

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Иркутской области
«Тайшетский промышленно-технологический техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельных работ
к учебной дисциплине
основы инженерной графики
образовательной программы (ОП)
для профессии СПО
15.01.05-Сварщик (ручной и частично-
механизированной сварки (наплавки)).

Методические указания по выполнению самостоятельной работы к учебной дисциплине «основам инженерной графики» разработаны на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы по учебной дисциплине «основы инженерной графики» для профессии среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих, служащих технического профиля **15.01.05-Сварщик (ручной и частично-механизированной сварки (наплавки))**.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Тайшетский промышленно-технологический техникум»

Разработчики:

Фролова Ирина Владимировна, преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии общеобразовательных дисциплин, протокол № 9 от 31.05.2018г

Председатель МК  И.В.Снопкова

Темы самостоятельных работ
при изучении учебной дисциплины
Основы инженерной графики

| № | Форма работы | Тема | Количество часов | Страница |
|---|---|--|------------------|----------|
| 1 | Чтение конспектов занятий и дополнительной литературы Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Изучение дополнительной, справочной литературы по теме: Сведения о нанесении размеров (выносная и размерная линии, стрелки, знаки диаметра и радиуса; указание толщины и длины детали надписью; расположение размерных чисел). Применение и обозначение масштаба Выполнение графических работ: вычерчивание линий чертежа, вычерчивание шрифтов | 1 | 8 |
| 2 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Выполнение чертежей плоских деталей с применением геометрических построений; | 1 | 10 |
| 3 | Графическая работа | Выполнение упражнений: сопряжения, деление окружности на равные части; Анализ графического состава изображений. | 1 | 12 |
| 4 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Выполнение упражнений: проецирование точки, проецирование прямой, плоскости | 1 | 14 |
| 5 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Построение разверток геометрических тел | 1 | 16 |
| 6 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Построение третьей проекции детали по двум заданным | 1 | 18 |
| 7 | Подготовка реферата | Выполнение реферата на тему: Графические изображения в области моих профессиональных интересов | 1 | 20 |
| 8 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Изучение дополнительной, справочной литературы по теме: Условности и упрощения. Частные изображения симметричных | 1 | 21 |

| | | | | |
|----|---|---|---|----|
| | | видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами | | |
| 9 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Вычерчивание крепёжных деталей с резьбой. | 1 | 29 |
| 10 | Чтение конспектов занятий и дополнительной литературы | Систематическая проработка конспектов занятий; Изучение дополнительной, справочной литературы по темам: Понятие о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятие о допусках и посадках; Выполнение упражнений: Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки | 1 | 31 |
| 11 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Изучение дополнительной, справочной литературы по теме: Сборочные чертежи неразъемных соединений ; Чтение чертежей разъемных и неразъемных соединений деталей | 1 | 35 |
| 12 | Чтение конспектов занятий | Систематическая проработка конспектов занятий; Заполнение спецификации | 1 | 39 |
| 13 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Выполнение задания: Детализирование сборочного чертежа | 1 | 43 |
| 14 | Чтение конспектов занятий Графическая работа | Систематическая проработка конспектов занятий; Выполнение пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем | 1 | 47 |
| 15 | Чтение конспектов занятий | Систематическая проработка конспектов занятий; | 1 | 49 |
| 16 | Графическая работа | Выполнение на персональном компьютере практического задания № 9 | 1 | 51 |
| 17 | - | Приложение | - | |

Введение

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и консультативной помощи преподавателя, но без его непосредственного участия.

В нормативных документах определены цели самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

- 1 закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, самостоятельное овладение новым учебным материалом;
- 2 формирование общетрудовых и общепрофессиональных умений;
- 3 формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- 4 развитие самостоятельности мышления;
- 5 формирование убежденности, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется следующими её видами:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками: ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка тезисов сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов: составление библиографии, тематических кроссвордов и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных

производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; опытно-экспериментальная работа; упражнения на тренажере; упражнения спортивно-оздоровительного характера.

Выполнение ВСР способствует формированию общих компетенций:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
- ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы фронтальные опросы на семинарских и практических занятиях, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач,
- полнота общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа,
- обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос,
- оформление отчетного материала в соответствии с известными или заданными преподавателем требованиями, предъявляемыми к подобного рода материалам.

Указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы

- 1 Для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы заводится альбом форматов.
- 2 Работа сдаётся преподавателю на проверку на следующий урок после выдачи задания.
- 3 Реферат или доклад выполняется на листах формата А4 и вкладывается в папку.

Раздел 1. Геометрическое черчение
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей

Самостоятельная работа № 1

**Выполнение графических работ: вычерчивание линий чертежа,
вычерчивание шрифтов**

Литература:

Основные источники:

- 1 Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- 2 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 3 Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 1 [Аверин В.Н.](#) Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 2 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 3 [Васильева Л.С.](#) Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 4 Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 1 Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 2 Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа:
<http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingTheDrawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о нанесении размеров (выносная и размерная линии, стрелки, знаки диаметра и радиуса; указание толщины и длины детали надписью; расположение размерных чисел). Применение и обозначение масштаба

Выполнение графических работ: вычерчивание линий чертежа, вычерчивание шрифтов

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу;
- вычертить линии чертежей

-вычертить шрифт

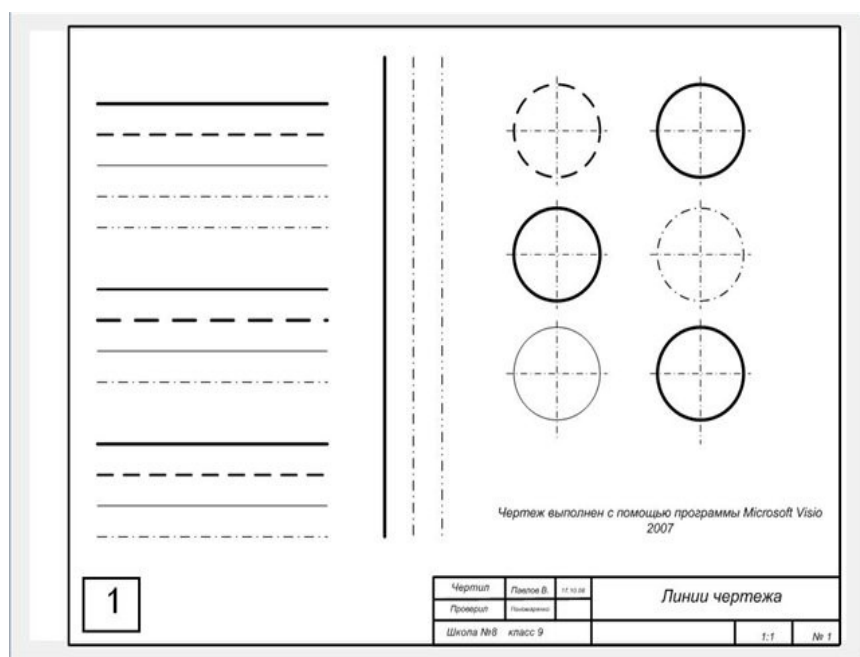
Критерии оценки результата




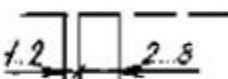

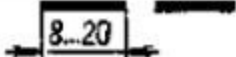
| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описаны не все выносные линии, не указана толщина детали, линии чертежей и шрифт выполнены неаккуратно. |
| 2 | высокий | Кратко описаны все выносные линии, (стрелки, знаки диаметра и радиуса; указана толщина и длины детали надписью; расположение размерных чисел), линии чертежей и шрифт выполнены неаккуратно. |
| 3 | оптимальный | Кратко описаны все выносные линии, (стрелки, знаки диаметра и радиуса; указана толщина и длины детали надписью; расположение размерных чисел), линии чертежей и шрифт выполнены аккуратно. |






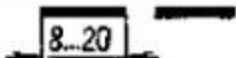
Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

- 1 Прочтите материал по теме: «Понятие о чертежах деталей», «Линии чертежей» используя указанные источники.
 - 2 Вычертите линии чертежей
 - 3 Вычертите шрифт
- Пример выполнения:



| Наименование | Начертание | Толщина | Назначение |
|---------------------------|---|----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сплошная толстая основная |  | $S = 0,5 - 1,4 \text{ мм}$ | Линии видимого контура, внутренняя рамка формата и некоторые линии основной надписи |
| Сплошная тонкая |  | $S/2 - S/3$ | Линии выносные и размерные, линии штриховки и т.д. |
| Сплошная волнистая |  | $S/2 - S/3$ | Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза |
| Штриховая |  | $S/2 - S/3$ | Линии невидимого контура |
| Штрих – пунктирная |  | $S/2 - S/3$ | Линии осевые и центровые |
| Разомкнутая |  | от S до $1,5 S$ | Линии сечений |

| Наименование | Начертание | Толщина | Назначение |
|---------------------------|---|----------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сплошная толстая основная |  | $S = 0,5 - 1,4 \text{ мм}$ | Линии видимого контура, внутренняя рамка формата и некоторые линии основной надписи |
| Сплошная тонкая |  | $S/2 - S/3$ | Линии выносные и размерные, линии штриховки и т.д. |
| Сплошная волнистая |  | $S/2 - S/3$ | Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза |
| Штриховая |  | $S/2 - S/3$ | Линии невидимого контура |
| Штрих – пунктирная |  | $S/2 - S/3$ | Линии осевые и центровые |
| Разомкнутая |  | от S до $1,5 S$ | Линии сечений |

Шрифты чертежные: Arial Cyr

**А Б В Г Д Е Ж З И
Й К Л М Н О П Р С
Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ
Ъ Ы Ь Э Ю Я**

**а б в г д е ж з и
й к л м н о п р с т
у ф х ц ч ш щ
ъ ы ь э ю я**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

| | | | | | | | |
|---------|---------|-----|------|-------------|--|--|--|
| | | | | 711 ер. ФЭУ | | | |
| | | | | Шрифты | | | |
| Выполн. | Фамилия | Имя | Дата | | | | |
| Провер. | | | | | | | |
| | | | | ДВГМА | | | |

Раздел 1. Геометрическое черчение

Тема 1.2. Геометрические построения и приемы вычерчивания контуров технических деталей

Самостоятельная работа № 2

Выполнение чертежей плоских деталей с применением геометрических построений

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. [Аверин В.Н.](#) Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. [Васильева Л.С.](#) Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о выполнении чертежей плоских деталей с применением геометрических построений

Выполнение графической работы: чертеж плоской детали

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить чертеж плоской детали с применением геометрических построений

Критерии оценки результата

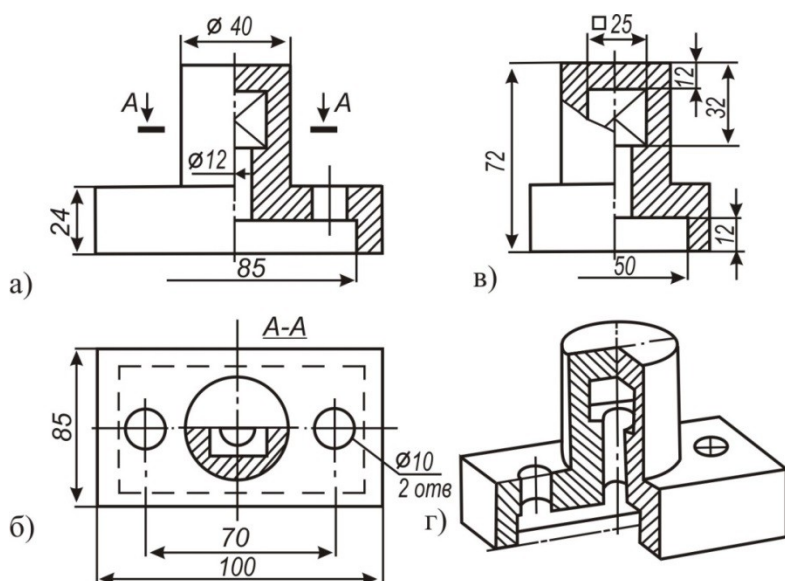
| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описаны не все правила выполнения чертежей плоских деталей с применением геометрических построений, не выполнен чертеж |
| 2 | высокий | Кратко описаны все правила выполнения чертежей плоских деталей с применением геометрических построений, выполнен чертеж неаккуратно. |
| 3 | оптимальный | Кратко описаны все правила выполнения чертежей плоских деталей с применением геометрических построений, чертеж выполнен аккуратно. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

