

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра начертательной геометрии и черчения

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЭСКИЗОВ
ДЕТАЛЕЙ МАШИИ

Методические указания по выполнению
графических заданий для студентов
высшего технического специальностей

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра начертательной геометрии и черчения

СОСТАВЛЕНИЕ ЭСКИЗОВ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Методические указания по выполнению
графических заданий для студентов
инженерно-технических специальностей

Брест 1991

УДК 621.81(07)

Составление эскизов деталей машин. Методические указания по выполнению графических заданий для студентов инженерно-технических специальностей.
(Брестский политехнический институт, 1991 г. , с.31)

Рассматриваются вопросы методики выполнения эскизов деталей, основные требования к ним. Приводятся необходимые справочные материалы.

Предназначены для студентов инженерно-технических специальностей.

Составители:

А. Ф. Кокошко - к. т. н. , доцент

Л. Н. Храпучова - ст. преподаватель
/ кафедра начертательной геометрии
и черчения БрПИ /

Одобрено на заседании
кафедры ИГ и Ч 29.10.1990 г.
протокол N 3

Рецензенты: кафедра ИГСП БПИ
доцент Петрович М. Н.
ст. препод. Смиловенко А. Н.

С

Брестский политехнический институт 1991

В В Е Д Е Н И Е

При изготовлении опытных образцов машин или узлов, а также при ремонтных работах появляется необходимость в быстром и точном изготовлении рабочих чертежей. В таких случаях нормативны и документами допускается изготовление рабочих чертежей в виде эскизов.

Эскиз - это рабочий чертеж детали или узла, выполненный от руки, без точного соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций между элементами детали, содержащий все необходимые данные для изготовления и контроля.

Таким образом, эскиз является документом разового использования и от рабочего чертежа отличается только техникой выполнения.

Во многих случаях эскиз является основанием для изготовления рабочего чертежа.

Эскизирование в учебном курсе "Машиностроительное черчение" является первой самостоятельной работой студента по приобретению практических навыков в разработке рабочих чертежей деталей. При этом студент вынужден самостоятельно решать вопросы по выбору главного вида детали, определять необходимое минимальное количество изображений, подобрать по количеству видов и размерам формат бумаги, рационально разместить изображения на формате, использовать полученные знания по оформлению эскиза, впервые решать вопросы по простановке размеров и материала деталей.

В настоящих методических указаниях приводится методика выполнения эскизов с реальных деталей. При этом приводятся необходимые справочные материалы.

Методические указания предназначены для студентов специальности "Технология машинного трения", могут быть использованы и студентами других специальностей. Основное назначение методических указаний - оказание практической помощи студентам при выполнении эскизов деталей с натуры. Рассматриваются основные этапы выполнения эскизов, требования к ним, вопросы простановки размеров, приводятся необходимые справочные материалы, примеры выполнения эскизов.

1. ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ

По данной теме студент выполняет задание, включающее выполнение эскизов 4-х деталей с натуры: 1. крышка, 2. зубчатое колесо, 3. вал и 4. корпус.

По эскизу "Крышка" выполняется рабочий чертеж и аксонометрия.

Данное задание включает в себя съемку эскизов деталей, не связанных между собой в изделии. Неизвестна их роль в механизме. Поэтому нанесение размеров главным образом связано с технологией изготовления деталей. Вносить размеры следует так, чтобы по ним можно было легко разметить деталь перед обработкой и измерить её во время и после обработки. При этом рабочий, изготавливающий деталь должен быть избавлен от необходимости определять недостающие размеры подсчетом. Основное правило нанесения размеров для деталей, изготовленных на токарном станке, наносить их в таком порядке, в каком деталь будет обрабатываться.

Корпус - литой или сварной. Литые обычно изготавливают детали более сложной формы: с полостями, бобышками и т.п. Литые детали имеют особенности в пространстве размеров, которые будут рассмотрены ниже.

В штампованных деталях перед эскизированием необходимо установить плоскости, по которой происходит разъем штампа и возможность извлечения детали из штампа в направлении перпендикулярном к этой плоскости. Оси всех выступающих цилиндрических, конических и др. элементов (бобышек) располагаются перпендикулярно к этой плоскости.

Детали для эскизирования студент получает на кафедре. Студенту разрешается подобрать детали самостоятельно с последующим согласованием с преподавателем.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭСКИЗАМ

К эскизам предъявляются те же требования, что и к рабочим чертежам деталей. Общие требования к эскизам на основании ГОСТ 2.109-73 следующие.

1. Эскиз должен давать полное представление о форме детали и содержать минимальное, но достаточное число изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), необходимые размеры и их предельные отклонения, сведения о материале, технические требования.

2. На эскизах не допускается помещать технологические указания.

3. На эскизах применяют условные обозначения (знаки, линии, буквенные и цифровые обозначения), установленные в государственных стандартах.

4. На каждое изделие или деталь выполняют отдельный эскиз.

5. На каждом эскизе помещают основную надпись и исполняют линии графы к ней в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68.

6. В основной надписи эскиза наименование изделия должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким.

Наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа.

В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: "Колесо зубчатое".

7. Если в окончательно изготовленной детали должны быть центровые отверстия, выполняемые по ГОСТ 14034-74, то их изображают упрощенно с указанием только обозначения по ГОСТ 14034-74. При наличии двух одинаковых отверстий изображают одно из них (рис. 1)

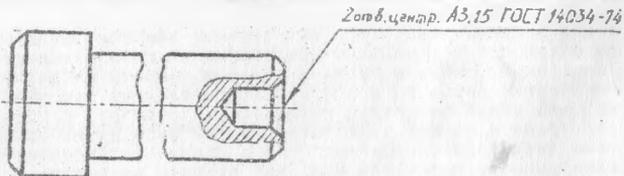


Рис. 1

Если центровые отверстия в готовой детали недопустимы, то на поле эскиза в технических требованиях указывается: "Центровые отверстия недопустимы".

Центровые отверстия не изображают и в технических требованиях не помещают никаких указаний, если наличие отверстий конструктивно безразлично.

8. На эскизах деталей условные обозначения материала должны соответствовать обозначению, установленным стандартом на материал (см. раздел методички "Краткие сведения о материалах и их обозначениях", стр. 18).

9. Обозначение материала должно содержать наименование материала, марку и номер стандарта или технических условий, например: Сталь 45 ГОСТ 1050-74.

Если в условное обозначение материала входит сокращенное наименование данного материала "Ст", "СЧ", "КЧ", "Бр" и др., то полное наименование "сталь", "серый чугун", "ковкий чугун", "бронза" и др. не указывается, например: Ст. 3 ГОСТ 380-71.

3. МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ЭСКИЗОВ

При выполнении эскизов рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. Осмотреть деталь, уяснить ее назначение, конструктивные особенности /геометрические формы/; выявить поверхности, которыми данная деталь будет соприкасаться с поверхностями других деталей изделия /соприкасаемые поверхности/, установить необработанные и обработанные поверхности; по внешним признакам установить приблизительно марку материала.

2. Определить минимальное число изображений с учетом условностей - видов, разрезов, сечений, определяющих в своей совокупности форму детали с исчерпывающей полнотой. Особое внимание надо уделить выбору главного изображения (см. ГОСТ 2.305-68, п. 1...3).

