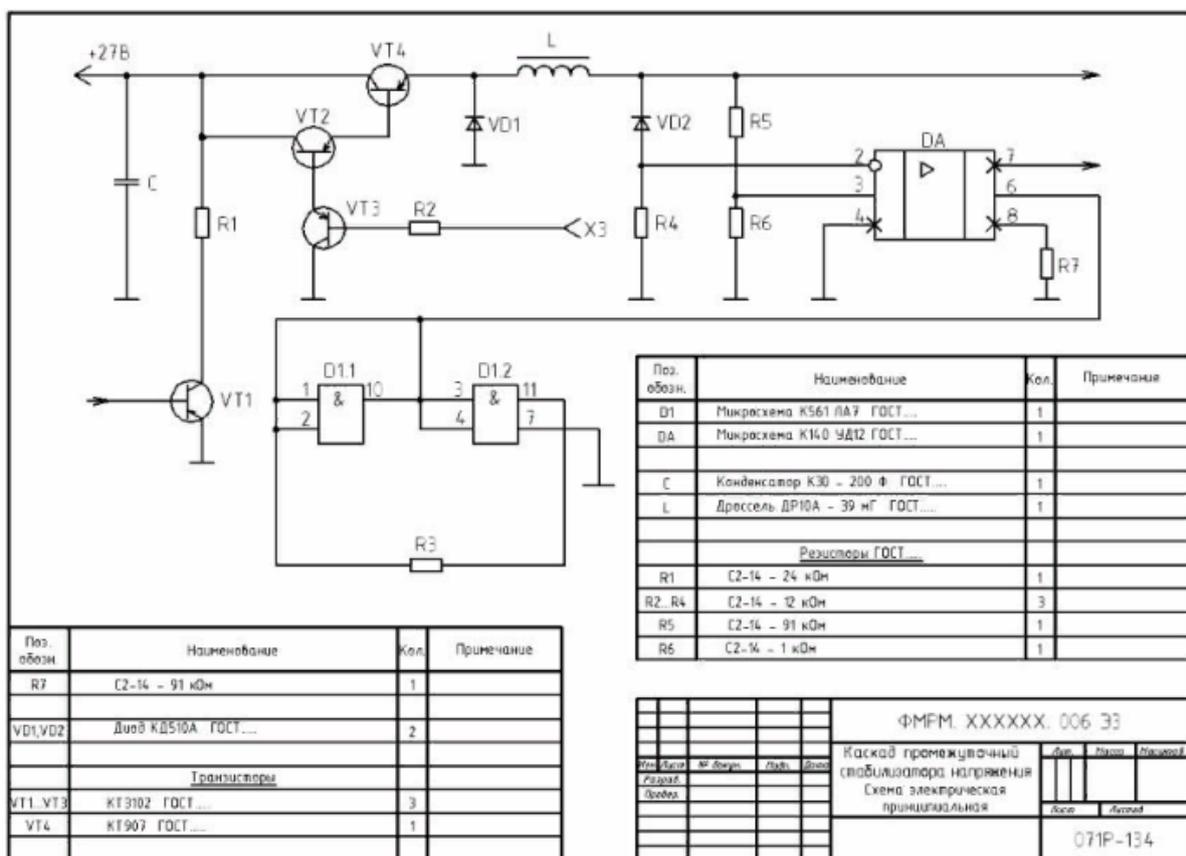
3. Обозначить элементы принципиальной схемы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008, 2.702-2011 и 2.710-81.

4. Выполнить перечень элементов для принципиальной схемы. (Приложение 6)

5. Заполнить основную надпись, к обозначению документа подписать буквенно-цифровой шифр, составленный по виду и типу схем в соответствии с ГОСТ 2.701-2008. Все надписи выполнить шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.304-81.



Функциональная схема



Принципиальная схема

6. Оформить вывод.
7. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение принципиальной схемы.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Принципиальная схема.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 5. Чертежи и схемы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электрических сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства

Название практической работы:

Чертеж плана осветительной сети квартиры

Учебная цель:

– научиться выполнять чертежи плана осветительной сети квартиры.

Учебные задачи:

1. выполнить чертежи плана осветительной сети квартиры.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
– читать чертежи;
– оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

– законы, методы, приемы проекционного черчения;
– правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
– правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

5.Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

6. Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор;
- экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько)*.

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

—

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Виды освещения помещений

Все освещение квартиры можно разделить на две основные группы: общее и местное. Первое представлено люстрами и различными видами потолочных светильников. Ко второй категории относятся бра, торшеры и прочие аналогичные осветительные приборы. Они используются индивидуально, в зависимости от предназначения каждой комнаты.

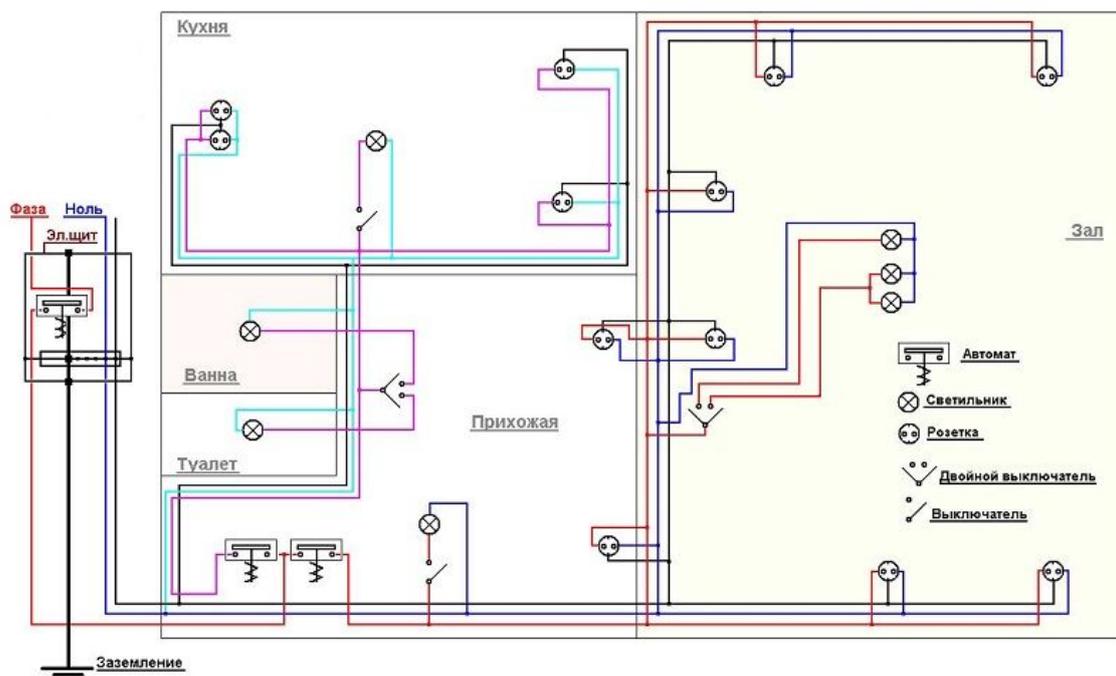
Особенность прихожей состоит в отсутствии окон, поэтому она считается темным помещением. Здесь должен быть достаточно яркий свет, позволяющий свободно совершать все действия, связанные с приходом в квартиру и уходом из нее. Очень часто возле зеркала устанавливается бра, с таким расчетом, чтобы не было бликов.

Гостиная расположена в центральной части квартиры. Она обладает максимальной проходимостью, поскольку именно здесь проводится большинство семейных мероприятий. В зависимости от размеров помещения, с помощью правильно подобранного освещения гостиную можно разбить на отдельные зоны. Во многих случаях используется сочетание общего и местного света, делая гостиную более уютной и комфортной.

На кухне обязательно присутствует верхний центральный свет. Отдельной подсветкой выделяется рабочий стол, мойка и другие зоны. В спальне вполне достаточно бра, установленных на стене возле кровати. В детской можно сделать более яркий свет, дополняемый торшерами и настольными лампами.

Схема освещения и электромонтажные работы

Чтобы правильно спланировать прокладку проводов для освещения, необходимо предварительно нарисовать план квартиры. Кроме проводки на нем должны быть заранее отмечены места, где будут располагаться светильники и выключатели. Желательно выполнить их привязку к будущей мебели.



Для устройства освещения используются провода с медными жилами, сечением $1,5 \text{ мм}^2$, способные выдержать нагрузку до 4-х киловатт. Такой запас прочности позволяет не делать предварительных расчетов.

После этого нужно выбрать тип провода. При отсутствии контакта заземления на большинстве светильников, можно использовать две жилы с проводниками фазы и нуля. Провода с тремя жилами используются в основном для подключения люминесцентных светильников. Линия освещения должна проходить отдельно от розеток, со своими распределительными коробками. В результате провода прокладываются очень аккуратно. Их уже невозможно перепутать с другими линиями.



Независимо от типа выключателей, они всегда подключаются к фазному проводу, обеспечивая надежный разрыв фазы и отсутствие напряжения в нужное время. К одноклавишному выключателю подходит всего одна жила. При двухклавишной конструкции используется трехжильный провод. По первому проводнику ток поступает, а по двум другим идет обратно. В

зависимости от количества светильников, схема освещения квартиры предполагает использование и трехклавишных устройств.

Если предполагается использовать диммер, нужно заранее определить его расчетную мощность. Он устанавливается, как и обычный выключатель, за исключением регулятора света, где обозначены контакты для точного подключения проводов.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Виды освещения помещения.
2. Схема освещения.

Задания для практического занятия:

1. Проанализировать назначения чертежа.
2. Определить элементов системы освещения
3. Определить последовательности построения.
4. Выполнить построений. (Приложение 7)
5. Составить спецификацию
6. Заполнить основную надпись.
7. Оформить вывод.
8. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение плана осветительной сети трехкомнатной квартиры.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание

4. План осветительной сети.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 5. Чертежи и схемы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электрических сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства

Название практической работы:

Чертеж схемы соединений аппаратуры автоматического управления освещением

Учебная цель:

– научиться выполнять чертежи схем соединений аппаратуры автоматического управления освещением.

Учебные задачи:

1. выполнить чертеж схемы соединений аппаратуры автоматического управления освещением.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

– выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
– читать чертежи;
– оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

– законы, методы, приемы проекционного черчения;
– правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;

– правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;

– требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

5. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

6. Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

– Карандаш чернографитный твердость М;

– Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: *(при необходимости, указать, какие и сколько).*

– ластик;

– циркуль;

– точилка для карандашей механическая;

– линейка металлическая 30см.

– рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Освещение в нашем доме по праву считается важной долей электроустановки и несет декоративную и эстетическую позицию.

Так как подключение и работы обычных одно или двухклавишных выключателей не составляет особых трудностей в устройстве и понимании работы то будем сразу рассматривать с более сложных вариантов.

Представим житейскую ситуацию если у вас двухэтажный дом и вам нужно по лестнице подняться на второй этаж, для этого нужно включить освещение в лестничной зоне поднимаясь на верх а уже благополучно добравшись выключить его уже на верху. Обрато возвращаясь в низ нужно свет снова включить а внизу выключить.

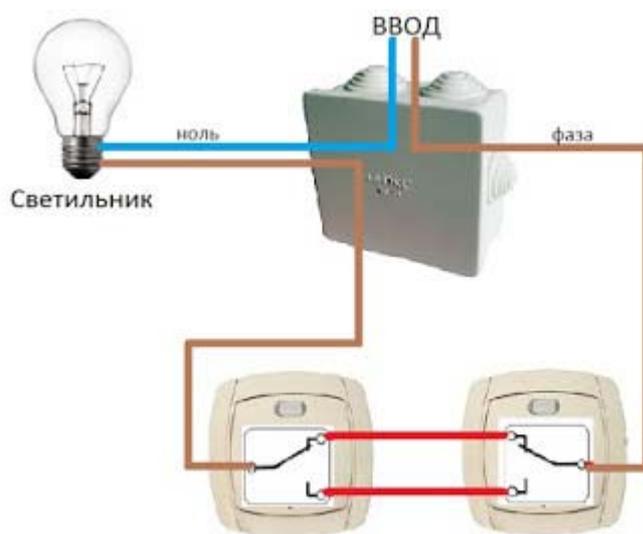
Самым удобным вариантом решения такой проблемы должно быть применение двух выключателей, один вверху и один на первом этаже.

Но если мы возьмем и просто подключим два выключателя параллельно - ничего подобного у нас не получится, такая схема сможет включить свет с

любого из мест но не сможет выключить если один из выключателей, например внизу, включен.

Для реализации управлением освещением из 2-ух мест применяют не обычные выключатели а так называемые проходные которые в своей конструкции имеют 3 контакта, один подвижный и два фиксированных. Зависимо от положения кнопки "тумблера" подвижный контакт замыкается то на одну то на другую фиксированную клемму.

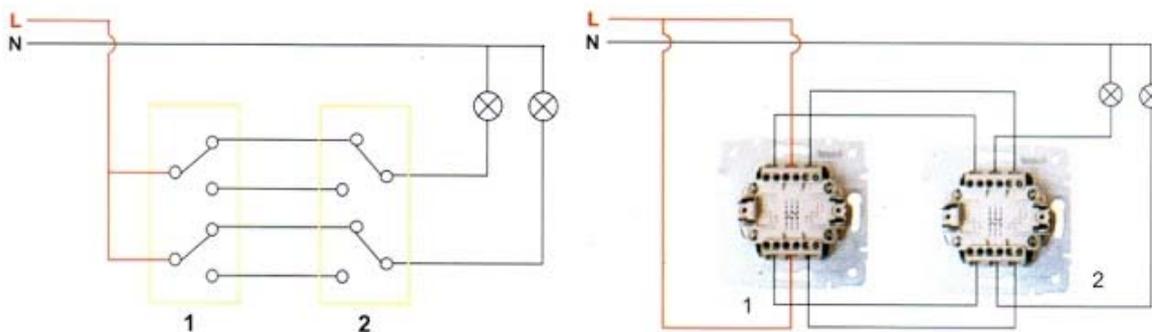
При помощи таких проходных выключателей можно управлять одним светильником или даже целой осветительной линией с двух мест совершенно полноценно, так же как и з обычного выключателя. Но такие выключатели в отличии от обычных не имеют фиксированных положений "вкл" - "выкл", реальное положение одного выключателя зависит от фактического положения второго.



Дальше рассмотрим случай когда нужно управлять двумя светильниками с двух мест параллельно.

Принцип все тот же но такие проходные выключатели берутся уже не на одну клавишу, а уже на две, и это по сути как бы два проходных выключателя в одном корпусе.

Подключаются они все так же стандартно.



Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Дайте определение проходным выключателям.