- 1 Прочтите материал по теме: «Геометрические построения», используя указанные источники.
- 2 Выполните чертеж плоской детали с применением геометрических построений

Пример выполнения:



Раздел 1. Геометрическое черчение
Тема 1.2. Геометрические построения и приемы вычерчивания контуров
технических деталей

Самостоятельная работа № 3

**Выполнение упражнений: сопряжения, деление окружности на равные части;
Анализ графического состава изображений.**

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 5 [Аверин В.Н.](#) Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 6 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 7 [Васильева Л.С.](#) Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 8 Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 3 Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 4 Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа:
<http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingTheDrawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о выполнении упражнений: сопряжения, деление окружности на равные части; Анализ графического состава изображений

Выполнение графической работы: деление окружности на равные части;

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить деление окружности на равные части

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|---|
| 1 | допустимый | Кратко описаны не все упражнения сопряжения и деления окружности на равные части, нет анализа графического состава изображений, не выполнен чертеж |
| 2 | высокий | Кратко описаны все упражнения сопряжения, и деления окружности на равные части, выполнен анализ графического состава изображений, выполнен чертеж неаккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описаны все упражнения сопряжения, и деления окружности на равные части, выполнен анализ графического состава изображений, чертеж выполнен аккуратно |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1. Прочтите материал по теме: «Деление окружности на равные части», используя указанные источники.
2. Выполните чертеж деления окружности на равные части

Пример выполнения

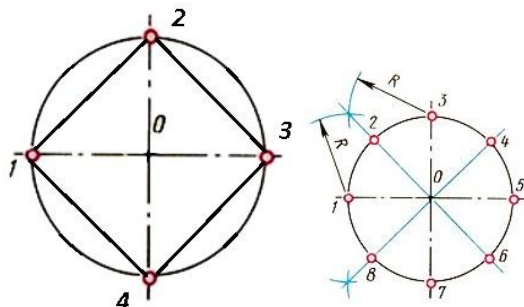


Рис.1 Деление окружности на 4 равные части. Рис. 2 8 равных частей

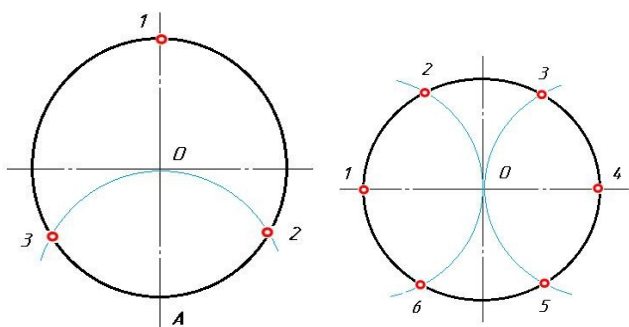


Рис. 3. 3 равные части. Рис. 4 6 равных часте

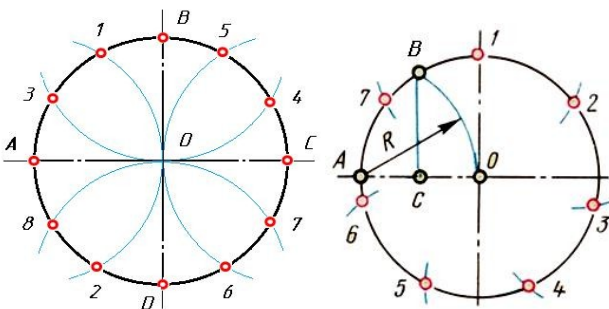


Рис. 5. Деление окружности на 12 равных частей рис. 6 7 равных частей

Раздел 2. Проекционное черчение
Тема 1.1. Прямоугольное проецирование

Самостоятельная работа № 4

Выполнение упражнений: проецирование точки, проецирование прямой, плоскости

Литература:

Основные источники:

- 4 Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- 5 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 6 Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 9 [Аверин В.Н.](#) Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 10 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 11 [Васильева Л.С.](#) Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 12 Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 5 Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 6 Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа:
<http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingTheDrawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о проецирование точки, проецирование прямой, плоскости

Выполнение графических работ: проецирование точки, проецирование прямой, плоскости

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить графическую работу; проецирование точки, проецирование прямой, плоскости

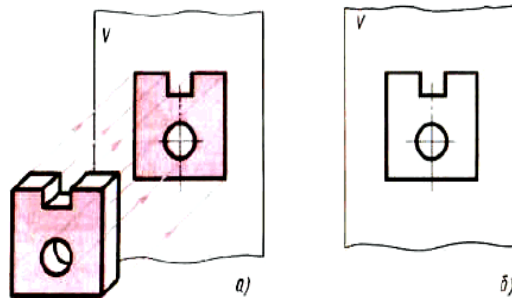
Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|---|
| 1 | допустимый | Кратко описано проецирование точки, проецирование прямой, нет описания плоскости, выполнена графическая работа только проецирование точки и проецирование прямой. |
| 2 | высокий | Кратко описано проецирование точки, проецирование прямой, плоскости, выполнена графическая работа; проецирование точки, проецирование прямой, плоскости не аккуратно. |
| 3 | оптимальный | .Кратко описано проецирование точки, проецирование прямой, плоскости, выполнена графическая работа; проецирование точки, проецирование прямой, плоскости аккуратно. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

- 4 Прочтите материал по теме: «Прямоугольное проецирование», используя указанные источники.
Вычертите; проецирование точки, проецирование прямой, плоскости .
- 5 Пример выполнения:



Проецирование на одну плоскость проекций

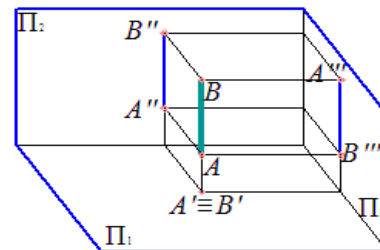
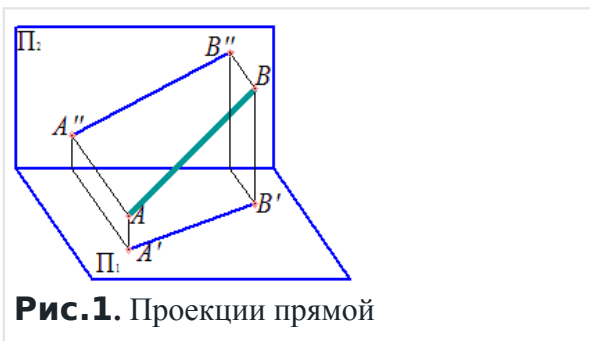
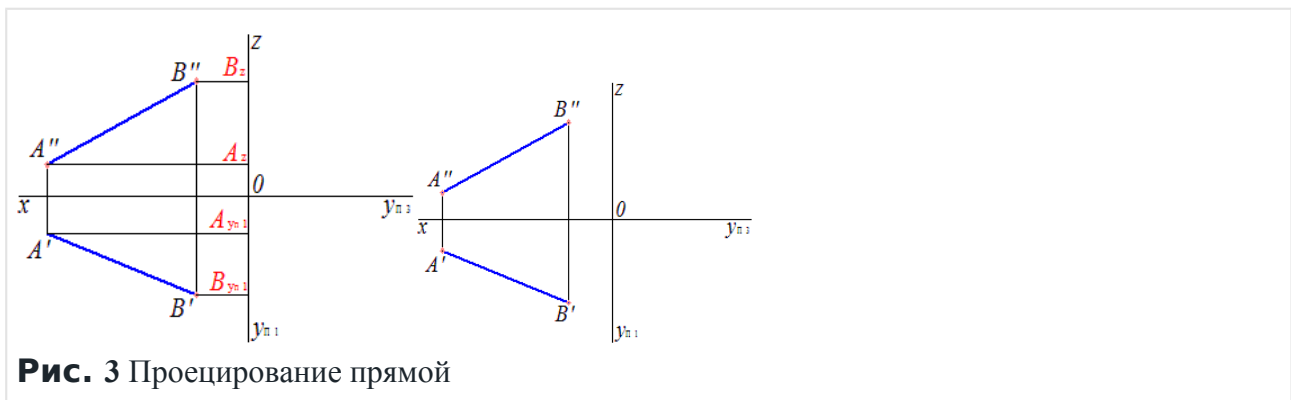


Рис 2. Горизонтально проецирующая прямая



Раздел 2. Проекционное черчение

Тема 2.2. Проецирование геометрических тел

Самостоятельная работа № 5

Построение разверток геометрических тел

Литература:

Основные источники:

- 7 Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.

- 8 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 9 Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 13 [Аверин В.Н.](#) Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 14 Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 15 [Васильева Л.С.](#) Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 16 Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 7 Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 8 Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа:
<http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingTheDrawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о построении разверток геометрических тел
Выполнение графических работ: построить развертку геометрического тела

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить графическую работу; построить развертку геометрического тела

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о построении разверток геометрических тел, не до конца выполнена графическая работа |
| 2 | высокий | Кратко описано о построении разверток геометрических тел, выполнена графическая работа: построена развертка геометрического тела не аккуратно. |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о построении разверток геометрических тел, выполнена графическая работа: построена развертка геометрического тела. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1. Прочтите материал по теме: «Проецирование геометрических тел», используя указанные источники.

Вычертите; развертку геометрического тела

2. Пример выполнения:

Развертка поверхности прямого кругового конуса представляет собой плоскую фигуру, состоящую из кругового сектора и круга (рис. 176, в). Построение выполняют следующим образом. Проводят осевую линию и из точки, взятой на ней, как из центра, радиусом R_h равным образующей конуса s_{fd} , очерчивают дугу окружности. В данном примере образующая, подсчитанная по теореме Пифагора, равна приблизительно

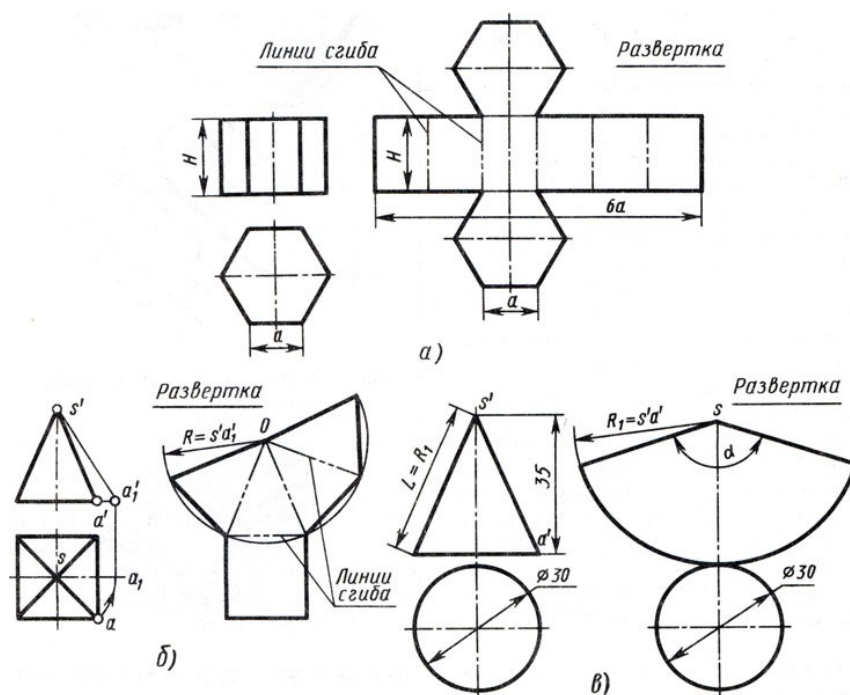
38 мм ($L = \sqrt{15^2 + 35^2} = \sqrt{1450} \approx 38$ мм). Затем подсчитывают угол сектора по формуле

$$\alpha = \frac{360^\circ R}{L},$$

где R - радиус окружности основания конуса; L - длина образующей боковой поверхности конуса.

В данном примере $\alpha = 360^\circ \cdot 15/38 \approx 142,2^\circ$.

Этот угол строят симметрично относительно осевой линии с вершиной в точке s . К полученному сектору пристраивают круг с центром на осевой линии и диаметром, равным диаметру основания конуса.



