

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный
университет имени И. Т. Трубилина»

М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ В КУРСОВЫХ
ПРОЕКТАХ И ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТАХ

Учебное пособие

Краснодар
КубГАУ
2016

УДК 744.4:378.146(075)
ББК 30.11
Ч-34

Рецензенты:

Е. И. Винеvский – профессор, д-р техн. наук
(ГНУ ВНИИГТИ Россельхозакадемия);

Е. И. Трубилин – профессор, д-р техн. наук
(Кубанский государственный аграрный университет)

Чеботарёв М. И.

Ч-34 Графическая часть в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах : учеб. пособие / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 138 с.

ISBN 978-5-00097-014-0

В пособии представлены основные правила оформления чертежей и плакатов в курсовых и выпускных квалификационных работах, рассмотрены виды конструкторских документов и правила выполнения отдельных элементов чертежей.

Предназначено для студентов направлений: 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе» (академический и прикладной бакалавриат); 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалисты); 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (магистры).

УДК 744.4:378.146(075)
ББК 30.11

ISBN 978-5-00097-014-0

© Чеботарёв М. И.,
Кадыров М. Р., 2016
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2016

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития производства одной из важнейших задач является сокращение времени на создание и освоение новых технологий и техники, оперативное решение вопросов эксплуатации и ремонта оборудования. Успешное решение этой задачи в области механизации сельского хозяйства зависит от уровня стандартизации документов, используемых во всех сферах деятельности, а также от степени их унификации по форме и содержанию.

Цель настоящих учебного пособия – ознакомить студентов правилам оформления чертежей деталей и сборочных единиц в курсовых и выпускных квалификационных работах, выполняемых при освоении образовательных программ в бакалавриате, специалитете и магистратуре.

При подготовке пособия были использованы стандарты Государственной системы стандартизации.

1 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

1.1 Общие положения

Рабочий чертеж – это вид конструкторской документации, который содержит необходимые и достаточные требования для изготовления или применения изделия (детали или сборочной единицы). Рабочий чертеж обычно содержит основные и вспомогательные размеры необходимые для изготовления или установки. Также на чертеже указывают технические требования, согласно которых происходит изготовление и сборка деталей.

При разработке рабочих чертежей предусматривают:

- а) максимально возможное применение стандартных и покупных изделий;
- б) рационально ограниченную номенклатуру конструктивных элементов (резьб, шлицев, фасок, резьбовых канавок и т. п.)
- в) рационально ограниченную номенклатуру марок и сортов материала, применяя при возможности наиболее дешевые и наименее дефицитные.
- г) наивыгоднейшие способы изготовления, сборки и ремонта изделий, а также их максимальное удобство обслуживания в эксплуатации.

1.2 Виды изделий

Устанавливаются следующие виды изделий:

- *деталь* – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, например: вал, пластина и т. п.;
- *сборочная единица* – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии – изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, сваркой и т. п.), например: двигатель трактора, коробка передач и т. п.;
- *комплекс* – совокупность сборочных единиц и деталей, имеющих общее функциональное назначение, например: комбайн, трактор и т. п.;
- *комплект* – два и более изделия, представляющие набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомога-

тельного характера, например: комплект запасных частей, комплект измерительной аппаратуры и т. п.

1.3 Требования к размещению изображений изделия на чертежах

При изображении видов деталей и сборочных единиц на чертежах требуется:

- а) стремиться обходиться наименьшим числом видов, сечений и разрезов;
- б) размещать виды, сечения и разрезы так, чтобы они равномерно занимали все поле чертежа;
- в) выбирать формат листа и масштаб чертежа такими, чтобы наглядно изобразить все конструктивные элементы изделия.

1.4 Форматы листов чертежей

Чертежи должны выполняться на бумаге форматами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Форматы

| Обозначение формата | Размеры сторон формата, мм |
|---------------------|----------------------------|
| A0 | 841 × 1189 |
| A1 | 594 × 841 |
| A2 | 420 × 594 |
| A3 | 297 × 420 |
| A4 | 210 × 297 |

1.5 Основная надпись

В правом нижнем углу (на листах формата А4 вдоль короткой стороны) чертежа должна располагаться основная надпись. На первом листе чертежа – формы 1 (рисунок 1), на первом листе текстового конструкторского документа – формы 2 (рисунок 2), на последующих (если чертеж или документ выполняется на нескольких листах) – формы 2а по ГОСТ 2.104 (рисунок 3).

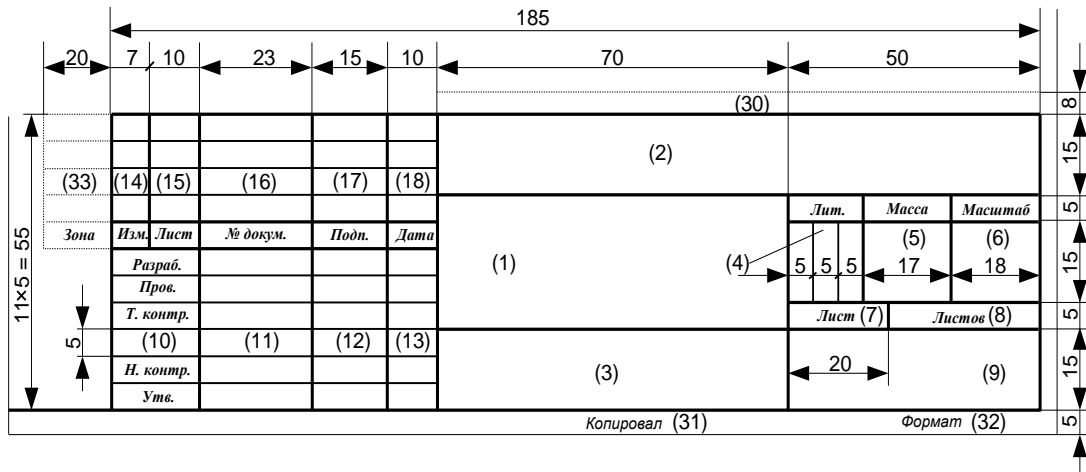


Рисунок 1 – Первый лист чертежа формы 1

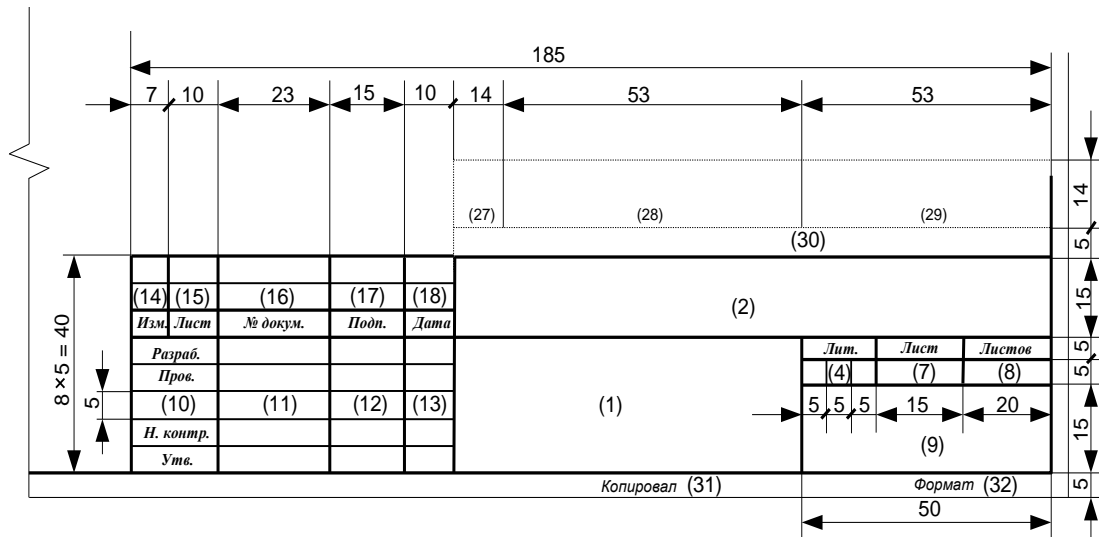


Рисунок 2 – Первый лист текстового конструкторского документа формы 2

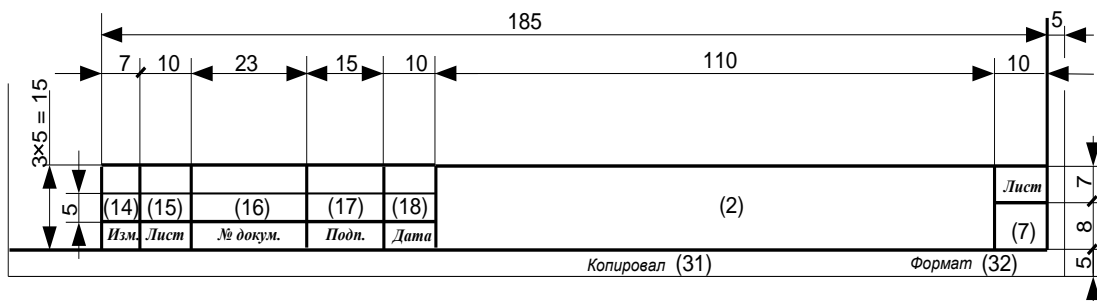


Рисунок 3 – Лист формы 2а по ГОСТ 2.104

В графах основной надписи указывают:

- в графе 1 – *наименование изделия*, которое должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. *Рекомендуется* на первом месте помещать имя существительное, например: «Колесо зубчатое»;
- в графе 2 – *обозначение документа*;
- в графе 3 – *обозначение материала детали*. Графу 3 заполняют только на чертежах деталей. Обозначение материала должно соответствовать стандарту или техническим условиям, например: «Ст 2 ГОСТ 380-71» или, если применяется прокат:

$$\text{Круг} \frac{\text{В1-150 ГОСТ 2590-2006}}{10-3П-М-ТВ2 \text{ ГОСТ 1050-88}}$$

- в графе 5 – *массу изделия в килограммах* без указания единицы измерения;
- в графе 6 – *масштаб*;
- в графе 7 – *порядковый номер листа* (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 – *общее количество листов документа* (графу заполняют только на первом листе);
- в графе 9 – *наименование учебного заведения*, например, «Кубанский ГАУ»;
- в графе 10 – *дополнительные данные*, например: «Консультант» (графу заполняют при необходимости);
- в графе 11 – *фамилии* лиц, подписавшие документ;
- в графе 12 – *подписи* лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- в графе 13 – *дату подписания документа*. При написании календарной даты год указывается двумя последними цифрами.

1.6 Условные обозначения

На чертежах применяют условные обозначения (знаки, линии, буквенные, и буквенно-цифровые обозначения), которые установ-

лены в государственных стандартах. Они применяются без разъяснения их на чертеже и без указания номера стандарта, например, обозначение шероховатости поверхности, обозначение полей допусков размеров, резьбы, знаки \varnothing , R, < и т. д. Исключение составляют условные обозначения, в которых предусмотрено указывать номер стандарта, например: «Отверстие центровое С12 ГОСТ 14034» или обозначение швов сварных соединений.

1.7 Обработка элементов в процессе сборки

Если отдельные элементы изделия обрабатываются в процессе сборки или после нее, то размеры, предельные отклонения и шероховатости поверхностей таких элементов указываются на сборочном чертеже (рисунок 4).

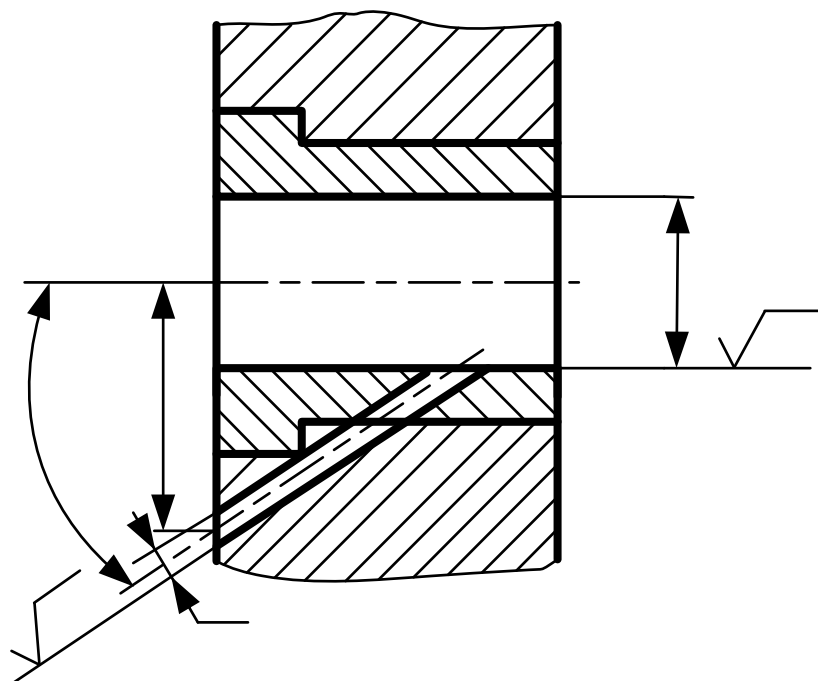


Рисунок 4 – Обозначение предельных отклонений и шероховатости поверхностей на сборочном чертеже

Если в изделии обработка отверстий под установленные винты, заклепки, штифты должна производиться при сборке его с другими изделиями, то все необходимые данные для обработки таких отверстий помещают на сборочном чертеже (рисунок 5).

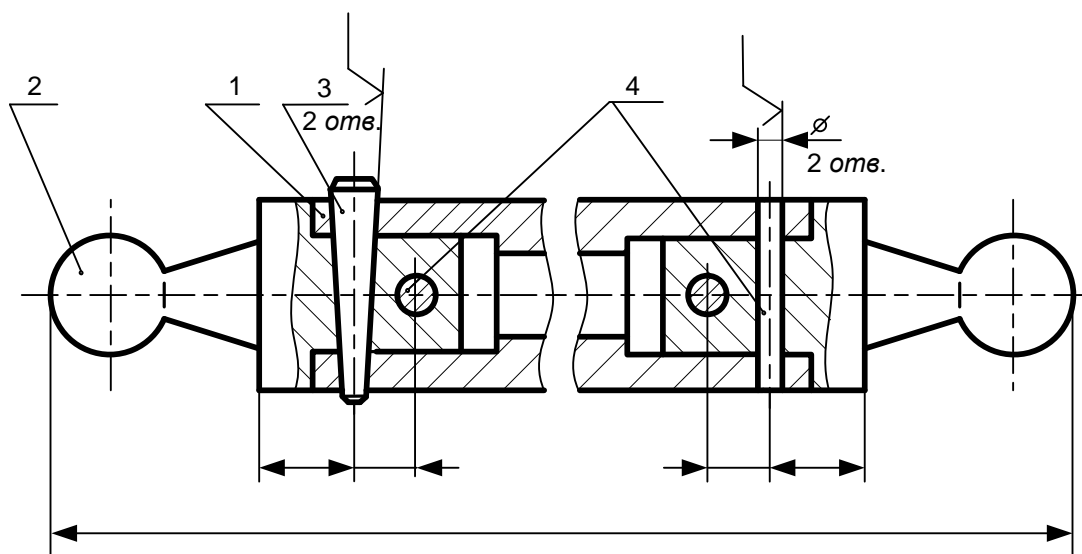
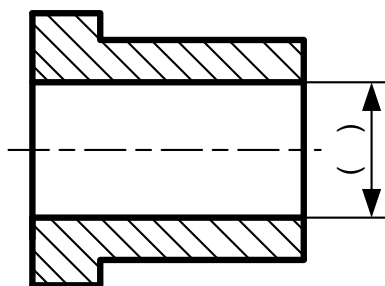


Рисунок 5 – Обозначения обработки под отверстия в сборочном чертеже

На рабочем чертеже изделия указывают размеры, предельные отклонения, шероховатость поверхностей и другие данные, которым оно должно соответствовать перед сборкой. Исключение составляет случай, когда в изделии предусматривается припуск на последующую обработку отдельных элементов в процессе сборки. Тогда изделие изображают с размерами, которым оно должно соответствовать после окончательной обработки.

Такие размеры заключают в круглые скобки, а в технических требованиях делают запись: «1 Размеры в скобках – после сборки» (рисунок 6).



1 Размеры в скобках - после сборки.

Рисунок 6 – Обозначение размеров после окончательной обработки

1.8 Совместная обработка и пригонка деталей

Если отдельные элементы изделия необходимо до сборки обработать совместно с другими изделиями, для чего их временно соединяют и скрепляют (например, половины корпуса редуктора, части копира и т. д.), то на оба изделия должны быть выпущены самостоятельные чертежи с указанием на них всех размеров, предельных отклонений, шероховатостей и других необходимых данных. Размеры с предельными отклонениями элементов, обрабатываемых совместно, заключают в квадратные скобки и в технических требованиях помещают указание, например: «Обработку по размерам в квадратных скобках производить совместно с корпусом МХРМ.020001.211» (рисунок 7). Выпускать отдельные чертежи на совместную обработку не допускается.

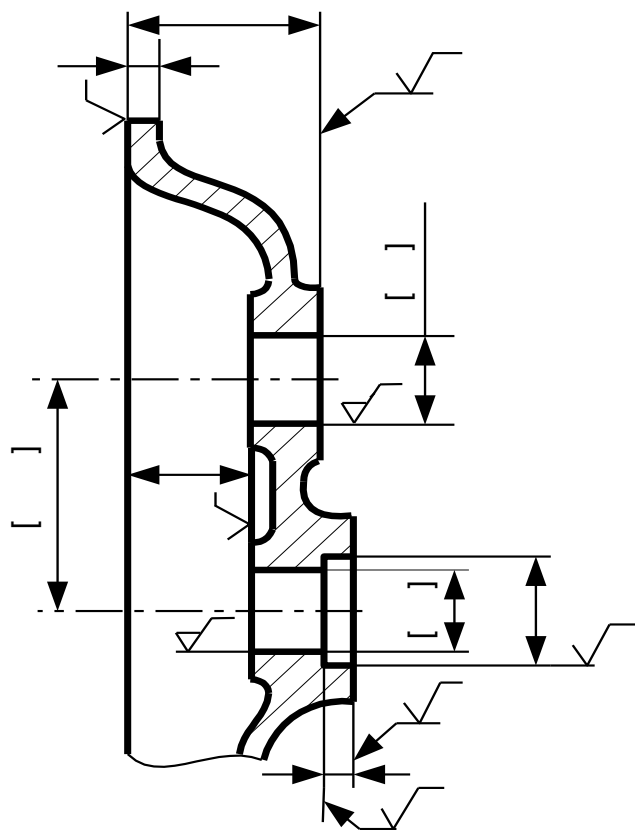
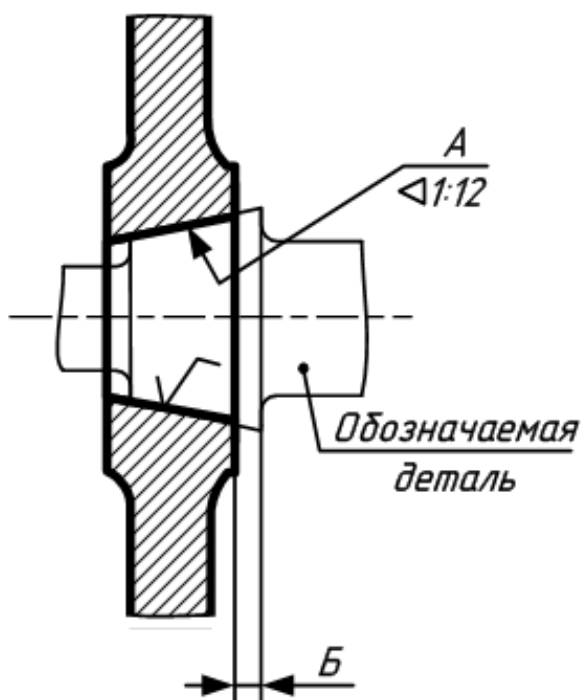


Рисунок 7 – Обозначение размеров с предельными отклонениями элементов, обрабатываемых совместно с корпусом

Если отдельные элементы должны быть обработаны по другому изделию и пригнаны к нему, то размеры таких элементов должны быть отмечены у изображения знаком * или буквенным обозначением, а в технических требованиях чертежа приводят соответствующее указание (рисунок 8).



- 1 Поверхность А обработать по дет. ... , выдержав размер Б.
- 2 Детали применять совместно.

Рисунок 8 – Обозначение элементов обработанных по другому изделию и пригнанных по размерам к детали

1.9 Притупление кромок

Если ребро (кромку) необходимо изготовить острым или скруглить, то на чертеже помещают соответствующее указание. При необходимости, в этом случае размер притупления (фаски, радиуса) можно указать так, как показано на рисунке 9.

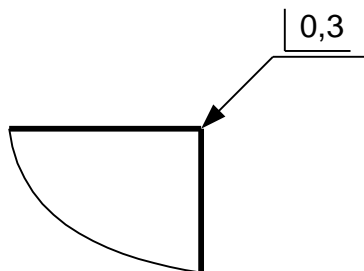


Рисунок 9 – Обозначение размера притупления (фаски, радиуса)

1.10 Виды, разрезы, сечения

Изображения изделий и деталей должны выполняться по методу прямоугольного проецирования [10] (рисунок 10). Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного.

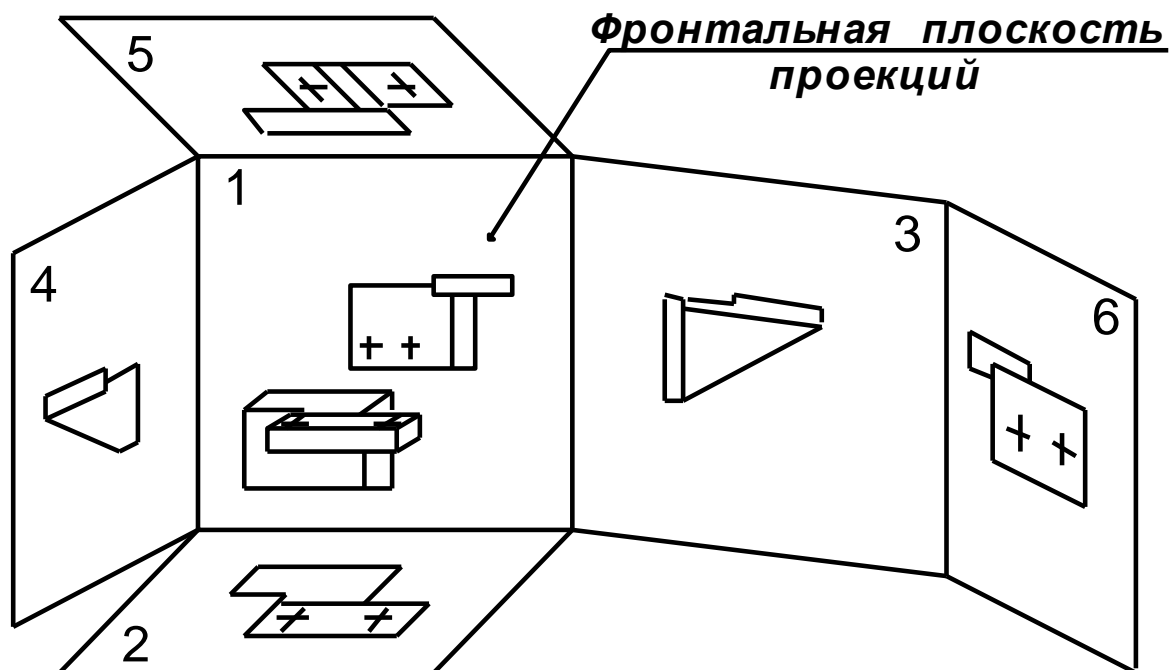


Рисунок 10 – Изображение изделия и деталей по методу прямоугольного проецирования

Изображение в зависимости от их содержания подразделяются на виды, разрезы, сечения.

Вид – изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Допускается на видах показывать необходимые невидимые поверхности детали при помощи штриховых линий (рисунок 11).

Разрез – изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что расположено за секущей плоскостью и то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рисунок 12).

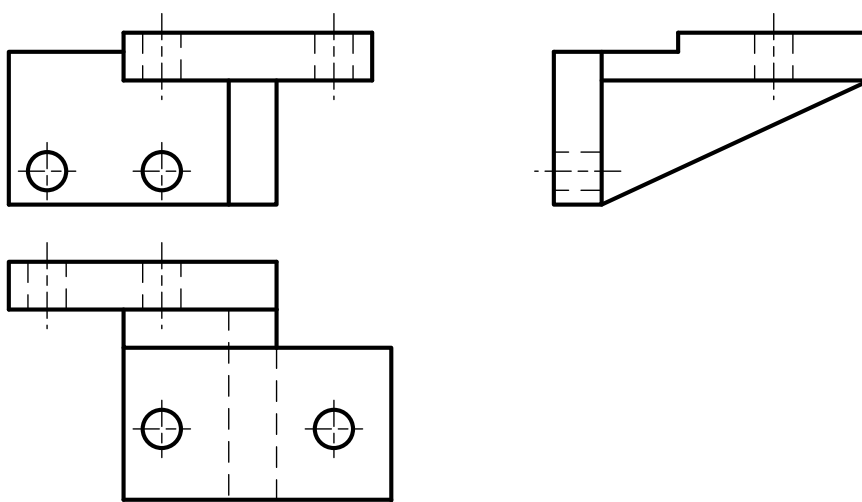


Рисунок 11 – Вид (обозначение невидимой поверхности детали)

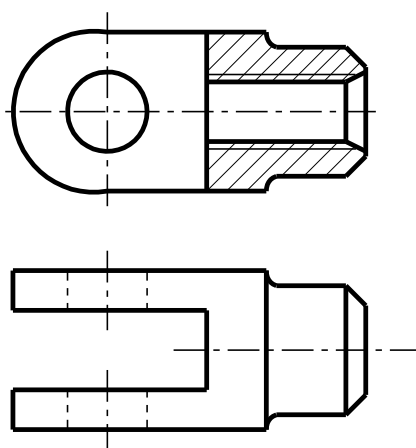


Рисунок 12 – Разрез детали

Сечение – изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении детали одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рисунок 13).

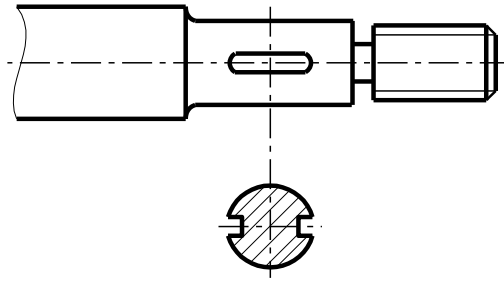


Рисунок 13 – Сечение детали

Если основные виды находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением, то название видов надписывать не следует. Если же они не находятся в такой связи или находятся не на одном листе с главным видом, то направление проецирования должно быть указано стрелкой у соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением следует нанести одну и ту же прописную букву (рисунок 14).

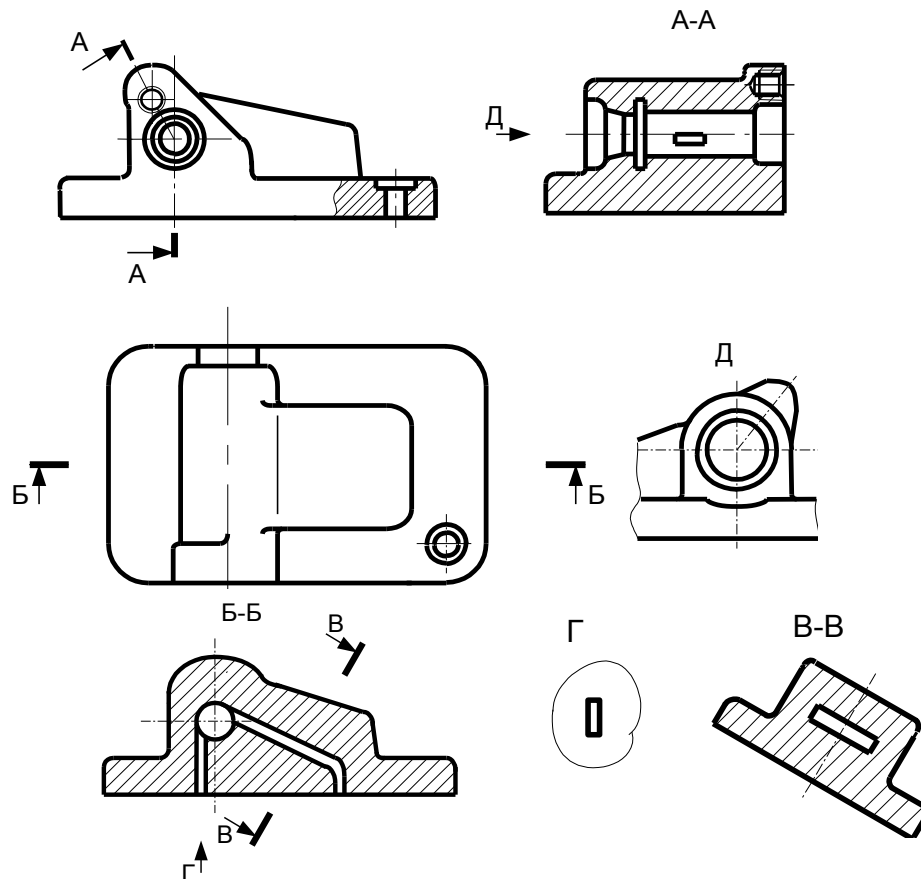


Рисунок 14 – Обозначение направления проецирования

Если какую либо часть детали невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, применяют дополнительные виды, получаемые на плоскостях, непараллельных основным (рисунок 15).

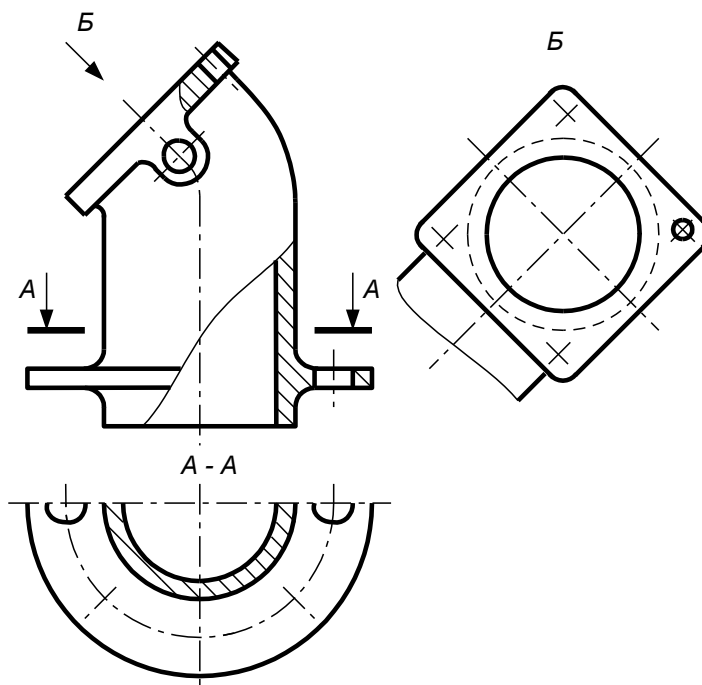


Рисунок 15 – Дополнительные виды детали, получаемые на плоскостях, непараллельным основным

Стрелку можно не показывать, если дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением (рисунок 16).

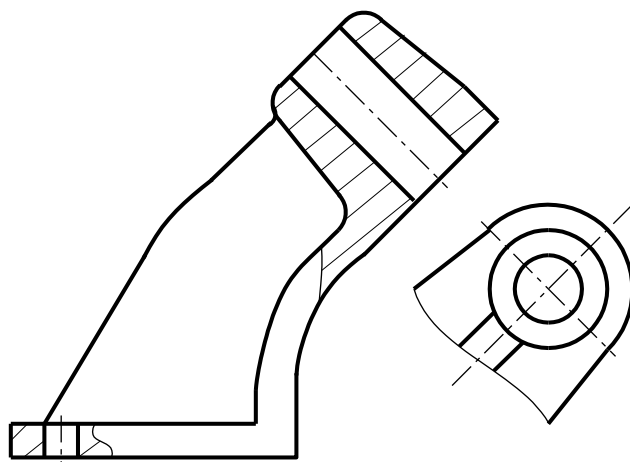


Рисунок 16 – Дополнительный вид в непосредственной проекционной связи

Дополнительный вид допускается поворачивать, но с сохранением положения, принятого для данной детали на главном изображении, при этом изображение вида должно быть дополнено условным графическим обозначением. При необходимости указывают угол поворота (рисунок 17).

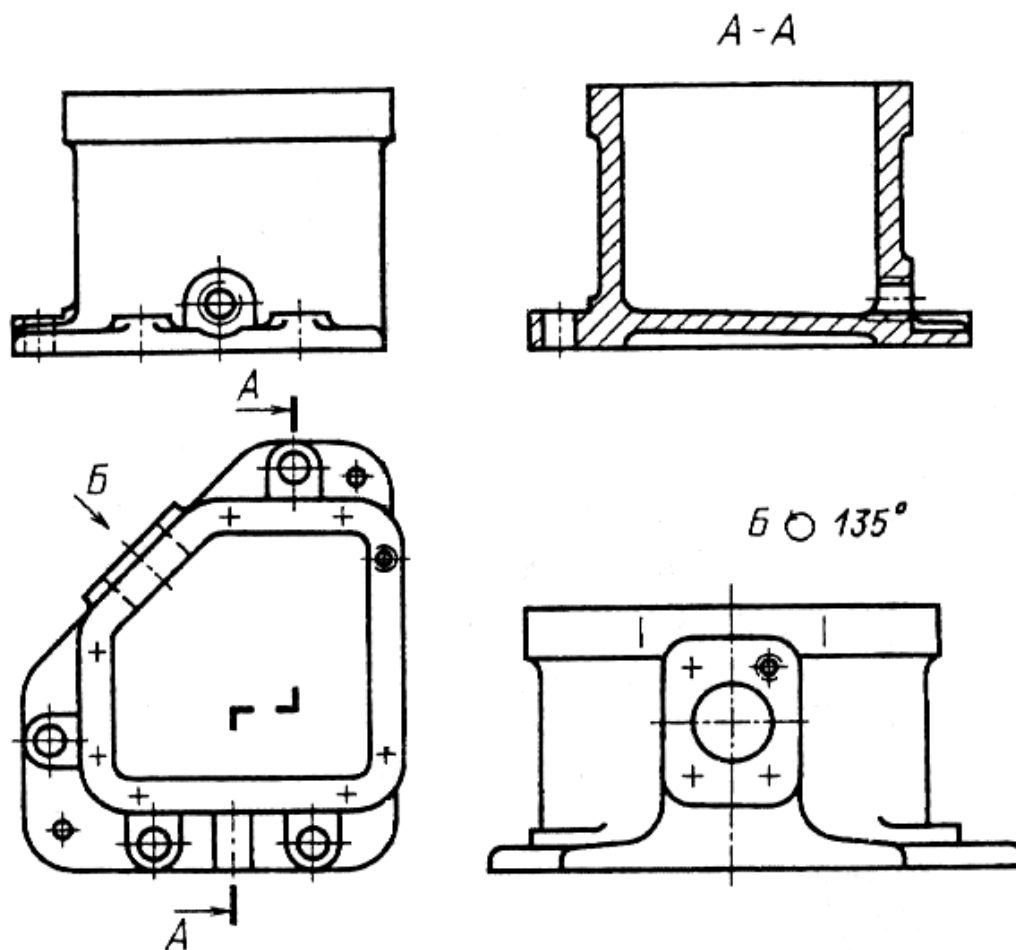


Рисунок 17 – Дополнительный вид детали с поворотом

Разрез отмечается надписью по типу «А–А». Разрезы бывают вертикальные (рисунок 18, разрез на месте главного вида), горизонтальные (рисунок 18, разрез А–А), наклонные (рисунок 14, разрез В–В), а также простые (одна секущая плоскость) (рисунок 12) и сложные – ступенчатые и ломаные (несколько секущих плоскостей) (рисунок 14, разрез А–А).

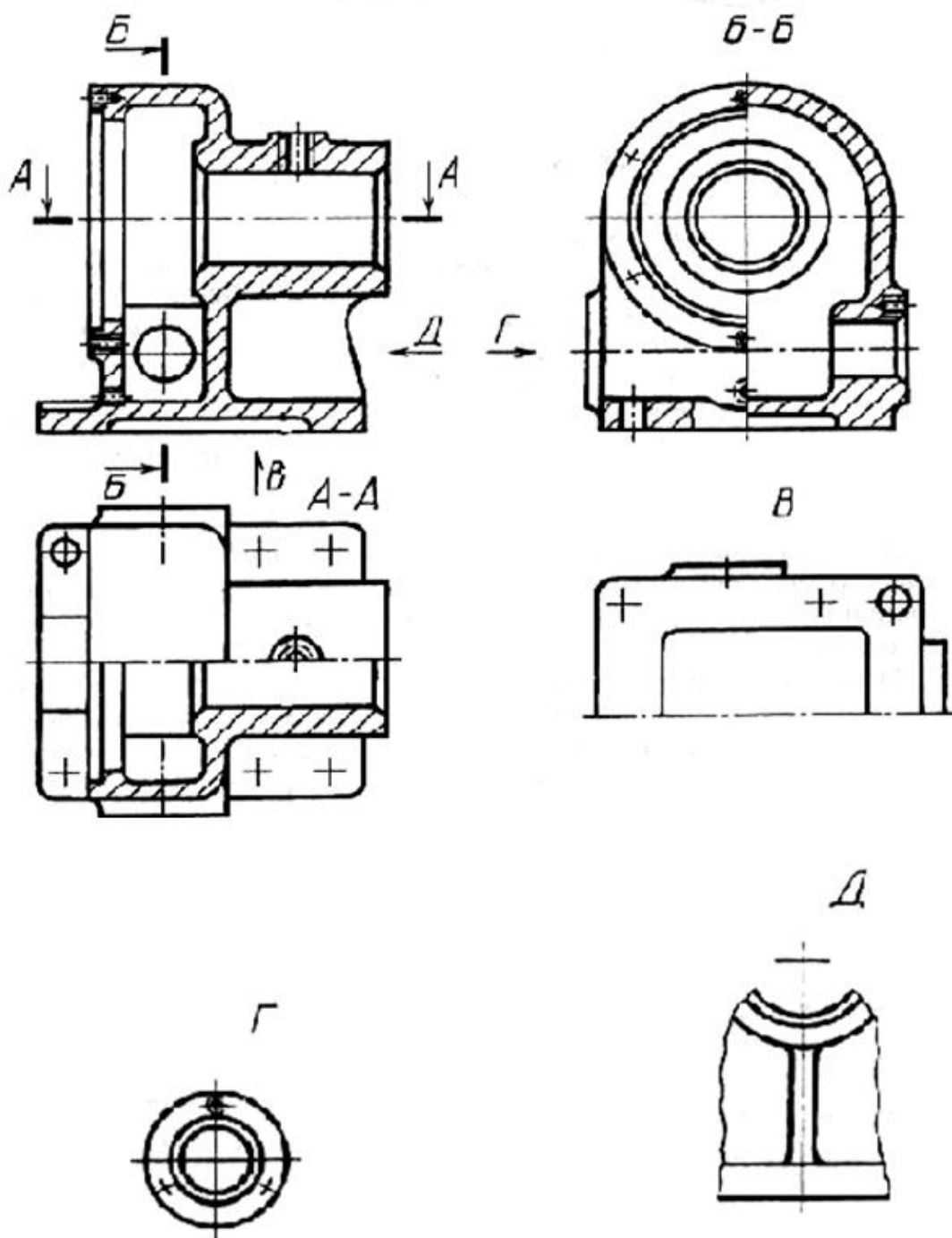


Рисунок 18 – Типы обозначений разрезов детали

Допускается располагать разрезы справа и слева от основного вида в любом месте чертежа, а также с поворотом до положения, соответствующего принятому на главном виде, при этом к надписи добавляется условное графическое обозначение (рисунок 19).