2. В каких случаях применяются двухклавишные выключатели?

Задания для практического занятия:

1. Проанализировать назначения чертежа.
2. Определить элементы системы автоматизации освещения
3. Определить последовательности построения.
4. Выполнить на формате А3 построение. (Приложение 8)
5. Составить спецификацию
6. Заполнить основную надпись.
7. Оформить вывод.
8. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение схемы соединений аппаратуры автоматического управления освещением.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Схема соединений аппаратуры автоматического управления освещением.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____

3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.

Тема 5. Чертежи и схемы систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электрических сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства

Название практической работы:

Чертеж схемы соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями

Учебная цель:

– научиться выполнять чертежи схем соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями.

Учебные задачи:

1. выполнить чертеж схем соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

уметь:

- выполнять чертежи технических деталей в ручной графике;
- читать чертежи;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с технической документацией;

знать:

- законы, методы, приемы проекционного черчения;
- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.

ОК: ОК 1-11

ПК: ПК 2.1-2.1

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Павлова А.А. Основы черчения. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.

2. Справочная литература:

1. Чумаченко Г.В. Техническое черчение. – Учебное пособие для технических лицеев. Ростов н/Д: Феникс, 2018.

2. Вышнепольский И. С. Техническое черчение. Учебник для средних профтехучилищ. М.: Высшая школа, 2018.

3. Короев Ю. И. Черчение для строителей. Учебник.- М.: Высшая школа, 2017.

4. Якубович А. А. Сборник заданий по строительному черчению. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017.

5. Бахнов Ю. Н. Сборник заданий по техническому черчению. Высшая школа, 2017.

6. Вышнепольский И. С. Преподавание черчения в учебных заведениях профессионально-технического образования. - М.: Высшая школа, 2018.

3. Технические средства обучения:

– мультимедиа-проектор;

– экран; презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

– Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь:

–

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы:

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

–

12. Карандаш простой:

- Карандаш чернографитный твердость М;
- Карандаш чернографитный твердость Т

13. Чертежные принадлежности: (при необходимости, указать, какие и сколько).

- ластик;
- циркуль;
- точилка для карандашей механическая;
- линейка металлическая 30см.
- рабочая папка формата А4.

14. Другое:

–

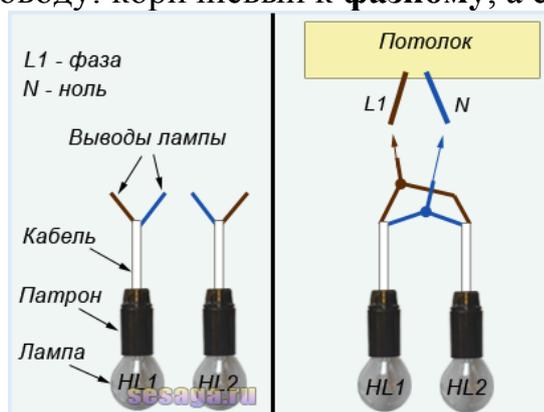
Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

1. Принцип построения схемы люстры на 2, 3, 5 и более ламп для подключения к одноклавишному выключателю.

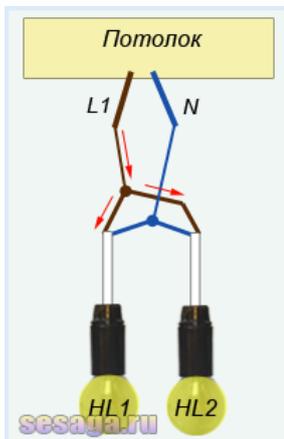
а) Схема люстры на 2 лампы для подключения к одноклавишному выключателю.

Соберем схему **двухрожковой люстры**, которая будет подключаться к одноклавишному выключателю, при включении которого будут одновременно зажигаться обе лампы.

Для удобства понимания рисунок разделен на две части: в левой половине изображены лампы накаливания с патронами и выходящим из патронов двухжильным кабелем с выводами коричневого и синего цвета. В правой половине рисунка изображена электрическая схема с этими же лампами, но уже соединенными параллельно: коричневый вывод с коричневым, а синий с синим. От каждого места соединения (коричневая и синяя точка) отходит вывод к своему потолочному проводу: коричневый к **фазному**, а синий к **нулевому**.



Работу схемы можно объяснить так: при включении выключателя фаза **L1** одновременно поступает на коричневые выводы ламп **HL1** и **HL2** и они загораются. На рисунке движение фазы показано стрелками, а включенные лампы выделены желтым цветом.



б) Схема люстры на 3 лампы для подключения к одноклавишному выключателю.

В правой части рисунка изображена электрическая схема **трехрожковой люстры**, у которой все лампы соединены параллельно. Коричневые выводы каждой лампы собраны вместе и подключаются к потолочной фазе **L1**, синие выводы также собраны вместе и подключаются к потолочному нулю **N**.

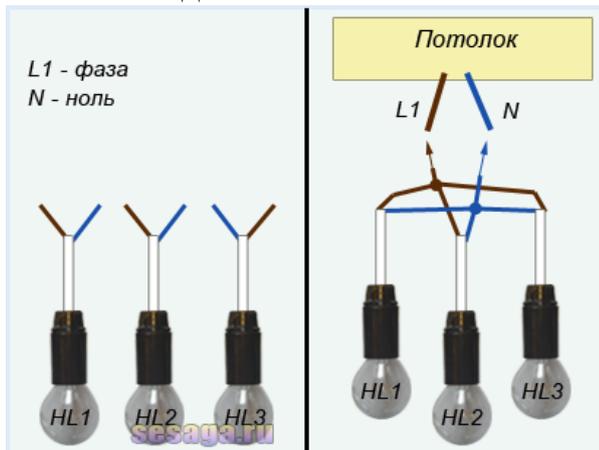
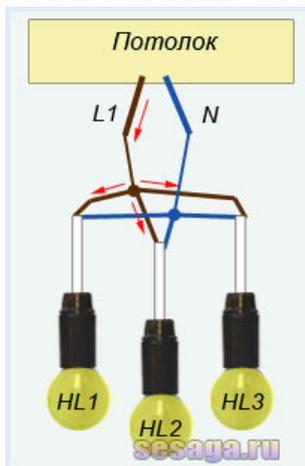


Схема работает так: при включении выключателя фаза **L1** одновременно поступает на коричневые выводы ламп и лампы загораются.



в) Схема люстры на 5 ламп для подключения к одноклавишному выключателю.

В правой части рисунка изображена электрическая схема **пятирожковой люстры**, в которой все лампы соединены параллельно. Коричневые выводы каждой лампы собраны вместе и подключаются к потолочной фазе **L1**, синие выводы также собраны вместе и подключаются к потолочному нулю **N**.

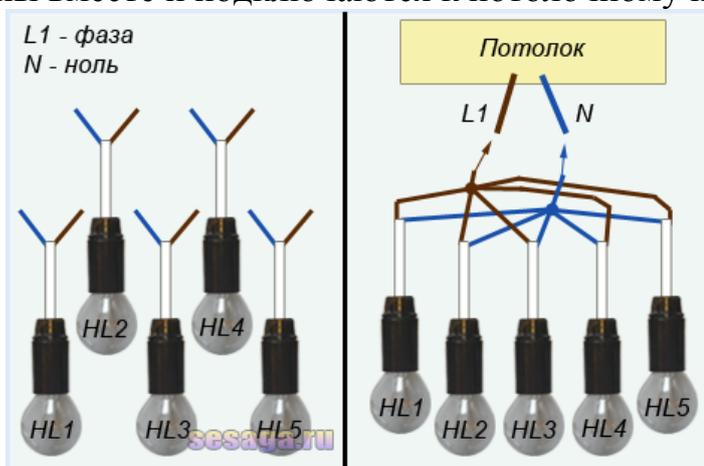
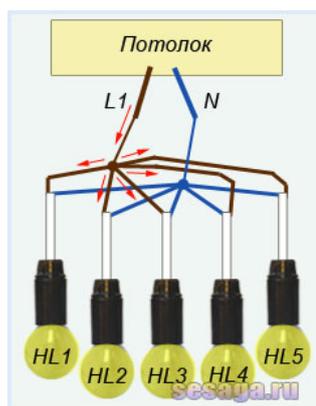


Схема работает так: при включении выключателя фаза **L1** одновременно поступает на коричневые выводы всех ламп и лампы загораются. Движение фазы показано стрелками.

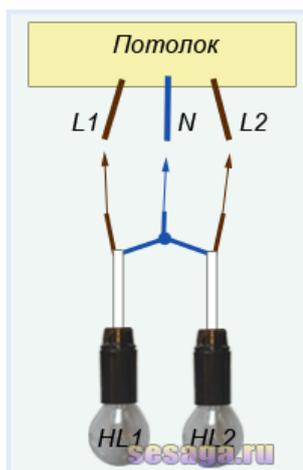


2. Принцип построения схемы люстры на 2, 3, 5 и более ламп для подключения к двухклавишному выключателю.

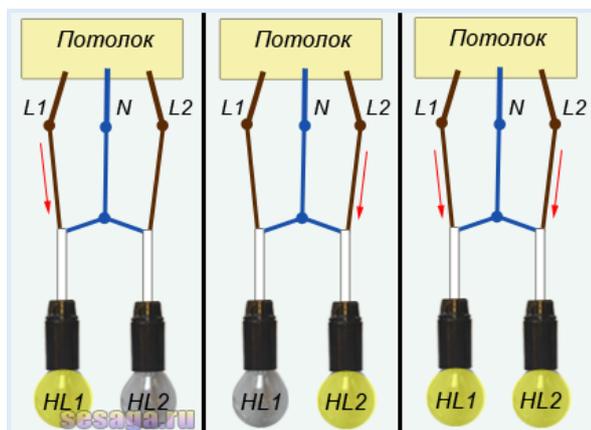
а) Схема люстры на 2 лампы для подключения к двухклавишному выключателю.

Теперь соберем схему с двумя лампами, чтобы каждая лампа загоралась от отдельной клавиши.

В первую очередь соединяем вместе два синих вывода обеих ламп – это будет **общий ноль люстры** и подключается он к потолочному нулю **N**. Коричневый вывод лампы **HL1** подключается к потолочной фазе **L1**, а коричневый вывод лампы **HL2** к потолочной фазе **L2**. Фазы на потолок попадают с выходных клемм двойного выключателя. Если же не совсем понятно, каким образом эти фазы образуются, почитайте статью о [подключении двойного выключателя](#).



Теперь разберем работу схемы: при нажатии, допустим, левой клавиши выключателя фаза **L1** приходит на коричневый вывод лампы **HL1** и она загорается. При нажатии правой клавиши фаза **L2** приходит на коричневый вывод лампы **HL2** и загорается она. При включенных обеих клавишах лампы будут гореть одновременно. Ноль для ламп является общим, а движение фазы показано стрелками.



б) Схема люстры на 3 лампы для подключения к двойному выключателю.

Соберем электрическую схему трехрожковой люстры для подключения к двухклавишному выключателю. В первую очередь соединяем в одну кучу все синие выводы – это будет **общий ноль люстры**, который будет подключаться к потолочному нулю **N**.

Теперь соединяем вместе коричневые выводы двух ламп, например, **HL2** и **HL3**, они будут подключаться к потолочной фазе **L2**. Оставшийся свободный коричневый вывод лампы **HL1** будет подключаться к фазе **L1**.

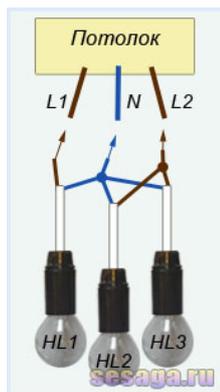
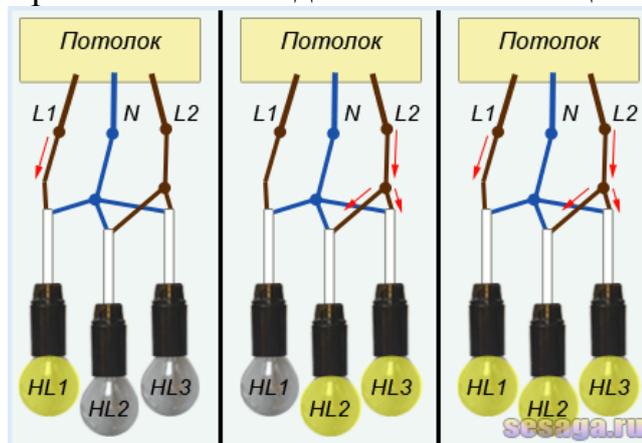


Схема работает так: при нажатии, например, левой клавиши, фаза **L1** поступает на коричневый провод лампы **HL1** и лампа загорается. При включении правой клавиши фаза **L2** одновременно поступает на коричневые выводы ламп **HL2** и **HL3** и лампы загораются. При нажатых обеих клавишах выключателя горят все три лампы. Ноль для всех ламп общий.



в) Схема люстры на 5 ламп для подключения к двухклавишному выключателю.

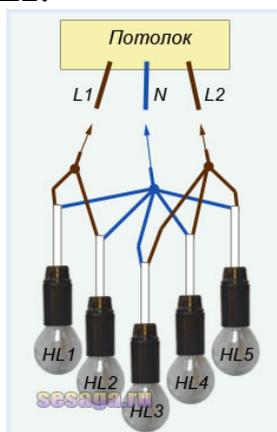
Электрическая схема пятирожковой люстры идентичная с трехрожковой и отличается только количеством и комбинацией включения ламп. Работа ламп может распределяться следующим образом:

- 1) горит только одна лампа, горят четыре, горят все пять ламп (1 + 4)
- 2) горят две лампы, горят три, горят все пять ламп (2 + 3).

Наибольшей популярностью пользуется схема 2 + 3, поэтому ее и рассмотрим.

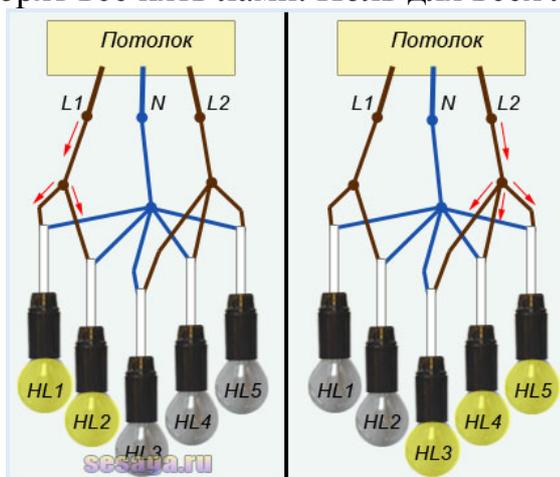
Чтобы не запутаться при сборке схемы в самую первую очередь собираем **общий ноль люстры** — все пять синих выводов ламп соединяем вместе.

