

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Томский политехнический техникум»
(ОГБПОУ «ТПТ»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
УПРАЖНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ И
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ
«МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»
по дисциплине

ОП.01 Инженерная графика

Специальность
13.02.11; 15.02.12; 21.02.02; 21.02.01.

Автор-составитель Туйчиева Г.К.

Томск
2021

Содержание

1. Изображения (виды, разрезы, сечения).....	2
2. Сечение. Выносные элементы. Условности и упрощения Графическое изображение материалов в разрезе.....	7
3. Винтовые поверхности. Классификация, параметры стандартной резьбы Изображение, обозначение резьбы на чертеже.....	10
4. Эскизы деталей и рабочие чертежи.....	14
5. Разъемные и неразъемные соединения.....	15
6. Зубчатые передачи Виды передач.....	20
7. Чертеж общего вида и сборочные чертежи.....	27
8 Чтение и детализирование чертежей.....	30
9. Чертежи по специальности.....	30
Источники информации.....	32
Приложение А – Задания «Практическая работа №4А «Простой разрез»	
Приложение Б – Задания «Практическая работа №4Б «Сложный разрез»	
Приложение В – Задания «Практическая работа №5 «Вал»	
Приложение Г – Задания «Упражнение в рабочей тетради «Резьбовые соединения»	
Приложение Д – Задания «Упражнение в рабочей тетради «Соединение сварное»	
Приложение Ж – Задания «Упражнение в рабочей тетради «Колесо зубчатое цилиндрическое»	
Приложение З - Задания «Упражнение в рабочей тетради «Соединения шпоночные» для 15.02.12	
Приложение И - Задания «Упражнение в рабочей тетради «Соединения шлицевые» для 15.02.12	
Приложение К - Задания «Упражнение в рабочей тетради «Зубчатая передача» для 15.02.12	
Приложение Л – Задания ««Практическая работа № 9, 10 «Чертежи по специальности» для специальностей 13.02.11; 21.02.01; 21.02.02; 15.02.12	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Тема 4.2

Изображения (виды, разрезы, сечения)

Цель работы

Целью работы является ознакомление студентов с основными видами, местными, дополнительными, разрезами (простыми и сложными).

Содержание работы

1. Подготовить основные чертежные принадлежности и инструменты.
2. Ознакомиться с методическими указаниями..
3. В рабочей тетради выполнить упражнения «Виды» (стр. 30). записать ответы в таблицу и упражнение «Разрезы» записать ответы в таблицу (стр. 31)
4. На формате А3 выполнить практическую работу МЧ4А «Простой разрез», в рабочей тетради МЧ4Б «Сложный разрез».

Методические указания

Видом называется изображение, на котором показана обращенная к наблюдателю видимая часть поверхности предмета.

ГОСТ 2.305-68 устанавливает названия основных видов, получаемых на основных плоскостях проекций.

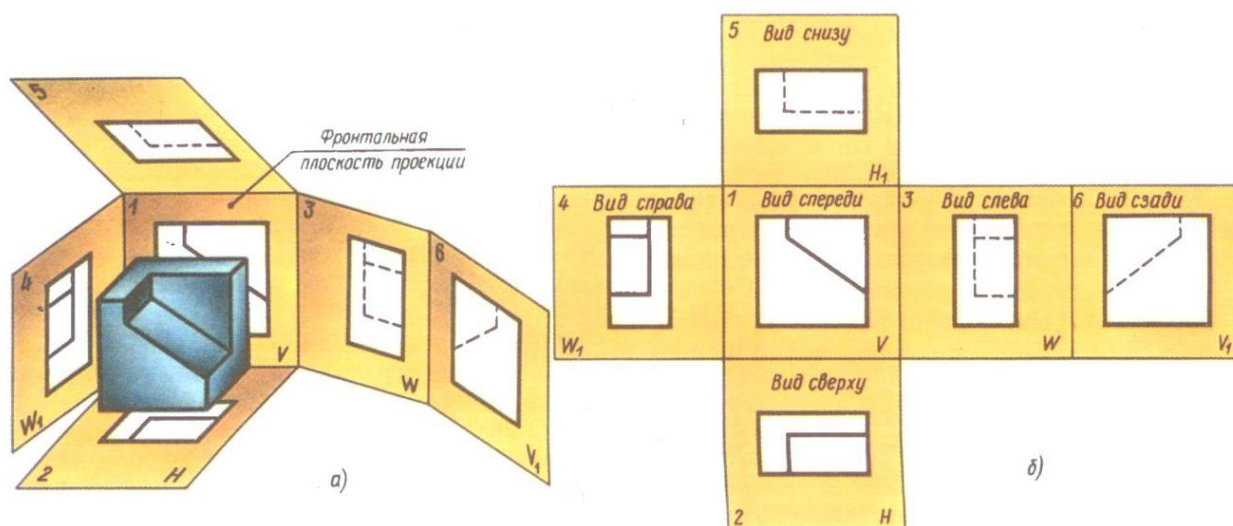


Рисунок 1- Основные виды: 1- вид спереди (главный вид); 2- вид сверху; 3- вид слева; 4- вид справа; 5- вид снизу; 6- вид сзади

Все виды на чертеже должны по возможности располагаться в проекционной связи, что облегчает чтение чертежа.

Главный вид должен давать **наиболее полное представление** о детали. **Количество** видов должно быть **минимальным**, но достаточным для полного отражения конструкции изделия.

Для более рационального использования поля чертежа ГОСТ 2.305-68 допускает располагать виды вне проекционной связи. В этом случае у связанного с видом изображения наносится стрелка, указывающая направление взгляда. Стрелка и сам вид обозначают прописной буквой русского алфавита.

Если при выполнении чертежа требуется выяснить форму или устройство поверхности предмета в отдельном, ограниченном месте, выполняется изображение только этого ограниченного места. **Это изображение называется местным видом** (рис 2).

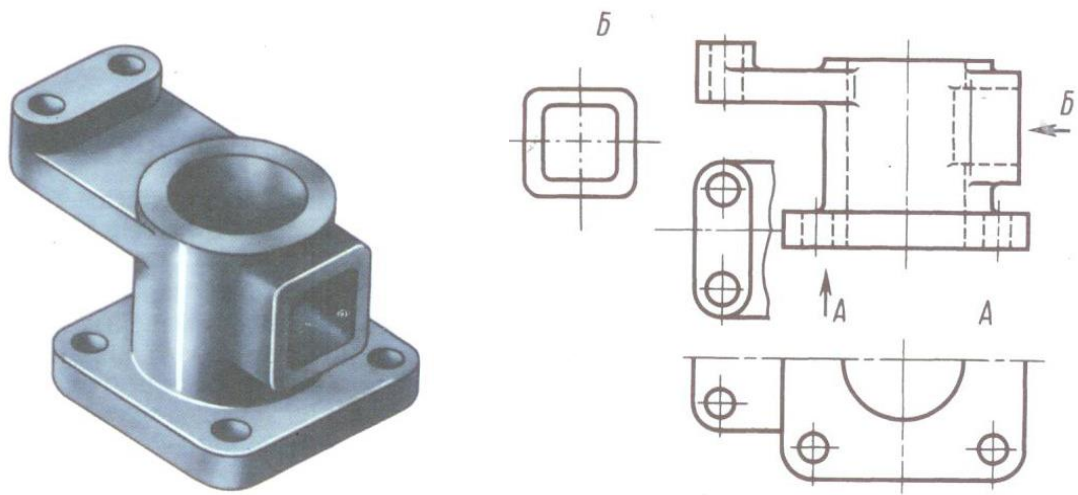


Рисунок 2- Местные виды

Если при выполнении чертежей невозможно какую-либо часть изделия показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют **дополнительные виды** (рис.3)

Дополнительный вид получается проецированием изделия на плоскость, не параллельную ни одной из основных плоскостей проекций (рис. 3)

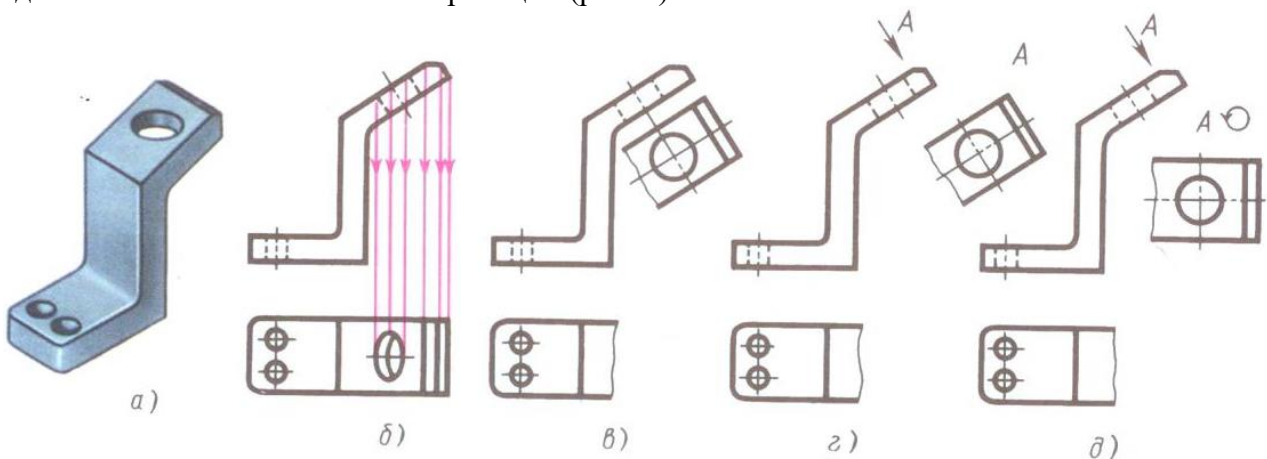


Рисунок 3- Дополнительные виды: б)-площадка с отверстием изображается в искаженном виде; в)-проецирование площадки на плоскость параллельную ей; г)- дополнительный вид располагается не в проекционной связи; д)- дополнительный вид расположен не проекционной связи и повернут.

Разрезы

Разрезом называется изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями.

При разрезе **внутренние линии контура становятся видимыми и выполняются основными сплошными линиями**. В разрезе показывается все, что попадает в секущую плоскость и за ее пределами. Для графического обозначения материала в **сечении детали** выполняется штриховка тонкими линиями.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы делятся на **простые** (одна секущая плоскость) и **сложные** (несколько секущих плоскостей).

Простые разрезы

Простые разрезы могут быть **вертикальными** (**фронтальный разрез** -секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости и **профильный разрез** - секущая плоскость параллельна профильной плоскости) и **горизонтальными** (секущая плоскость параллельна горизонтальной)

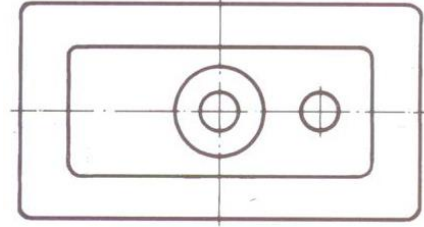
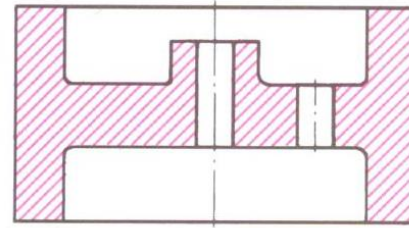
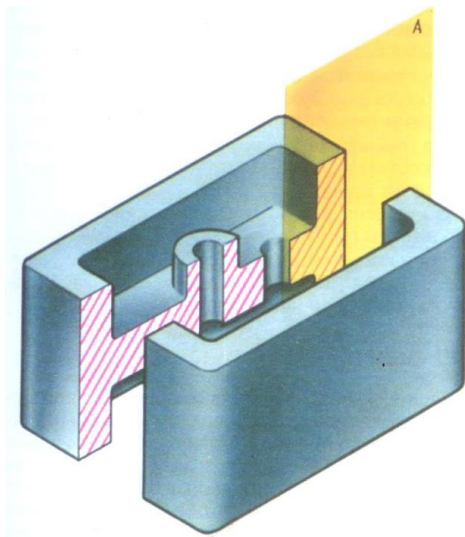


Рисунок 4- Фронтальный разрез

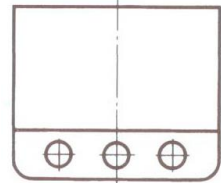
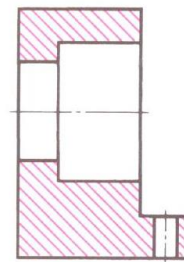
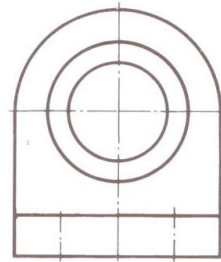
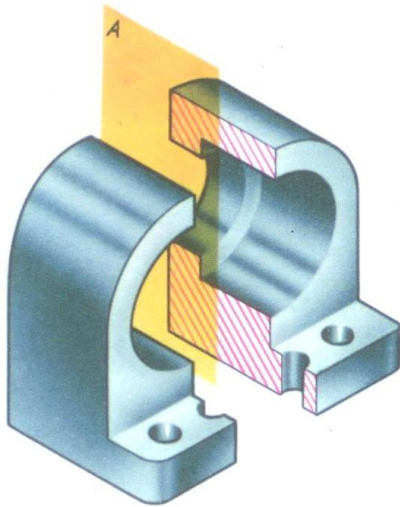


Рисунок 5- Профильный разрез

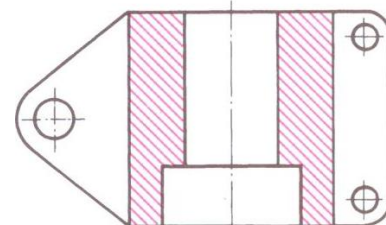
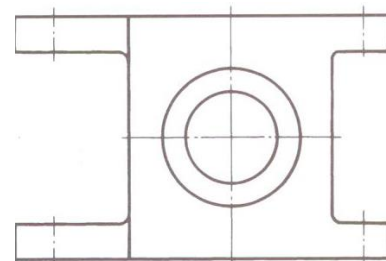
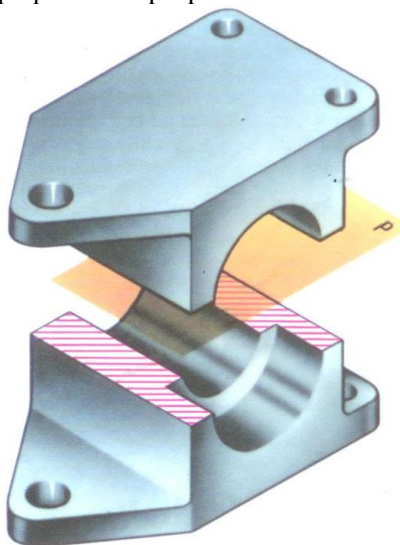


Рисунок 6- Горизонтальный разрез

Местные разрезы

Если требуется выяснить конструкцию изделия лишь в отдельном ограниченном месте, то применяют разрез, называемый **местным**. Линия, ограничивающая местный разрез, выполняется сплошной волнистой линией. Место разреза до волнистой линии заштриховывается.

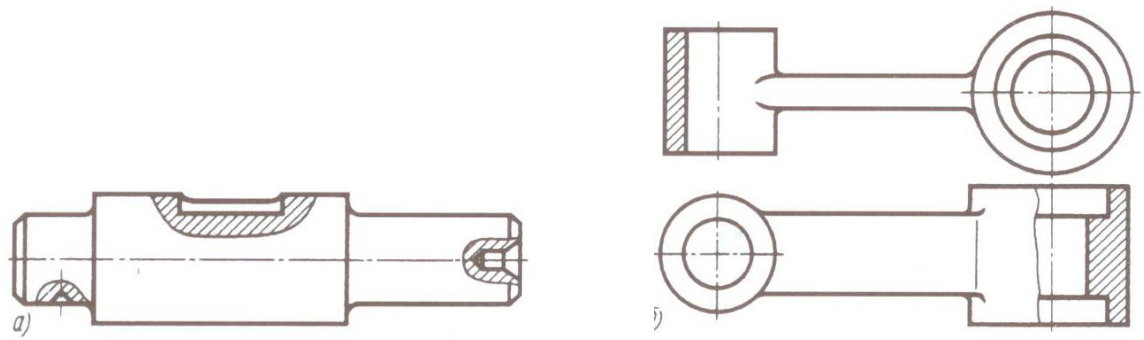


Рисунок 7- Примеры выполнения местных разрезов

Наклонные разрезы

Если деталь имеет наклонно расположенные полые элементы, применяют **наклонный разрез**.

Наклонным разрезом называют разрез плоскостью, которая составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого. Наклонный разрез проецируют на дополнительную плоскость, параллельную секущей, совмещая ее с плоскостью чертежа.