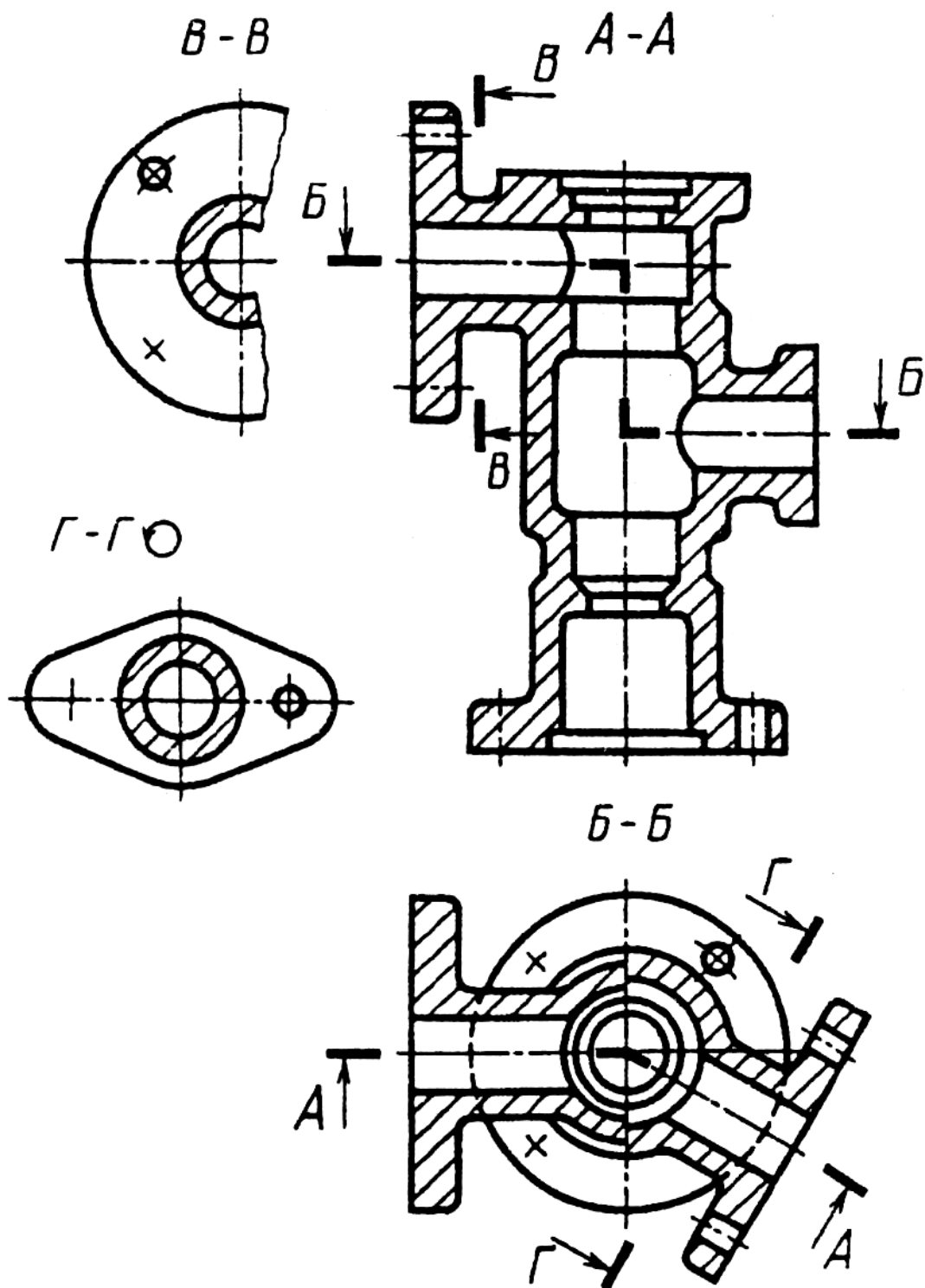


Рисунок 19 – Типы расположения разрезов детали

Разрез, служащий для выяснения устройства изделия в отдельном, ограниченном месте, называется местным.

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией (рисунок 20) или сплошной тонкой с изломом (рисунок 21).

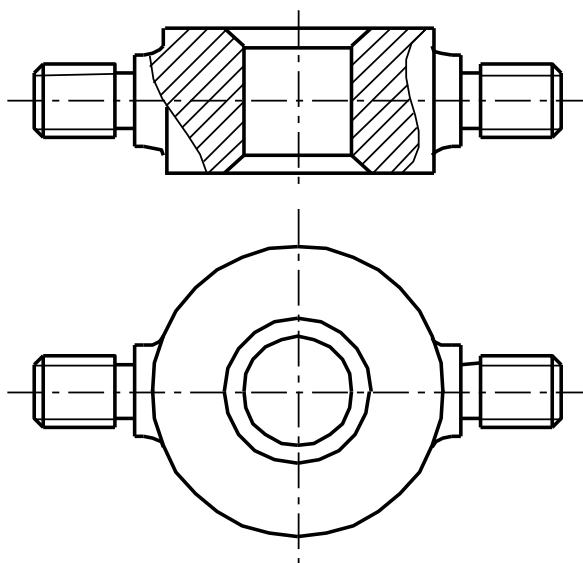


Рисунок 20 – Обозначение местного разреза детали

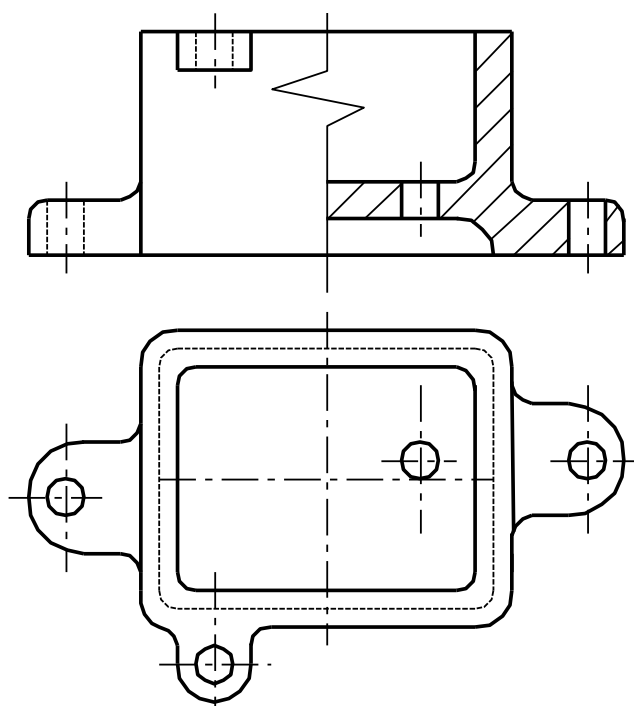


Рисунок 21 – Обозначение местного разреза половины детали

Допускается соединять половину вида и половину разреза, каждый из которых является симметричной фигурой (рисунок 22), а также соединять вид и местный разрез части детали, если она представляет тело вращения (рисунок 23).

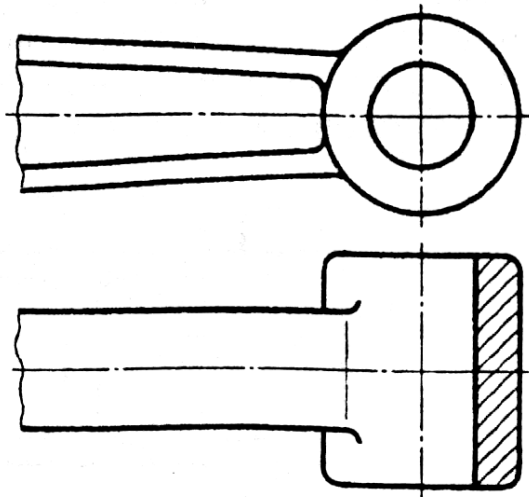


Рисунок 22 – Изображение половины вида и половины разреза

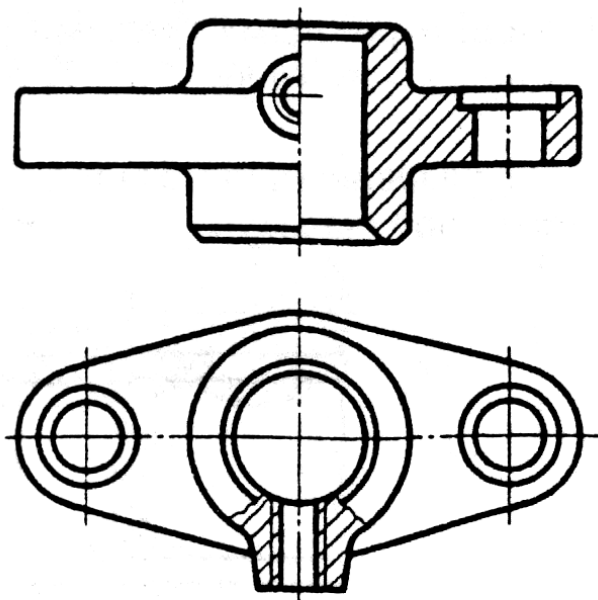


Рисунок 23 – Изображение вида и местного разреза части детали при представлении тела вращения

Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на *вынесенные* (рисунок 24) и *наложенные* (рисунок 25). Контур вынесенного сечения изображают сплошными основными линиями, контур наложенного – сплошными тонкими.

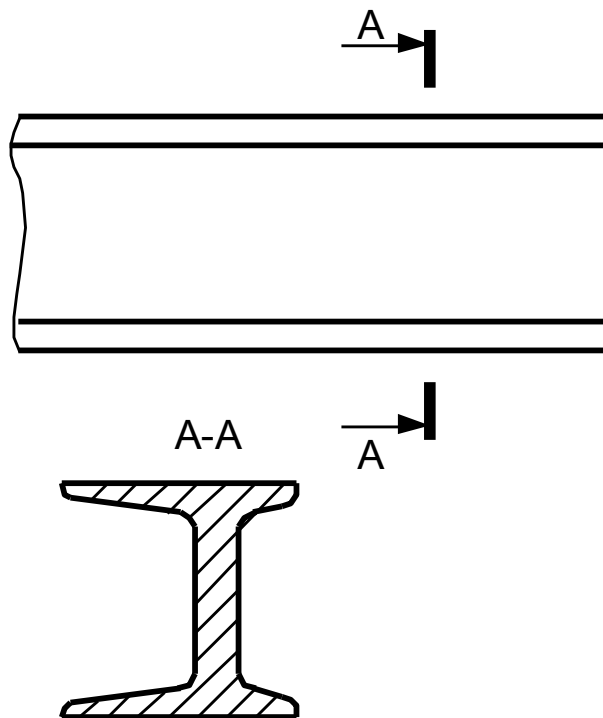


Рисунок 24 – Изображение вынесенного сечения

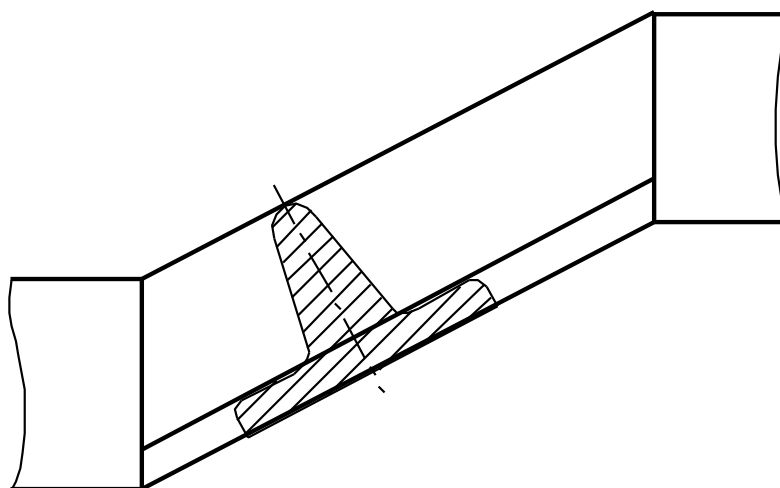


Рисунок 25 – Изображение наложенного сечения

Для линии сечения применяют разомкнутую линию с указанием стрелками направления взгляда, и обозначают ее одинаковыми прописными буквами русского алфавита.

Сечение сопровождают надписью типа «А–А».

Для симметричных фигур сечения, расположенного в разрезе между частями одного и того же вида, линии сечения со стрелками не проводят и сечение не обозначают (рисунок 26).

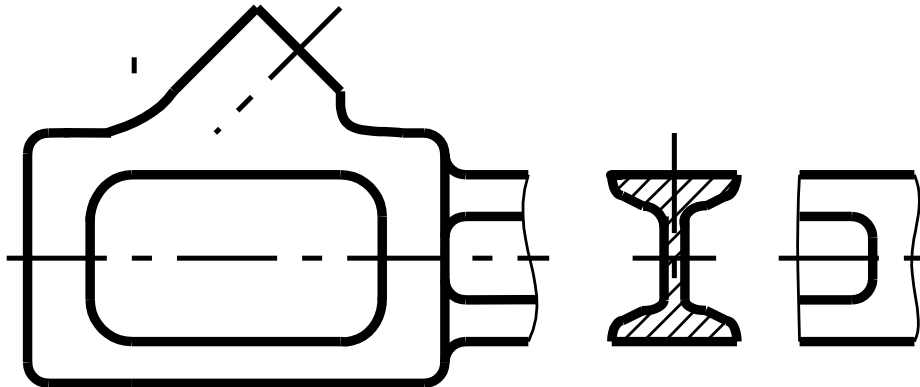


Рисунок 26 – Изображение симметричной фигуры сечения, расположенного в разрезе между частями одного и того же вида

Для несимметричных сечений (рисунок 27) или наложенных (рисунок 28) линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают.

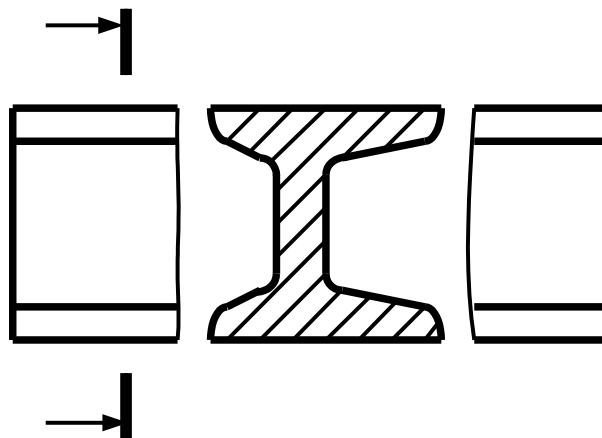


Рисунок 27 – Изображение несимметричного сечения детали

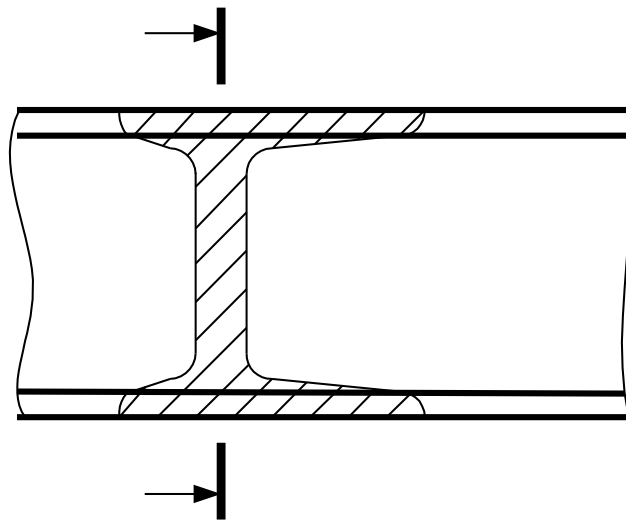


Рисунок 28 – Изображение наложенного сечения детали

Сечение допускается располагать в любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения (рисунок 29).

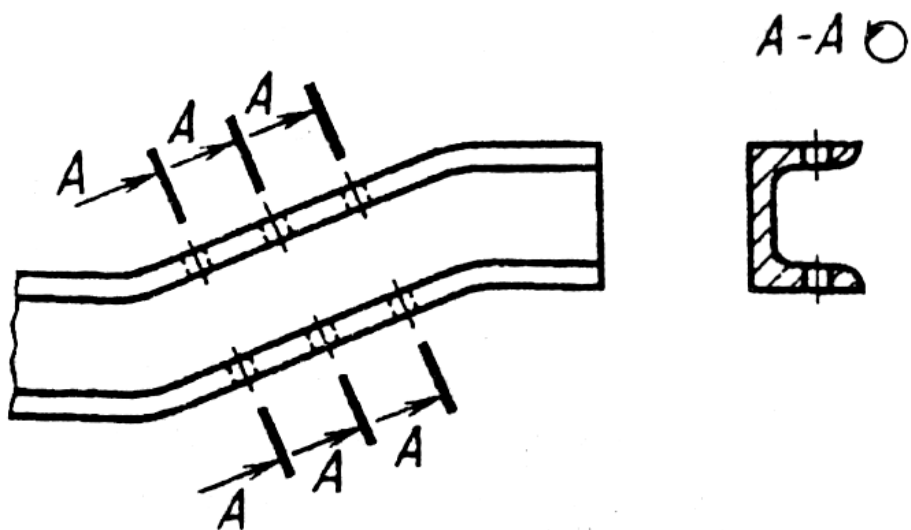


Рисунок 29 – Виды обозначения сечений

Для нескольких одинаковых сечений, относящихся к одной детали, линию сечения обозначают одной буквой, и вычерчивают одно сечение (рисунок 30).

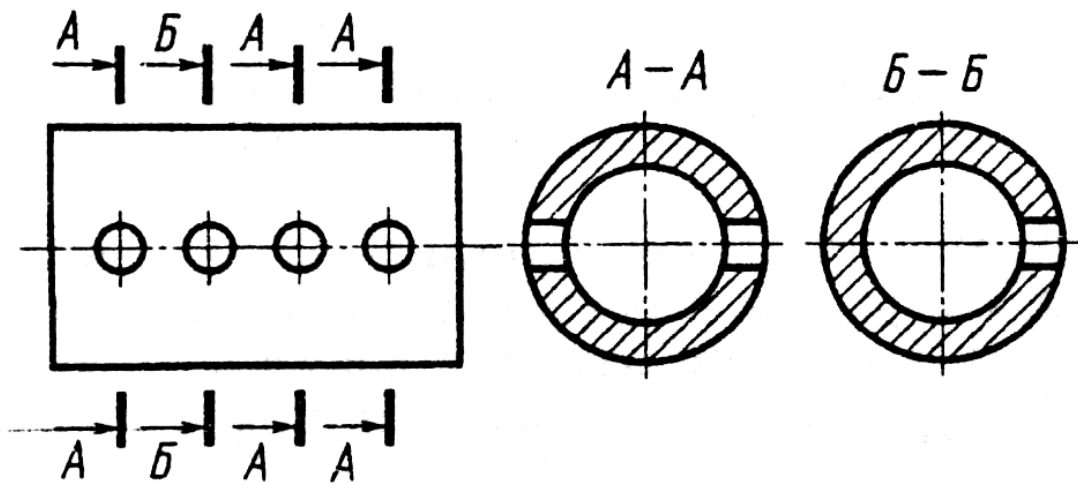


Рисунок 30 – Виды обозначений для одинаковых сечений на чертеже одной детали

Если сечение получается состоящим из отдельных самостоятельных частей, то следует применять разрезы (рисунок 31).

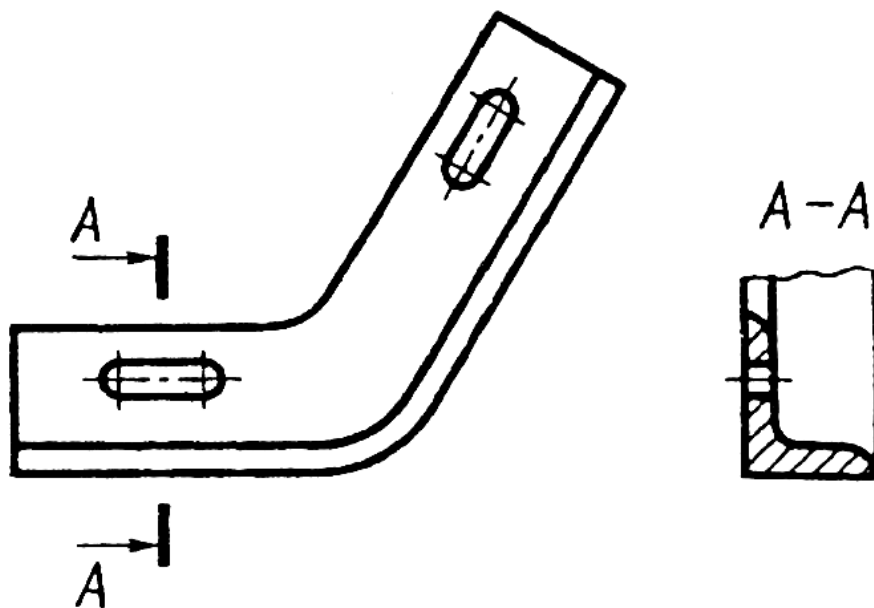


Рисунок 31 – Виды применяемых разрезов

Выносной элемент – дополнительное изображение (обычно увеличенное) какой-нибудь части детали или изделия. При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на

виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией – окружностью, овалом и т. п. с обозначением выносного элемента прописной буквой.

Над изображением выносного элемента прописной буквой указывают обозначение и масштаб, в котором он выполнен (рисунок 32).

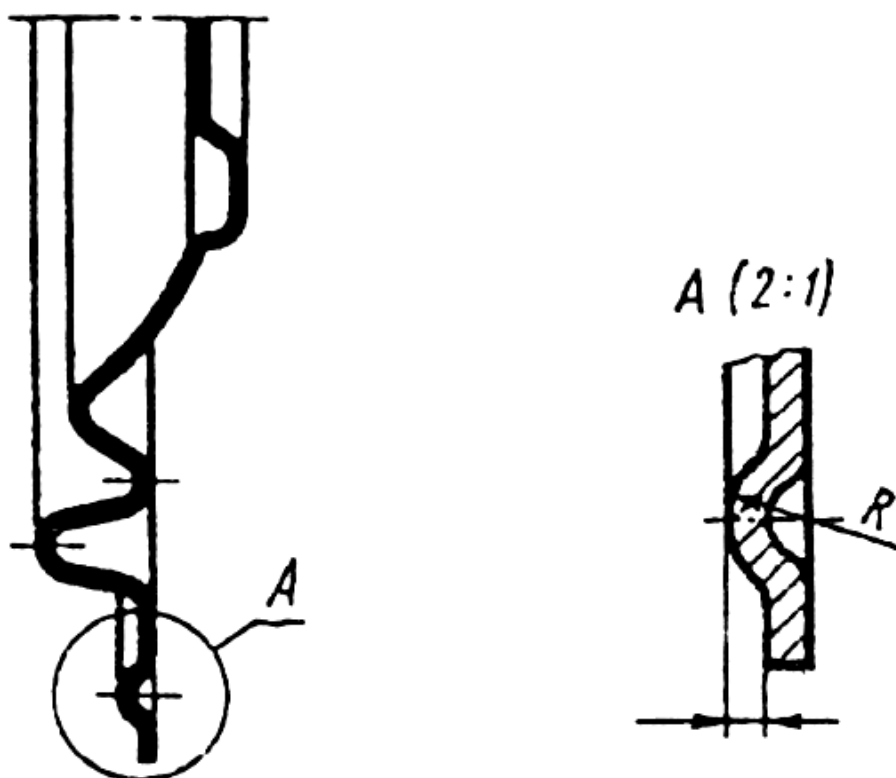


Рисунок 32 – Изображение на чертеже выносного элемента

1.11 Условности и упрощения при выполнении видов, разрезов, сечений

Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, то допускается вычерчивать половину изображения (рисунок 18) или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва (рисунок 33).

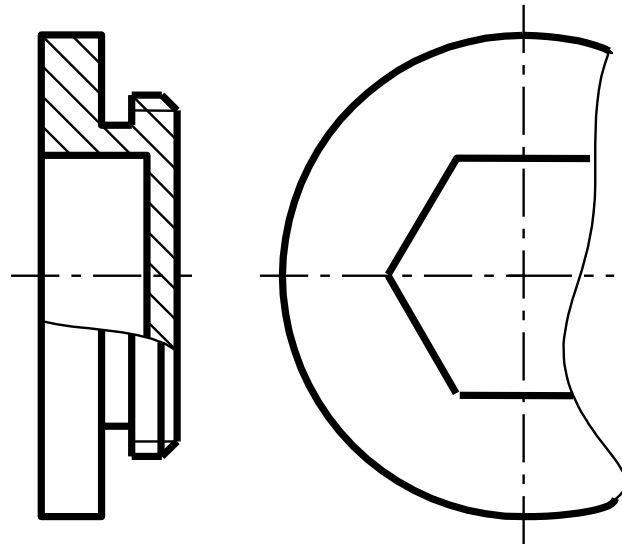


Рисунок 33 – Изображение разреза симметричной фигуры

Если деталь имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этой детали полностью показывают один – два таких элемента, а остальные показывают упрощенно или условно (рисунок 34), при этом указывается количество элементов (рисунок 35).

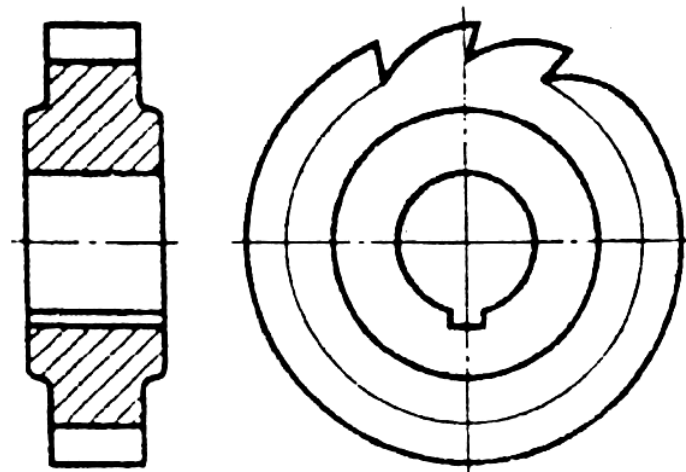


Рисунок 34 – Вид изображения разреза детали, имеющей одинаковые и равномерно расположенные элементы

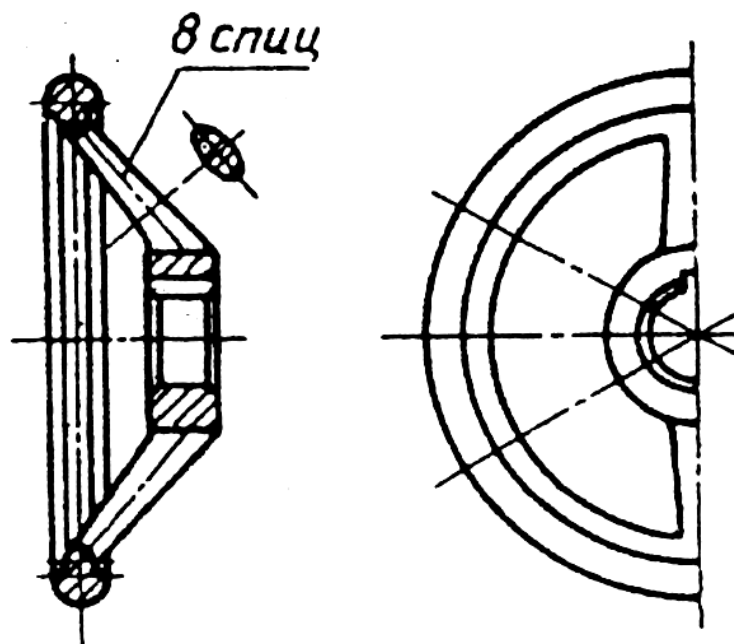


Рисунок 35 – Вид изображения сечения детали, имеющей одинаковые и равномерно расположенные элементы с указанием количества

Плавный переход от одной поверхности к другой показывают условно или совсем не показывают. Упрощенно показывают проекции линий пересечения поверхностей (рисунки 36, 37).

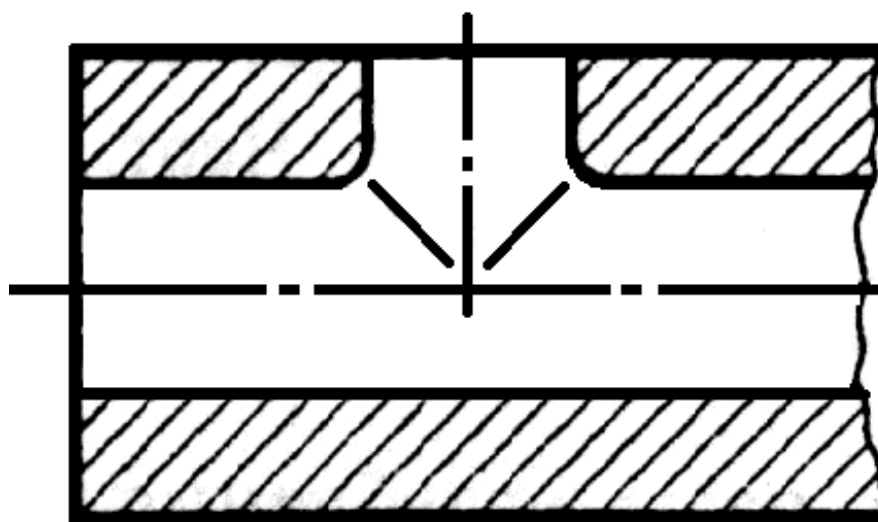


Рисунок 36 – Вид упрощенной проекции линии пересечения поверхности

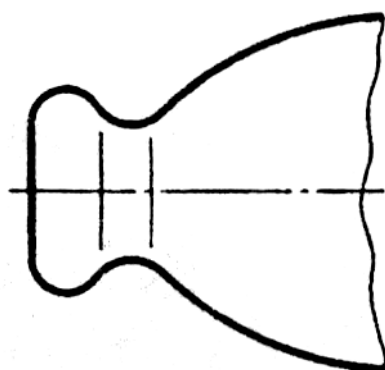


Рисунок 37– Вид упрощенной проекции линии пересечения поверхности детали

Винты, заклепки, шпонки, непустотелые валы, шатуны, рукоятки, шарики и т. п. при продольном разрезе показывают нерассеченными. Как правило, нерассеченными на сборочных чертежах показывают гайки и шайбы.

Спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т. п. показывают незаштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента. Если в подобных элементах есть местное сверление, углубление и т. п., то делают местный разрез (рисунок 38).

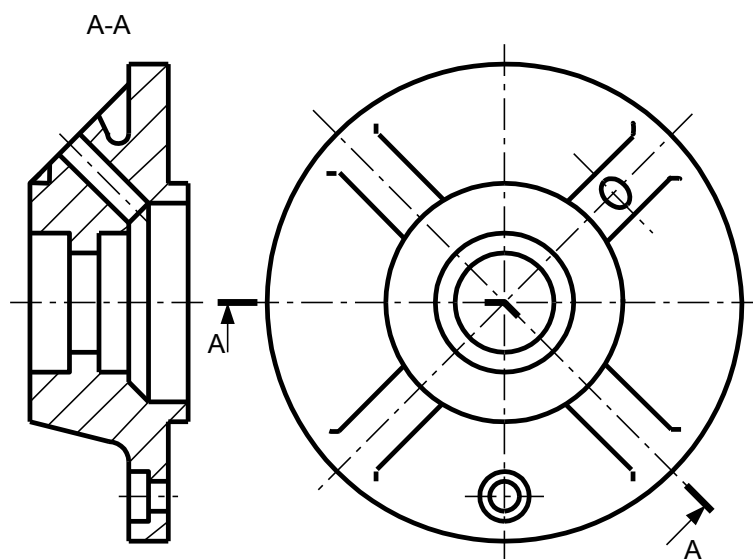


Рисунок 38 – Изображение местного разреза при местном углублении элементов

Пластины, а также отверстия, фаски, пазы, углубления и т. п. размером (или разницей размеров) на чертеже 2 мм и менее изображают с отступлением от масштаба чертежа в сторону увеличения.

Допускается незначительную конусность или уклон изображать с увеличением (рисунок 39).

При необходимости выделения на чертеже плоских поверхностей на них проводят диагонали сплошными тонкими линиями (рисунок 40).

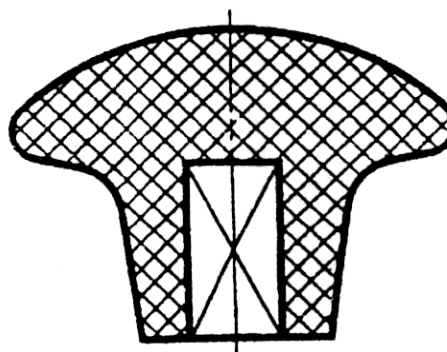
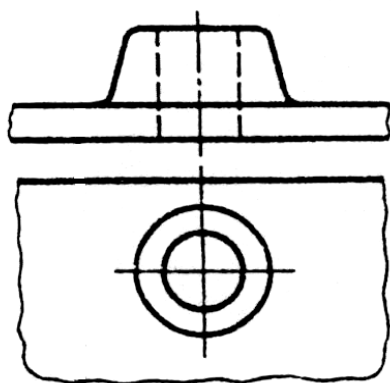


Рисунок 39 – Изображение незначительной конусности или уклона

Рисунок 40 – Выделение на чертеже плоских поверхностей

Детали или элементы, имеющие постоянное или знакопеременное изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, прутки и т. п.) допускается изображать с разрывами, ограничивая их прямой или наклонной сплошной тонкой линией с изломом (рисунок 41) или сплошной волнистой линией (рисунок 42) или линиями штриховки (рисунок 43).

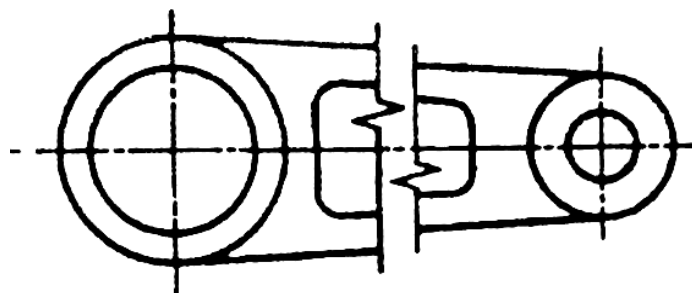


Рисунок 41 – Изображение поперечного сечения линией с изломом

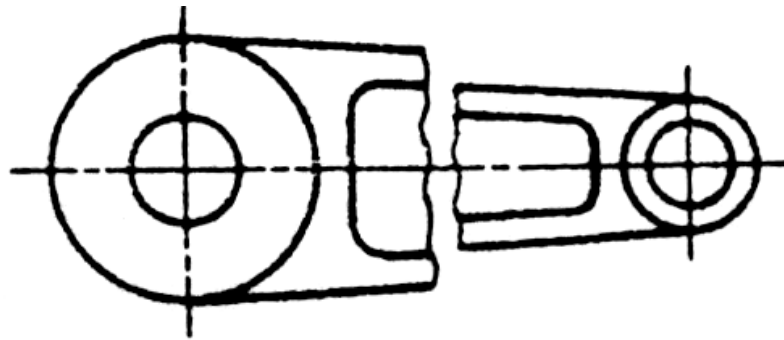


Рисунок 42– Изображение волнистой линией поперечного сечения детали

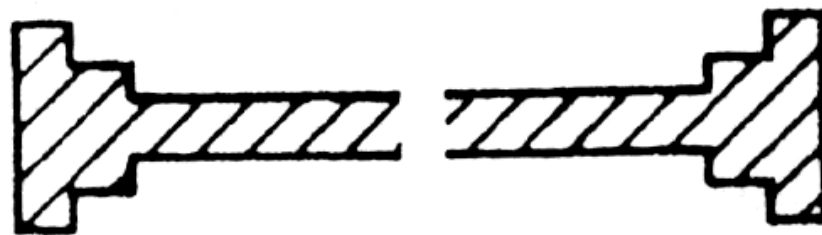


Рисунок 43 – Линия штриховки при изображении поперечного сечения детали

Допускается часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью изображать штрихпунктирной утолщенной линией непосредственно на разрезе (рисунок 44).

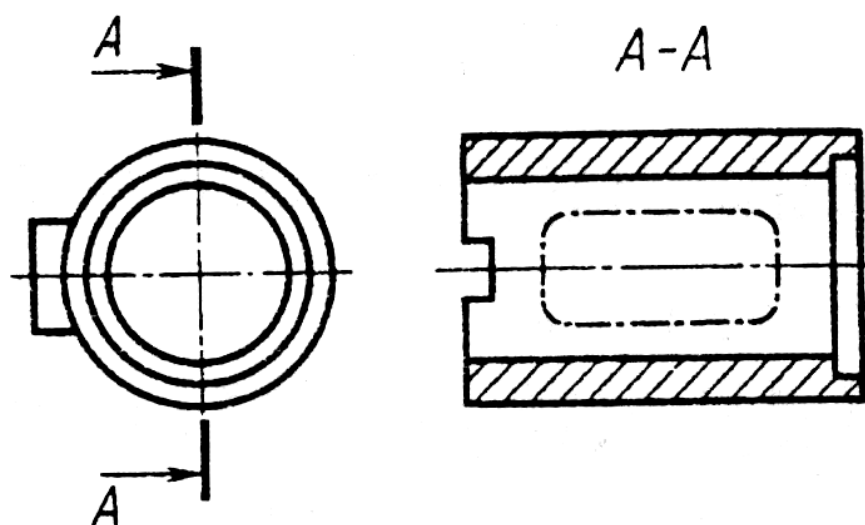


Рисунок 44 – Изображение части предмета штрихпунктирной утолщенной линией

Для показа отверстия в ступицах зубчатых колес, шкивов и т. п., а также для шпоночных пазов допускается давать лишь контур отверстия или паза (рисунки 45, 46).