Затем соединяем между собой коричневые выводы ламп **HL1** и **HL2**, они будут подключаться к потолочной фазе **L1**. Оставшиеся три коричневых вывода ламп **HL3**, **HL4** и **HL5** также скручиваем между собой, они будут подключаться к потолочной фазе **L2**.



Теперь разберем работу схемы: при включении, например, левой клавиши фаза **L1** поступает на коричневые выводы ламп **HL1**, **HL2** и они обе загораются. При включении правой клавиши фаза **L2** поступает на коричневые

выводы ламп **HL3**, **HL4**, **HL5** и они загораются. При включенных обеих клавишах выключателя горят все пять ламп. Ноль для всех ламп общий.



Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Принцип построения схемы люстры на 2, 3, 5 и более ламп для подключения к одноклавишному выключателю.
2. Принцип построения схемы люстры на 2, 3, 5 и более ламп для подключения к двухклавишному выключателю.

Задания для практического занятия:

1. Проанализировать назначения чертежа.
2. Определить схемы соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями.
3. Определить последовательности построения.
4. Выполнить на формате А3 построение. (Приложение 9)
5. Составить спецификацию
6. Заполнить основную надпись.
7. Оформить вывод.
8. Оформить отчет.

Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Выполнение схемы соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями.
3. Оформление вывода.
4. Оформление отчета.

Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

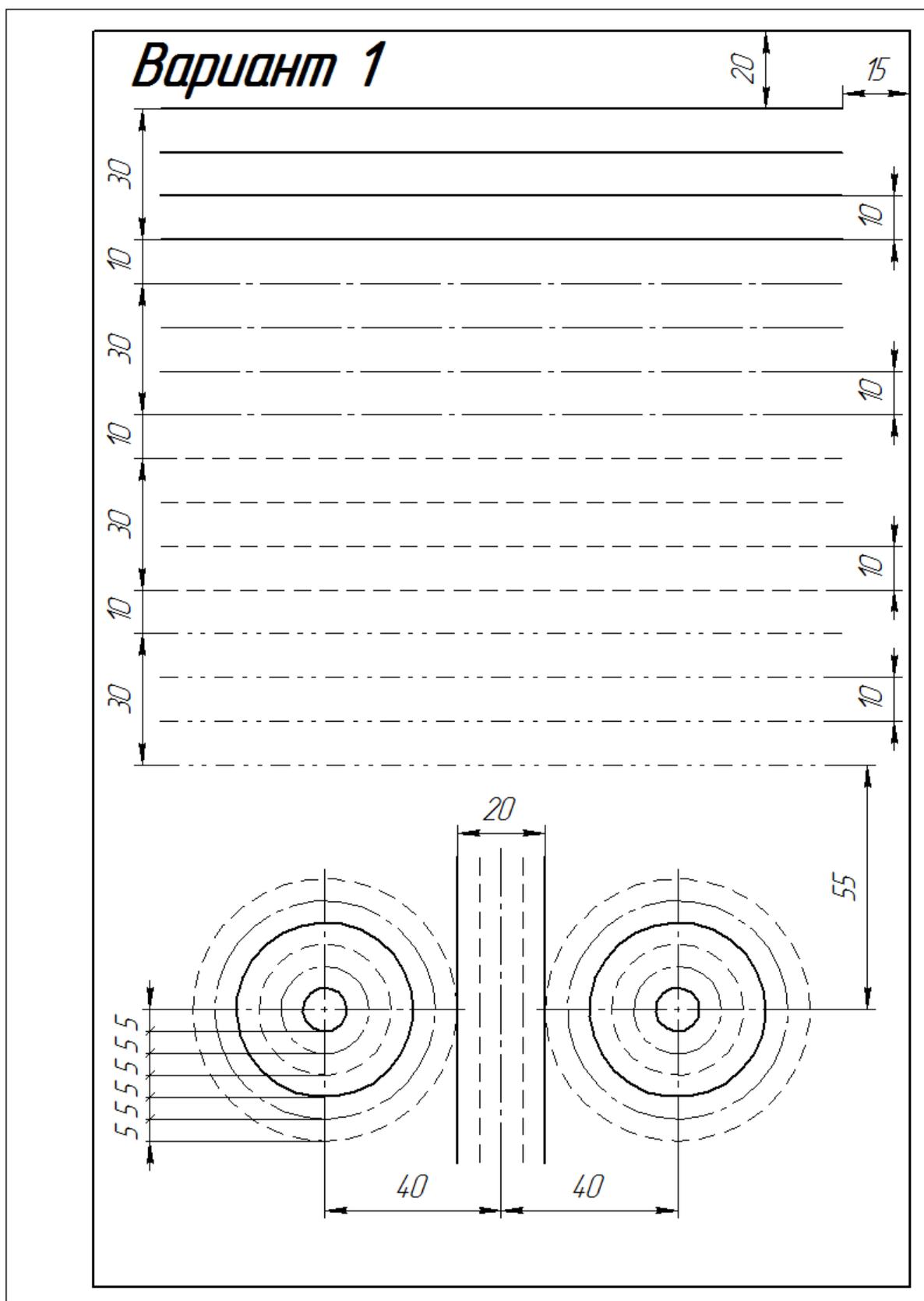
Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

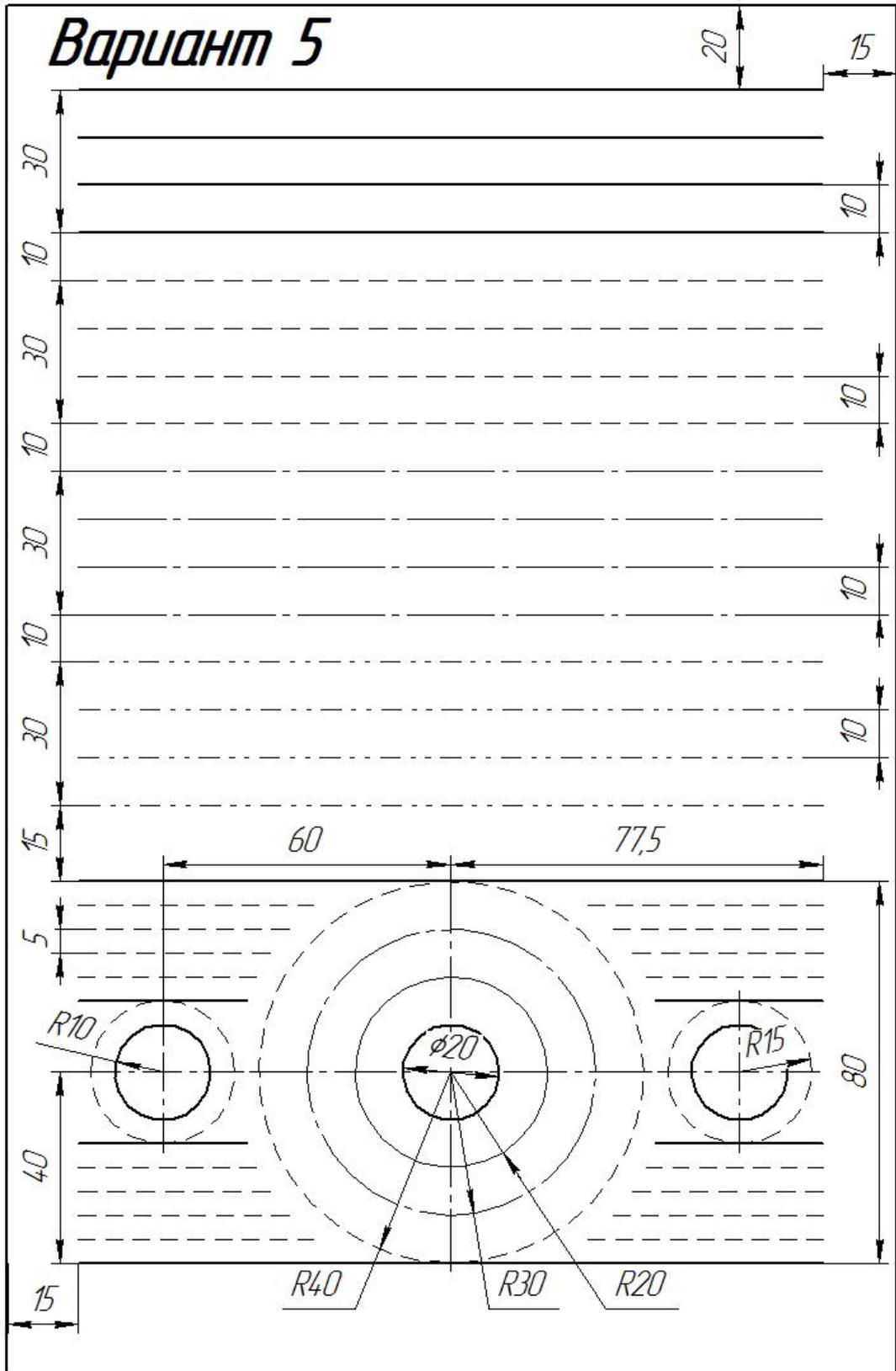
1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Схема соединения и подключения трехламповой люстры, управляемой двумя выключателями.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

Образец отчета по практической работе

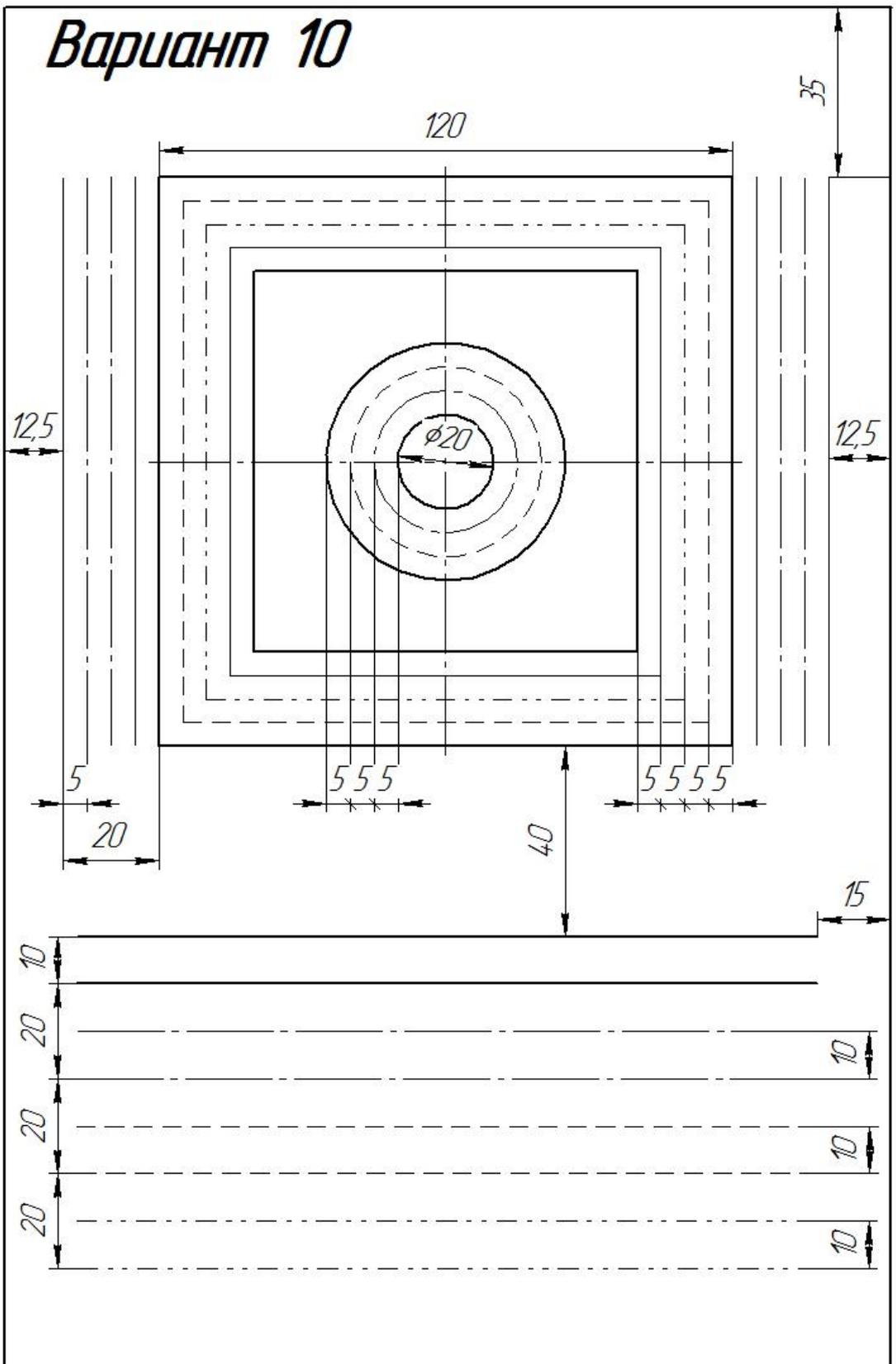
1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: _____
3. Задание практической работы _____
4. Графическая работа:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: _____.