Положение секущей плоскости отмечается линией сечения со стрелками, указывающими направление взгляда. (рис.8,9,10)

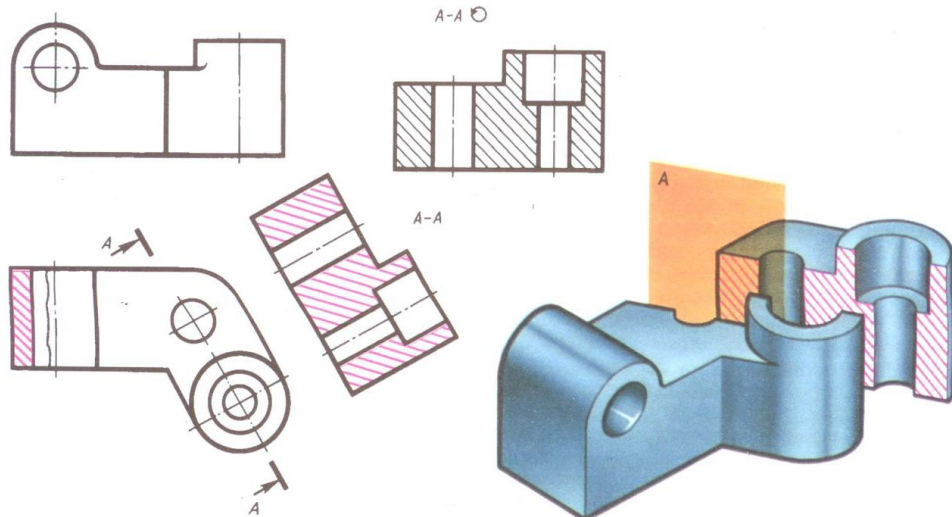


Рисунок -8 Пример выполнения наклонного разреза

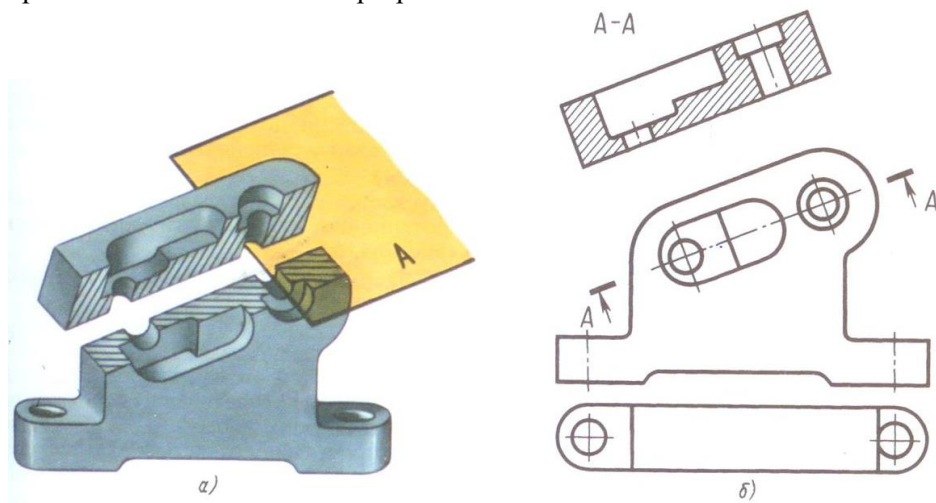


Рисунок -9 Пример выполнения наклонного разреза

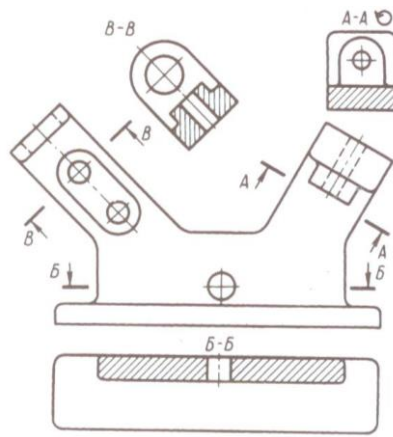


Рисунок – 10 Пример выполнения наклонного разреза

Последовательность выполнения практической работы № 4А МЧ.4А.... «Простой разрез»

1. В рабочей тетради выполнить упражнения «Виды» (стр. 30), записать ответы в таблицу и упражнение «Разрезы», записать ответы в таблицу (стр. 31)
2. На формате А3 перерисовать в тонких линиях две проекции модели и построить третью (по индивидуальному заданию преподавателя)
 1. Выполнить простой разрез модели.
 2. Заштриховать рассеченные поверхности модели.
 3. Построить наглядное изображение модели в прямоугольной изометрии с вырезом $\frac{1}{4}$
 4. Выполнить обводку контура модели.
 5. Проставить размеры на комплексном чертеже

Сложные разрезы

Сложные разрезы выполняются двумя и более секущими плоскостями. Сложные разрезы могут быть **ступенчатыми и ломанными**.

Сложный разрез, образованный двумя и более секущими параллельными плоскостями, называется **ступенчатым**. Ступенчатые разрезы могут быть горизонтальными (рис.11), фронтальными (рис. 12) и профильными.

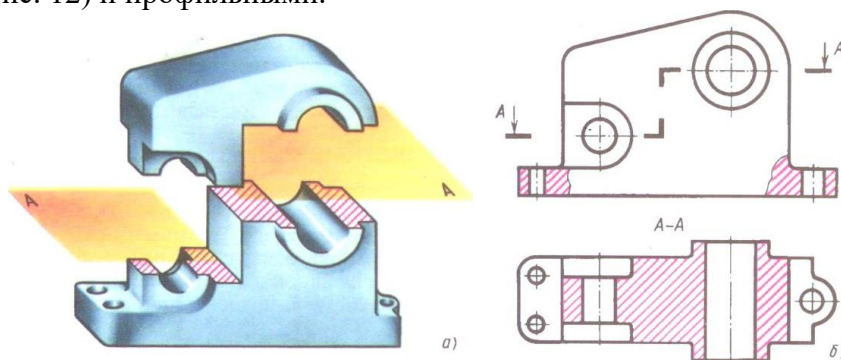


Рисунок – 11 Сложный ступенчатый горизонтальный разрез

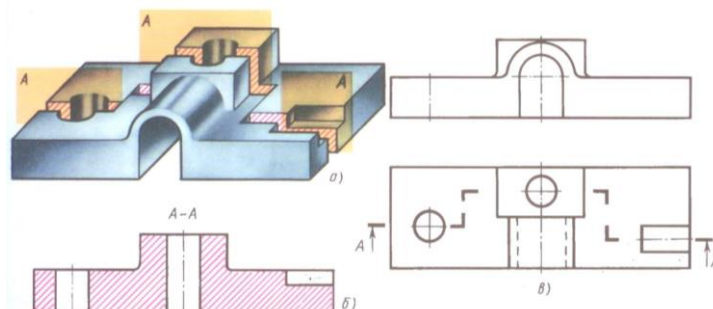


Рисунок – 12 Сложный ступенчатый фронтальный разрез

Профильные разрезы выполняются аналогично

При выполнении ступенчатого разреза секущие плоскости совмещают в одну плоскость, и ступенчатый разрез оформляется как простой.

Допускается сложные разрезы располагать **вне проекционной связи** с другими изображениями (рис. 12)

Ломанные разрезы – это разрезы, полученные при сечении предмета пересекающимися плоскостями. (Рис.13) В этом случае одна секущая плоскость условно поворачивается вокруг линии пересечения секущих плоскостей до совмещения с другой секущей плоскостью, параллельной какой-либо из основных плоскостей проекций, т.е. ломанный разрез размещается на месте соответствующего вида.

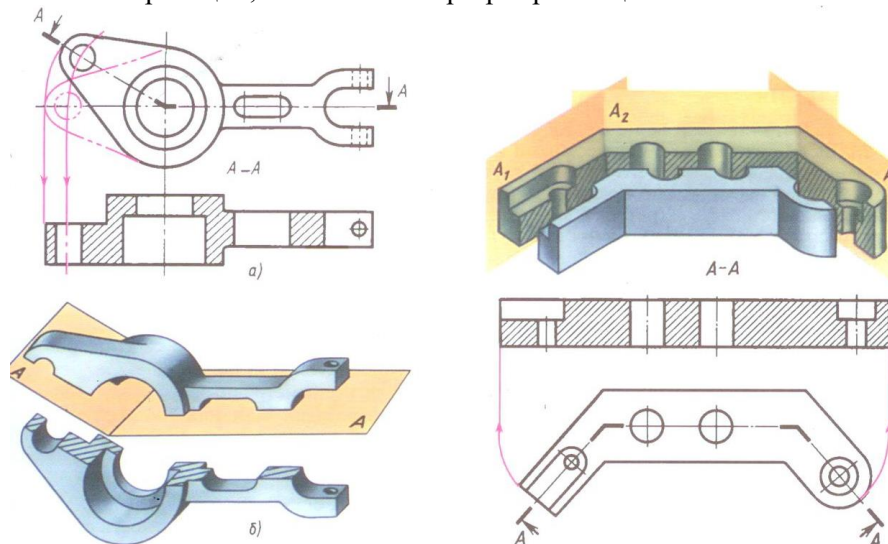


Рисунок -13 Ломанный разрез

Последовательность выполнения практической работы № 4Б МЧ.4Б.... «Сложный разрез»

1. В рабочей тетради (стр.27) перерисовать в тонких линиях две проекции модели (ступенчатый и ломанный разрез) по индивидуальному заданию преподавателя.
2. Выполнить ступенчатый и ломанный разрез модели.
3. Заштриховать рассеченные поверхности модели.
4. Выполнить обводку контура модели.
5. Проставить размеры на комплексном чертеже.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Сечение. Выносные элементы. Условности и упрощения Графическое изображение материалов в разрезе

Цель работы

Целью работы является ознакомление студентов с видами, сечений, условностями и упрощениями, с графическим изображением материалов в разрезе.

Содержание работы

1. Подготовить основные чертежные принадлежности и инструменты.
2. Ознакомиться с методическими указаниями.
3. В рабочей тетради познакомиться с условностями и упрощениями (стр.29) и с выносными элементами (стр.28)
4. В рабочей тетради выполнить упражнения «Сечения» (стр.32). записать ответы в таблицу
- 5.. В рабочей тетради выполнить упражнения «Графическое изображение материалов в разрезе» (стр. 42 рабочей тетради)
6. На формате А3 выполнить практическую работу МЧ.05... «Вал» по индивидуальному

Методические указания

Сечением называется изображение фигуры, полученное при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями.

В отличие от разреза в сечении показывается только то, что расположено в секущей плоскости, все, что лежит за ней, не изображается. (рис.14)

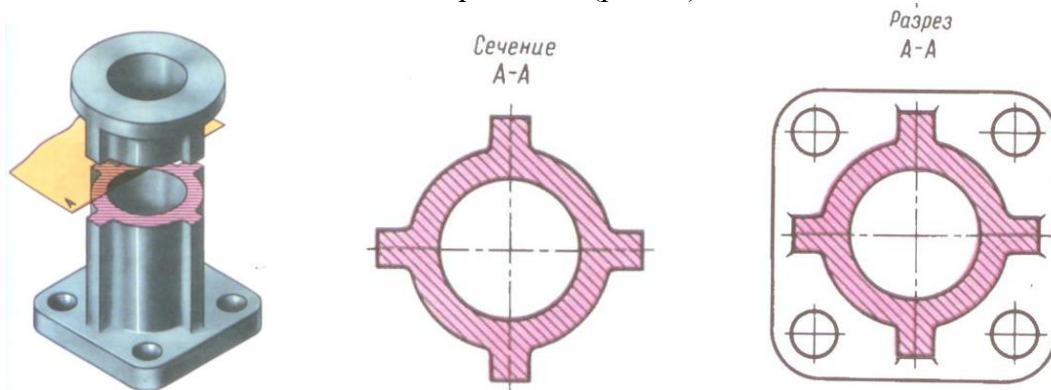


Рисунок -14 Изображение сечения и разреза

Сечения в зависимости от расположения их на чертеже делятся на **вынесенные** и **наложенные**. Вынесенные сечения располагают на свободном месте поля чертежа (рис.15,а) или в разрыве изображения предмета. (рис.15,в) Наложённые сечения располагают на соответствующем изображении предмета. (рис. 15,б)

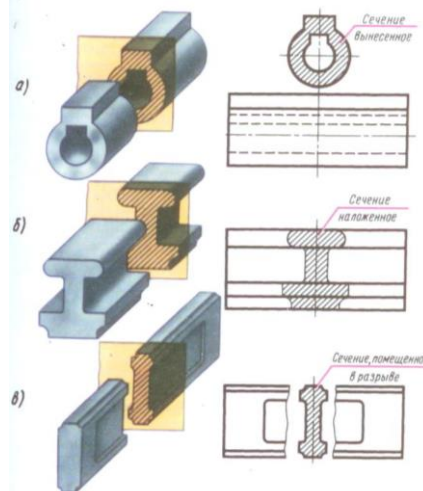


Рисунок -15 а, в –вынесенное сечение; б – наложенное сечение

Контур вынесенного сечения вычерчивают сплошными толстыми линиями, а контур наложенного сечения сплошными тонкими линиями.

Выносные элементы

Если какая-либо часть предмета требует графического пояснения формы ввиду мелкого ее изображения, то применяют дополнительное ее изображение (обычно увеличенное), называемое выносным элементом.

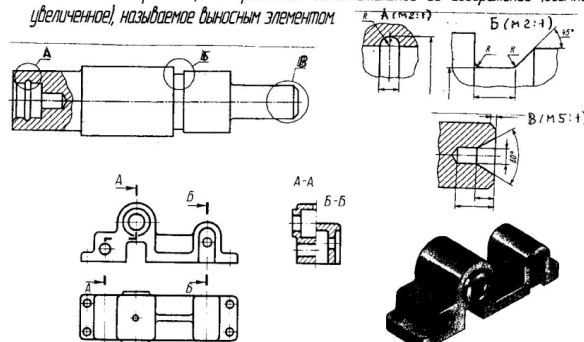


Рисунок 16- Выносные элементы (пример)

Условности и упрощения

1. Если секущая плоскость совпадает с осью симметрии предмета, то она не показывается, а разрез не подписывается (рис.17-3).

2. Если в разрезе получается симметричная фигура, то совмещается половина вида с половиной разреза. Разрез справа или снизу. Граница между видом и разрезом – осевая штрихпунктирная линия (рис.17-1,2).

3. Длинные, тонкие поверхности предмета, попавшие в разрез не штрихуются (ребро жесткости, ушко, спица, болт) (рис 17-3).

4. Рифление поверхности указывается частично, с указанием ГОСТ рифления (рис.17-4).

5. Чтобы выделить на чертеже плоские поверхности, обычно квадратной или прямоугольной формы, на них проводятся диагонали сплошными тонкими линиями (рис.17-5).

6. При соединении симметричных вида и разреза, если с осью симметрии совпадает проекция какой-либо линии (например ребра), то вид от разреза отделяется тонкой сплошной волнистой линией, проводимой левее или правее оси симметрии (рис.17-6).

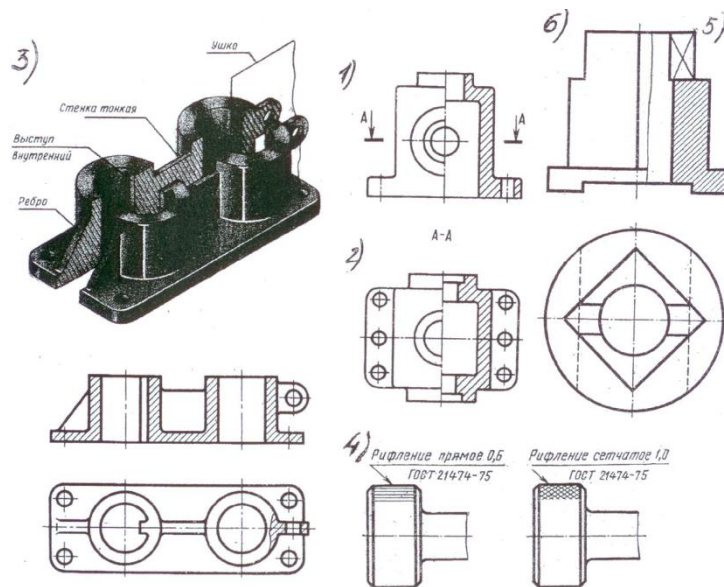


Рисунок -17 Условности и упрощения

Графическое изображение материалов в разрезе

В соответствии с ГОСТ 2.306-68 применяют следующие графические обозначения материалов в сечениях и разрезах

Материал	Обозначение	Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы		Керамика и силикатные материалы для кладки	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже		Бетон	
Дерево		Стекло и другие прозрачные материалы	
Камень естественный		Жидкости	
		Грунт естественный	

Рисунок -18 Штриховка материалов в разрезе

Выполнить штриховку в соответствии с указанными материалами

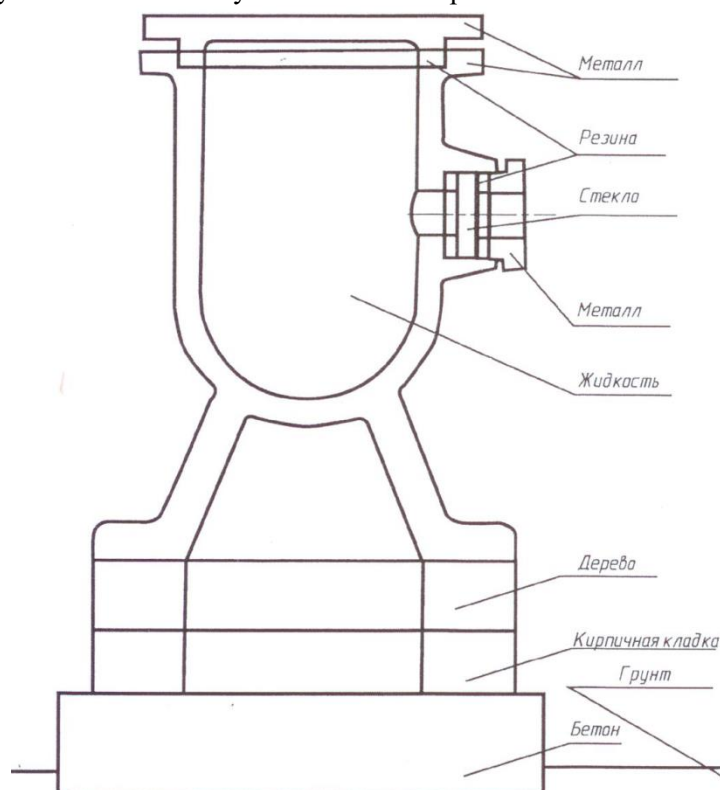


Рисунок - 19 Упражнение

Последовательность выполнения практической работы № 5 МЧ.05.... «Вал»

1. В рабочей тетради выполнить упражнения «Сечения» (стр.32,33). записать ответы в таблицу
2. На формате А3 по натуральным образцам или по индивидуальному заданию построить проекцию вала.
3. Выполнить необходимые сечения.
4. Заштриховать рассеченные поверхности модели.
5. Выполнить обводку контура модели.
6. Проставить размеры.

На стр.42 в рабочей тетради выполнить упражнение «Графическое изображение материалов в разрезе»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Тема 4.3

Винтовые поверхности. Классификация, параметры стандартной резьбы Изображение, обозначение резьбы на чертеже

Цель работы

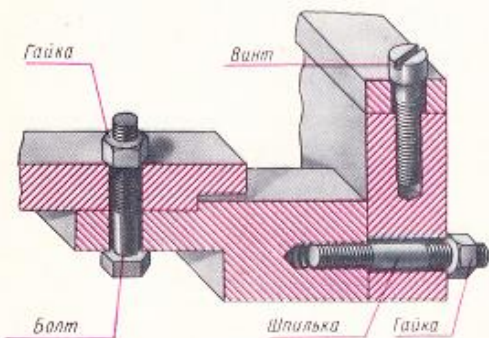
Целью работы является ознакомление студентов с основными видами резьбы, с изображением резьбы на чертеже, с обозначением резьбы.

Содержание работы

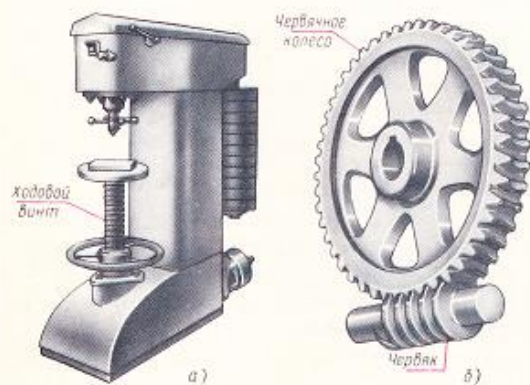
1. Подготовить основные чертежные принадлежности и инструменты.
2. Ознакомиться с методическими указаниями в рабочей тетради.

