

Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»
Институт искусств и дизайна
Кафедра дизайна промышленных изделий

Т.А. Зубкова

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Учебно-методическое пособие
по выполнению практических работ

Ижевск 2010

УДК 744
ББК 30.11
3 91

*Рекомендовано к изданию учебно-методической
комиссией УдГУ*

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры «Дизайн промышленных изделий» УдГУ
С.Н. Зыков

Зубкова Т.А.

З 91 Машиностроительное черчение: учеб.-метод. пособие по выполнению практических работ. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. – 26 с.: ил.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов по направлению подготовки 072500 Дизайн (квалификация (степень) «бакалавр»). В пособии содержатся необходимые теоретические сведения, контрольные задания и примеры их выполнения, вопросы для подготовки к зачету.

УДК 744
ББК 30.11

© Т.А. Зубкова, 2010
Издательство «Удмуртский университет», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА (3 СЕМЕСТР).....	5
1.1. Основные правила оформления и выполнения чертежей по ЕСКД. Задание №1 (а).....	6
1.2. Кривые линии в очертаниях элементов деталей машин и механизмов. Задание №1 (б).....	7
1.3. Изображения на технических чертежах. Задание №2.....	8
1.4. Технический рисунок. Задание №3.....	9
1.5. Чертежи и эскизы деталей. Задание №4.....	11
2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (3 СЕМЕСТР).....	12
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА (4 СЕМЕСТР).....	14
3.1. Резьбовые соединения деталей. Задание №1.....	15
3.2. Сборочный чертёж (СБ). Условности и упрощения на СБ. Задание №2.....	17
3.3. Деталирование СБ. Задание №3.....	20
3.4. Аксонометрические проекции деталей, сборочных единиц. Задание №4.....	23
4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (4 СЕМЕСТР).....	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения курса «Машиностроительное черчение» – используя полученные знания (по разделу «Начертательная геометрия») научить студентов читать и выполнять чертежи конкретных изделий, изготовленных различными способами.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- овладеть технологическими понятиями в результате решения конструктивно-технологических задач, что является исключительно важным моментом в развитии технического мышления;
- ознакомить студентов с новыми, дополнительными требованиями к выполнению изображений объекта, связанными со способами его изготовления;
- обучить нанесению размеров в зависимости от способов измерения, последовательности обработки, конструктивных особенностей изделия;
- научить работать со справочным материалом;
- осуществить переход к выполнению студентами чертежа изделия, состоящего из отдельных частей – сборочного чертежа;
- обучить студентов чтению С.Б. и работе связанной с мысленным расчленением изделия на составные части – детализированию С.Б.

Исходя из этого, в данном методическом пособии в краткой форме изложены вопросы графического оформления С.Б., основные сведения по эскизам, техническим рисункам, рабочим чертежам деталей. Остальные данные, необходимые для выполнения чертежей, следует брать из справочников и соответствующих стандартов, работа с которыми расширяет кругозор студентов и обогащает их знаниями.

Зачетные графические задания по курсу «Машиностроительное черчение» могут быть представлены студентами в следующих формах:

- ручная графика;
- компьютерная векторная графика (смотри учебно-методическое пособие «Графическое представление твердотельных моделей в дизайне промышленных изделий. Технический рисунок и начала трехмерного компьютерного моделирования», 2009).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

3-й семестр

Линии чертежа ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78). Шрифт для надписей на технических чертежах ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78...855-78, 6306-88). Кривые линии.

Машиностроительный чертеж, его назначение. Основные, дополнительные и местные виды, их назначение. Разрезы простые (вертикальные, горизонтальные, наклонные) и сложные (ступенчатые, ломаные). Графическое обозначение материалов в сечениях по ГОСТ 2.306-68. Выносные элементы их определение и содержание. Частичные изображения симметричных видов, разрезов, сечений. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей.

Виды конструкторских документов ГОСТ 2.102-68. Виды изделий ГОСТ 2.101-68. Эскиз детали. Порядок выполнения эскизов. Нанесение размеров от размерных баз. Шероховатость поверхностей. Основные параметры. Способы получения разных по чистоте обработки поверхностей. Обозначение шероховатости на чертеже ГОСТ 2.7889-73, ГОСТ 2.309-73. Знаки для ее обозначения. Схема правильного нанесения знаков на чертеже в зависимости от расположения линий, контура деталей.

Технический рисунок. Определение. Деление углов и отрезков на равные части от руки и на глаз. Построение аксонометрических осей на глаз. Построение тех. рисунков плоских фигур. Распределение светотени на изображениях предметов различной формы. Виды оттенения поверхностей.

Объем работы и содержание заданий

№ задания	Название задания	Кол-во недель
1	Композиция из линий чертежа и творческая работа «Кривые линии».	4
2	Чертеж детали первой сложности с применением дополнительных и местных видов.	3
3	Чертеж детали второй сложности с применением необходимых разрезов. Технический рисунок данной детали с оттенением поверхности.	4
4	Эскиз валика (деталь формы тел вращения) с натуры с нанесением размеров, шероховатости поверхности (работа на миллиметровке).	4
Итого		15(30ч)

ЗАДАНИЕ 1

Композиция из линий чертежа (рис. 1 а).

Кривые линии в очертаниях элементов машин и механизмов (рис. 1 б).

Первое занятие считаю целесообразным посвятить правилам графического оформления чертежей (линии чертежа, шрифты...). Как показала практика при оформлении графических работ, данный навык у студентов отсутствует.