Чертеж разверток поверхностей геометрических тел

Раздел 2. Проекционное черчение

Тема 2.3. Проекция моделей

Самостоятельная работа № 6

Построение третьей проекции детали по двум заданным

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 1.Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 2.Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 3.Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М: Издательский центр «Академия», 2010.
- 4.Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 1.Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 2.Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о построении третьей проекции детали по двум заданным
- Выполнение графических работ: построить третью проекцию по двум заданным

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; построить третью проекцию по двум заданным

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|---|
| 1 | допустимый | Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, не до конца выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным |
| 2 | высокий | Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о построении третьей проекции детали по двум заданным, выполнена графическая работа; построение третьей проекции по двум заданным. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

- 1.Прочтите материал по теме: «Построение третьей проекции детали по двум заданным», используя указанные источники.

Вычертите; третью проекцию по двум заданным

2.Пример выполнения

Произведя компоновку чертежа и выполнив две заданных проекции детали, приступают к выполнению следующего этапа работы – построению третьей проекции детали.

Двумя заданными проекциями могут быть: фронтальная и горизонтальная, фронтальная и профильная. И в том, и в другом случае построение выполняется аналогично.

На рис. 1 показано построение профильной проекции по заданным фронтальной и горизонтальной проекциям.

Построение выполнено методом прямоугольного (ортогонального) проецирования, т. е. все три изображения (проекции) построены без нарушения проекционной связи, но оси координат и линии проекционной связи на чертеже отсутствуют. Чтобы при построении изображений не нарушалась проекционная связь, необходимо прикладывать треугольник в направлении соответствующей проекционной связи одновременно к двум проекциям, на которых в данный момент проводят построение.

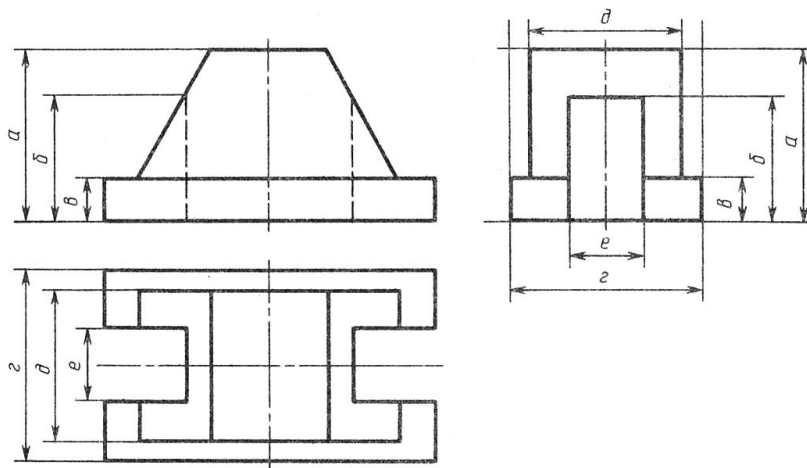


Рис. 1

По двум заданным проекциям, в данном случае фронтальной и горизонтальной, строится профильная методом переноса размеров по высоте с фронтальной проекции, а по ширине — с горизонтальной проекции. Для этого сначала определяют место положения профильного габаритного прямоугольника, проводят ось симметрии и выполняют построения в следующем порядке. Размер ac фронтальной проекции (высота детали) и размер $с$ горизонтальной проекции (ширина детали) используют при построении габаритного прямоугольника. Основание модели представляет собой параллелепипед шириной s (уже построенной) и высотой b , которую строят на профильной проекции, взяв с фронтальной. Для этого к фронтальной проекции по высоте b прикладывают треугольник, а на профильной проводят тонкую горизонтальную линию в пределах габаритного прямоугольника. Нижнее основание модели на профильной проекции построено.

На основании модели стоит четырехугольная призма с двумя наклонными гранями. Ее верхнее основание расположено на высоте a от нижнего основания детали и уже построено как высота габаритного прямоугольника. Остается построить ширину верхнего и нижнего оснований. По размеру они одинаковые и равны размеру d , который берется на горизонтальной проекции. Для этого на горизонтальной проекции измеряют половину расстояния d и откладывают его на профильной проекции в обе стороны от оси симметрии. Через построенные точки проводят две вертикальные линии, ограничивающие изображение этой призмы. Призма, стоящая на основании детали, построена.

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.1. Основные положения

Самостоятельная работа № 7

Выполнение реферата на тему: Графическое изображение в области моих профессиональных интересов

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. — М.: Машиностроение, 2006.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. — М.: Академия, 2009.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. — М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. — М.: Академия, 2009.

2.Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.

3.Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М: Издательский центр «Академия», 2010.

4.Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1.Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>

2.Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить: реферат на тему: Графическое изображение в области моих профессиональных интересов

В процессе выполнения работы обучающийся должен: полностью раскрыть тему графического изображения в области профессиональных интересов

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о графическом изображении в области профессиональных интересов |
| 2 | высокий | Более подробно описано о графическом изображении в области профессиональных интересов |
| 3 | оптимальный | Полностью раскрыта тема о графическом изображении в области профессиональных интересов |

Форма представления работы: работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Машиностроительное черчение»,используя указанные источники.

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.2. Изображения – виды, разрезы, сечения

Самостоятельная работа № 8

Изучение дополнительной, справочной литературы по теме: Условности и упрощения.

Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами

Литература:

Основные источники:

10 Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.

11 Бродский А.М., Фазлулин Э.М.,Халдинов В.А.Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.

12 Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект условностей и упрощениях. Частные изображения симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами

Выполнение графических работ: изображения симметричных видов, разрезов и сечений.

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; построить изображения симметричных видов, разрезов и сечений.

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|---|
| 1 | допустимый | Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами нет графической работы |
| 2 | высокий | Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами. Графическая работа изображения симметричных видов, разрезов и сечений, выполнена не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано об условностях и упрощениях. Частных изображениях симметричных видов, разрезов и сечений. Разрезы через тонкие стенки, рёбра, спицы и т.п.; Чтение чертежей с сечениями и разрезами. Графическая работа изображения симметричных видов, разрезов и сечений, выполнена аккуратно |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1. Прочтите материал по теме: «Изображения – виды, разрезы, сечения», используя указанные источники.

Вычертите изображения симметричных видов, разрезов и сечений

2.Пример выполнения

Правила построения изображений регламентируется ЕСКД ГОСТ 2.305-2008, согласно которому, изображения предметов на чертеже должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. Изображение в общем случае можно рассматривать как проекцию пространственного объекта на плоскость.

Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы, сечения. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) на чертеже должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей.

Виды

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий. Виды разделяются на основные, местные и дополнительные.

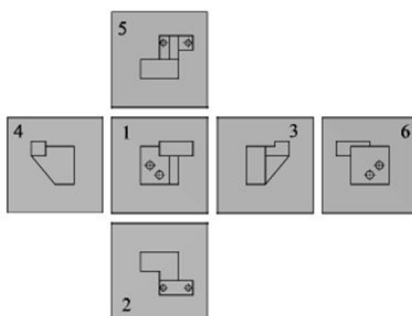


Рисунок 1 - Основные виды

В качестве основных плоскостей проекций принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние грани поверхности. Устанавливаются следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций (рисунок 1).

- 1 – вид спереди (главный вид);
- 2 – вид сверху;
- 3 – вид слева;
- 4 – вид справа;
- 5 – вид снизу;
- 6 – вид сзади.

Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве **главного**. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

Главный вид, как правило, должен соответствовать расположению изделия при выполнении основной операции технологического процесса его изготовления или сборки, а расположение изделий, имеющих явно выраженные верх и низ, должно соответствовать их нормальному положению в эксплуатации.

Названия видов на чертежах надписывать не следует, за исключением случая, когда виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций).

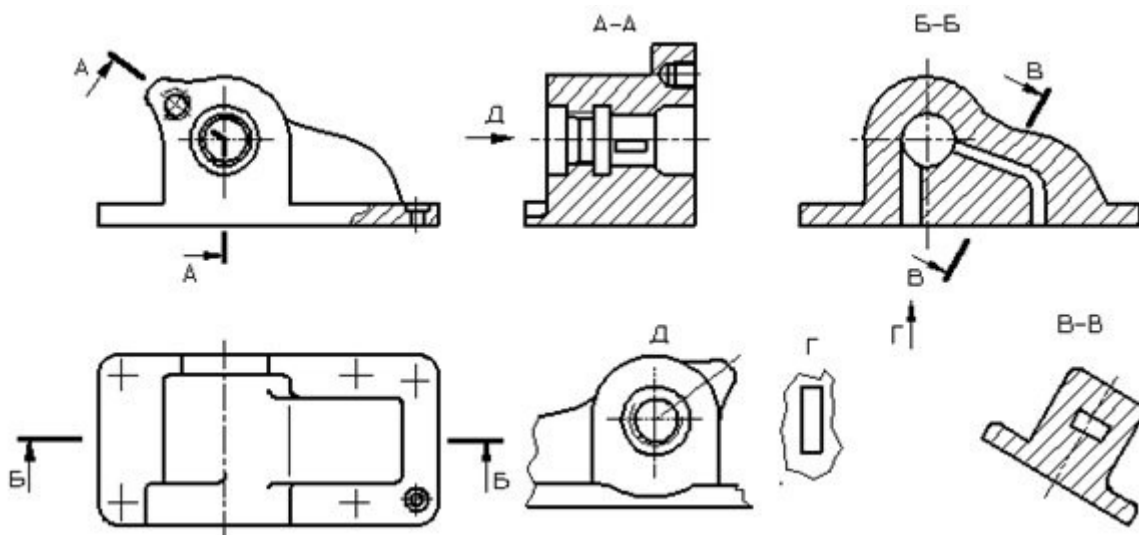


Рисунок 2 - Корпусная деталь

При нарушении проекционной связи, направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву (рисунок 2, вид Д). Чертежи оформляют так же, если перечисленные виды отделены от главного изображения другими изображениями или расположены не на одном листе с ним.

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют **дополнительные виды**, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций (рисунок 3).

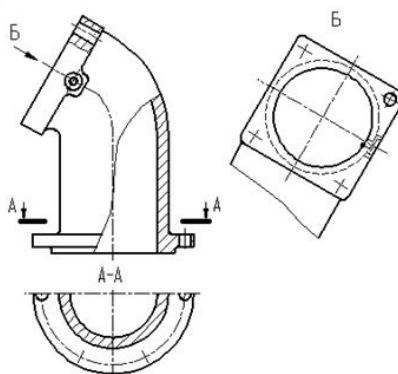


Рисунок 3 - Фланец угловой

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней. Допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции.

Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций, на:

горизонтальные – секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций;

вертикальные – секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций;

наклонные – секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

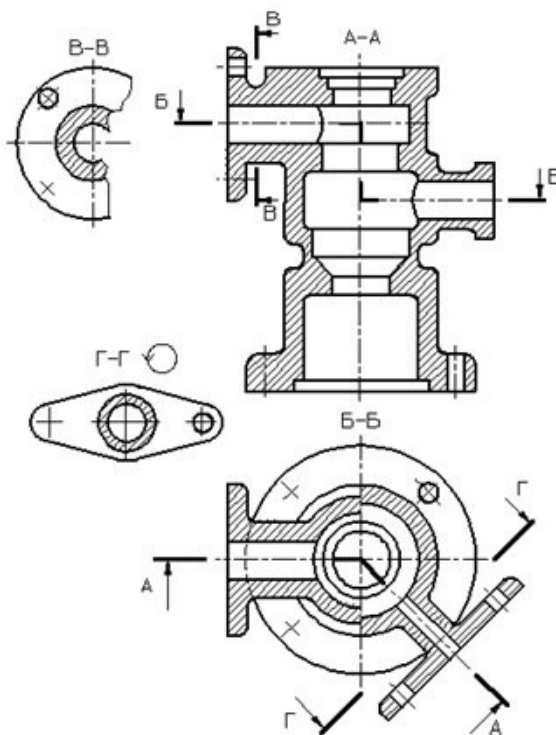


Рисунок 4 - Примеры выполнения и обозначения разрезов

На рисунке 4 приведены: горизонтальный разрез Б-Б и вертикальные разрезы: А-А, В-В, Г-Г.

Выполнение и обозначение наклонный разрез В-В показано на рисунке 11.