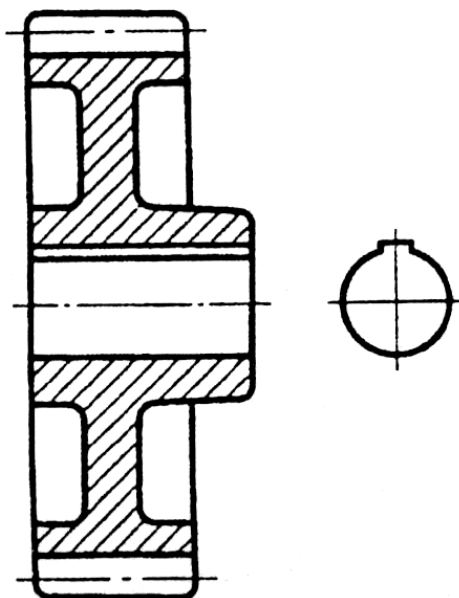


Рисунок 45 – Отверстие в ступице

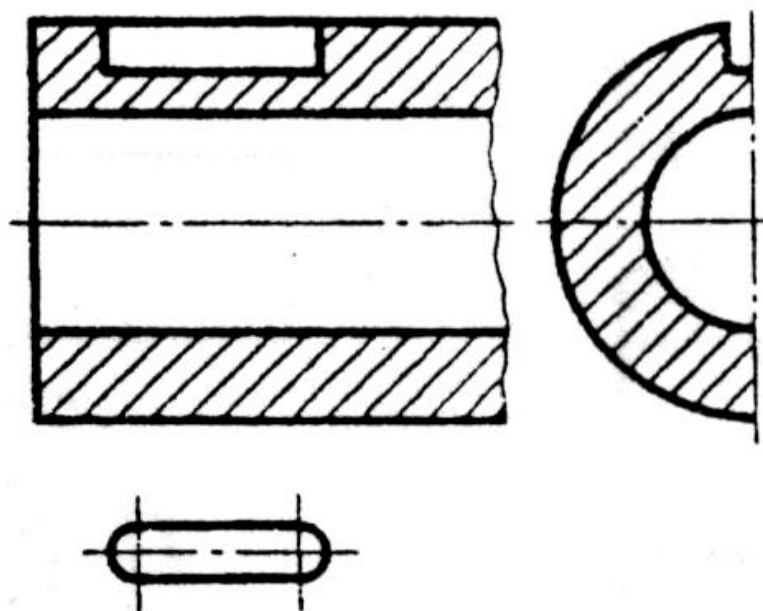


Рисунок 46 – Изображение шпоночного паза

Допускается изображать детали с совмещением разрезов (рисунок 47).

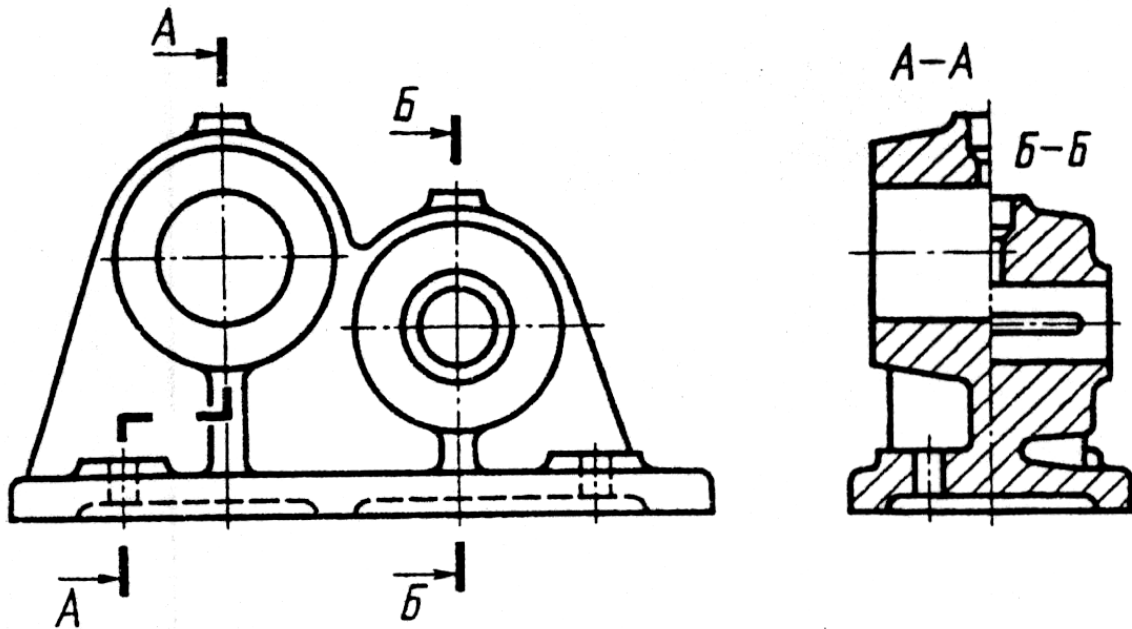


Рисунок 47 – Совмещение разрезов

Контрольные вопросы

1. Заполнение граф основной надписи.
2. Основные виды изображения изделий на чертежах.
3. Изображения разрезов деталей на чертежах.
4. Изображения сечений деталей на чертежах.
5. Изображения дополнительных видов деталей на чертежах.
6. Изображения местных разрезов деталей на чертежах.
7. Условности и упрощения при выполнении видов, разрезов, сечений.

1.12 Нанесение размеров и предельных отклонений

Основанием для определения величины и точности изображенного изделия и его элементов служат размерные числа с предельными отклонениями, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей, количество которых должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

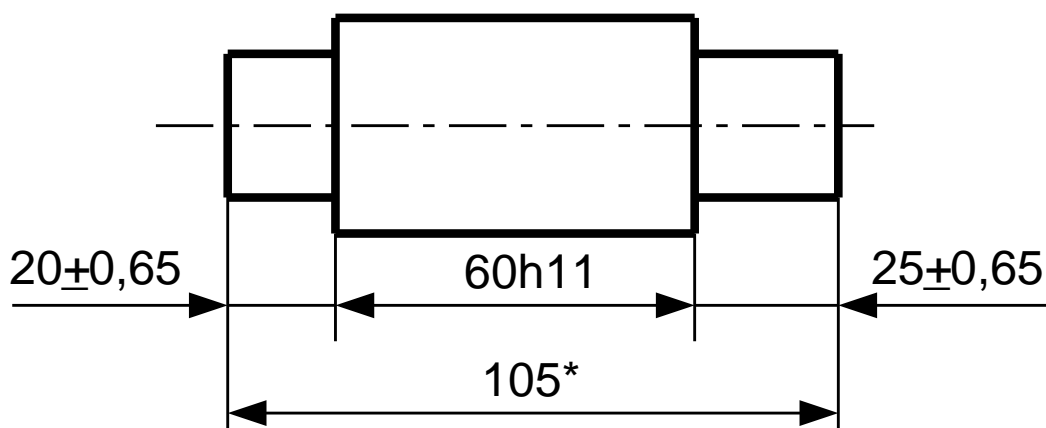
Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу, и указываемые для удобства называют справочными, обозначают * и в технических требованиях записывают:

«1 * Размеры для справок». Если на чертеже все размеры справочные, то их знаком * не отмечают, а в технических требованиях записывают:

«1 Размеры для справок».

К справочным размерам относят:

а) один из размеров замкнутой размерной цепи (рисунок 48);



*1 *Размер для справок*

Рисунок 48 – Обозначение размеров для справок в технических требованиях

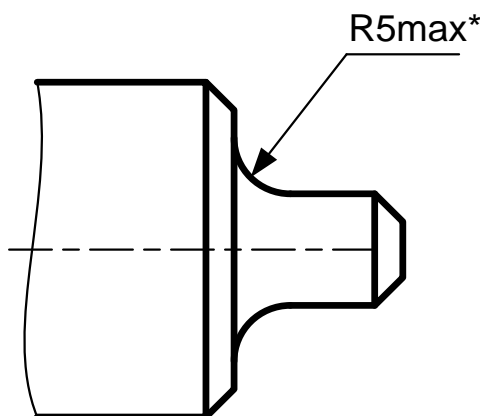
б) размеры на сборочном чертеже, по которым определяется предельные положения отдельных элементов конструкции (ход поршня, ход штока клапана и т. п.);

в) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые как установочные и присоединительные;

г) габаритные размеры на сборочном чертеже;

д) размеры деталей из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определены обозначением материала в основной надписи.

У размеров, контроль которых технически затруднен или их величина зависит от размера инструмента, наносят знак * , а в технических требованиях помещают надпись «* Размеры обеспеч. инстр.» (рисунок 49).



1 *Размер обеспеч. инстр.

Рисунок 49 – Обозначение размеров для инструмента в технических требованиях

Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.

Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах указываются в миллиметрах без обозначения единицы измерения, но в технических требованиях для размеров обязательно указываются единицы измерения.

Угловые размеры и их предельные отклонения указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например: 56° , $56^\circ 12'$, $48^\circ 11' 25''$, $25^\circ \pm 1^\circ$, $25^\circ \pm 1'$.

Для размеров в дюймах допускается применять простые дроби.

Размеры, определяющие расположение элементов на одной оси, наносят несколькими способами, при этом не допускается наносить их в виде замкнутой цепи, если один размер не указан как справочный (рисунок 48).

Для симметрично расположенных элементов размеры наносят, как показано на рисунках 50 и 51.

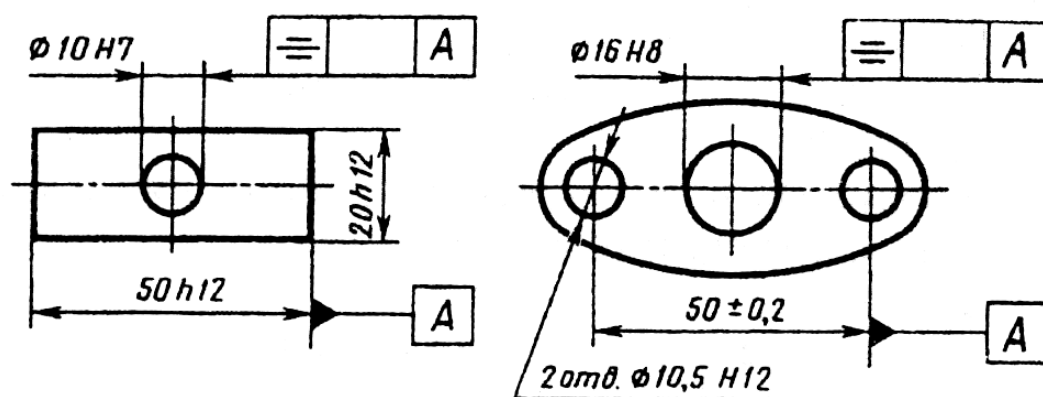
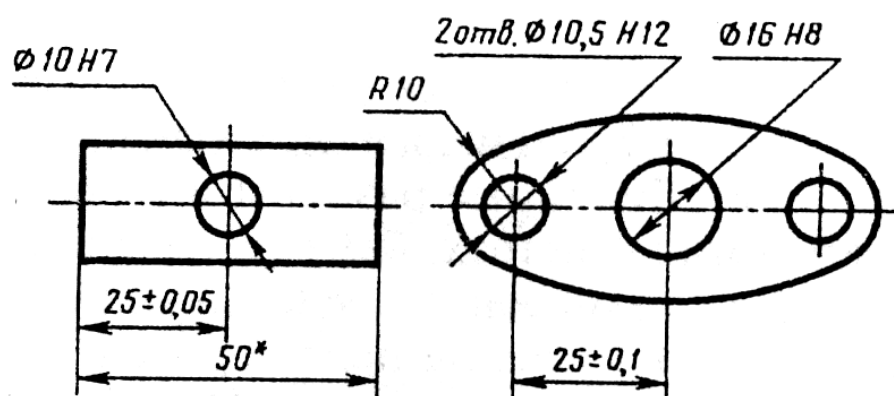


Рисунок 50 – Размеры для симметрично расположенных элементов



1*Размеры для справок.

Рисунок 51 – Вариант указания размеров для симметрично расположенных элементов

Для всех размеров, нанесенных на рабочих чертежах, указывают предельные отклонения.

Допускается не указывать предельные отклонения:

а) для размеров, определяющих зоны различной шероховатости, термообработки, покрытия и т. п. В этих случаях у размеров наносят знак \approx ;

б) для размеров, задаваемых с припуском на пригонку, при этом около таких размеров наносят знак $*$, а в технических требованиях делают запись:

«1 * Размеры с припуском на пригонку по дет. ...»

в) для справочных размеров.

Если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения, то размерное число следует подчеркнуть (рисунок 52).

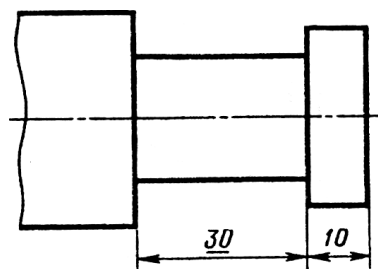


Рисунок 52 – Размер для элемента с отступлением от масштаба

Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в выносные линии, при этом допускается:

а) если на виде или разрезе симметричной детали изображен элемент только до оси симметрии или с обрывом, размерные линии также проводить с обрывом (рисунок 53);

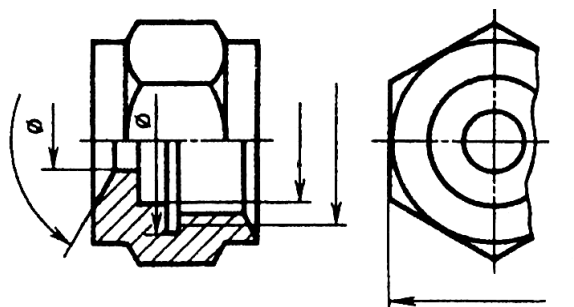


Рисунок 53 – Размерные линии с обрывом

- б) при указании диаметра окружности обрывать размерные линии дальше центра окружности (рисунок 53);
- в) обрывать размерную линию при указании размеров от базы, не изображенной на данном чертеже (рисунок 54);

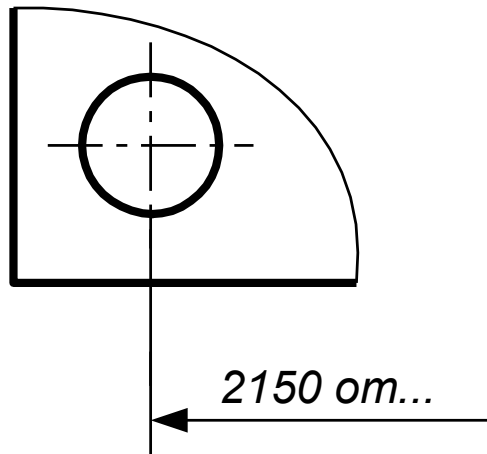


Рисунок 54 – Размерная линия при указании размеров от базы

- г) при недостатке места наносить стрелки с противоположной стороны выносной линии (рисунок 55), а также обозначать размеры засечками или точками (рисунки 56, 57), при этом контурные или выносные линии допускается прерывать (рисунок 58).

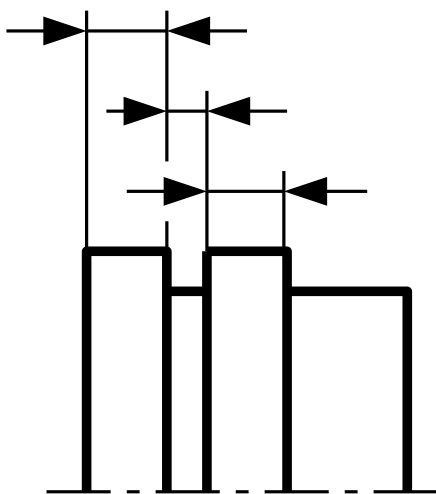


Рисунок 55 – Вариант нанесения стрелок

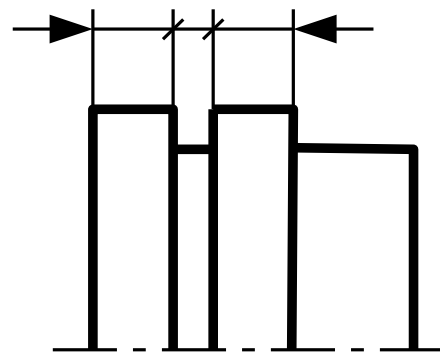


Рисунок 56 – Вариант нанесения засечек

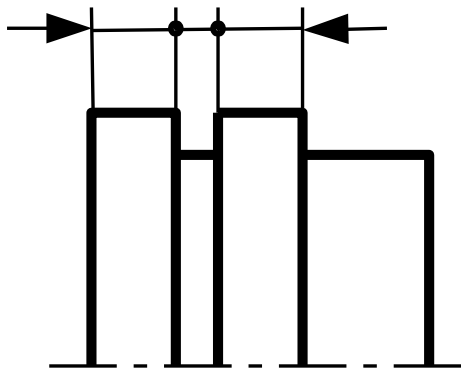


Рисунок 57 – Вариант нанесения точек

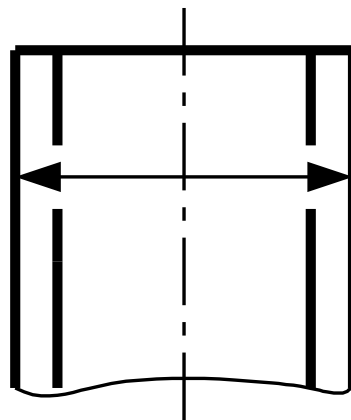


Рисунок 58 – Прерывание контурной линии

В случаях, указанных на рисунке 59, размерные и выносные линии проводят так, чтобы они образовывали параллелограмм.

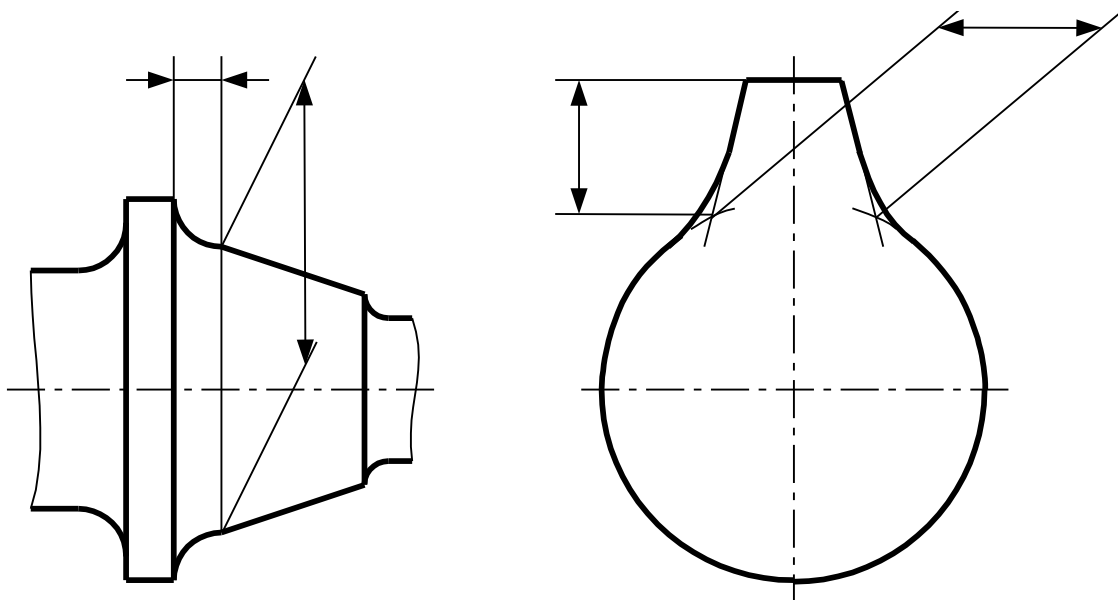


Рисунок 59 – Изображение размерных и выносных линии, образующих параллелограмм

Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должно быть 7 мм, а между размерной линией и линией контура – 10 мм.

Размерные числа наносят над размерной линией ближе к середине. При различных наклонах размерных линий размеры необходимо наносить так, как показано на рисунке 60. Возможно нанесение размеров согласно рисунку 61.

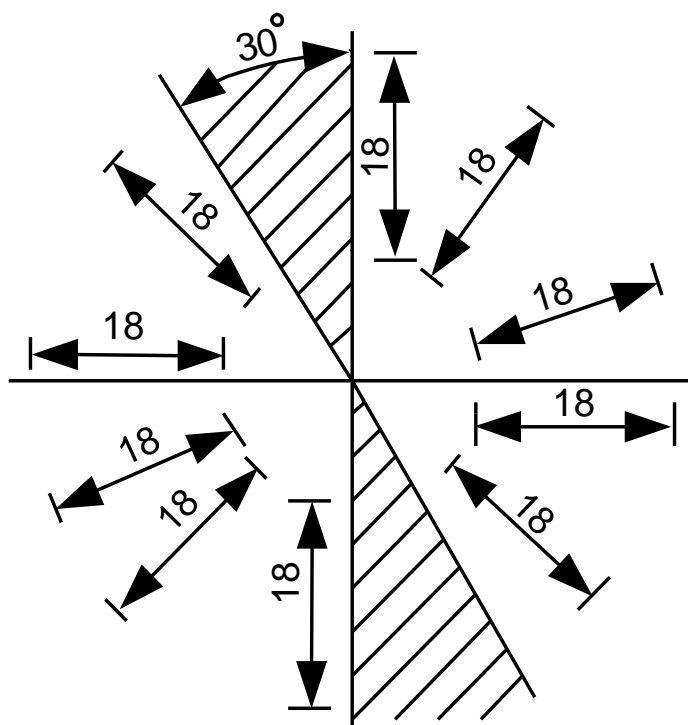


Рисунок 60 – Нанесение размерных чисел над размерной линией

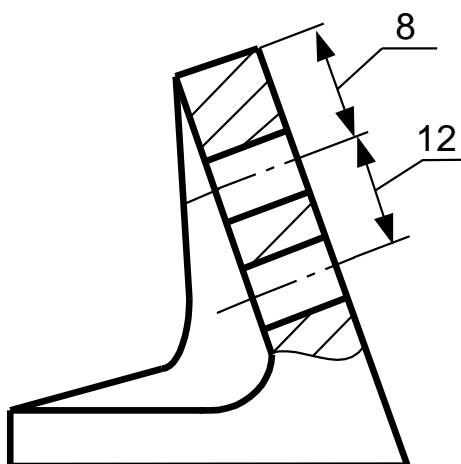


Рисунок 61 – Нанесение размерных чисел на полках

Угловые размеры наносят так, как показано на рисунке 62, при недостатке места размерные числа помещают на полках линий – выносок (рисунок 63).

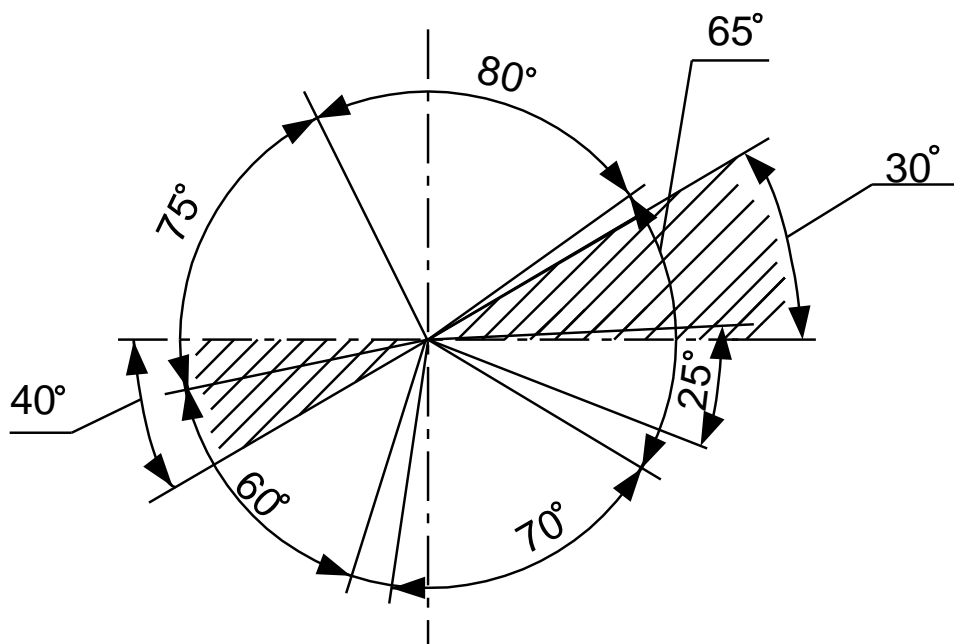


Рисунок 62– Нанесение угловых размерных чисел

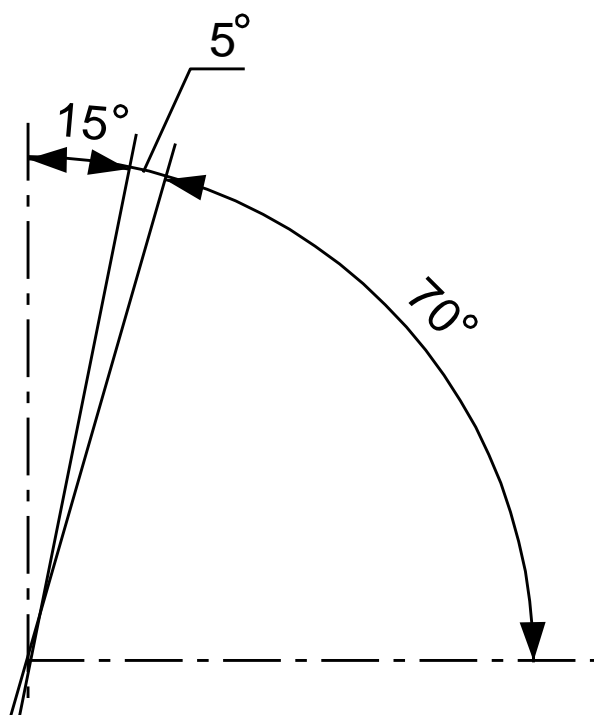


Рисунок 63 – Нанесение угловых размерных чисел на полках

Способ нанесения размерного числа при различных положениях размерных линий на чертеже определяется удобством чтения (рисунок 64).

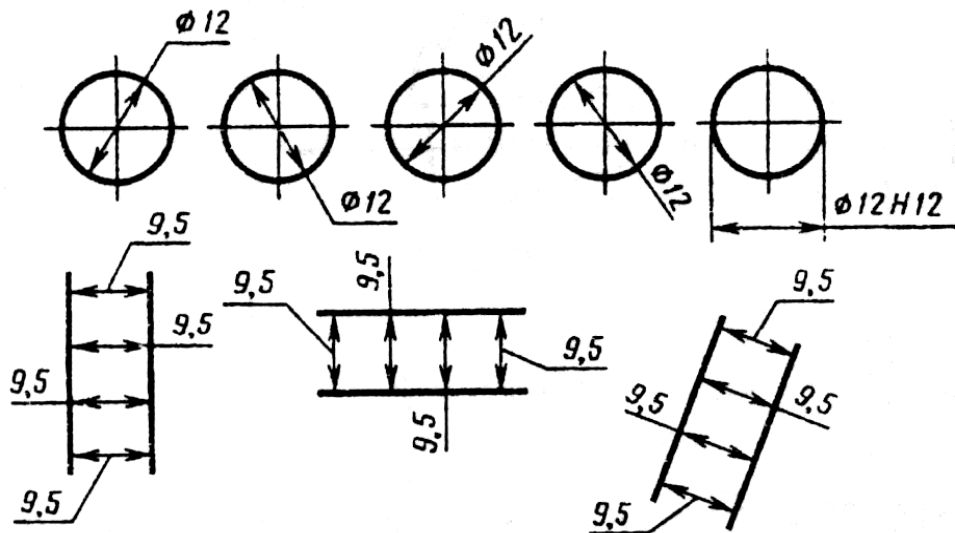


Рисунок 64 – Нанесение размерных чисел при различных положениях размерных линий

Размерные числа и предельные отклонения не допускается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В этом случае осевые, центровые и линии штриховки прерывают (рисунки 65, 66).

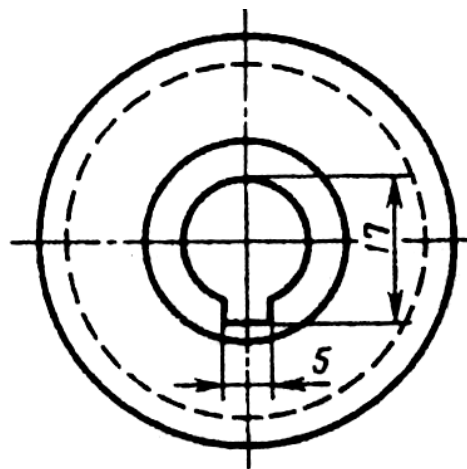


Рисунок 65 – Прерывание осевых линий



Рисунок 66– Прерывание линий штриховки

При нанесении размера радиуса требуется:

- а) перед размерным числом помещать букву R ;
- б) центр радиуса изображать в виде пересечения центровых или выносных линий (если необходимо показать координаты центра) (рисунок 67);

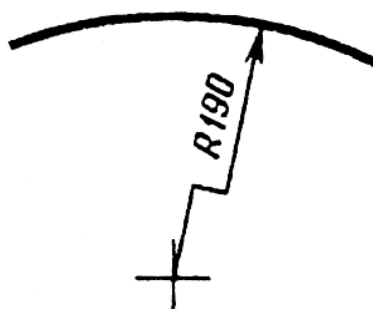


Рисунок 67 – Изображение центра радиуса

- в) при проведении нескольких радиусов из одного центра не размещать их на одной прямой (рисунок 68).

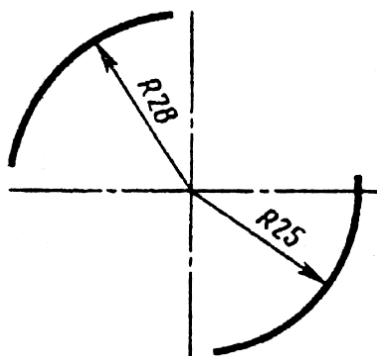


Рисунок 68 – Изображение нескольких радиусов из одного центра

При нанесении размера радиуса допускается:

а) при большой величине радиуса центр приближать к дуге, при этом размерную линию показывать с изломом под углом 90° (рисунок 67);

б) не доводить размерную линию до центра (рисунок 69);

в) при совпадении центров нескольких радиусов их размерные линии не доводить до центра, кроме крайних (рисунок 70);

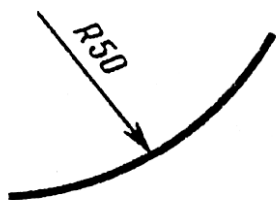


Рисунок 69 – Вариант нанесения радиуса

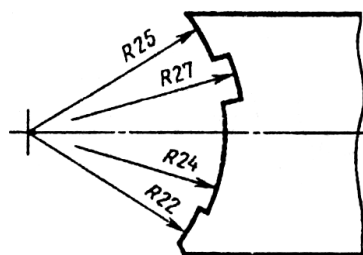


Рисунок 70 – Изображение нескольких радиусов, совпадающих в центре

г) размеры радиусов скруглений больше 1 мм наносить, как показано на рисунке 71, меньше 1 мм – на рисунке 72;

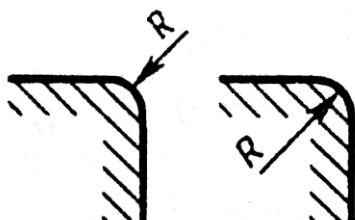


Рисунок 71 – Изображение размера радиуса скругления больше 1 мм

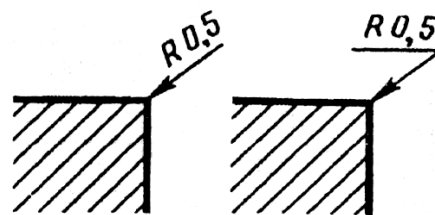


Рисунок 72 – Изображение размера радиуса скругления менее 1 мм

д) размеры одинаковых радиусов указывать на одной полке (рисунок 73).

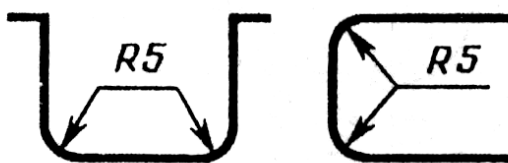


Рисунок 73 – Изображение размеров одинаковых радиусов

Перед размерным числом диаметра ставят знак “ \varnothing ” (рисунок 64).

Размеры квадрата наносят, как показано на рисунке 74.

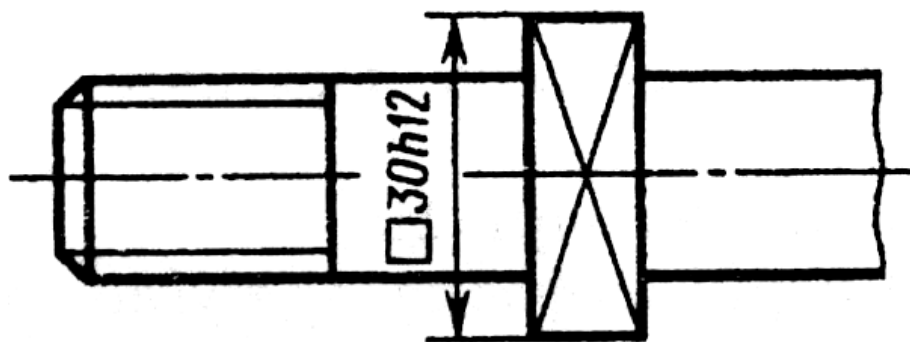


Рисунок 74 – Нанесение размеров квадрата

Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак ∇ , острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса.

Знак конуса и конусность наносят над осевой линией или на полке линии-выноске (рисунок 75).

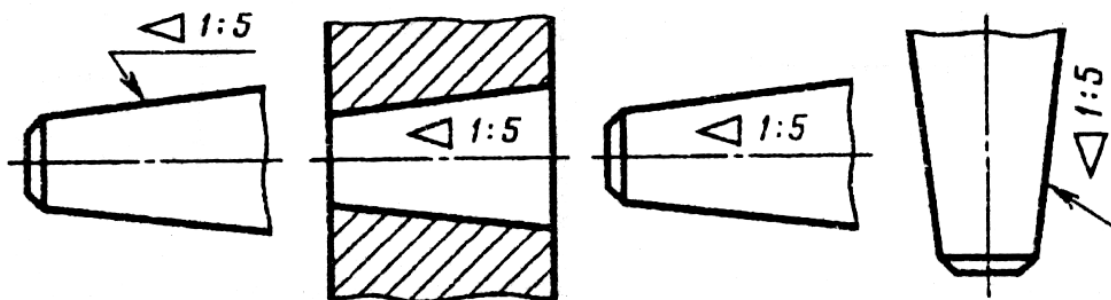


Рисунок 75 – Вариант нанесения размеров конусности

Уклон поверхности следует показывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения (рисунок 76), в процентах (рисунок 77) или в промилле (рисунок 78). Перед размерным числом наносят знак $>$, острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

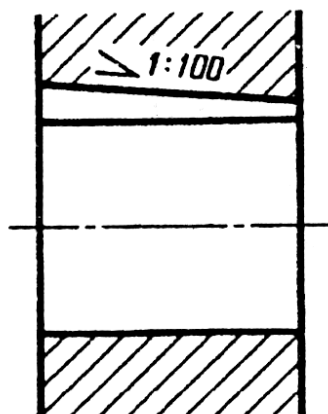


Рисунок 76 – Изображение уклона поверхности

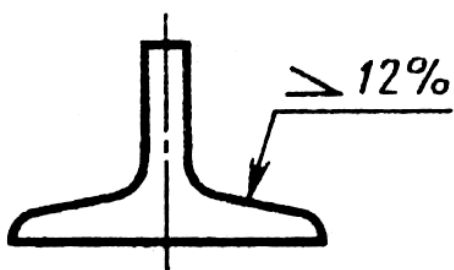


Рисунок 77 – Изображение
уклона поверхности
в процентах

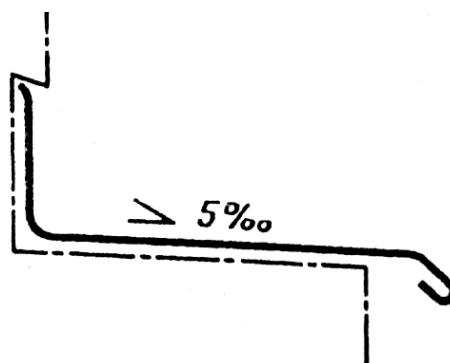


Рисунок 78 – Изображение
уклона поверхности
в промилле

Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рисунке 79, допускается размер фасок под углом 45° , величина которых меньше 1 мм наносить так, как показано на рисунке 80.

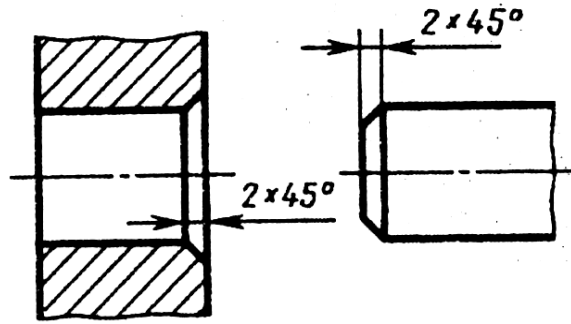


Рисунок 79 – Изображение размеров фасок под углом 45°

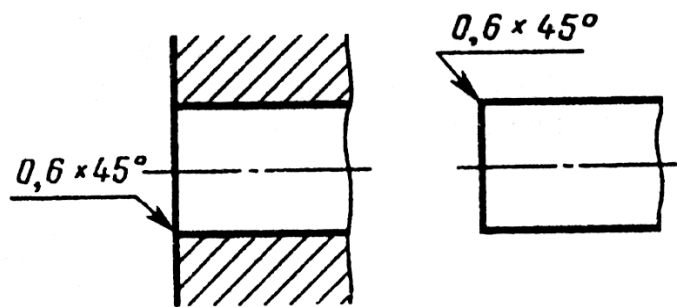


Рисунок 80 – Вариант изображения размеров фасок под углом 45° при величине меньшей 1 мм

Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам (рисунок 81).

