

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики

О.Н. Шевченко, Е.С. Козик

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ НА ТЕМУ: "ДЕТАЛИРОВАНИЕ"

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Оренбург

2017

УДК 378.016:744 (076.5)

ББК 30.11я7+74.48я7

ШЗ7

Рецензент – кандидат технических наук, доцент С.В. Митрофанов

Шевченко, О.Н.

ШЗ7

Порядок выполнения курсовой работы на тему:
"Детализирование": методические указания/ О.Н.Шевченко,
Е.С.Козик; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ. - 2017.
– 28 с.

В методических указаниях приведены требования и порядок выполнения курсовой работы по инженерной графике: правила оформления графической части, содержание пояснительной записки.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника очной и заочной форм обучения.

УДК 378.016:744 (076.5)
ББК 30.11я7+74.48.я7

© Шевченко О.Н.,

Козик Е.С., 2017

© ОГУ, 2017

Содержание

Введение.....	4
1 Целевые аспекты курсовой работы	5
2 Задание на курсовую работу в соответствии с целями и задачами курса.....	5
3 Оформление текстовой и графической частей курсовой работы	6
3.1 Пояснительная записка	6
3.2 Основная часть с освещением теории вопроса.....	7
3.3 Состав графической части курсовой работы.....	8
3.4 Регламент выполнения и показатели для оценивания успешности работы... ..	9
4 Основные требования, предъявляемые к оформлению чертежа.....	11
4.1 Форматы	11
4.2 Основная надпись.....	12
4.3 Масштабы.....	13
4.4 Линии чертежа.....	14
4.5 Компоновка изображений на поле чертежа.....	16
4.6 Рекомендации по указанию размеров на чертежах деталей.....	16
4.6.1 Общие указания	16
4.6.2 Общие правила нанесения размеров.....	17
4.6.3 Особенности нанесения размеров на элементах изделий.....	18
4.6.4 Нанесение размеров диаметров окружностей.....	19
4.6.5 Особенности нанесения радиусов дуг окружностей.....	20
4.6.6 Способы нанесения размеров.....	21
4.6.7 Описание формы деталей посредством размеров.....	23
4.6.8 Нанесение размеров на элементы наружной и внутренней формы детали... ..	24
4.6.9 Условности и упрощения, применяемые при нанесении размеров.....	25
Список использованных источников.....	28

Введение

Дисциплина «Инженерная графика» является общеинженерной дисциплиной и позволяет научить будущего бакалавра техники и технологии особенному графическому языку, на котором общаются инженеры всего мира.

Графический язык связан не только с пониманием того, как элементы трехмерного пространства отображаются на плоских чертежах, но и с правилами изображения тех или иных элементов, условностями, упрощениями, стандартами, знаками и символами, понятными всем людям технических профессий. Поскольку изучать эти правила лучше всего на наглядном примере, каждый обучающийся выполняет свой индивидуальный проект в соответствии с вариантом, который определяет ему преподаватель. Проект состоит из нескольких частей, освоение которых позволяет обучающемуся научиться ориентироваться в чертежах и других конструкторских документах для осуществления своей будущей профессиональной деятельности и успешного обучения на старших курсах при выполнении различных курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Тема «Детализирование сборочных чертежей» является ключевой в дисциплине, так как позволяет научиться читать чертежи, разбираться в принципах различных устройств, хорошо изучить Единую систему проектно-конструкторской документации.

Курсовая работа по инженерной графике имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы и закрепление учебной информации, полученной на лекциях и практических занятиях, а также из специальной литературы.

1 Целевые аспекты курсовой работы

Курсовая работа является одним из видов самостоятельной работы студента, рассчитанной на автономное выполнение работы по индивидуальному заданию и публичной защиты. Такая практика позволяет студенту не только изучить нормы и правила выполнения чертежей, но и развить навыки публичной речи с аргументированием принятых решений и освоением терминологии, связанной с изображением конструктивных особенностей узла. Изучение видов изделий, конструкторских документов и правил их составления и оформления является процессом длительным, поэтому выполнение курсовой работы позволяет в индивидуальном темпово-временном режиме достичь обучающимся хорошего качества усвоения материала.

2 Задание на курсовую работу в соответствии с целями и задачами курса

1) изучить принцип работы узла;

2) сделать анализ видов, разрезов и сечений, представленных в задании, установить, из каких деталей состоит соединение и определить их геометрическую форму, выяснить взаимное расположение деталей, способы их соединений;

3) на выбранном с учетом размеров и количества изображений формате построить рабочие чертежи деталей, указанных в задании (по вариантам);

4) выполнить пояснительную записку по СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

Задание на курсовую работу по теме «Детализирование чертежа общего вида» состоит из чертежа общего вида или сборочного чертежа, технического описания принципа действия узла, схемы и спецификации.

3 Оформление текстовой и графической частей курсовой

работы

Пояснительная записка выполняется согласно стандарту СТО 02069024.101-2015 на листах белой бумаги формата А4 на одной стороне листа с рамкой и основной надписью (приложение Б). Пояснительная записка выполняется с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм, расстояние между строками 8-10 мм.

Текст пояснительной записки рекомендуется разбивать на разделы и подразделы, по ходу текста делать ссылки на использованную литературу. Следует приводить таблицы и иллюстрации для пояснения текста, используя сквозную нумерацию.

Завершается пояснительная записка списком использованной литературы. Согласно ГОСТ 7.1-2003 литературу следует располагать в порядке появления ссылок в тексте или по алфавиту.

Объем пояснительной записки 7 -11 страниц.

Разделы пояснительной записки: титульный лист (приложение А), задание на курсовую работу, аннотация, содержание, основная часть, список использованных источников.

Графическая часть курсовой работы выполняется на форматах, соответствующих количеству изображений и масштабу исполнения чертежа детали: каждая деталь изображается на одном формате – А5, А4, А3.

3.1 Пояснительная записка

В основной части пояснительной записки необходимо описать назначение сборочной единицы, принцип работы и технические условия сборки изделия; выявить операции соединения деталей между собой, классифицировав их как разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные, оценить и описать поверхности, ограничивающие деталь, определённые при чтении чертежа. Кроме того, необходимо осветить один из вопросов из теории чертежа, выбрав по своему

усмотрению: аксонометрические проекции, лекальные кривые, сопряжения, уклоны и конусность, виды - основные, дополнительные, местные, расположение, обозначение; разрезы: классификация, обозначение, штриховка; сечения: классификация, правила обозначения; резьба: изображение, нанесение размеров; резьбовые соединения; сборочный чертеж: условности и упрощения, документация.

Оформление текстовой части и приведенных рисунков, поясняющих текст, должно соответствовать стандарту организации СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

3.2 Основная часть с освещением теории вопроса

ЕСКД представляет собой комплекс государственных стандартов (ГОСТ), применяемых на предприятиях.

Обозначение государственного стандарта расшифровывается по принципу, представленному на рисунке 1.