Вертикальный разрез называется **фронтальным**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций (рисунок 4, разрез Б-Б), и **профильным**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

простые – при одной секущей плоскости **сложные** – при нескольких секущих плоскостях

Разрезы называются **продольными**, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета (рисунок 5).



Рисунок 5 - Продольный разрез пружины

Разрезы называются **поперечными**, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета (рисунок 6, разрезы АА и Б-Б)

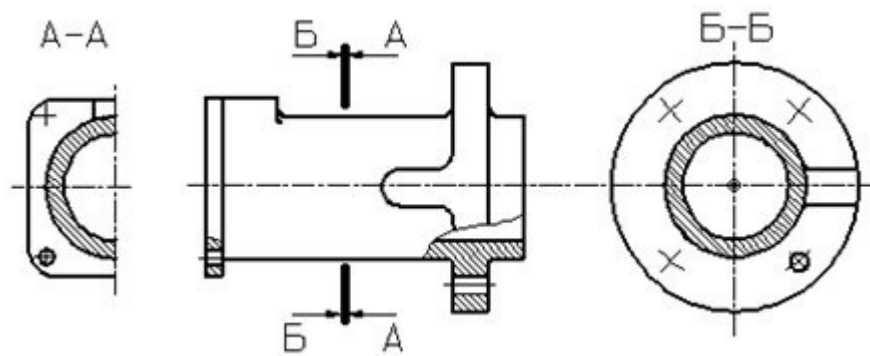


Рисунок 6 - Поперечный разрез

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется **местным** (рисунок 7).

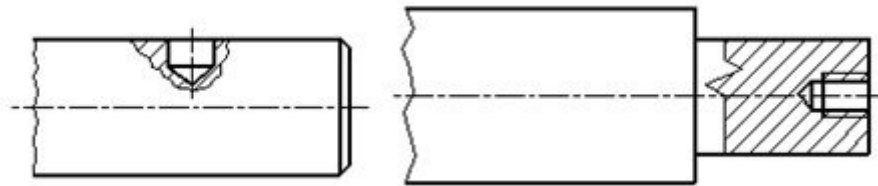


Рисунок 7 - Местный разрез

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией или сплошной тонкой линией с изломом. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией (рисунок 8).

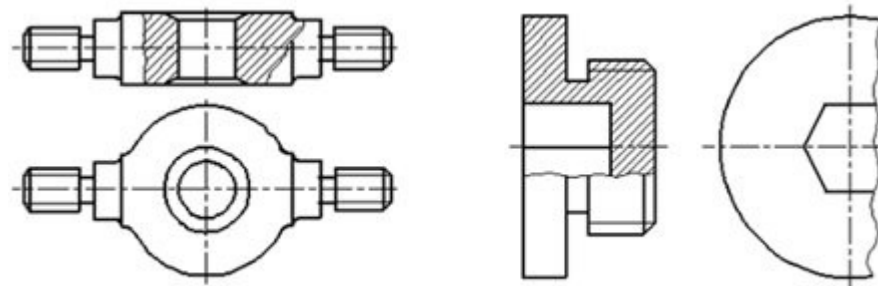


Рисунок 8 - Примеры совмещения части вида и разреза

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной тонкой линией с изломом (рисунок 9).

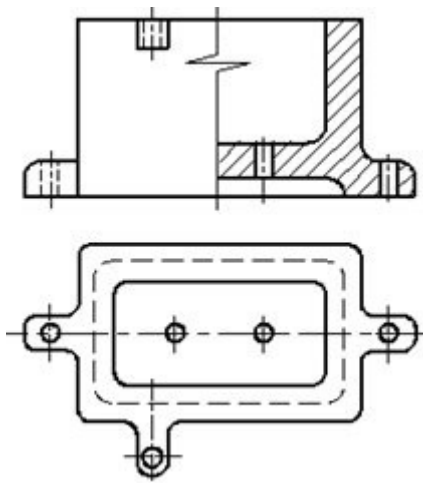


Рисунок 9 - Примеры совмещения части вида и разреза

Обозначение разрезв

В ГОСТ 2.305-2008 предусмотрены следующие требования к обозначению разреза:

1. Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения.
2. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия (толщина от S до $1,5S$ длина линии 8-20 мм).
3. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой.
4. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда, стрелки должны наноситься на расстоянии 2-3 мм от внешнего конца штриха.
5. Размеры стрелок должны соответствовать приведенным на рисунке 14.
6. Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения.
7. У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, и в местах пересечения со стороны внешнего угла (рисунок 10).

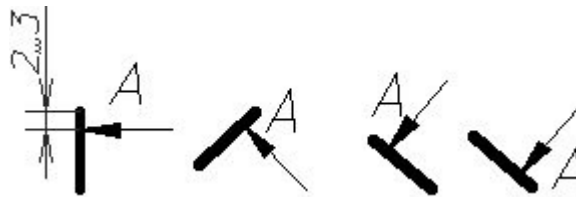


Рисунок 10 - Примеры обозначения разреза

8. Разрез должен быть отмечен надписью по типу «А-А» (всегда двумя буквами через тире).
9. Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими – либо другими изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезв не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождают.
10. Фронтальным и профильным разрезам, как правило, придают положение, соответствующее принятому для данного предмета на главном изображении чертежа.
11. Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезв могут быть расположены на месте соответствующих основных видов.

12. Допускается располагать разрез на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения - значка «Повернуто» (рисунок 11).

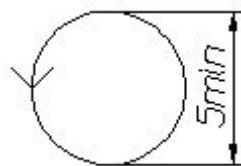


Рисунок 11 - Условное графическое обозначение – значок «Повернуто»

Сечение – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рисунок 12).

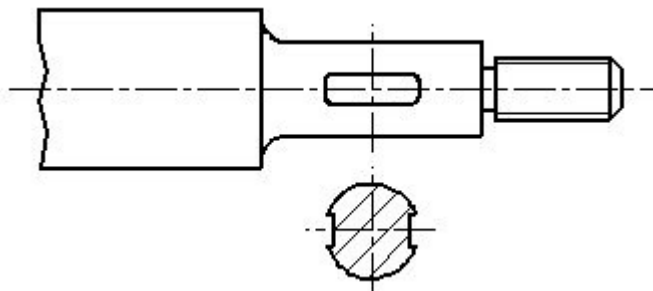


Рисунок 12 - Поперечное сечение вала

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, развертываемую затем в плоскость (рисунок 13).

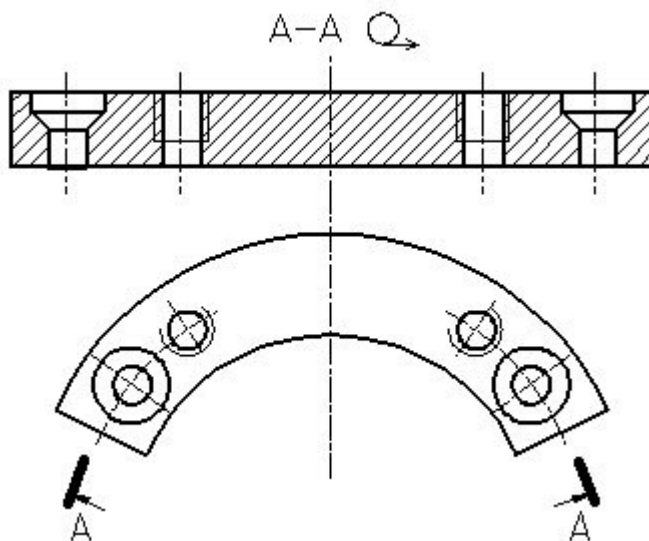


Рисунок 13 - Сечение цилиндрической поверхностью

Сечения разделяют на **наложенные** (рисунок 14) и **вынесенные** (рисунки 15, 16). Предпочтительными являются вынесенные сечения, их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида (рисунок 30).

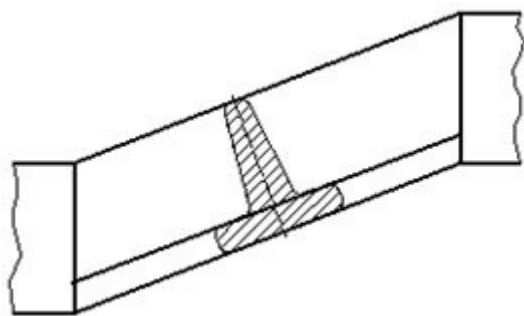


Рисунок 14 - Пример изображения наложенного сечения

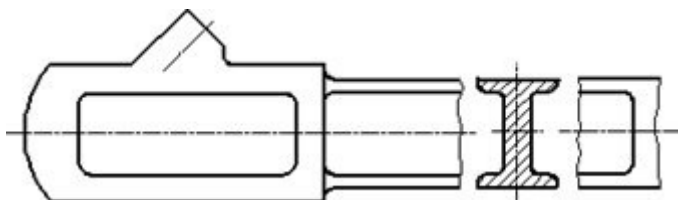


Рисунок 15 - Пример изображения вынесенного сечения, расположенного в разрыве между частями одного и того же вида

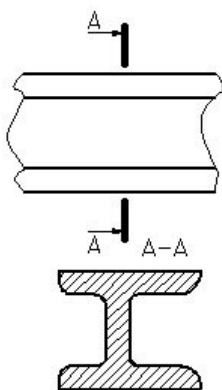


Рисунок 16 - Пример изображения вынесенного сечения

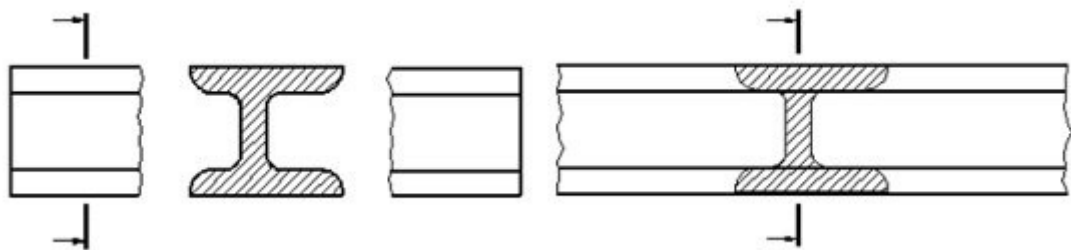


Рисунок 17 - Пример несимметричных сечений

Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью (рисунок 18).

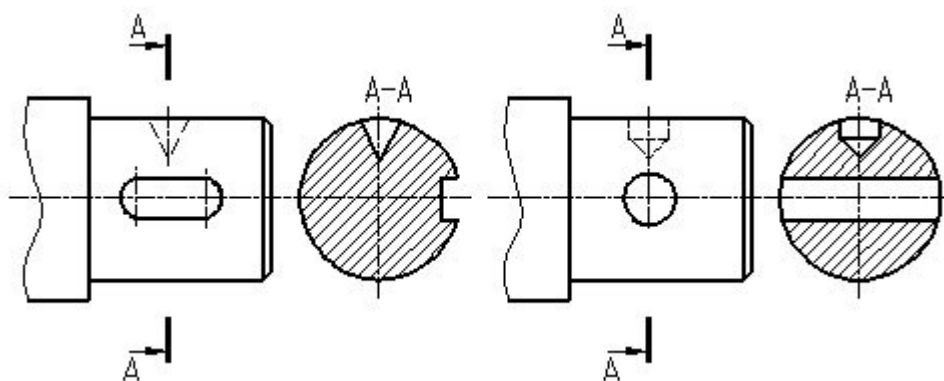


Рисунок 18 - Пример выполнения сечений по отверстиям

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.3. Резьба, резьбовые изделия

Самостоятельная работа № 9

Вычерчивание крепежных деталей с резьбой

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект овычерчивании крепежных деталей с резьбой

Выполнение графической работы вычерчивание крепежных деталей с резьбой

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить графическую работу; вычертить крепежные детали с резьбой

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано овычерчивании крепежных деталей с резьбой, не до конца выполнена графическая работа; вычертить крепежные детали с резьбой |
| 2 | | Кратко описано овычерчивании крепежных деталей с резьбой, выполнена графическая работа; не аккуратно вычерчены |

| | | |
|---|-------------|---|
| | высокий | крепежные детали с резьбой. |
| 3 | оптимальный | Кратко описано овычерчивании крепежных деталей с резьбой, выполнена графическая работа; вычерчены крепежные детали с резьбой. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Вычерчивание крепежных деталей с резьбой»,используя указанные источники.