С современной точки зрения проблема шрифтов – проблема быстрого и безошибочного распознавания надписей невооруженным или вооруженным глазом, или читающим устройством, в условиях, когда неподвижна надпись, а в движении находится «наблюдатель», и наоборот. Поэтому к качеству надписей на учебных чертежах надо относиться со всей ответственностью.

Постепенно многовековой опыт выполнения чертежей и их применения на производстве привел к выработке специального шрифта для надписей на технических чертежах. Согласно ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78...855-78, 6306-88), надписи, наносимые на чертежи и др. технические документы всех отраслей промышленности и строительства выполняют шрифтом с наклоном в 75° к основанию строки или без наклона с толщиной линии шрифта 1:14 (Тип А) или 1:10 (Тип Б) размера (высоты) шрифта. Размер шрифта определяет высота прописных букв в мм., измеряемая перпендикулярно основанию строки (параметры шрифта тип А и Б приведены в таблицах учебников «Машиностроительное черчение»).

Линии. ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78) устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства. При выполнении учебных чертежей надо учитывать, что от правильного применения линий по их назначению, правильного выбора их толщин, качественного выполнения штриховых и штрихпунктирных линий в большой мере зависит удобство пользования чертежом, пригодность его для репрографии (изготовление копий). (Наименование, начертание, толщина линий и назначение приведены в таблицах учеб. «Машиностроительное черчение»).

Пример выполнения задания 1.

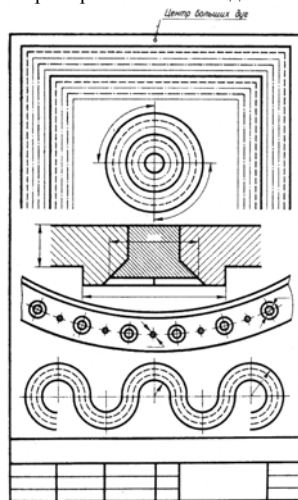
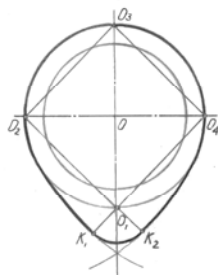


Рис. 1 а. Композиция из линий чертежа

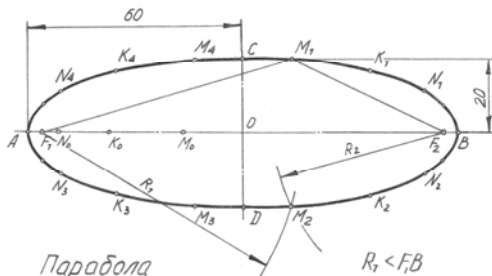
Кривые линии (коробовые и лекальные) встречаются в очертаниях отдельных элементов деталей машин и механизмов. Коробовые линии получили такое название, потому, что такие формы имели днища коробов. Профили кулачков, эксцентрики, фланцы в очертаниях имеют эти линии. В технике часто встречаются детали имеющие сложные очертания, состоящие из различных криволинейных участков, в том числе из лекальных кривых (маховое колесо, гайка, кронштейн, кулачок).



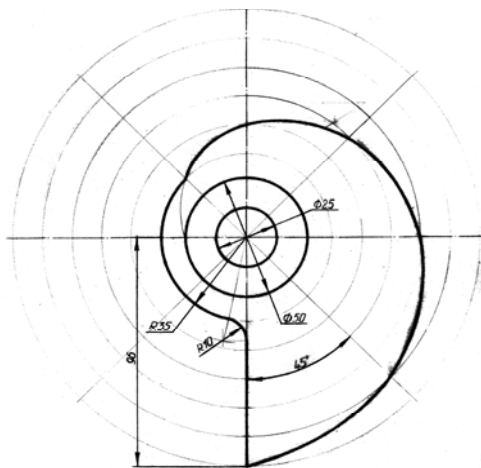
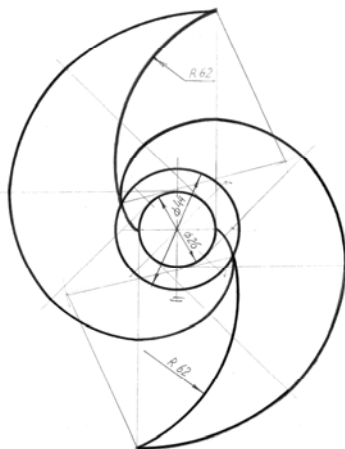
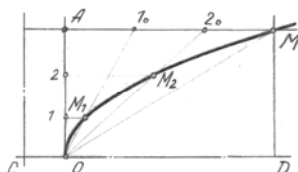
Обвод



Эллипс



Парабола



Пример выполнения задания 1.

Рис.1 б. Кривые линии в очертаниях элементов машин и механизмов

ЗАДАНИЕ 2

Мысленно соединить отдельные части детали (размеры выбрать произвольно, сохраняя пропорции ее частей) и выполнить чертеж данной детали первой сложности (детали простых геометрических форм, полученных путем их сложения или вычитания: проушины, фланцы, опоры, плиты, стойки...) в необходимом количестве изображений с применением дополнительных и местных видов, разрезов и других условностей (см. методические рекомендации «Условности и упрощения на чертежах деталей. 2003г.»).

При нанесении размеров на чертеже вместо размерных чисел поставить знак (*).

Выполнить технический рисунок детали с оттенением поверхностей (отмывка, штриховка, шраффировка) (рис. 4).

Для построения технического рисунка детали следует выбрать вид целесообразной аксонометрической проекции, «привязать» координатные оси чертежа к аксонометрическим осям. Каждая геометрическая форма должна быть полностью прорисована.