Рисунок 1-Расшифровка обозначения стандарта

Единая система конструкторской документации (ЕСКД) позволяет систематизировать и устанавливать единые правила выполнения, оформления и обращения (использования и хранения) конструкторских документов. Каждый конструкторский документ должен быть составлен таким образом, чтобы обеспечивать *достоверность, надежность, удобство* в применении по назначению и позволять достаточно *быстро* получать информацию, закодированную в этом документе.

Важно различать два основных типа чертежей изделий: *проектные* и *рабочие*. *Проектные* подразделяют на чертежи эскизного проекта, дающие общие представления об устройстве, размерах и принципе работы проектируемого изделия, и чертежи технического проекта, состоящие, в основном, из чертежей общих видов и сборочных чертежей, оформленных таким образом, чтобы по ним можно было разработать рабочие чертежи. *Рабочими чертежами* называют чертежи, содержащие в совокупности с техническими условиями все необходимые данные для изготовления или ремонта и контроля изделия.

Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии. ГОСТ 2.101-2016 устанавливает следующие виды изделий: *детали, сборочные единицы, комплексы* и *комплекты*.

Конструкторские документы в отдельности или комплекте определяют состав, устройство, условия контроля, эксплуатации и ремонта изделий,

3.3 Состав графической части курсовой работы

В графической части проекта нужно по заданному сборочному чертежу выполнить рабочие чертежи нескольких деталей, входящих в сборочную единицу. Одну из деталей нужно выполнить в аксонометрической проекции, предусмотрев при изображении вырез одной четвертой части детали. Проставить размеры, поместить на чертеже все необходимые текстовые данные для изготовления детали по данному чертежу.

Для определения размеров детали необходимо выяснить истинный масштаб

чертежа и произвести необходимые расчёты. Указанный на чертеже масштаб может не совпадать с тем, в котором выполнено изображение по причине искажения размеров при печати. Поэтому нужно измерить указанные размеры в числах и определить коэффициент искажения их на чертеже для определения истинных размеров детали и её конструктивных элементов.

На рабочих чертежах детали изображают с таким количеством видов, которых достаточно для определения формы и размеров детали. Лишние изображения увеличивают затраты на конструкторские работы и осложняют чтение чертежа. Располагать детали на рабочих чертежах следует в том положении, в котором их будут обрабатывать.

Детали, которые являются поверхностями вращения, следует располагать так, чтобы ось вращения была параллельна большей стороне основной надписи чертежа. Для этих деталей часто бывает достаточно изображения главного вида, так как знак \emptyset перед размером диаметра цилиндра говорит о том, что другая проекция этого элемента – окружность и её нет необходимости вычерчивать. Если деталь, являясь поверхностью вращения, имеет внутренние полости, соосные с внешними очертаниями, то в качестве главного изображения принимают фронтальный разрез.

Корпуса несимметричной формы, выполненные литьем, имеют главный вид, представленный полным фронтальным разрезом. В материалах таких деталей указывают марки с литейными свойствами (буква «Л» в обозначении).

3.4 Регламент выполнения и показатели для оценивания успешности работы

На 1 неделе семестра обучающемуся выдается задание на курсовую работу.

10 неделя – выполнение задания, анализ составных частей сборочной единицы, эскизирование деталей;

11 неделя – проверка у преподавателя;

12 неделя – вычерчивание рабочих чертежей указанных деталей в тонких линиях;

13 неделя – проверка у преподавателя;

14 неделя – построение аксонометрической проекции детали;

15 неделя – окончательное оформление рабочих чертежей, надписей и спецификации, оформление пояснительной записки;

16 неделя – защита курсовой работы.

Оценивается работа по пятибалльной шкале с использованием оценочных средств.

Таблица 1– Система оценивания

Оценочные средства	Коэффициент значимости (вес)	Система оценивания (оценки)
Блок С (курсовая работа)	0,3	2,3,4,5

Блок С

Выполнение курсовой работы. Максимальный балл (20 баллов) выставляется при выполнении задания в установленный срок и без замечаний к оформлению. За замечания к оформлению результат снижается на 3 балла. При сдаче работы позже установленного срока результат снижается также на 3 балла.

Защита курсовой работы. При защите работы в установленный срок выставляется максимальный балл. При защите позже срока и за каждую очередную попытку результат снижается на 4 балла.

4 Основные требования, предъявляемые к оформлению чертежа

4.1 Форматы

Чертежи выполняются карандашом на листах формата А5, А4, А3. Размеры форматов чертежа выбираются по ГОСТ 2.301-68. Формат с размерами сторон 1189 х 841 мм, площадь которого равна 1 м^2 , и другие форматы, полученные путем последовательного деления этого и следующих за ним форматов на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.

Оформление формата чертежа предполагает выполнение рамки. Рамку чертежа проводят, отступая по 5 мм со всех других сторон и 20 мм слева от границ формата (рисунок 2).

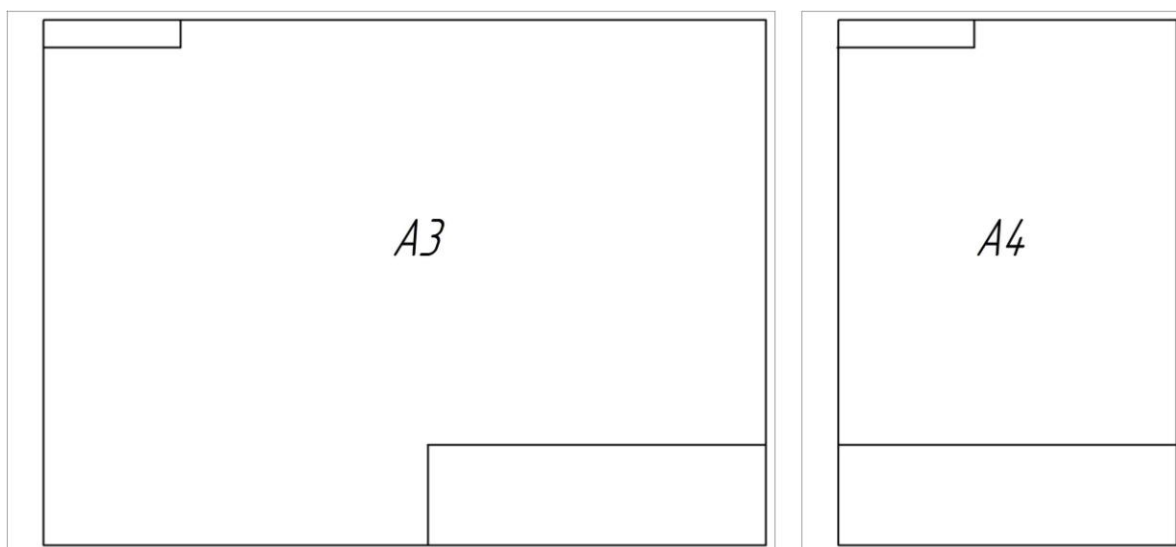


Рисунок 2 – Оформление горизонтального и вертикального форматов

Форматы от А0 до А3 могут располагаться как вертикально, так и

горизонтально, по выбору студента, и зависят от количества видов объекта черчения, их расположения на чертеже. Формат А4 располагается только вертикально.