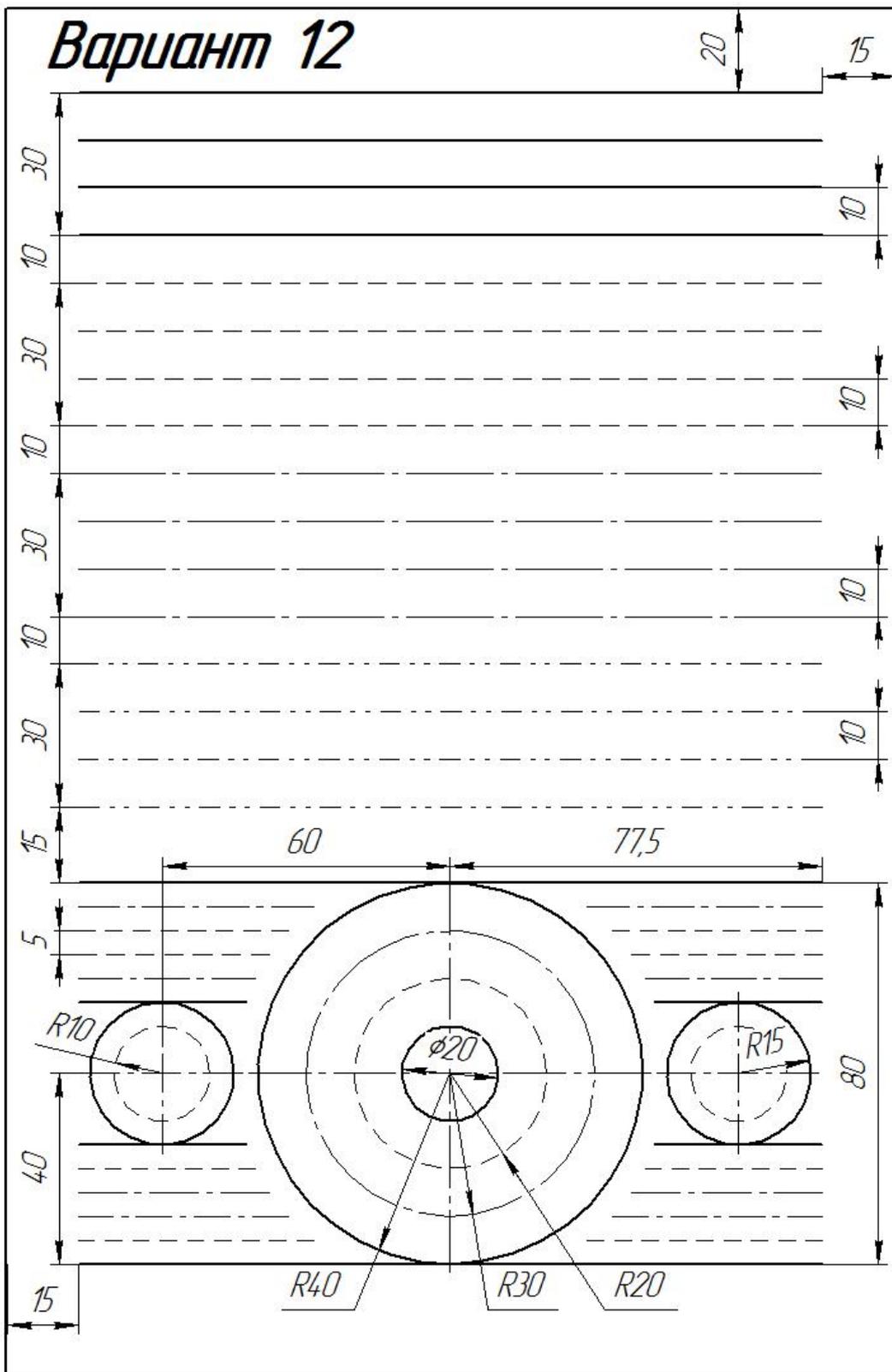
Вариант 5



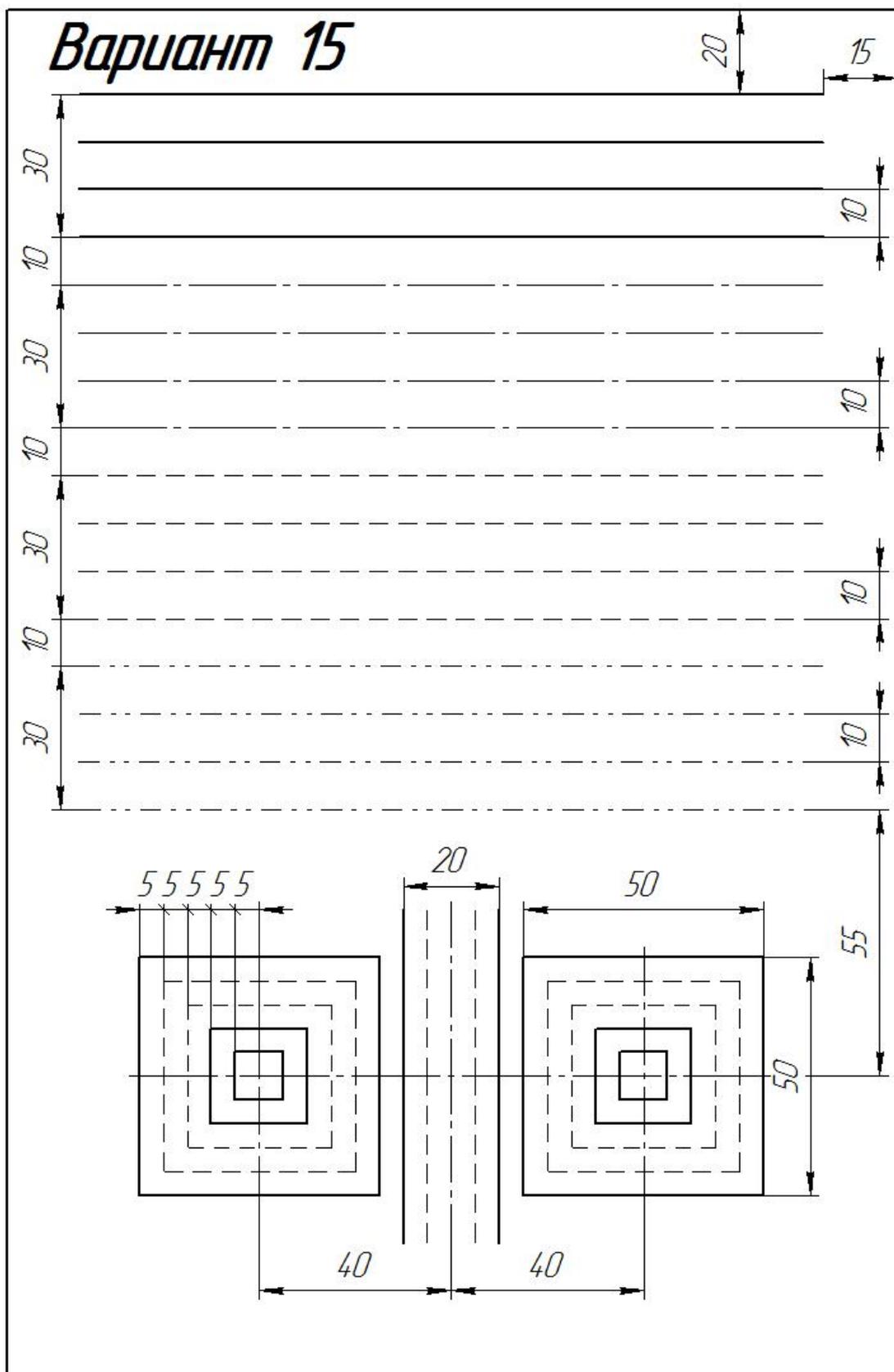
Вариант 10



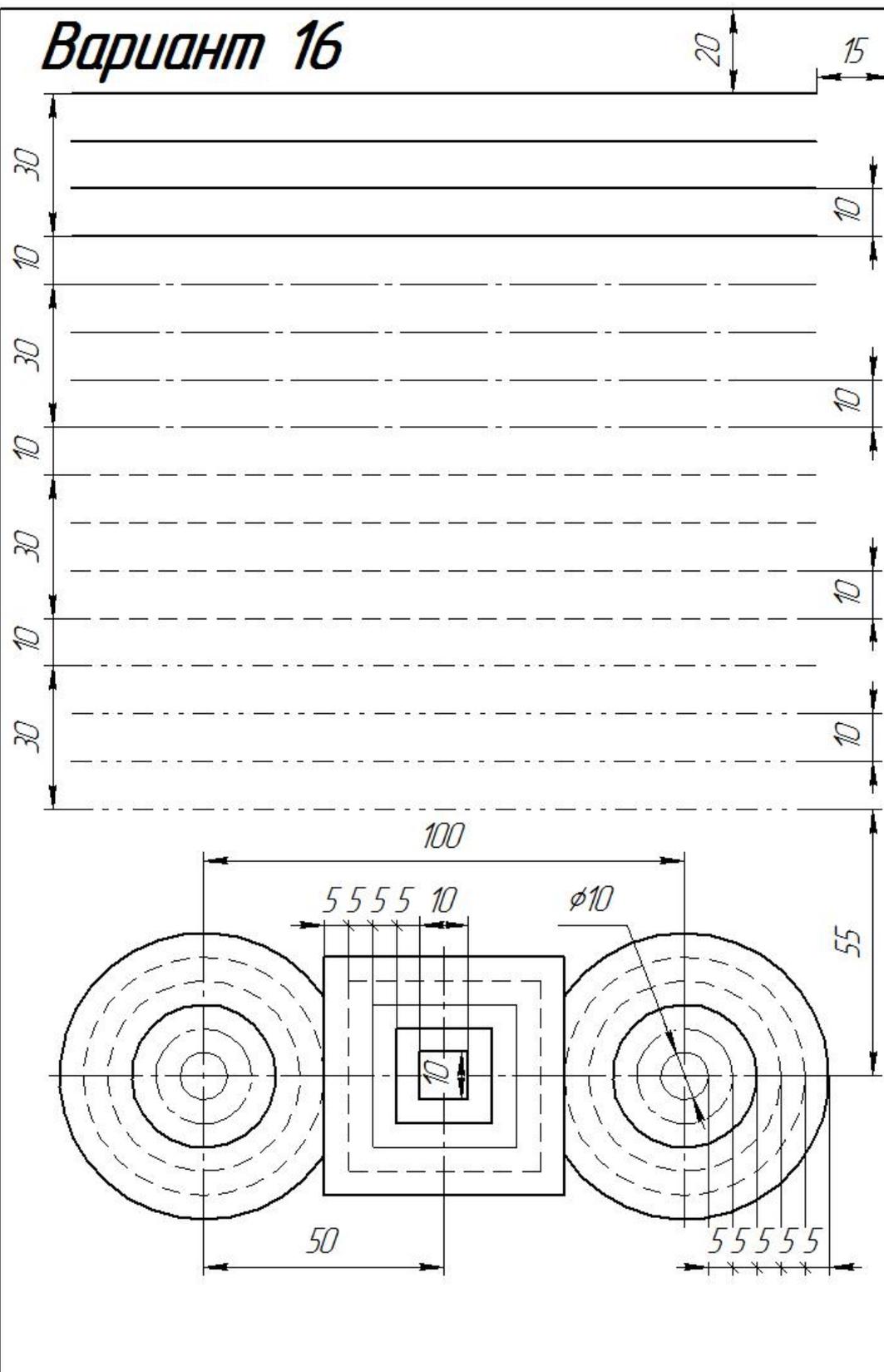
Вариант 12



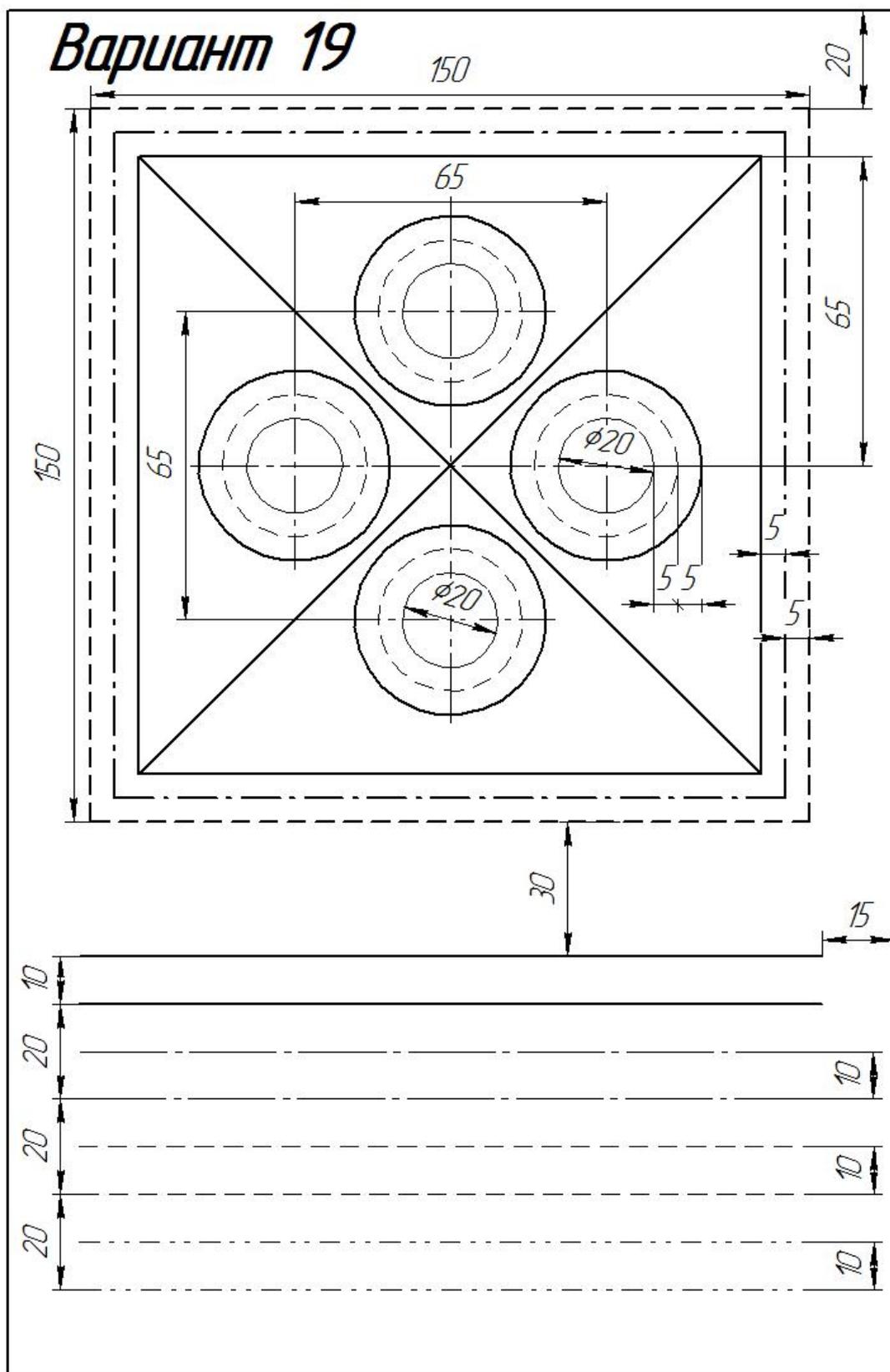
Вариант 15



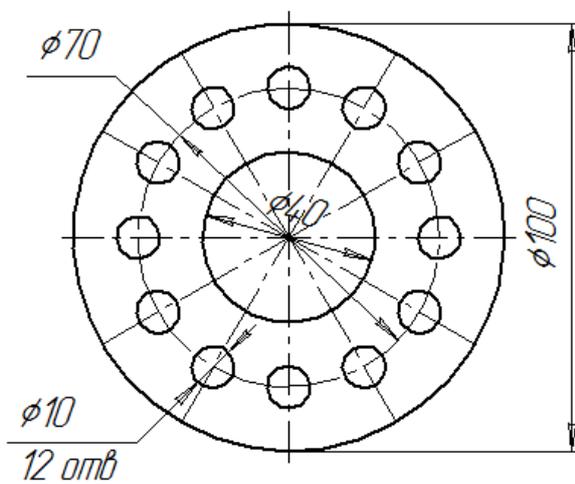
Вариант 16



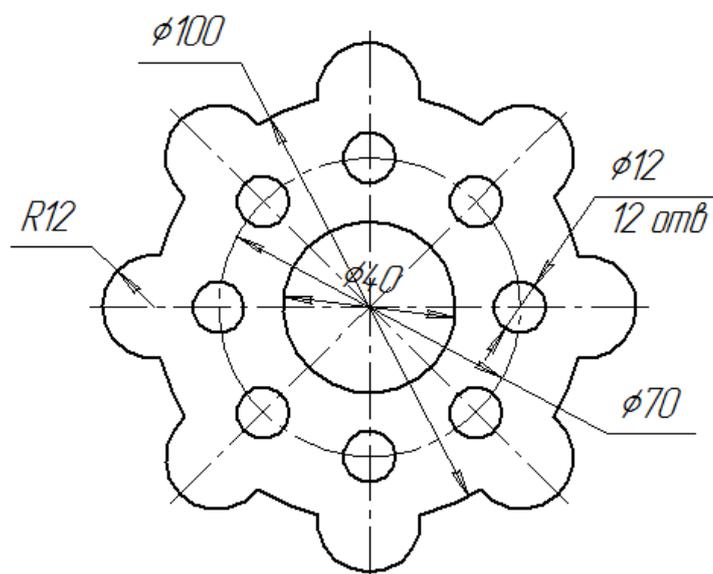
Вариант 19



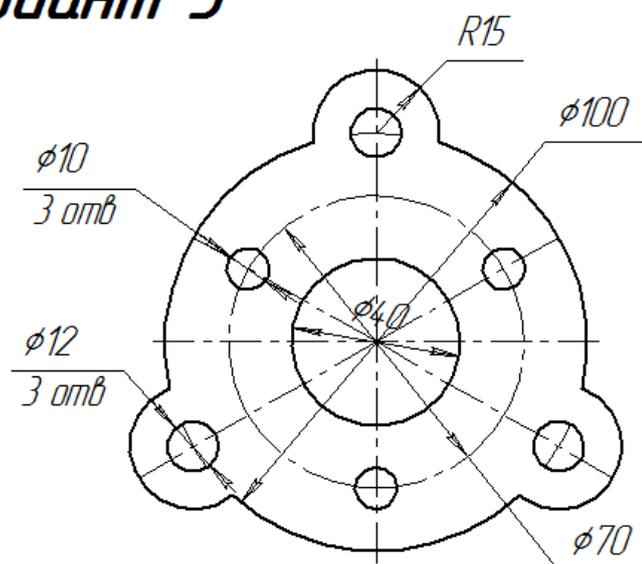
Вариант 1



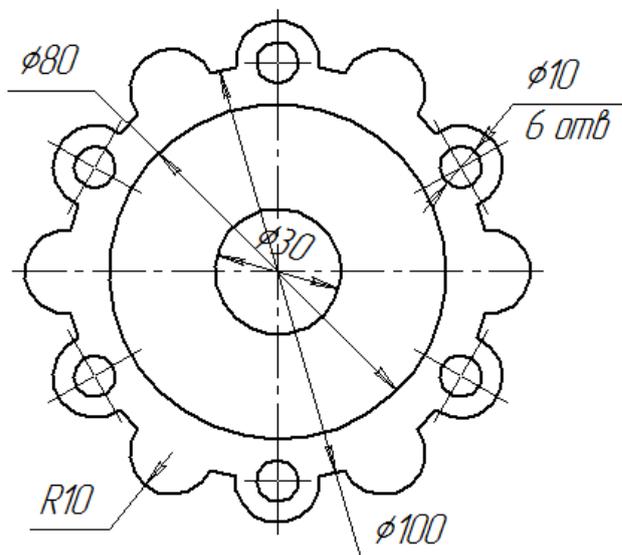
Вариант 2



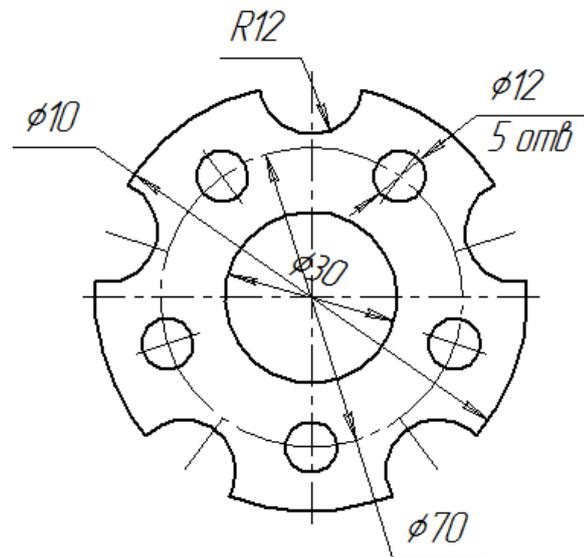
Вариант 3



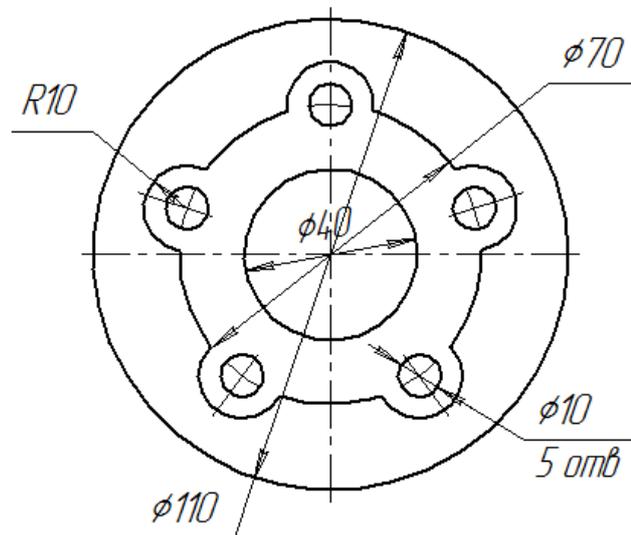
Вариант 4



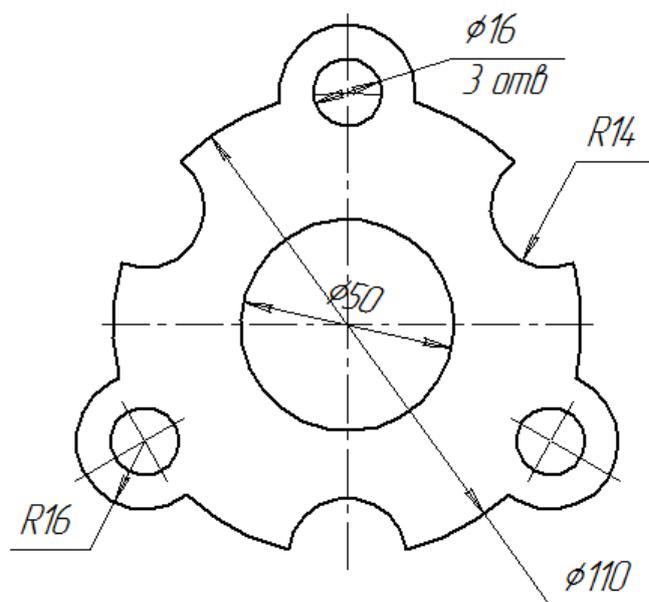
Вариант 5



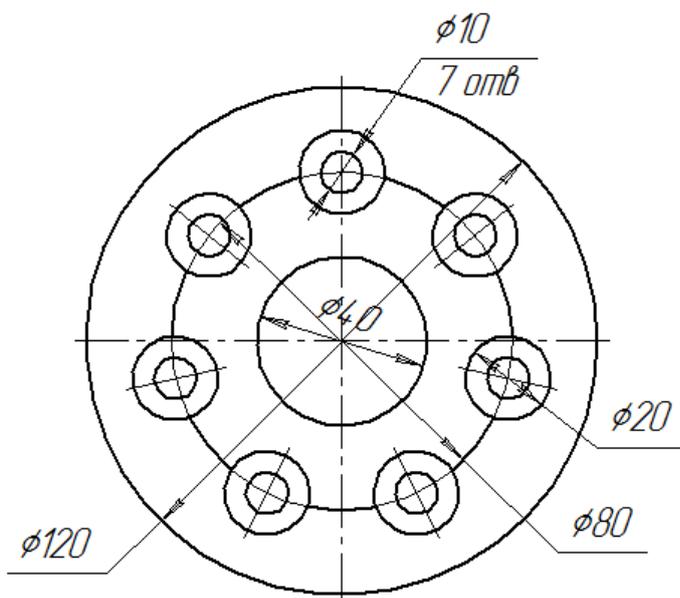
Вариант 6



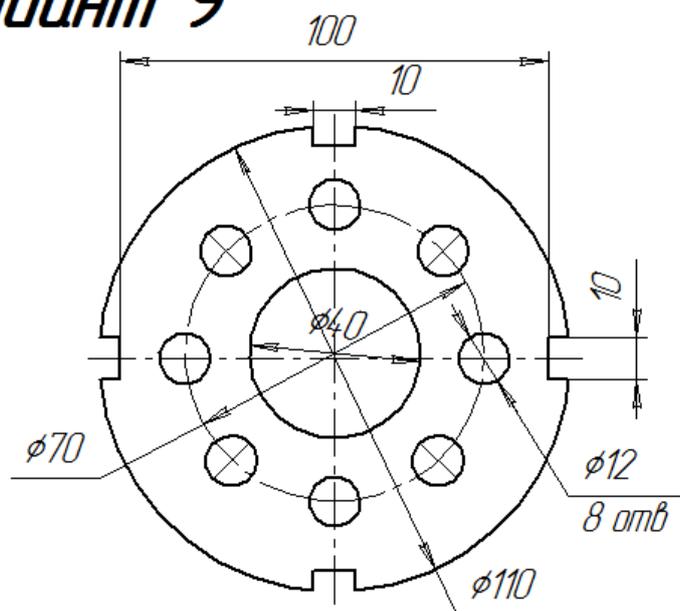