Порядок построения:

проводится ось симметрии на которой откладываются в глазомерном масштабе отрезки высоты (или длины) отдельных элементов (рис. 2 а);

строятся на глаз аксонометрические оси плоскостей перпендикулярных к оси детали (рис. 2 б);

строятся фигуры сечений в плоскостях, параллельных фронтальной или профильной (или горизонтальной) плоскостям проекций (рис. 2 в);

проводятся большие оси овалов и достраиваются их изображения за плоскостями вырезов (рис. 2 г);

заштриховываются фигуры сечений и оттеняются поверхности (штриховкой, шраффировкой, и точками) (рис. 2 д).

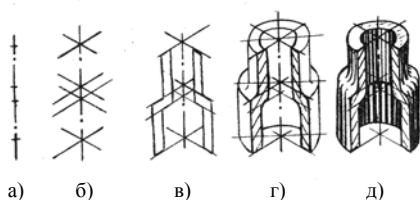


Рис. 2. Порядок построения техн. рисунка детали

Нанесение и расположение светотени на поверхностях предметов являются в техническом рисунке условными, и выполняется условность по следующим правилам.

1. Лучи света идут как бы из глубины картины на зрителя,

слева направо, и падают на горизонтальную плоскость под углом примерно равным 45^0 . При таком направлении светового потока освещенной явится верхняя часть поверхности предмета, неосвещенной – правая сторона, и полуосвещенной – левая сторона предмета.

2. По удаленным линиям контура не проводят толстые темные линии, т.к. удаленную от рисующего часть выполняют «мягко» с учетом перспективы. Чтобы с освещенной стороны предмет отделился от бумаги, наносят легкую полутень. Ближе к наблюдателю ребра предмета обводят более толстыми и темными линиями.
3. Ребра двух соседних граней призмы или пирамиды обводят резко, а светотень наносят контрастно, т.е. одну грань выполняют темнее другой (особенно на стыке), удаляясь от стыка, штрихуют светлее (рис. 3 а, б).

На телах вращения (цилиндре, конусе, шаре) (рис. 3 в, г, д) светотень располагается слева на право по боковой поверхности в следующем порядке: а) легкая полутень; б) свет; в) блик; г) свет; д) полутень, постепенно сгущающаяся в тень; е) тень; ж) рефлекс (рис. 3 г).

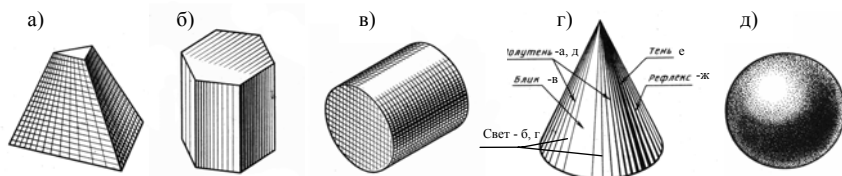


Рис. 3. Способы отенения поверхностей геометрических тел:
а, в – шрафировка; б, г – штриховка; д – точечный способ

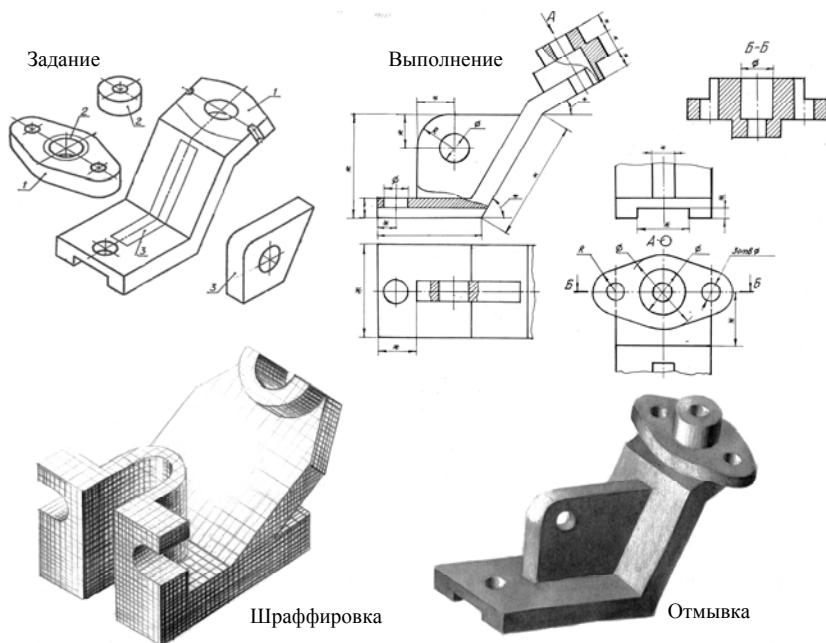
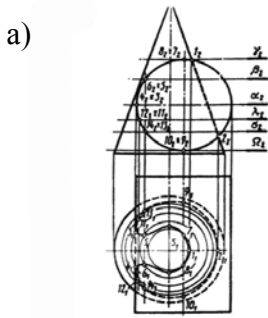


Рис. 4. Пример выполнения задания 2

ЗАДАНИЕ 3

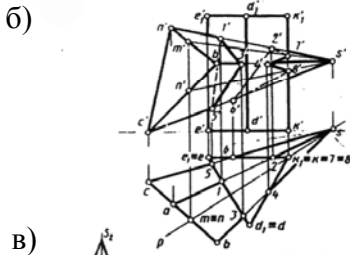
Выполнить чертеж детали второй сложности (детали с резьбовыми отверстиями и пересекающимися поверхностями (рис. 5 а, б, в), имеющими хотя бы одну плоскость симметрии. К ним можно отнести корпуса вентиля, станины, основания, крышки корпусов...) с построением линий среза и линий пересечения поверхностей, с применением целесообразных разрезов (рис. 6 а). Выполнить технический рисунок деталей с оттенением поверхностей (рис. 6 б)



Для выполнения заданий необходимо изучить тему "Проекции линии взаимного пересечения поверхностей". Для построения линии пересечения двух поверхностей нужно найти такие точки, которые одновременно принадлежали бы обоим заданным поверхностям.