4.2 Основная надпись

Основная надпись, согласно ГОСТ 2.104-2006, располагается в нижнем правом углу формата, вплотную к рамке. Размеры основной надписи указаны на рисунке 3.

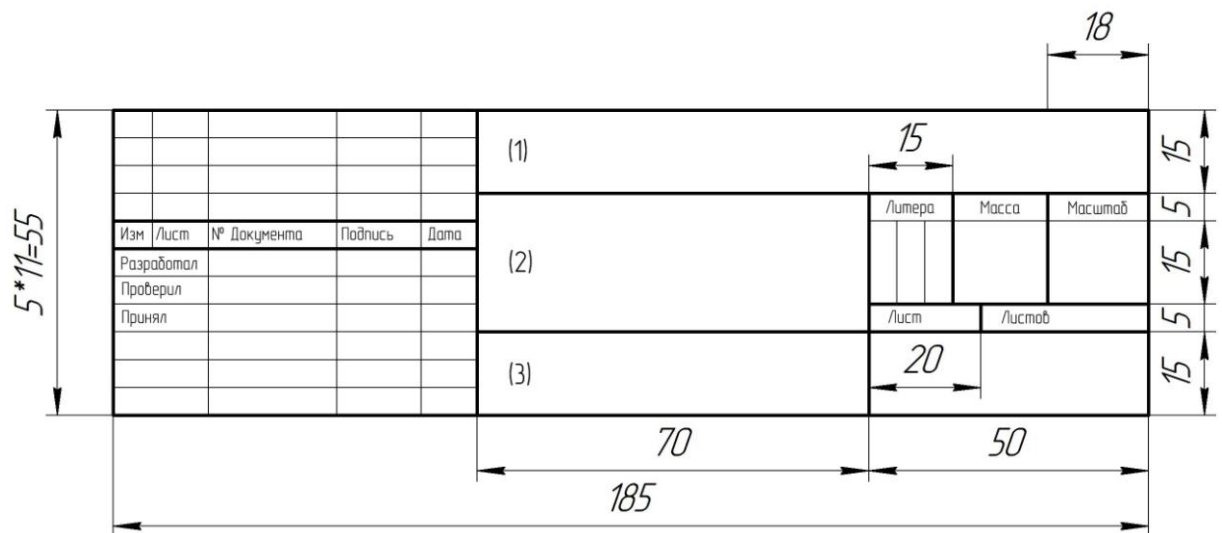


Рисунок 3 – Основная надпись

Заполнение основной надписи делают следующим образом:

В **графе 1** – пишут обозначение документа (шрифт 7прямой) следующим

образом: **А.НВ.ПН.ШД:**

А – название группы, например 16-ЭЭ(ба)-1;

НВ – номер варианта(номер сборочной единицы);

ПН – порядковый номер чертежа;

ШД – шифр документа. На чертежах деталей и эшюрах не указывается,

СБ – сборочный чертеж; ЭП – эскизный проект, ПЗ – пояснительная записка,

ЭЗ – схема электрическая принципиальная.

В графе 2 – указывают наименование детали или изделия, причем на первом месте пишется имя существительное, например: «Колесо зубчатое» (шрифт 5; 7; 10).

В графе 3 – указывают обозначение материала, выбирают его из спецификации, приложенной к заданию к курсовой работе (графа заполняется только на рабочих чертежах и эскизах деталей).

Остальные графы заполняются согласно указанным надписям в ячейках.

4.3 Масштабы

Все масштабы изображений на чертеже стандартизированы и выбираются с учетом ГОСТ 2.302-68.

Масштабом называют отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре. Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из ряда, приведенного в таблице 2.

Таблица 2 – Ряды масштабов

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

На чертежах масштаб указывается в графе основной надписи "**Масштаб**". В случае если масштаб изображения отличается от указанного в основной надписи, то он проставляется рядом с обозначением изображения, например: **A(2:1); Б-Б (1:2)**.

Правила применения масштабов:

1) масштаб применяют тогда, когда изображение не может быть выполнено

- в натуральную величину;
- 2) масштаб увеличения применяется иногда в случаях, когда для нанесения размеров не хватает места (выносные элементы);
 - 3) предпочтительно, оставлять главное изображение выполненным в натуральную величину;

4.4 Линии чертежа

Все линии чертежа выполняются по ГОСТ 2.303-68, который устанавливает начертания и основные назначения линий на всех чертежах.