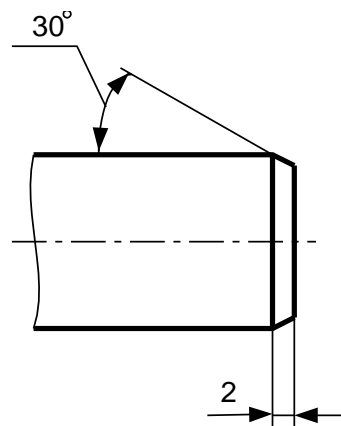


Рисунок 81 – Изображение размеров фасок

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии – выноске количества этих элементов (рисунок 82).

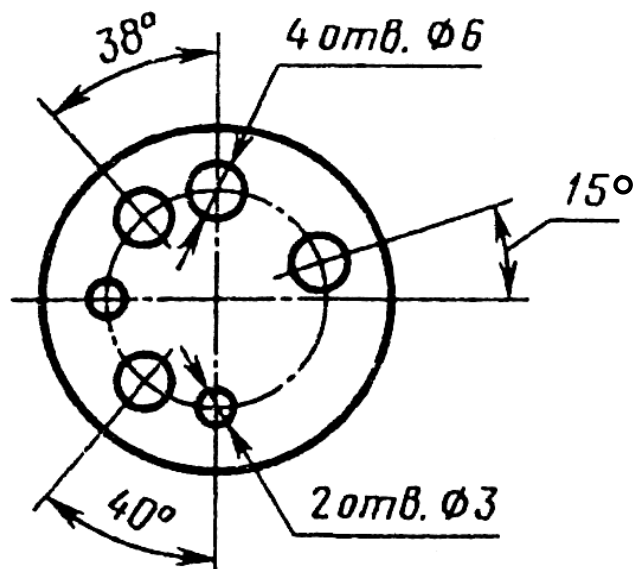


Рисунок 82 – Нанесение размеров одинаковых элементов изделия

При нанесении элементов, равномерно расположенных по окружности (отверстий, пазов и т. п.) вместо угловых размеров указывают только их количество (рисунок 83).

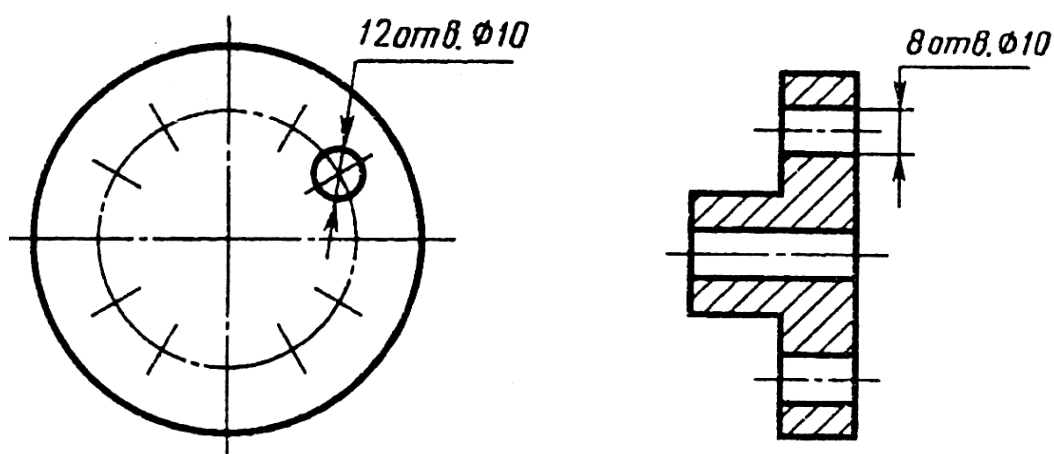
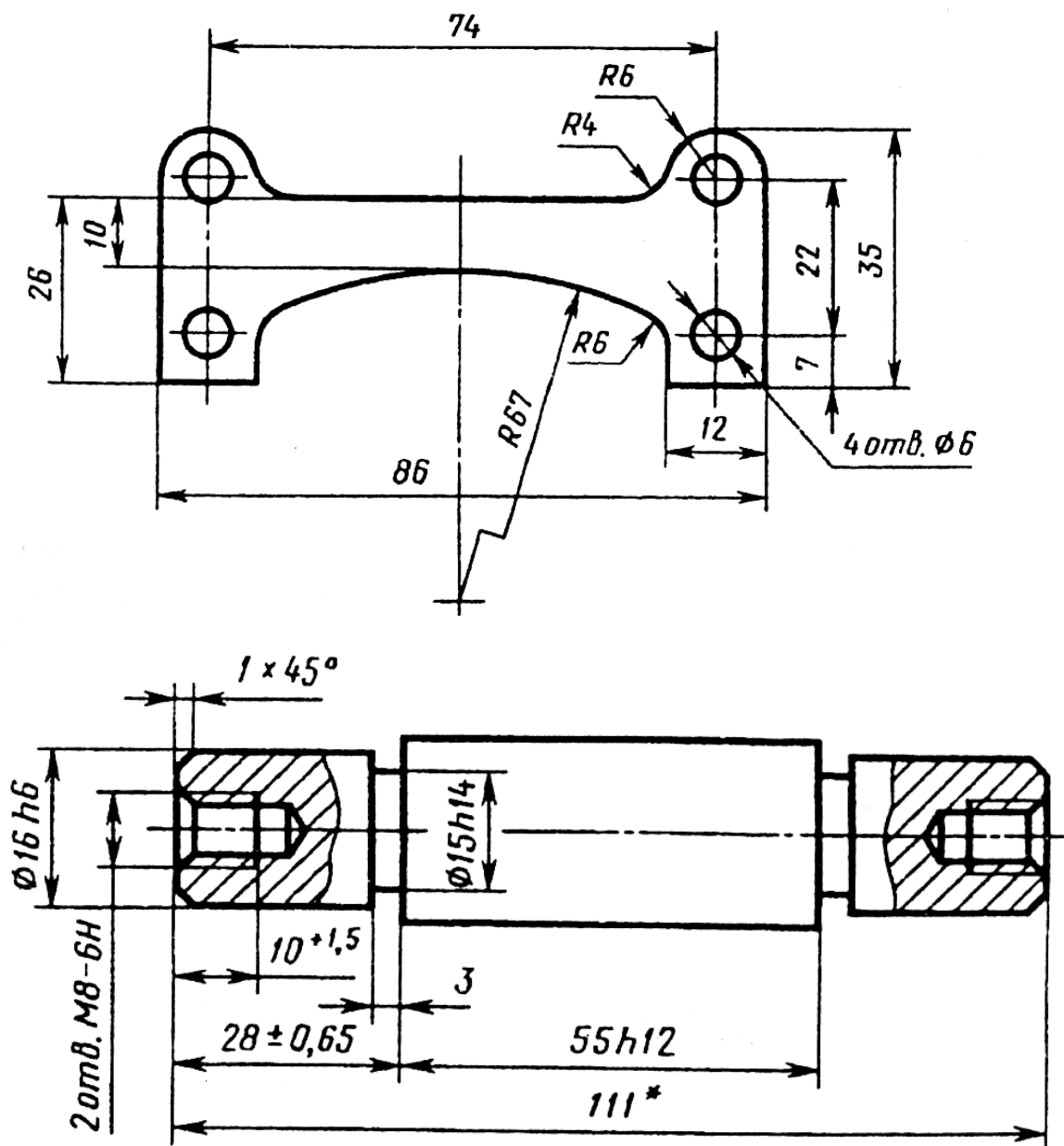


Рисунок 83 – Изображение размеров равномерно расположенных отверстий

Размеры двух симметрично расположенных элементов (кроме отверстий) наносят один раз без указания их количества, группируя в одном месте все размеры (рисунок 84).

Количество одинаковых отверстий всегда указывают полностью, а их размеры только один раз.



1*Размеры для справок

Рисунок 84 – Изображение размеров двух симметрично расположенных элементов

Размеры, определяющие расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями), рекомендуется наносить любым из вариантов, показанных на рисунке 85.

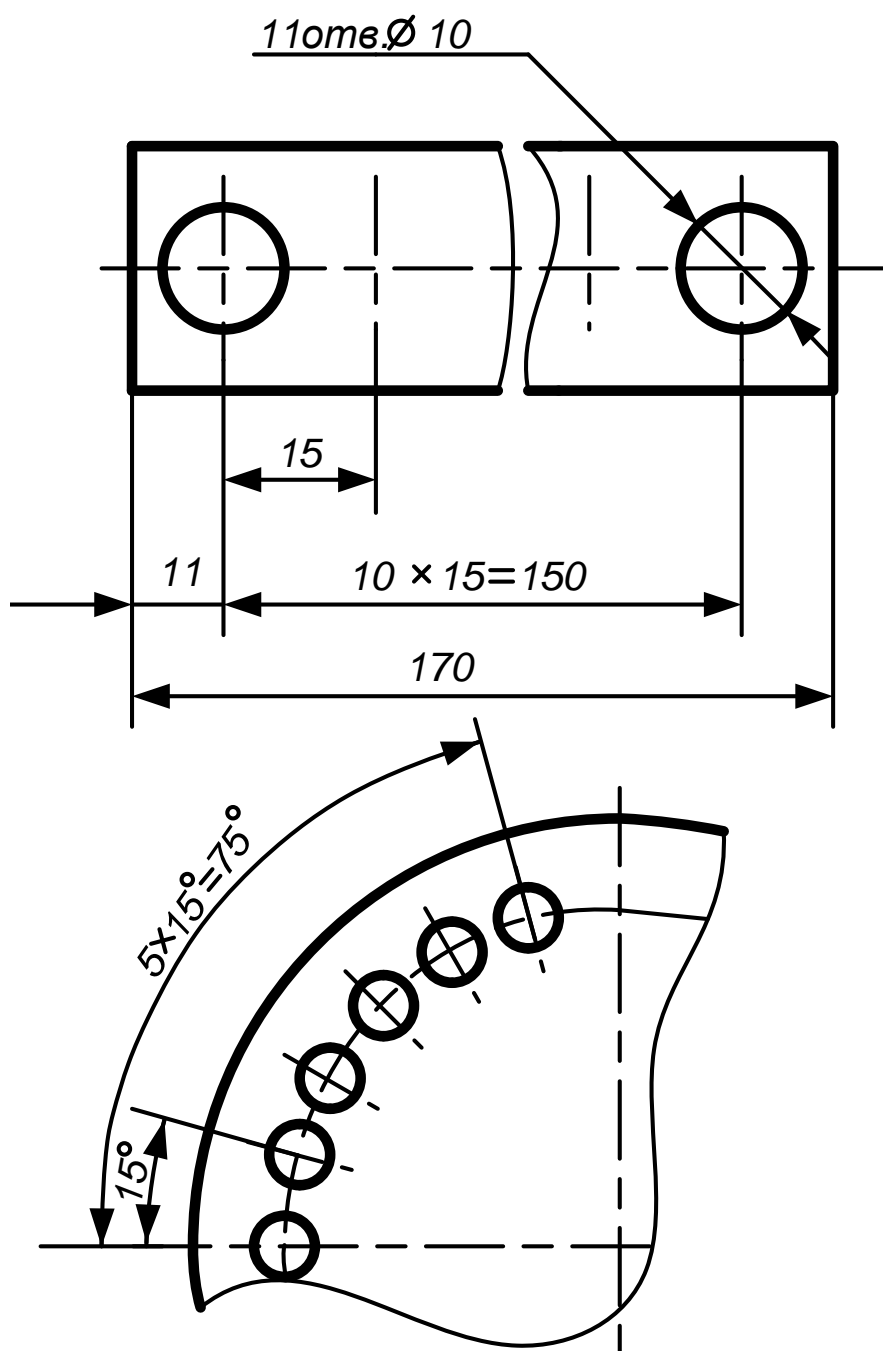


Рисунок 85 – Изображение размеров определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия

Одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия (например, отверстия), рассматривают как один элемент, если между ними нет промежутка (рисунок 86) или если эти элементы соединены тонкими сплошными линиями (рисунок 87). При отсутствии этих условий указывают полное количество элементов (рисунок 88).

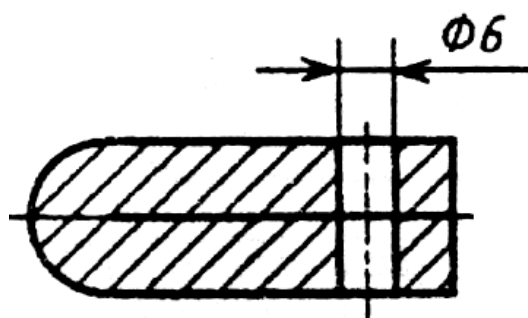


Рисунок 86 – Изображение отверстия при отсутствии промежутка

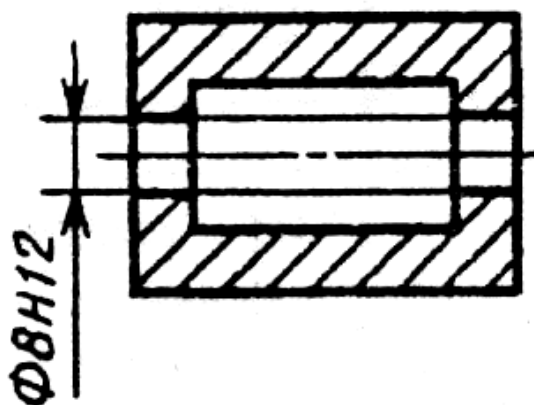


Рисунок 87 – Изображение элементов при соединении

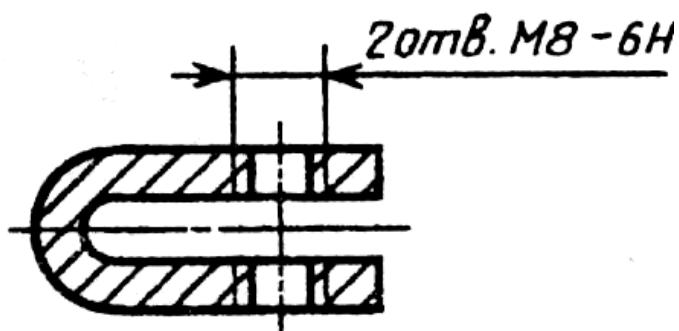


Рисунок 88 – Изображение полного количества элементов

Если одинаковые элементы изделия (например, отверстия) расположены на разных поверхностях и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности (рисунок 89).

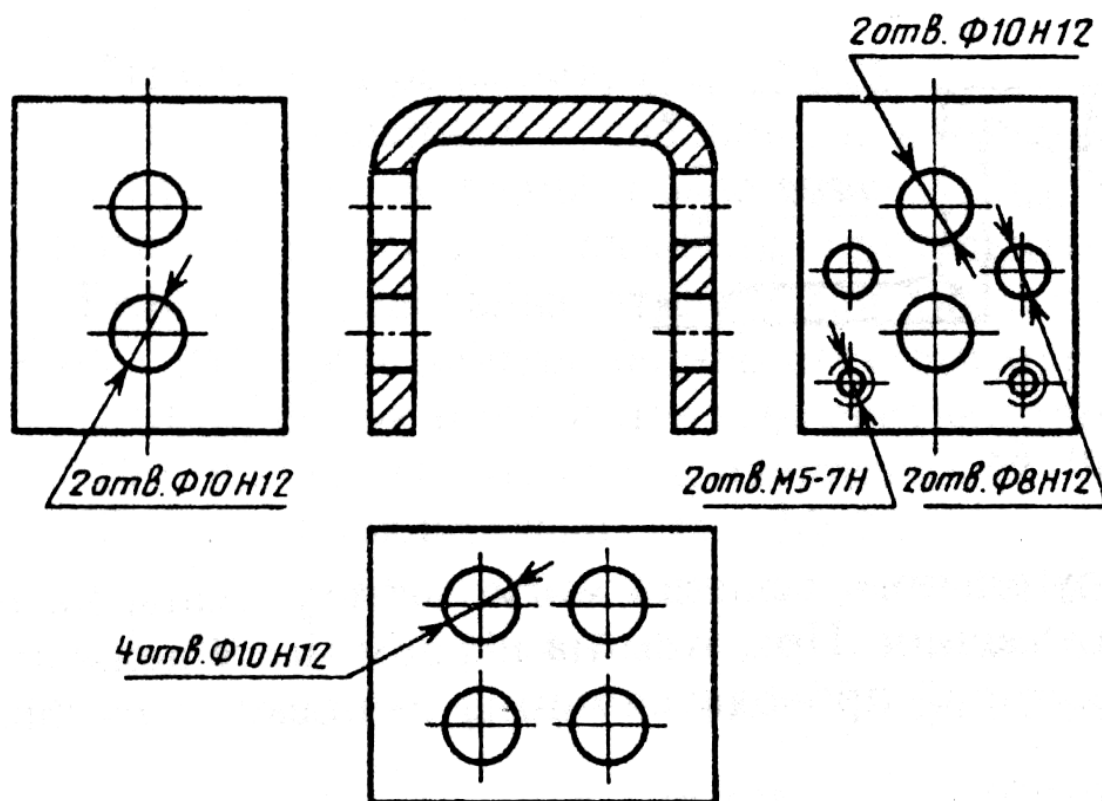


Рисунок 89 – Изображение одинаковых элементов расположенных на разных поверхностях

При изображении детали в одной проекции размер ее толщины или длины наносят, как показано на рисунках 90 и 91.

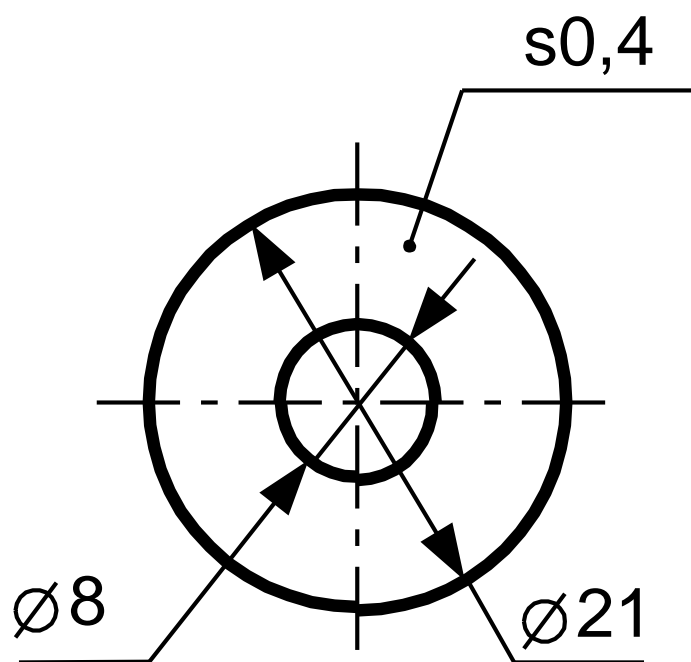


Рисунок 90 – Нанесение размеров детали в одной проекции

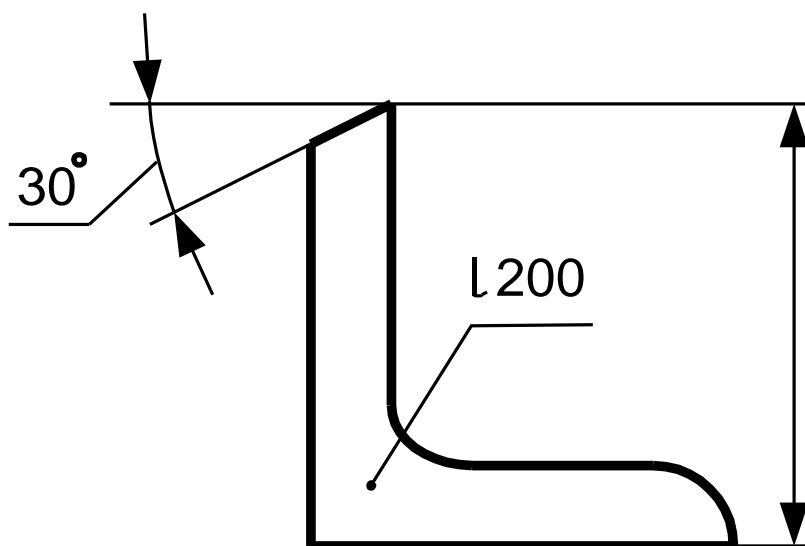


Рисунок 91 – Изображение нанесения размеров детали в одной проекции

Размеры детали или отверстия прямоугольного сечения могут быть указаны на полке линии – выноске размерами сторон через знак умножения. При этом на первом месте должен быть указан размер той стороны прямоугольника, от которой проводится линия-выноска (рисунок 92).

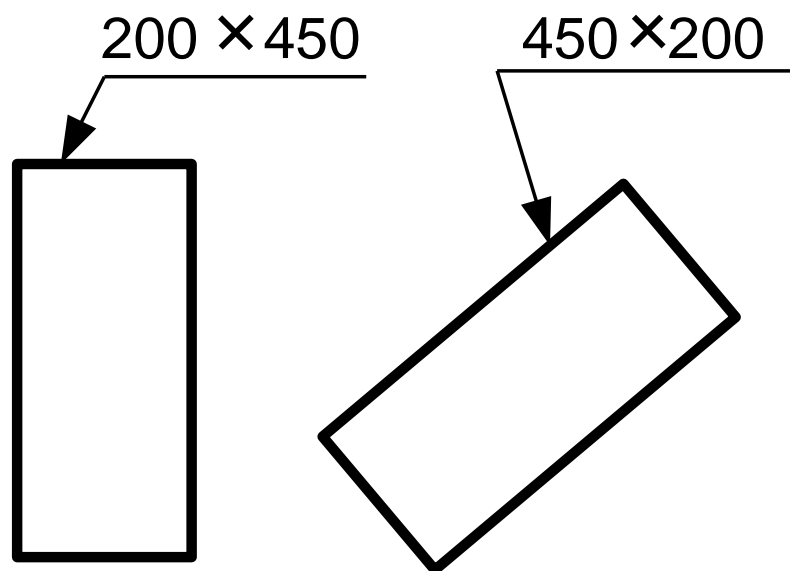


Рисунок 92 – Нанесение размеров прямоугольника

Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров. Предельные отклонения размеров относительно низкой точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа.

Примеры общих записей, соответствующие для 14 качества и класса точности «средний» приведены в приложении А.

Неуказанные предельные отклонения радиусов, закруглений, фасок и углов не оговариваются отдельно на чертеже, в этом случае их отклонения соответствуют ГОСТ 25670.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертеже условными обозначениями полей допусков, например: 25H8, 35e7 или числовыми значениями, например: $18^{+0,018}$, $12_{-0,059}^{-0,032}$, или ус-

ловными обозначениями полей допусков и числовыми значениями, например: $18H7(^{+0,018})$, $12e8(^{-0,032}_{-0,059})$.

При указании предельных отклонений условными обозначениями обязательно и указание их числовых значений в следующих случаях:

а) при назначении предельных отклонений размеров, не включенных в ряды нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636, например: $41,5H7(^{+0,025})$;

б) при назначении предельных отклонений, условные обозначения которых не предусмотрены в ГОСТ 25347, например, для пластмассовой детали (рисунок 93);

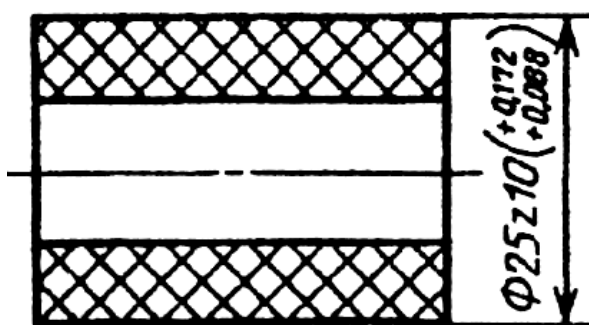


Рисунок 93 – Изображение предельных отклонений не предусмотренных ГОСТ 25347

в) при назначении предельных отклонений уступов с несимметричным полем допуска (рисунки 94, 95).

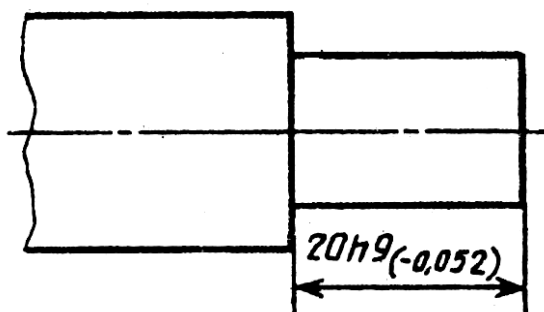


Рисунок 94 – Изображение предельных отклонений уступов с несимметричным полем допуска

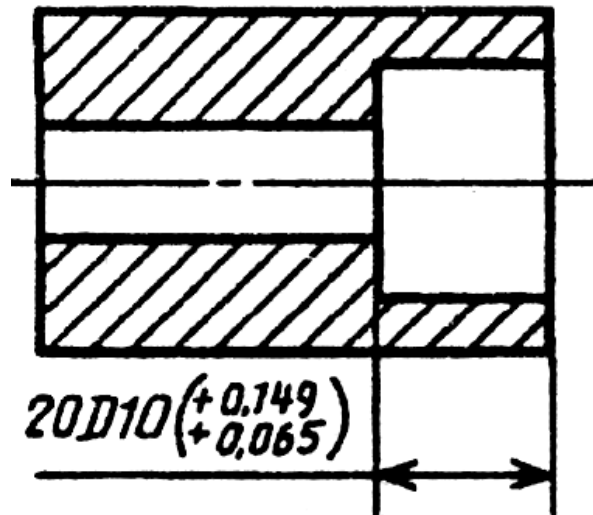


Рисунок 95 – Вариант изображения предельных отклонений уступов с несимметричным полем допуска

Предельные отклонения угловых размеров указывают только числовыми значениями (рисунок 96).

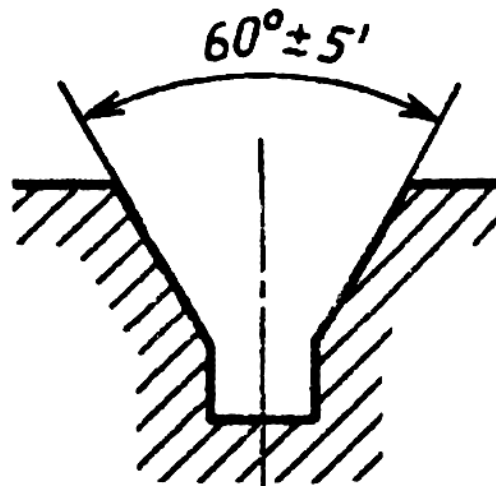


Рисунок 96 – Изображение предельных отклонений угловых размеров

Предельные отклонения деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из способов, показанных на рисунке 97.

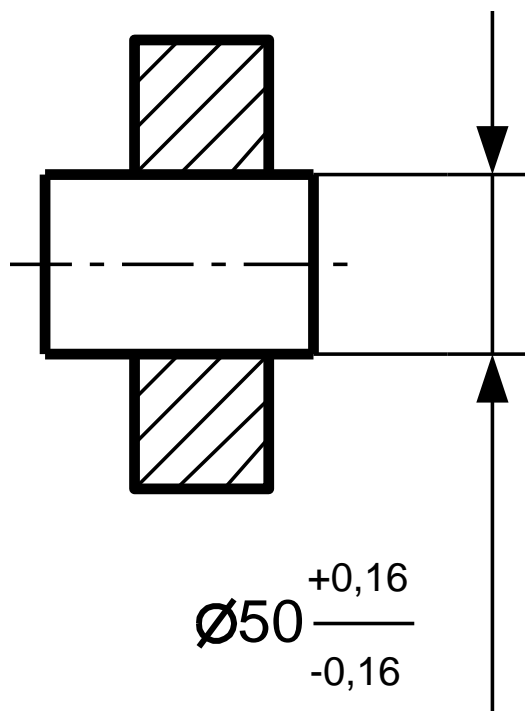
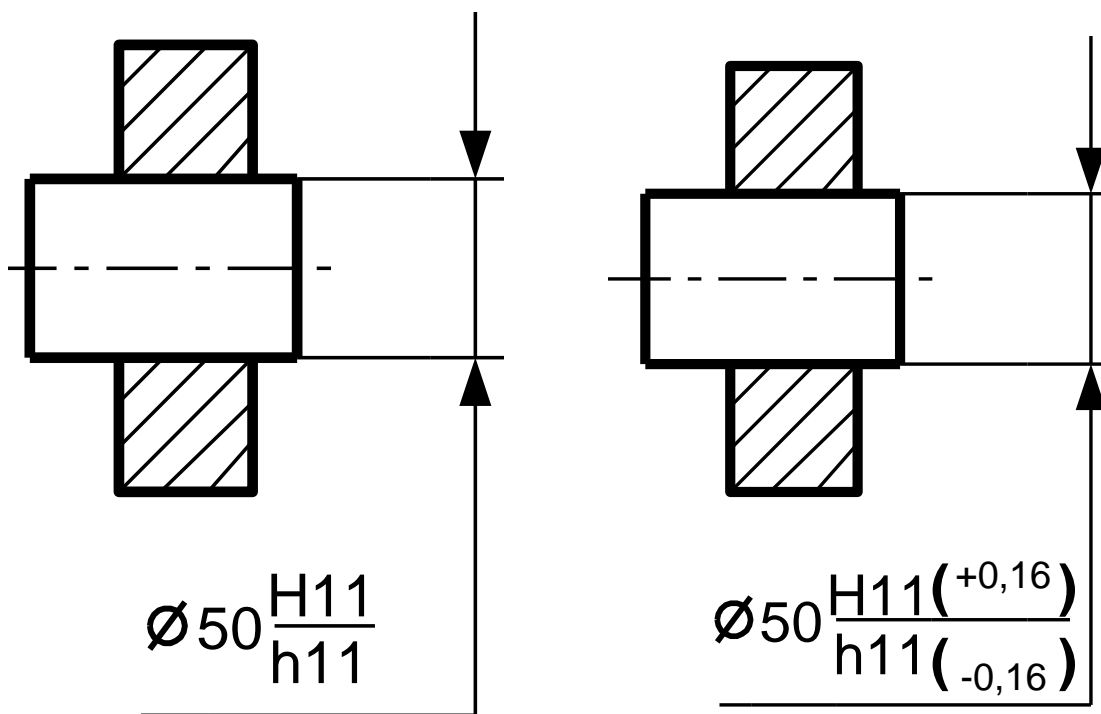


Рисунок 97 – Изображение предельных отклонений деталей

Когда для поверхности с одним номинальным размером назначают разные предельные отклонения (например, для посадки подшипников качения), границу между ними наносят сплошной тонкой линией, а номинальный размер указывают с соответствующими предельными отклонениями для каждого участка отдельно (рисунок 98).

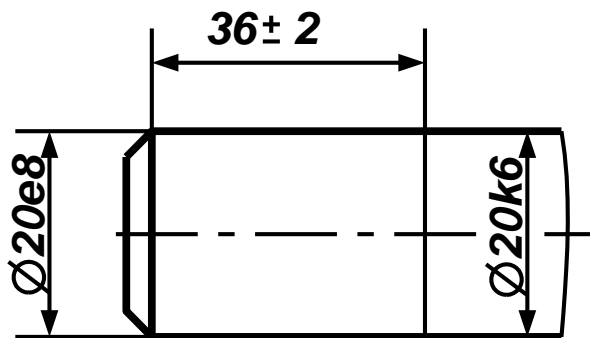


Рисунок 98 – Нанесение размеров имеющих разные предельные отклонения на поверхности с одним номинальным размером

Когда необходимо указать только один предельный размер после размерного числа указывают соответственно *max* или *min* (рисунок 99).

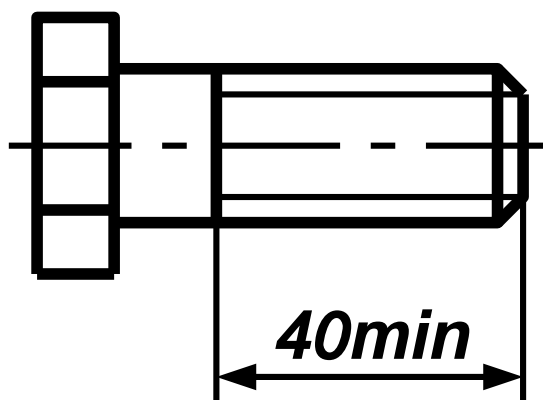


Рисунок 99 – Нанесение одного предельного размера

1.13 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями, приведенными в приложении Б.

При необходимости нормирования допусков формы и расположения, не указанных в чертеже числовыми значениями, в технических требованиях должна быть приведена запись: «Неуказанные допуски формы и расположения – по ГОСТ 25069-81» или «Неуказанные допуски соосности и симметричности – по ГОСТ 2506-81», если это конструктивно необходимо.

При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, выполняемой сплошной тонкой линией, разделенной на две и более частей, в которых помещают:

- в первой – знак допуска;
- во второй – числовое значение допуска в миллиметрах;
- в третьей и последующих – буквенное обозначение базы (баз).

Рамку соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией со стрелкой (рисунок 100)

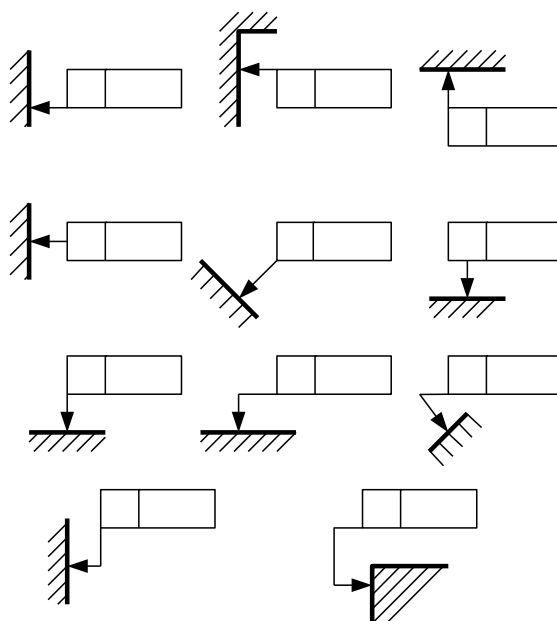


Рисунок 100 – Изображение условных обозначений о допусках формы и расположения поверхностей

Допускается заканчивать соединительную линию стрелкой со стороны материала детали (рисунок 101).

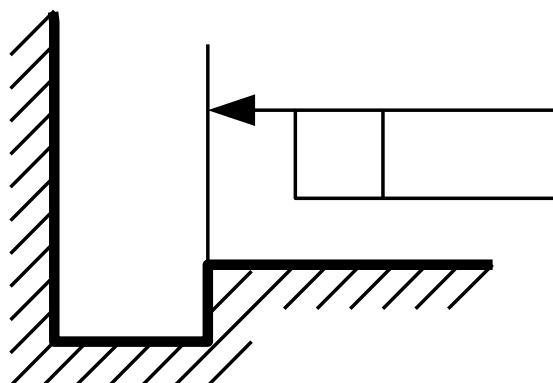


Рисунок 101 – Вариант изображения условных обозначений о допусках формы и расположения поверхностей

Если допуск относится к поверхности или ее профилю, то рамку соединяют с линией поверхности или ее продолжением (рисунок 102).

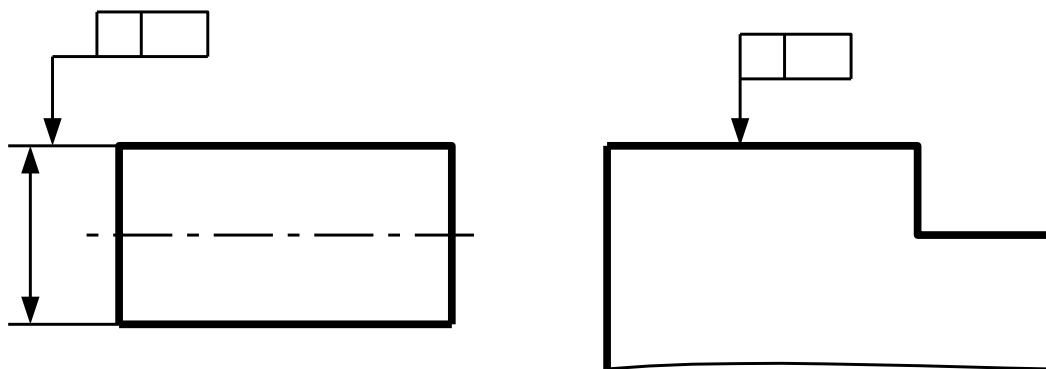


Рисунок 102 – Нанесения размера допуска, относящегося к поверхности или ее профилю

Если допуск относится к оси или плоскости симметрии, то соединительная линия должна быть продолжением размерной линии (рисунок 103).

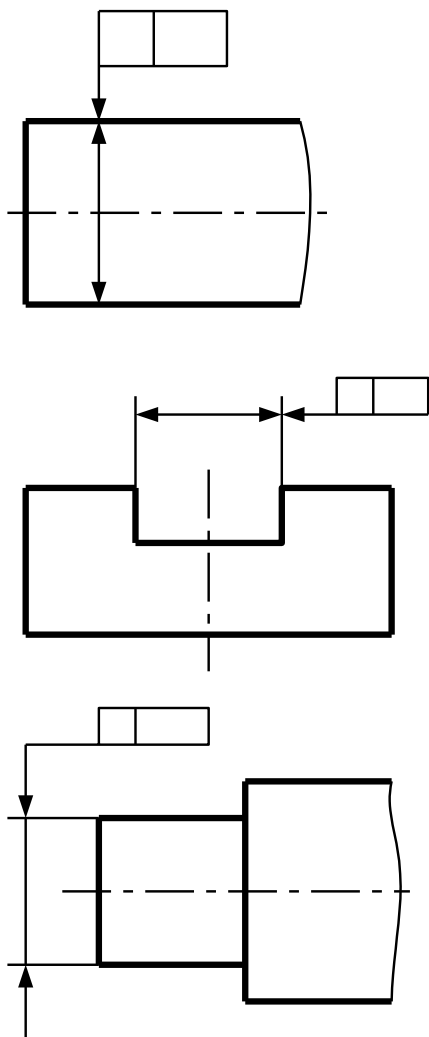


Рисунок 103 – Изображение допуска относящегося к оси или плоскости симметрии

Если допуск относится к общей оси, то рамку соединяют с осью (рисунок 104).