Установить примерный глазомерный масштаб и соотношения между габаритами детали.

3. Подготовить формат бумаги. Эскизы выполняют на бумаге в клеточку (или миллиметровой) формата А4 (210 x 297 мм) или А3 (420x297 мм) в зависимости от размеров детали и количества изображений.

На формате наносят рамку (без применения линейки поля чертежа и основную надпись. Допускается основную надпись нанести с помощью резинового трафарета.

На поле чертежа наносят габаритные прямоугольники или осевые линии с габаритными отметками (рис. 2) для каждого наименованного изображения (тонкими линиями), предусматривая между ними места для размещения размерных линий; проводят осевые линии (компоновка изображений).

4. Тонкими линиями строят изображения детали, начиная с основной геометрической формы (желательно на всех изображениях одновременно).

При этом центры окружностей помещают в точках пересечения линий сетки

Окружности больших размеров можно проводить циркулем с последующей их обводкой от руки.

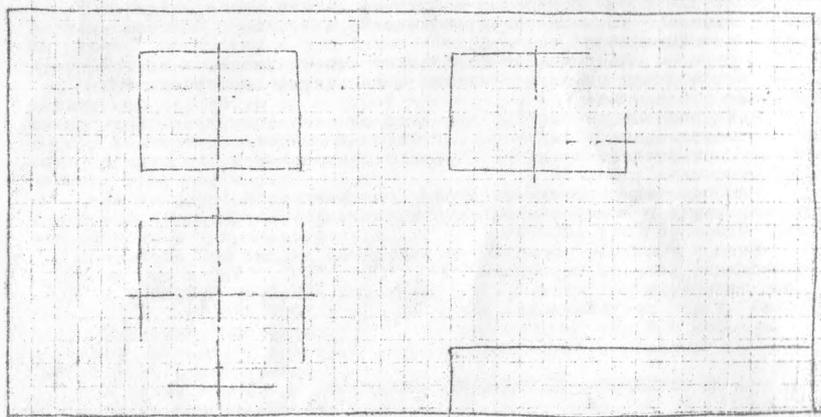


Рис. 2

Разрезы и сечения пока оставляют незаштрихованными. Оси проекций и линии выдаи не проводят. Нельзя упрощать конструкции детали. Поэтому наносят галтели, зенковки, смазочные канавки, фаски и т. д. Все это имеет большое значение для прочности детали, ее правильной работы, удобства сборки и т. д. (рис. 3)

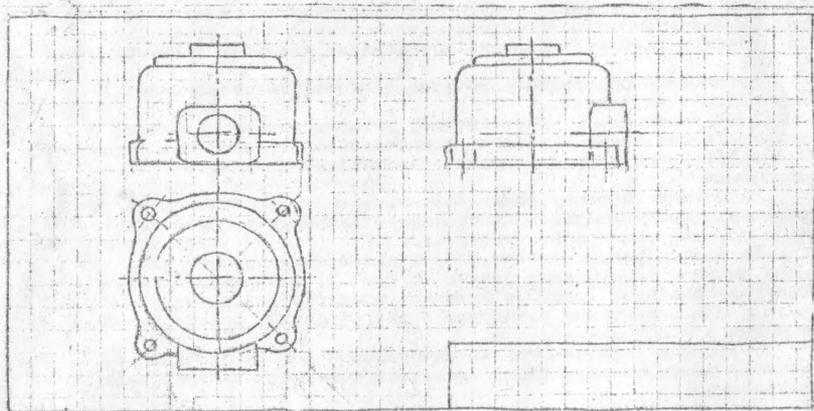


Рис. 3

5. После проверки построенных изображений удаляют все вспомогательные линии и обводят линии контура толщиной $0,6 \dots 0,8$ мм, штрихуют разрезы и сечения (рис. 4). При нанесении штриховки под 45° используют диагонали квадратов сетки. Расстояние между линиями штриховки обычно принимает равным $2 \dots 3$ мм.

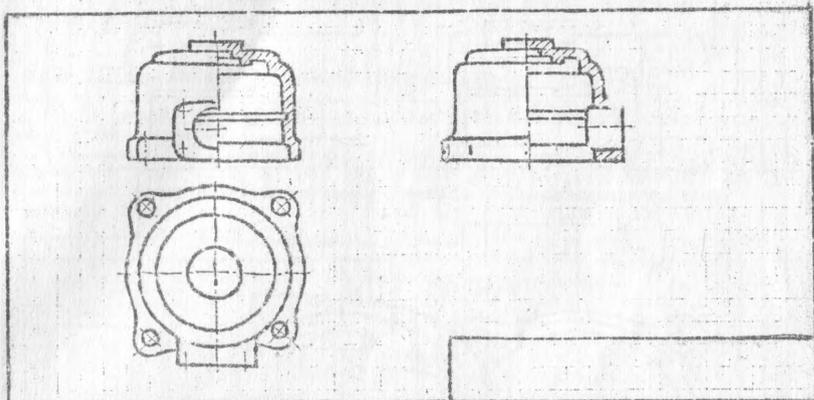


Рис. 4

6. Намечают основные и вспомогательные конструкторские базы, отмечают их красным карандашом и словом "База" и наносят выносные и размерные линии. Расстояние между размерной линией и контуром детали, а также между параллельными размерными линиями должно быть равным 10 мм.

7. Производят обзор детали и наносят размеры на эскиз в необходимых местах шрифтом И 5 согласно ГОСТ 2.304-81. Основные приемы нанесения размеров приведены ниже (стр. 8).

Заполняют соответствующие графы основной надписи (обозначение, наименование, материал).

После этого эскиз студентом внимательно проверяется, вносятся поправки и предъявляется преподавателю.

Пример выполнения эскиза крышки приведен на стр. 9, вала - стр. 11, корпуса - стр. 12, мастерки - стр. 13.

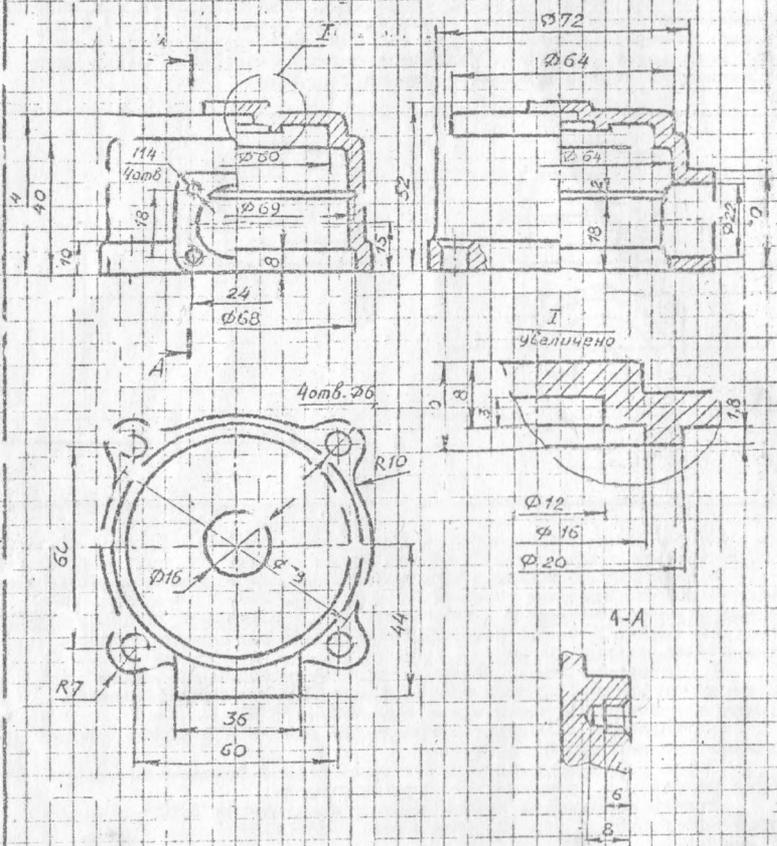
4. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ ПО ЭСКИЗУ

Рекомендуется такая последовательность выполнения:

1. Выбирается форма бумаги. При этом надо учитывать, что масштаб изображения зависит от сложности формы детали и ее размеров. Так как эскиз детали выполнен в произвольном масштабе, то формат чертежа детали может не совпадать.