Методические указания

Винтовое движение какой-либо точки представляет в простейшем случае результат ее равномерного поступательного движения с одновременным

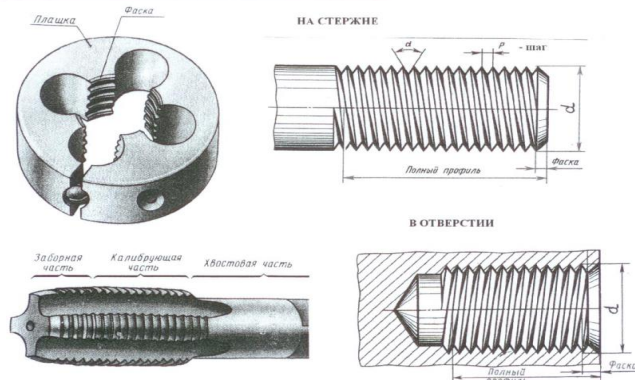


равномерным вращением около некоторой оси. При таком движении след точки образует винтовую линию. Если подобное движение совершает какая-либо линия, то образуется винтовая поверхность.



В зависимости от условий и характера производства выполнение резьбы может осуществляться различными способами и инструментами. Для изготовления большинства стандартных резьб широко применяется нарезание резьбы плашками и метчиками.

Плашка применяется для нарезания наружной резьбы на заранее подготовленной заготовке детали диаметром d которой определяется диаметром и шагом P нарезаемой резьбы.



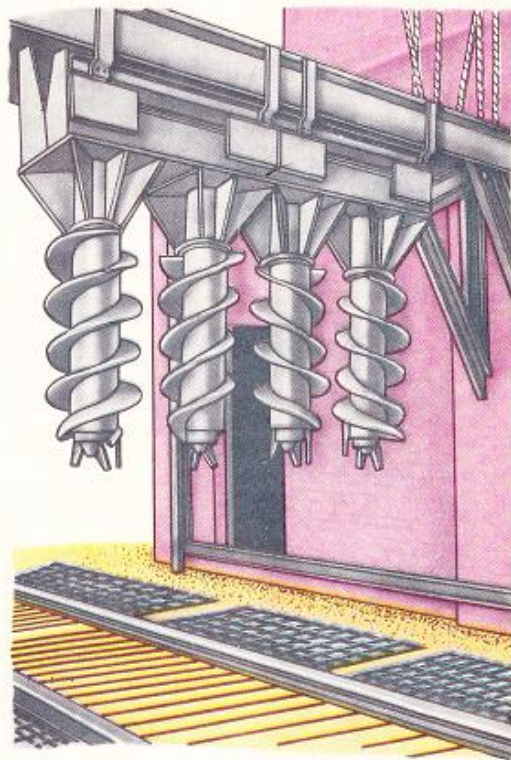
Винтовая поверхность резьбы образуется движением плоской фигуры (профиля резьбы) по винтовой траектории по цилиндрической или конической поверхности. Перемещение профиля по

Изделия с винтовой поверхностью широко распространены в машиностроении. Такие изделия можно разделить на три вида.

1. Крепежные детали, применяемые для разъемных неподвижных соединений деталей машин или приборов – винты, болты, гайки, шпильки

2. Детали для передачи вращения или для преобразования вращательного движения в поступательное – ходовые (рис. а), грузовые, натяжные, подъемные винты. На рис. б показан винт-червяк, передающий вращение червячному колесу.

3. Изделия специальные, например винты-шнеки, служащие для разрыхления формовочных материалов в литейных цехах машиностроительных заводов



Метчик применяется для нарезания внутренней резьбы в заранее просверленном отверстии диаметра d_1' которого выбирается в зависимости от шага и диаметра нарезаемой резьбы.

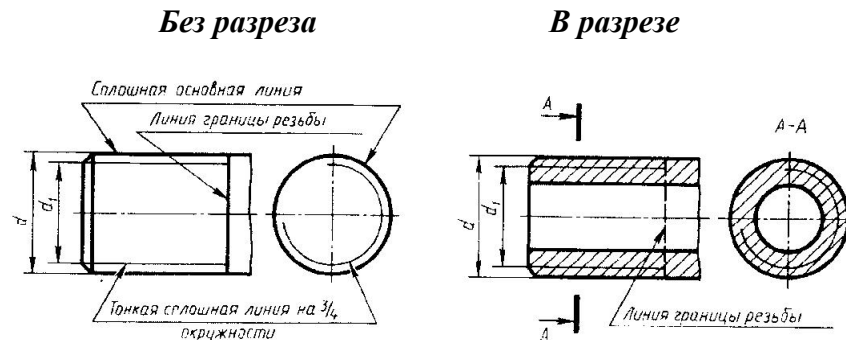
винтовой линии на угол 360° образует виток, величину смещения вдоль оси резьбы называют ходом h . Шагом резьбы P называют расстояние между точками одноименных боковых сторон профиля по направлению оси резьбы.

Резьбы классифицируют по нескольким признакам:

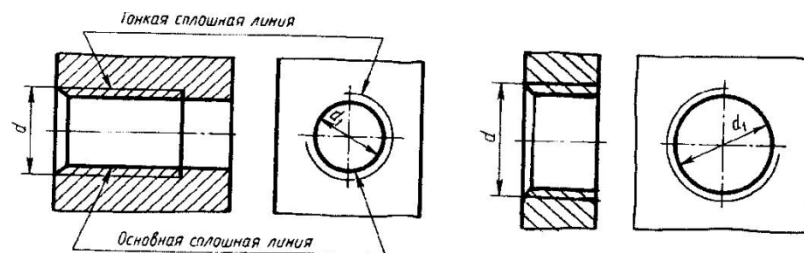
- по форме профиля зуба резьбы: *треугольные, круглые, трапецидальные резьбы* и т.д.;
- по форме поверхности, на которой выполнена резьба: *конические, цилиндрические*
- в зависимости от расположения на поверхности: *внешние и внутренние*;
- по числу заходов: *однозаходные и многозаходные*.

Изображение резьбы на чертеже:

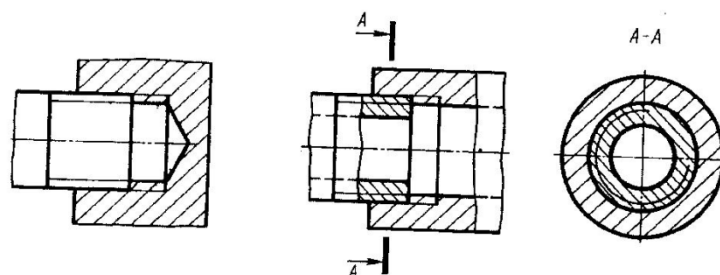
На стержне



В отверстии



В соединении



Стандартные резьбы имеют свое условное буквенное обозначение:

ПРОФИЛИ

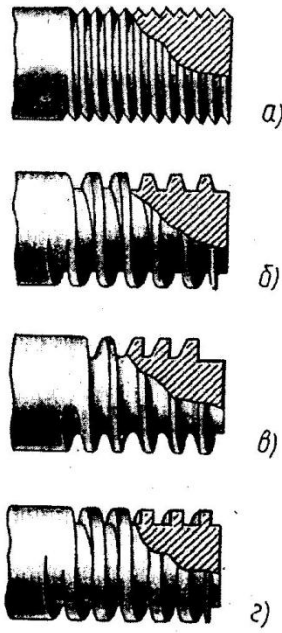
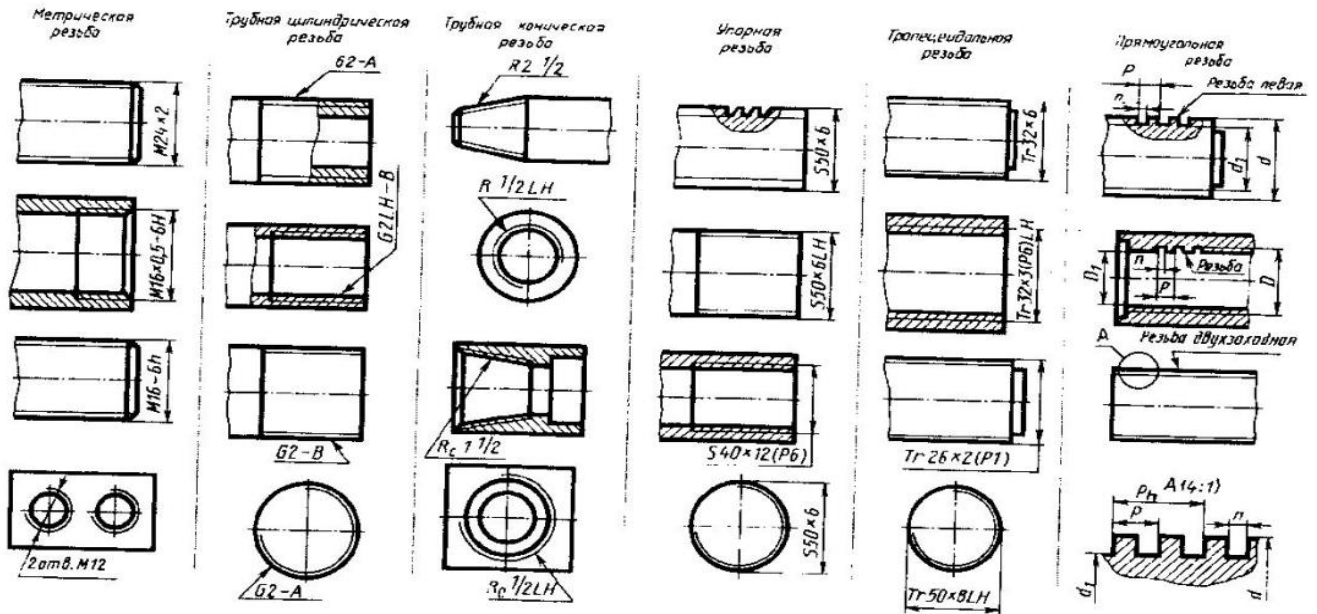


Рис. Резьба разных типов:
а — треугольная; б — трапецидальная; в — упорная; г — прямоугольная

Общая схема обозначения резьб

Профиль резьбы	Тип резьбы	Последовательность расположения элементов обозначения резьб						
		Буквенное обозначение резьбы	диаметр, мм или обозначение размера резьбы в дюймах	х (знак умножения)	P Шаг	Направление витков	— (тире)	Поле допуска или класс точности
	Метрическая (шаг крупный)	M M	12 30			LH	—	8g 7H
	Метрическая (шаг мелкий)	M	12	х	0,75		—	7H
	Трубная цилиндрическая	G	1 1/2				—	A
	Трубная коническая	R	3/4					
	Трапецидальная	Tr	32	х	6		—	8H
	Упорная	S	50	х	8	LH	—	6e

Примеры обозначений метрической, трубной, трапецидальной, упорной и нестандартной резьбы на чертеже:



Резьбу на чертежах обозначают на наружном диаметре (по наибольшему размеру), проставляя значение над размерной линией или на ее продолжении. Трубную цилиндрическую и коническую резьбу обозначают не на диаметре, а на контуре резьбы.

Практическое занятие

Тема 4.4 Эскизы деталей и рабочие чертежи

Цель задания:

1. Активизировать процесс усвоения умений и навыков пройденного ранее материала; по изображению и обозначению резьбы на чертежах.
2. Выработка умений анализировать форму детали и выбирать наиболее целесообразные изображения;

Содержание работы

1. Ознакомиться с методическими указаниями по выполнению практической работы «Эскиз детали средней сложности с резьбой»
2. Вычерчивание детали с изображением и обозначением резьбы на ней.

Методические указания:

Эскиз – это чертёж, выполняемый от руки, предназначен для разового использования в производстве.

С эскиза может быть выполнен рабочий чертёж, поэтому он должен содержать все необходимые данные для изготовления детали: виды, разрезы, сечения, размеры и т. Д. Эскиз выполняется в глазомерном масштабе, т.е. изображение детали может увеличено или уменьшено, но при этом пропорциональность элементов детали должна быть сохранена. На эскизах в основной надписи в графе 6 масштаб не указывается. На выносном элементе вместо масштаба пишут слово увеличено.

- Главный вид выбирается из расчёта, что он должен давать наибольшее представление о предмете.
- Количество изображений должно быть «минимальным», но достаточным. Каждое лишнее изображение – это та же самая ошибка.
- Особо обратить внимание на повторение тем «Разрезы» и «Резьбы».

□ Порядок выполнения:

1. Анализ формы и выбор количества изображений;
2. Выполнение изображений в выбранном масштабе. Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным;
3. Нанесение размеров. Наименьшие размеры приближены к изображению, размеры не должны повторяться, цепочка размеров не должна замыкаться, последними проставляются габаритные размеры.
4. Размеры проставляются с предельными отклонениями размеров (допуски и посадки)



The drawing shows a shaft with three diameters: $\varnothing 60_{-0,1}^{+0,1}$, $\varnothing 50_{+0,03}^{+0,4}$, and $\varnothing 40_{-0,01}^{+0,1}$. The lengths of the sections are $70_{+0,1}$, $30_{-0,08}$, and $120_{\pm 1,0}$.

Последовательность выполнения практической работы № 6 (эскиз детали с сечением) по натуральным образцам МЧ.06.... «Название детали»

1. Выяснить название и назначение детали;
2. Определить её положение (детали с формой тела вращения располагают так, чтобы ось вращения была параллельна основной надписи чертежа);
3. Проанализировать форму детали;
4. Выбрать количество видов (что будет зависеть от формы детали);
5. Продумать какие разрезы, сечения, подготовить формат бумаги А3, выполнить рамку и

основную надпись;

6. Продумать композиционное расположение изображений на листе, провести оси симметрии и центровые линии основных элементов детали, тонкими линиями;
7. Без нажима на карандаш, выполнить изображения детали, начиная с основных, крупных форм и кончая более мелкими элементами детали (проточки, фаски, пазы, галтели, бобышки);
8. Наметить разрезы и сечения и выполнить штриховку;
9. Провести выносные и размерные линии. Размерные линии для внутренних и наружных поверхностей надо группировать отдельно. Сначала нанести размерные линии для габаритных размеров, межосевых расстояний, диаметров отверстий и затем для остальных размеров;
10. Обмерив деталь, проставить размерные числа; Произвести обмер резьбы на детали
Изобразить и обозначить резьбу.
11. Обвести чертёж основной сплошной линией;
12. В основной надписи указать материал, из которого изготовлена деталь

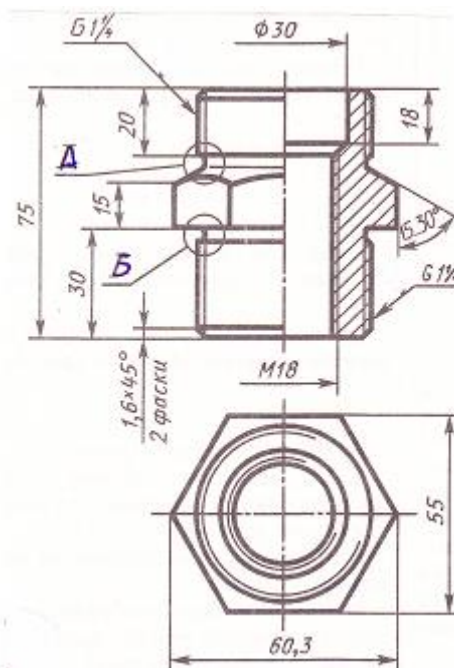


Рисунок - Пример выполнения рабочего чертежа

Тема 4.5 Разъемные и неразъемные соединения

Цель задания:

1. Знакомство с видами разъемных и неразъемных соединений, с изображением и обозначением их на чертеже.
2. Выработка умений анализировать форму деталей и выбирать наиболее целесообразные изображения;

Содержание работы

1. Ознакомиться с методическими указаниями по выполнению упражнения в рабочей тетради «Резьбовое соединение» и «Соединение сварное»
2. Вычерчивание резьбового соединения деталей с выполнением половинчатого разреза по заданию преподавателя и соединения сварного по натуральным образцам по заданию преподавателя.

Методические указания

Виды разъемных соединений

К разъемным соединениям относятся:

- резьбовые соединения;

- соединения с помощью штифтов;
- соединения с помощью клиньев и шпонок;
- зубчатые (шлицевые соединения).

Чертежи разъемных соединений выполняют с применением рекомендуемых условностей и упрощений

I. Соединения разъемные:

1. Соединения резьбовые

а) винтами
б) болтами
в) шпильчные

Резьбовые соединения

- Резьбовые соединения деталей называются разъемными, т.к. их можно разобрать без повреждения деталей

Соединение деталей винтами

Соединение деталей шпилькой

Соединение деталей болтом

$d_1 = d - 2p$
$D = 2d$
$H = 0,8d$
$h = 0,7d$
$Z = 0,1d$
$R = 1,5d$
$r = Z$
r_1 - по конструкции
$r_2 = d$
$d_2 = 1,1d$
$R = 0,3d$
$D_{ш} = 2,2d$
$s = 0,15d$
$l_0 = 2d + 2p$

3. Соединения штифтами (цилиндрическими, коническими) ГОСТ 3129-70

4. Соединения клиновые

2. Соединения шпоночные

Шпонки
призматические
обыкновенные
ГОСТ 23360-78

Шпонка сегментная ГОСТ 24071-97

Шпонка клиновья ГОСТ 24068-80

Последовательность выполнения упражнения «Резьбовое соединение» в рабочей тетради (по заданию преподавателя)

1. В рабочей тетради на стр.45 перечертить задание выданное преподавателем;
2. Проанализировать форму деталей;
3. Продумать какой разрез необходимо выполнить;
4. Выполнить разрез и показать резьбовое соединение деталей.
5. Заштриховать детали в разрезе

II. Неразъемные соединения

К неразъемным соединениям относятся: сварные, клепанные, полученные пайкой, склеиванием, сшиванием, а также соединения, полученные путем запрессовки деталей с натягом.

Условные изображения швов сварных соединений установлено ГОСТ 2.312-72.