В зависимости от того, поверхности каких геометрических тел пересекаются (многогранники, тела вращения...), выбирается способ построения линии их взаимного пересечения:

1. Способ вспомогательных секущих плоскостей - посредников. Их выбирают так, чтобы они пересекали обе поверхности по простейшим линиям (окружности, прямые). В местах пересечения этих линий между собой получают точки, принадлежащие одновременно обоим поверхностям, то есть, принадлежащие линии их пересечения.



2. Второй способ (чаще всего встречается у многогранников) сводится к отысканию точек пересечения ребер одного многогранника с гранями другого, и наоборот, ребер второго многогранника с гранями первого.

Третий способ вспомогательных сфер, или секущих шаровых поверхностей - посредников. Способ вспомогательных сфер распадается на два:

- а) способ концентрических шаров, когда все шары - посредники строят из одного общего центра;
 - б) способ эксцентрических шаров, когда шары - посредники строятся из разных центров.
- Прежде чем приступить к решению задач методом шаровых посредников, следует проверить наличие условий, определяющих возможность применения этого метода. Условия эти таковы:
- а) обе поверхности должны быть поверхностями вращения (или одна из них должна иметь семейство круговых сечений);
 - б) оси поверхностей должны быть параллельны одной из плоскостей проекций.

План решения задачи способом концентрических шаров можно сформулировать так:

- а) принимая точку пересечения осей заданных поверхностей за центр, строят вспомогательные шары - посредники;
- б) определяют окружности пересечения шаров - посредников с каждой из заданных поверхностей в отдельности;
- в) находят общие точки пересечения полученных окружностей; эти точки и принадлежат искомой линии пересечения.

Рис. 5. Способы построения линий взаимного пересечения поверхностей

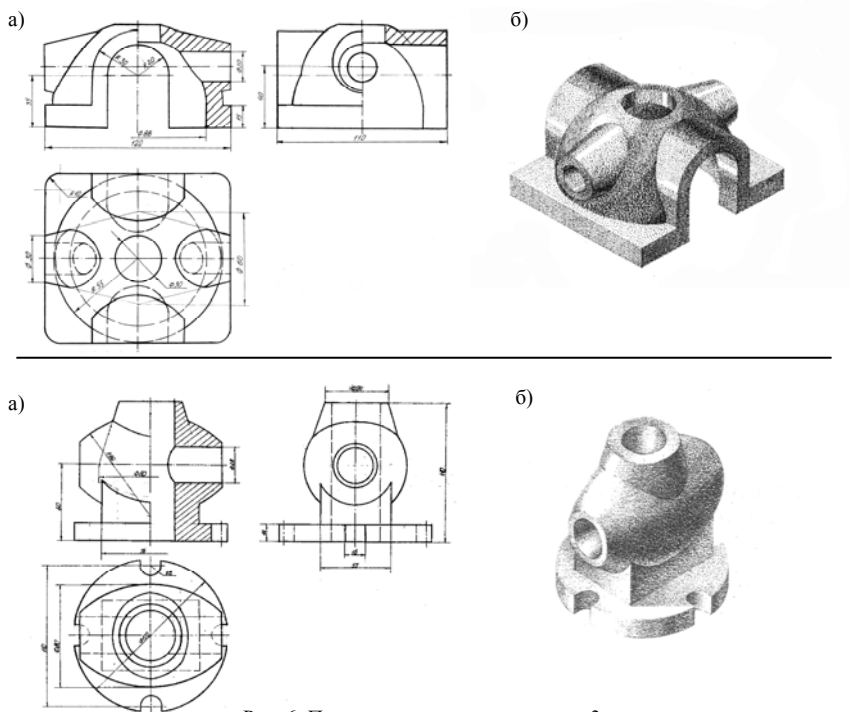


Рис. 6. Примеры выполнения задания 3

ЗАДАНИЕ 4

Эскиз валика (деталь формы тел вращения) с натуры с нанесением размеров и шероховатости поверхности (рис. 7). Составляется в следующем порядке: анализируется геометрическая форма детали; выбирается главный вид и количество изображений; выполняется компоновка; строятся изображения; наносятся размерные линии; обмеряется деталь и проставляются размеры; наносятся знаки шероховатости поверхностей и технические требования.

При выборе главного вида детали следует руководствоваться следующими положениями: правая и нижняя части детали на главном виде должны иметь наибольшие габаритные размеры; наибольшая плоскость симметрии должна быть параллельна фронтальной плоскости проекции; деталь должна занимать устойчивое положение или положение при изготовлении и обработке. (Для тел вращения ось симметрии располагается горизонтально, т.к. деталь зажимается в патроне токарного станка при изготовлении).

Перед нанесением размерных линий необходимо определить размерные базы, которые обрабатываются в первую очередь и к которым должны быть «привязаны» размеры. Размерная база может быть основной или промежуточной. Базой может быть плоскость (привалочная, торцевая), линия (ось симметрии), точка (центр дуг окружностей).

Размеры относящиеся к одному геометрическому элементу наносятся на том изображении, которое наиболее полно характеризует этот элемент.