Вычертите;крепежные детали с резьбой

2.Пример выполнения

При вычерчивании головок болтов, винтов и гаек как по действительным, так и по относительным размерам следует вместо гипербол, которые образуются при пересечении шестигранных и квадратных головок коническими фасками, вычерчивать дуги окружности.

Болт представляет собой цилиндрический стержень, на одном конце которого имеется головка, а на другом — резьба с навинченной на нее гайкой. По характеру обработки болты подразделяются на чистые, полuchистые и черные.

Все размеры болтов даются по отношению к его наружному диаметру d . Длина болта l выбирается из стандартных длин в зависимости от толщины соединяемых деталей.

Гайка — это крепежная деталь, которая имеет отверстие с резьбой для навинчивания на резьбовой конец болта или шпильки. По форме и конструкции стандартные гайки подразделяются на шестигранные, квадратные, круглые, гайки-барашки, по характеру обработки — на чистые, полuchистые и черные. По размерам различают гайки нормальной высоты, низкие и высокие. Для предупреждения самоотвинчивания гаек в них фрезеруют канавки-шлицы (прорезные и корончатые гайки), в которые закладывается шплинт.

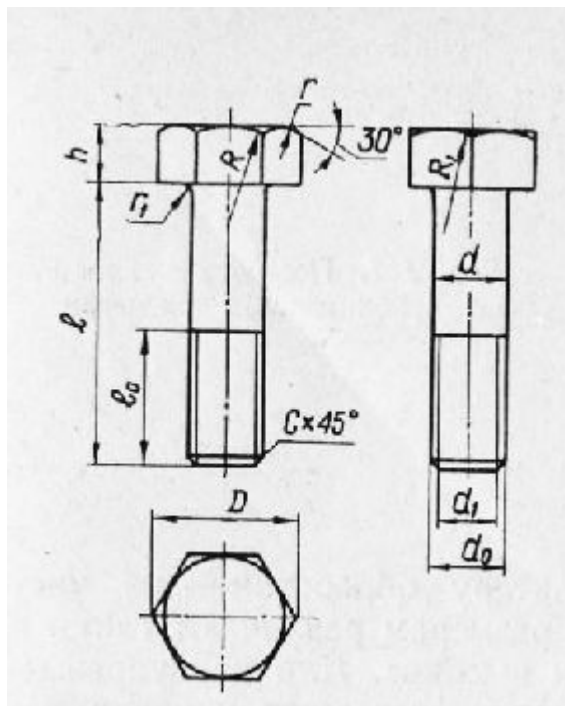


Рис. 1. Построение болта по приближенным размерам.

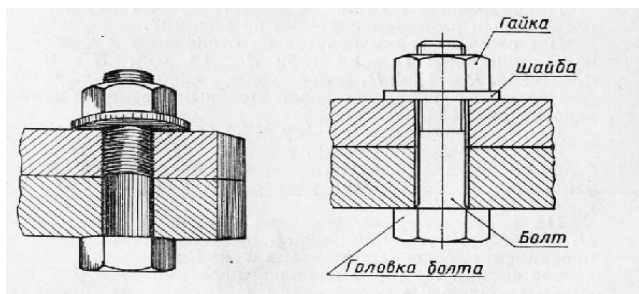


Рис. 2. Соединение деталей болтом.

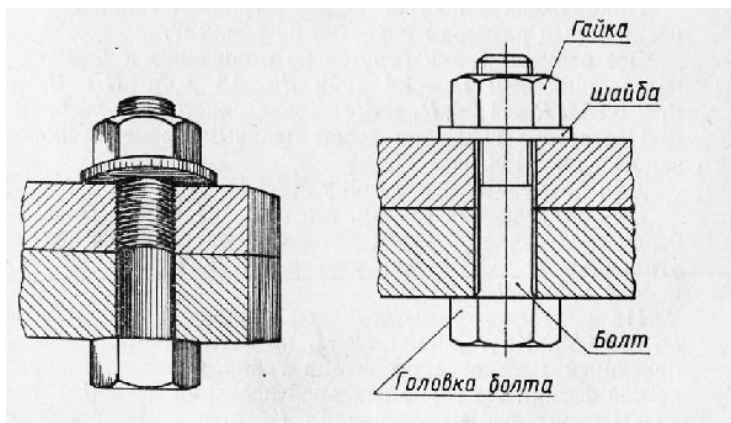


Рис. 3. Построение гайки по приближенным размерам.

Раздел 3. Машиностроительное черчение
Тема 3.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи
Самостоятельная работа № 10

Изучение дополнительной, справочной литературы по темам: Понятие о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятие о допусках и посадках;

Выполнение упражнений: Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

4.Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1.Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа:
<http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>

2.Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа:
<http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятие о допусках и посадках;

Выполнение упражнения; Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить упражнение; Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятия о допусках и посадках; Не выполнено упражнение: Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки |
| 2 | высокий | Кратко описано о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятия о допусках и посадках; Не до конца выполнено упражнение: Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о нанесении на чертеже обозначений шероховатости поверхностей, Понятия о допусках и посадках; Выполнено упражнение: Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки |

Форма представления работы: выполненное упражнение представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Эскизы деталей и рабочие чертежи»,используя указанные источники.

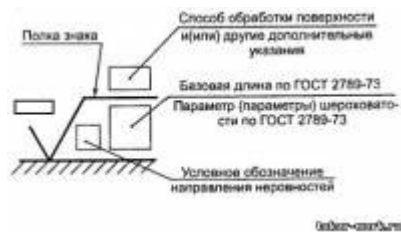
-выполнить упражнение; Чтение чертежей деталей, содержащих обозначения шероховатости поверхности, допуски и посадки.

2.Пример выполнения

Шероховатость поверхности - это совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины. Или, шероховатость поверхности это подъем гребешков микронеровностей обработанной поверхности в пределах базовой длины.

Параметры и характеристики шероховатости поверхности установлены ГОСТ 2.309-73*.

Обозначения шероховатости поверхности на рабочем чертеже детали:



В обозначении шероховатости на чертеже R_a не ставится, остальные сведения которые указываются над и под полкой знака конструктор может не указывать. На месте пустых квадратов конструктор проставляет информацию:

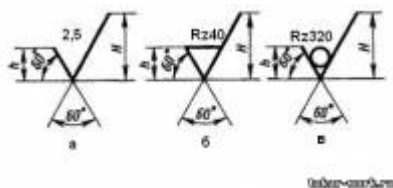
1. параметр шероховатости поверхности R_a или R_z , а так же другие параметры и их комплексы.
2. вид обработки: полировка, шабрение например.
3. базовую длину.
4. условное обозначение направления неровностей

Из всех вышеперечисленных параметров R_a или R_z должны проставляться обязательно. Параметры R_a или R_z приведены ниже в таблице:

ОБОЗНАЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

| Обозначение классов чистоты поверхности по ГОСТ 2789-59 | | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V11 | V12 | V13 | V14 |
|---|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|-------------|
| Обозначение шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73 | $R_t = R_{max}$ | R_{a320} | R_{a160} | R_{a80} | R_{a40} | R_{a20} | | | | | | | | $R_{a1.1}$ | $R_{a0.05}$ |
| | наибольшее значение | 80/ | 40/ | 20/ | 10/ | 5/ | 1.5/ | 1.25/ | 0.63/ | 0.32/ | 0.16/ | 0.08/ | 0.04/ | 0.02/ | 0.01/ |
| | предпочт. значение | 50/ | 25/ | 12.5/ | 6.3/ | 3.2/ | 1.6/ | 0.8/ | 0.4/ | 0.2/ | 0.1/ | 0.05/ | 0.025/ | 0.012/ | |

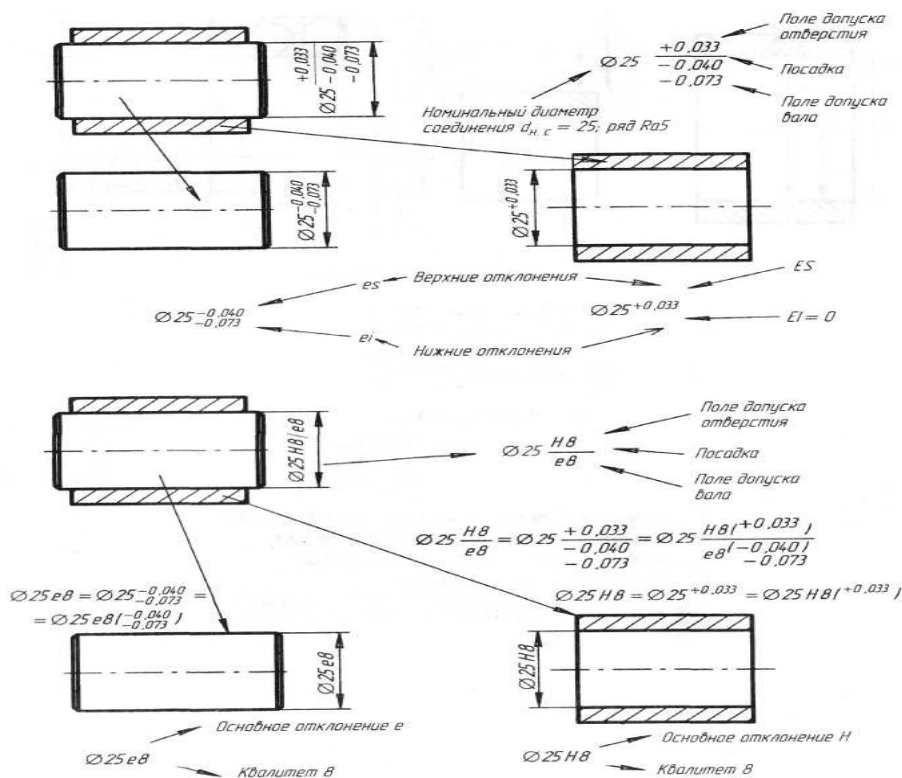
В зависимости от способа обработки поверхностей деталей применяют один из знаков:



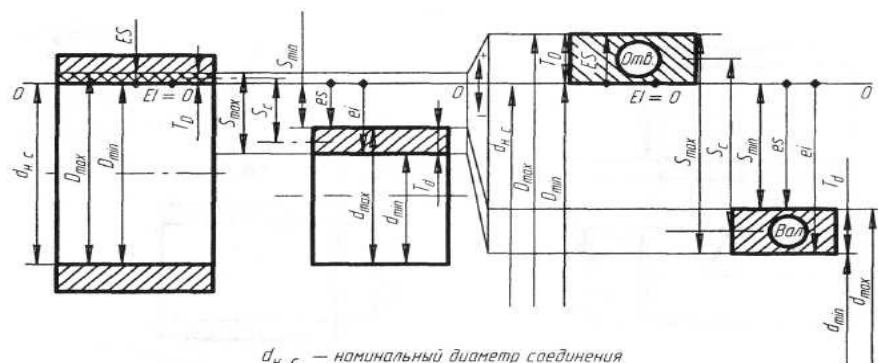
- Рис **а** – поверхности образованные удалением слоя материала
 Рис **б** – поверхности не обрабатываемых по данному чертежу
 Рис **в** – поверхности полученные без удаления слоя материала (литье,ковка, прокат и т.д.)

Промежуточное положение между шероховатостью и отклонением формы поверхностей занимает волнистость, которая характеризуется периодически повторяющимися неровностями с шагом, превышающим базовую длину.