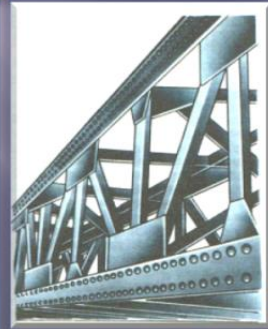
Условные изображения соединений, получаемых клепкой, пайкой, склеиванием, сшиванием и т. д. установлено ГОСТ 2.313-82

Соединения пайкой

Соединения склеиванием

Соединения деталей клепанные

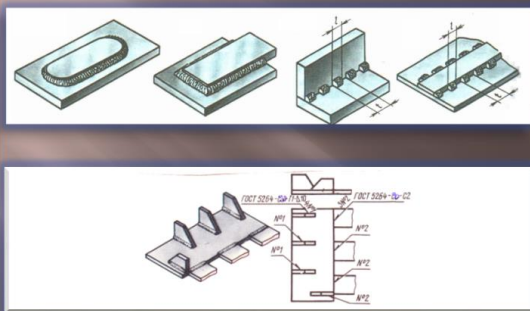
Условные изображения заклепок



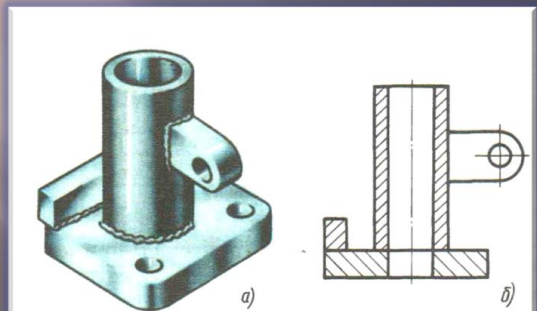
Условные изображения заклепок (выдержка из СТ СЭВ 138-76)

Соединение	Изображение	Условное изображение	
		в сечении	на виде
Заклепкой с полукруглой сферической головкой			
Заклепкой пустотелой			
Заклепкой с плоской головкой и полукруглой замыкающей головкой			

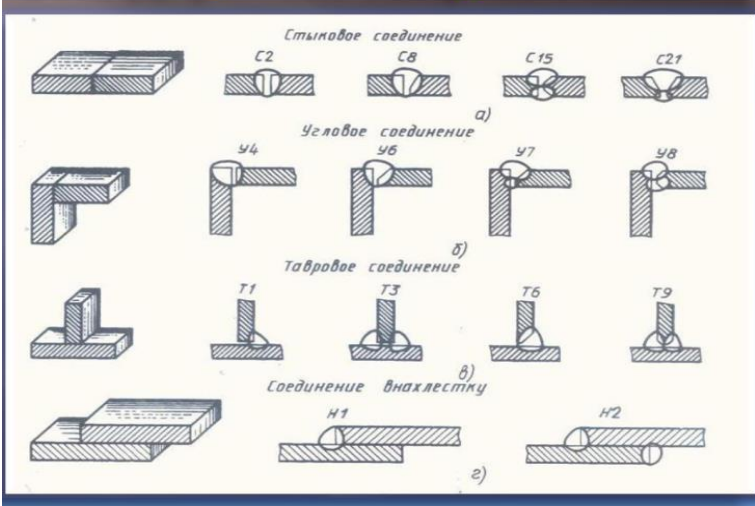
Соединение сварное ГОСТ 2.312-72



Соединение деталей сваркой



Стандартные сварные швы



3.8 Соединение сварное ГОСТ 2.312-72
Изображение шва: видимый, невидимый

Обозначение шва:

- ГОСТ на типы швов:
ГОСТ 5264-80 – швы из углеродистой стали
ГОСТ 14806-80 – для алюминиевых деталей
ГОСТ 16310-80 – швы соединений из винипласта или полистилена
- Буквенно-цифровое обозначение конструктивности шва
Соединения стыковые-С, угловые-У, внахлестку-Н, тавровые-Т
- Вид сварки (допускается не указывать)
НПГ – сварка нагретым газом
РНЗ – ручная сварка неплавящимся элементом
П – полуавтоматическая сварка
А – автоматическая сварка под флюсом и т.д.
- Размер катета шва в мм: Δ4
- Для швов прерывистых 50/100, для «шахматных» швов 20/30
- Информация обработки шва
○ – усилие шва снять
⊖ – напильны обработать

Пример:
- шов по замкнутому кругу
ГОСТ 14806-80-У-Δ6-○
- шов незамкнутый
ГОСТ 5264-80-С-20/10

Вспомогательные знаки, характеризующие сварной шов и входящие в его обозначение (выдержка из ГОСТ 2.312-72)

Значение вспомогательного знака	Изображение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
1. Знак, проставляемый перед размером катета	△		
2. Шов прерывистый с цепным расположением. Угол наклона линии ≈ 60°	/		
3. Шов прерывистый с шахматным расположением	Z		
4. Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва неясно из чертежа	□		
5. Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3 ... 5 мм	○		
6. Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения	└		

Пример выполнения упражнения «Соединение сварное»

№	Обозначение	Наименование	Мас.	Примечание
1	МЧ.00.03.01.01	Плита	1	
2	МЧ.00.03.01.02	Цилиндр	1	
3	МЧ.00.03.01.03	Шило	1	

МЧ00.03.01.00

№	Масса	Примечание
Опора	1	1:2

Последовательность выполнения упражнения «Соединение сварное» в рабочей тетради (по заданию преподавателя)

1. В рабочей тетради на стр.49 перерисовать задание выданное преподавателем или выполнить чертеж соединения по натуральным образцам;
2. Проанализировать форму соединения;
3. Продумать какие виды и разрезы необходимо выполнить;
4. Обозначить сварное соединение деталей.
5. Заполнить таблицу перечня элементов.

Тема 4.6 Зубчатые передачи

Виды передач

Цель задания:

1. Знакомство с основными видами передач: цилиндрическая, коническая, червячная, технологией изготовления зубчатых колес, с конструктивными разновидностями зубчатых колес.
2. Расчет, параметры, изображение зубчатых колес, соединений шпоночных, шлицевых, зубчатых передач.
3. Выработка умений анализировать форму деталей и выбирать наиболее целесообразные изображения;

Содержание работы

1. Ознакомиться с методическими указаниями по видам передач, конструктивным разновидностям зубчатых колес, по выполнению упражнения в рабочей тетради «Колесо зубчатое цилиндрическое», «Соединение шпоночное», «Соединение шлицевое» и «Зубчатая передача»
2. Вычерчивание колеса зубчатого (стр.52 РТ) по заданию преподавателя (для специальностей 21.02.01; 21.02.02; 13.02.11), соединения шпоночного, соединения шлицевого и зубчатой передачи (для специальности 15.02.12).
- 3.

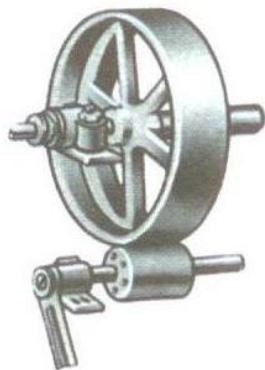
Методические указания

Вращательное движение от одного вала к другому передается с помощью различных деталей, совокупность которых называется передачей.

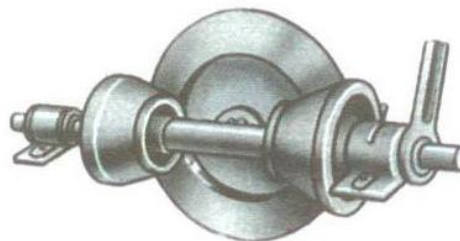
Передачи разделяются на передачи трением (фрикционные, ременные) и передачи зацеплением

Фрикционная передача

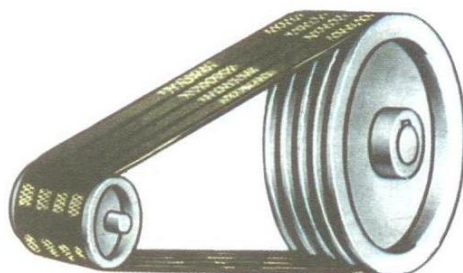
Цилиндрическая



коническая



Ременная передача

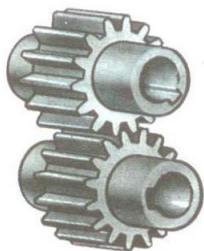


Цепная передача



Основные виды зубчатых передач

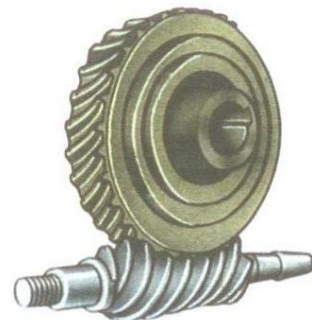
Цилиндрическая



коническая



червячная



Реечная



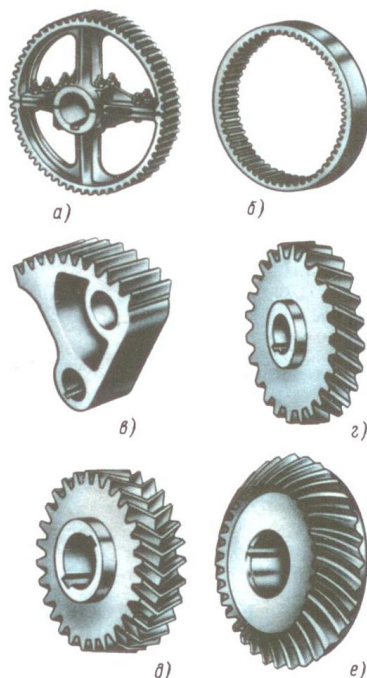
Храповый механизм



Конструктивные разновидности зубчатых колес

Кроме цилиндрических и конических зубчатых колес в отдельных случаях применяются колеса и детали других форм и с иной формой зубьев, отличающиеся друг от друга технологией изготовления, материалом и конструктивными особенностями.

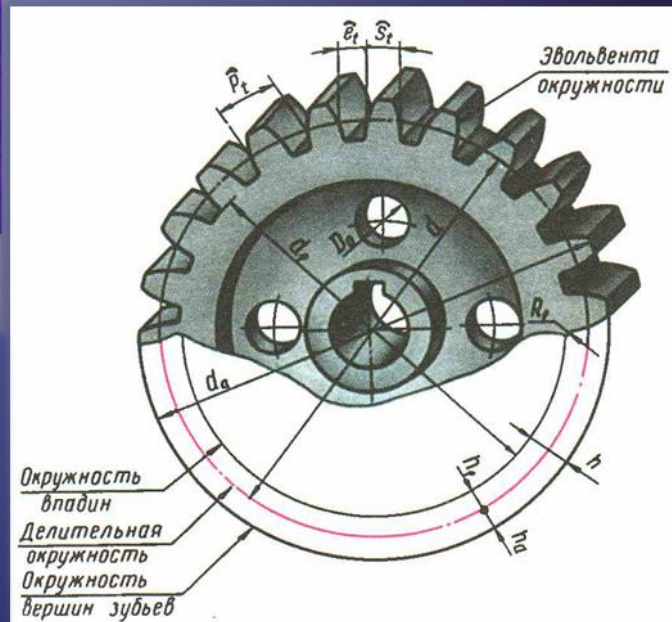
Конструктивные формы и размеры зубчатого колеса зависят от нагрузок, действующих на него зубья, требований технологии их изготовления, удобства монтажа и эксплуатации, уменьшения массы зубчатых колес.



Тема 4.6...

Основные параметры зубчатых колес

d – диаметр делительной окружности
 d_a – диаметр окружности вершин
 d_f – диаметр окружности впадин
 z – количество зубцов
 p – шаг зацепления
 m – модуль зацепления
 h – высота зуба



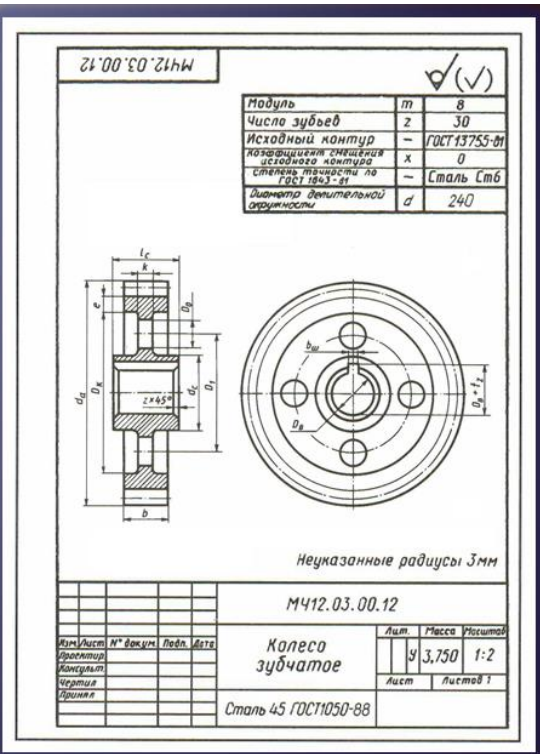
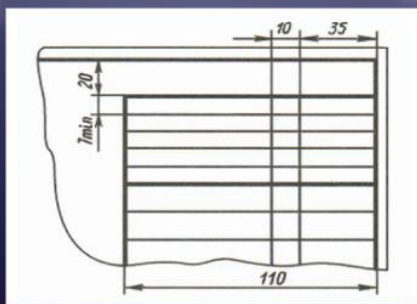
Последовательность выполнения упражнения «Колесо зубчатое цилиндрической» в рабочей тетради (по заданию преподавателя) по натуральным образцам.

1. В «Рабочей тетради» на странице 50 и 51 ознакомиться с расчетом колеса и выполнить его для заданного колеса.
2. По рассчитанным параметрам вычертить его на странице 52, изобразив главный вид и вид сбоку в разрезе.
3. Проставить размеры, заполнить таблицу параметров колеса.

1. **Посчитать число зубьев -z;**
2. **Измерить диаметр вершин зубьев d_a ;**
3. **Рассчитать модуль колеса - m; $m = d_a / z + 2$**
4. **Рассчитать делительный диаметр - d; $d = mz$**
5. **Рассчитать диаметр впадин - d_f ; $d_f = m(z - 2,5)$**
6. **Если рассчитанный модуль отличается от стандартного необходимо уточнить расчет d_a**

$$d_a = m(z + 2)$$

Пример выполнения упражнения «Колесо зубчатое цилиндрическое»



Чертежи выполняют по индивидуальному заданию преподавателя по натуральным образцам.

Упражнение «Соединение шпонкой»

Упражнение выполняется в рабочей тетради по заданию преподавателя.

Цель работы: Научиться подбирать по справочнику машиностроительного черчения шпонку в зависимости от диаметра вала и вычерчивать согласно алгоритма построения, расширить политехнический кругозор;

Шпоночные соединения — соединение охватывающей и охватываемой детали для передачи крутящего момента с помощью шпонки. Шпоночное соединение позволяет обеспечить подвижное соединение вдоль продольной оси. Классификация соединений в зависимости от формы шпонки: соединения призматическими шпонками, соединения клиновыми шпонками, соединения тангенциальными шпонками, соединения сегментными шпонками, соединения цилиндрическими шпонками.

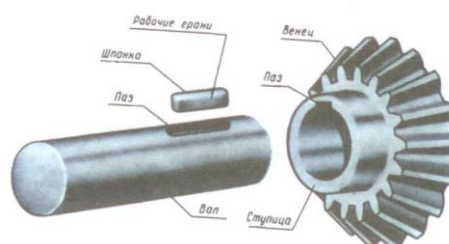
Основной критерий работоспособности шпоночного соединения — *прочность на смятие*.

Достоинства шпоночных соединений:

1. простота конструкции;
2. легкость монтажа и демонтажа;
3. низкая стоимость.

В рабочей тетради выполнить упражнение "Соединение шпоночное"

Алгоритм выполнения упражнения «Соединения шпоночные»

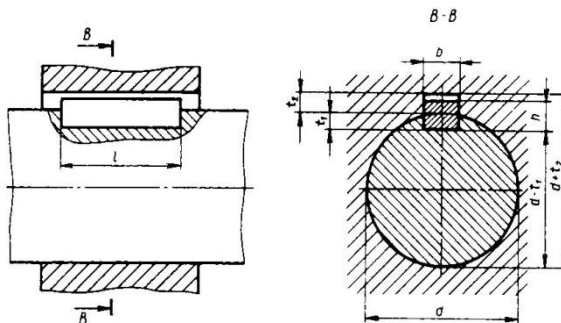


Наибольшее распространение имеют призматические шпонки, которые, располагаясь в пазу вала, несколько выступают из него и входят в паз, выполненный во втулке (ступице) детали. Форма и размеры шпонок стандартизованы и зависят от диаметра вала и условий эксплуатации соединяемых деталей. Большинство стандартных шпонок представляют собой деталь призматической, сегментной или клиновидной формы с прямоугольным поперечным сечением. После сборки должен получиться небольшой зазор.

1. Дается d – диаметр вала
2. По справочнику М.С.Ч. подбирается шпонка призматическая (Например: для $d = 30$ мм шпонка размерами: $b = 10$; $h = 8$; $t = 5$; $t_1 = 3,3$; $L = 22$.)
3. Изображаем соединение в разрезе. Вычерчиваем оси симметрии вала (в тонких линиях); вал диаметр 30мм;
4. Из нижней опорной точки окружности вала:
 - а) откладываем $(d + t_1) = 33,3$ мм
 - б) откладываем $(d - t) = 25$ мм – нижняя граница шпонки.
5. От построенной границы шпонки откладываем $h = 8$ мм и $b = 10$.
- 6) Штрихуем вал, шпонку, деталь.
- 7) Строим вид справа с местным разрезом. Ширина колеса = 30 мм. L шпонки = 22.

По всему контуру шпонки снимают фаски. На чертежах соединений их не показывают. На изображениях шпоночного соединения в продольном разрезе вала шпоночный паз выполняют местным разрезом, так как вал обычно показывают нерассеченным.

Шпонки в продольном разрезе также показывают нерассеченными.

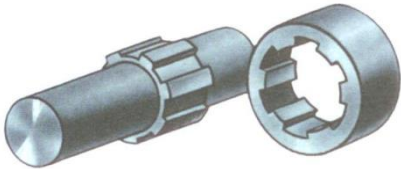


Диаметр вала d	Размеры сечений шпонок		Глубина паза		Радиус закругления пазов r		Длина шпонки l	с или r для шпонки
			Вал	Втулка	наим. **	наиб.		
	b	h	t	t_1				
Св. 12 до 17	5	5	3	2,3	0,16	0,25	10—56	0,25—0,40
» 17 » 22	6	6	3,5	2,8			14—70	
» 22 » 30	7*	7	4	3,3			16—63	
	8							

Св. 30 до 38	10	8	5	3,3	0,25	0,4	22—110	0,40—0,60
» 38 » 44	12	8					28—140	
» 44 » 50	14	9	5,5	3,8			32—160	
» 50 » 58	16	10	6	4,3			45—180	
» 58 » 65	18	11	7	4,4			50—200	

Упражнение «Соединения шлицевые»

Упражнение выполняется в рабочей тетради по заданию преподавателя.



Зубчатое, или шлицевое, соединение какой-либо детали с валом образуется выступами, имеющимися на валу, и впадинами такого же профиля во втулке или ступице. Это соединение аналогично шпоночному, но так как выступов несколько, то соединение по сравнению со шпоночным имеет значительное преимущество. Поэтому его применяют в ответственных конструкциях.

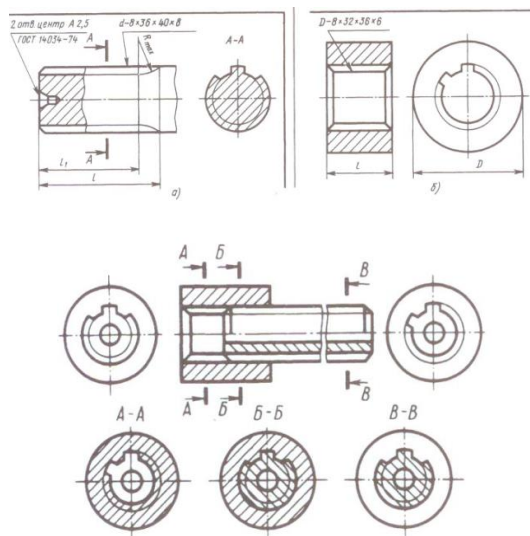
По форме поперечного сечения выступов шлицевые соединения делятся на соединения прямого профиля ГОСТ 1139-80 и эвольвентного профиля ГОСТ 6033-80. Наиболее широко используются в машиностроении прямого профиля, которые характеризуются числом зубьев z , диаметрами d и D , шириной зуба b . ГОСТ 1139-80 предусматривает различные сочетания z , d и D , каждому из которых соответствует определенное значение b .