2. Начертить на формате внутреннюю рамку и штамп основной надписи.

-8-



Неуказанные радиусы 2мм.

АБВ. 70.00.01

| | | |
|----------------------|-------|------|
| Изм. лист или докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | |
| Пробер. | | |

Крышка

АП9 ГОСТ 2685-75

| Лист | Масло | Масло таб |
|--------|-------|-----------|
| | | |
| Лист | Листа | |
| Бр III | | |
| Г-20 | | |

3. Расположить на поле чертежа габаритные прямоугольники изображений детали, нанести оси симметрии. (при необходимости).

4. Вычертить все изображенное тонкими линиями и нанести размеры.

5. Заполнить все графы основной надписи.

6. После тщательной проверки обвести чертёк, соблюдая требования ГОСТ 2.303-68.

5. ВЫПОЛНЕНИЕ АКСОНОМЕТРИИ ДЕТАЛИ

По эскизу вычерчивается прямоугольная изометрическая аксонометрия крышки.

Построение аксонометрии начинается с проведения аксонометрических осей X, Y, Z под углом 120° друг к другу (рис. 5). Для упрощения построения все размеры детали откладываются по осям в масштабе 1:1.

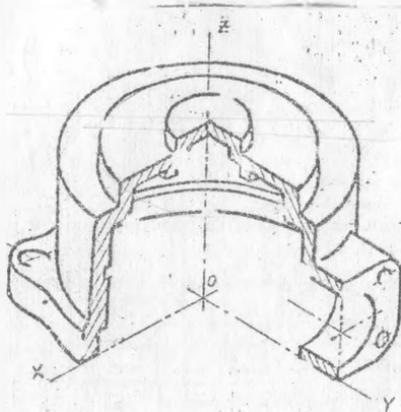


Рис. 5

При построении аксонометрии проводят вырез 1/4 часть крышки (по осям).

Размеры на аксонометрическую проекцию не наносят.

6. ПОЯСНЕНИЯ К ЭСКИЗУ ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА

Для эскизирования принимается эвольвентное цилиндрическое прямозубое зубчатое колесо.

Правила выполнения чертёж цилиндрических и конических зубчатых колес изложены в ГОСТ 2.403-75. Общие сведения о зубчатых колесах /смотри также [1, с. 4.8-5.18]/

Чтобы правильно составить эскиз цилиндрических зубчатых колес надо знать основные элементы и параметры зубчатых зацеплений, и принятые при изображении условности.

На рис. 6 приведена схема, поясняющая основные параметры и соотношения зубчатых кс эс.

Делительный диаметр удобен для расчетов, проектирования, вычерчивания и изготовления зубчатых колес.

От числа зубьев Z колеса и делительного диаметра d зависит основной параметр зубчатых зацеплений, так называемый модуль m .

Модуль - показывает число миллиметров диаметра делительной окружности на один зуб шестерни:

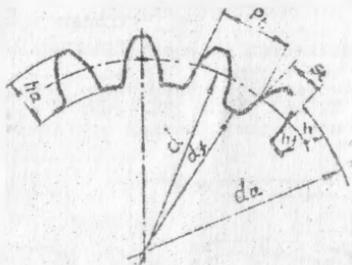


Рис. 6

$$m = d / z \quad (1)$$

где: m - модуль, d - диаметр делительной окружности, z - число зубьев

Шаг (Pt), измеренный по дуге делительной окружности:

$$Pt = \frac{d}{z} \quad (2)$$

обозначив Pt/π через m , получим формулу (1)

Большинство зубчатых передач эвольвентные, рабочий профиль зуба представляет очерченное по эвольвенте основание цилиндрической или конической поверхности.

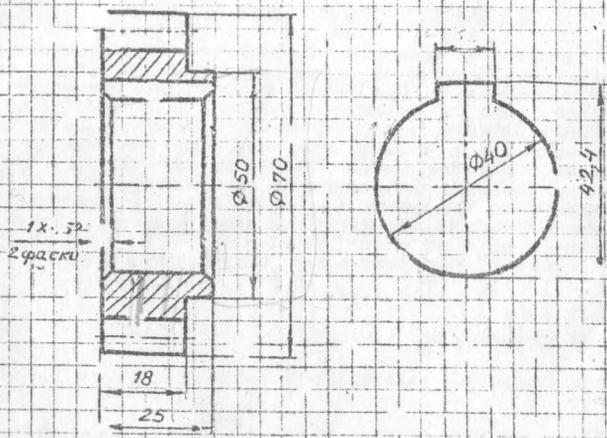
Основные соотношения между размерами:

$$m = \frac{Pt}{\pi} ; \quad d = m z ; \quad m = \frac{d}{z} ; \quad Pt = m \pi$$

Высота зуба зависит от величины модуля. Для зубьев эвольвентного профиля $h = 2.25m$, $h = m$; $h = 1.25m$.

$$d = d + 2h = mz + 2m = m(z + 2); \quad m = \frac{d}{z + 2}$$

| | | |
|--|-----|--------------|
| Модуль | m | 2,25 |
| Число зубьев | Z | 29 |
| Исходный контур | | ГОСТ 3755-81 |
| Кэффиц. зпт смещения исходного контура | x | 0 |
| Степень точности по ГОСТ 1643-56 | | СП. 8-X |



АБВ. 10.00.0-

Шестерня

| | | | | |
|---------|------|----------|------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | И.п. | Дата |
| Созд. | Лист | | | |
| Провер. | Лист | | | |

| | | |
|------|--------|------|
| Лист | Мащ. | Мащ. |
| Лист | Листов | |

паль 45 ГОСТ 1056-74

При составлении эскиза цилиндрического зубчатого колеса измеряется наружный диаметр d и считается количество зубьев z , определяется модуль:

$$m = \frac{d}{z + 2}$$

Полученное значение m уточнить по ГОСТ 9563 70 :

1-й ряд - 1; 1.25; 2; 2.5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20.

2-й ряд - 1.25; 1.375; 1.75; 2.25; 2.75; 3.5; 4.5; 5.5; 7.0; 11; 14; 18; 22; 28; 36; 45; 70; 90.

Значения первого ряда предпочтительны.

Пример оформления эскиза шестерни приведен на стр. 13.