Основные понятия о допусках и посадках



Основные понятия о допусках и посадках



$d_{н.с}$ — номинальный диаметр соединения

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei;$$

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es;$$

$$T_s = S_{max} - S_{min} = T_D + T_d;$$

$$S_{вер} = S_c \pm 0.5 \sqrt{T_D^2 + T_d^2};$$

$$S_c = 0.5 (S_{max} + S_{min});$$

Пример расчета: $\varnothing 30 \frac{H7(+0.021)}{f6(-0.033)}$

$$S_{max} = 30.021 - 29.967 = +0.021 - (-0.033) = 0.054;$$

$$S_{min} = 30.00 - 29.98 = 0 - (-0.020) = 0.020;$$

$$T_s = 0.054 - 0.020 = 0.021 + 0.013 = 0.034;$$

$$S_c = 0.5 (0.054 + 0.020) = 0.037;$$

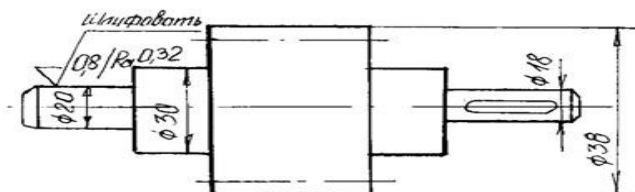
$$S_{вер} \approx 0.037 \pm 0.5 \sqrt{0.021^2 + 0.013^2} \approx 0.0495$$

$$S_{min} \approx 0.0245$$

Порядок выполнения работы:

- 1 Выполнить эскиз детали, проставить размеры и обозначения шероховатости поверхностей.
- 2 Дать расшифровку параметров шероховатости по следующему плану:

- объяснить, какой из трех знаков для обозначения шероховатости на чертеже в данном случае применяется;
- какими параметрами нормирована шероховатость (название параметров и их условное обозначение);
- каким способом задан каждый параметр (предельными значениями, наибольшим предельным значением, номинальным значением с допуском);
- числовые значения каждого параметра и единицы измерения;
- величину и единицы измерения базовой длины (если задана);
- направление микронеровностей (если задано);
- для обозначения шероховатости, стоящего в правом верхнем углу чертежа, объяснить, почему оно отнесено в правый верхний угол чертежа.



Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.5. Разъемные и неразъемные соединения деталей

Самостоятельная работа № 11

Изучение дополнительной, справочной литературы по теме: Сборочные чертежи неразъемных соединений ;

Чтение чертежей разъемных и неразъемных соединений деталей

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о сборочных чертежах неразъемных соединений ;

Выполнение графической работы Чтение чертежей разъемных и неразъемных соединений деталей

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить графическую работу; вычертить чертеж разъемных и неразъемных соединений деталей

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о сборочных чертежах неразъемных соединений, выполнена графическая работа; вычертить чертеж разъемных и неразъемных соединений деталей не до конца |
| 2 | высокий | Кратко описано о сборочных чертежах неразъемных соединений, выполнена графическая работа; вычертить чертеж разъемных и неразъемных соединений деталей не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о сборочных чертежах неразъемных соединений, выполнена графическая работа; вычертить чертеж разъемных и неразъемных соединений деталей. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Разъемные и неразъемные соединения деталей»,используя указанные источники.

Вычертите;чертеж разъемных и неразъемных соединений деталей.

2.Пример выполнения

Рассмотрим пример определения относительных размеров для болтового соединения, осуществляемого болтом, имеющим размеры М10 ($d=10$ мм):

диаметр окружности, описанной вокруг шести-угольника $D=2d(2 \times 10=20$ мм);

высота головки болта $h=0,7d(0,7 \times 10=7$ мм);

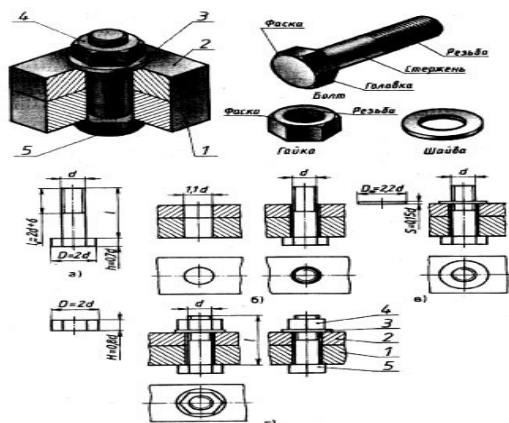
длина резьбовой части $l_0=2d+6(2 \times 10+6=26)$;

высота гайки $H=0,8d(0,8 \times 10=8$ мм);

диаметр отверстия под болт $d=1,1d(1,1 \times 10=11$ мм);

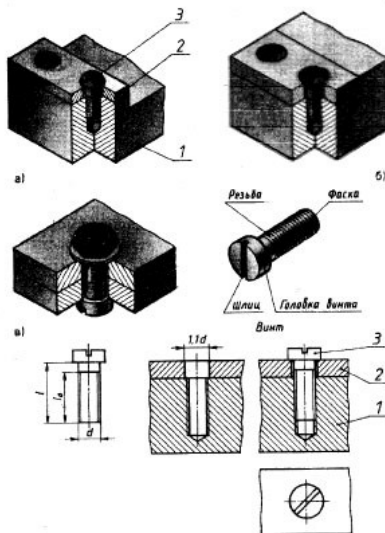
диаметр шайбы $D_m=2,2d(2,2 \times 10=22$ мм);

высота шайбы $S=0,15d(0,15 \times 10=1,5$ мм).



Болтовое соединение

Винтовое соединение — соединение деталей, осуществляемое с помощью винта, ввинчиваемого в одну из соединяемых деталей, либо винта, шайбы и гайки.



Винтовое соединение

Рассмотрим последовательность выполнения чертежа винтового соединения:

1. Вначале изображают соединяемые детали. Одна из них имеет резьбовое отверстие, в которое ввинчивается резьбовой конец винта. На разрезе резьбовое отверстие показывается частично закрытым резьбовым концом стержня винта. Другая соединяемая деталь показывается с зазором, существующим между цилиндрическим отверстием верхней соединяемой детали и винтом.
2. Затем изображают винт.

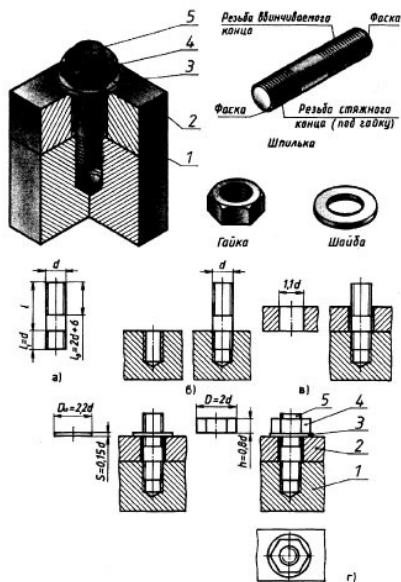
Шпильчное соединение — соединение деталей, осуществляемое с помощью шпильки, один конец которой вворачивается в одну из соединяемых деталей, а на другой надевается присоединяемая деталь, шайба и затягивается гайка.

Чертеж шпильчного соединения выполняют в следующей последовательности:

1. Изображают деталь с резьбовым отверстием.
2. Изображают шпильку.
3. Вычерчивают изображение второй соединяемой детали.
4. Изображают шайбу.
5. Изображают гайку.

При выполнении чертежей болтового, винтового, шпильчного соединений используются следующие упрощения:

не изображают фаски на шестигранных и квадратных головках болтов, винтов и гаек, а также на его стержне;
допускается не показывать зазор между стержнем болта, винта, шпильки и отверстием в соединяемых деталях;
при построении чертежа болтового, винтового, шпильчного соединений на изображениях гайки и шайбы линии невидимого контура не проводят;
болты, гайки, винты, шпильки и шайбы на чертежах болтового, винтового и шпильчного соединений показывают нерассеченными, если секущая плоскость направлена вдоль их оси;
при вычерчивании гайки и головки болта, винта сторону шестиугольника берут равной наружному диаметру резьбы. Поэтому на главном изображении вертикальные линии, ограничивающие среднюю грань гайки и головки болта, совпадают с линиями, очерчивающими стержень болта.

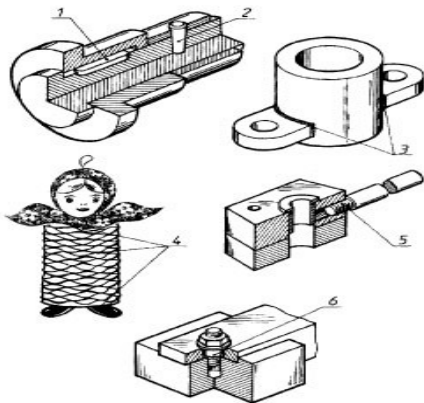


Соединение шпилькой

Нерезьбовые разъемные соединения

Шпоночное соединение — соединение деталей, осуществляемое посредством шпонки, которая устанавливается в шпоночном пазу вала и входит в шпоночную канавку присоединяемой детали.

Этот вид соединения является наиболее распространенным среди разъемных нерезьбовых соединений. С помощью этого вида соединения осуществляется соединение вала с посаженной на него деталью (шкивом, зубчатым колесом, маховиком, втулкой и т.д.).



Виды соединений

Рис 1

Вопросы и задания

1. Приведите примеры разъемных соединений.
2. В каких случаях используют резьбовые соединения?
3. Какие условности используются при выполнении чертежей разъемных соединений?
4. Какие виды соединений изображены на чертежах (рис. 1).
5. Выполните чертеж одного из разъемных соединений, используя наглядные изображения деталей, входящих в них (рис. 2).
6. Какие поверхности называются сопрягаемыми?

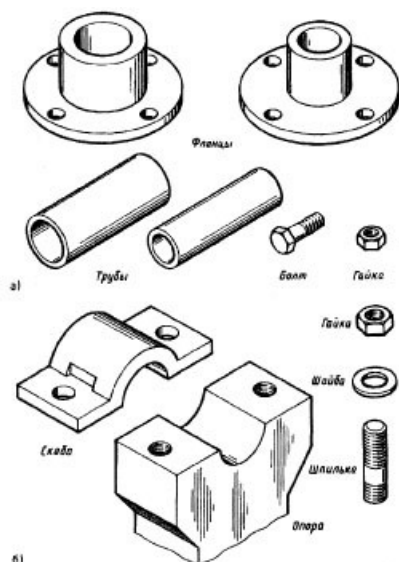


Рис. 2. Детали разъёмных соединений

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.6. Общие сведения об изделиях и составление сборочных чертежей

Самостоятельная работа № 12

Заполнение спецификации

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
3. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о заполнении спецификации;

Выполнение графической работы; заполнение спецификации

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; заполнение спецификации

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о заполнение спецификации, не до конца заполнена спецификация |
| 2 | высокий | Кратко описано о заполнение спецификации, не до конца заполнена спецификация |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о заполнение спецификации, заполнена спецификация |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Общие сведения об изделиях и составление сборочных чертежей»,используя указанные источники.

Заполните спецификацию

2.Пример выполнения

ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ СПЕЦИФИКАЦИИ

| Изм. № подл. | | Подп. и дата | | Взам инв. № | | Имя № дубл. | | Подп. и дата | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|------------------------|--|------|---|--|--------------|--|------|------|--------|--|---|---|
| Формат | Зона | Пол. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | | | | | | | | | |
| | | | | Документация | | | | | | | | | | | |
| A1 | | | АБВГ. ХХХХХХ. 012. РСБ | Сборочный чертеж | | | | | | | | | | | |
| A3 | | | АБВГ. ХХХХХХ. 012РВС | Ведомость спецификаций | | | | | | | | | | | |
| — | | | АБВГ. ХХХХХХ. 012. УК | Технические условия на капитальный ремонт изделия «Авангард» | | | | | | | | | | | |
| — | | | АБВГ. ХХХХХХ. 012. УО | Общие технические условия на ремонт изделия «Авангард» | | | | | | | | | | | |
| — | | | ВГБА ХХХХХХ 014 РД1 | Инструкция на окраску | | | | | | | | | | | |
| | | | | и. т. д. | | | | | | | | | | | |
| | | | | Сборочные единицы | | | | | | | | | | | |
| A4 | 1 | | АБВГ. ХХХХХХ. 018Р | Блок № 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| A4 | 2 | | АБВГ. ХХХХХХ. 041Р | Блок № 5 | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | АБВГ. ХХХХХХ. 012Р | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | | Лист | № докум. | Подп. | Дата | <div>Изделие «Авангард»</div> <table border="1"> <tr> <td>Лист</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table> | | | | Лист | Лист | Листов | | 1 | 2 |
| Лист | Лист | Листов | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пров. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | | | | | | | | |

Раздел 3. Машиностроительное черчение

Тема 3.7. Чтение и детализация сборочных чертежей

Самостоятельная работа № 13

Выполнение задания: Детализация сборочного чертежа

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект одетализации сборочного чертежа;

Выполнение графической работы детализация сборочного чертежа

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; вычертить сборочный чертеж

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|---|
| 1 | допустимый | Кратко описано одетализации сборочного чертежа, не выполнена графическая работа |
| 2 | высокий | Кратко описано одетализации сборочного чертежа, графическая работа выполнена не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано одетализации сборочного чертежа, графическая работа выполнена аккуратно |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1. Прочтите материал по теме: «Чтение и детализация сборочных чертежей», используя указанные источники.