Пример условного обозначения втулки с числом зубьев $z=8$, внутренним диаметром $d=36$ мм, наружным диаметром $D=40$ мм, шириной зубьев $b=7$ мм

$$d - 8 * 36H7 * 40H12 * 7$$

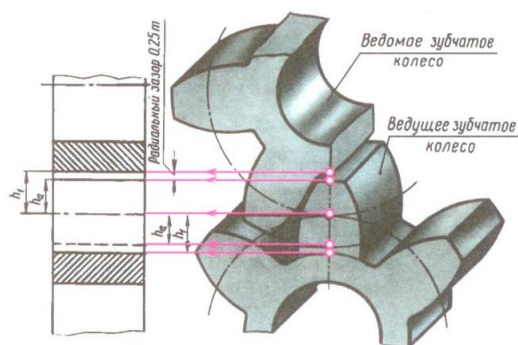
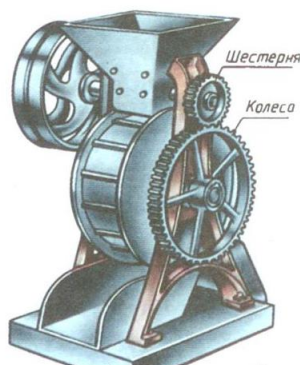
В курсе "Инженерная графика" обычно применяется условное обозначение в упрощенном виде (без предельных отклонений размеров), например, $d - 8 * 36 * 40 * 7$

ГОСТ 2.409-74 устанавливает условные изображения зубчатых (шлицевых) валов, отверстий и их соединений.



Пример выполнения «Соединение шлицевое»

Зубчатые передачи



Цилиндрические зубчатые передачи, где оси валов параллельны, могут быть с внешним и внутренним зацеплением. Наиболее распространены передачи с внешним зацеплением.

Зубчатое колесо передачи, сообщающее движение другому (парному) колесу, называют *ведущим*, а которому сообщается движение – *ведомым*.

Для обозначения элементов шестерни и колеса вводятся индексы: для шестерни индекс 1; для колеса индекс 2.

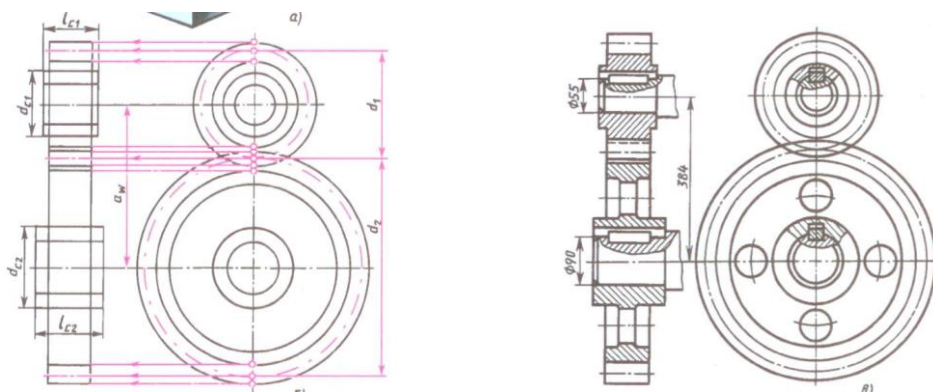
Правила выполнения изображений зацеплений в зубчатых передачах устанавливает ГОСТ 2.402-68.

Чертеж зубчатой передачи выполняется по следующим данным:

1. модуль зацепления – m ;
2. число зубьев шестерни – Z_1 ;
3. число зубьев зубчатого колеса – Z_2 ;
4. ширина зубчатого венца – b ;
5. диаметры отверстий для валов: шестерни $D_{в1}$; зубчатого колеса – $D_{в2}$.

Вначале необходимо определить параметры зубчатых колес по следующим формулам:

Диаметр вершин зубьев: $d_{a1} = m(z_1 + 2); \quad d_{a2} = m(z_2 + 2);$
Диаметры впадин: $d_{f1} = m(z_1 - 2,5); \quad d_{f2} = m(z_2 - 2,5);$
Делительный диаметр: $d_1 = mz_1 \quad d_2 = mz_2;$
Рассчитать межцентровое расстояние $a_w = 0,5(d_1 + d_2)$



Построение изображения зубчатого зацепления выполняется тонкими линиями и начинается:

1. с нанесения межосевого расстояния a_w ;
2. проведения на виде слева осевых линий;
3. окружностей вершин зубьев (d_{a1} и d_{a2});
4. окружностей впадин зубьев (d_{f1} и d_{f2});
5. окружности диаметров делительных (d_1 и d_2);
5. все остальные отверстия соответствующие отверстиям для валов ($D_{в1}$ и $D_{в2}$), а также наружные диаметры ступиц d_{c1} и d_{c2} берутся с листа задания.

Для построения фронтального разреза из точек пересечения окружностей с вертикальной линией центров проводят в направлении стрелок линии связи. После выполненных построений приступают к окончательному оформлению чертежа. На обоих изображениях вычерчивают ступицы зубчатых колес. По диаметру валов, пользуясь ГОСТ 23360-78, подбирают размеры шпоночных пазов, в местах шпоночных соединений выполняют местные разрезы валов.

На виде слева в зоне зацепления окружности вершин зубьев обоих колес проводятся сплошными основными линиями. Окружности впадин изображаются сплошными тонкими линиями.

Порядок выполнения упражнения «Зубчатая передача»

1. По заданному модулю колес и количеству зубьев определить параметры зубчатых колес: d_{a1} , d_{a2} ; d_{f1} , d_{f2} ; d_1 , d_2 .
2. Рассчитать межцентровое расстояние - a_w

3. Начертить таблицу параметров колеса в правом верхнем углу формата по размерам соответствующим ГОСТ

4. Приступить к выполнению чертежа зубчатой передачи начиная с вида слева, а затем на главном виде выполнить разрез.

Тема 4.7 Чертеж общего вида и сборочные чертежи

Чертеж общего вида

Чертеж общего вида изделия – документ, определяющий **конструкцию** изделия, **взаимодействие** его составных частей и поясняющий **принцип работы** изделия.

Чертеж общего вида выполняется так, чтобы по нему можно было разработать:

- *рабочую конструкторскую документацию*
- *рабочие чертежи деталей,*
- *сборочные чертежи,*
- *спецификацию.*

Чертеж общего вида должен содержать:

- изображения изделий с их видами, разрезами, сечениями
- также текстовую часть и надписи, необходимые для понимания устройства изделия
- данные о составе изделия.

Допускается на нем помещать техническую характеристику изделия и пояснительные надписи, помогающие разобраться в устройстве изделия.

Изображения на чертежах общих видов выполняются с максимальными упрощениями.

Наименование и обозначение составных частей изделий на чертеже общего вида указывается **на полках линий – выносок** или в **таблице**, располагаемой на чертеже общего вида изделия. Таблица состоит из графб «Поз», «Обозначение», «Кол.», «Дополнительные указания»

Характерный признак чертежа общего вида – отсутствие спецификации, которая будет разрабатываться во второй, рабочей, части конструкторской документации.

Сборочный чертеж

Сборочный чертеж разрабатывается на основе чертежа общего вида и входит в комплект рабочей конструкторской документации для производства. **По сборочному чертежу определяется** соединение изготовленных деталей в сборочные единицы.

Сборочный чертеж не имеет таких подробностей изображения, как чертеж общего вида, и **может содержать только два вида**. *Сборочный чертеж прилагается к спецификации.*

Сборочный чертеж **служит** не только для процесса **сборки изделия**, но и для **разработки по нему рабочих чертежей деталей**.

Изготовление, испытание и контроль опытного образца изделия производится по рабочей документации, в которую часто вносятся коррективы в зависимости от производства и результатов испытаний. После этого начинается серийное производство изделий.

Правила оформления сборочных чертежей устанавливает ГОСТ 2.109-73.

Основная надпись на сборочных чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68.

Обозначение сборочного чертежа и спецификации идентичны.

Сборочный чертеж должен содержать:

1. изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей;
2. сведения, обеспечивающие возможность сборки и контроля сборочной единицы;
3. размеры и предельные отклонения;
4. указания о характере сопряжения;
5. указания о способе выполнения неразъемных соединений (сварка, пайка и т. д.);
6. номера позиций составных частей;
7. основные характеристики изделия;
8. габаритные размеры;
9. установочные размеры;
10. присоединительные размеры;
11. необходимые справочные размеры.

При изображении изделия на сборочном чертеже кроме видов могут применяться разрезы и сечения, которые поясняют форму и расположение деталей, входящих в состав изделия.

Изображение и штриховка сечений в разрезах выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД ГОСТ 2.306-68.

Изображения располагают в проекционной связи. Отдельные изображения могут располагаться на свободном поле чертежа.

Спецификация

Спецификация является основным конструкторским документом, представляет собой текстовый документ, который определяет состав изделия.

Спецификация выполняется на листах формата А4 по форме в соответствии с ГОСТ 2.106-96. Если сборочный чертеж выполнен на формате А4, то допускается совмещать спецификацию с чертежом.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые выполняются в следующей последовательности:

1. документация;
2. комплексы;
3. сборочные единицы;
4. детали;
5. стандартные изделия;
6. прочие изделия
7. материалы;
8. комплексы.

Последовательность выполнения практической работы «Сборочный чертеж» МЧ.07....00.00.СБ

При выполнении учебного сборочного чертежа рекомендуются следующие этапы:

1. ознакомление с изделием;
2. распределение составных частей изделия по разделам спецификации 4
3. эскизирование всех деталей (кроме стандартных) МЧ.7А....00.01. Чертеж каждой детали выполняется на отдельном формате;
4. выполнение спецификации МЧ.07....00.00. и сборочного чертежа изделия МЧ.07....00.00.СБ.

Тема 4.8 Чтение и детализация чертежей

Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежам общих видов или сборочным чертежам называется **детализацией**.

Детализация является заключительной работой по курсу черчения. При выполнении этой работы учащиеся должны применять все условности и упрощения, принятые в машиностроительном черчении в соответствии с требованиями ЕСКД.

В производственных условиях при детализации чертежей общих видов на рабочем чертеже детали нужно иметь не только изображение детали, но все данные для ее изготовления и контроля, т.е. обозначение шероховатости поверхностей, марку материала, допуски и пр. В процессе обучения эта работа выполняется с упрощениями, допускается выполнять детализацию не только с чертежей общих видов, но и со сборочных чертежей, специально разработанных для этой цели.

Последовательность выполнения практической работы «Детализация» МЧ.08....00.01

1. По заданию преподавателя выполнить рабочие чертежи указанных деталей сборочного узла.
2. Проставить размеры.
3. Подписать работу: обозначение чертежа, наименование детали, материал изготовления, масштаб.

Чертежи по специальности МЧ. 09....00.С7, МЧ.10....00.С0

Методические указания

Схема это конструкторский документ, на котором составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними показаны в виде условных графических изображений.

Каждый вид схем обозначается буквой:

В - вакуумные, **Г** - гидравлические, **Е** - деления, **К** - кинематические, **Л** - оптические, **П** - Пневматические, **С** - комбинированные, **Р** - энергетические, **Х** - газовые, **Э** - электрические.

Каждый из типов обозначается цифрой:

1 - Структурные, **2** - Функциональные, **3** - Полные принципиальные для "Э", **4** - Соединений (монтажные),

5 - Подключения, 6 - Общие, 7 - Расположения, О - Объединенные.

Например: Г4, Э3, С3, ГО

Структурная схема - определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязь. Элементы схемы вычерчиваются простыми геометрическими фигурами - прямоугольниками и прямыми линиями.

Функциональная схема - разъясняет определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия. Функциональными схемами пользуются для изучения принципов работы установок, а также при их наладке, контроле и ремонте.

Принципиальная схема - определяет полный состав элементов и их связей между ними.

Схема соединений (монтажная) - показывает соединение составных частей изделия (установки), а также провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения и места их присоединений.

Схемы подключения - показывает внешние входные и выходные подключения изделия.

Общая схема - определяет составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации.

Схема расположения - определяет относительное расположение составных частей изделия (установки). При необходимости также жгутов, проводов, кабелей, трубопроводов и т.д.

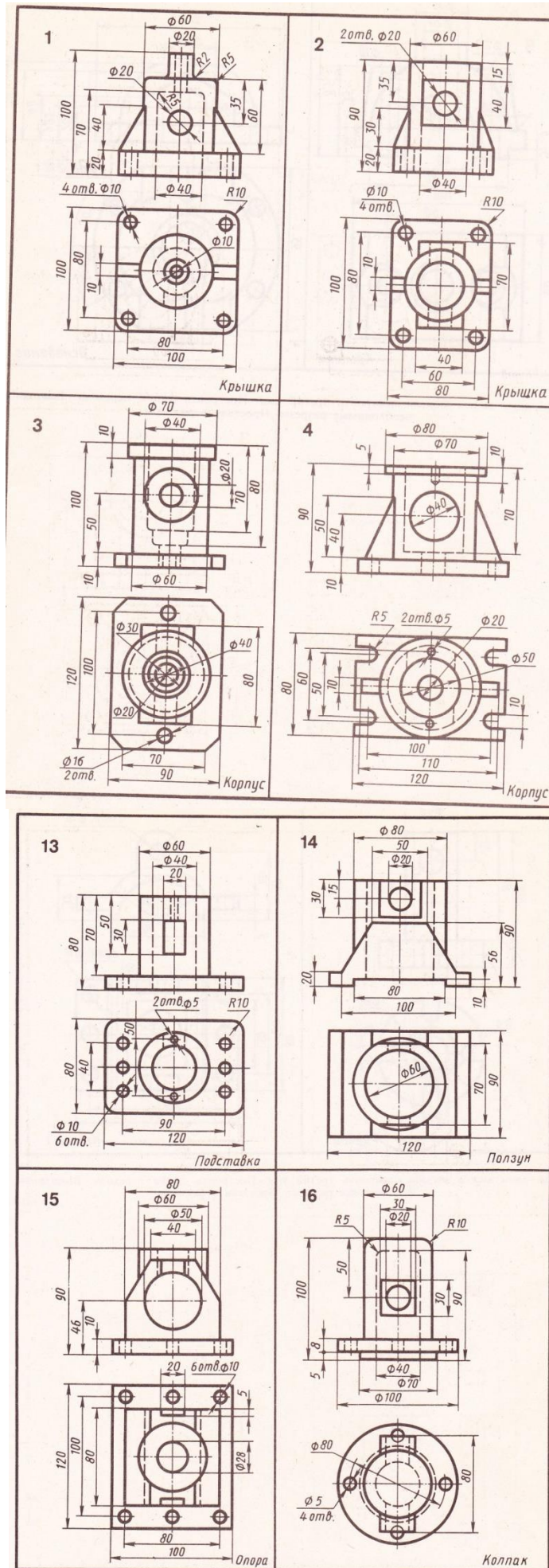
Объединенная схема - когда на одном конструкторском документе выполняют схемы двух или нескольких типов, выпущенных на одно изделие (установку)

Практическая работа «Чертежи по специальности»

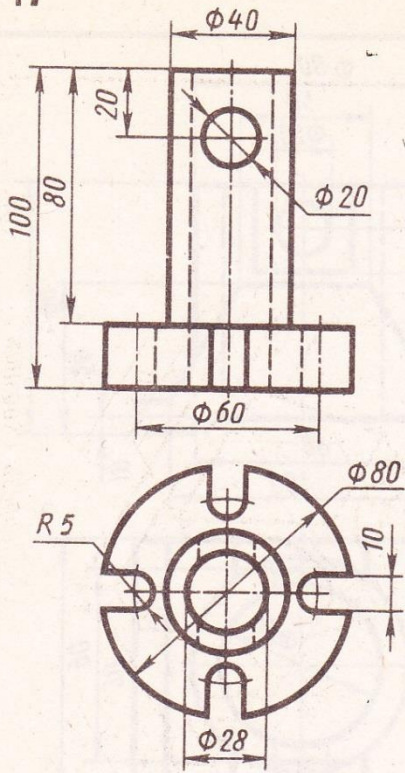
1. На формате А4 выполнить чертеж "Свеча из трех труб соединенных бурильной замковой резьбой"
2. Ознакомившись с теорией о схемах вычертить на формате «А2» Схему расположения оборудования и привышечных сооружений БУ 75БрЭ70".
3. Начертить рамку чертежа и основную надпись на формате (стр.4 в рабочей тетради)
4. Над основной надписью построить таблицу перечня входящих в состав схемы элементов т.е. количество строк таблицы должно быть по количеству этих элементов.
5. На оставшемся свободном месте вычертить схему.

Источники информации

1. Боголюбов С.К. «Черчение», М.: Машиностроение, 2012;
2. Миронова Р.С. и др. «Инженерная графика», М.: Высшая школа, 2012;
3. Миронова Р.С. и др. «Сборник заданий для графических работ и упражнений по черчению», М.: Высшая школа, 2012.
4. Попова Г.В. и др. «Машиностроительное черчение», Справочник, Москва, 2011.