Нанесение знаков шероховатости поверхностей завершается записью в верхнем правом углу формата: - читается «кроме указанной на чертеже», ГОСТ 2.309-73.

Над основной надписью располагают технические требования: «острые кромки притупить» или «не указанные радиусы скругления R3».

На эскизах следует применять условности (ГОСТ 2.305-68): соединение половина вида и половины разреза, изображение одного элемента из ряда повторяющихся, условный перенос оси отверстия в секущую плоскость без обозначения ломаного разреза и др. (См. методичку «Условности и упрощения, применяемые на чертежах», 2003 г.)

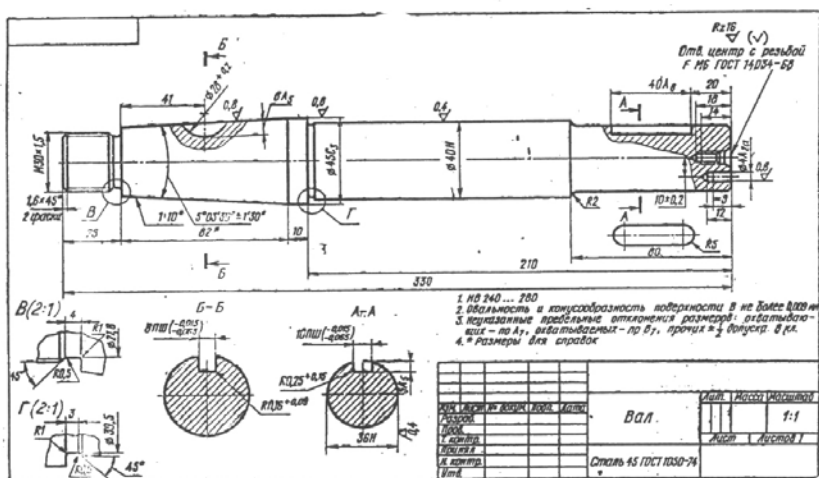


Рис. 7. Пример выполнения задания 4

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (3-й семестр)

Тема 1. Линии чертежа и чертежный шрифт.

1. Перечислите основные виды линий, применяющихся в технических чертежах.
2. Каких правил придерживаются при проведении штриховых и штрихпунктирных линий.

3. В каких случаях применяют утолщенные штрихпунктирные линии и как их проводят.
4. В какой последовательности рекомендуется осваивать стандартный шрифт.
5. Относительного кого размера выбирается высота и ширина прописных и строчных букв шрифта.
6. Подготовьте и обведите карандашом надпись «Масштаб» прописным и строчным шрифтом h 7.

Тема 2. Основные, дополнительные и местные виды.

1. Что называется видом.
2. Что называется главным видом.
3. Что называют дополнительным видом.
4. Какими правилами пользуются при выполнении дополнительных видов.
5. Что называется местным видом.
6. В чем отличие дополнительного и местного видов.
7. Что называют разрезом.
8. Какие обозначения и надписи установлены для разрезов.
9. В чем основное различие между разрезами.
10. Как располагают разрезы на чертежах.
11. Как называют сложные разрезы в зависимости от взаимного расположения секущих плоскостей.
12. Какая соблюдается условность при выполнении ломанных разрезов.
13. Что является отличительной особенностью продольных разрезов.
14. Что называется сечением.
15. Как располагают и обозначают сечения на чертежах.
16. Что называют выносным элементом.
17. Как отмечают выносной элемент на чертеже.
18. Чем вызвано введение условностей и упрощений на чертеже.

Тема 3. Эскиз детали.

1. Что называется эскизом детали.
2. Какие требования предъявляются к выбору главного вида детали.
3. Какое количество изображений следует выполнять на эскизе.
4. В каком порядке выполняется эскиз детали с натуры.
5. Что называется шероховатостью поверхности.
6. Какие знаки используют для нанесения шероховатости поверхности на эскизе.

Тема 4. Технический рисунок.

1. Что называется техническим рисунком.
 2. Чем отличается технический рисунок от художественного.
 3. Как построить аксонометрические оси от руки на глаз.
 4. Какие приемы построения овалов применяются в техническом рисунке.
- Какие виды оттенения поверхностей применяются в техническом рисунке.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

4-й семестр

Основные определения резьбы (ГОСТ 11708-66). Типы резьб в зависимости от их профиля, их назначения (СТ СЭВ 180-75, ГОСТ 6357-73, ГОСТ 9484-73, ГОСТ 10177-62). Условное обозначение и изображение резьбы на стержне и в отверстии, в соединении двух резьбовых деталей ГОСТ 2.311-68. Технологические элементы резьбы. Крепежные детали: болт, шпилька, винт, гайка, шайба, шплинт. Их графическое изображение и условное обозначение. Соединения: болтовое, шпилечное, винтовое, трубное.

Определение изделия и его составных частей (детали сборочные единицы, комплексы, комплекты) ГОСТ 2.101-68, СТ СЭВ 364-76. Сборочный чертеж. Порядок составления С.Б. чертежа. Условности и упрощения С.Б., позиции деталей на нем, спецификация.

Чтение и детализирование сборочного чертежа. Порядок чтения. Детализирование: выбор главного вида, количества изображений отдельной детали изделия, определение размеров деталей, предельных отклонений размеров и класса шероховатости поверхности по виду взаимодействия деталей между собой.