7. ОБЪЯСНЕНИЯ К ЭСКИЗУ ВАЛА

Вал состоит из поверхностей вращения и обрабатывается на токарном станке. Поэтому на эртех ось вращения обычно располагается горизонтально. При эскизировании вала возникают основные трудности с изображением и нанесением размеров конструктивных элементов вала: фасок, галтелей, проточек, шлицов, шпоночных канавок и т.д. Исходные данные приводятся следующие по указанным элементам (фаскам, галтелям, проточкам...) в сборе, и необходимом для выполнения задания.

Сведения по выполнению шлицов, шпоночных канавок приведены в методических указаниях: "Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения деталей", Бр. 1, 1991 г.

Пример выполнения эскиза вала приведен на стр. 11.

8. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Фаски, галтели и радиусы закруглений

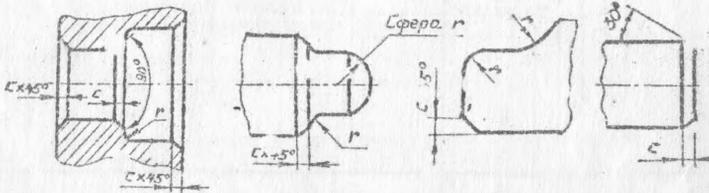


Рис. 7.

Согласно ГОСТ 2.301-68 размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рис. 8, под другими углами - рис. 9, двумя линейными размерами рис. 10

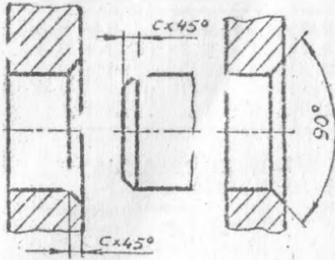


Рис. 8

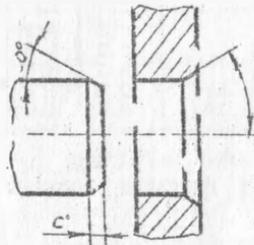


Рис. 9

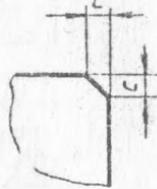


Рис. 10

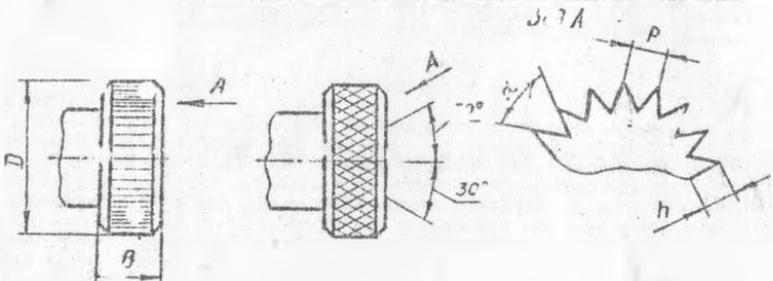
ФОРМЫ КАНАВОК ДЛЯ ВЫХОДА ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА (ГОСТ 8820-69)

| Шлифование | Наружное шлифование | Внутреннее шлифование | |
|----------------------------------|---|---|------------------------------|
| Шлифование по наружному цилиндру | <p>Исполнение 1.</p> <p>Припуск на шлифование 45°</p> | <p>Исполнение 2.</p> <p>Припуск на шлифование</p> | <p>Припуск на шлифование</p> |
| Шлифование по наружному торцу | <p>Припуск на шлифование</p> | <p>Припуск на шлифование</p> | |

Размеры канав

| b | d | h | z | z _н | d _н (наружное, шлицов.) | d (внутреннее, шлицов.) |
|----------------|--------------|-----------|-----|----------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1. | = 10 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | - 0.3 | d + 0.3 |
| 1 ^а | | 0.2 | 0.5 | 0.3 | d - 0.3 | d + 0.3 |
| 2 | | 0.3 | 0.5 | 0.3 | d - 0.5 | d + 0.5 |
| 3 | Св. 10 до 50 | 0.5 | i | 0.5 | d - 0.5 | d + 0.5 |
| 5 | | 50 до 100 | 0.5 | 1.6 | 1.0 | d - 1 |

ПРЯМЫЕ И СЕТЧАТЫЕ РИФЛЕНИЯ (ГОСТ 21474 - 75)



| Материал заготовки | Ширина акатываемой поверхности | Диаметр накатываемой поверхности | | | |
|--------------------------|---|----------------------------------|-------------|--------------|----------|
| | | до 8 | Св. 8 до 16 | Св. 16 до 32 | 32 до 63 |
| Рос. металлы | до 4 Св. 4 до 8 8 до 16 16 до 32 Св. 32 | Прямое рифление | | | |
| | | | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| | | 0. | 0.6 | 0.8 | 0.8 |
| | | | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| | | | 0.6 | 0.8 | 1.0 |
| Цветные металлы и сплавы | до 8 Св. 8 до 16 16 до 32 Св. 32 | Сетчатое рифление | | | |
| | | | | 0.6 | 0.6 |
| | | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.8 |
| | | | | 0.8 | 1.0 |
| Сталь | до 8 Св. 8 до 16 16 до 32 Св. 32 | | 0.6 | 0.8 | 0.8 |
| | | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.0 |
| | | | 0.8 | 1.0 | 1.2 |
| | | | 0.8 | 1.0 | 1.2 |

Примеры условных обозначений:

1. Прямое рифление с шагом $P = 1.0$ мм

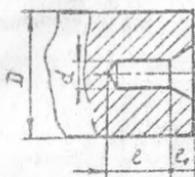
Рифление прямое 1.0 ГОСТ 21474-75

2. Сетчатое рифление с шагом $P = 1.0$ мм

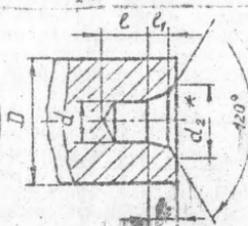
Рифление сетчатое 1.0 ГОСТ 21474-75

ЦЕНТРОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ С УГЛО КОНУСА 60 (ГОСТ 14034-74)

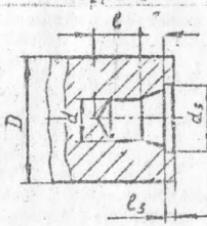
форма А



форма Б



форма Г

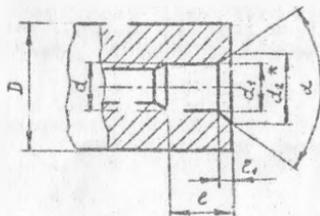


| D | u | d1 | d2 | d3 | l мм макс. | 11 | 12 | 13 |
|----|------|------|------|------|---------------|------|------|-----|
| 6 | 1.6 | 3.35 | 5.0 | - | 2.0 | 1.7 | 1.99 | - |
| 10 | 2.0 | 4.25 | 6.30 | 7.0 | 2.5 | 1.95 | 2.54 | 0.6 |
| 14 | 2.6 | 5.30 | 8.0 | 9.0 | 3.1 | 2.42 | 3.20 | 0.8 |
| 20 | 3.15 | 6.70 | 10.0 | 12.0 | 3.9 | 3.07 | 4.03 | 0.9 |
| 30 | 4 | 8.50 | 12.0 | 16.0 | 5.0 | 3.90 | 5.06 | 1.2 |