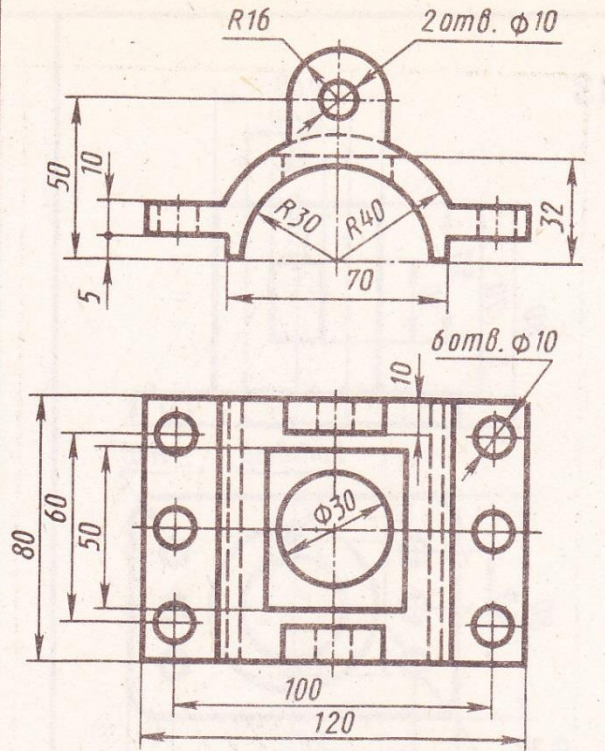


17

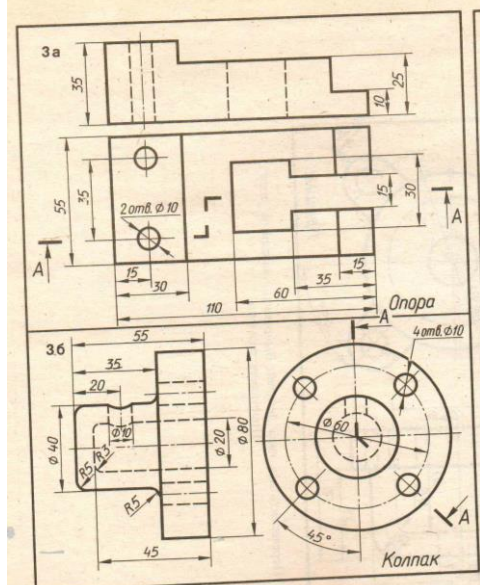
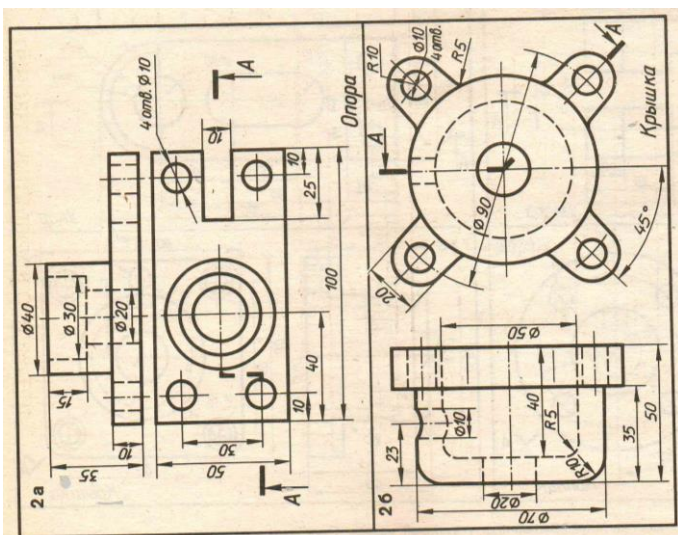
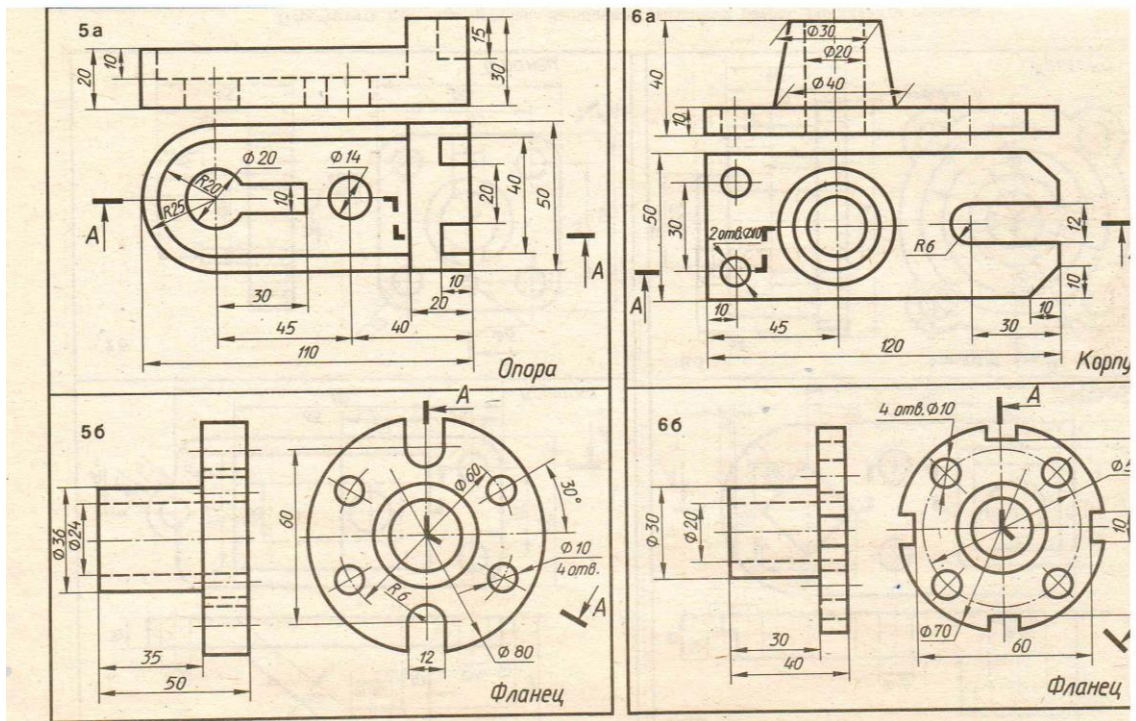
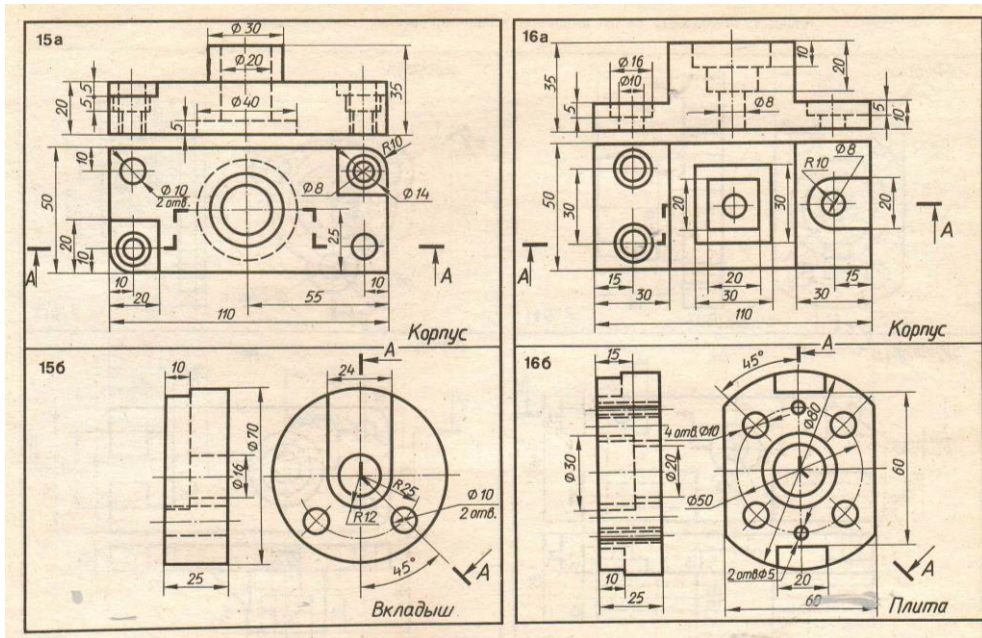


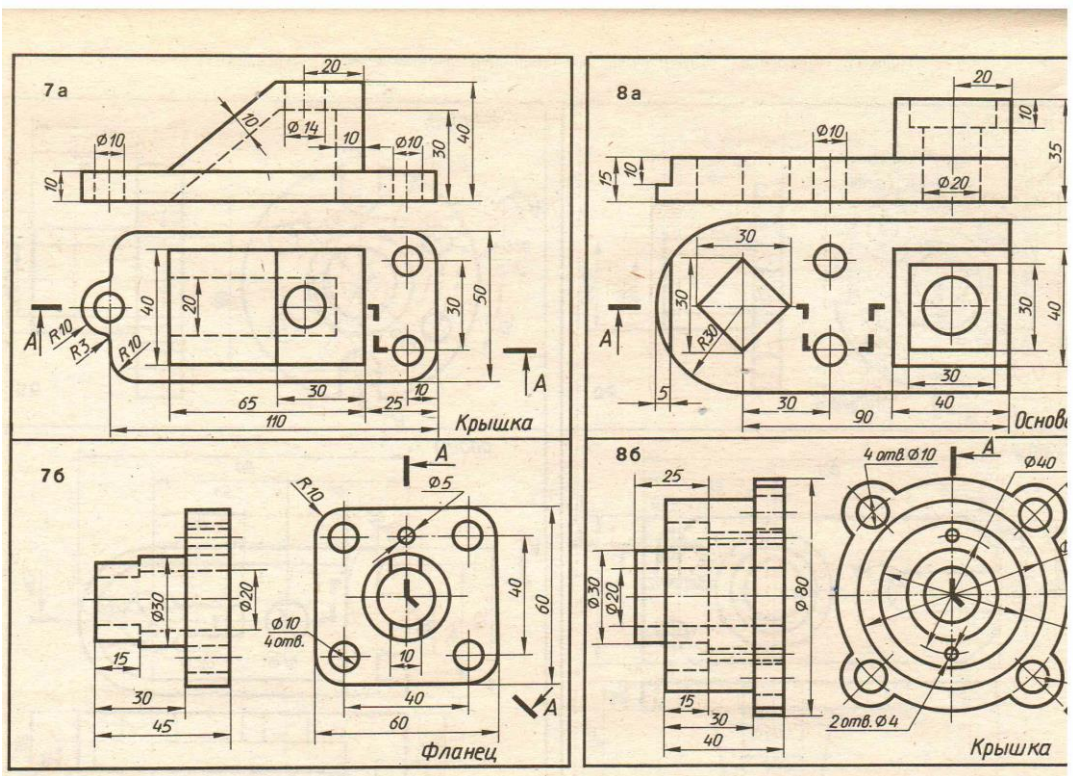
Фланец

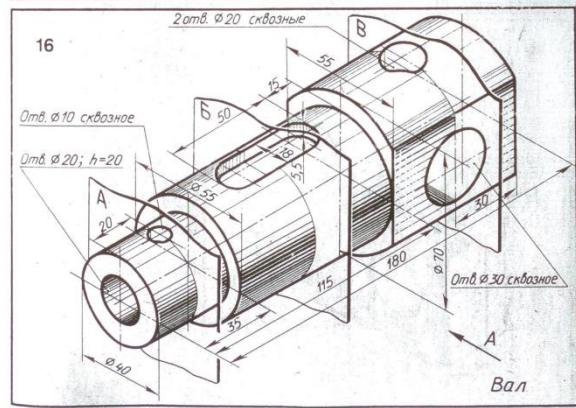
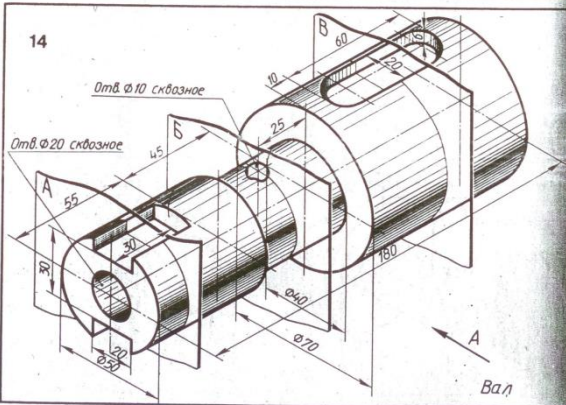
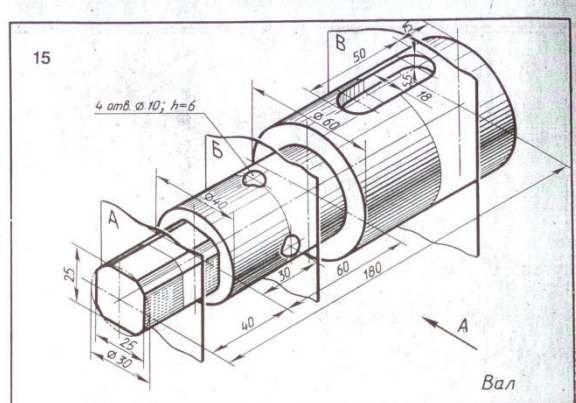
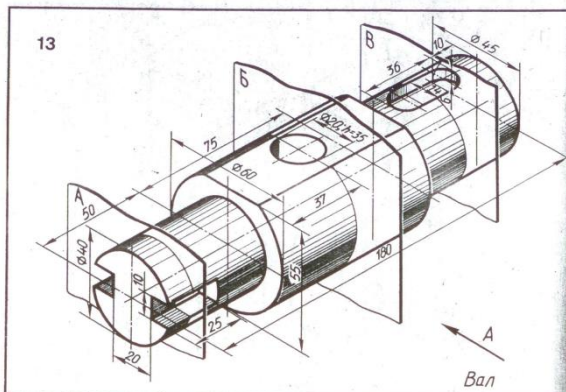
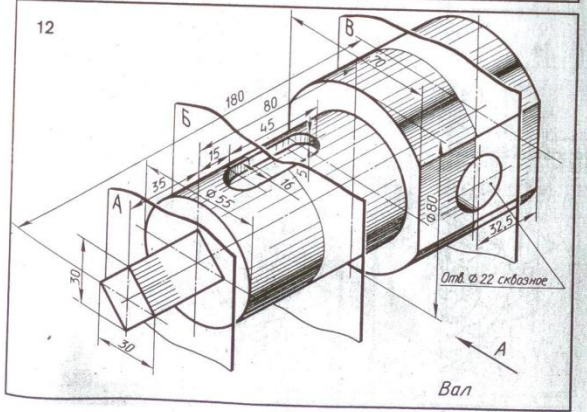
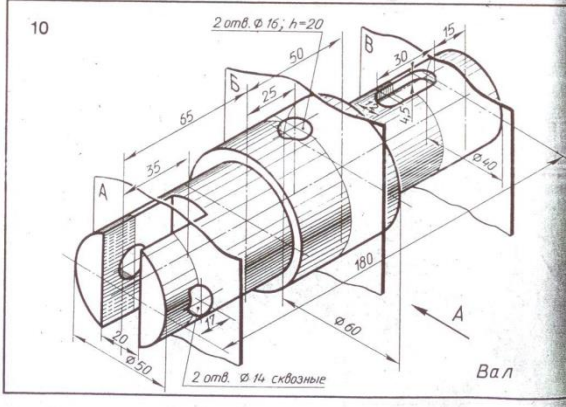
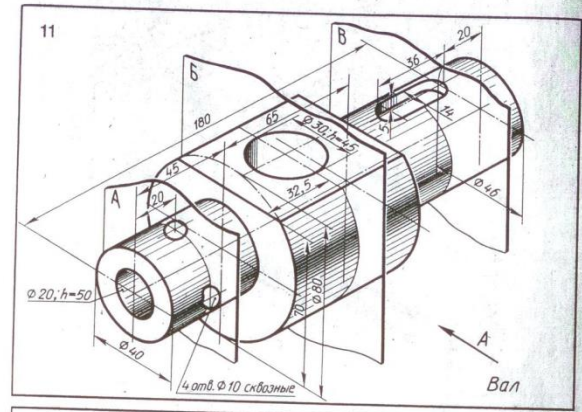
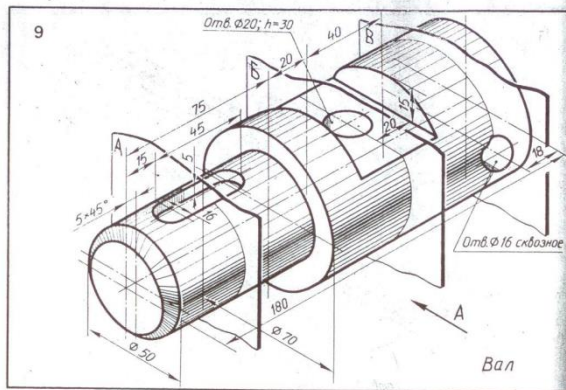
18

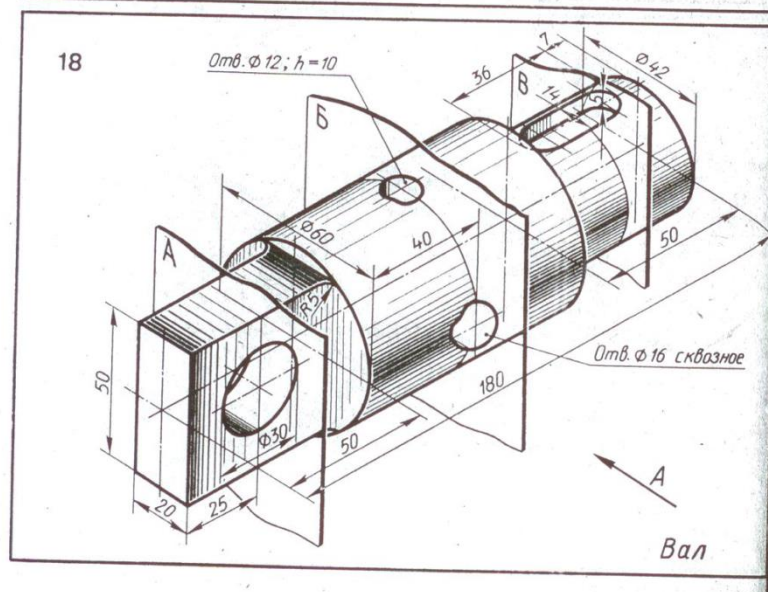
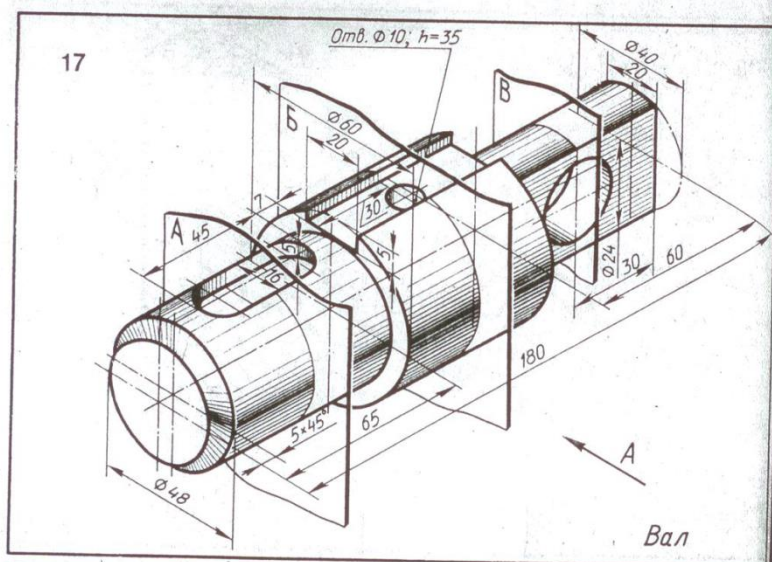