Вариант 7



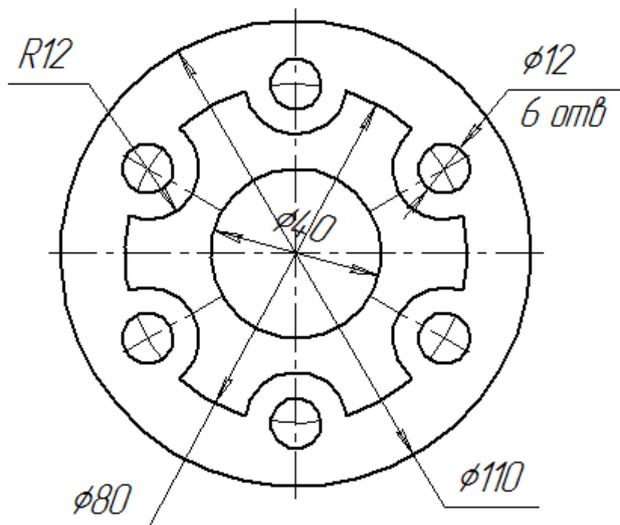
Вариант 8



Вариант 9

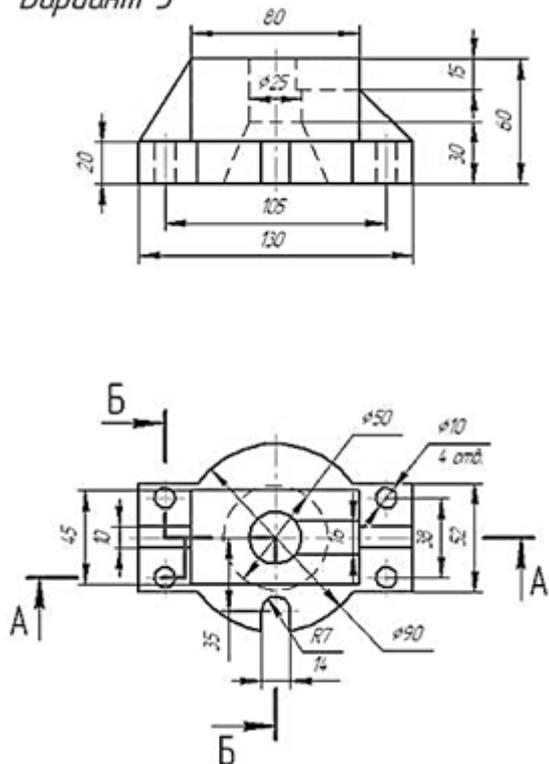


Вариант 10



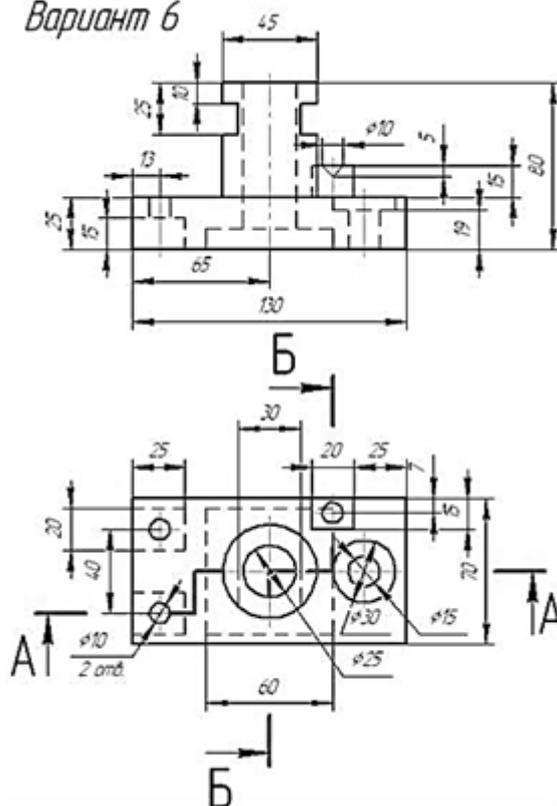
Задание: выполнить ступенчатый
разрез

Вариант 5



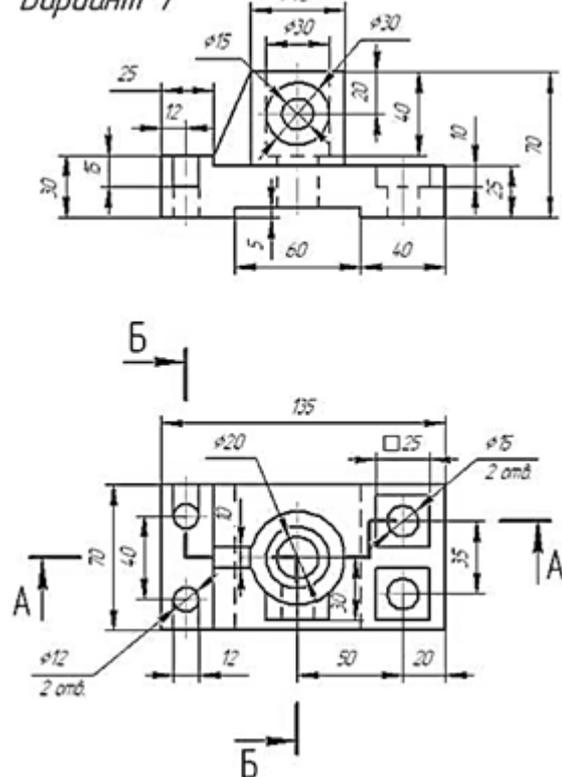
Задание: выполнить ступенчатый разрез

Вариант 6



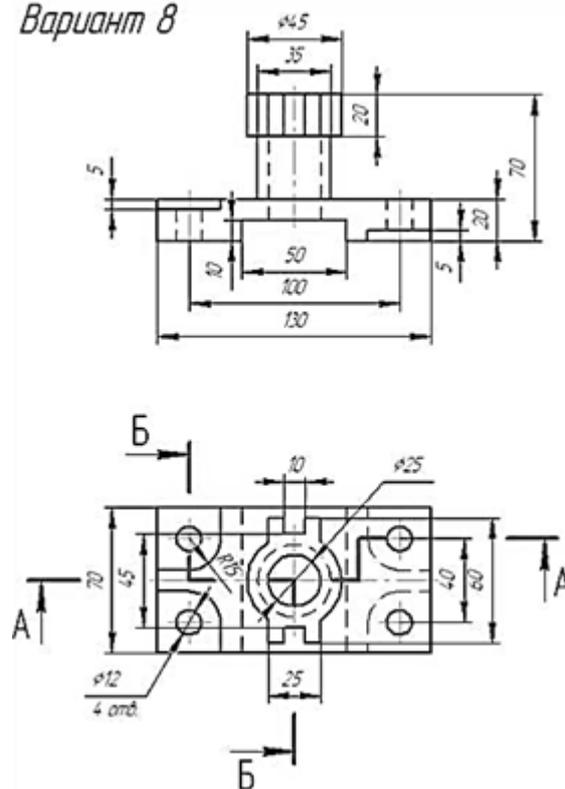
Задание: выполнить ступенчатый
разрез

Вариант 7



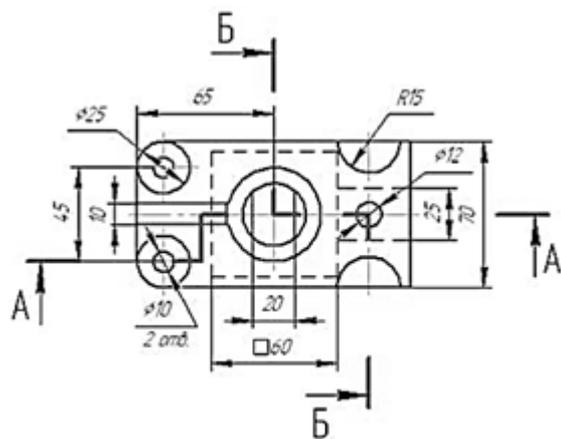
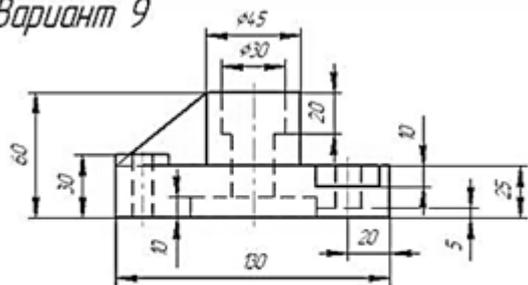
Задание: выполнить ступенчатый разрез

Вариант 8



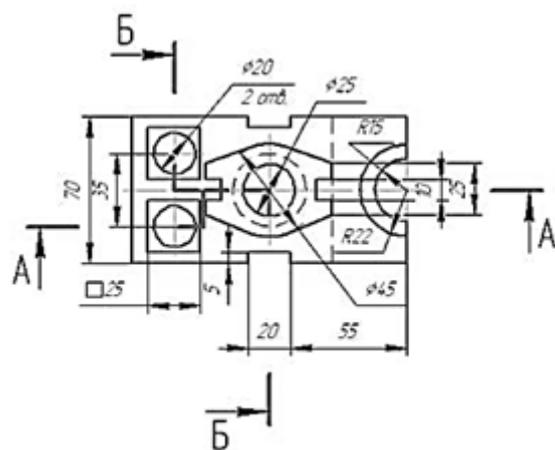
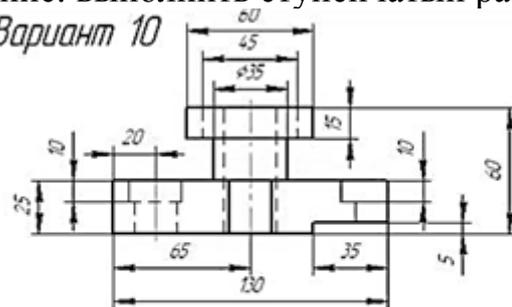
Задание: выполнить ступенчатый
разрез