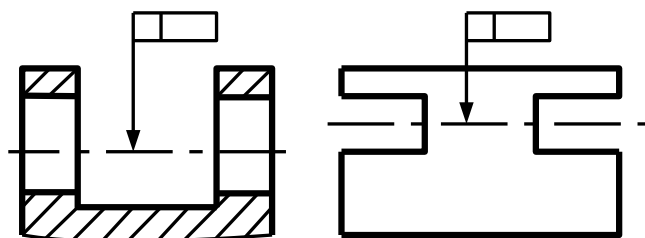


Рисунок 104 – Нанесение размера допуска относящегося к общей оси

Перед числовым значением допуска следует указывать:

– символ \varnothing , если поле допуска указывают диаметром (рисунок 105);

– символ R, если поле допуска указывают радиусом (рисунок 106);

– символ T, если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски указаны в диаметральном выражении (рисунок 107);

– символ T/2 для тех же видов допусков, если их указывают в радиусном выражении (рисунок 108).

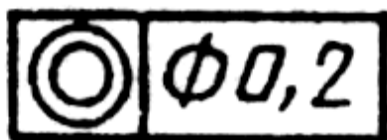


Рисунок 105 – Изображение поля допуска диаметром



Рисунок 106 – Изображение поля допуска радиусом

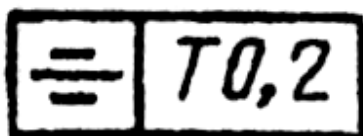


Рисунок 107 – Изображение допуски симметричности, пересечения осей в диаметральном выражении

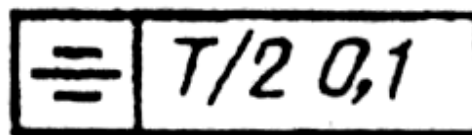


Рисунок 108 – Изображение допуски симметричности, пересечения осей в радиусном выражении

Если допуск относится к участку, поверхности детали, то этот участок обозначают штрихпунктирной линией и ограничивают размерами (рисунок 109).

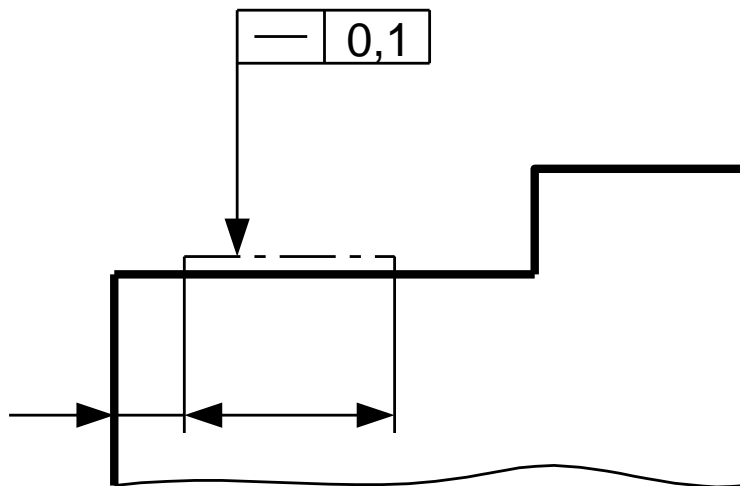


Рисунок 109 – Нанесение допуска относящегося к участку, поверхности детали

Повторяющиеся одинаковые виды допусков, относящиеся к разным поверхностям, допускается объединять (рисунок 110).

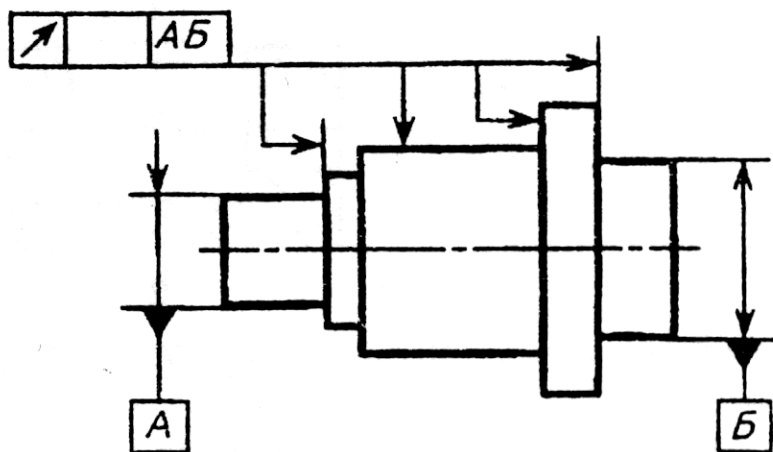


Рисунок 110 – Изображение повторяющихся одинаковых видов допусков

Если для одного элемента необходимо задать два разных вида допуска, то допускается рамки объединять (рисунок 111).

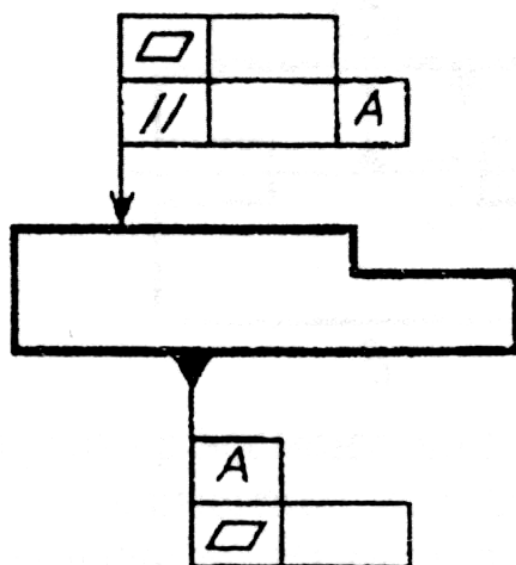


Рисунок 111 – Изображение разных видов допуска

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. Если базой является поверхность или ее профиль, то основание треугольника располагают на контурной поверхности или на ее продолжении (рисунок 112).

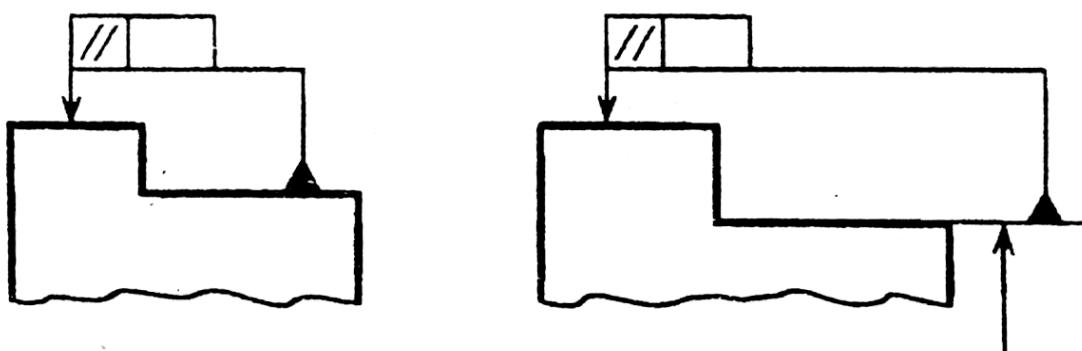


Рисунок 112 – Варианты изображения базы

Если база – ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают на конце размерной линии (рисунок 113).

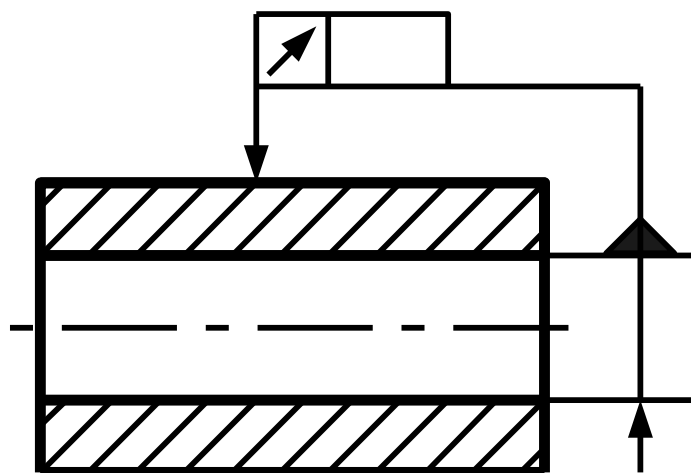


Рисунок 113 – Изображение базы оси или плоскости симметрии

Если базой является общая ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают на оси (рисунок 114).

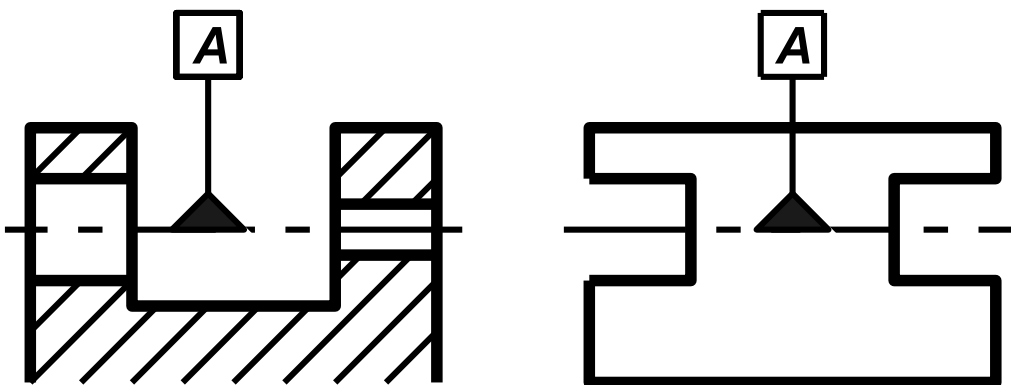


Рисунок 114 – Изображение базы общей оси или плоскости симметрии

Допускается обозначать базовую ось центров, как показано на рисунке 115.

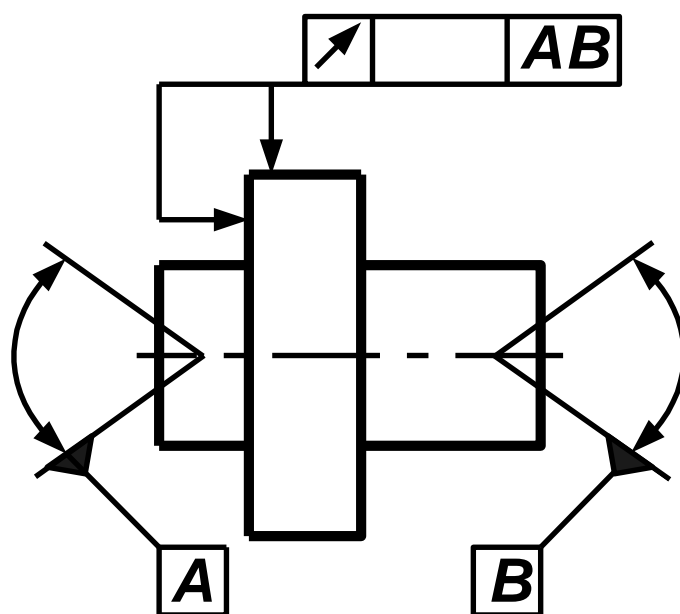


Рисунок 115 – Обозначение базовой оси центров

Если нет необходимости выделять как базу ни одну из поверхностей, то треугольник заменяют стрелкой (рисунок 116).

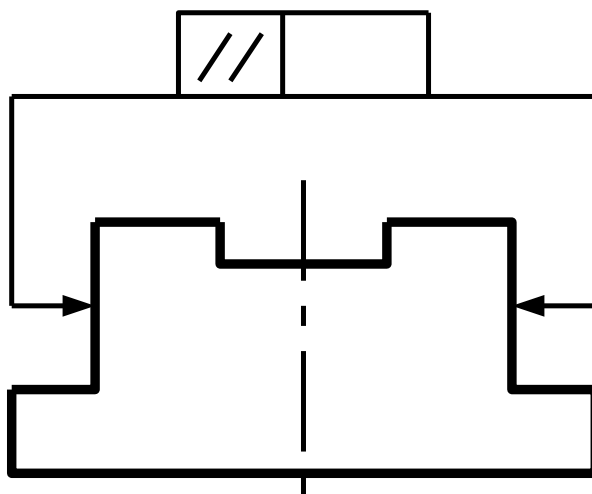


Рисунок 116 – Изображение допуска без указания базы

Обозначение базы можно заменять прописной буквой вписанной в рамку, соединяющейся с поверхностью линией, заканчивающейся треугольником или стрелкой, если поверхность не является базой (рисунок 117).

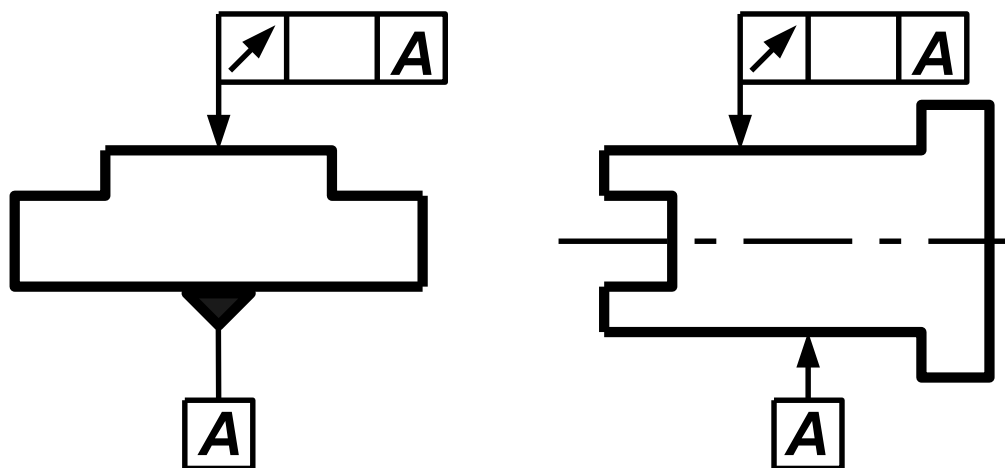


Рисунок 117 – Варианты обозначения при поверхности не являющейся базой

Если два или несколько элементов образуют объединенную базу, и их последовательность не имеет значения, то каждый элемент обозначают самостоятельно, и все буквы вписывают подряд в третью часть рамки (рисунок 118).

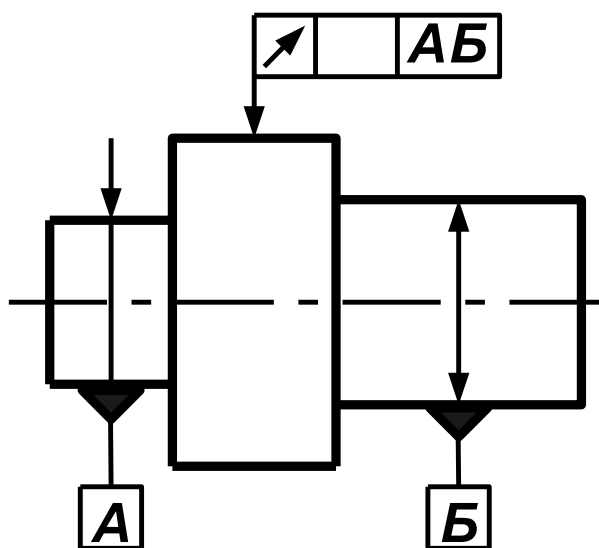


Рисунок 118 – Обозначение объединенной баазы

Если необходимо задать допуск расположения относительно комплекта баз, то буквенные обозначения баз указывают в самостоятельных частях (третьей и далее) рамки. Базы записывают в порядке убывания числа степеней свободы, лишаемые ими (рисунок 119).

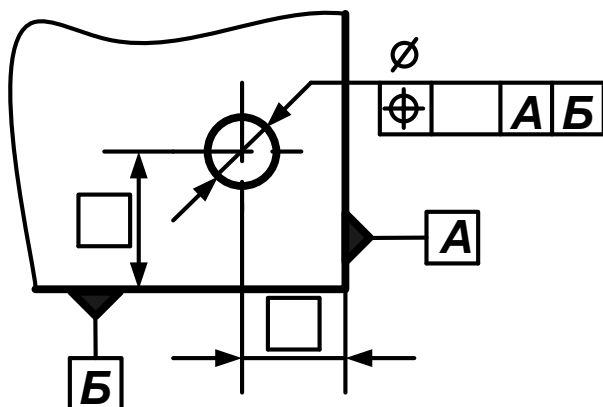


Рисунок 119 – Вид изображения допуска расположения относительно комплекта баз

Линейные и угловые размеры, определяющие номинальное расположение и (или) номинальную форму элементов, ограничиваемых допуском, при назначении позиционного допуска, допуска наклона, допуска формы заданной поверхности или заданного профиля, указывают на чертежах без предельных отклонений и заключают в прямоугольные рамки (рисунок 120).

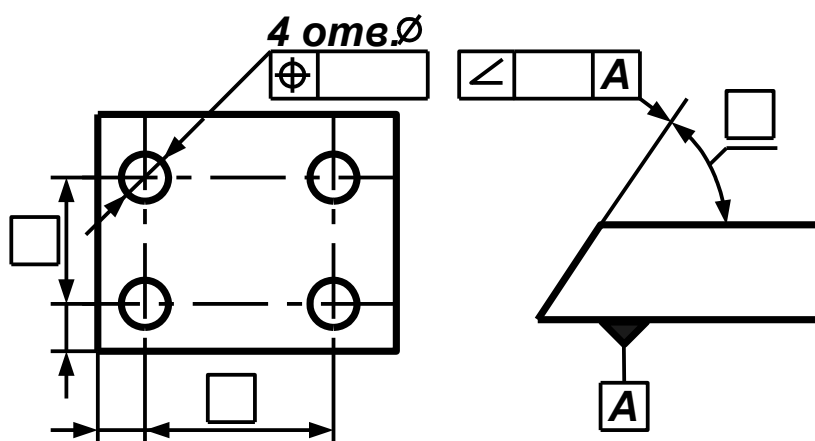


Рисунок 120 – Нанесение линейных и угловых размеров, определяющих номинальное расположение

Зависимые допуски формы обозначают условным знаком \textcircled{M} , который помещают:

а) после числового значения допуска, если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого элемента (рисунок 121);

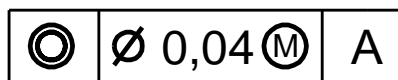


Рисунок 121 – Нанесение зависимого допуска при связи с действительными размерами

б) после буквенного обозначения базы (рисунок 122) или без буквенного обозначения в третьей части рамки (рисунок 123), если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого и базового элементов;

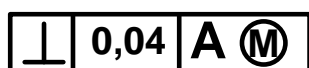


Рисунок 122 – Нанесение зависимого допуска формы

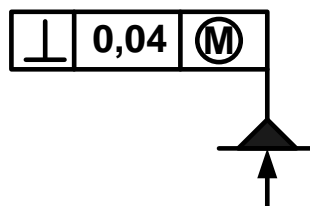


Рисунок 123 – Вариант нанесения зависимого допуска формы

в) после числового значения допуска и буквенного обозначения базы (рисунок 124) или без буквенного обозначения (рисунок 125), если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого и базового элементов.

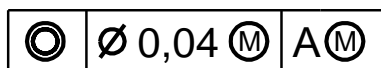


Рисунок 124 – Нанесение зависимого допуска связанного с действительными размерами

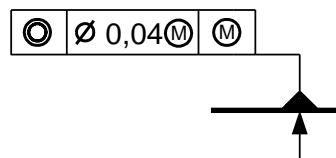


Рисунок 125 – Вариант нанесения зависимого допуска связанного с действительными размерами

1.14 Обозначение шероховатости поверхностей

Шероховатость поверхностей обозначается по чертежу для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия независимо от метода их образования [13].

Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке 126. При наличии знака без параметра и способа обработки его изображают без полки.

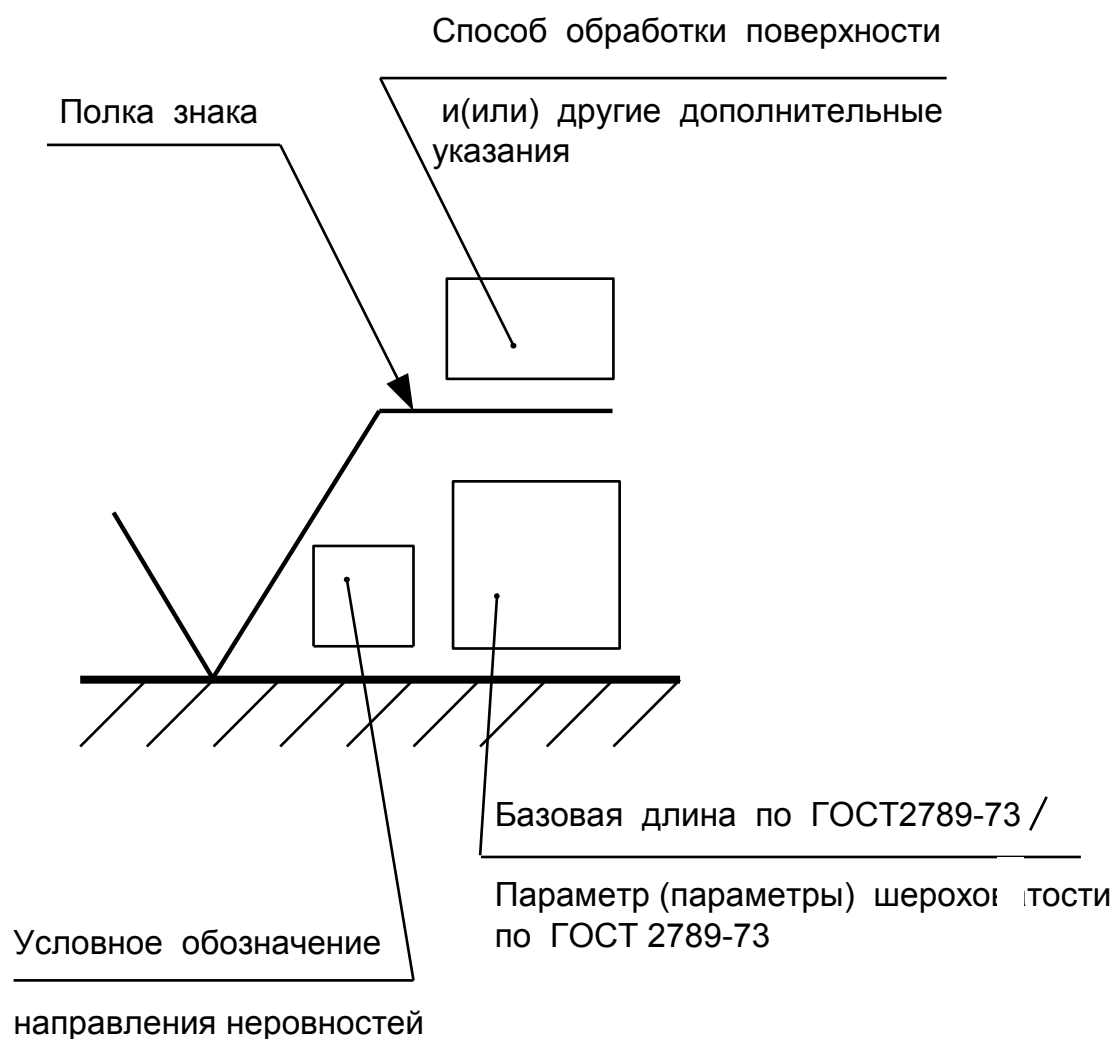


Рисунок 126 – Структура обозначения шероховатости поверхности

В обозначении шероховатости применяют один из знаков (рисунок 127):

– знак № 1 применяют, когда способ обработки поверхности конструктором не устанавливается. Рекомендуется применять именно этот знак.

– знак № 2 применяют в обозначении шероховатости, когда поверхность должна быть образована удалением слоя материала.

– знак № 3 применяется в обозначении шероховатости, когда поверхность должна быть образована без удаления слоя материала с указанием значения параметра шероховатости.

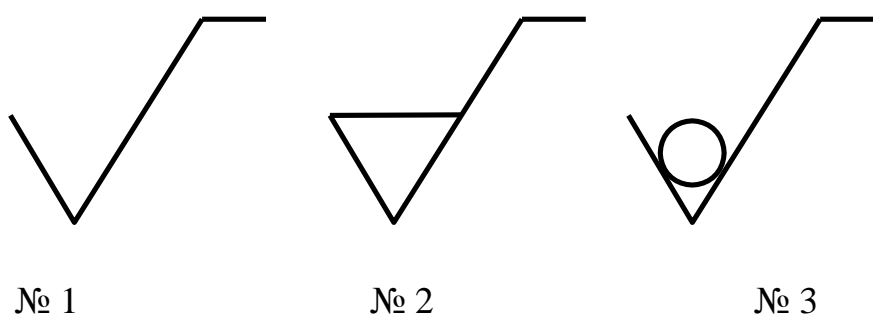


Рисунок 127 – Виды обозначения шероховатости

Поверхности, изготавливаемые из материала определенного профиля и размера, не подлежащие по данному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены знаком № 3 (рисунок 127) без указания параметра шероховатости. При этом в основной надписи должна быть ссылка на сортамент материала.

Значение параметра шероховатости указывают в обозначении шероховатости после соответствующего символа, например:

$\sqrt{Ra0,4}$ – среднее арифметическое отклонение профиля равно 0,4 мкм;

$\sqrt{Rz50}$ – максимальная высота неровностей по десяти точкам равна 50 мкм;

$\sqrt{Ra3,2\min}$ – минимальное среднее арифметическое отклонение профиля равно 3,2 мкм.

Обозначение шероховатости, в которой знак имеет полку, располагают относительно основной надписи так, как показано на рисунках 128 и 129.

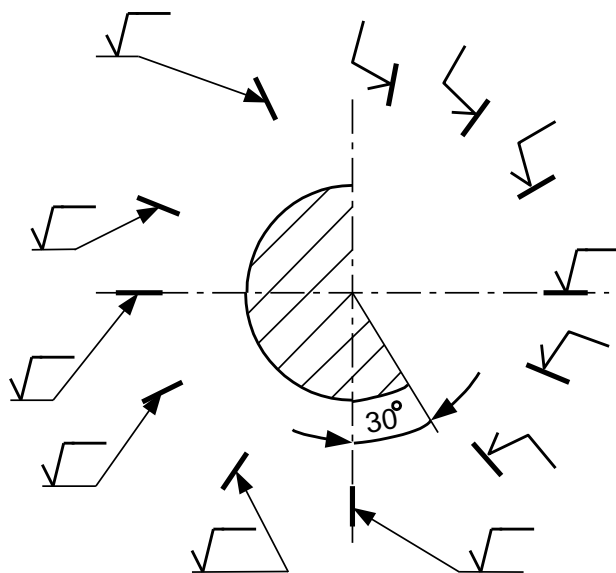


Рисунок 128 – Обозначение шероховатости относительно основной надписи

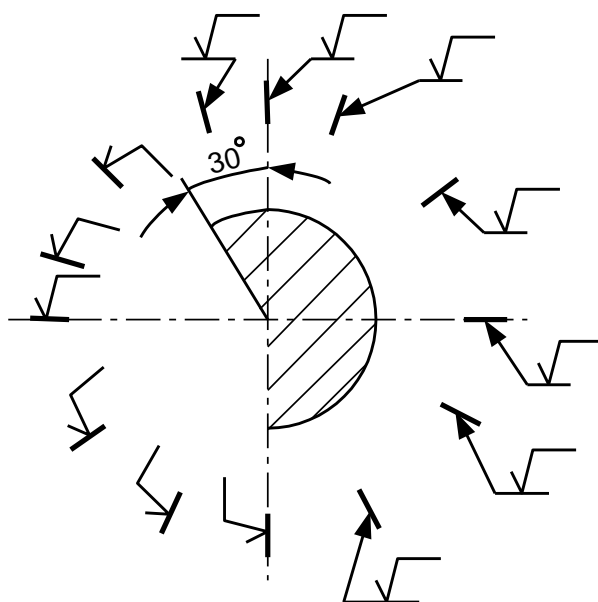


Рисунок 129 – Вариант обозначения шероховатости относительно основной надписи

Обозначение шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях, на полках линий – выносок. Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях и их продолжении, на рамках допуска формы, разрывать выносную линию (рисунок 130).

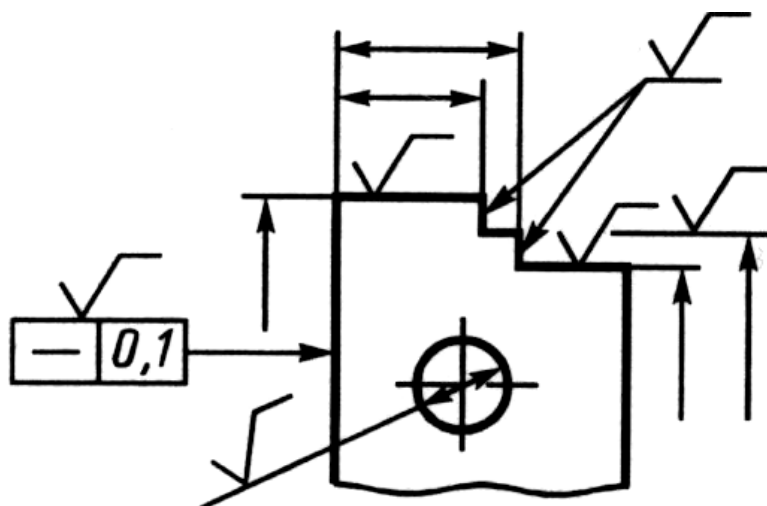


Рисунок 130 – Обозначение шероховатости поверхностей на изображении изделия

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом углу чертежа, и на изображение не наносят (рисунок 131). Размеры этого обозначения должны быть в 1,5 раза больше, чем обозначения на чертеже.

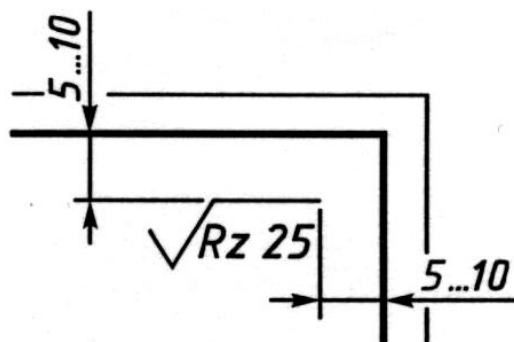


Рисунок 131 – Указание одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия

Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа вместе со знаком, показанном на рисунке 132. Это значит, что все поверхности, на которые не нанесено обозначение шероховатости или знак № 3 (рисунок 127), должен иметь шероховатость, указанную в углу чертежа перед знаком.

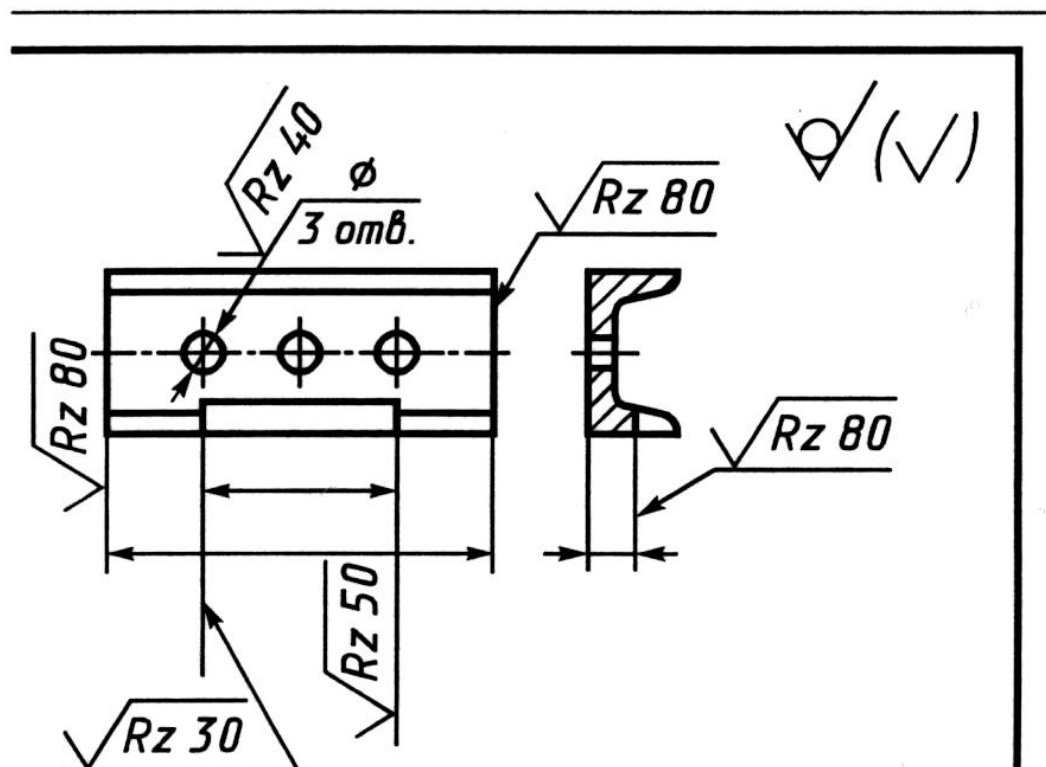


Рисунок 132 – Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия

Обозначение шероховатости поверхностей повторяющихся элементов изделия (отверстий, пазов, выступов и т. п.), количество которых указано на чертеже, наносят один раз. Это касается и симметрично расположенных элементов.

Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то обозначение шероховатости наносят, как указано на рисунке 133.

Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес и эвольвентных шлицев показывают на диаметре делительной окружности (рисунок 134).

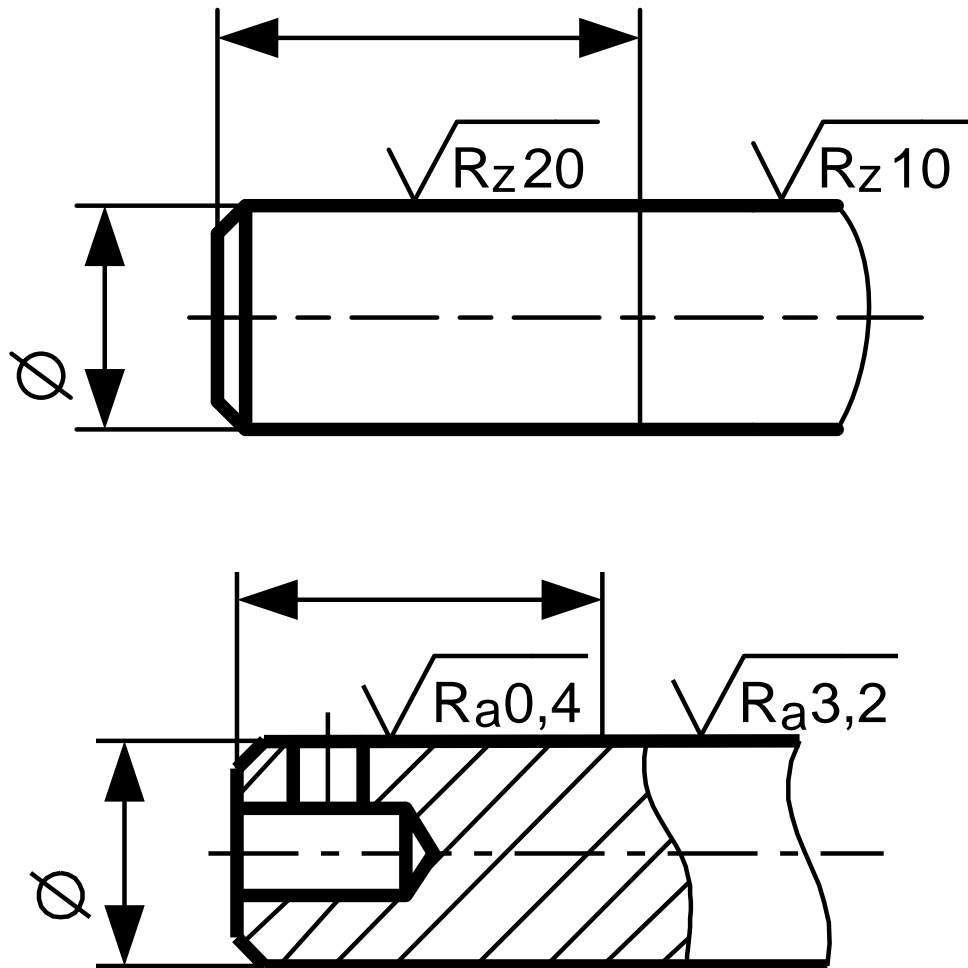


Рисунок 133 – Изображение различной шероховатости одной и той же поверхности на отдельных участках

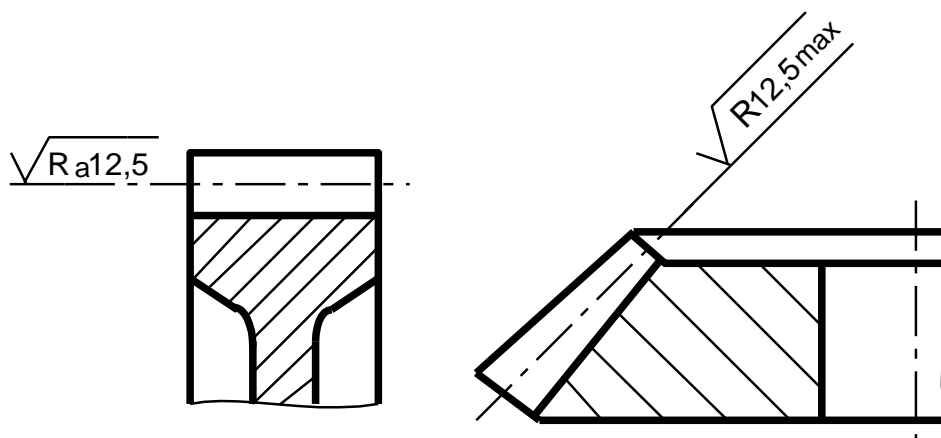


Рисунок 134 – Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес и эвольвентных шлицев

Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы наносят, как указано на рисунке 135.

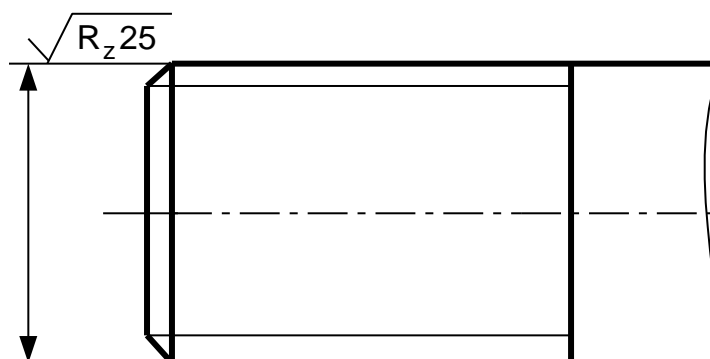


Рисунок 135 – Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы

Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с рисунком 136.