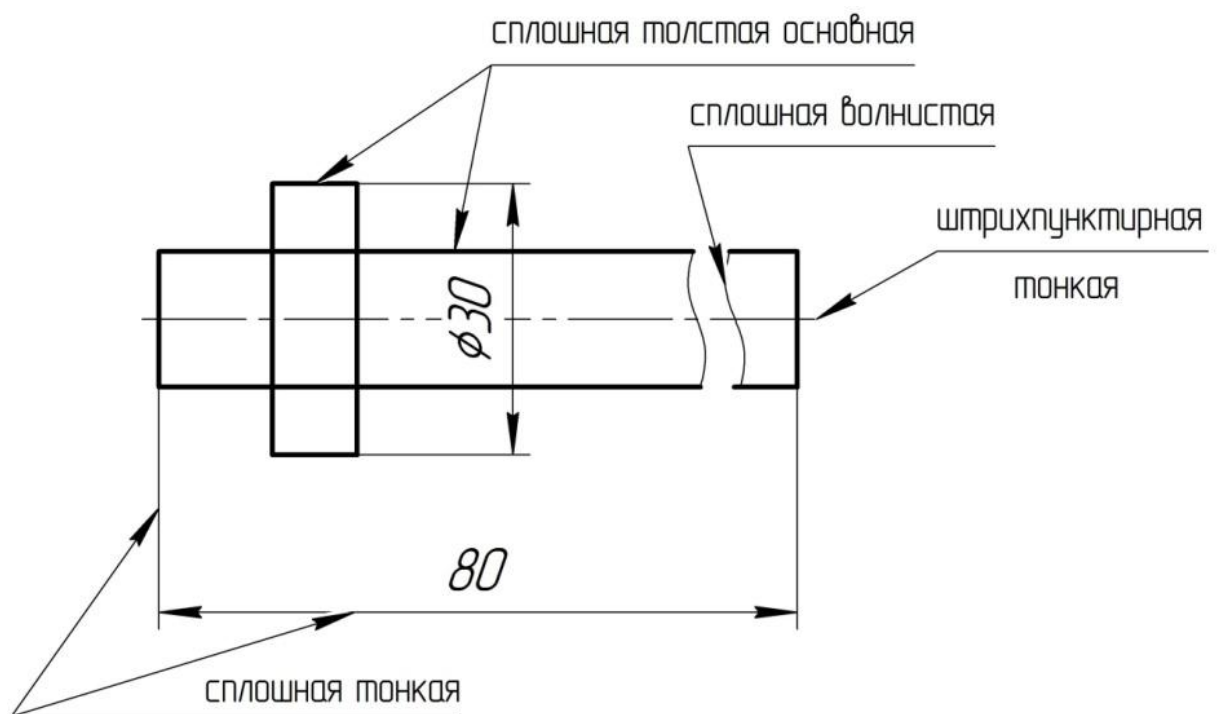


Рисунок 4 – Типы линий

Таблица 3 – Типы линий

Наименование	Начертание	Толщина	Назначение
Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура, линии перехода видимые
Сплошная тонкая		S/2	Линии выносные и размерные, линии штриховки, линии выноски и др.
Сплошная волнистая	 	S/2	Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза
Штрихпунктирная тонкая		S/3	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штриховая		S/2	Линии невидимого контура, линии перехода невидимые
Штрихпунктирная утолщённая		2/3 S	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие обработке или покрытию и др.
Разомкнутая		2S	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломом		S/2	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		S/3	Линии сгиба на развёртках, линии для изображений изделий в крайних положениях и др.

Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии **S** и основные назначения линий должны соответствовать типам, указанным на рисунке 4 и в таблице 3.

Рекомендуемая толщина основной линии чертежей должна быть от 0,8 до 1,0 мм.

4.5 Компонировка изображений на поле чертежа

На поле чертежа изображение детали может быть размещено различными способами, но принцип равновесия является одной из основ компоновки изображений на листе. Он состоит в том, что изображения должны располагаться на формате равномерно, как бы уравновешивая формат листа.

Под изображения рекомендуется отводить 75 – 85 % поля листа, причем расстояния между отдельными видами и полем чертежа необходимо выбирать с учетом дальнейшей простановки размеров, нанесения условных обозначений и надписей.

Начинать работу следует с выбора необходимого количества видов и определения их габаритных размеров, после чего нанести тонкими линиями габаритные прямоугольники, и только после уточнения их окончательного расположения приступить к вычерчиванию объектов.

Необходимо запомнить, что формат А4 может использоваться только вертикально, и основная надпись располагается исключительно вдоль его короткой стороны.

4.6 Рекомендации по указанию размеров на чертежах деталей

4.6.1 Общие указания

Все размеры на чертеже проставляются согласно ГОСТ 2.307-2011. Перед

нанесением размеров для той или иной детали первоначально следует установить, какие способы обработки применены при ее изготовлении (механическая обработка, прокат, штамповка, литье, опрессовка и т.д.). Намечают поверхности, полученные без снятия и со снятием слоя материала.

Следует задавать размеры сопрягающихся и прилегающих поверхностей на чертежах всех деталей.

Соблюдая принципы и правила, установленные ГОСТ 2.307-2011, наносят размерные числа на каждой детали в отдельности. Для литых, штампованных и т.п. деталей с последующей механической обработкой выбирают отдельно размерные базы для необработанных поверхностей и базы для поверхностей, подвергнутых механической обработке.

Для каждой детали по сборочному чертежу определяют поверхности, сопрягающиеся с поверхностями других деталей в собранном изделии и в процессе его работы.

Замкнутые размерные цепи не допускаются. Размерные числа берутся непосредственно со сборочного чертежа с учетом масштаба. Некоторые размеры и обозначения резьбовых элементов нанесены на сборочном чертеже непосредственно. Размеры резьбы можно установить по обозначениям присоединяемых стандартных резьбовых изделий, указанным в спецификации.

4.6.2 Общие правила нанесения размеров

Рекомендуемая длина стрелки – 5 мм; величина стрелки одинакова для всех размерных линий чертежа; стрелки должны упираться остриём в соответствующие линии контура или в выносные, или осевые линии.

Размерная линия проводится параллельно тому отрезку, линейный размер которого наносится. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Размерную линию желательно наносить вне контура изображения.

Все выносные линии проводят перпендикулярно размерным, в некоторых

случаях - под углом, так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовывали параллелограмм. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 2...3 мм (не более 5 мм). Если стрелки размерных линий пересекают контурные линии, то эти линии следует прерывать.

При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают и наносят действительный размер изделия. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой (друг за другом), стрелки разрешается заменять четкими точками или засечками, наносимыми под углом 45° к размерным линиям. При указании размера диаметра размерную линию можно проводить с обрывом, при этом обрыв размерной линии следует делать несколько дальше центра окружности или осевой линии. Размерную линию наносят на расстоянии 10 мм от линии контура, осевой, выносной и др. линий изделия. Допускается размерные линии, параллельные первой размерной линии, наносить на расстоянии не менее 7 мм.

Размерные числа и знаки размещают над размерными линиями, на расстоянии 2...3 мм, параллельно ей и возможно ближе к середине. Размерные числа над параллельными размерными линиями следует располагать в шахматном порядке. Если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят в обратном направлении. При наклонах размерных линий к вертикали под углом менее 30° линейные размеры наносят на полках линий-выносок. Длина полки линии выноски не должна превышать 10...12 мм. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают. Размерные числа нельзя пересекать или разделять какими бы то ни было линиями чертежа; разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий.

4.6.3 Особенности нанесения размеров на элементах изделий

Для указания размера угла размерная линия проводится в виде дуги с центром в

его вершине, а выносные линии – радиально, рисунок 5.

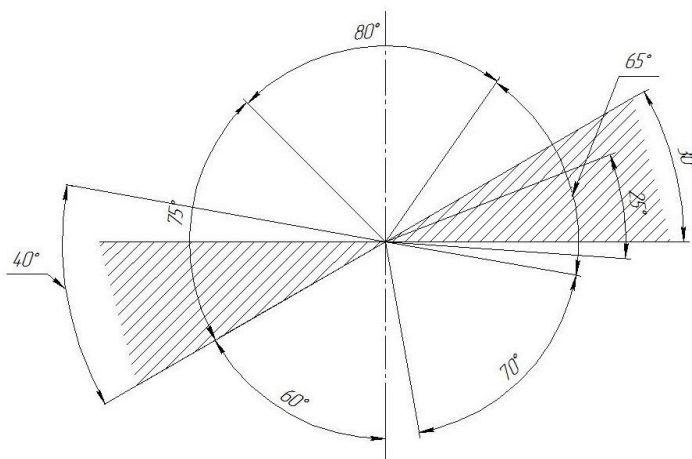


Рисунок 5 – Размеры угловых элементов

Значение углового размера в градусах наносят на уровне высоты цифры размерного числа. В зоне, расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа угловых размеров наносят над размерными линиями со стороны их выпуклости; в зоне, расположенной ниже горизонтальной осевой линии, - со стороны вогнутости размерных линий. Размерное число, расположенное в отмеченной штрихами зоне, должно располагаться на горизонтальной полке линии-выноски.