Вычертите; чертеж сборочного чертежа

2. Пример выполнения

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Правила выполнения сборочного чертежа

1. На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении с соответствующими размерами. Если при изображении перемещающихся частей затрудняется чтение чертежа, то эти части можно изображать на дополнительных видах, сопровождаемых соответствующими надписями, например «Крайние положения каретки поз. 5».

2. Разрешается на сборочном чертеже изделия помещать изображение пограничных (соседних) изделий («обстановку») и размеры, определяющие их взаимное расположение (рис. 1.1).

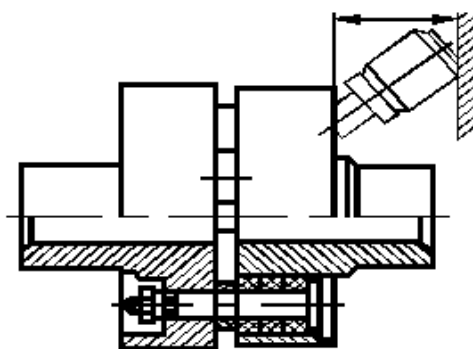


Рис. 1.1. Изображение соседних изделий

Составные части изделия, расположенные за «обстановкой», следует изображать как видимые. При необходимости их допускается изображать как невидимые. Предметы «обстановки» следует выполнять упрощенно тонкими сплошными линиями и приводить необходимые данные для определения места установки, методов крепления и присоединения изделия.

3. На всех разрезах и сечениях одной и той же детали наклон и частота линий штриховки сохраняются одинаковыми.

4. Смежные детали в разрезах и сечениях штрихуются в разных направлениях или в одну сторону с изменением расстояния между линиями штриховки.

5. На сборочных чертежах изделий, включающих детали, на которые допускается не выпускать рабочие чертежи, на изображении или в технических требованиях приводят дополнительные данные к сведениям, указанным в спецификации, необходимые для изготовления деталей (шероховатость поверхностей, отклонения формы и т.д.). Если для изготовления деталей, на которые допускается не выпускать рабочие чертежи, недостаточно сведений, то на сборочном чертеже помещают изображение детали или ее элементов. На одном чертеже допускается изображать не более четырех деталей.

6. Сведения по характеру сопряжения деталей, когда сопряжение должно обеспечиваться подбором или пригонкой, указывают надписями (рис. 1.2).

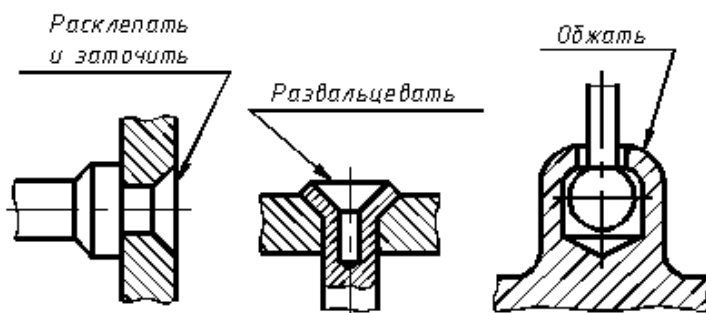


Рис. 1.2. Сведения по характеру сопряжения деталей

Указание номеров позиций

Составные части и специфицируемые материалы сборочной единицы, изображенной на сборочном чертеже, должны иметь номера, которые наносят в соответствии с ГОСТ 2.109-73:

1. Все составные части изделия на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанных в спецификации данной сборочной единицы.
2. Номера позиций (1, 2, 3 на рис. 1.3) указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Конец линии-выноски, пересекающий контур детали, заканчивается утолщением в форме точки. Линия-выноска и полка проводятся сплошной тонкой линией. Номера позиций следует указывать на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах или заменяющих их разрезах.

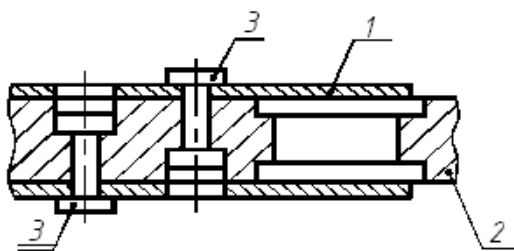


Рис. 1.3. Указание номеров позиций

3. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии.
4. Номера позиций, как правило, указывают на чертеже один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых частей изделия, при этом все повторяющиеся номера позиций выделяются двойной полкой (см. рис. 1.3).
5. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один-два размера больше размера шрифта, принятого на чертеже для размерных чисел.
6. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и по возможности не должны быть параллельными линиям штриховки и размерным линиям.
7. Допускается проводить общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций:
 - для группы крепежных деталей, относящиеся к одному и тому же месту крепления (рис. 1.4, а);
 - для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключающей различное понимание, и когда на чертеже невозможно подвести линию-выноску к каждой составной части. В этих случаях линию-выноску отводят от детали, номер позиции которой указывают первым (рис. 1.3., б).

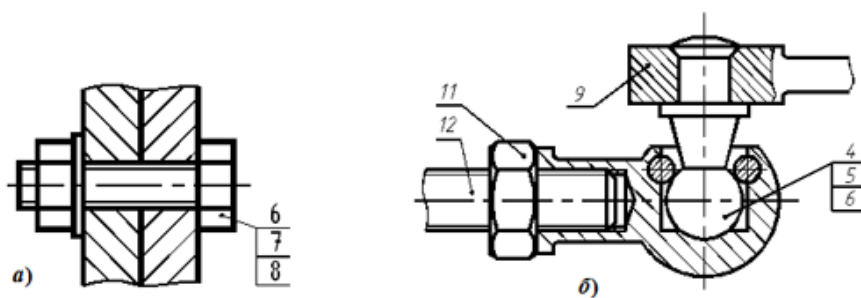


Рис. 1.4. Указание номеров позиций групп деталей:

а – группа крепежных деталей;

б – группа взаимосвязанных деталей

Условности и упрощения, допускаемые на сборочных чертежах

При выполнении сборочного чертежа следует применять упрощения и условности, допускаемые стандартами ЕСКД:

1. На сборочных чертежах допускается не показывать различные мелкие элементы (фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки и т.п.), а также зазоры между стержнем и отверстием (рис. 1.5).

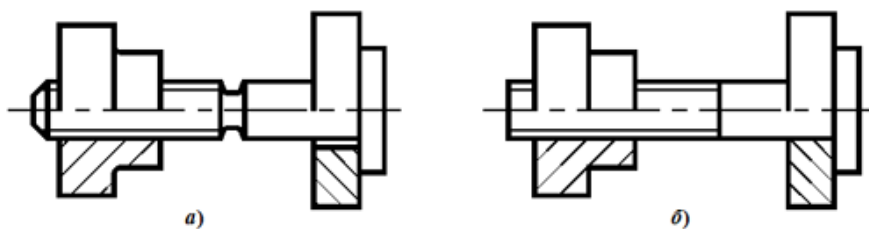


Рис. 1.5. Упрощения на сборочных чертежах:

а – фаска, проточка и зазор показаны;

б – фаска, проточка и зазор не показаны

2. Допускается не показывать крышки, перегородки, щитки и т.п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом над изображением выполняют надпись по типу «Крышка поз. 5 не показана».

3. Допускается не показывать составные части изделий или их элементы, расположенные за стенкой, а также частично закрытые впереди расположенными составными частями.

4. Изделия, изготовленные из прозрачного материала, изображают как непрозрачные. Допускается составные части изделий и их элементы, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые (стрелки приборов, шкалы, циферблаты и т. п.).

5. Изделия, расположенные за винтовой пружиной, показанной сечением витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (рис. 1.6, а).

6. На разрезах изображают нерассеченными составные части изделий, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи.

7. Допускается вычерчивать контурное очертание составных частей изделий, широко применяемых в производстве (например, типовые и покупные изделия).

8. Контурные очертания предметов допускается упрощать, не изображая мелких выступов, впадин и т.п.

9. На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких составных частей

(колес, опорных катков и т.п.), допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображение остальных частей – упрощенно.

10. Сварное, паяное и клееное изделия из однородного материала в разрезах и сечениях изображаются как монолитное тело (штриховка в одном направлении) с оставлением границ между фигурами сечения отдельных деталей (рис. 1.6, б).

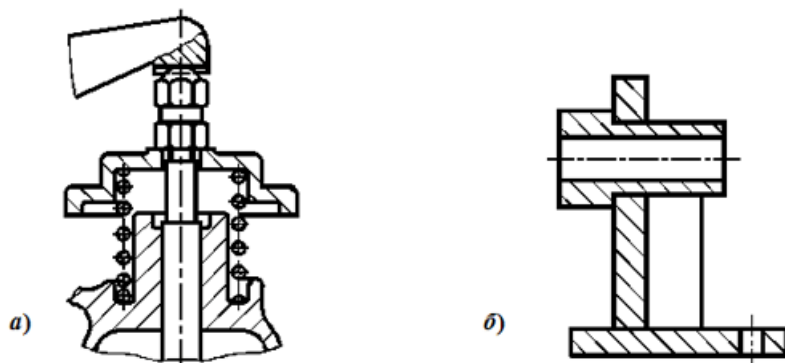


Рис. 13.6. Упрощения на сборочных чертежах:

а – изображение изделий, расположенных за винтовой пружиной;

б – изображение сварных, паяных и т.п. изделий из однородного материала

11. Шарики в разрезах и сечениях всегда показывают нерассеченными.

12. При продольном разрезе показывают нерассеченными (не штрихуют и проводят все линии видимого контура) винты, болты, шпильки, штифты, шпонки, шайбы, гайки и другие стандартные крепежные изделия.

13. Непустотелые валы, шпиндели, рукоятки, шатуны и т. п. при продольном разрезе изображают нерассеченными.

14. Спицы, маховики, тонкие стенки ребер жесткости и т.п. в разрезе не штрихуют, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны этого элемента.

15. Крепежные детали в соответствии с ГОСТ 2.315-68 изображают упрощенно. Если диаметр стержня крепежной детали равен 2 мм и менее, то ее выполняют условно.

Раздел 4 Схемы

Тема 4.1 Схемы, применяемые в профессиональной деятельности

Самостоятельная работа № 14

Выполнение пневматических и электрических схем;

Чтение пневматических и электрических схем

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.

Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.