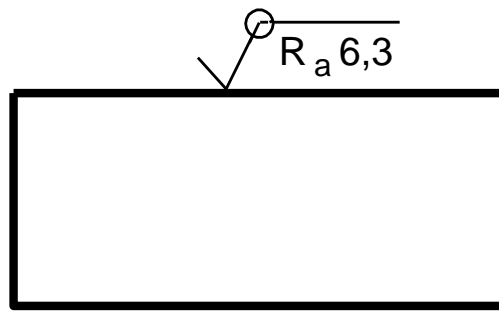


Рисунок 136 – Изображение шероховатости поверхностей, образующих контур

Обозначение шероховатости поверхностей, плавно переходящих друг в друга, приводят согласно рисунку 137.

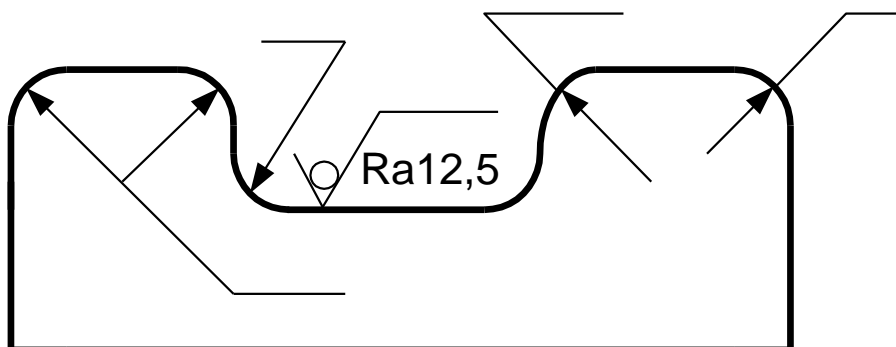


Рисунок 137 – Обозначение шероховатости поверхностей, плавно переходящих друг в друга

Основные параметры шероховатости приведены в приложении Д.

1.15 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

Шов сварного соединения условно изображают:
видимый – сплошной основной линией (рисунок 138);

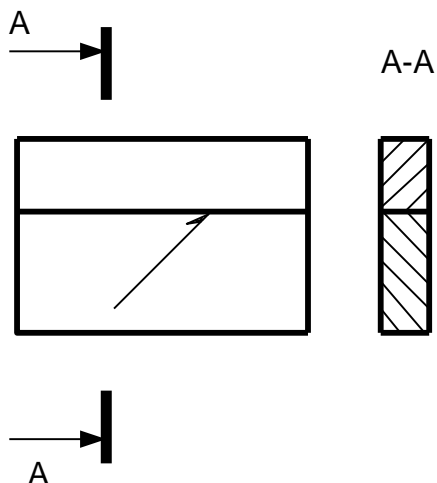


Рисунок 138 – Изображение видимого шва сварочного соединения

невидимый – штриховой линией (рисунок 139).

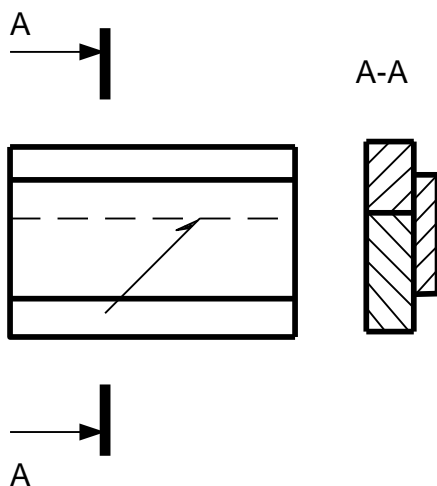


Рисунок 139 – Изображение невидимого шва сварочного соединения

Видимую одиночную сварную точку изображают знаком “ + ”, который выполняют сплошными линиями (рисунок 140).

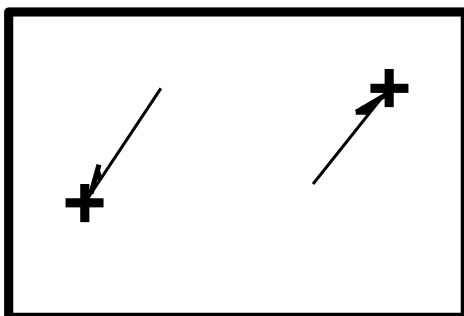


Рисунок 140 – Изображение видимой одиночной сварной точки

Невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва или точки проводят линию – выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой.

Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в приложении В.

Условное обозначение шва наносят:

а) на полке линии – выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рисунок 141);

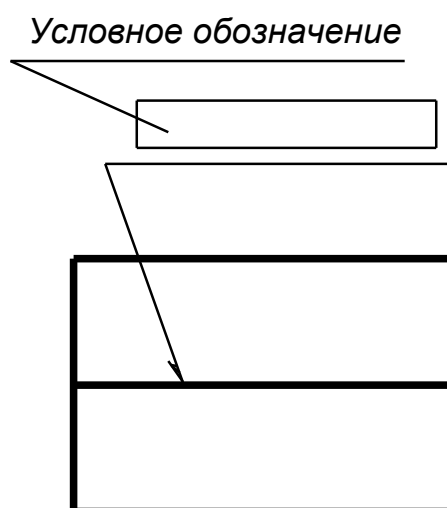


Рисунок 141 – Условное обозначение шва с лицевой стороны

б) под полкой линии – выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рисунок 142).

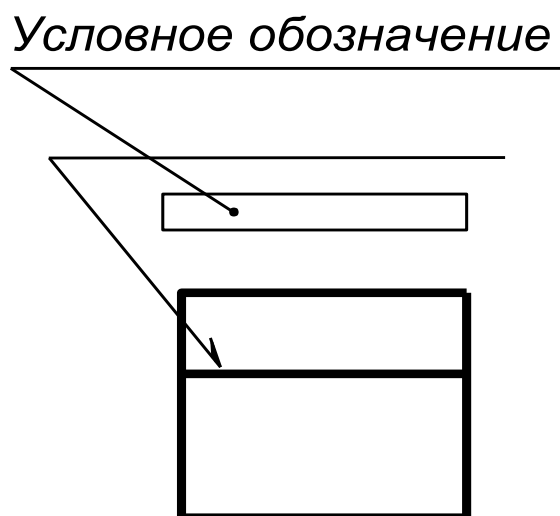


Рисунок 142– Условное обозначение шва с оборотной стороны

Обозначение шероховатости механически обработанной поверхности шва наносят на полке или под полкой линии – выноски после условного обозначения шва (рисунок 143).

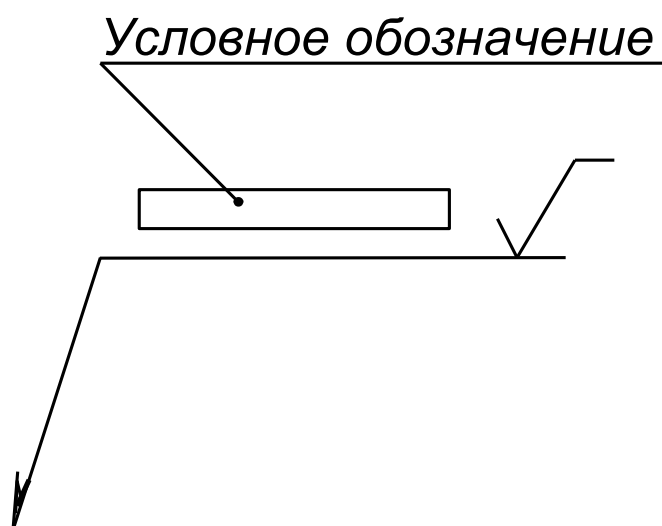


Рисунок 143 – Обозначение шероховатости механически обработанной поверхности шва

Структура условного обозначения стандартного шва или точки приведена на схеме (рисунок 144).

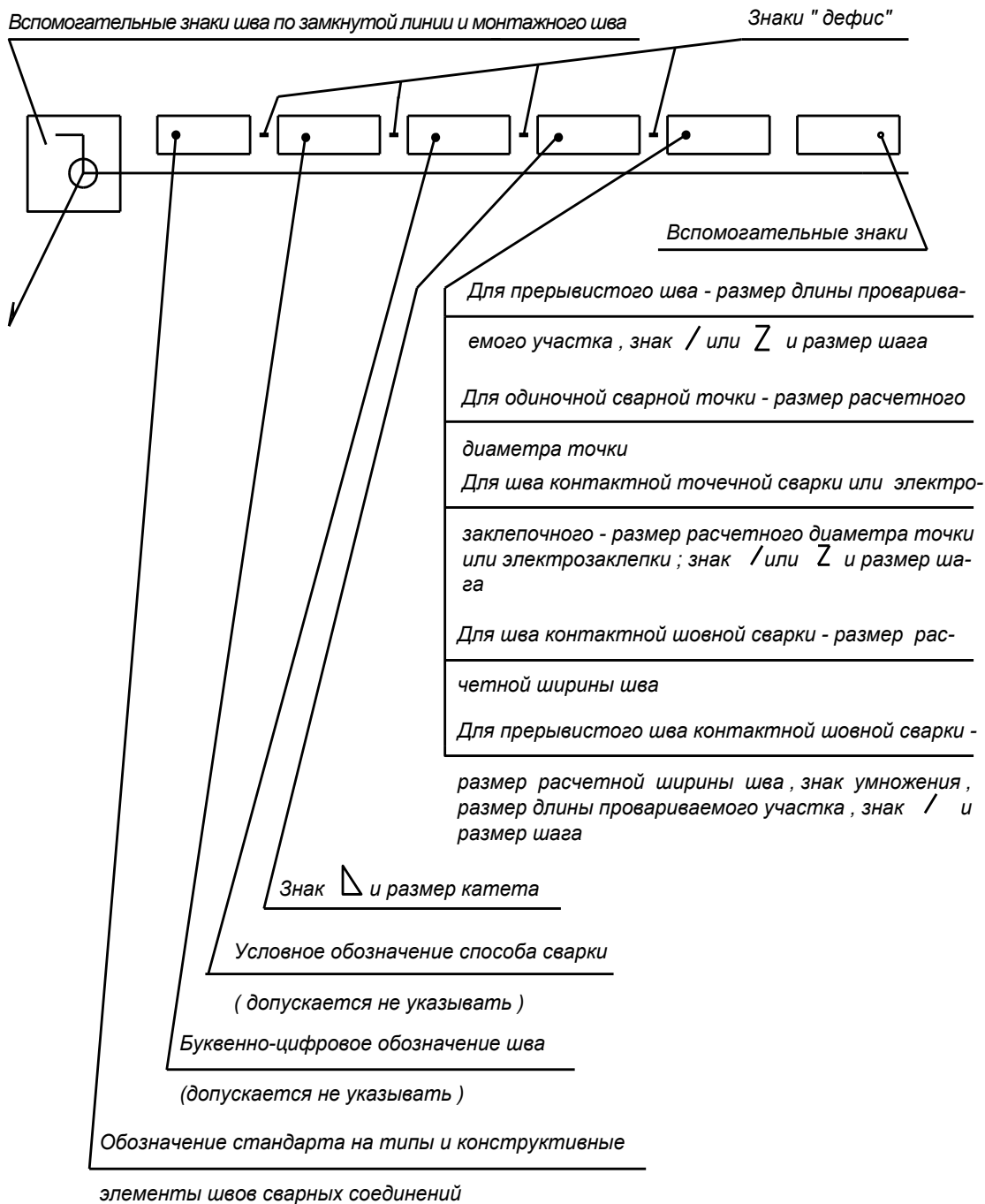


Рисунок 144 – Структура условного обозначения стандартного шва или точки

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии – выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят:

а) на линии – выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рисунок 145);

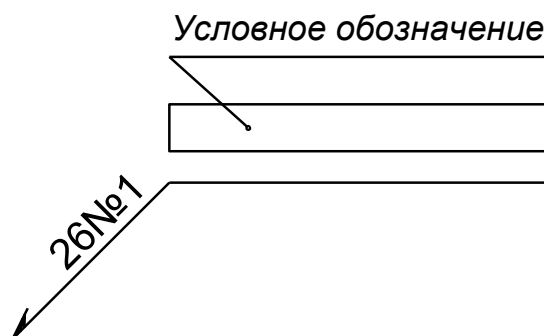


Рисунок 145 – Изображение обозначения одинаковых швов

б) на полке или под полкой линии – выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, в зависимости от лицевой или оборотной стороны (рисунки 146, 147).

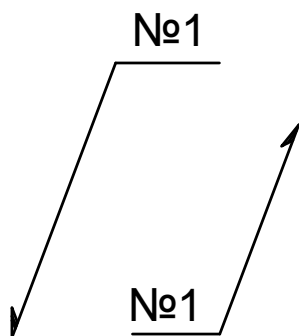


Рисунок 146 – Изображение обозначения одинаковых швов с лицевой стороны

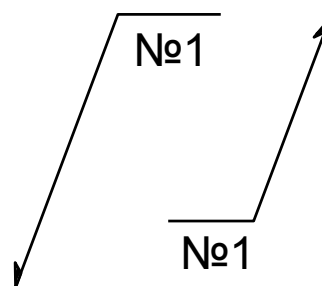


Рисунок 147 – Изображение обозначения одинаковых швов с оборотной стороны

Допускается не присваивать порядковый номер швам, если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны. При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями – выносками без полок.

При наличии на чертеже швов, выполняемых по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа или таблице.

На чертеже симметричного изделия допускается отмечать линиями – выносками и обозначать швы только на одной из симметричных частей изображения.

На чертеже изделия, в котором имеются одинаковые составные части, свариваемые одинаковыми швами, допускается обозначать швы только у одного из изображений одинаковых частей.

1.16 Нанесение на чертежах надписей технических требований и таблиц

Текстовую часть надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями.

В надписях не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых.

Текст на поле чертежа, как правило, располагают параллельно основной надписи.

Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой (рисунок 148).

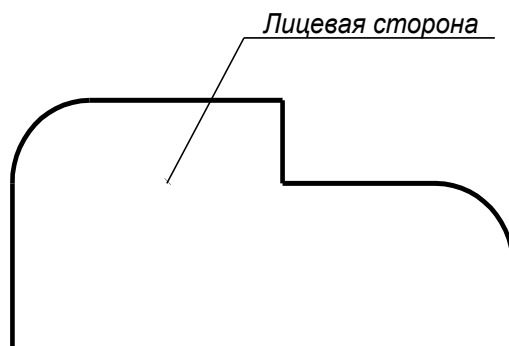


Рисунок 148 – Нанесение надписи

Линию-выноску, отводимую от линий видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой (рисунки 149, 150).

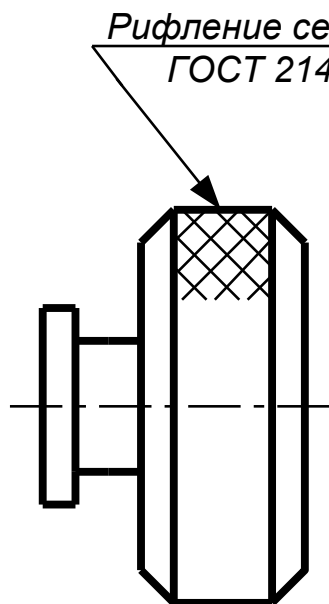


Рисунок 149 – Нанесение линии-выноски, отводимую от линий видимого контура

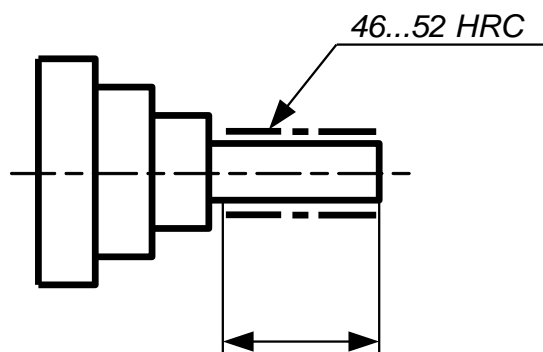


Рисунок 150 – Нанесение линии-выноски, отводимую от линий невидимого контура

На конце линии-выноски, отводимых от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки (рисунок 151).

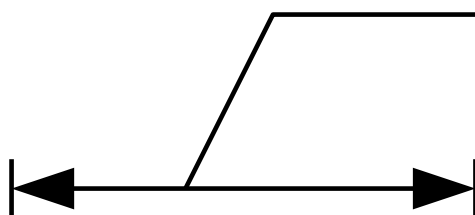


Рисунок 151 – Вид линии-выноски

Линии-выноски не должны пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки (если проходят по заштрихованному полю), не пересекать (при возможности) размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на

полке надпись. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом (рисунок 152), а также проводить от одной полки две и более линии-выноски (рисунок 153).

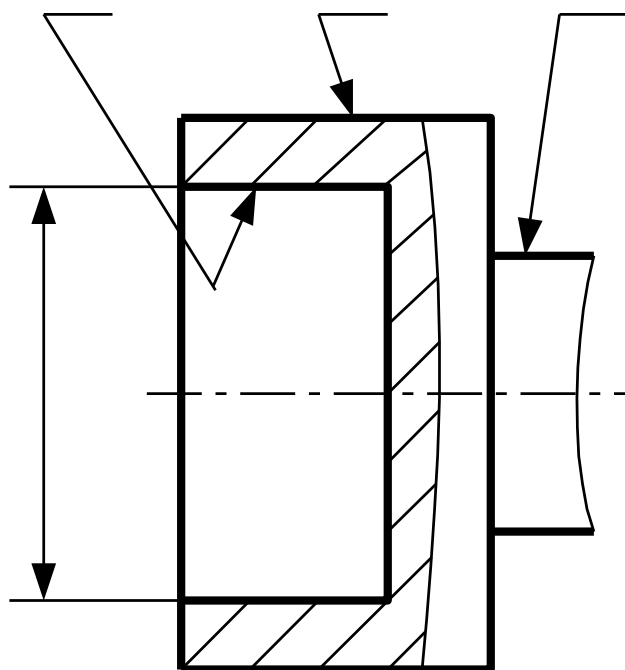


Рисунок 152 – Изображение
линии-выноски
с одним изломом

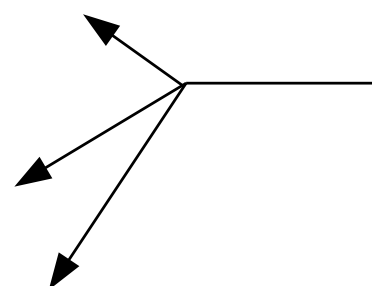


Рисунок 153 – Изображение
от одной полки двух и более
линий-выноски

Надписи могут содержать не более двух строк.

Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью.

Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т. п. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две колонки. Ширина колонки должна быть не более 185 мм.

На чертежах зубчатых колес таблицу параметров помещают согласно стандарта на колеса, все другие таблицы помещают на свободном листе чертежа справа от изображения или ниже его, выполняя по ГОСТ 2.105-95, т. е. обязательно должна быть надпись «Таблица 1» (при необходимости, допускается включать название таблицы).

Технические требования на чертеж излагают, группируя вместе однородные и близкие требования в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке, указание материалов-заменителей;

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т. п.;

в) требования к качеству поверхностей, указания об отделке, покрытиях;

г) зазоры, расположения отдельных элементов конструкции;

д) требования к настройке и регулировке приборов;

е) другие требования к изделию (бесшумность, виброустойчивость и т. д.);

ж) условия и методы испытаний;

з) указания о маркировании;

и) правила транспортирования и хранения;

к) особые условия эксплуатации;

л) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, не приведенные в данном чертеже.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут.

Если необходимо указать техническую характеристику, ее размещают отдельно от технических требований под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

При выполнении чертежа на двух и более листах, текстовую часть помещают только на первом листе.

Для обозначения на чертеже изображений (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), поверхностей, размеров и других элементов применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и без пропусков, обозначая сначала изображения. В случае недостатка букв применяют цифровую индексацию, например: «А», «А₁», «А₂», «Б–Б», «Б₁–Б₁». Буквенные обозначения не подчеркивают.

Размер буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза.

Масштаб изображения на чертежах, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают после надписи, относящейся к изображению, например:

A–A(1:1); B(5:1); A(2:1)

Если чертеж выполнен на двух и более листах, то у обозначения дополнительных изображений указывают номера листов или обозначение зон (рисунок 154).

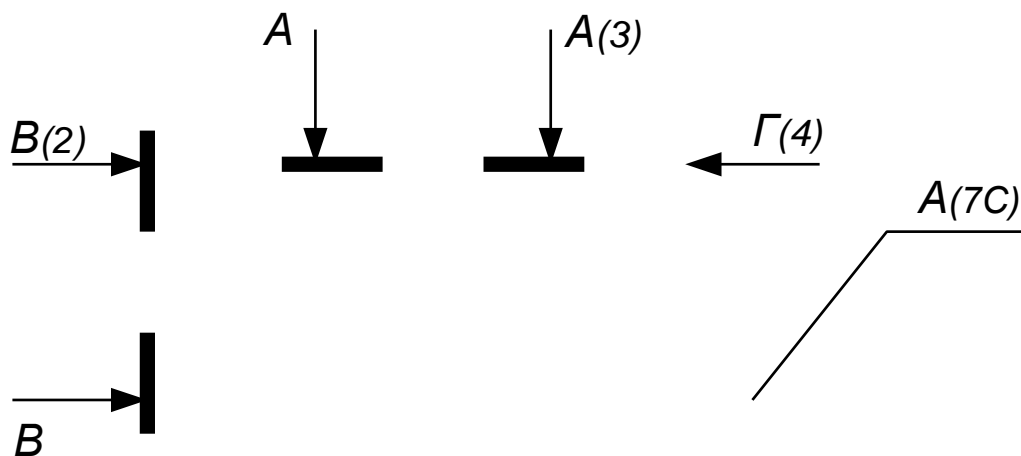


Рисунок 154 – Обозначения дополнительных изображений

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений в скобках указывают номера листов или обозначение зон, на которых дополнительные изображения отмечены (рисунок 155).

A-A (1:2) (1) Г(2) A(5:1) (2C)

Рисунок 155 – Обозначения дополнительных изображений
на нескольких листах

1.17 Обозначение на чертежах неразъемных соединений

Условные изображения соединений, получаемых клепкой, приведены в таблице 2.

Группы заклепок различных типов и размеров отличаются на чертежах условными знаками: для одинаковых заклепок – заштрихованные четверти круга или прописные буквы (рисунок 156).

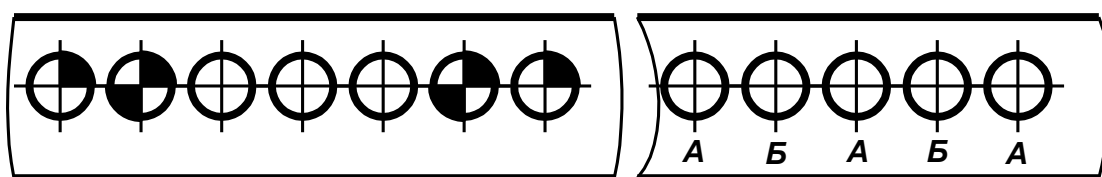


Рисунок 156 – Изображение группы заклепок различных типов и размеров

Таблица 2 – Условные изображения соединений, получаемых клёпок

| Вид соединения | Изображение | Условное обозначение | |
|--|-------------|----------------------|---------|
| | | в сечении | на виде |
| 1 Заклепкой с полукруглыми, плоскими, скругленными головками | | | |
| 2 Заклепкой с потайной и полупотайной головкой и круглой замыкающей головкой | | | |
| 3 Заклепкой с потайными головками | | | |

В соединениях, получаемых пайкой и склеиванием, место соединения изображают сплошной линией, толщина которой в два раза больше сплошной основной линии (рисунок 157).

Условное обозначение паяного соединения показано на рисунке 158, клееного – на рисунке 159.

Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать так, как показано на рисунках 160 и 161.

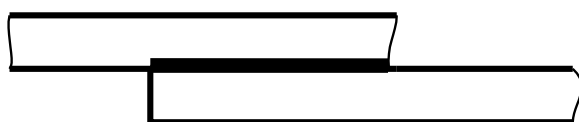


Рисунок 157 – Изображение места соединения, получаемого пайкой и склеиванием

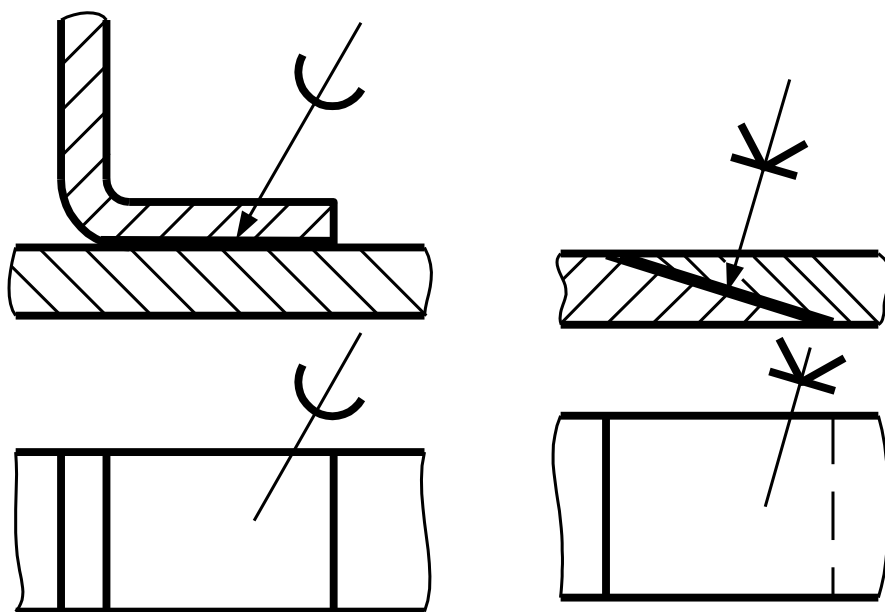


Рисунок 158 – Условное обозначение паяного соединения

Рисунок 159 – Условное обозначение клееного соединения

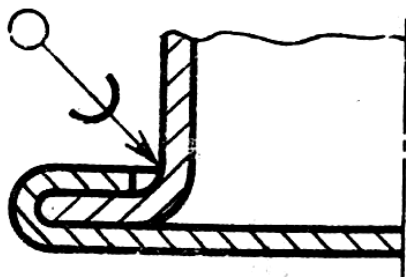
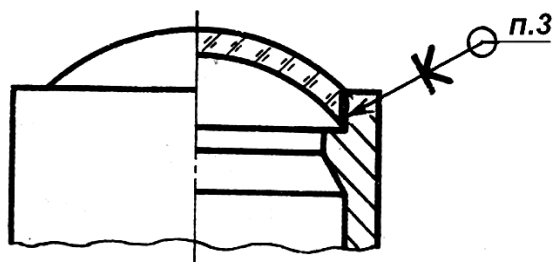


Рисунок 160 – Обозначение швов, выполняемых по замкнутой линии



1
3 Клей БФ-2 ГОСТ 12172-74.

Рисунок 161 – Вариант обозначения швов, выполняемых по замкнутой линии

Обозначение припоя или клея по соответствующему стандарту следует приводить в технических требованиях чертежа записью по типу: «1 ПОС40 ГОСТ ...» или «3 Клей БФ-2 ГОСТ ...». Ссылку на номер пункта следует помещать на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва (рисунок 161).

1.18 Обозначение покрытий, термической и других видов обработки

При нанесении различных покрытий на изделие в технических требованиях чертежа делают запись по типу: «1 Покрытие поверхности А ..., поверхности Б ...» (рисунок 162).

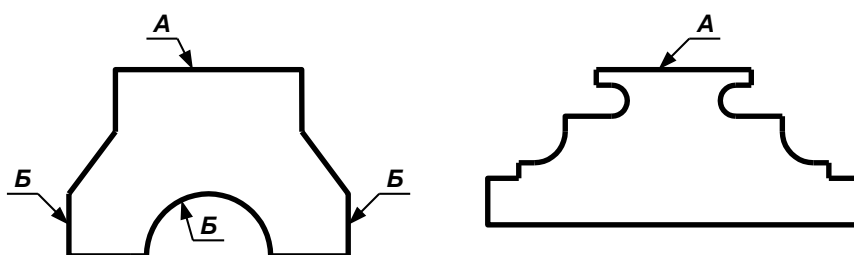


Рисунок 162 – Виды обозначений нанесения покрытий

Если нельзя однозначно определить поверхность, на которую нанесено покрытие, то на чертеже такие поверхности обводят штрихпунктирной утолщенной линией на расстоянии 0,8–1,0 мм от контурной линии, обозначают их буквой и проставляют размеры,

определяющие положение этих поверхностей; запись делают по типу: «Покрытие поверхности А ...».

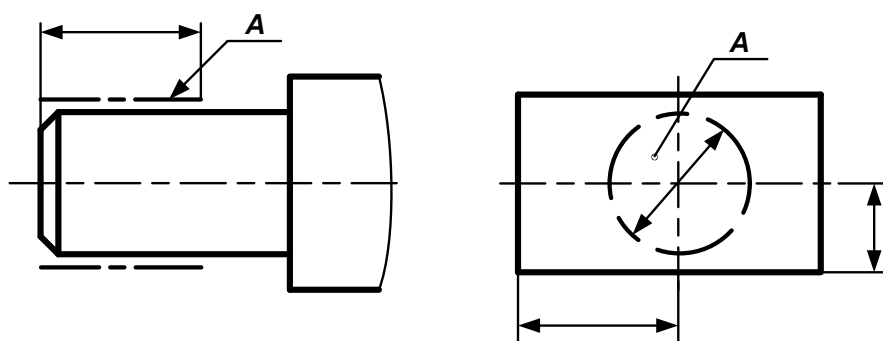


Рисунок 163 – Вариант обозначений нанесения покрытий

На чертежах изделий, подвергаемых термической и другим видам обработки, указывают показатели полученных свойств материала, например: твердость (HRC, HRB, HRA, HB, HV), предел прочности (σ_B), ударная вязкость (a_K) и т. п. Глубина обработки обозначается буквой *h* (рисунок 164).

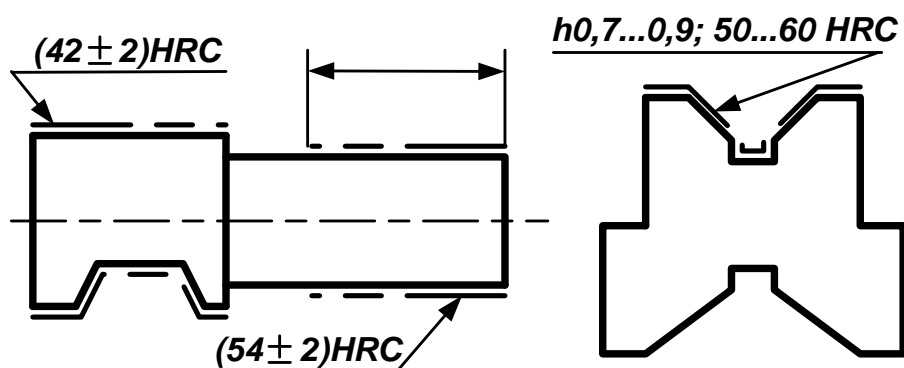


Рисунок 164 – Изображение показателей свойств материала

Если все изделие подвергается одному виду обработки, то в технических требованиях чертежа делают запись по типу:

«1 40–45 HRC» или

«1 Цементировать h 0,7–0,9 мм; 58–62 HRC».

Если обработке подвергаются отдельные участки изделия, то показатели свойств указывают на полках линий-выносок, участки

обработки отмечают штрихпунктирной линией с указанием размеров, определяющих поверхности (рисунок 164).

1.19 Развертка детали

Если изображение детали, изготавливаемой гибкой, не дает представление о действительной форме и размерах отдельных ее элементов, на чертеже детали помещают частичную или полную ее развертку. На изображении развертки наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображении готовой детали. Над изображением развертки помещают условное графическое обозначение (рисунок 165).

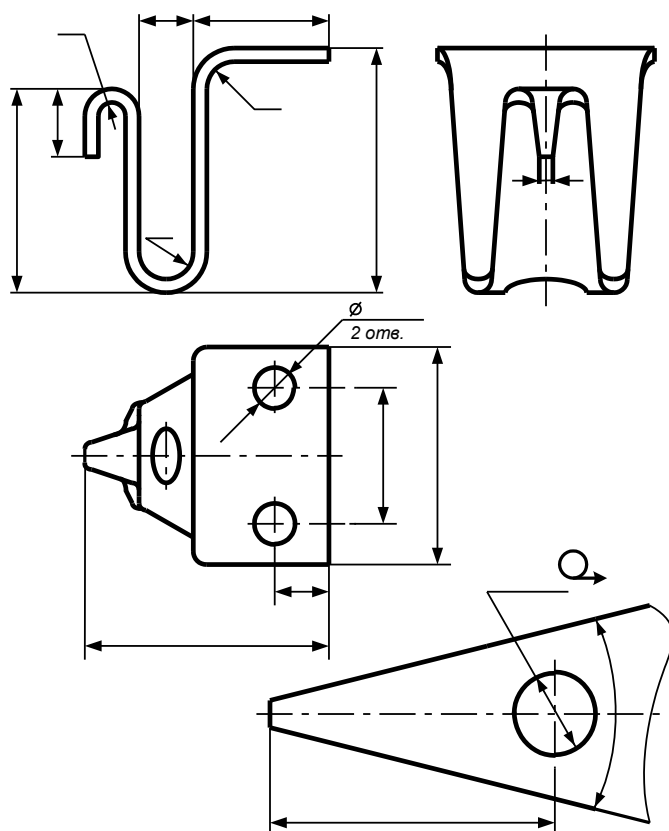


Рисунок 165 – Изображение развертки детали

Развертку изображают сплошными основными линиями.

Допускается совмещать изображение части развертки с видом детали, при этом развертку изображают штрихпунктирными тонкими линиями с двумя точками (рисунок 166).

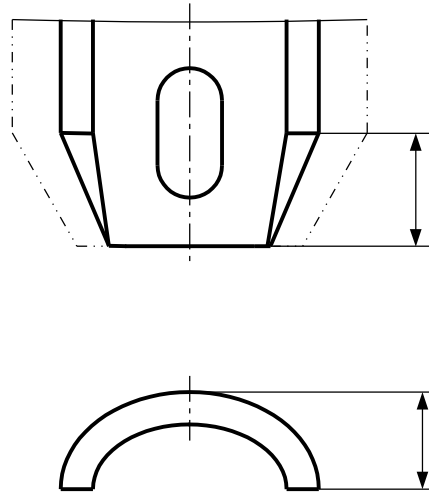


Рисунок 166 – Изображение части развертки с видом детали

Контрольные вопросы

1. Нанесение линейных размеров на чертежах.
2. Нанесение диаметральных размеров на чертежах.
3. Нанесение угловых размеров на чертежах.
4. Нанесение предельных отклонений размеров.
5. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
6. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах.
7. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
8. Нанесение на чертежах надписей технических требований и таблиц.
9. Обозначение покрытий, термической и других видов обработки.

2 ЧЕРТЕЖИ СБОРОЧНЫЕ

2.1 Общие сведения

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

Сборочный чертеж должен содержать:

- а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей;
- б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если есть подбор, пригонка и т. п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварка, пайка, клейка и т. д.);
- г) номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- д) габаритные размеры изделия;
- е) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;
- ж) техническую характеристику изделия (при необходимости);
- з) координаты центра масс (при необходимости).

2.1.3 При указании установочных и присоединительных размеров должны быть нанесены:

- а) координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями;
- б) другие параметры, служащих элементами внешней связи, например, для зубчатых колес, модуль, количество и направление зубьев.

2.2 Упрощения в сборочных чертежах

На сборочных чертежах допускается не показывать:

- а) фаски, скругления, проточки, углубления и другие мелкие элементы;
- б) зазоры между стержнем и отверстием (рисунки 167, 168);
- в) крышки, щиты, кожухи и т.п., если необходимо показать закрытые части изделия. При этом над изображением делают соответствующую подпись, например: «Крышка поз. 3 не показана»;
- г) надписи на табличках и других подобных деталях, изображая лишь их контур.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные.

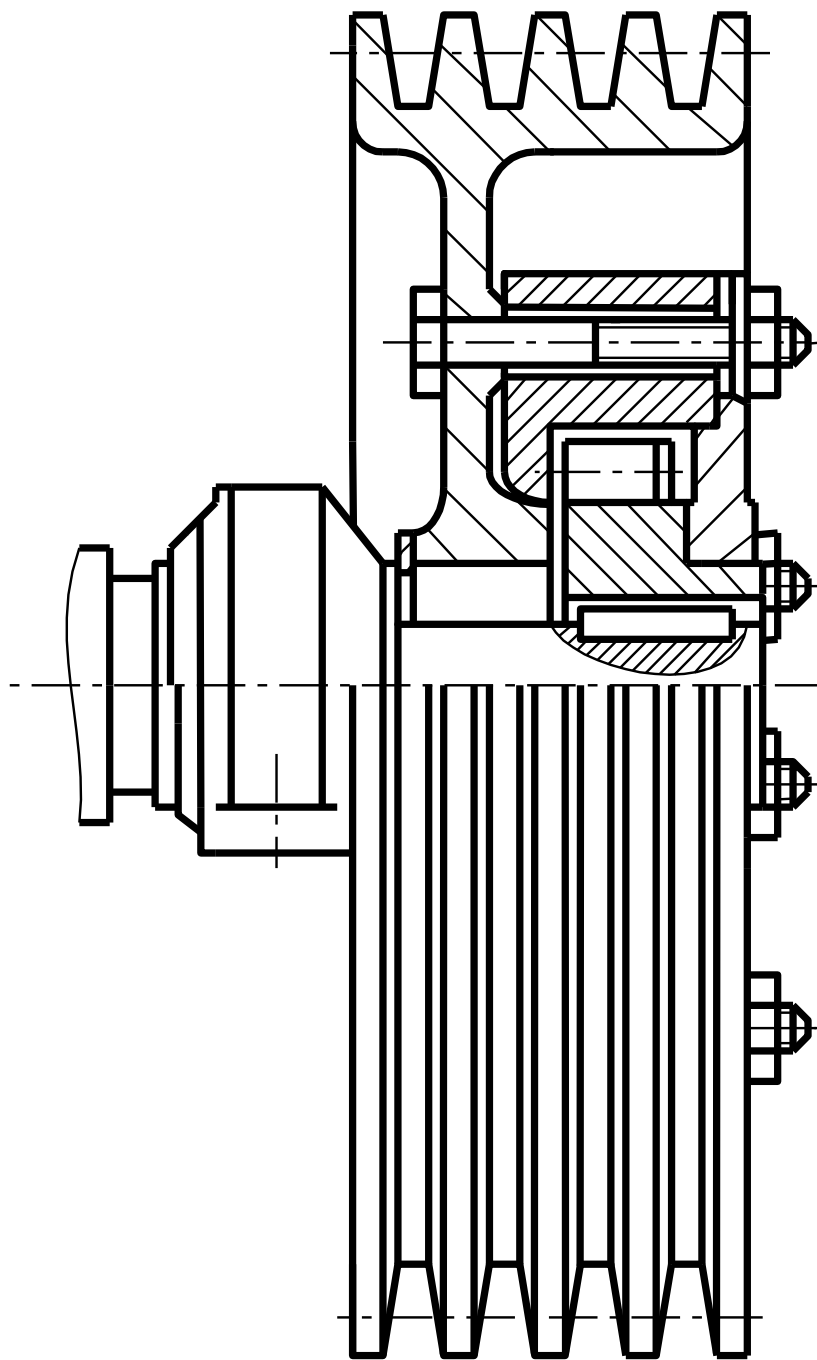


Рисунок 167 – Изображение зазоров между стержнем и отверстием

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (рисунок 168).