4.6.4 Нанесение размеров диаметров окружностей

Перед размерным числом, при указании размера диаметра, ставят знак \varnothing , высота которого равна высоте цифр размерных чисел. Знак выполнен по ГОСТ 2.304-81: окружность, перечеркнутая косой чертой под углом 75° к размерной линии. В случае нанесения размера диаметра внутри окружности размерное число смещают относительно середины размерной линии, рисунок 6. При указании размера диаметра размерную линию можно проводить с обрывом, при этом обрыв следует делать несколько дальше центра окружности или осевой линии. В случае недостатке места для нанесения размерных стрелок внутри окружности их наносят снаружи

окружности, а размерные числа – как на рисунке 6.

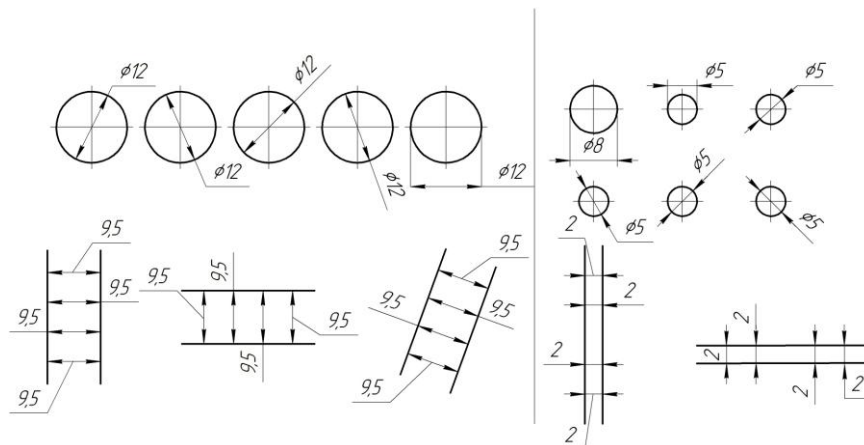


Рисунок 6 – Размеры окружностей

4.6.5 Особенности нанесения радиусов дуг окружностей

Перед размерным числом, определяющим величину радиуса дуги окружности, ставят прописную букву R.

Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса можно не доводить до центра. Когда величина радиуса слишком велика, его центр допускается приближать к дуге, при этом размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90° .

При изображении детали со скругленными углами помимо размеров радиуса скругления наносят размеры, определяющие положение вершин скругляемых углов или положение центров дуг, скругляющих углы, выносные линии проводят от точки пересечения сторон этих углов или до центров дуг скругления, рисунок 7.

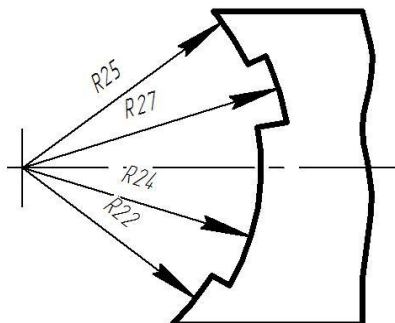


Рисунок 7 – Особенности простановки размеров радиусов

При проведении нескольких радиусов из одного центра размерные линии разных радиусов проводят отдельно. Радиусы скруглений, размер которых в масштабе чертежа менее 1 мм, на чертеже не показывают, но размеры радиусов наносят как обычно.

Вместо нанесения размеров, если радиусы скруглений или стигбов на всем чертеже одинаковы или какой-либо радиус является преобладающим, то рекомендуется в технических требованиях делать запись: «Радиусы скруглений 4 мм», «Не указанные радиусы 8 мм».

4.6.6 Способы нанесения размеров

При **цепном способе** размеры отдельных элементов детали наносят последовательно, как звенья одной цепи, друг за другом, рисунок 8.

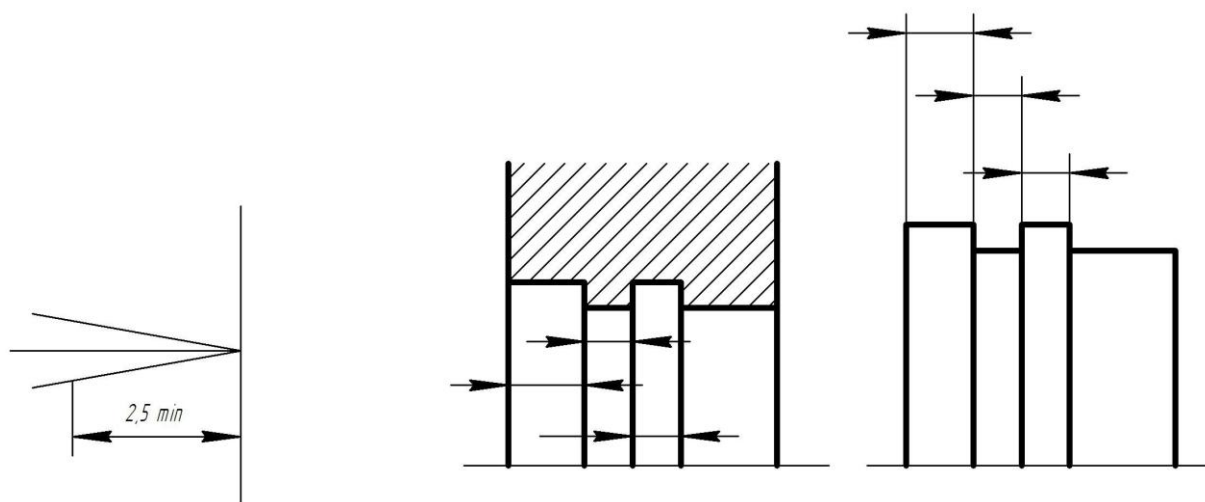


Рисунок 8 – Цепной способ простановки размеров

Замкнутая размерная цепь допускается лишь в том случае, если один из её размеров является справочным, например, габаритный или один из входящих в цепь. Справочными называются размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для более удобного пользования чертежом. Справочные

размеры на чертеже отмечаются знаком в виде звездочки *, который наносится справа вверху у размерного числа. В технических требованиях этот знак повторяют и записывают: *Размер для справок*.

При **координатном способе** размеры являются координатами, которые характеризуют положение элементов детали относительно одной и той же поверхности детали, рисунок 9.