2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

- 1.Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
- 2.Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
- 3.Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М: Издательский центр «Академия», 2010.
- 4.Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

- 1.Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
- 2.Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/ index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о выполнении пневматических и электрических схем;
- Чтение пневматических и электрических схем
- Выполнение графической работы выполнение пневматических и электрических схем;

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; выполнение пневматических и электрических схем;

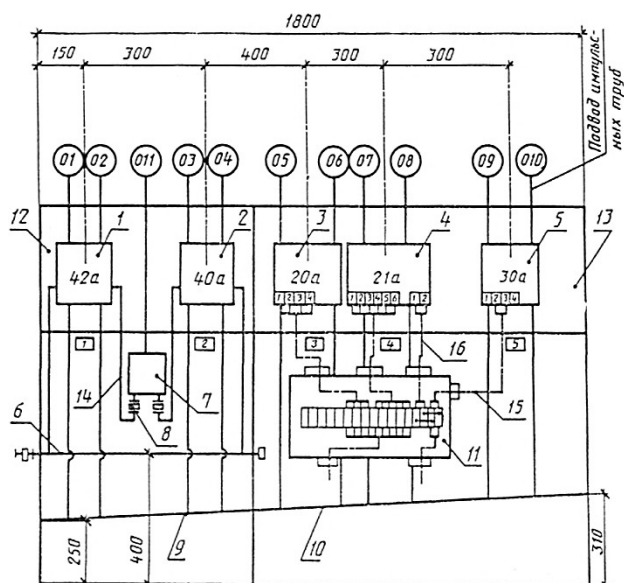
Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о выполнение пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем нет графической работы |
| 2 | высокий | Кратко описано о выполнение пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем, графическая работа выполнена не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о выполнение пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем, графическая работа выполнена аккуратно. |

Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

- 1.Прочтите материал по теме: «Схемы, применяемые в профессиональной деятельности»,используя указанные источники.
- Вычертите;пневматическую и электрическую схему.
- 2.Пример выполнения



Раздел 4 Схемы

Тема 4.1 Схемы, применяемые в профессиональной деятельности Самостоятельная работа № 15

Выполнение пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingTheDrawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект о выполнении пневматических и электрических схем;

Чтение пневматических и электрических схем

Выполнение графической работы по выполнению пневматических и электрических схем;

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

-выполнить графическую работу; выполнение пневматических и электрических схем;

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано о выполнении пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем нет графической работы |
| 2 | высокий | Кратко описано о выполнении пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем, графическая работа выполнена не аккуратно |
| 3 | оптимальный | Кратко описано о выполнении пневматических и электрических схем; Чтение пневматических и электрических схем, графическая работа выполнена аккуратно. |

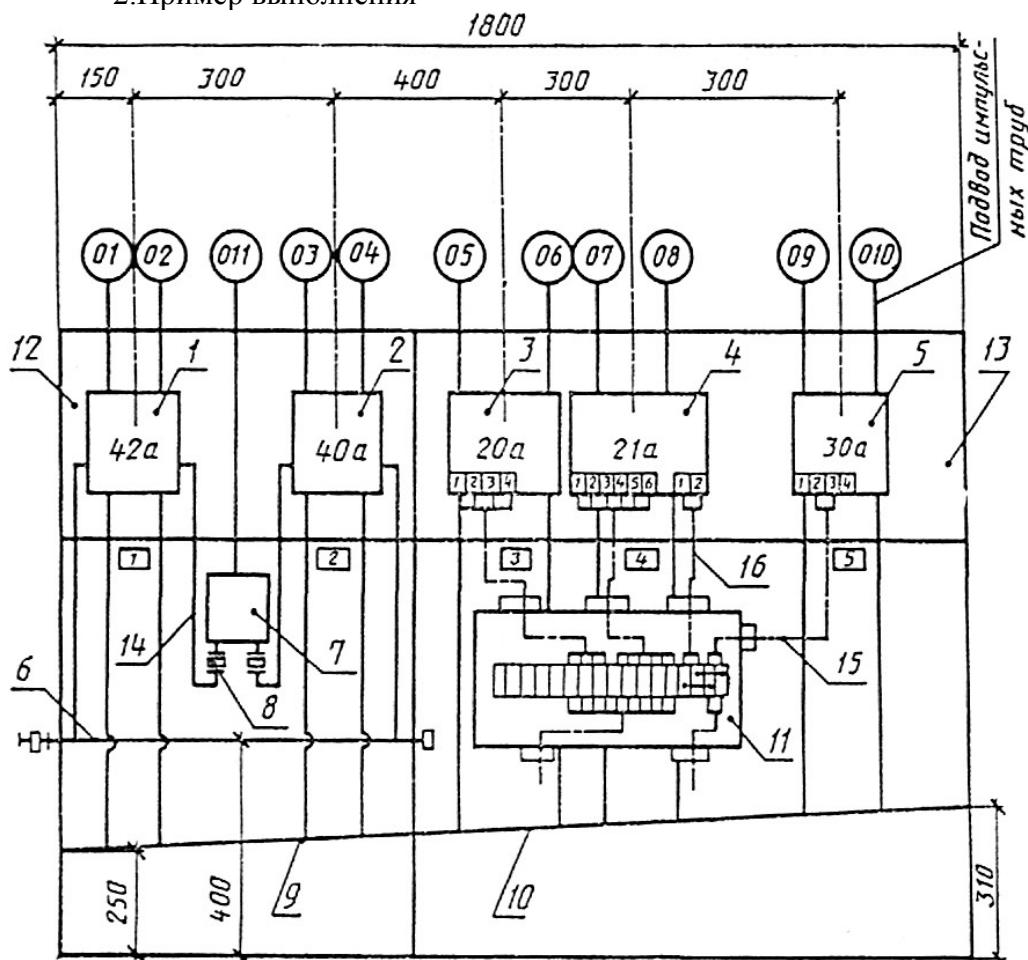
Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Схемы, применяемые в профессиональной деятельности»,используя указанные источники.

Вычертите;пневматическую и электрическую схему.

2.Пример выполнения



Раздел 5 Общие сведения о машинной графике
Тема 5.1. Черчение с элементами компьютерной графики
Самостоятельная работа № 16

Выполнение на персональном компьютере практического задания № 9

Литература:

Основные источники:

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика. – М.: Машиностроение, 2006.
- Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Сборник заданий по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. – М.: Академия, 2009.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2009.
3. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум. – М: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. – М.: Высшая школа, 2006.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека проектирования инженерных систем (ТХ). Форма доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=QGrOaTMmaE4>
2. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей. Форма доступа: <http://www.hardline.ru/selfteachers/Info/CAD/Book.MakingThe Drawings/index.html>

Время на выполнение: 1 час

По итогам выполнения обучающийся должен представить:

- краткий конспект выполнения на персональном компьютере практического задания № 9
- Выполнение графической работы практического задания № 9

В процессе выполнения работы обучающийся должен:

- выполнить графическую работу; практического задания № 9

Критерии оценки результата

| Уровни освоения | | Характеристика уровня |
|-----------------|-------------|--|
| 1 | допустимый | Кратко описано выполнение на персональном компьютере практического задания № 9. задание не выполнено |
| 2 | высокий | Кратко описано выполнение на персональном компьютере практического задания № 9. задание выполнено не до конца. |
| 3 | оптимальный | Кратко описано выполнение на персональном компьютере практического задания № 9. задание выполнено аккуратно |

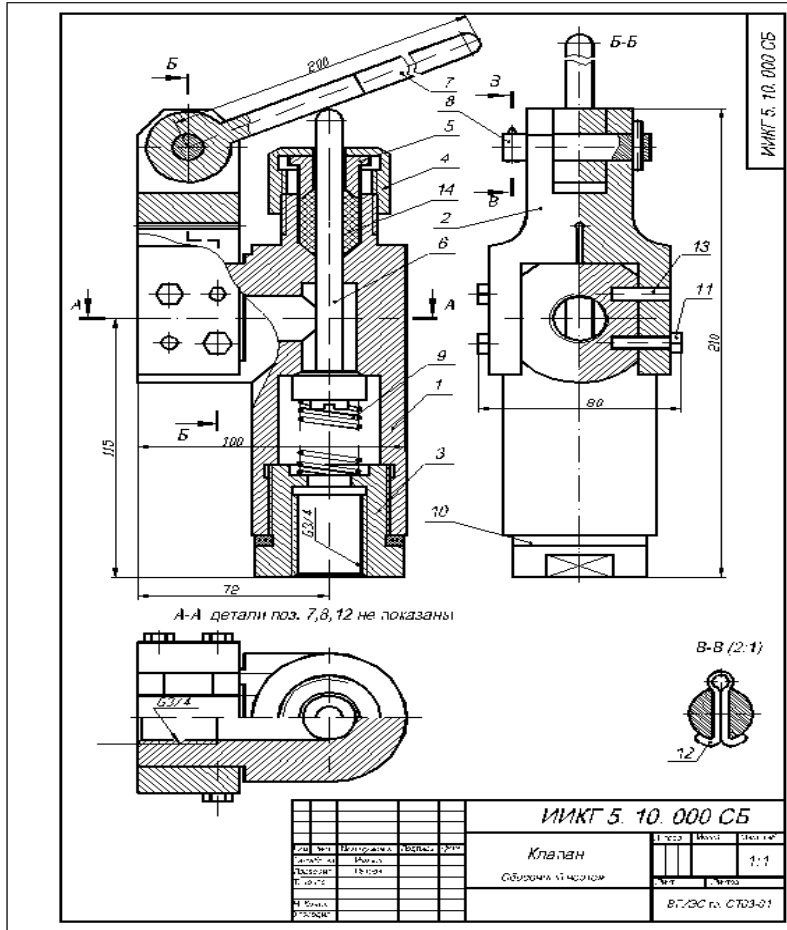
Форма представления работы: графическая работа представляется на учебном занятии для организации текущего контроля и самоконтроля.

Перечень заданий:

1.Прочтите материал по теме: «Черчение с элементами компьютерной графики»,используя указанные источники.

-выполнить практическую работу, практического задания № 9

2.Пример выполнения



ПРИЛОЖЕНИЕ

Структура реферата (ГОСТ)

Реферат включает следующие аспекты содержания исходного документа:

- предмет, тему, цель работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы;
- дополнительную информацию.

Оптимальная последовательность аспектов содержания зависит от назначения реферата. Например, для потребителя, заинтересованного в получении новых научных знаний, наиболее удобным является изложение результатов работы и выводов в начале текста реферата.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия документа.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным

долгосрочного значения, важным открытиями, выводами, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора документа, имеют практическое значение. Следует указать пределы точности и надежности данных, а также степень их обоснования. Уточняют, являются ли цифровые значения первичными или производными, результатом одного наблюдения или повторных испытаний.

Область применения результатов важно указывать для патентных документов.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в исходном документе.

Дополнительная информация включает данные, не существенные для основной цели исследования, но имеющие значение вне его основной темы. Кроме того, можно указывать название организации, в которой выполнена работа, сведения об авторе исходного документа, ссылки на ранее опубликованные документы и т.п. При наличии в исходном документе серьезных ошибок и противоречий могут даваться примечания автора реферата и редактора.

Особенности текста реферата

Текст реферата должен отличаться лаконичностью, четкостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации.

Текст реферата начинают фразой, в которой сформулирована главная тема документа. Сведения, содержащиеся в заглавии и библиографическом описании, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, "автор статьи рассматривает..."). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения, в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций. В тексте реферата следует применять стандартизованную терминологию. В рефератах по общественным наукам допускается использование терминологии исходного документа. Следует избегать употребления малораспространенных терминов или разъяснять их при первом упоминании в тексте.

Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста исходного документа для обеспечения автоматизированного поиска.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных в научных и технических текстах, применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ по ГОСТ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Имена собственные (фамилии, наименования организаций, изделий и др.) приводят на языке первоисточника. Допускается транскрипция (транслитерация) собственных имен или перевод их на язык реферата с добавлением в скобках при первом упоминании собственного имени в оригинальном написании.

Географические названия следует приводить в соответствии с последним изданием "Атласа мира". При отсутствии данного географического названия в "Атласе мира" его приводят в той же форме, что и в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

Объем текста реферата определяется содержанием документа (количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением), а также доступностью и языком реферируемого документа.

Рекомендуемый средний объем текста реферата 850 печатных знаков.

В информационных изданиях по общественным наукам объем реферата не регламентируется. В экспресс - информации допускается публикация расширенных рефератов в соответствии с ГОСТ 7.23.

Оформление и расположение текста реферата

Текст реферата может публиковаться вместе с реферируемым документом или входить в состав библиографической записи реферируемого документа.

Библиографическая запись, составной частью которой является текст реферата, включает также:

- заглавие реферата (в соответствии с 5.3.2);
- библиографическое описание реферируемого документа (обязательный элемент) в соответствии с ГОСТ 7.1;
- элементы информационно-поискового языка, используемого для индексирования реферируемого документа в соответствии с ГОСТ 7.59 и ГОСТ 7.66.

Заглавие реферата обычно совпадает с заглавием реферируемого документа в том случае, когда реферат составляется на языке оригинала.

Заглавие реферата отличается от заглавия реферируемого документа в тех случаях, когда: реферат составляют на языке, отличающемся от языка реферируемого документа, тогда заглавие реферата приводят в переводе на язык реферата;

реферат составляют на часть документа, тогда реферату присваивают заглавие данной части документа на языке реферата;

заглавие документа не отражает содержания документа, тогда реферату присваивают новое заглавие на языке реферата;

составляют сводный реферат на несколько документов, тогда реферату присваивают новое заглавие на языке реферата.

В информационных изданиях текст реферата помещают после библиографического описания исходного документа.

В сводных рефератах допускается помещать текст реферата между заглавием реферата и библиографическим описанием исходных документов.

Издательское оформление и расположение рефератов, публикуемых в изданиях, - по ГОСТ 7.4 и ГОСТ 7.5.

Оформление и расположение рефератов на отчеты о НИР - по ГОСТ 7.32.