Объем работы и содержание заданий

№ задания	Название задания	Кол-во недель
1	Резьбовые соединения. Работа со справочным материалом.	4
2	Сборочный чертеж.	4
3	Детализировка сборочного чертежа.	6
4	Аксонметрическая проекция или взрыв-схема сборки.	4
Итого		18(36ч)

Задания для четвертого семестра взяты из учебного пособия «Машиностроительное черчение с элементами конструирования», где представлены сборочные единицы и комплексные задания к ним.

ЗАДАНИЕ 1

Выполнить чертежи резьбовых соединений включенных в сборочный чертеж изделия. При выполнении заданий необходимо произвести расчеты в соответствии с методическими указаниями и выполнить данные соединения деталей, используя справочные данные стандартов. Размеры крепежных деталей выбираются по наружному диаметру резьбы d . Длина болта и шпильки рассчитывается по формуле $L=S_1+S_2+S_{\text{ш}}+H+K$, где S_1 и S_2 – толщины соединяемых деталей, $S_{\text{ш}}$ – высота шайбы, $K = 0,35d$ – запас резьбы. Для винта $L=S_2+l_1$, где $l_1=1,75d$ – длина ввинчиваемого конца. Полученную цифру надо сверить со стандартным рядом длин крепежных деталей в справочных таблицах и взять ближайшее число (рис. 9 а, б, в).

Трубные соединения применяют в трубопроводах для подачи воды, газа, воздуха, разного рода жидкости и т.д. Для водогазопроводных трубных соединений применяют стальные трубы, изготавливаемые по ГОСТ 3262-75, имеющие на концах трубную дюймовую цилиндрическую резьбу по ГОСТ 6367-72.

Труба задается величиной условного прохода (D_u), приблизительно равного внутреннему диаметру трубы. Размеры соединительных частей трубопроводов (фитингов) определяют в зависимости от величины D_u , при соединении труб используют: угольники, муфты и контргайки, тройники.

В условных обозначениях соединительных частей указывают наименование детали, покрытие, диаметр D_u (мм.), номер стандарта, например муфта прямая 40 ГОСТ 8955-75.

Трубное соединение выполняют как конструктивный чертеж, без упрощений, т.е. вычерчивают все элементы деталей – буртики, фаски, резьба, пользуясь размерами, указанными в соответствующих ГОСТах, например, размеры угольников прямых – по ГОСТ 8946-75, тройников прямых – по ГОСТ 8948-75, прямых муфт – по ГОСТ 8955-75 (рис. 8 а, б, в, г).

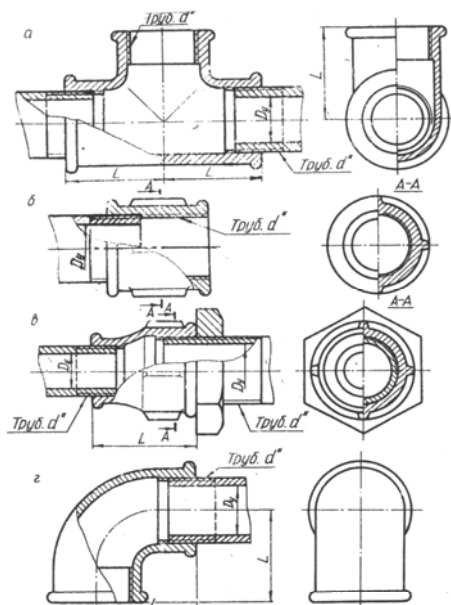
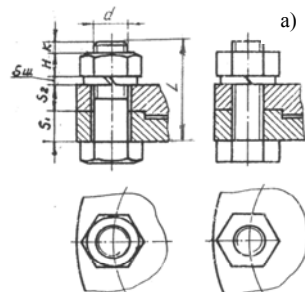
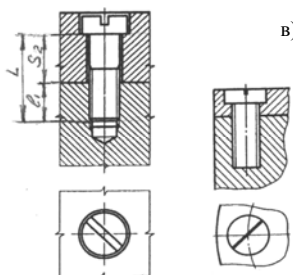


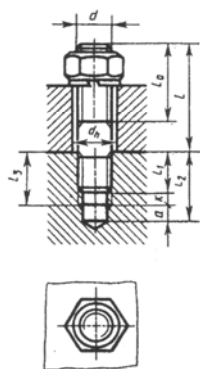
Рис. 8. Примеры трубных соединений: а - соединение труб тройником по ГОСТ 8948-59; б - муфтой по ГОСТ 8954-59; в - муфтой переходной по ГОСТ 8957-59; г - угольником по ГОСТ - 8946-59



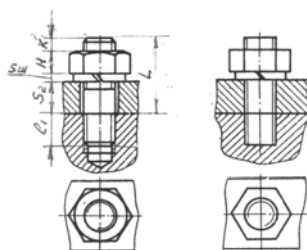
Соединение деталей болтом: конструктивное изображение; упрощенное изображение



Соединение деталей крепежным винтом



б)



Соединение деталей шпилькой

Рис. 8. Конструктивное и упрощенное изображение резьбовых соединений

б) зазоры между стержнем и отверстием (рис. 11 е).

3. Сварное, паяное, клееное изделие в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют как монолитное тело в одну сторону, изображая границы между деталями такого изделия сплошными основными линиями (рис. 11 в).

4. Составные части изделия, на которые выполняются самостоятельные чертежи, изображают на разрезах нерассеченными, например масленки (рис. 11 г).

5. Разрешается на видах или в плоскости разреза показывать не все крепежные детали, если они однотипны: изображается одно крепежное соединение или отверстие, а вместо остальных наносятся лишь осевые линии (рис. 11 к).

6. При изображении пружин с числом витков более четырех рекомендуется показывать с каждого конца пружины один-два витка (рис. 11 ж).