Крышка



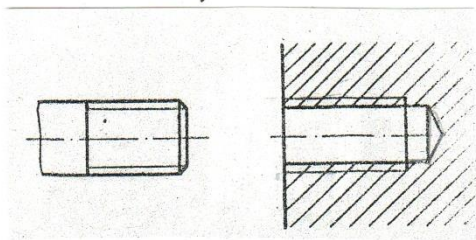




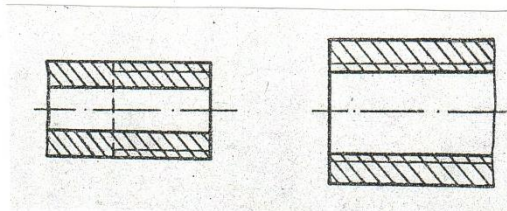


ВАРИАНТЫ

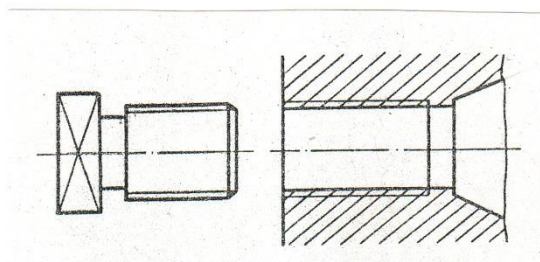
№1



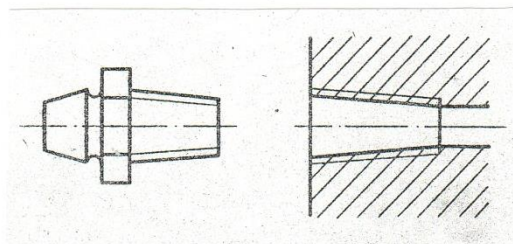
№2



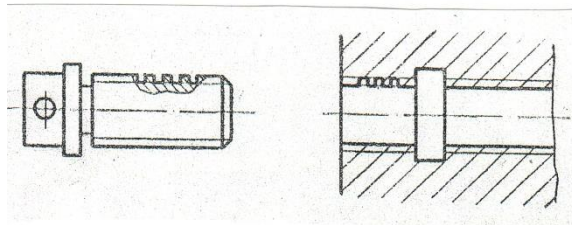
№3



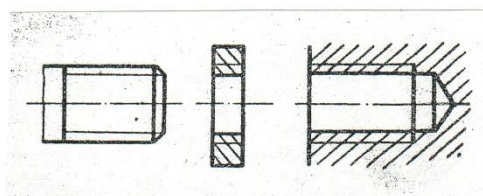
№4



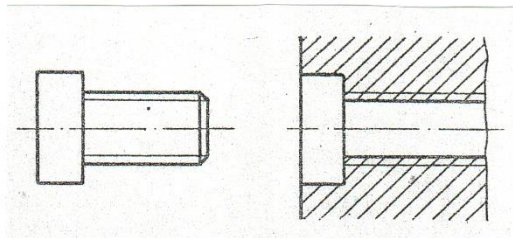
№5



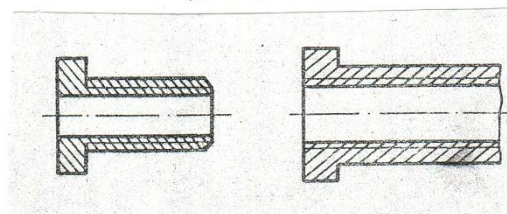
№6



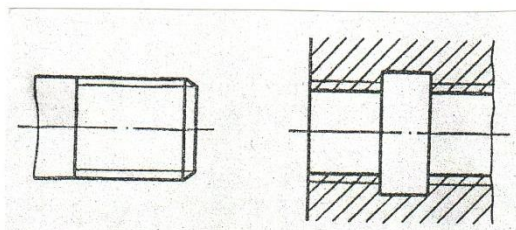
№7



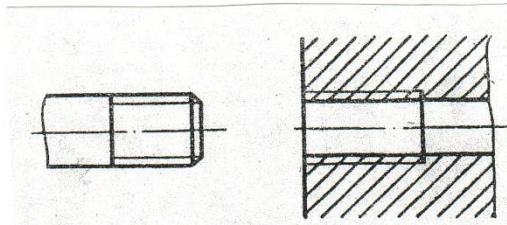
№8



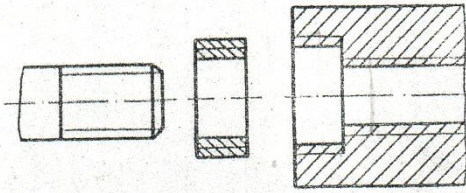
№9



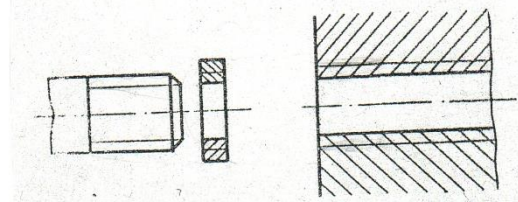
№10



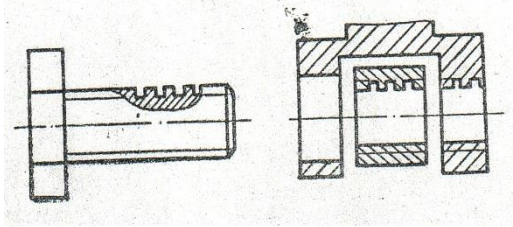
N 11



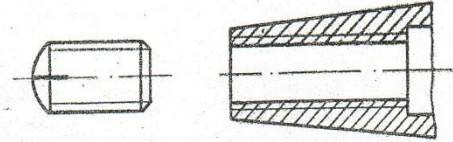
N 12



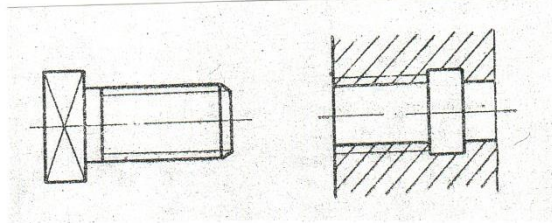
N 13



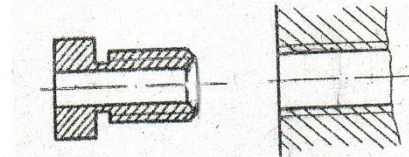
N 14



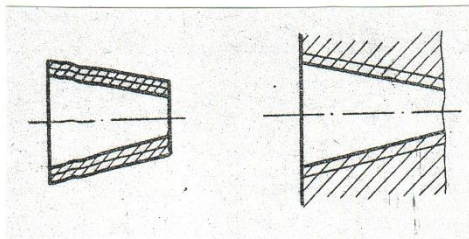
N 15



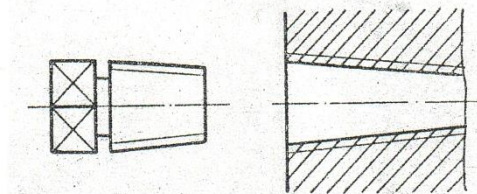
N 16



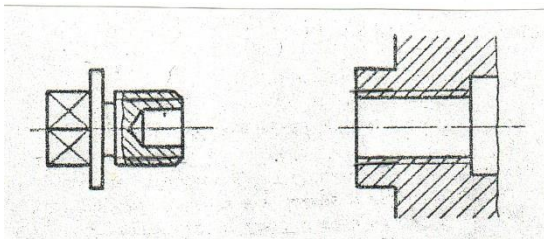
N 17



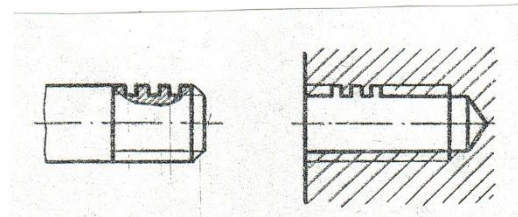
N 18

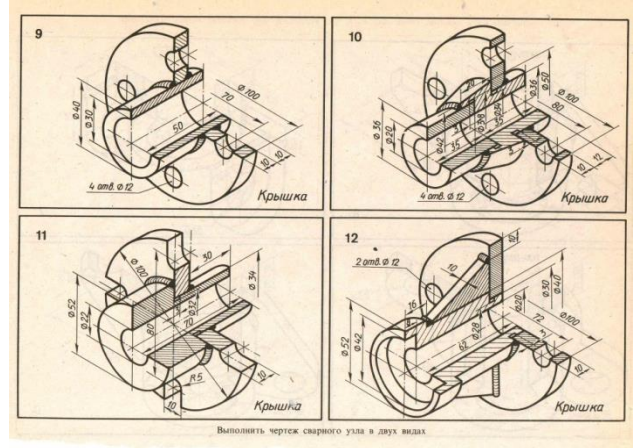
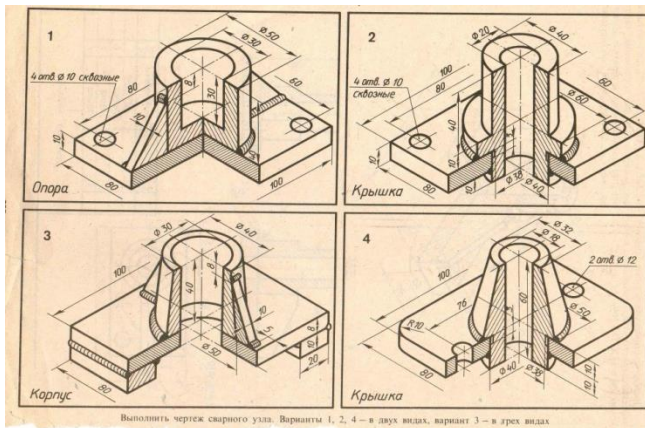
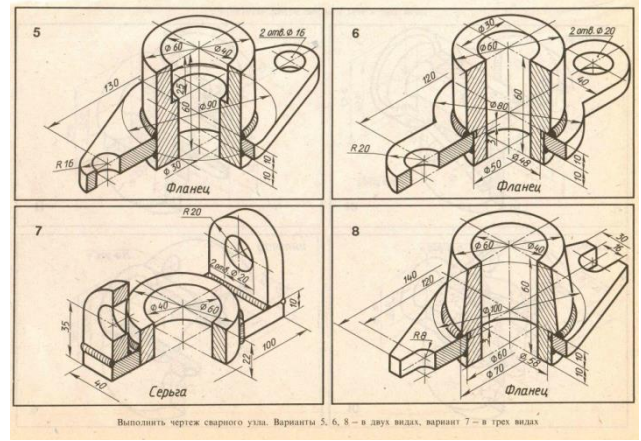
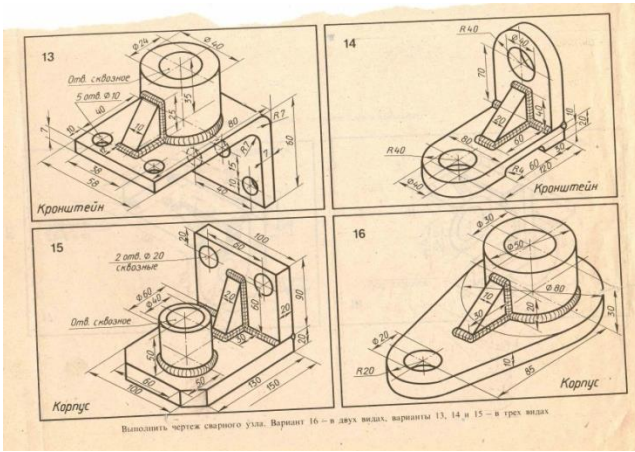


N 19



N 20

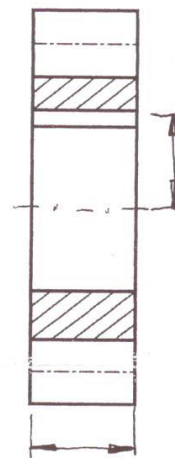
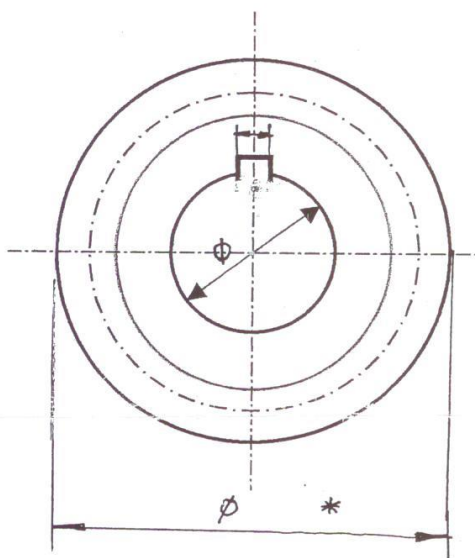




Пример выполнения работы

20

Модуль	m	min 7
Число зубьев	Z	
Диаметр делительной окр.	d	
110		10 35

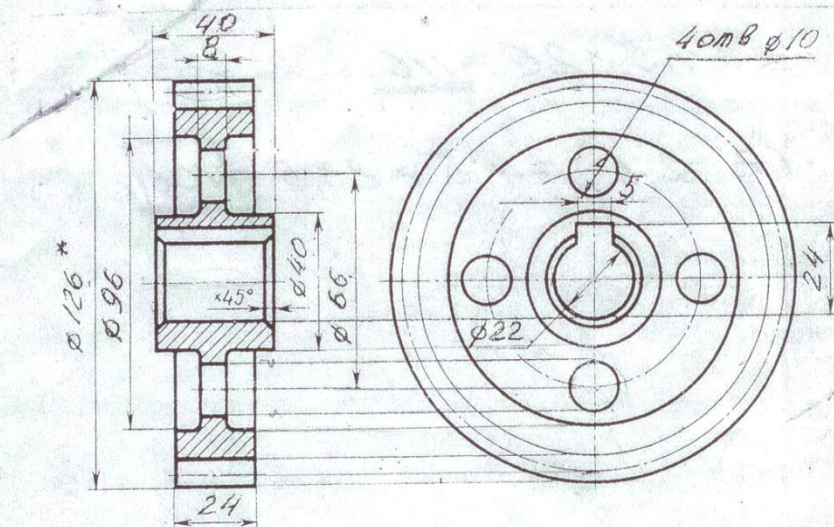


В случае простановки D , D_a , D_f на чертеже они задаются знаком *

* Размер для справок (проставляется над основной надписью)

Лист

Модуль	m	4.5
Число зубьев	Z	26
Диаметр делит. окр.	d	



* Размер для справок

						Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	Колесо зубчатое цилиндрическое			
Разраб						Лист	Листов	
Проб					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Т. Контр.								
Н. Контр								