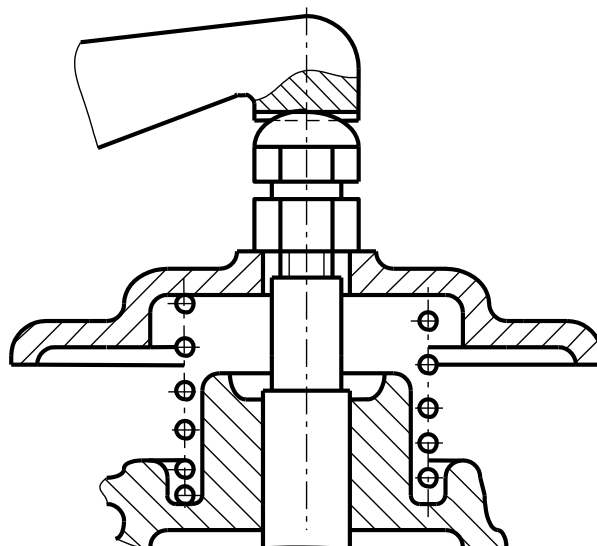


Рисунок 168 – Вариант изображения зазоров между стержнем и отверстием

На изделии показывают непересеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи (рисунок 169).

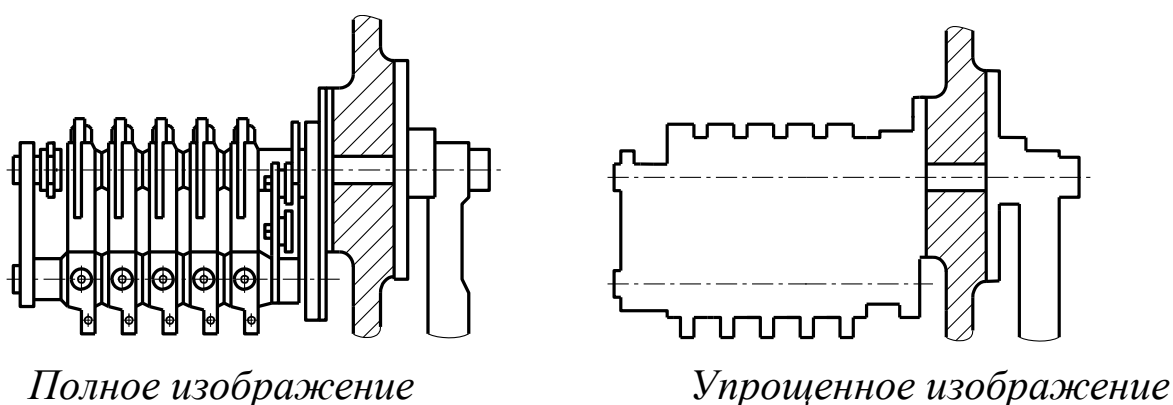
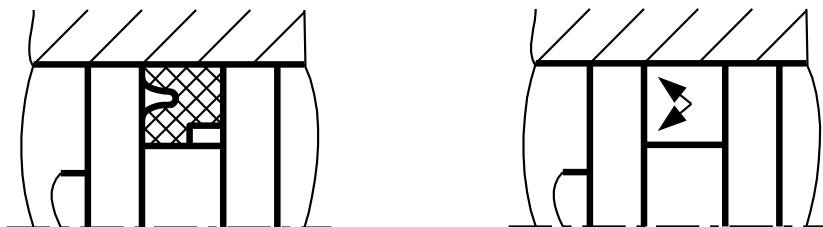


Рисунок 169 – Виды изображений

На сборочных чертежах допускается уплотнения показывать условно, указывая стрелкой направления действия уплотнения (рисунок 170).



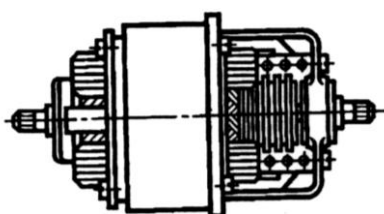
Полное изображение

Упрощенное изображение

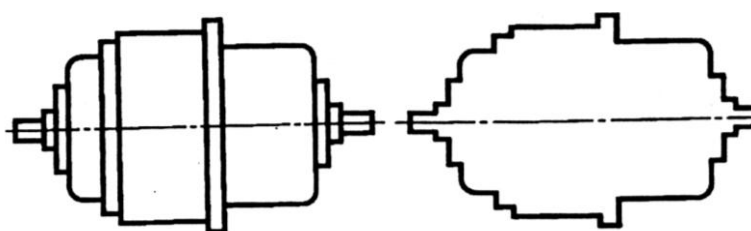
Рисунок 170 – Изображение направления действия уплотнения

На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т. п.) допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображение остальных частей – упрощенно в виде внешних очертаний.

Типовые и покупные изделия изображают внешними упрощенными очертаниями (рисунок 171).



Полное изображение



Упрощенное изображение

Рисунок 171 – Виды изображения изделия

2.3 Номера позиций

Все составные части сборочной единицы на чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят на полках линий – выносок, проводимых от изображений составных частей.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения, и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии.

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз.

Размер шрифта номеров позиций должен быть на один – два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Допускается делать общую линию – выноску с вертикальным расположением номеров позиций:

а) для групп крепежных деталей, относящихся к одному креплению (рисунок 172);

б) для групп деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключающей различное понимание. В этом случае линию выноски отводят от закрепляемой составной части (рисунок 173).

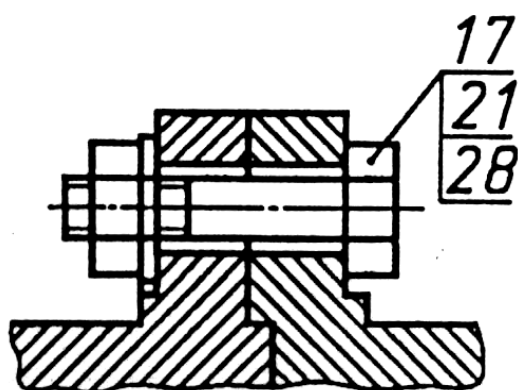


Рисунок 172 – Изображение групп крепежных деталей, относящихся к одному креплению

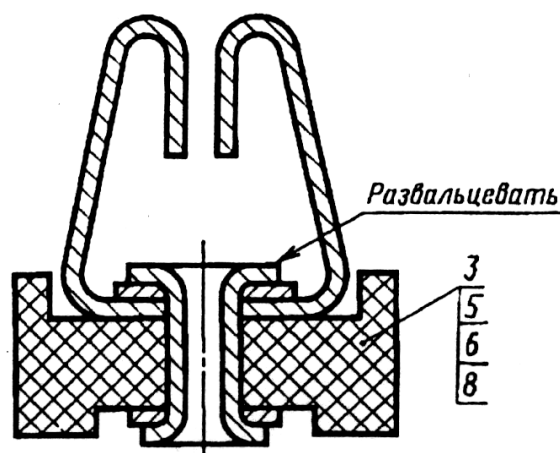


Рисунок 173 – Изображение групп деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью

2.4 Спецификация

Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на форме 1 – для первого листа, форме 1а – последующих листов (рисунки 174, 175).

В спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию.

Спецификация состоит из разделов, которые располагаются в следующей последовательности:

- документация;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

В раздел «Документация» вносят документы составляющие основной комплект конструкторских документов изделия, т. е. сборочный чертеж, а также эксплуатационные, ремонтные и другие документы (при их наличии).

В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносят сборочные единицы и детали, входящие в данное изделие.

В раздел «Стандартные изделия» записывают готовые изделия, изготовленные по стандартам.

Запись рекомендуется производить по группам, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия и т. п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименования изделий (например, по порядку болты, винты, гайки, шайбы), в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначения стандарта, а в этих пределах – в порядке возрастания основных параметров изделия (например, у крепежных изделий – диаметр резьбы, у подшипников – номер).

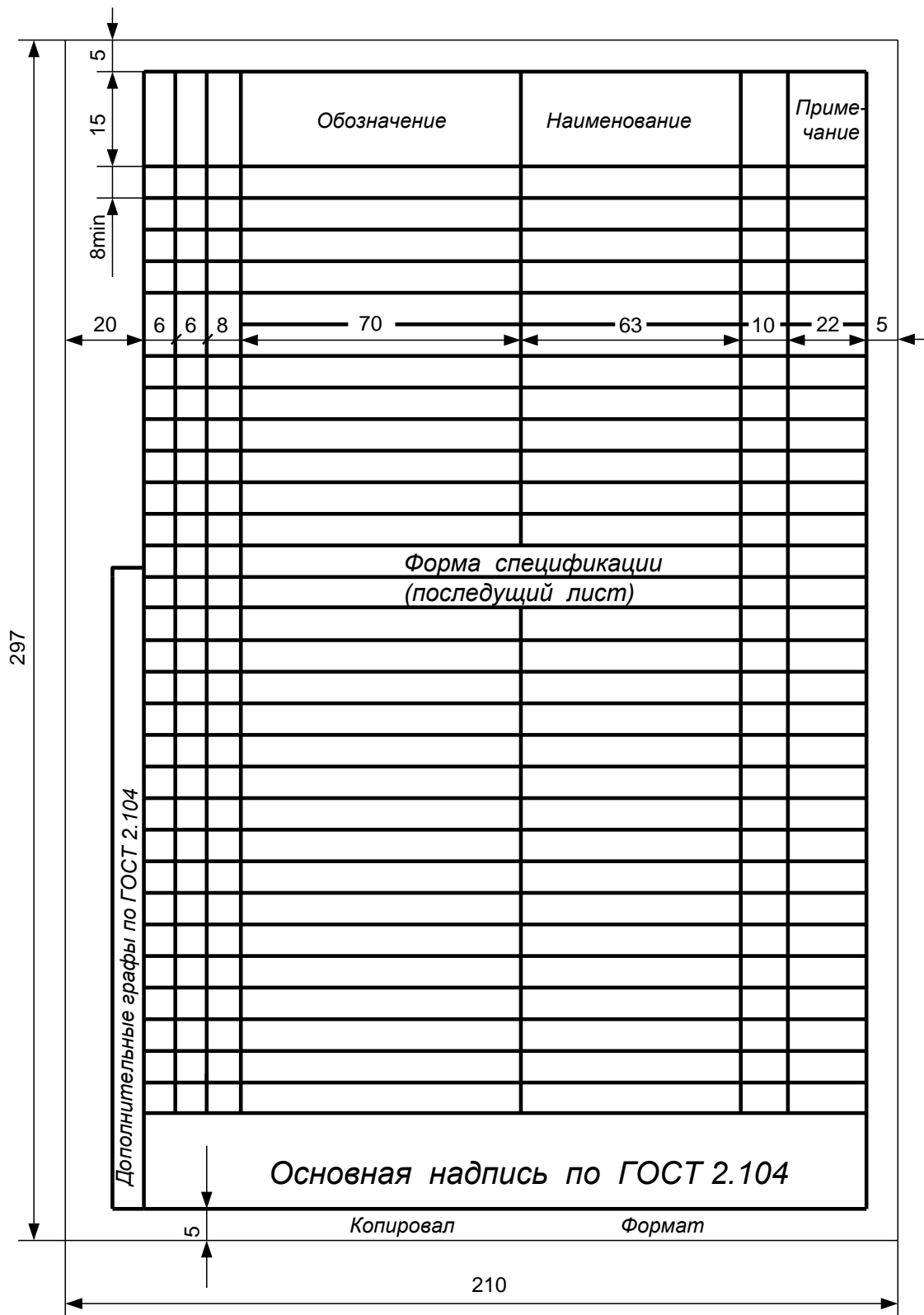


Рисунок 175– Спецификация на форме 1а

В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, примененные по техническим условиям.

В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

В случае отсутствия комплектов, раздел «Комплекты» не составляется.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

– в столбце «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графу «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различного формата, то в графе «Формат» проставляют знак *, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Для документов, записанных в разделе «Стандартные изделия» графу «Формат» не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе «Формат» указывают БЧ (т. е. без чертежа);

– в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в изделие (для разделов «Документация», «Комплекты» графу «Поз.» не заполняют);

– в графе «Обозначение» указывают:

а) в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов;

б) в разделе «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» – обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия;

в) в разделе «Стандартные изделия» графу «Обозначение» не заполняют;

г) в графе «Наименование» указывают:

д) в разделе «Документация» для документов – только наименование документов (например, «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж»);

е) в разделах «Сборочные изделия», «Детали», «Комплекты» – наименование изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах этих изделий;

ж) в разделе «Стандартные изделия» – наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

з) в разделе «Прочие изделия» – наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;

и) в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы.

Для записи ряда изделий и материалов, отличающихся размерами и другими данными и примененных по одному и тому же документу, допускается общую часть наименования этих изделий или материалов с обозначением указанного документа записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего наименования (заголовка). Под общим наименованием записывают для каждого из указанных изделий и материалов только их параметры и размеры. Например:

Винты ГОСТ 1491-80

M5-6g×10.66.05

M8-6g×20.66.05

M20-8g×50

Указанным упрощением не допускается пользоваться, если основные параметры или размеры изделия обозначают только одним числом или буквой. Для подобных случаев запись производят следующим образом:

Шайбы ГОСТ 18123

Шайба 3

Шайба 4

и т. д.;

– в графе «Кол.» указывают для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно изделие. В разделе «Документация» графу не заполняют;

– в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на формате А4. При этом ее располагают над основной надписью.

После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при необходимости заполнения резервных строк.

Примеры выполнения чертежей и спецификаций приведены в приложении Ж.

3 ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА

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

Чертеж общего вида включает в себя: изображение, виды, разрезы, сечения изделия, надписи и текстовую часть, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия; наименование и обозначение составных частей изделия, для которых объясняется принцип работы, технические характеристики. Чертеж общего вида выполняется с соблюдением требований ГОСТ 2.109. Составные части изображаются упрощенно. Их можно изображать на одном листе с общим видом или на отдельных последующих листах.

Линии контура чертежа всего изделия выполняются тонкими сплошными линиями, а изменяемый узел – сплошными основными.

Наименование и обозначение составных частей изделия могут быть указаны одним из следующих способов:

– на полках линий-выносок, проведенных от деталей на чертеже общего вида (рисунок 176);

Рыхлитель в сборе
МХРМ.060000.423



Рисунок 176 – Наименование и обозначение составных частей изделия

– в таблице, размещенной на чертеже общего вида, размещенной над основной надписью чертежа. Форма таблицы приведена на рисунке 177. В этом случае порядковый номер составных частей изделия указывается на полках линий-выносок в соответствии с этой таблицей;

– на формах спецификации по ГОСТ 2.108.

Текстовую часть в виде технических требований и технической характеристики размещают обязательно на первом листе в виде

колонки шириной не более 185 мм. При необходимости текст размещают в одну, две и более колонок. При этом вторая и последняя колонки располагаются слева от основной надписи. Между текстовой частью и таблицей составных частей (или основной надписью) нельзя размещать изображения или другие таблицы.



Рисунок 177 – Наименование и обозначение составных частей изделия в таблице

На чертеже общего вида проставляют габаритные, присоединительные, установочные и необходимые конструктивные размеры.

Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняются по правилам, установленным стандартами ЕСКД для рабочих чертежей.

В основной надписи после наименования изделия заносят наименование изделия и надпись «Чертеж общего вида».

Пример выполнения чертежа общего вида приведен в приложении И.

4 ЧЕРТЕЖИ ГАБАРИТНЫЕ

Габаритные чертежи не предназначаются для изготовления по ним изделий, и не должны содержать данные для изготовления и сборки.

На габаритном чертеже изображение изделия выполняется с максимальными упрощениями, количество видов должно быть минимальным, но достаточным, чтобы дать представление о внешних очертаниях изделия, положение его выступающих частей, о расположении элементов связи изделия с другими изделиями.

Изображение изделия на габаритном чертеже выполняют сплошными основными линиями, а очертания перемещающихся частей в крайних положениях – штрихпунктирными тонкими линиями с двумя тонкими.

На габаритном чертеже наносят габаритные размеры изделия, установочные и присоединительные размеры и, при необходимости, размеры, определяющие положение выступающих частей. Установочные и присоединительные размеры должны быть даны с предельными отклонениями. Допускается указывать центр масс.

На габаритном чертеже не указывают, что все размеры справочные.

5 ЧЕРТЕЖИ МОНТАЖНЫЕ

Монтажный чертеж выпускается в случаях, когда необходимо показать соединение составных частей комплекса между собой на месте эксплуатации или на определенном месте (объекте, фундаменте).

Монтажный чертеж должен содержать:

- а) изображение монтируемого изделия;
- б) изображение изделий, применяемых при монтаже, а также полное или частичное изображение (конструкции, фундамента), к которому изделие крепится;
- в) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;
- г) перечень составных частей, необходимых для монтажа;
- д) технические требования к монтажу изделия.

Монтажный чертеж выполняют по правилам, установленных для сборочного чертежа, но упрощенно, показывая внешние очертания монтируемого изделия и элементы конструкций, которые необходимы для правильного монтажа. Устройство, к которому крепится монтируемое изделие, также показывают упрощенно.

Изображение монтируемого изделия выполняют сплошными основными линиями, а устройство, к которому крепится изделие – сплошными тонкими линиями.

При выполнении чертежей фундаментов, фундамент изображают сплошными основными, а монтируемое изделие – сплошными тонкими линиями.

На монтажном чертеже указывают присоединительные и другие размеры, необходимые для монтажа.

На монтажном чертеже на полке линии – выноске или непосредственно на изображении указывают наименование и (или) обозначение устройства, к которому крепится монтируемое изделие.

Контрольные вопросы

1. Сведения, которые необходимо отразить в сборочном чертеже.
2. Построение технических требований в сборочном чертеже.
3. Упрощения в сборочных чертежах.
4. Простановка позиций в сборочном чертеже.
5. Разделы спецификации.
6. Заполнения раздела «Документация» спецификации.
7. Заполнения раздела «Сборочные единицы» спецификации.
8. Заполнения раздела «Детали» спецификации.
9. Заполнения раздела «Стандартные изделия» спецификации.
10. Правила выполнения габаритного чертежа.
11. Правила выполнения монтажного чертежа.

6 ЧЕРТЕЖИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

6.1 Общие правила выполнения и оформления строительных чертежей

Строительные чертежи, как и машиностроительные, выполняют методом прямоугольного проектирования на основные плоскости проекций. В отличие от последних изображениям присваивают другие названия: соответствующие виды здания называют фасадами, горизонтальные разрезы здания – планами, вертикальные разрезы – поперечными и продольными разрезами, а горизон-

тальную проекцию или вид сверху на участок, на котором располагается проектируемое здание или комплекс зданий и сооружений, называют генеральным планом.

Размеры основных форматов и масштабы изображений должны соответствовать машиностроительным стандартам. Масштабы в основной надписи на строительных чертежах проставляются при необходимости. Как правило, планы этажей, разрезы, фасады, планы, перекрытий, покрытий, монтажные схемы каркасов вычерчиваются в масштабе 1 : 400, 1 : 200, 1 : 100, а при большей насыщенности изображений – 1 : 50.

Размеры на строительных чертежах проставляют в миллиметрах (без обозначения единицы измерения), отметки уровней – в метрах с точностью до третьего знака; размеры наносят в виде замкнутой цепочки, а цифры проставляют над размерной линией. Допускается размеры на строительных чертежах повторять.

На пересечении размерных и выносных линий вместо стрелок рекомендуется делать засечки под углом 45°, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1 – 3 мм. Одновременное применение засечек и стрелок не допускается. Расстояние от контура чертежа до первой размерной линии принимается не менее 10 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до кружка координационной оси – 4 мм.

6.2 Выполнение чертежей генеральных планов

Проектируемые здания, сооружения, инженерные сети, транспортные устройства, элементы озеленения и благоустройства изображают на чертежах с применением условных графических обозначений и упрощенных изображений, установленных стандартом. Изображения проектируемых наземных и надземных зданий, сооружений, инженерных сетей и транспортных устройств выполняют сплошной толстой основной линией, подземных – штриховой толстой линией. Здания и сооружения на генеральном плане маркируют арабскими цифрами. Маркировочную цифру рекомендуется располагать в правом нижнем углу контура здания.

На генеральных планах предприятий производственного назначения составляют экспликацию зданий и сооружений по форме

согласно рисунку 178, при этом в графе «Координаты квадрата сетки» указывают при необходимости координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания и сооружения нанесен его номер.

Таблица 1 – Экспликация зданий и сооружений

| | Номер на плане | Наименование | Координаты квадрата сетки |
|-------|----------------|--------------|---------------------------|
| 15 | | | |
| 8 min | | | |
| | | | |
| | | | |
| | 15 | 120 | 50 |
| | 185 | | |

Рисунок 178 – Изображение экспликации зданий и сооружений

При необходимости на листе с чертежом генерального плана изображают розу ветров (рисунки 179 и 180). Условные графические обозначения элементов озеленения выполняют в соответствии с таблицей К.1.

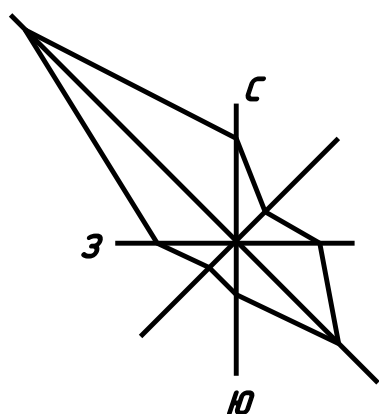


Рисунок 179 – Изображение розы ветров

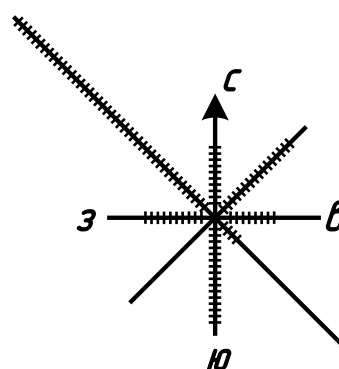


Рисунок 180 – Вариант изображения розы ветров

6.3 Выполнение чертежей планов здания

План представляет собой разрез здания и сооружения воображаемый горизонтальной плоскостью. Для промышленных зданий эта плоскость проходит на высоте 1 м от уровня пола. В плане отражается также и конструкция здания, система опор, пролеты перекрытий, толщина наружных и внутренних стен, столбов, колонн и их взаимная связь. Планы располагаются на листе таким образом, чтобы стена главного фасада была снизу плана. На планах промышленных зданий, как правило, указывается различное технологического оборудование, подкрановые пути, рельсовые пути и т. д. Конструкции на планах и разреза изображаются упрощенно без детализации.

На чертежи планов здания наносят модульную сетку координационных осей, т. е. основные осевые размеры здания. Координационные оси на плане наносятся вдоль наружных и внутренних капитальных стен. Расстояние между координационными осями на плане называется шагом (размер шага – 6000, 3000, 1500, 1200, 600 или 300 мм). Координационные оси наносят на чертеж тонкими штрихпунктирными линиями и обозначают в кружках. Диаметр кружков для чертежей принимается равным 8 – 12 мм. По горизонтали для обозначения вертикальных осей в кружках проставляют слева направо арабские цифры, по вертикали для обозначения горизонтальных осей указывают снизу вверх в алфавитном порядке русские заглавные буквы (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь). Конец и начало одной оси обозначает одной и той же цифрой или буквой. Если план здания симметричен и имеет небольшие габариты, то простановка размеров и маркировка осей делается только слева и снизу плана. Размер шрифта для обозначения координационных осей принимается в 1,5 – 2 раза больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже.

Привязка несущих продольных и поперечных стен зданий и сооружений к модульным координационным осям производится следующим образом:

- а) геометрическая ось внутренних стен совмещается с модульными координационными осями;
- б) внутреннюю грань наружных стен размещают от координационной оси на расстоянии, равном половине толщины стены;

в) допускается совмещение внутренней грани наружной стены с координационной осью.

В стенах и перегородках изображают оконные и дверные проемы. В дверных проемах показывают направление открывания дверей (отмах дверного полотна). На планы следует нанести также предусмотренные проектом санитарные приборы и оборудование, вентиляционные и дымоходные каналы и т. п.

На чертеже плана здания необходимо указать три линии (цепочки) размеров:

а) на первой размерной линии указывают размеры проемов и простенков;

б) на второй размерной линии проставляют размеры между модульными разбивочными осями несущих конструкций (наружных стен, внутренних капитальных стен или столбов);

в) на третьей размерной линии указывают общие (габаритные) размеры между осями наружных стен здания.

Первая размерная линия располагается на расстоянии 15 – 20 мм от внешнего контура здания. Размерные линии следует располагать на расстоянии 7 – 10 мм друг от друга.

На расстоянии 12 – 15 мм от третьей размерной линии все разбивочные оси заканчивают кружками, в которых указывают маркировочные цифровые и буквенные обозначения.

Внутри плана здания проставляют ширину и глубину каждого помещения, толщину стен и перегородок, сечения столбов, размеры дверных проемов. Ширина окон принимается равной 1,17; 1,32; 1,47; 1,77 и 2,07 м. Размеры дверей принимаются по ширине равными 0,8; 1,2; 1,5 и 2,0 м. Двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться в сторону выхода. Ширина ворот принимается равной 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0 м. Ширина пролета в цехах и мастерских принимается (обычно 6,0; 9,0; 12,0; и 15,0 м). Ширину производственных отделений предусматривают 6,0 м.

На плане указывают названия помещений и их площади в квадратных метрах. Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают. Категории помещений (технологических участков) проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5 мм × 8 мм. Если на плане невозможно указать название помещений, то составляют

экспликацию, в которой указывают наименования и площади помещений в квадратных метрах (рисунок 181). В графе «Категория помещений» указывают категорию помещений по взрывопожарной и пожарной безопасности.

На плане промышленного здания сплошными тонкими линиями показывают рельсовые пути и контуры основного технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение. Штриховыми линиями, обозначают контуры посадочных площадок, подпольные каналы, перекрытые съемными плитами, подкрановые пути, монорельсы, кран-балки и т. п. К этим элементам чертежа должны быть даны соответствующие поясняющие надписи, например: монорельс 1,0 т; электрокабельный тоннель и т. п.

Таблица 1 – Экспликация помещений

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Кат. помещения |
|-----------------|--------------|-------------------------|----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Рисунок 181 – Экспликация помещений

6.4 Выполнение чертежей разрезов зданий

Разрезом называется вертикальное сечение здания или сооружения (поперечное или продольное), проектируемое на соответствующие вертикальные плоскости проекций. В них представляют конструктивные элементы здания, их размеры и отметки. Направление взгляда для разрезов принимают по плану снизу вверх и справа налево. Для профильного (поперечного разреза) секущую плоскость располагают перпендикулярно коньку кровли или наибольшего по высоте размера здания. Для фронтального (продоль-

ного) разреза секущая плоскость проходит параллельно коньку здания или его наибольшему размеру.

Секущая плоскость разреза должна проходить между отдельными опорами, стенами, перегородками, балками, фермами и обязательно через проемы. В целях наглядности ясности изображения допускается делать ступенчатые разрезы. Все конструктивные элементы, попадающие в плоскость сечения, необходимо вычерчивать сплошной основной линией и выделять условными обозначениями материалы. Видимые линии контуров элементов, не попадающие в плоскость сечения, следует выполнить сплошной тонкой линией. Линии невидимых контуров (столбчатые фундаменты под отдельные опоры или стены, скрытые проемы и т. п.) наносят штриховой линией. В разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается выполнять сплошной тонкой линией.

На разрезе, вне контура чертежа, на расстоянии 15–20 мм, от наружной поверхности стены проводят три вертикальные размерные линии: а) на первой линии указывают габаритные размеры оконных и дверных проемов, расстояние между проемами по высоте, высоту цоколя (размеры проставляю цепочкой); б) на второй линии проставляют общие размеры от уровня земли до верха карниза и от уровня земли до подошвы фундамента; в) на третьей линии указывают следующие вертикальные отметки: глубины заложения подошвы фундамента, поверхности земли, верха отмостки, пола 1-го этажа, низа и верха проемов, верха карниза, верха трубы и верха конька крыши.

Отметкой называется выраженное в метрах превышение уровня данной горизонтальной плоскости над уровнем, принятым за нуль, с тремя знаками после запятой. За нулевую отметку принимают обычно уровень чистого пола 1-го этажа (ур. ч.п. $\pm 0,000$). Отметки выше пола 1-го этажа обозначают знаком «+» (плюс), ниже пола 1-го этажа знаком «-» (минус). Цифру отметки проставляют на линии-полке условного знака с равносторонним треугольником, вершина которого показывает уровень отметки. Вершину треугольника можно направлять вверх или вниз, в зависимости от расстояния между отметками (рисунки 182, 183).

Под разрезом размещают две горизонтальные наружные размерные линии: а) на первой указывают размер между осями несущей

щих конструкций (наружных и внутренних капитальных стен или столбов); б) на второй проставляют общий (габаритный) размер между осями наружных капитальных стен здания.

Под размерными линиями располагают в кружках маркировочные обозначения осей соответственно обозначениям на плане.

Внутри чертежа разреза должны быть вычерчены два ряда размерных линий (цепочек): а) на первой размерной линии указывают расстояние низа оконных проемов от пола, высоту проема и расстояние от верха проема до потолка; б) на второй размерной линии указывают высоту помещений в чистоте от пола до потолка и толщину перекрытия или высоту этажа (от пола до пола). Отдельно проставляют отметки высоты дверей и других, элементов зданий.

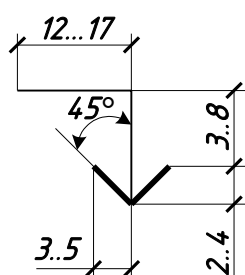


Рисунок 182 – Изображение направления вниз

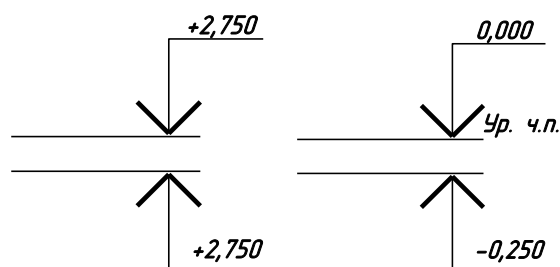


Рисунок 183 – Варианты изображения направления

В одноэтажных промышленных зданиях внутри разрезов проставляют отметки головки кранового рельса, нижнего пояса несущей конструкции покрытия или верха колонн и нулевую отметку пола. Габариты, подъемно-транспортного оборудования наносят штриховой линией (на плане), а в разрезе тонкой сплошной линией.

На разрезе необходимо указать размеры элементов фундаментов, толщины стен, привязку стен и фундаментов к разбивочным осям, а также числовые отметки уровня пола каждого этажа.

7 ОФОРМЛЕНИЕ ПЛАКАТОВ

Некоторые плакаты, выполняемые на курсовом и дипломном проектировании, нельзя отнести к конструкторским документам (таблицы операционных технологий, показателей производства, экономической эффективности и т. д.). Эти документы согласно стандарту [6] выполняются в соответствии с основными требованиями к текстовым конструкторским документам (в части, касающейся построения, обозначения таблиц, рисунков, диаграмм и т. д.), т. е. таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и, при необходимости, иметь заголовки.

Плакаты выполняются на листах стандартного размера (в основном форматах А1, А2) с рамкой по ГОСТ 2.301 и основной надписью по ГОСТ 2.104.

8 ВЫПОЛНЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ НА ПЕЧАТАЮЩИХ И ГРАФИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ ВЫВОДА ЭВМ

В документе, полученном при помощи графического устройства, допускается часть информации (текст, таблицы, рисунки, чертежи) выполнять рукописным, машинописным и типографским способами, а также любым сочетанием этих способов.

Буквы, цифры и знаки в документах, получаемых на графических устройствах, должны соответствовать ГОСТ 2.304 (шрифт – Times New Roman, GOST тип А или GOST тип В). Для символов допускается применять другие шрифты при условии однозначности понимания каждого символа.

Допускается:

- выполнять длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях постоянной, независимо от размеров изображения;
- пересекать и заканчивать штрих-пунктирные линии не только штрихами;
- выполнять зачерненные стрелки на чертежах в виде незачерненного треугольника.

Масштабы изображений на чертежах, выполняемых на графических устройствах, следует выбирать из ряда по ГОСТ 2.302.

Формы и бланки технологических документов должны соответствовать требованиям стандартов ЕСТД.

При применении унифицированных форм технологических документов (типа маршрутных карт) для проектирования технологических процессов и операций с применением операционного описания данные по технологическим режимам следует указывать в логической последовательности на отдельной строке (строках) со служебным символом Р в соответствии с типовыми блоками режимов, приведенными в стандартах ЕСТД, с указанием условных обозначений величин, их значений и единиц через точку с запятой, например

| | |
|---|---------------------------|
| Р | D = 40 мм; L = 215 мм;... |
|---|---------------------------|

При применении типового блока технологических режимов, содержащего данные к разным видам обработки (сварка и т. п.) одного метода, в документах следует приводить только данные, имеющие непосредственное отношение к применяемому виду обработки.

Контрольные вопросы

1. Особенности проставления размеров в строительных чертежах.
2. Условные изображения на чертеже генерального плана.
3. Указание размеров на чертеже плана здания.
4. Указание помещений на чертеже плана здания.
5. Указание размеров на чертеже разреза здания.
6. Особенности выполнения плакатов.
7. Особенности выполнения чертежей на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии подробно рассмотрены общие правила выполнения чертежей и оформления плакатов в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах, приведены сведения, необходимые для выполнения и оформления чертежей, а также для изготовления по этим чертежам изделий, выполнения их сборки, монтажа и контроля; описаны техника и принципы нанесения размеров, видов и изображений деталей и элементов машин, термической и других видов обработки с учетом практики конструирования изделий сельскохозяйственного машиностроения; рассмотрены правила и нормы оформления и выполнения различных видов чертежей в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и другими нормами, выполнение конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи. – Взамен ГОСТ 5293-90 в части разд. I; Введ. 1971-01-01. – 8 с.
2. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; Введ. 1996-07-01. – 26 с.
3. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; Введ. 1997-07-01. – 47 с.
4. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам; Введ. 1974-07-01. – 28 с.
5. ГОСТ 2.113-75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы. – Взамен ГОСТ 2.113-70; Введ. 1976-07-01. – 49 с.
6. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. – Взамен ГОСТ 3450-60; Введ. 1971-01-01. – 2 с.
7. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. – Взамен ГОСТ 3451-59; Введ. 1971-01-01. – 1 с.
8. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. – Взамен ГОСТ 3456-59; Введ. 1971-01-01. – 6 с.
9. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. – Взамен ГОСТ 2.304-68; Введ. 1982-01-01. – 21 с.
10. ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. – Взамен ГОСТ 3453-59 в части разд. I – V, VII и приложения; Введ. 1971-01-01. – 15 с.
11. ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений. – Взамен ГОСТ 3458-59, ГОСТ 9171-59, ГОСТ 5292-60 в части разд. III; Введ. 1971-01-01. – 21 с.
12. ГОСТ 2.308-79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей. – Взамен ГОСТ 2.308-68; Введ. 1980-01-01. – 20 с.
13. ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей. – Взамен ГОСТ 2.309-68; Введ. 1975-01-01. – 7 с.
14. ГОСТ 2.310-68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки. – Взамен ГОСТ 2940-63; Введ. 1971-01-01. – 5 с.
15. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы. – Взамен ГОСТ 3459-59; Введ. 1971-01-01. – 6 с.

16. ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. – Взамен ГОСТ 2.312-68; Введ. 1973-01-01. – 9 с.

17. ГОСТ 2.313-82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. – Взамен ГОСТ 2.313-68; Введ. 1984-01-01. – 8 с.

18. ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. – Взамен ГОСТ 3465-52; Введ. 1971-01-01. – 9 с.

19. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. – Взамен ГОСТ 5292-60; Введ. 1971-01-01. – 5 с.

20. ГОСТ 2789-73 ЕСКД. Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения. – Взамен ГОСТ 2789-59; Введ. 1975-01-01. – 10 с.

21. ГОСТ 2.604-2000 ЕСКД. Чертежи ремонтные. Общие требования. Введ. 2001-07-01. – 8 с.

22. ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект. Введ. 1974-01-01. – 6 с.

23. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Взамен ГОСТ 21.108-78; Введ. 1974-01-01. – 23 с.

24. ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Взамен ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78 и ГОСТ 21.503-80; Введ. 1994-09-01. – 36 с.

25. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. Взамен ГОСТ 21.508-85; Введ. 1994-09-01. – 22 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 – Примеры общих записей предельных отклонений
в технических требованиях чертежа (для класса точности
«средний»)

| Номер варианта | Пример записи условными обозначениями |
|-------------------|--|
| 1 | $H14, h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$ |
| 2 | $\pm t_2, -t_2, \pm \frac{t_2}{2}$ |
| 3 | $\pm \frac{t_2}{2}$ или $\pm \frac{IT14}{2}$ |
| 4 | $\varnothing H14, \varnothing h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $\varnothing H14, \varnothing h14, \pm \frac{IT14}{2}$ |

Примечания:

1. Допускается запись о неуказанных предельных отклонениях размеров дополнять поясняющими словами, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров $H14, h14, \pm \frac{t_2}{2}$ ».