7. В разрезе вдоль оси показывают нерассеченными стандартные детали: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы (рис. 11 е, з), а также детали типа полнотелых валов, рукояток, стержней, шпонки и т.п. Шарики всегда показывают нерассеченными.

Такие элементы деталей, как зубья зубчатых колес в разрезе плоскостью, проходящей через ось колеса, спицы маховиков также показывают нерассеченными.

8. Крепежные детали в соединениях рекомендуется изображать упрощенно (рис. 11 е, з).

9. Крепежное соединение на круглых фланцах, не попавшее в разрез, может условно вводиться в плоскость разреза.

10. Шлицы на головках винтов следует изображать одной сплошной основной линией (утолщенной). На виде, перпендикулярном к оси винта, линию проводить под углом 45° к рамке чертежа. Если линия шлица, проведенная под углом 45° к рамке, совпадает с центральной линией или близка к ней, линия шлица проводится под углом 45° к центральной линии.

11. Клапанные устройства (в вентилях, задвижках и т. п.) изображают в рабочем положении (закрытом). Краны трубопроводов принято изображать в открытом положении.

12. Линии пересечения поверхностей на сборочных чертежах вычерчивают упрощенно, заменяя лекальные кривые дугами окружностей или прямыми линиями.

13. Допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайнем или промежуточном положении штрихпунктирной тонкой линией.

ЗАДАНИЕ 3

Выполнить детализовку сборочного чертежа: а) эскизы деталей; б) по эскизам – чертежи этих же деталей. Эскизы выполняются на миллиметровой бумаге.

Детализирование сборочного чертежа выполняется в четыре этапа:

I. Подготовительный. Читается сборочный чертеж, выясняются формы деталей. Выбирается главный вид для каждой детали, количество изображений, размеры каждого эскиза. Все детали показаны на каждом изображении сборочного чертежа, хотя для отдельных деталей такой необходимости нет. Значит, количество изображений отдельных деталей может быть меньшим, чем для всего изделия. Главный вид детали может не соответствовать тому как она изображена на главном виде сборочного чертежа, т.к. чертеж детали нужен для ее изготовления, а на сборочном чертеже деталь изображается в рабочем положении.

Для тел вращения ось симметрии располагается горизонтально (так деталь зажимается в патроне токарного станка при изготовлении).

Разрезы на чертеже деталей могут не соответствовать разрезам на сборочном чертеже, т.к. для отдельной детали возможно соединение половины вида и половины разреза, вместо двух можно ограничиться одним разрезом.

II. Выполнение эскиза детали.

III. Нанесение размеров и шероховатости поверхностей.

Следует посмотреть в основной надписи, в каком масштабе выполнен сборочный чертеж, установить масштаб, в котором сборочный чертеж выполнен в типографии на бумаге. Для этого приложите линейку к одному из габаритных размеров сборочного чертежа. Если он не соответствует размеру (написан 80, а на линейке – 42 мм), то надо построить пропорциональный угловой масштаб (рис. 12).

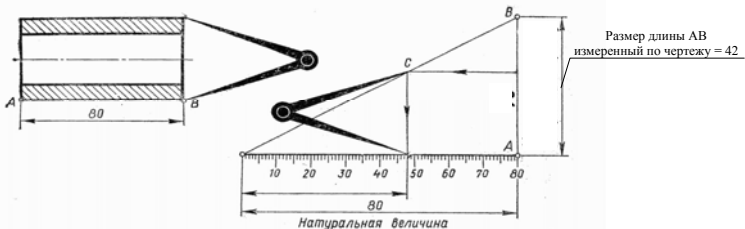
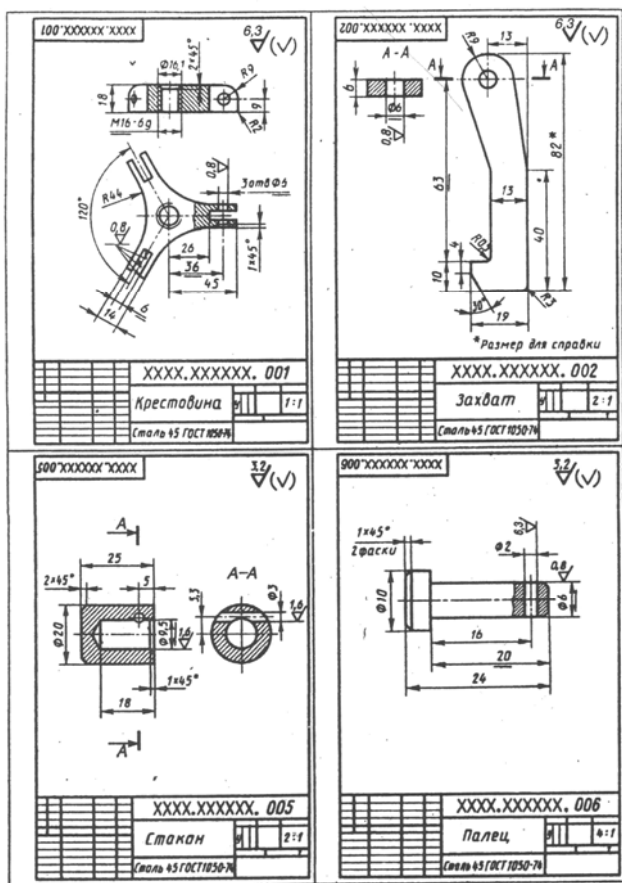


Рис. 12. Пропорциональный угловой масштаб

IV. Оформление эскиза и проверка. После проверки можно приступить к следующей части задания. По проверенным эскизам выполняются чертежи деталей на чертежной бумаге формата А1, разделенного на меньшие форматы (ГОСТ 2.301-68) чертежными инструментами. Каждый формат оформляется внутренней рамкой и основной надписью с размерами 55x185. Проводится работа по уточнению формы и размеров деталей (рис. 13).