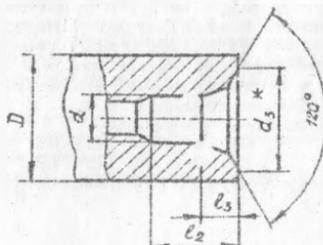
Пример обозначения центрального отверстия формы А диаметром $d=2.0$ мм

Отв. центр. А2 ГОСТ 14034-74

форма Г



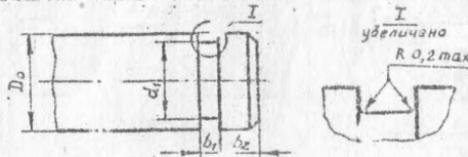
форма Н



| для | D | | d | d1 | d2 | d3 | l | l1 | 12 | 13 |
|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|----|
| | форм | Н | | | | | | | | |
| 8 | - | M3 | 3.2 | 5.0 | - | 2.8 | 1.56 | - | - | - |
| 10 | 16 | M4 | 4.3 | 6.5 | 8.2 | 3.5 | 1.90 | 5.0 | 2.4 | - |
| 15 | 20 | M5 | 5.3 | 8.0 | 11.0 | 4.0 | 2.30 | 5.5 | 3.3 | - |
| 15 | 25 | M6 | 6.4 | 10.0 | 13.3 | 5.0 | 3.00 | 6.5 | 4.0 | - |
| 20 | 32 | M8 | 8.4 | 12.5 | 16.0 | 7.0 | 3.50 | 8.0 | 4.5 | - |
| 25 | 40 | M10 | 11.0 | 16.0 | 19.3 | 9.0 | 4.0 | 10.2 | 5.2 | - |
| 32 | 60 | M12 | 13.0 | 19.0 | 22.3 | 11.0 | 5.0 | 12.5 | 6.5 | - |

Пример условного обозначения центрового отверстия форм F с диаметром резьбы d=M3
Отв. центр F M3 ГОСТ 14034-74

КАНАВКИ ДЛЯ БЪГРОСЪЕМНЫХ УПОРНЫХ ШАЙБ (ГОСТ 11648-75)



| Диаметр вала d | d1 | b1 | b2 | Диаметр вала d | d1 | b1 | b2 |
|-------------------|----|-----|-----|-------------------|----|-----|-----|
| от 4 до 6 | 3 | 0.7 | 1.2 | от 10 до 12.5 | 9 | 1.4 | 2 |
| 6 | 5 | 0.9 | 1.2 | 12.5 | 12 | 1.4 | 2.5 |
| 8 | 7 | 1.1 | 1.2 | 16 | 15 | 1.6 | 3.5 |

9. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛАХ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯХ

Здесь приводятся краткие сведения о материалах в объеме, необходимом для понимания их условных обозначений при чтении на чертежах или нанесении на эскизы.

А. Чугуны разделяют на серый, ковкий и легированный.

Наиболее распространены отливки из серого чугуна, выпускаемого по ГОСТ 1412-85, марок 10, 15, 16, 20, 25, 30, 35.

Чугун марок 10...15 применяют для слабо нагруженных деталей (крышки, кожухи, корпуса подшипников и т.п.); марок 20...35 - для танков металлорежущих станков, зубчатых колес; высокопрочный чугун марок 35...100 по ГОСТ 7293-85 - для ответственных деталей и сложной конфигурации (коленчатые вали, корпуса насосов, поршневые кольца и т.п.)

Примеры обозначений:

СЧ 25 ГОСТ 1412-85;

ВЧ 50 ГОСТ 7293-85;

(слева "серый чугун" или "высокопрочный" не пишут).

5. Сталь подразделяют на углеродистые и легированные.
Сталь углеродистая обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380-71 семи марок, от 0 до 6-й и трех групп:

А - по механическим свойствам;

Б - по химическому составу;

В - по химическим свойствам и химическому составу.

Сталь всех марок и групп (исключая марку 0) в зависимости от степени раскисления изготавливают кипящей (кп), полупспокойной (пс) и спокойной (сп).

Примеры обозначений:

Ст 3 пс ГОСТ 380-71 - сталь марки 3, группы А (не указывается), категории 1 (не указывается), пол: спокойная.

Б С 4 кп ГОСТ 380-71 - сталь марки 4, группы Б, 1 категории 2, кипящая.

Ст 3 ГОСТ 380-71 - обозначение без указания группы, степени раскисления и категории, когда не требуется указания качественной характеристики стали (на учебных чертежах).

Во всех приведенных примерах слово "Сталь" не пишется.

Из стали марок 0 и 1 изготавливают ответственные малонагруженные детали - кожухи, прокладки, трубы и т.п. Из стали марки 3 - гайки, шайбы, прокат и т.п. Из стали марок 5 и 6 - более ответственные детали - валы, оси, шпонки, червяки, зубчатые колеса.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050-74 марок: 08, 10, 15, 20 и т.д. до 60 включительно.

Пример обозначения:

Сталь 45 ГОСТ 1050-74

Из стали марок 10, 15, 20 изготавливают болты, винты, гайки: из марок 45...60 - ответственные детали - колесные валики, шестерни поршни.

Легированная пружинно-рессорная сталь 65 Г (ГОСТ 14959-79) используется для изготовления пружин и пружинных шайб.

При изготовлении детали из сортамента, например, пружины, условная запись имеет вид:

Проволока 1.6 - 10 ГОСТ 17305-71,

где 1.6 - диаметр проволоки, ГОСТ 17305-71 - стандарт на сортмент, 10 - марка стали по ГОСТ 1050-74 (без ссылки на него, т.к. это оговорено в стандарте на сортмент проволоки).

В. Алюминиевые сплавы, предназначенные для литья обозначают АЛ1, АЛ2 и т.д.; для ковких - АК1, АК2 и т.д., обрабатываемая давлением - Д1, Д2 и т.д. (дюралюминий).

Сплав алюминия с кремнием (S) называют силумином - сил - 00, ил - 0 и т.д. по ГОСТ 1521-76.

Примеры обозначений:

АЛ9 ГОСТ 2685-75 ;
АК8 ГОСТ 4784-74 ;
716 ГОСТ 4784-74 ,

где цифры 9, 8, 16 указывают номер сплава.

Г. Бронзы подразделяют на оловянные и безоловянные:

Примеры обозначений:

Бр ОПСН 3-7-5-1 ГОСТ 613-78 - бронза оловянная
литейная,
Бр АЖМЦ 10-3 1,5 ГОСТ 1628-78 - бронза алюми-
ниевая

Д. Лату и сплавы меди с цинком. Хорошо обрабатываются.
Из них изготавливают трубы, проволоку, листы, прутки и т.д.

Пример обозначения:

ДС 59-1 ГОСТ 15527-78

10. ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ

10.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При простановке размеров на эскизах необходимо учитывать следующие:

1. размеры каждого элемента детали должны быть заданы не только геометрически и технологически грамотно, но с учетом требований производственного процесса изготовления данной детали, т.е. с учетом требований разметки, обработки, контроля и т.д.;

2. нанесенные размеры на чертеже должны быть достаточно понятны исполнителю;

3. сопрягаемые размеры детали должны быть согласованы с соответствующими размерами сопрягаемых деталей;

размеры следует проставлять от размерных баз, которые выбираются с учетом технологических и конструктивных требований;

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

Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом называют справочными. Эти размеры отмечают знаком "*", а в технических требованиях указывают "* Размеры для справки."
/ Об отнесении размеров к справочным см. Справочное руководство по черчению, авторы В.И. Богданов и др., М., 1989, с. 239-240/.

Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации.

Ниже будут приведены некоторые элементы технологии изготовления различных деталей и связанные с ними способы нанесения размеров, а также кратко рассмотрена связь нанесения размеров детали с конструктивной узлом, в который она входит.

10.2 Классификация поверхностей деталей.

Всякая деталь образуется целым рядом геометрических поверхностей. В зависимости от выполняемых функций поверхности могут быть классифицированы на рабочие и не рабочие.

Под рабочими поверхностями понимается поверхность, с помощью которых деталь сопрягается с другой деталью или рабочим телом. Такие поверхности подвергаются механической, термической и др. видам обработки. На размеры рабочих поверхностей устанавливается повышенная точность при конструировании и обработке.

Не рабочие поверхности не сопрягаются с поверхностями других деталей или рабочим телом. Не рабочие поверхности гарантируют заданную прочность, определяют абариты, массу, простоту процессов обработки и т. д. Такие поверхности, в основном, механически не обрабатываются.

При нанесении размеров рабочие и нерабочие поверхности должны быть связаны между собой размером только один раз.

Примером такой связи может служить размер, нанесенный на эскиз литой детали (рис. 11), где размеры, определяющие размеры на рабочих поверхностях, проставлены от одной рабочей поверхности 2, а размеры, определяющие рабочие поверхности, проставлены от одной рабочей поверхности 1. Поверхности 1 и 2 связаны размером А.

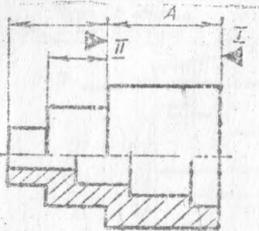


Рис. 11

10.3 Виды баз.

Обработка детали на любом станке начинается с того, что деталь закрепляют в положении, удобном для подведения инструмента. Существуют различные способы крепления деталей, которые изучаются в курсе "Технология машиностроения". Здесь же необходимо обратить внимание на одно обстоятельство, связанное с креплением детали на станках: деталь можно изготовить с заданной точностью при условии, что во время обработки положение ее относительно выбранной системы координат на станке соответствует положению относительно системы координат на чертеже (рис. 12).

Придание детали такого положения на станке называется базированием. Целесообразность базирования состоит в том, что оно упрощает перенос всех размеров и форм изделия с чертежа на реальный объект. Базирование удобно осуществить, если все размеры на чертеже отсчитываются от определенной базы.

Под базой понимают поверхность или сочетание поверхностей, ось, точку, принадлежащие детали и используемые для базирования. За базу принимают конструктивный элемент детали (поверхность, ось или центровые линии, точка), от которой ведется счет размеров. По своему назначению базы делятся на конструктивные (основная и вспомогательная), технологические и измерительные.

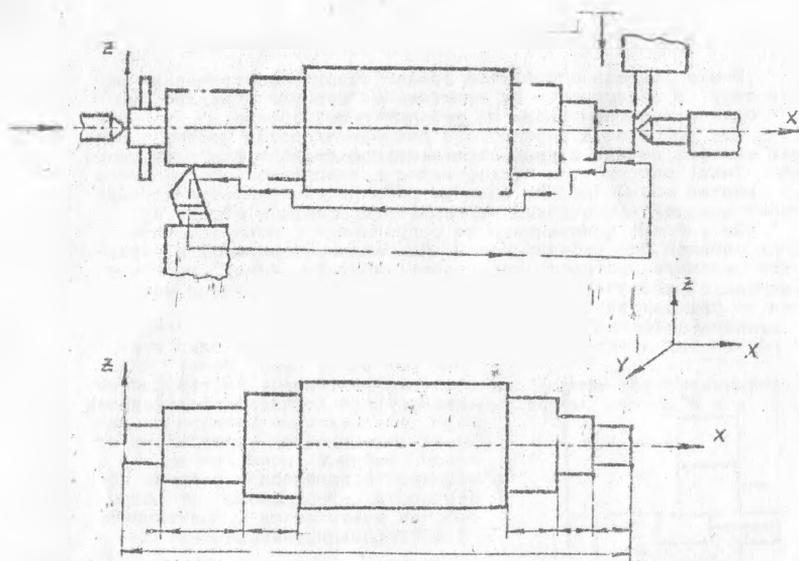


Рис. 12

Конструкторские базы используются для определения положения элементов детали в детали, детали в сборочной единице и сборочной единицы в изделии.

Технологические базы используются для определения положения изделия при изготовлении.

Измерительные базы - используются для определения относительного положения заготовки или изделия и средств измерения. / более подробно см. [1], стр. 263-264 /.

10.4. Системы простановки размеров.

Выбор системы простановки размеров относится к одному из самых сложных этапов работы исполнителя. Объясняется это наличием большого числа совместно решаемых конструктивных и технологических задач. Основное условие при этом - наибольшая простота изготовления детали при наименьшей стоимости ее изготовления.

В связи с тем, что на данном этапе учебны студенты еще не и учили курса "Технология машиностроения", будем на учебных чертежах использовать систему простановки размеров от конструкторских баз. В этом случае простановка размеров не связывается с вопросами изготовления деталей.

Преимущества простановки размеров от конструкторских баз:

- а) наличие на эржеках коротких размерных цепей, что повышает точность и качество изделия;
- б) облегчение проверки, расчета и увязки размеров как детали, так и всего изделия;
- в) повышение срока годности чертежа, т.к. им не отражены требования часто меняющейся технологии.

Недостатки простановки размеров от конструкторских баз:

- а) необходимость дополнительно готовить технологическую документацию;
- б) рост числа контрольно-измерительных операций.

10.5 Методы простановки размеров.

В машиностроении применяют следующие методы простановки размеров:

Цепной метод - размеры наносят по одной линии, цепочкой, одна за другой (рис. 13 - размеры A_1, A_2, A_3, A_4 и A_5).

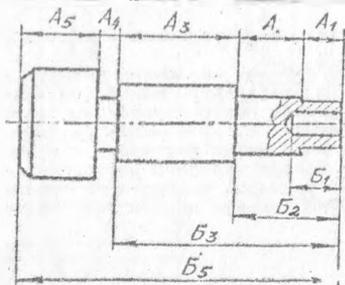


Рис. 13

Такой способ применяется тогда, когда необходимо точно выдержать разрывы между отдельными ступенями детали. В этом случае размер каждой ступени не зависит от точности выполнения других ступеней. Однако расстояние каждой ступени от базы зависит от точности изготовления всех предыдущих ступеней. Значительная суммарная погрешность может привести к непригодности изготовленной детали.

Координатный способ - все размеры наносят от одной и той же базовой поверхности (рис. 13 - размеры B_1, B_2, B_3, B_4, B_5). Этот метод отличается значительно большей точностью изготовления детали. Однако, точность изготовления ступеней снижается и повышается стоимость изготовления детали.