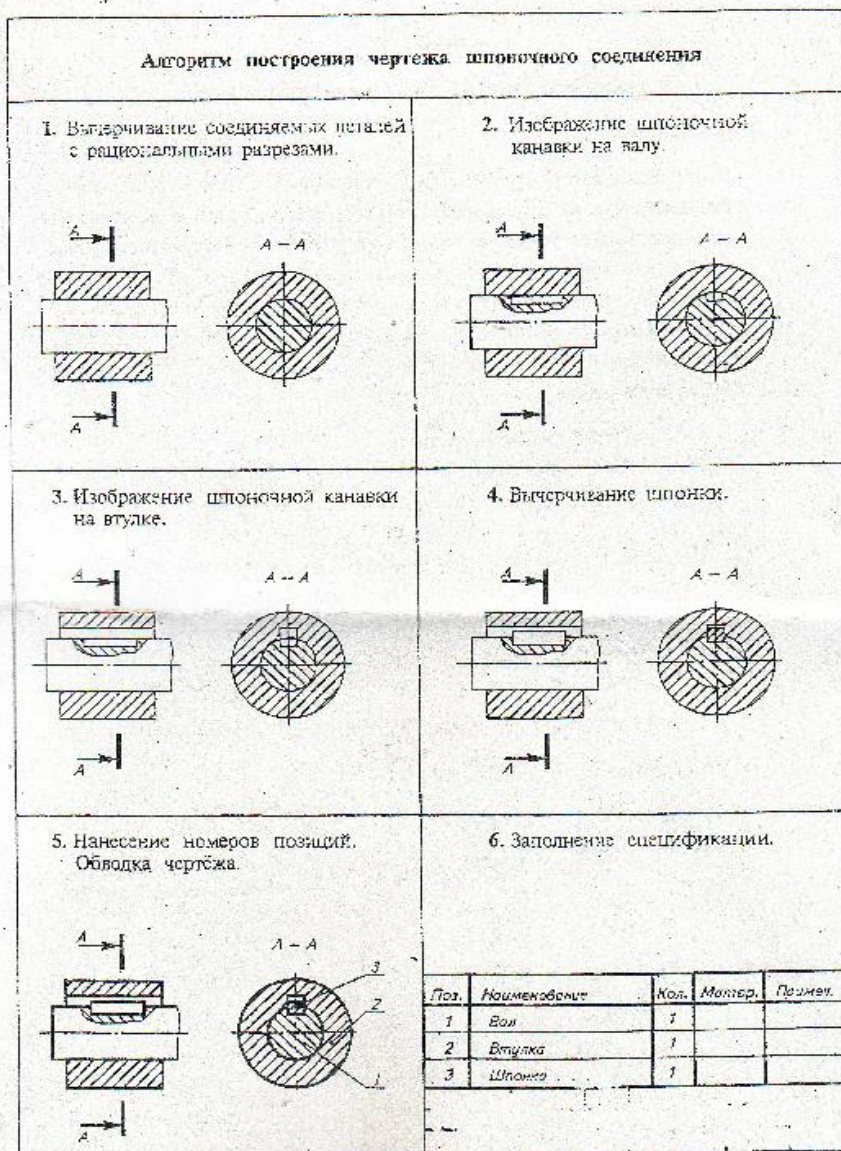
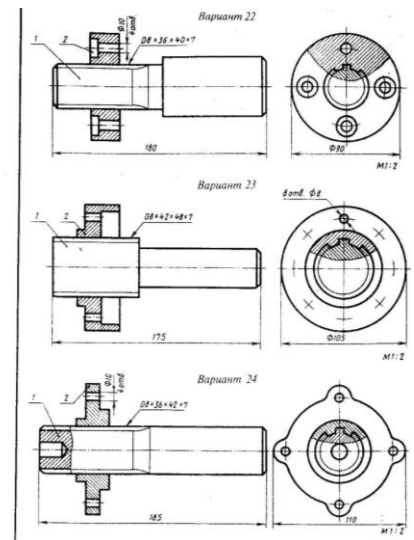
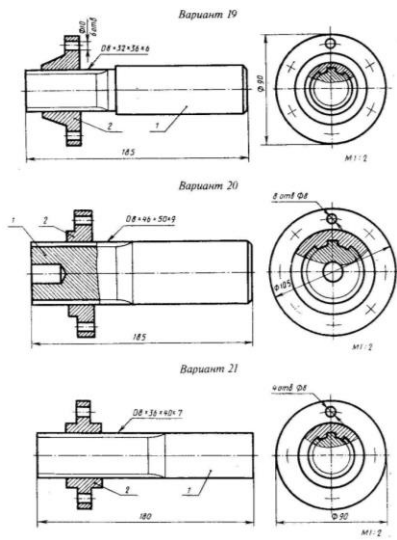
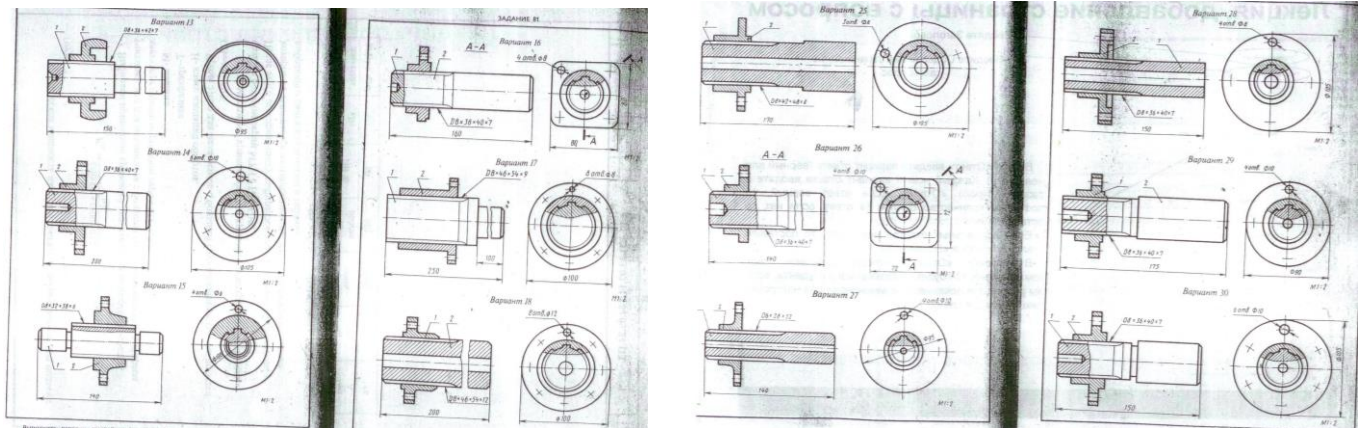
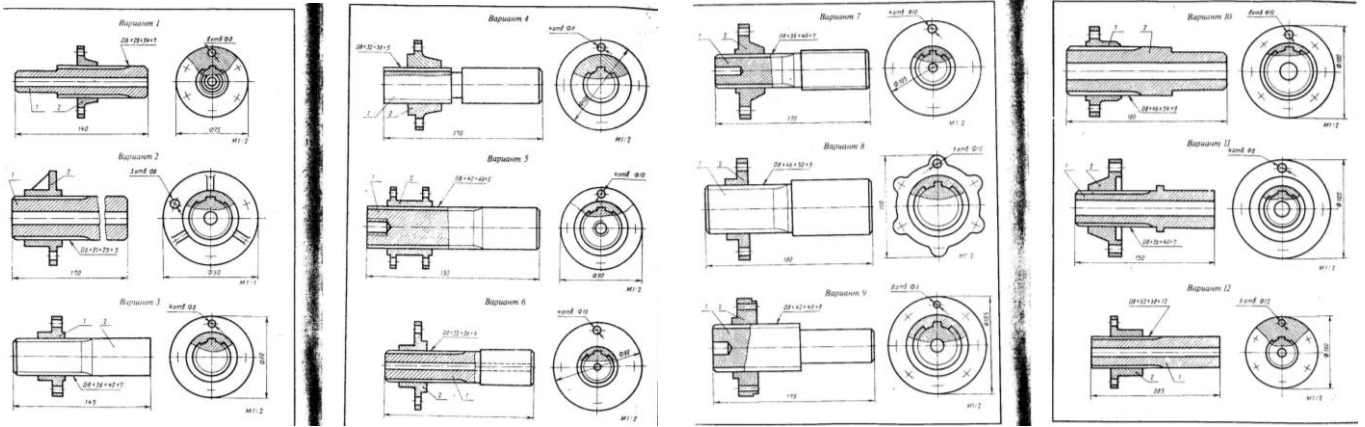
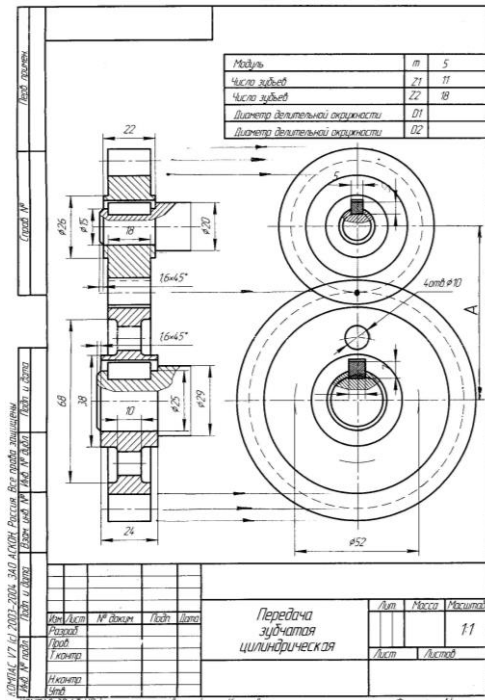


Таблица для построения шпонок по вариантам в зависимости от диаметра вала

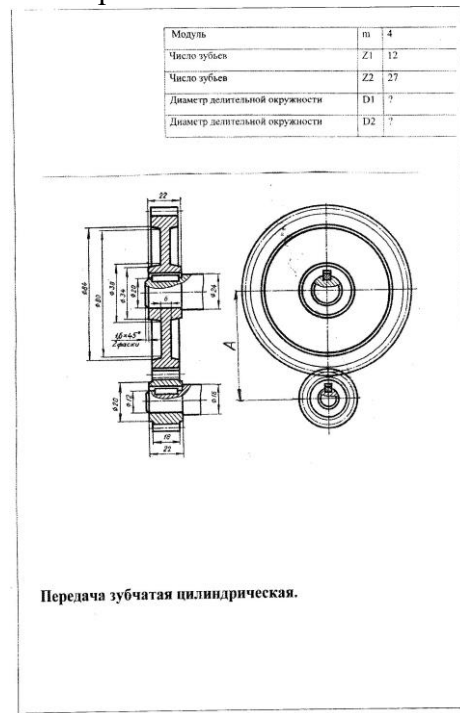
1 вариант	Диаметр вала	40мм
2 вариант	Диаметр вала	44мм
3 вариант	Диаметр вала	46мм
4 вариант	Диаметр вала	48мм
5 вариант	Диаметр вала	50мм
6 вариант	Диаметр вала	52мм
7 вариант	Диаметр вала	54мм
8 вариант	Диаметр вала	56мм
9 вариант	Диаметр вала	58мм
10 вариант	Диаметр вала	60мм
11 вариант	Диаметр вала	36мм
12 вариант	Диаметр вала	38мм
13 вариант	Диаметр вала	20мм



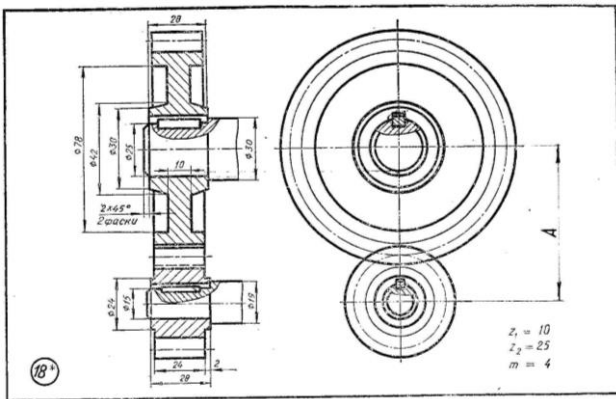
Вариант 1



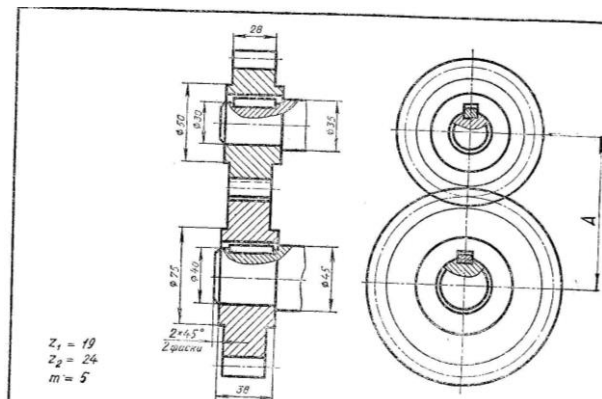
Вариант 2



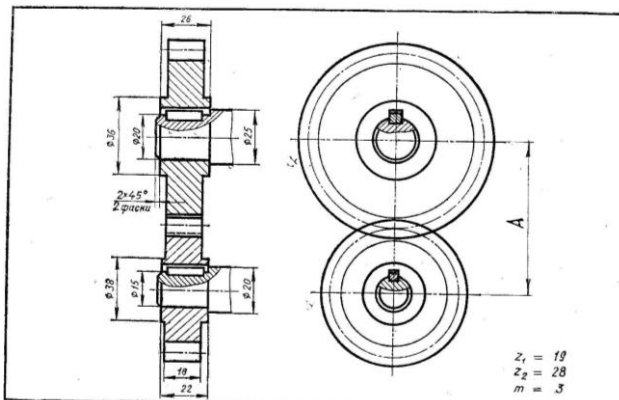
Вариант 3



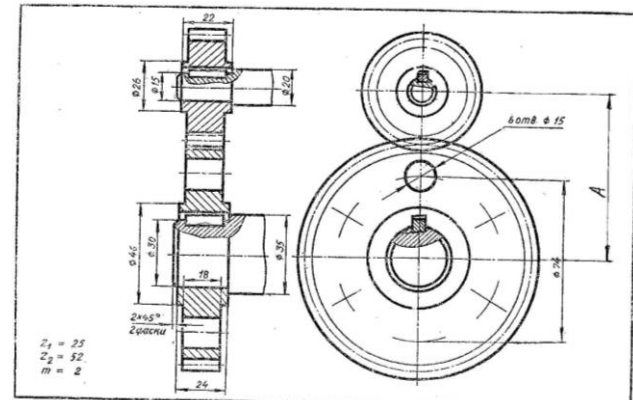
Вариант 4



Вариант 5

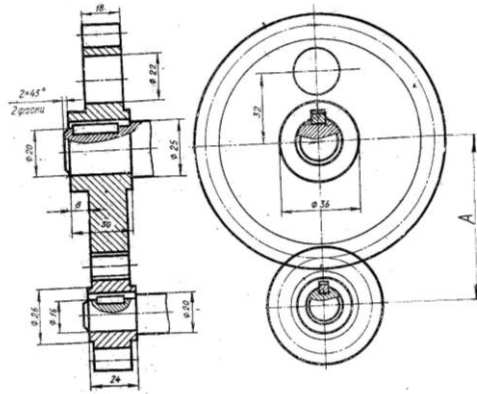


Вариант 6



Вариант 7

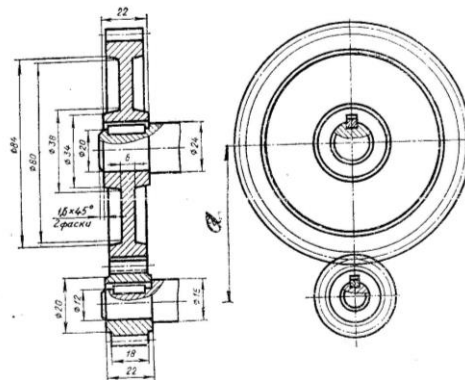
Модуль	m	2
Число зубьев	Z1	29
Число зубьев	Z2	42
Диаметр делительной окружности	D1	?
Диаметр делительной окружности	D2	?



Передача зубчатая цилиндрическая

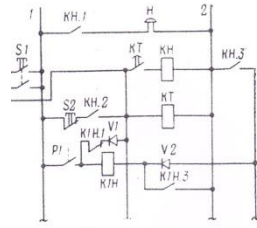
Вариант 8

Модуль	m	3
Число зубьев	Z1	12
Число зубьев	Z2	33
Диаметр делительной окружности	D1	?
Диаметр делительной окружности	D2	?

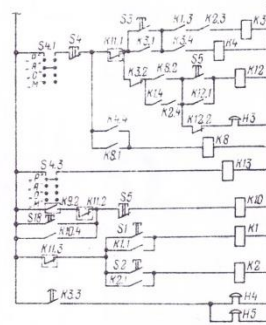


Передача зубчатая цилиндрическая

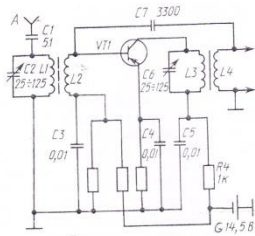
Варианты схем электрических



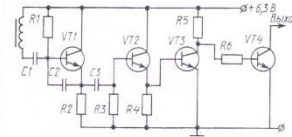
Вариант 1 Схема сигнализации : использованием реле времени



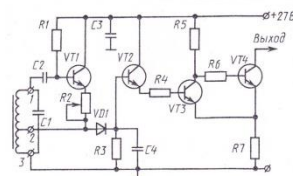
Вариант 2 Фрагмент электрической схемы управления вулканизатором



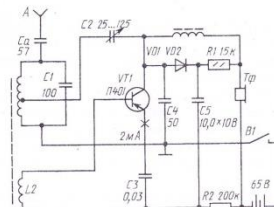
В3 Усилитель высокочастотный



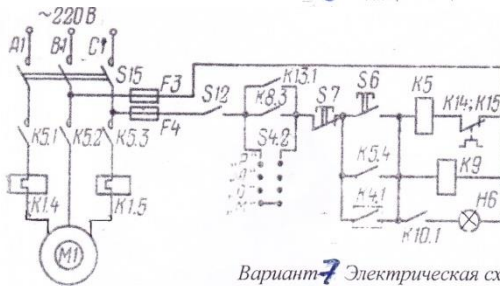
В5 Индуктивный датчик с постоянной установкой расстояния срабатывания



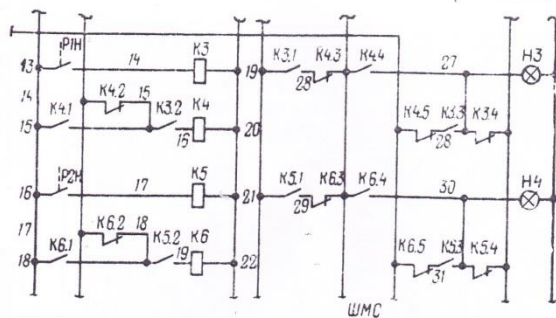
В4 Датчик внешней информации



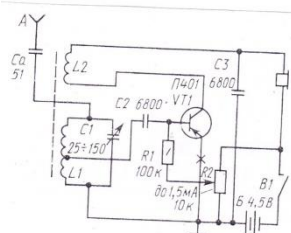
В6 Регенеративный приемник



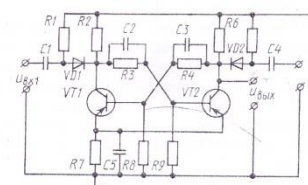
Вариант 7 Электрическая схема управления электродвигателем

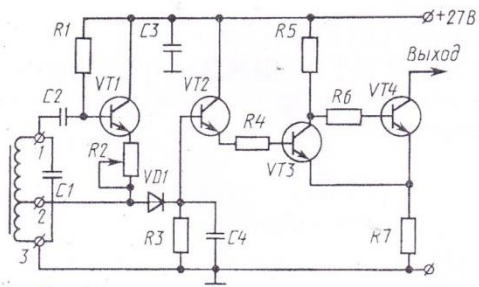


Вариант 8 Фрагмент схемы сигнализации с пульс - парой

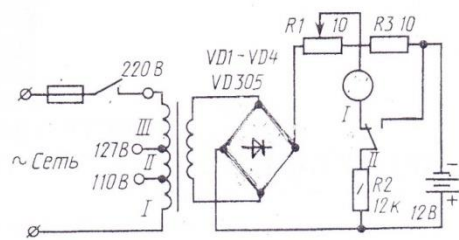


В9 Регенеративный приемник

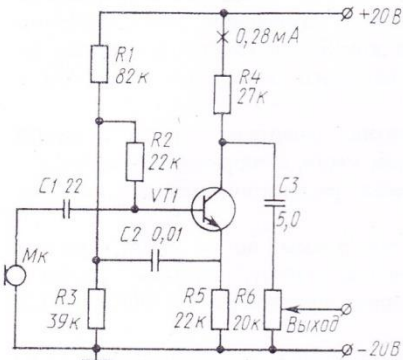




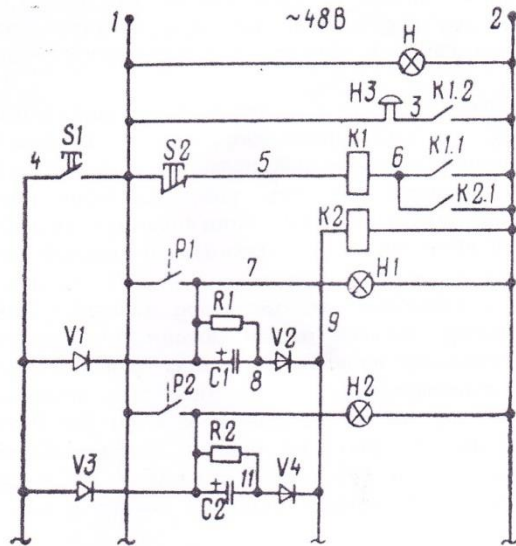
N 11 Датчик внешней информации



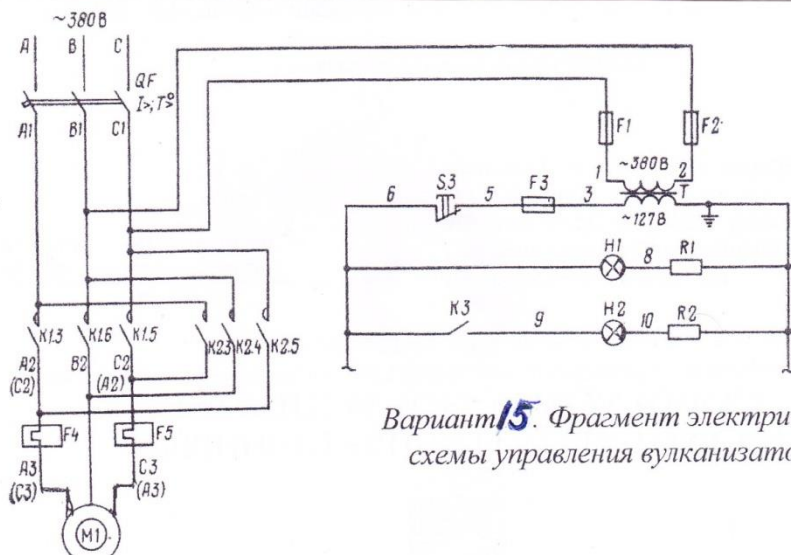
N 13 Выпрямитель



N 12 Предварительный усилитель



Вариант **14** Схема импульсной сигнализации



Вариант **15**. Фрагмент электрической схемы управления вулканизатором