ЗАДАНИЕ 4

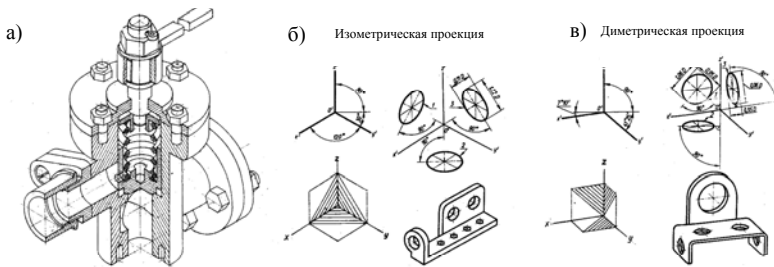
Выполнить аксонометрию или взрыв-схему сборки в любой аксонометрической проекции (рис. 14 а, ж).

Аксонометрия сборки (изделия) начинается с фигур сечения выреза. Вырез четверти или части изделия выполняется плоскостями параллельными координатным плоскостям. Штриховка смежных деталей в разрезе проводится по ГОСТ 2.317-69.

На лист с аксонометрией наносится схема осей углы между ними и коэффициенты искажения (рис. 14 б, в, г, д, е).

Пример выполнения задания 4
в прямоугольной изометрии

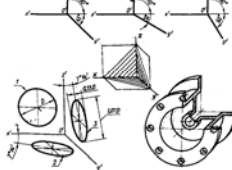
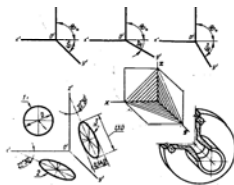
Прямоугольные проекции



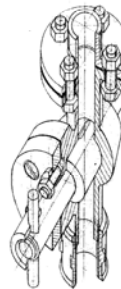
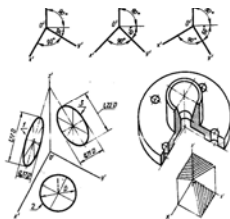
Косоугольные проекции

д) Косоугольная фронтальная диметрическая проекция

г) Косоугольная фронтальная изометрическая проекция



е) Косоугольная горизонтальная изометрическая проекция



ж) Пример выполнения задания 4
в косоугольной горизонтальной
изометрической проекции

Рис. 14. Аксонометрические проекции: прямоугольные – а, б, в; косоугольные – г, д, е, ж

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ (4-й семестр)

Тема 1. Резьбовые соединения.

1. Как называют типы резьбы в зависимости от их профиля и назначения.
2. В чем заключается условность изображения деталей, имеющих резьбу.
3. Как изобразить и обозначить метрическую резьбу с мелким шагом в отверстиях при условии, что наружный диаметр резьбы 24 мм., а шаг – 2 мм.
4. Обозначить трубную резьбу на трубе, которая имеет диаметр отверстия «в свету» один дюйм.
5. Какая разница между ходом и шагом резьбы. Как обозначается многозаходная резьба.
6. Какую деталь называют болтом.
7. Какие типы болтов применяют в машиностроении и в каких исполнениях.
8. Что входит в условное обозначение болтов.
9. Вопросы, аналогичные 6, 7 и 8, задайте себе относительно винта, шпильки, гайки, шайбы, шплинта.

Тема 2. Сборочные чертежи.

1. Какие виды изделий устанавливает ГОСТ 2101-68.
2. Что называется сборочным чертежом.
3. Какие виды сборочных чертежей существуют.
4. В каком порядке составляется сборочный чертеж.
5. Какие размеры наносят на сборочном чертеже.
6. Как наносятся позиции деталей на сборочном чертеже.
7. Какие условности применяются на сборочных чертежах.

Тема 3. Чтение и детализирование сборочного чертежа.

1. Что значит «прочитать сборочный чертеж».
2. В каком порядке читается сборочный чертеж.
3. Какие условности применяются при выполнении сборочных чертежей.
4. Что называется детализированием сборочного чертежа.
5. Соответствует ли главный вид детали главному виду сборочной единицы.
6. Соответствует ли количество изображений отдельной детали количеству изображений сборочной единицы.
7. Как определяются размеры деталей при детализовке сборочного чертежа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М.: Высшая школа, 2002. – 429 с.: ил.
2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Черчение: учебное пособие для машиностроительных специальностей средних специальных учебных заведений. М.: Машиностроение, 1991. – 288 с.
3. Розов С.В. Чертежи для чтения с программированным контролем: учебник. М.: Машиностроение, 1985. – 124 с.
4. Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – Кн. 1. – 224 с.: ил.
5. Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – Кн. 2. – 208 с.: ил.
6. Суворов С.Г., Суворова Н.С. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах. М.: Машиностроение, 1992. – 366 с.
7. Федоренко В.А., Шошин А.Е. Справочник по машиностроительному черчению. М., Машиностроение, 1982. – 416 с.
8. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа, 2000. – 493 с.: ил.

Учебное издание
Зубкова Тамара Александровна

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ

Напечатано в авторской редакции с оригинал-макета заказчика

Подписано в печать 08.12.2010. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Усл.
печ. л. 1,51. Уч.-изд. л. 0,65145. Тираж 20 экз. Заказ №

Издательство «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп. 4