Комбинированный метод - сочетание цепного и координатного методов простановки размеров (рис. 14). Этот метод наиболее оптимален. Он позволяет изготавливать более точно те элементы детали, которые этого требуют.

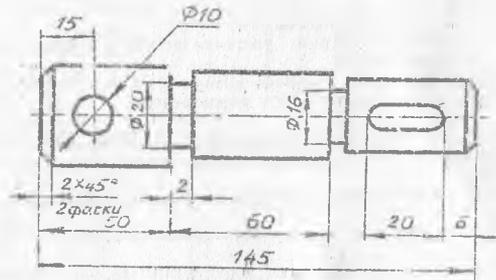


Рис. 14

10.6 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ

10.6.1 Детали, изготовленные отливкой.

На чертежах литых деталей наносятся размеры, необходимые для изготовления модели и стержневого ящика. При назначении размеров для изготовления модели рекомендуется явно расчленить модель на составные элементы и проставить на них соответствующие размеры. Аналогично можно поступить и с выбором размеров стержневого ящика, выделяя элементы внутренней формы.

Принцип нанесения размеров разберем на примере корпуса подшипника (рис. 15). Расчленение детали на составные части показано на рис. 16.

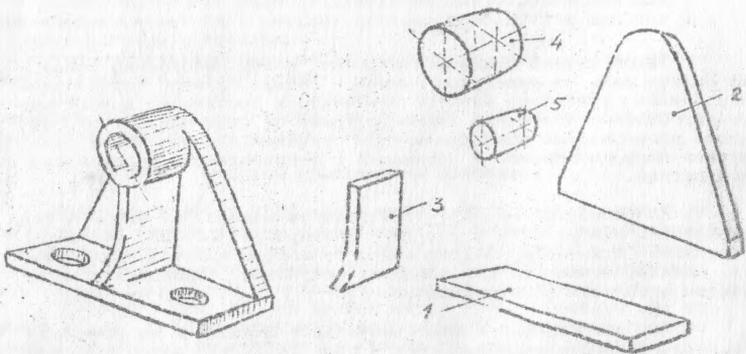


Рис. 15

Рис. 16

1-плита подшипника, 2-стенка, 3-ребро, 4-тело подшипника, 5-бобышка.

Два отверстия в плите 1 получают сверлением. Отверстие в подшипнике 4 из-за большого диаметра необходимо получить в отливке. Это отверстие ограничено цилиндрической поверхностью, поэтому стержень представляет собой цилиндр 5. На чертеже должны быть все размеры указанных элементов, чтобы модельщик не делал сложных пересчетов.

Размеры на чертеже даются без учета припуска на обработку и усушку металла, а также без учета конструкции самой модели. Пример простановки размеров литой детали приведен на рис. 17. Размер 5 связывает между собой обработанные поверхности М и N вдоль оси подшипника с необработанными.

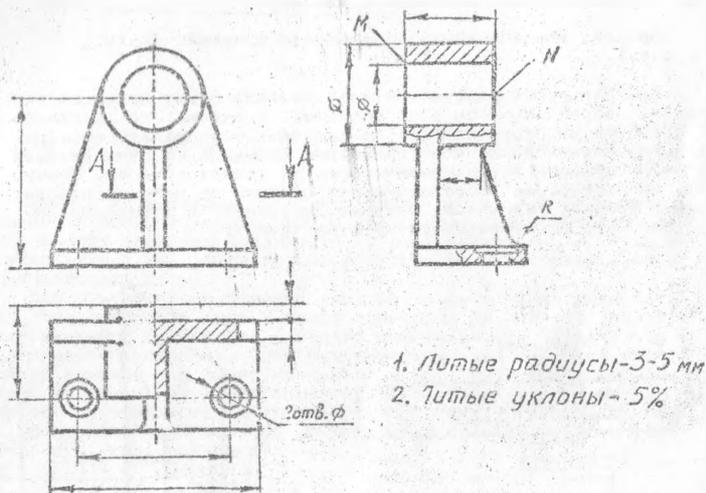


Рис. 17

Размер "65" расположения отверстий в плите задан от обработанного торца М, как размер от конструктивной базы.

На литых деталях поверхности, не подвергаемые механической обработке, а также плоскости, проходящие через оси поверхностей, составляющие данную деталь, называются литыми базами. От названных баз наносят размеры до всех литых неподвергаемых механической обработке поверхностей и до базовых механически обработанных поверхностей.

На литой детали выбирается одна литейная база и одна база механической обработки в направлении каждой оси координат. Литейная база и база механической обработки связываются между собой только одним размером.

Литейные базы деталей часто совпадают с базами механической обработки. В таких случаях размеры между осями литых наружных поверхностей цилиндров и осями механически обработанных отверстий совпадают.

10.6.2 Детали, изготовленные штамповкой.

На такие детали размеры следует наносить так, чтобы по ним легко было подготовить штамп. На рис. 18 показан чертеж рычага, заготовка которого - штамповка. При нанесении размеров на чертежах деталей, получаемой холодной штамповкой, следует задавать один контур детали, например, внутренний, и толщину материала, из которого она изготовлена (рис. 18).

Детали, имеющие форму поверхности вращения (валь, оси и т. п.).

Поскольку большинство деталей, имеющих форму поверхностей вращения, обрабатываются на токарных станках, то согласно ГОСТ 2.305-88 их рекомендуется на чертежах располагать ось, параллельной основной надписи. Нанесение размеров на этих деталях ведется от правого торца, принимаемого за технологическую базу. На станке этот торец обрабатывается первым: от него производят накладку упоров, кулачков, режущий инструмент и измерение детали (рис. 19). На приведенном чертеже (рис. 19)

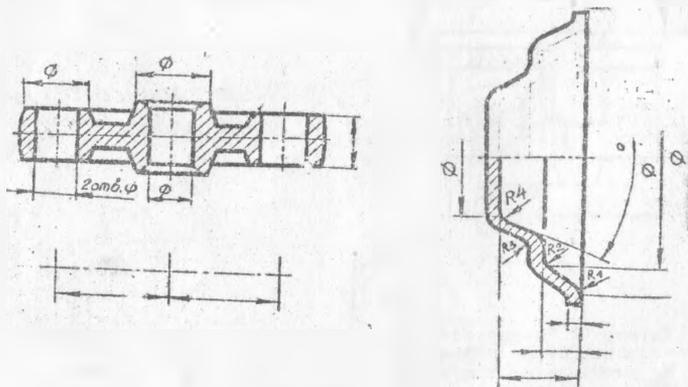


Рис. 18

деталь обрабатывается сначала с правой стороны от базы А, затем меняют положение детали на станке и обрабатывают от базы В.

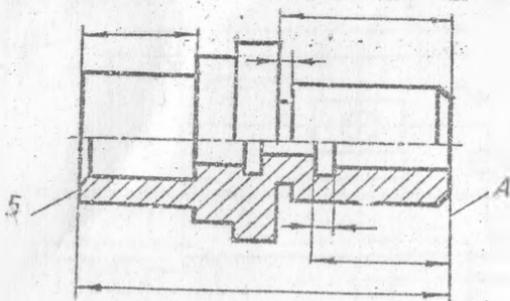


Рис. 19

10.6.3 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА СИММЕТРИЧНЫЕ ДЕТАЛИ

Нанесение размеров на симметричные детали часто вызывает разногласия между конструктором и технологом. Конструктор выступает в защиту нанесения размеров от осей симметрии, а технолог от существующих на детали торцов и других внешних поверхностей, принимаемых за базы.