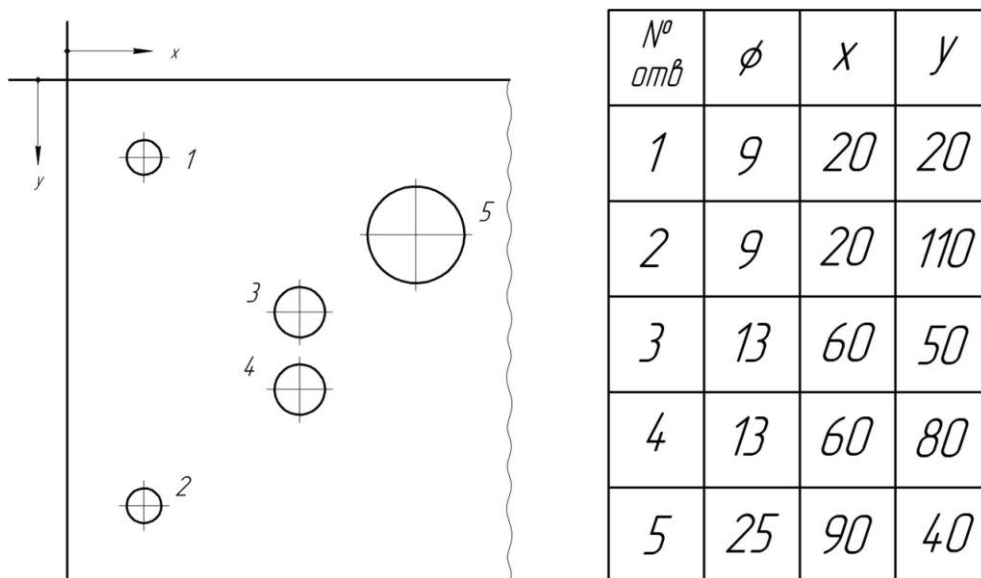


Рисунок 9 – Координатный способ простановки размеров

При комбинированном способе используют цепной и координатный способы, рисунок 10.

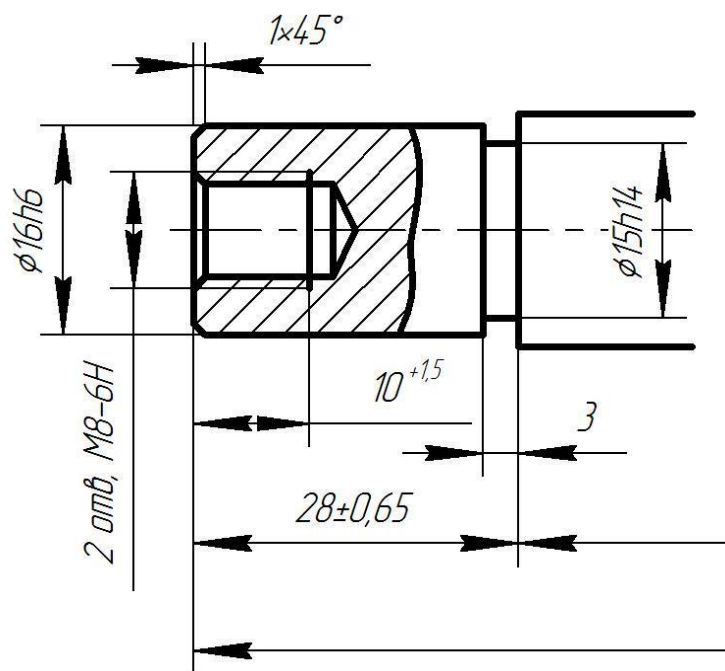


Рисунок 10 – Комбинированный способ

Комбинированный способ простановки размеров обеспечивает достаточную точность измерения и контроля безразмерных деталей.

4.6.7 Описание формы детали посредством размеров

Основанием для определения геометрической формы элементов служат размерные числа, мм. Размеры на чертежах проставляются в процессе изготовления изделия. Для этого используют выносные линии.

Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.

Проставленные на чертеже размеры должны четко давать представление о совокупности простейших геометрических тел или их частей, из которых состоит форма детали.

В первую очередь на чертеже наносят *габаритные* размеры (длина, ширина, высота), рисунок 11, которые определяют предельные внешние или внутренние очертания изделия. Затем размеры элементов детали – относительные и межцентровые расстояния, а также выбранные относительные размеры (рисунок 11).

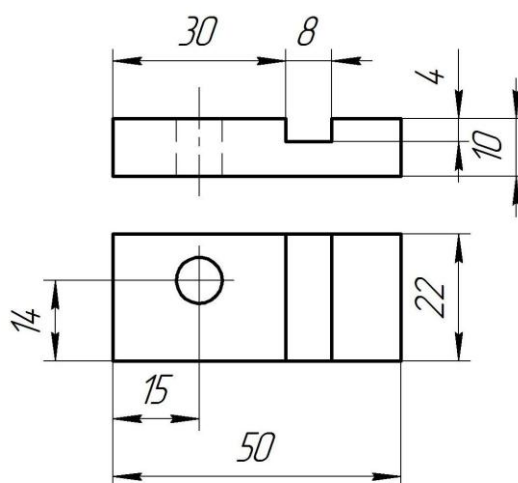


Рисунок 11 – Простановка габаритных и относительных (привязочных) размеров

Установочными или **присоединительными** называют размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливается на месте монтажа или присоединяется к другому изделию. Данные размеры проставляют вместе с другими размерами отдельных форм, которые остались не проставленными.

Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), группируют в одном месте и располагаются на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно.

4.6.8 Нанесение размеров на элементы наружной и внутренней формы детали

При нанесении размеров на изображение детали, представленном только с помощью видов, руководствуются только удобством их расположения для чтения чертежа. Если на чертеже изделия выполнены вид и разрез, то размеры, относящиеся к наружной форме детали, проставляют со стороны изображения вида, относящиеся к внутренней форме – со стороны изображения разреза, рисунок 12.