2. Если технические требования на чертеже состоят из одного пункта, содержащего запись о неуказанных предельных отклонениях размеров, или эта запись приводится в текстовых документах, то она должна обязательно сопровождаться поясняющими словами, например, «1 Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm \frac{t_2}{2}$ ».

Приложение Б


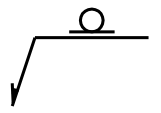
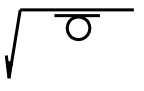

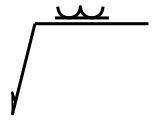
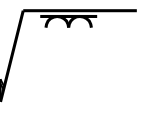

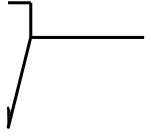

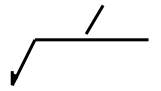
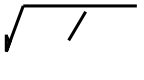

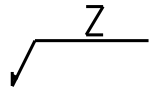
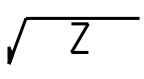

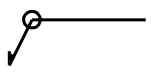

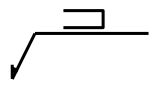
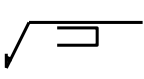
Таблица Б1 – Знаки видов допусков форм и расположения поверхностей

| Группа | Допуск | Знак | Группа | Допуск | Знак |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|---|---|------|
| Допуски формы | Прямолинейности | | Суммарные допуски формы и расположения поверхностей | Радиального и торцового биения; биения в заданном направлении | |
| | Плоскостности | | | | |
| | Круглости | | | | |
| | Цилиндричности | | | | |
| | Профиля продольного сечения | | | | |
| Допуски расположения поверхностей | Параллельности | | | Полного радиального и торцового биения | |
| | Перпендикулярности | | | | |
| | Наклона | | | Формы заданного профиля | |
| | Соосности | | | | |
| | Симметричности | | | | |
| | Позиционный | | Формы заданной поверхности | | |
| | Пересечения осей | | | | |


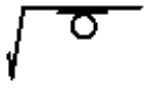
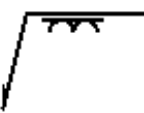
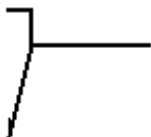
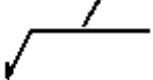
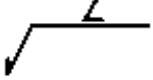


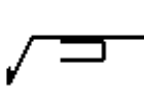
Допуски соосности, симметричности, пересечения осей, позиционные допуски указываются *обязательно или в диаметральном или в радиусном выражении.*

Приложение В

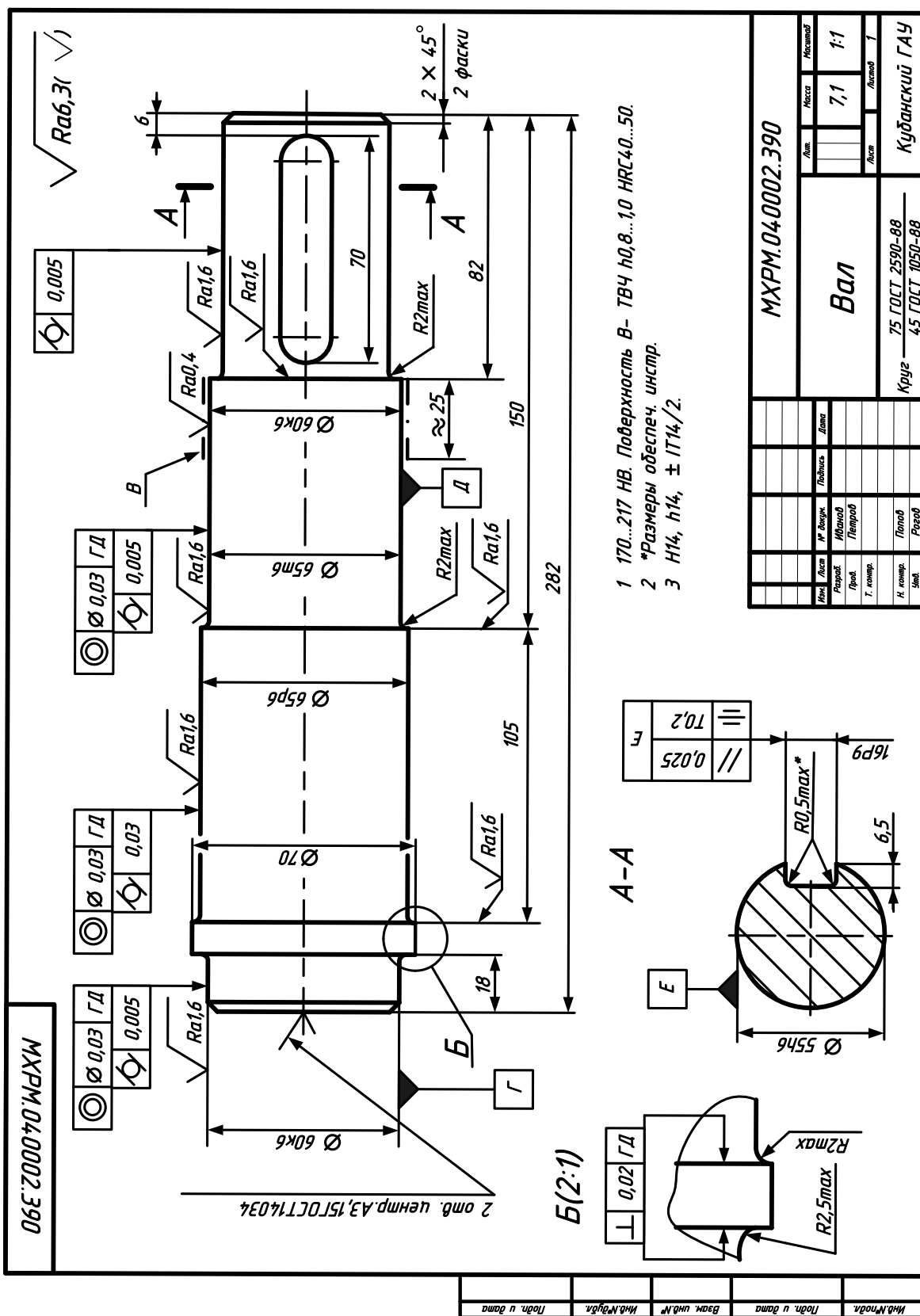
Таблица В1 – Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

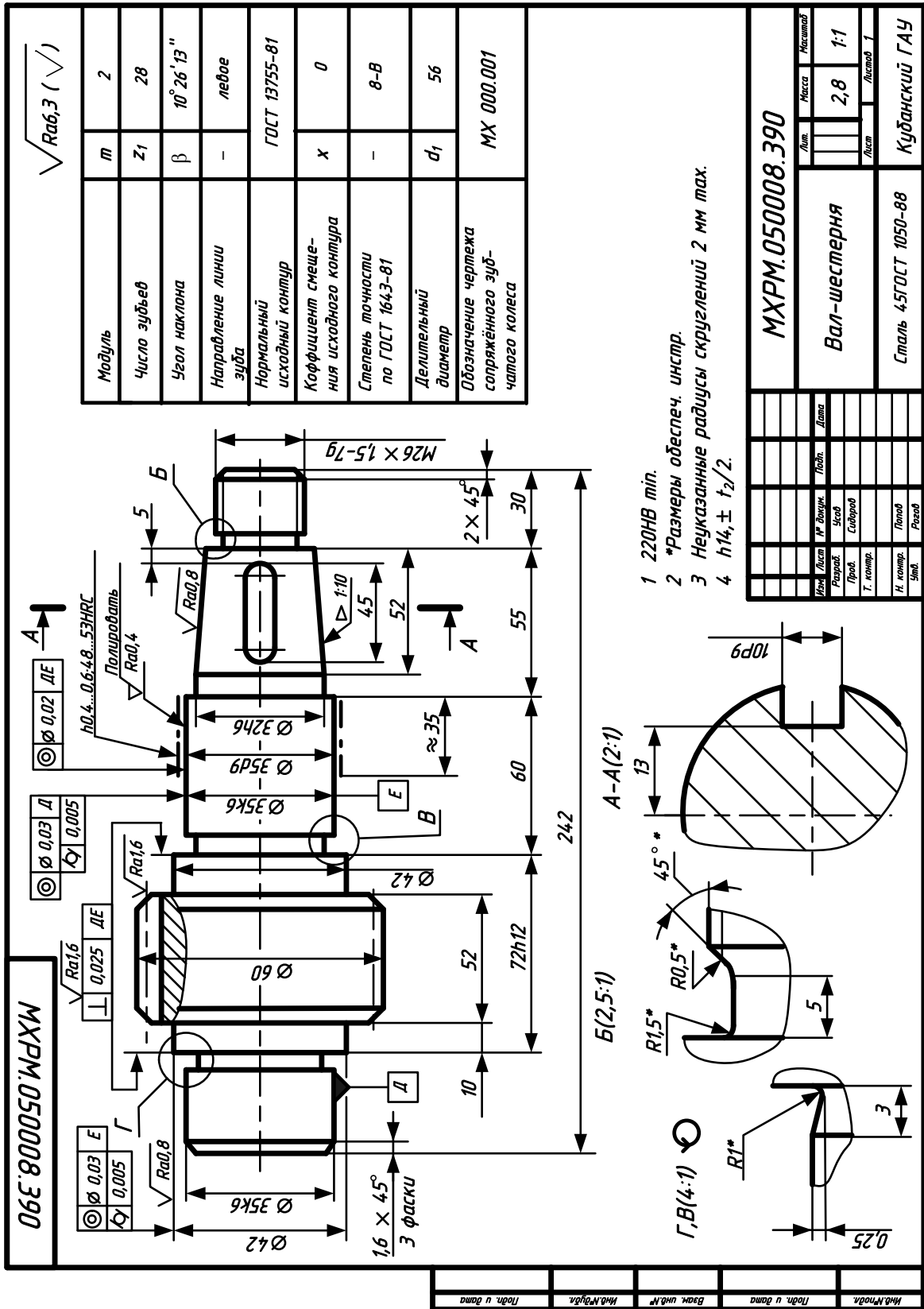
| Вспомогательный знак | Значение вспомогательного знака | Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва | |
|---|---|--|---|
| | | с лицевой стороны | с оборотной стороны |
|  | Усилие шва снять |  |  |
|  | Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу |  |  |
|  | Шов выполнить при монтаже изделия |  | |
|  | Шов прерывистый или точечный с цепным расположением |  |  |
|  | Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением |  |  |
|  | Шов по замкнутой линии |  | |
|  | Шов по незамкнутой линии |  |  |

Продолжение таблицы В1

| Вспомогательный знак | Значение вспомогательного знака | Расположение вспомогательного знака относительно линии левельном, проведенной от изображения шва | |
|---|--|--|---|
| | | с лицевой стороны | с оборотной стороны |
|  | Усилие шва снять |  |  |
|  | Напылы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу |  |  |
|  | Шов выполнить при монтаже изделия |  | |
|  | Шов прерывистый или точечный с цепным расположением |  |  |
|  | Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением |  |  |
|  | Шов по замкнутой линии |  | |
|  | Шов по незамкнутой линии |  |  |

Приложение Ж
Примеры выполнения чертежей и спецификаций





06С 800050 МХУМ

√ Ra0,3 (√)

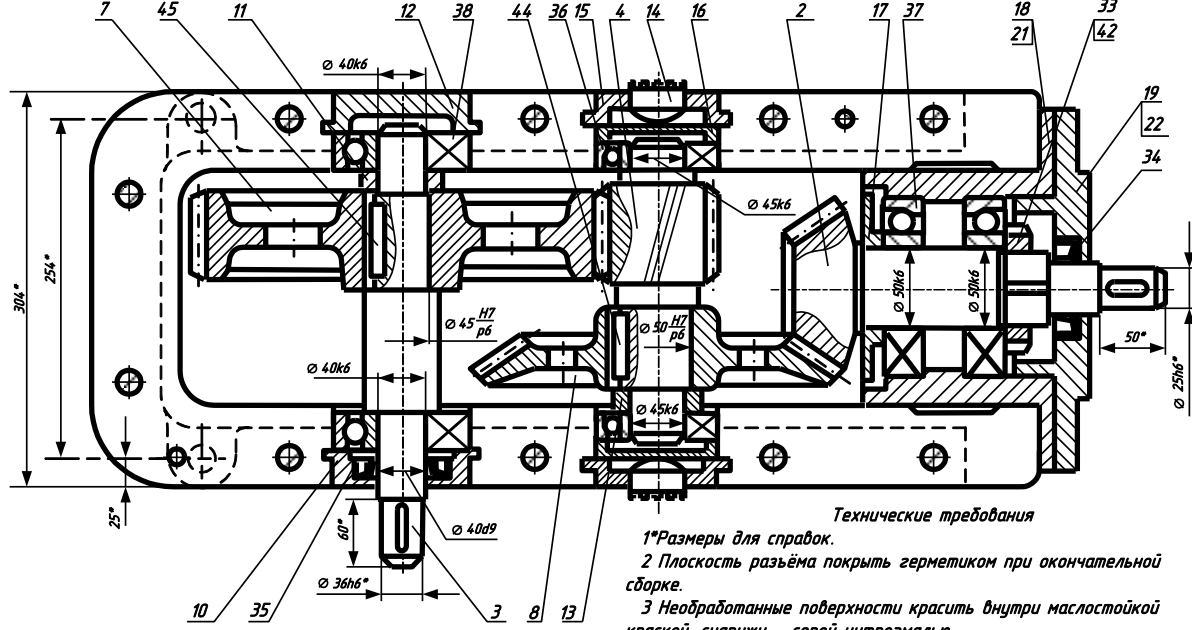
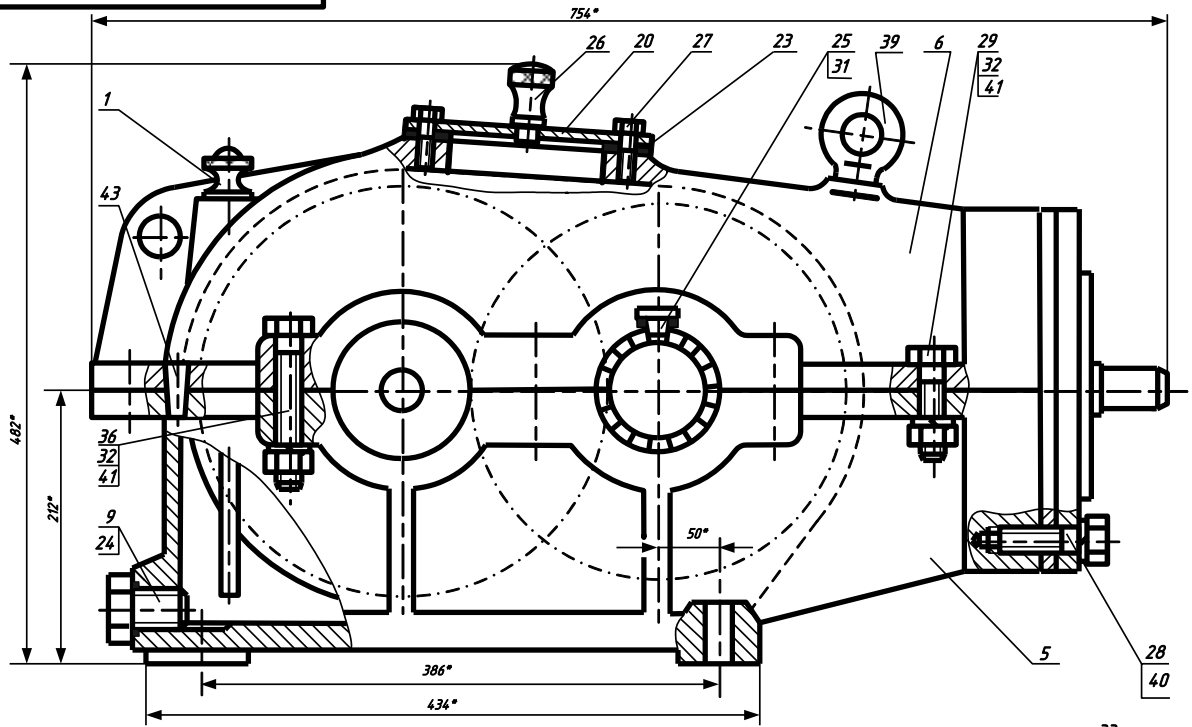
| | | |
|---|----|---------------|
| Модуль | m | 2 |
| Число зубьев | z1 | 28 |
| Угол наклона | β | 10° 26' 13" |
| Направление линии зуба | - | левое |
| Нормальный исходный контур | | ГОСТ 13755-81 |
| Коэффициент смещения исходного контура | x | 0 |
| Степень точности по ГОСТ 1643-81 | - | 8-B |
| Делительный диаметр | d1 | 56 |
| Обозначение чертёжа сопряжённого зубчатого колеса | | МХ 000.001 |

- 1 220HB min.
- 2 *Размеры обеспеч. инстр.
- 3 Неуказанные радиусы скруглений 2 мм max.
- 4 h14, ± t2/2.

| | | | | |
|----------------------|--|------|-------|----------|
| МХРМ.050008.390 | | Лист | Масса | Масштаб |
| Вал-шестерня | | Лист | 2,8 | 1:1 |
| Сталь 45ГОСТ 1050-88 | | Лист | | Листов 1 |
| Куданский ГАУ | | | | |

| | | | | | |
|-------|--------------|------------|-------|-------|--------------|
| Изд.№ | Подп. и дата | Важ. инд.№ | Изд.№ | Изд.№ | Подп. и дата |
| | | | | | |

MXPM.010000.390CB



Технические требования

- 1* Размеры для справок.
- 2 Плоскость разъема покрыть герметиком при окончательной сборке.
- 3 Необработанные поверхности красить внутри маслястойкой краской, снаружи - серой нитрозмалью.
- 4 В редуктор залить 2,6 л масла индустриального И-Г-А-32 ГОСТ174794-87.

Техническая характеристика

- 1 Вращающий момент на быстроходном валу T , Н·м - 316.
- 2 Частота вращения n , мин⁻¹ - 85.
- 3 Передаточное число редуктора $U_{ред}$ - 11,2.

Инв.№подл. Подл. и дата. Взам. инв.№ Инв.№изд. Подл. и дата.

| | | | | |
|-----------|---------|----------|----------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разработ. | Исполн. | Провер. | Курнетов | |
| Т. контр. | | | | |
| Н. контр. | Фролов | | | |
| Изд. | Насов | | | |

| | | |
|-----------------------------------|------|--------|
| MXPM.010000.390CB | | |
| Редуктор коническо-цилиндрический | Лист | Масса |
| Сборочный чертёж | 56 | 1:2 |
| | Лист | Листов |
| | 1 | 1 |
| Кубанский ГАУ | | |

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | |
|----------|------|----------|---|----------------------------------|------|------------------------|--|
| | | | | <i>Документация</i> | | | |
| A1 | | | <i>МХРМ010.000.390СБ</i> | <i>Сборочный чертёж</i> | | | |
| | | | | <i>Сборочные единицы</i> | | | |
| A4 | 1 | | <i>МХРМ010.200.390</i> | <i>Маслоуказатель</i> | 1 | | |
| | | | | <i>Детали</i> | | | |
| A2 | 2 | | <i>МХРМ.010001.390</i> | <i>Вал-шестерня</i> | 1 | | |
| A2 | 3 | | <i>МХРМ.010002.390</i> | <i>Вал ведомый</i> | 1 | | |
| A1 | 4 | | <i>МХРМ.010003.390</i> | <i>Вал-шестерня</i> | 1 | | |
| Б4 | 5 | | <i>МХРМ.010004.390</i> | <i>Корпус</i> | 1 | | |
| Б4 | 6 | | <i>МХРМ.010005.390</i> | <i>Крышка корпуса</i> | 1 | | |
| A2 | 7 | | <i>МХРМ.010006.390</i> | <i>Колесо цилиндрическое</i> | 1 | | |
| A2 | 8 | | <i>МХРМ.010007.390</i> | <i>Колесо коническое</i> | 1 | | |
| A3 | 9 | | <i>МХРМ.010008.390</i> | <i>Пробка сливная</i> | 1 | | |
| A3 | 10 | | <i>МХРМ.010009.390</i> | <i>Крышка закладная</i> | 1 | | |
| A4 | 11 | | <i>МХРМ.010010.390</i> | <i>Кольцо распорное</i> | 1 | | |
| A3 | 12 | | <i>МХРМ.010011.390</i> | <i>Крышка закладная</i> | 1 | | |
| A4 | 13 | | <i>МХРМ.010012.390</i> | <i>Кольцо распорное</i> | 1 | | |
| A3 | 14 | | <i>МХРМ.010013.390</i> | <i>Винт нажимной</i> | 2 | | |
| | | | <i>МХРМ.010000.390</i> | | | | |
| | | | | | | Лит. Лист Листов | |
| | | | | | | 1 3 | |
| | | | Редуктор коническо- цилиндрический | | | Кубанский ГАУ | |
| Изм. | Лист | №докум. | Подп. | Дата | | | |
| Разраб. | | Иванов | | | | | |
| Проб. | | Кузнецов | | | | | |
| Н.контр. | | Фралов | | | | | |
| Утв. | | Насов | | | | | |

Копировал

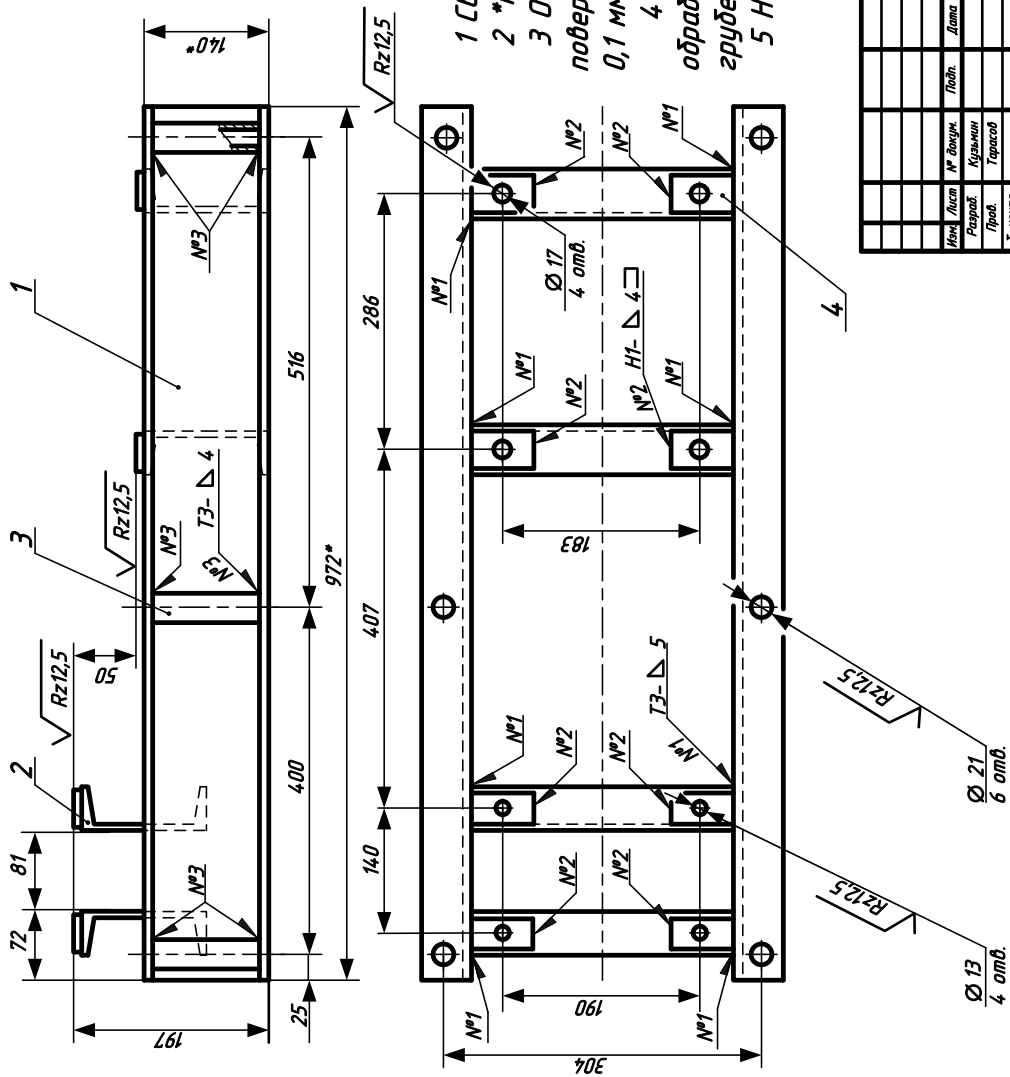
Формат А4

| Изм. № подл. | | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № инв. док. | Подп. и дата | Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|--------------|--------|------|------|-------------|----------------------------|---------------------------------|------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | <i>Манжеты</i> | | | |
| | | | | | | | | | | ГОСТ 8752-79 | | | |
| | | | | | | | | 34 | | Манжета 1-35 × 58-1 | 1 | | |
| | | | | | | | | 35 | | Манжета 1-40 × 60-1 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | <i>Подшипники</i> | | | |
| | | | | | | | | | | ГОСТ 831-75 | | | |
| | | | | | | | | 36 | | Подшипник 36209 | 2 | | |
| | | | | | | | | 37 | | Подшипник 36210 | 2 | | |
| | | | | | | | | 38 | | Подшипник 308 ГОСТ | 2 | | |
| | | | | | | | | | | 8338-75 | | | |
| | | | | | | | | 39 | | Рым-болт М10 ГОСТ | 1 | | |
| | | | | | | | | | | 4751-73 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | <i>Шайбы ГОСТ 6402-70</i> | | | |
| | | | | | | | | 40 | | Шайба 12.12 | 4 | | |
| | | | | | | | | 41 | | Шайба 14.12 | 10 | | |
| | | | | | | | | 42 | | Шайба 48.01.05 ГОСТ | 1 | | |
| | | | | | | | | | | 11872-80 | | | |
| | | | | | | | | 43 | | Штифт 8 × 50 | 2 | | |
| | | | | | | | | | | ГОСТ 3129-70 | | | |
| | | | | | | | | | | <i>Шпонки ГОСТ 8789-78</i> | | | |
| | | | | | | | | 44 | | 14 × 9 × 36 | 1 | | |
| | | | | | | | | 45 | | 14 × 9 × 45 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | <i>Материалы</i> | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Масло И-Г-А-32 | | 2,6 л | |
| | | | | | | | | | | ГОСТ 174794-87 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| МХРМ.010000.390 | | | | | | | | | | | <small>Лист</small> 3 | | |
| <small>Изм.</small> | <small>Лист</small> | <small>№ докум.</small> | <small>Подп.</small> | <small>Дата</small> | | | | | | | | | |

Копировал

Формат А4

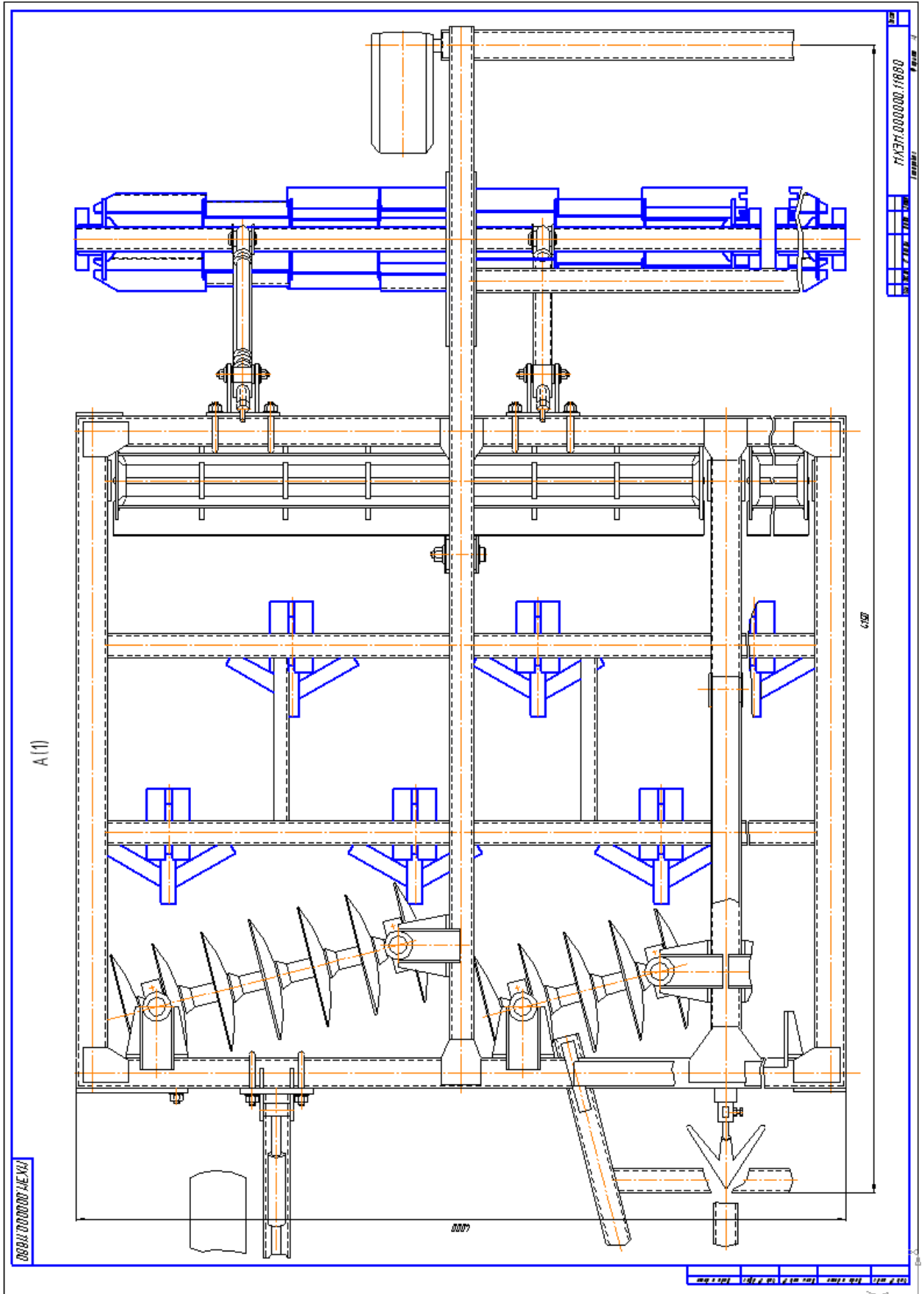
МХРМ.010300.390СБ



- 1 Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
- 2 *Размеры для справок.
- 3 Отклонение от параллельности поверхностей не более 0,1 мм.
- 4 Кромки свариваемых деталей обрабатывать механическим путём не грубее Rz=10 мкм ГОСТ 2789-73.
- 5 H16, h16, ±t₃/2.

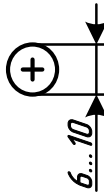
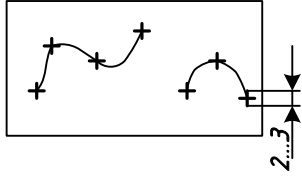
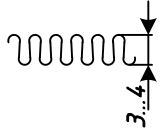
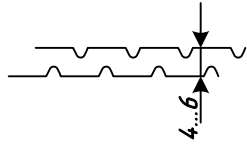


| | | | | |
|-------------------|----------|---------------|-------|----------|
| МХРМ.010300.390СБ | | Лист | Масса | Масштаб |
| Рама | | Лист | 42 | 1:4 |
| Сборочный чертёж | | Лист | | Листов 1 |
| | | Куданский ГАУ | | |
| Исполн. | № докум. | Подп. | Дата | |
| Рисов. | Курькин | | | |
| Т. контр. | Тарасов | | | |
| И. контр. | Валков | | | |
| Экз. | Бурцев | | | |

| | |
|--------------|--------------|
| Исполн. | Подп. и дата |
| М.И.Кузьмин | |
| М.И.Кузьмин | |
| Взам. инж. № | |
| Подп. и дата | |

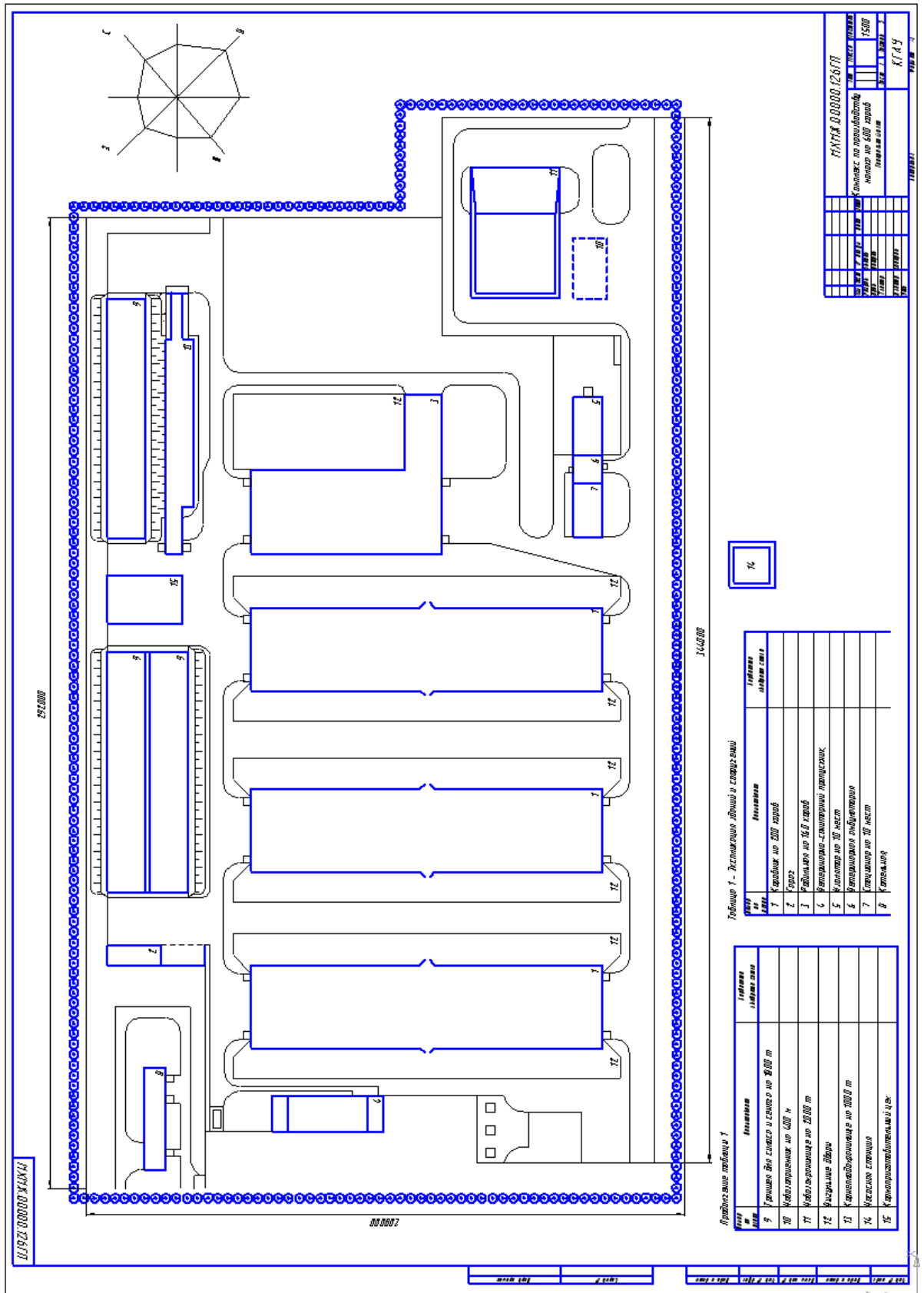


Приложение К

Таблица К1 – Условные графические обозначения элементов озеленения

| Наименование | Обозначение |
|----------------------------------|---|
| 1 Дерево |  |
| 2 Кустарник: | |
| а) обычный |  |
| б) вьющийся (лианы) |  |
| в) в живой изгороди (стриженный) |  |
| 4 Цветник |  |
| 5 Газон |  |

Приложение Л Пример выполнения чертежа генерального плана



ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Введение..... | 3 |
| 1 Общие правила выполнения чертежей..... | 4 |
| 1.1 Общие положения | 4 |
| 1.2 Виды изделий..... | 4 |
| 1.3 Требования к размещению изображений изделий на чертежах | 5 |
| 1.4 Форматы листов чертежей | 5 |
| 1.5 Основная надпись..... | 5 |
| 1.6 Условные обозначения | 7 |
| 1.7 Обработка элементов в процессе сборки..... | 8 |
| 1.8 Совместная обработка и пригонка деталей..... | 10 |
| 1.9 Притупление кромок..... | 11 |
| 1.10 Виды, разрезы, сечения | 12 |
| 1.11 Условности и упрощения | 25 |
| 1.12 Нанесение размеров и предельных отклонений | 33 |
| 1.13 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей | 58 |
| 1.14 Обозначение шероховатости поверхностей..... | 69 |
| 1.15 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений..... | 77 |
| 1.16 Нанесение на чертежах надписей, технических требований и таблиц | 82 |
| 1.17 Обозначения на чертежах неразъемных изделий | 87 |
| 1.18 Обозначение покрытий, термической и других видов обработки | 89 |
| 1.19 Развертка детали..... | 91 |
| 2 Чертежи сборочные | 92 |
| 2.1 Общие сведения..... | 92 |
| 2.2 Упрощения в сборочных чертежах | 93 |
| 2.3 Номера позиций..... | 97 |
| 2.4 Спецификация..... | 98 |
| 3 Чертеж общего вида | 103 |
| 4 Чертежи габаритные | 105 |
| 5 Чертежи монтажные | 105 |
| 6 Чертежи строительные | 106 |

| | |
|---|-----|
| 6.1 Общие правила выполнения и оформления строительных чертежей | 106 |
| 6.2 Выполнение чертежей генеральных планов | 107 |
| 6.3 Выполнение чертежей планов здания..... | 19 |
| 6.4 Выполнение чертежей разрезов зданий..... | 111 |
| 7 Оформление плакатов | 114 |
| 8 Выполнение конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ..... | 114 |
| Заключение | 116 |
| Список литературы | 117 |
| Приложения | 119 |

Учебное издание

Чеботарёв Михаил Иванович

Кадыров Михаил Реминович

**ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ В КУРСОВЫХ
ПРОЕКТАХ И ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТАХ**

Учебное пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 00.00.2016. Формат $60 \times 84^{1/16}$.

Усл. печ. л. – 7,9. Уч.-изд. л. – 6,2.

Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13