Для объективного решения данного вопроса необходимо иметь в виду, что плоскость, ось и центр симметрии на деталях являются нереальными базами (их следует еще строить), существование их принимается условно. Они представляются воображением и вводятся на чертеже для более наглядной и быстрой ориентации в геометрии детали. В производственной же обстановке обработка и обмер детали производится от материально существующих баз. Поэтому нанесение размеров на симметричные детали рекомендуется производить так, как показано на рис.20 и рис.21

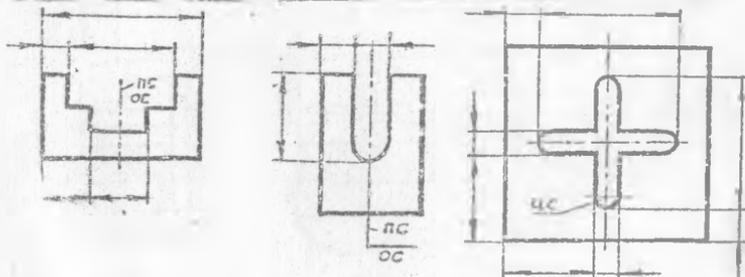


Рис. 20

ПС - поверхности симметричные, ОС - ось симметрии, ЦС - центр симметрии.

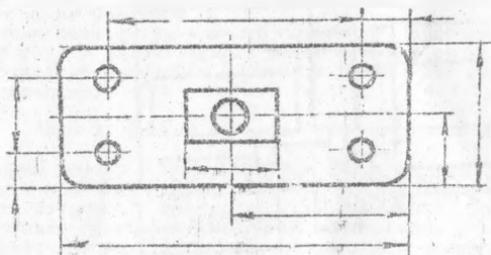
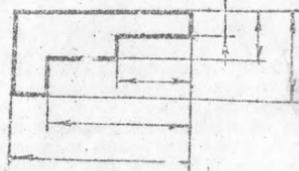


Рис. 21

Наносить размеры на чертеже в виде замкнутой цепи или вводить повторяющиеся размеры не допускается (рис. 22).



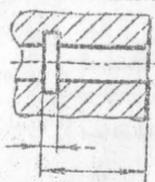
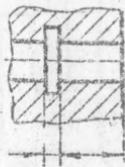
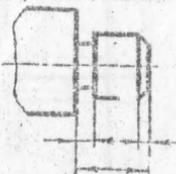
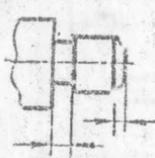
неправильно



правильно

Рис. 22

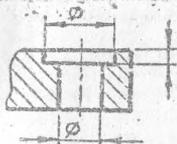
Размеры проточек, фасок и т.п. следует наносить самостоятельно, независимо от размеров других элементов.



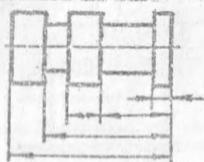
неправильно

правильно

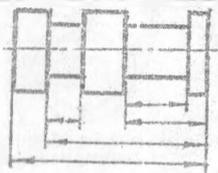
Размеры, определяющие тот или иной элемент детали, следует группировать и наносить на том изображении, где данный элемент лучше всего читается.



При нанесении размеров всегда следует иметь в виду простоту их измерения (рис. выше)



неправильно



правильно

10.6.4 НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИИ

Шпонки конструктивно неодинаковы. Поэтому канавки для них на валу также не одинаковы по форме, их будут выполнять различны

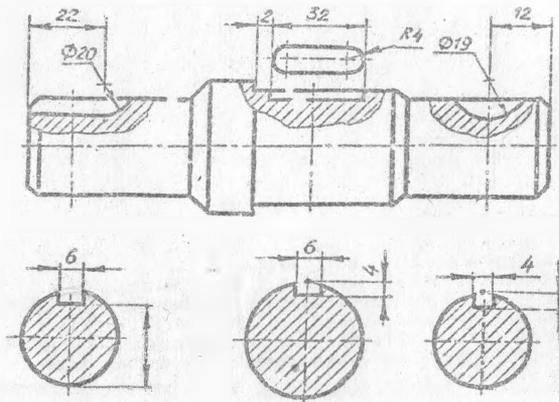


Рис. 23

ми инструментами. Соответственно следует наносить на них и размеры. На рис. 24 показаны схемы обработки этих канавок и необходимые размеры.

На рис. 24 показано нанесение размеров шпоночного паза вала, а на рис. 23 - шпоночного паза ступицы. Цифровые значения размеров ширины и глубины шпоночных пазов вала и ступицы следует выбирать по таблицам ГОСТ 23 360-78, 24 071-80 и 24 063-80 в зависимости от диаметра вала, где нарезается шпоночный паз

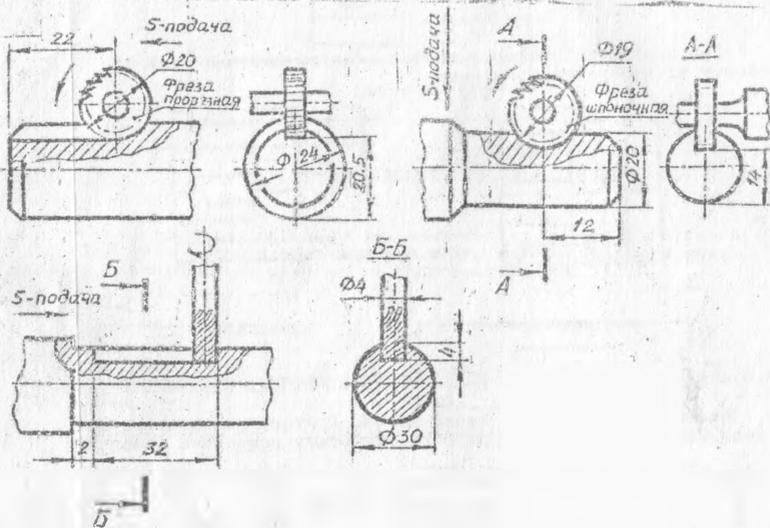


Рис. 24

11 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Справочное руководство по черчению (В. Н. Богданов, И. Ф. Малозик и др.). М. 1989 (гл. 6)
2. Э. Д. Марзон и др. Машинностроительное черчение. учебное пособие для вузов. М. 1987 (гл. IY, Y1, Y11).
3. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам
4. ГОСТ 2.403-75. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.

Приложение : I, 2.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители:
Кожешко Анатолий Федорович
Храпунова Лариса Никитична

СОСТАВЛЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

**Методические указания по выполнению графических заданий для
студентов инженерно-технических специальностей**

Ответственный за выпуск: Кожешко А.Ф.

Редактор Строкач Т.В.

Подписано к печати 29. II. 90г. Формат 60x84/16. Печать офсетная.
Усл.п.л. I,6. Уч.изд.л. I,75. Заказ № 406. Тираж 200 экз.
Бесплатно. Отпечатано на роталпринте Врестского политехнического
инст. гута . 224017, г. Врест, ул. Московская, 267.