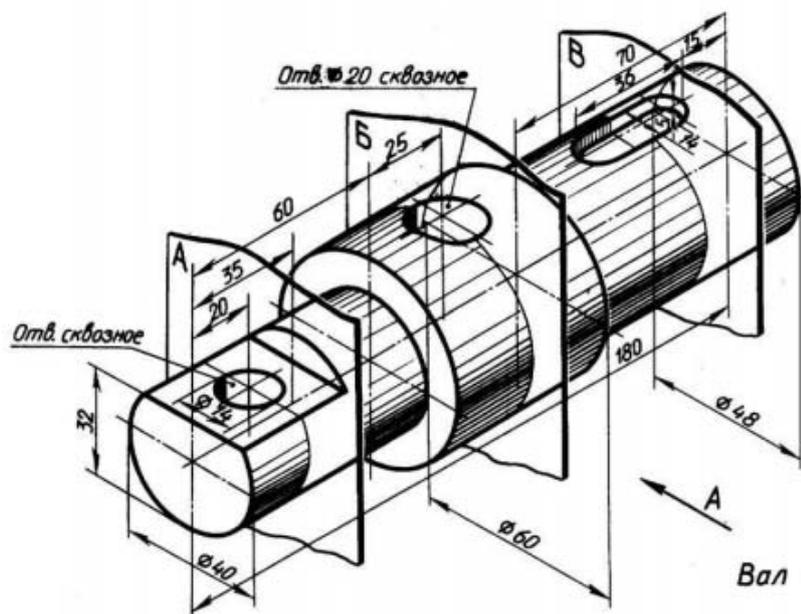
Вариант 9



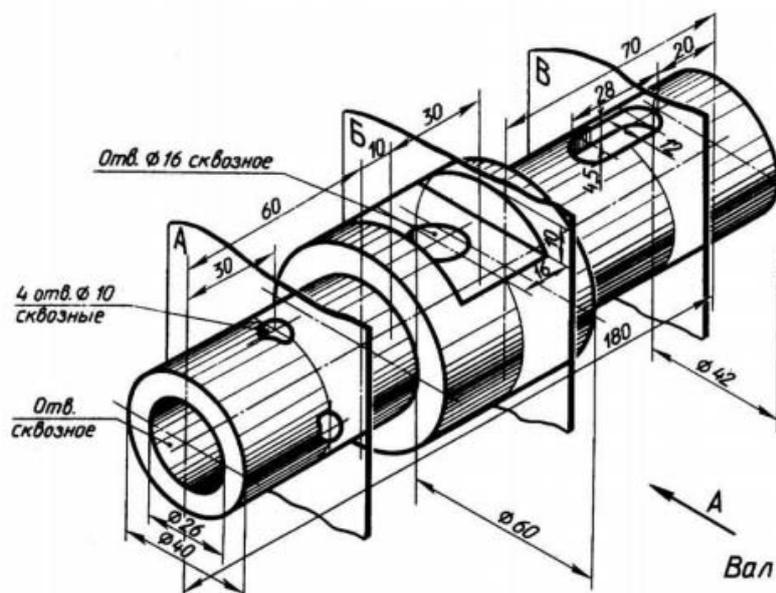
Задание: выполнить ступенчатый разрез

Вариант 10

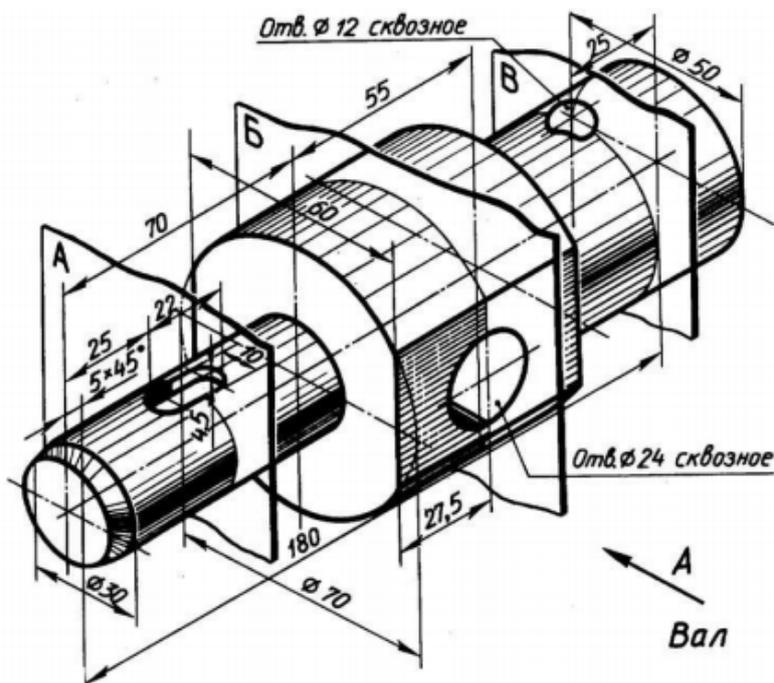




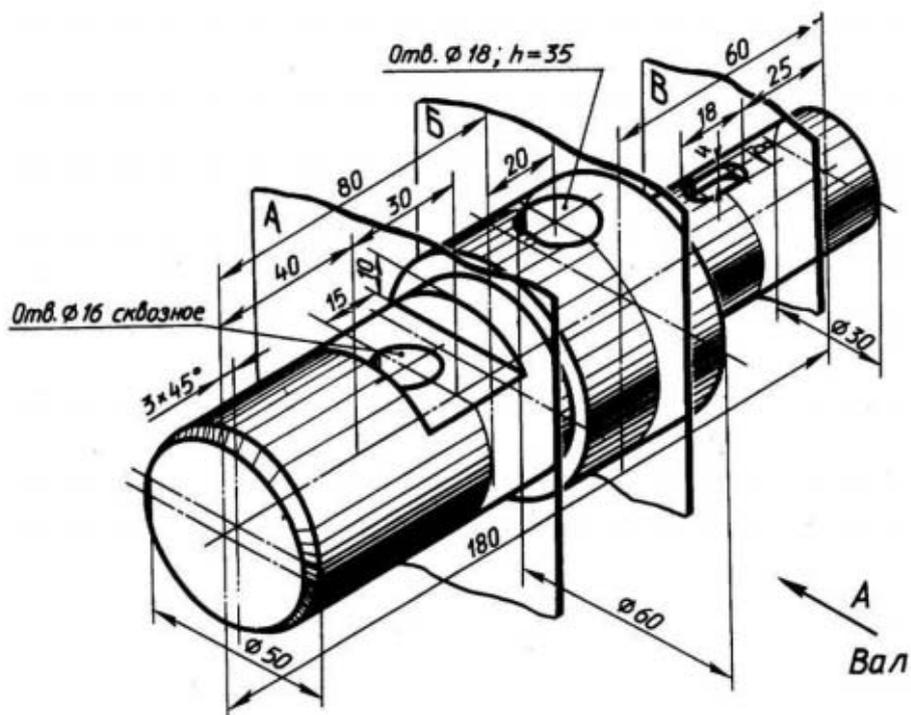
Вариант 1



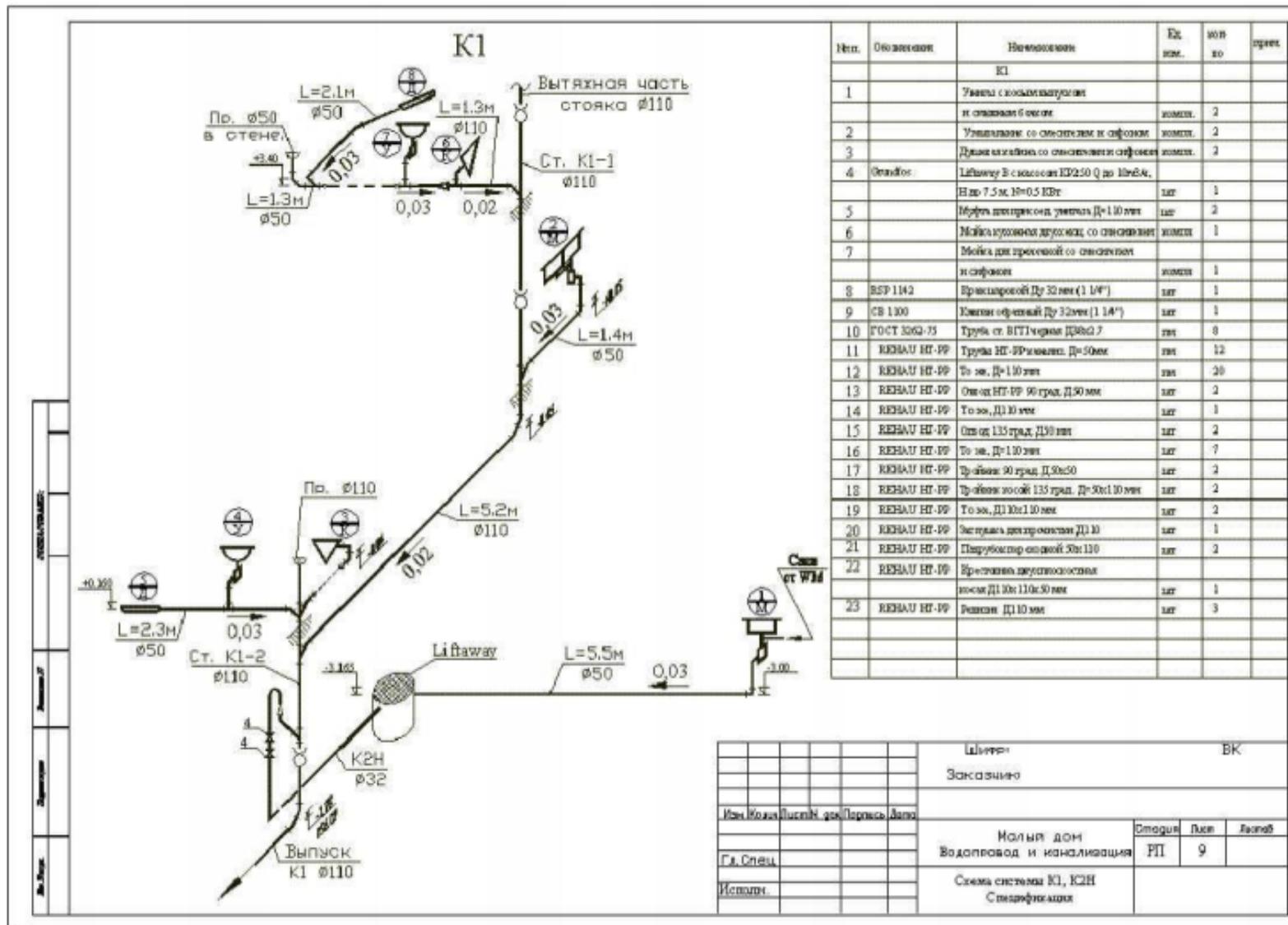
Вариант 2



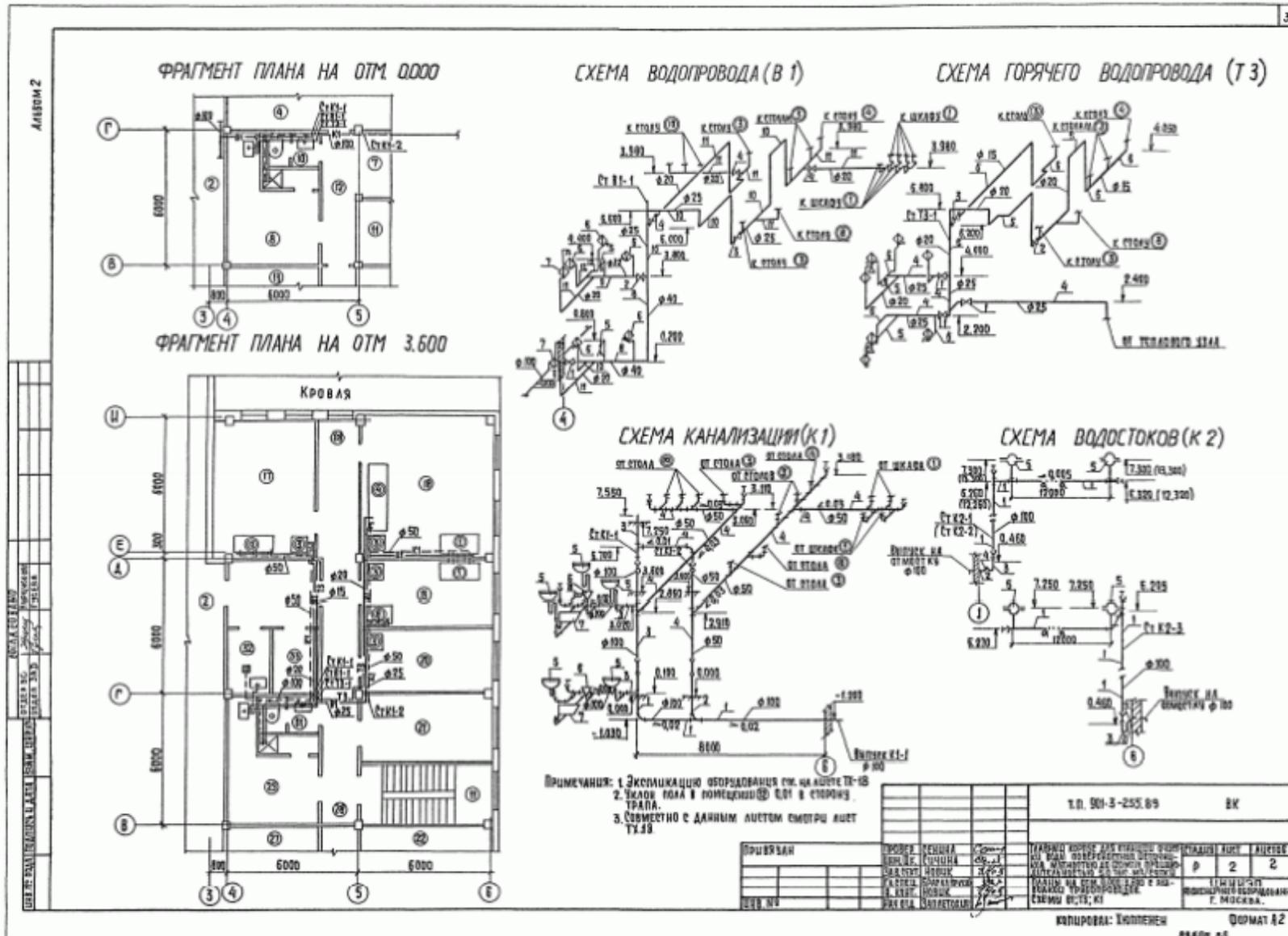
Вариант 3



Вариант 4



Система водоотведения

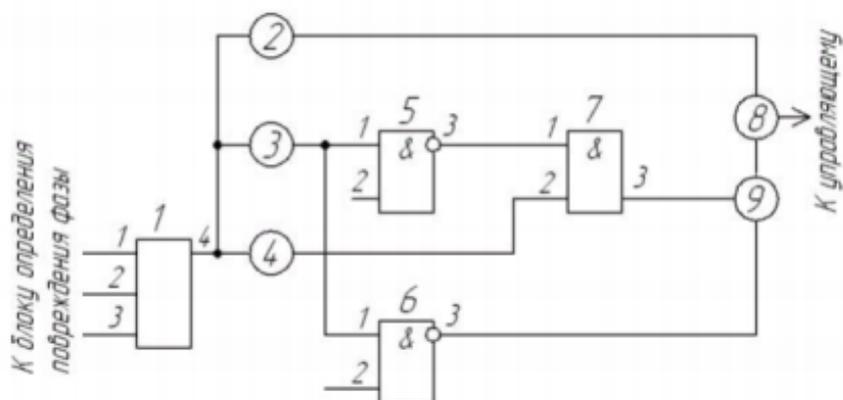


Система холодного и горячего водоснабжения

Варианты задания: ЛИСТ 1 «Схема электрическая функциональная»

Вариант 1,6

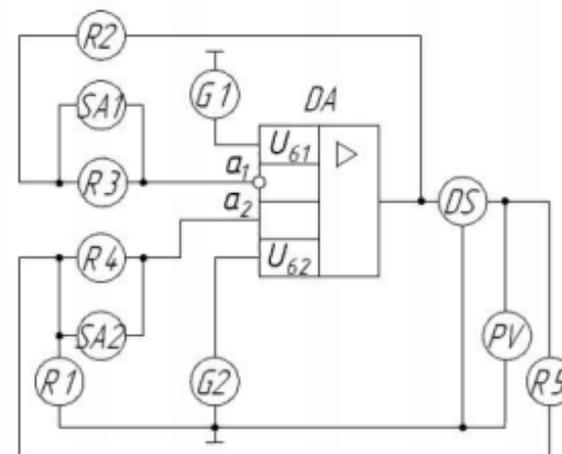
Регулятор



Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование	Примечание
1	Логический элемент ИЛИ	
2, 4	Блок времени на отпускание	
3	Блок времени на срабатывание	
5, 6	Логический элемент И-НЕ	
7	Логический элемент И	
8	Преобразователь	
9	Блок фазового управления	

Вариант 2,7

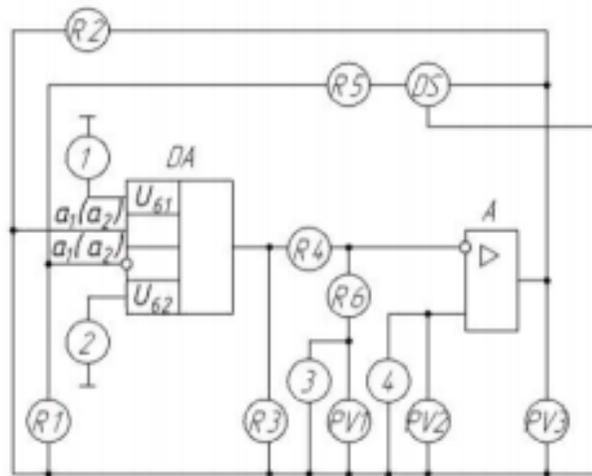
Измерение входных токов и разности входных токов операционных усилителей (ОУ)



Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование	Примечание
R1 – R5	Резисторы	
SA1 - SA2	Устройство коммутации	
G1 – G2	Генераторы	
DA	Проверяемый ОУ	
DS	Устройство выборки и хранения	
PV	Измеритель постоянного напряжения	

Вариант 3,8

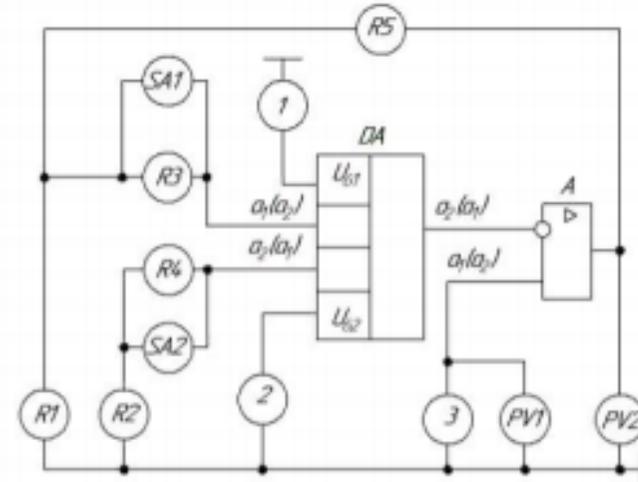
Блок измерения коэффициента усиления операционных усилителей и коммутаторов напряжения



Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование	Примечание
R1 – R6	Резисторы	
1 - 4	Источники постоянного напряжения	