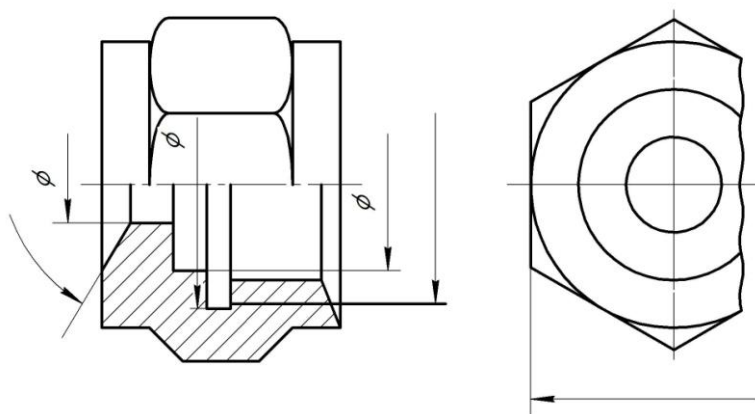
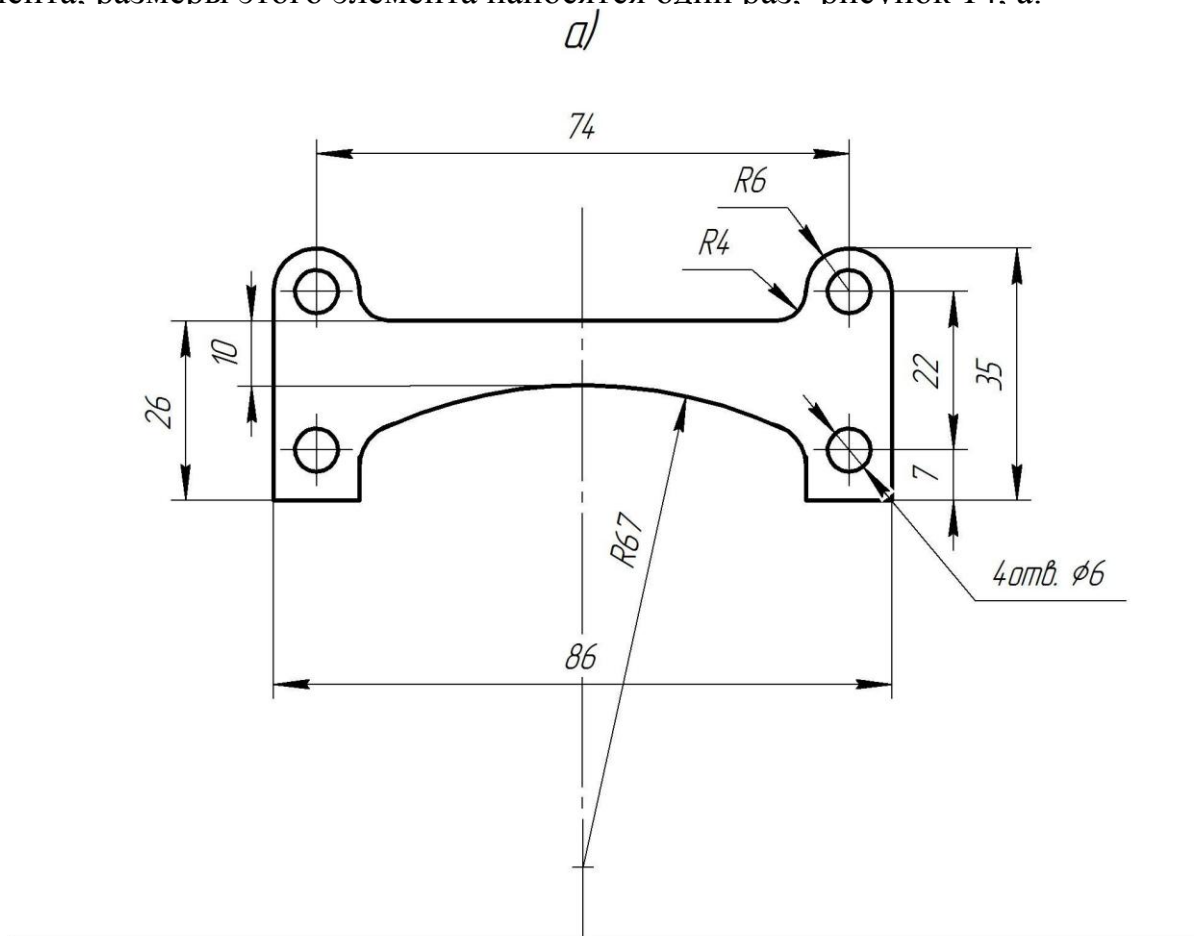


Рисунок 12 – Простановка размеров внутренних и внешних элементов

4.6.9 Условности и упрощения, применяемые при нанесении размеров

В случаях, когда деталь имеет два симметрично расположенных одинаковых элемента, размеры этого элемента наносятся один раз. рисунок 14. а.



б)

в)

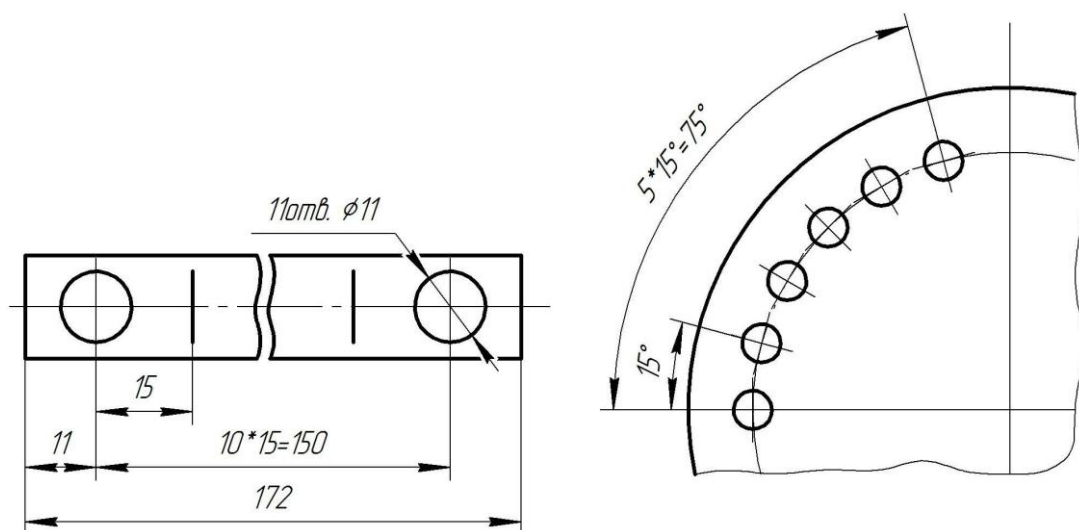


Рисунок 14 – Нанесение размеров на одинаковые элементы

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия наносят один раз с указанием их количества, рисунок 14, б.

При нанесении размеров, которые определяют расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия, рекомендуется вместо расположения размеров цепью наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения числа промежутков между элементами на размер промежутка, рисунок 14, в.

При расположении элементов предмета (пазов, отверстий и т.п.) на одной оси или на одной окружности размеры, определяющие их взаимное расположение, наносят от общей базы, рисунок 15, а.

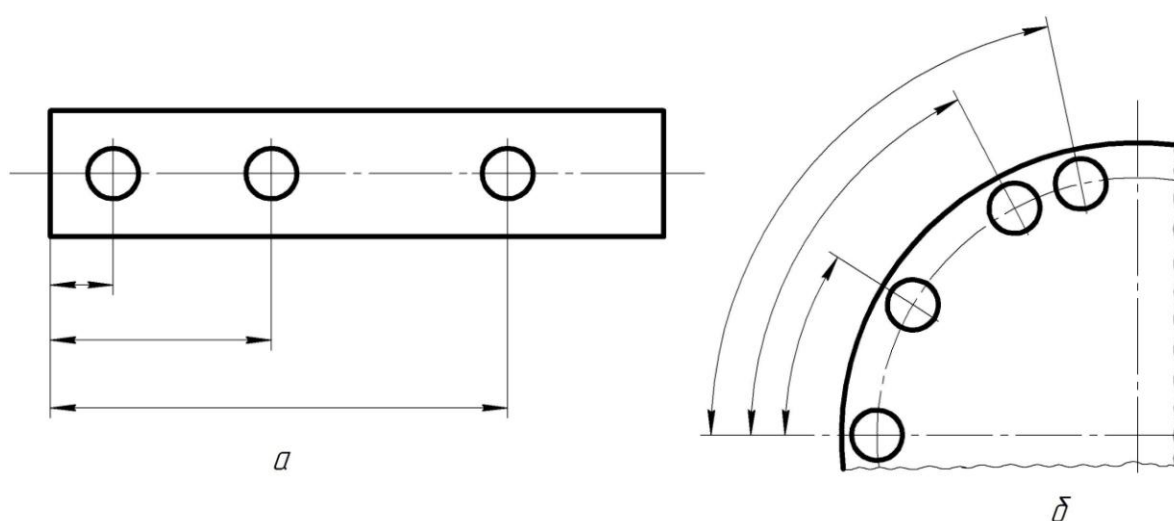


Рисунок 15 – Простановка размеров от общей *базы*

При большом количестве размеров, нанесенных от общей базы, допускается наносить линейные и угловые размеры, как показано на рисунке 1, б.