DA	Проверяемый ОУ и КН	
DS	Устройство выборки и хранения	
A	Вспомогательное устройство балансировки	
PV1 – PV3	Измерители постоянного напряжения	

Вариант 4,9

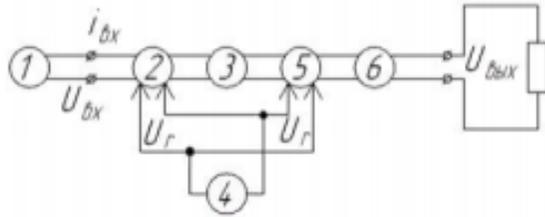
Измерение напряжения и э.д.с. смещения нуля операционных усилителей



Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование	Примечание
R1 – R5	Резисторы	
SA1 - SA2	Устройство коммутации	
1 - 3	Источники постоянного напряжения	
PV1 – PV3	Измерители постоянного напряжения	
DA	Проверяемый ОУ	
A	Вспомогательное устройство балансировки	

Вариант 5,10

УПТ с переносом спектра частот сигнала

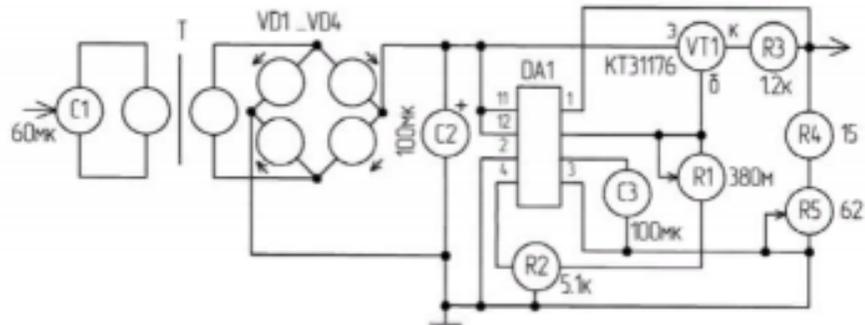


Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование	Примечание
1	Сигнал на входе	
2	Модулятор балансный	
3	Усилитель	
4	Генератор	
5	Демодулятор балансный	
6	Фильтр ФНЧ	

Варианты задания: ЛИСТ 2 «Схема электрическая принципиальная»

Вариант 1,6

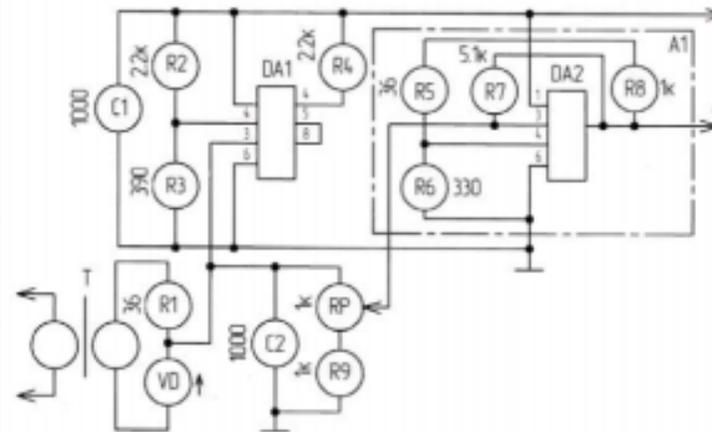
Наименование изделия: *Выпрямительное устройство*



Буквенно-позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование, тип элемента	ГОСТ на УГО	№ таблицы и пункт в ГОСТе
C1	Конденсатор К76	2.728 - 74	4, п1
C2	Конденсатор К50	2.728 - 74	4, п1
C3	Конденсатор К30	2.728 - 74	4, п1
DA1	Микросхема КР142ЕН2Б	2.743 – 791	
R1	Резистор С2-23	2.728 - 74	1, п1
R2... R4	Резистор С2-14	2.728 - 74	1, п1
R5	Резистор С113	2.728 - 74	1, п1
VD1...VD4	Диоды КД510А	2.730 – 73	5, п1
T	Трансформатор НЭИС 322.678 ЭЗ	2.723 – 68	2, п16
VT1	Транзистор КТ 3117 Б		7, п1

Вариант 2,7

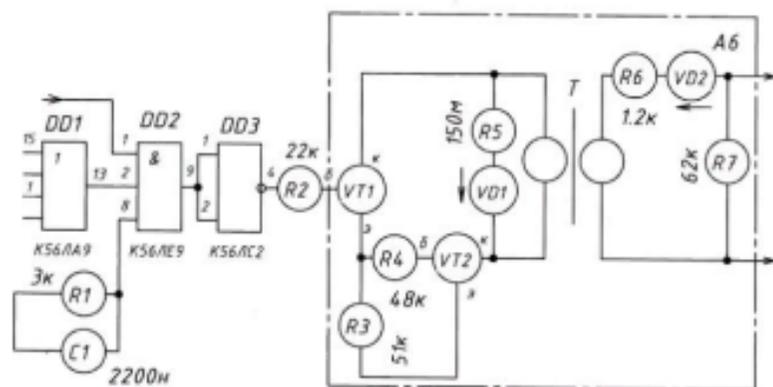
Наименование изделия: *Регулятор напряжения*



Буквенно-позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование, тип элемента	ГОСТ на УГО	№ таблицы и пункт в ГОСТе
C1, C2	Конденсатор К-50	2.728 - 74	4, п1
DA1	Микросхема КР142ЕН2Б	2.743 – 91	
DA2	Микросхема К554КАР	2.743 – 91	
R1... R7	Резистор С2-23	2.728 - 74	1, п1
R8	Резистор С2-14	2.728 - 74	1, п1
R9	Резистор С2-23	2.728 - 74	1, п1
RP	Потенциометр СП3	2.728 - 74	1, п4
VD	Диод КД227А	2.730 – 73	5, п1
T	Трансформатор ТПН247-122/220-50	2.723 – 68	2, п16

Вариант 3,8

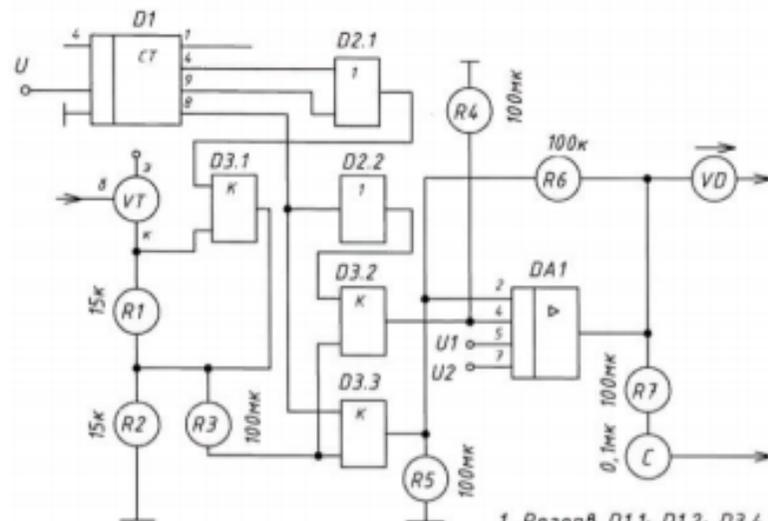
Наименование изделия: Пороговое устройство и усилитель



Буквенно-позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование, тип элемента	ГОСТ на УГО	№ таблицы и пункт в ГОСТе
C1	Конденсатор К-10	2.728 - 74	4, п1
DD1	Микросхема К56ЛА9	2.743 - 91	
DD2	Микросхема К56ЛЕ5	2.743 - 91	
DD3	Микросхема К56ЛС2	2.743 - 91	
R1...R4	Резисторы С2-23	2.728 - 74	1, п1
R5	Резистор С2-14	2.728 - 74	1, п1
R6...R7	Резисторы С2-23	2.728 - 74	1, п1
VD1, VD2	Диоды КД510А	2.730 - 73	5, п1
T	Трансформатор НЭИС 322.678	2.723 - 68	2, п16
VT1, VT2	Транзисторы КТ 3117 Б	2.730 - 73	7, п1

Вариант 4,9

Система тактовой синхронизации (фрагмент)

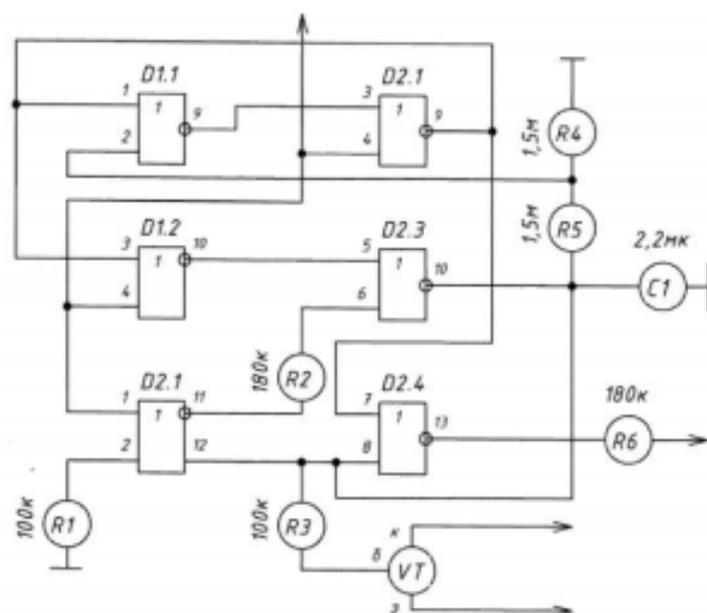


1. Резерв D1.1; D1.2; D3.4.

Буквенно-позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование, тип элемента	ГОСТ на УГО	№ таблицы и пункт в ГОСТе
C	Конденсатор К50	2.728 - 74	4, п1
D1	Микросхема КР142ЕН2Б	2.743 - 91	
D2.1 ... D3.3	Микросхема К561ЛА7	2.743 - 91	
DA1	Микросхема К140УД12	2.743 - 91	
R1 ... R7	Резисторы С2-23	2.728 - 74	1, п1
VD	Диод КД 510А	2.730 - 73	5, п1
VT	Транзистор КТ3117Б	2.730 - 73	7, п1

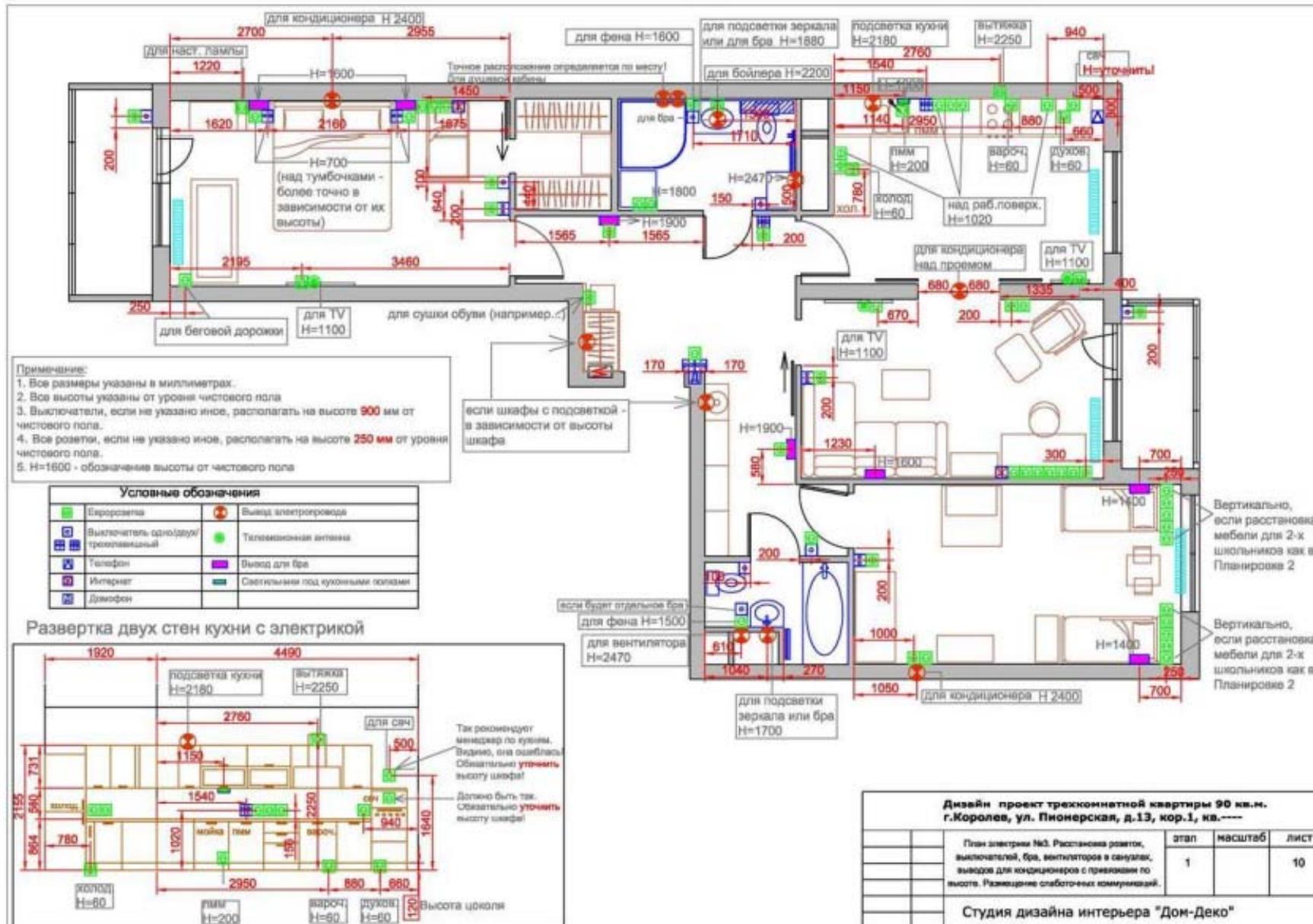
Вариант 5,10

Система тактовой синхронизации (фрагмент)



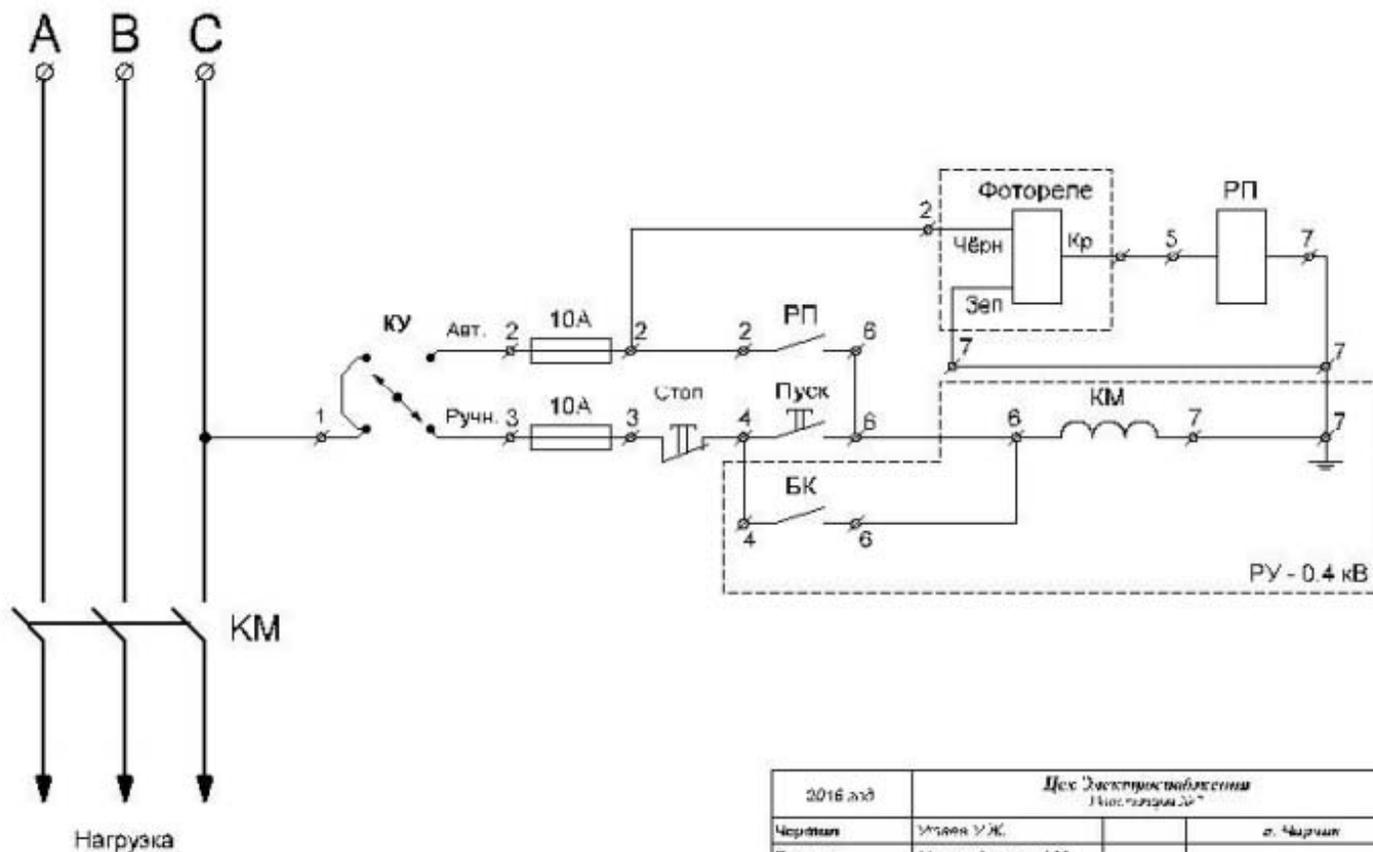
1. Резерв D1.3; D1.4.

Буквенно-позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование, тип элемента	ГОСТ на УГО	№ таблицы и пункт в ГОСТе
С	Конденсатор К50	2.728 - 74	4, п1
D1.1 ... D2.4	Микросхема К561ЛА7	2.743 - 91	
R1 ... R7	Резисторы С2-23	2.728 - 74	1, п1
VT	Транзистор КТ3117Б	2.730 - 73	7, п1



СХЕМА

автоматического управления уличным освещением
периметра П/ст 7



2016 год	Центр электроснабжения г. Чирчиқ		
Чертежник	Умаров У.Ж.		г. Чирчиқ
Проектировщик	Мухомедов И.И.		АО "Махам-Чирчиқ"
Нач. п/ста	Саматова Л.		
Нач. цеха	Ладичев Б.И.		

Схема управления освещением уличной автомобильной парковки с помощью 2-канального таймера K2012 и ЭПРА 2СД-070ЭУ для ламп ДНаТ-70Вт (возможны варианты 50-400Вт) и датчиками движения. Снижение потребления электроэнергии в режиме ожидания (нет движения в пролёте) на 50%.