На рисунке 16 приведен пример рабочего чертежа гайки накладной.

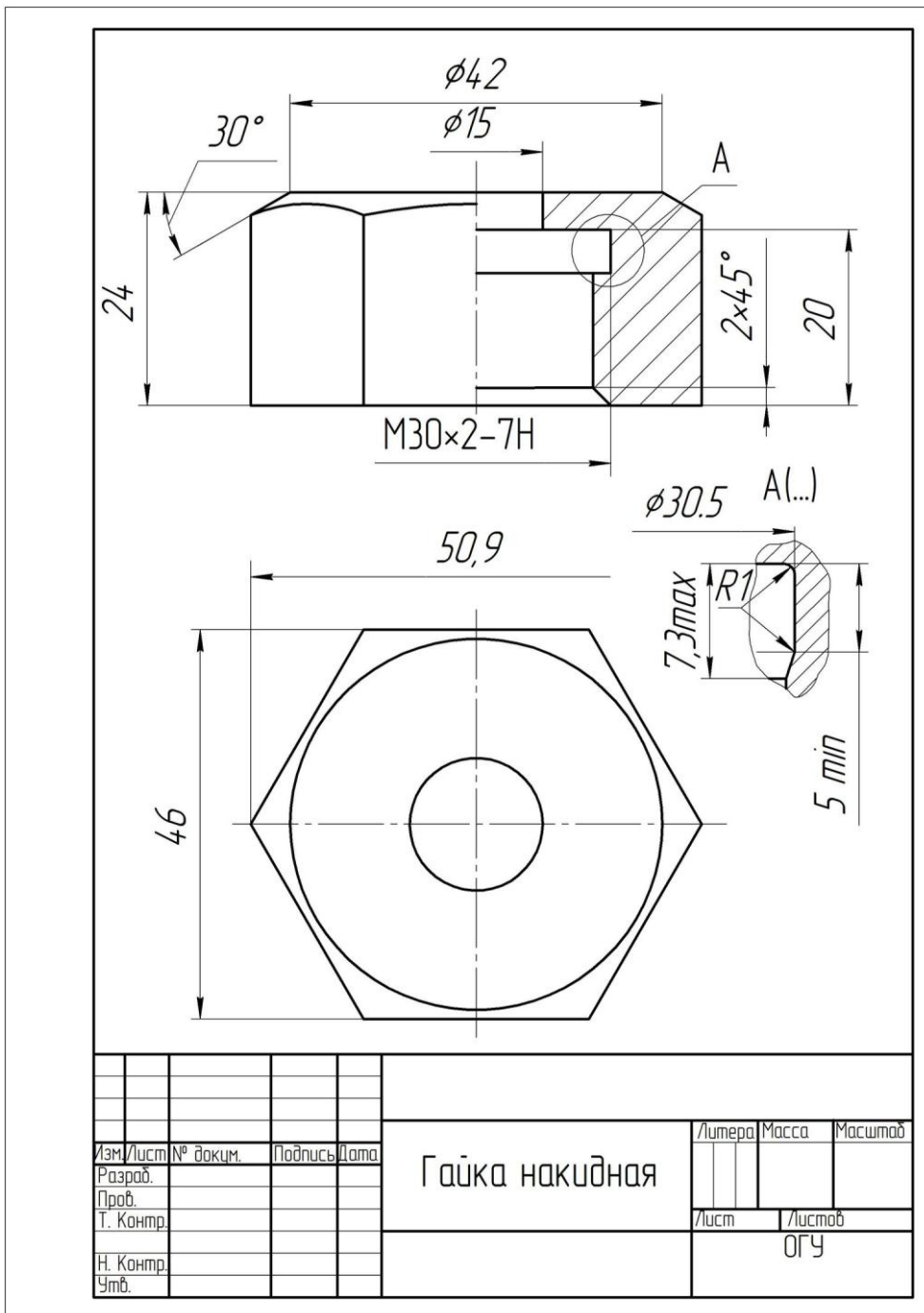


Рисунок16 – Рабочий чертеж гайки накладной

Список использованных источников

1 Фролов, С.А. Начертательная геометрия: учебник / С.А. Фролов. -3-е изд. перераб. и доп.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013.-285 с. Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=371460>

2 Фролов С.А. Начертательная геометрия сборник задач: учебное пособие для машиностр. и приборостроит. спец. вузов / С.А. Фролов. -3-е изд. перераб. и доп.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2011.-172 с. Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=2431770>

3 Козик, Е.С. Компьютерная графика: учеб. пособие / Е. Козик, С. Хазова, Н. Северюхина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - [Б. м.] : [Б. и.], 2012. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - № гос. регистрации 0321400107. Режим доступа: http://www.artlib.osu.ru/web/books/metod_all/89_20110617.pdf

4 Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии. / В.О.Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. 23 изд. перераб. 1988 г.- 374 с. djvu. 3,8 Мб. Режим доступа: http://www.ph4s.ru/web/book/enjener_graf.html

5 Тозик, В.Т. Электронный учебник Начертательная геометрия. Санкт Петербургский университет ИТМО. Режим доступа: <http://www.t-agency.ru/geom/>

6 Лексаченко, Т.А. Начертательная геометрия: Методические указания по решению задач с условиями задач.-СПб.:ГУАП,2005.-23с. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/catalog?p_gid=44971&p_rubr=2.2.75.31

7 Хазова, С.В. Инженерная графика / С.В.Хазова, Н.А. Северюхина, О.Н. Нечитайло. Электронные учебно-методические указания по курсу «Инженерная графика». Версия 1.– Оренбург. УФАП ОГУ, 2007. Рег. № 238, 814 кб.

8 Горельская, Л.В. Начертательная геометрия. Методические указания к контрольным работам по курсу «Инженерная графика». Часть 1./Л.В.Горельская, А.В. Кострюков, С.И. Павлов. 3-е изд., доп. и перераб. – Оренбург. ИПК ОГУ, 2002. - 52 с., с ил.

9 Горельская, Л.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Методические указания к контрольным и курсовым работам по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»./ Л.В. Горельская, С.И. Павлов, Ю.В. Семагина – Оренбург. ИПК ОГУ, 2007. - 52 с., с ил.

10 Фролов, С.А. Начертательная геометрия: учеб.для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии./ С.А. Фролов.- 3 изд. перераб. и доп. – М. :Имфра, 2010. – 275 с.