

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Владимирский государственный университет

Е.В. БУРАВЛЕВА, Г.Н. МАРУСОВА, И.И. РОМАНЕНКО

# ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА. ВЕНТИЛЬ. КОНДУКТОР

Практикум по инженерной графике

Владимир 2010

УДК 744  
ББК 30.112  
Ч-45

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, профессор  
зав. кафедрой дизайна и технической графики  
Владимирского государственного гуманитарного университета  
*Е. П. Михеева*

Кандидат технических наук, доцент кафедры  
инженерной и компьютерной графики  
Владимирского государственного университета  
*В. В. Гавшин*

Печатается по решению редакционного совета  
Владимирского государственного университета

**Буравлева, Е. В.**

Ч-45 Чертеж общего вида. Вентиль. Кондуктор : практикум по инженерной графике / Е. В. Буравлева, Г. Н. Марусова, И. И. Романенко ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 86 с.

ISBN 978-5-9984-0041-4

Содержит теоретический материал и примеры выполнения заданий.  
Предназначен для студентов всех инженерных специальностей, изучающих курс «Машиностроительное черчение».  
Табл. 2. Ил. 24. Библиогр.: 8 назв.

ISBN 978-5-9984-0041-4

УДК 744  
ББК 30.112

© Владимирский государственный университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
1. ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	6
1.1. Виды изделий .....	6
1.2. Виды и комплектность конструкторских документов.....	7
1.3. Стадии разработки конструкторских документов .....	8
2. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА .....	9
2.1. Основные надписи. Форма основных надписей .....	9
2.2. Порядок заполнения основных надписей .....	9
3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ № 8 «ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ».....	12
4. СОСТАВ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ .....	13
4.1. Кондуктор.....	13
4.2. Детали затворов арматуры общего назначения.....	16
5. СОСТАВЛЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ.....	21
5.1. Понятие и содержание эскиза.....	21
5.2. Указания по выполнению задания .....	22
5.3. Выбор главного вида и количества изображений .....	25
5.4. Изображения некоторых элементов деталей.....	33
5.5. Обмер детали.....	36
5.6. Нанесение размеров.....	40
5.7. Основные материалы, применяемые в машиностроении и их обозначение на чертежах и эскизах .....	41
6. ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ.....	41
6.1. Содержание чертежа общего вида .....	41

6.2. Некоторые упрощения и условности, применяемые на чертеже общего вида .....	45
6.3. Нанесение размеров на чертеже общего вида .....	48
6.4. Последовательность проверки чертежа общего вида .....	50
Приложения .....	51
Библиографический список.....	87

## ПРЕДИСЛОВИЕ

*Дисциплина «Инженерная графика» и ее раздел «Машиностроительное черчение» является одной из самых важных. Одна из основных задач данного курса («Машиностроительное черчение») состоит в том, чтобы научить студентов грамотному использованию чертежей как средства для изложения и понимания технических замыслов и решений, т. е. как средства информации.*

*Умение понять или, как говорят, прочесть чертеж необходимо для успешного овладения большинством общетехнических дисциплин и для изучения различных устройств и механизмов. Без умения выполнять и читать чертежи невозможно грамотно изложить свое техническое решение при разработке любого устройства.*

*Без чертежей немыслимы ни успешное изучение и освоение техники, ни разработка новых конструкций, ни современное производство.*

*Задачи дисциплины «Инженерная графика» сводятся к овладению правилами выполнения и чтения чертежей в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), к приобретению навыков использования справочной, учебной и технической литературы.*

*Практикумом могут пользоваться студенты всех инженерных специальностей, изучающие курс «Машиностроительное черчение».*

# 1. ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

## 1.1. Виды изделий

Вся выпускаемая промышленностью товарная масса состоит из изделий, которые должны подчиняться требованиям, разработанным и утвержденным Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) – государственным стандартам (ГОСТам). Согласно ЕСКД изделия делятся на две группы в зависимости от наличия в них составных частей:

- неспецифицированные, которые не имеют составных частей, например детали;
- специфицированные, которые состоят из двух и более составных частей;
- сборочные единицы, комплексы и комплекты.

В зависимости от назначения выделяются изделия основного и вспомогательного производства. Основное производство – это готовая продукция, предназначенная для потребителя. Изделия вспомогательного производства – это инструменты, приспособления, штампы и так далее, необходимые для изготовления изделий основного производства.

В учебном курсе «Инженерная графика» изучаются следующие основные виды изделий.

1. Деталь – изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций.

2. Сборочная единица – изделие, состоящее из двух и более деталей, соединяемых сборочными операциями (резьбовые соединения, соединения сваркой, пайкой, прессовые соединения и т. д.).

На сборочную единицу составляется текстовый документ – спецификация, которая определяет ее состав. Поэтому сборочная единица является специфицированным изделием.

3. Комплекс – это два специфицированных изделия и более которые не соединяются сборочными операциями, но связаны эксплуатационными функциями, например телевизор и пульт управления. В комплекс также входят детали, сборочные единицы, применяемые во время монтажа комплекса и его эксплуатации.

4. Комплект – два изделия и более, входящих в комплекс, которые применяются при эксплуатации (например набор ключей, отверток, запасные детали, оборудование для тестирования и т. д.).

## **1.2. Виды и комплектность конструкторских документов**

На изделия всех отраслей промышленности согласно ГОСТ 2.102-68 разрабатывается конструкторская документация. К конструкторским документам относятся графические и текстовые документы, которые определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта.

Основные конструкторские документы, применяемые в учебном курсе, следующие:

- спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса, комплекта;

- чертеж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, геометрию его деталей, взаимодействие составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Код документа «ВО»;

- чертеж детали – документ, содержащий изображения детали в определенном масштабе, натуральные ее размеры; сведения о материале;

- сборочный чертеж – документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для его сборки и контроля. Код документа «СБ»;

- габаритный чертеж – документ, содержащий очерковое (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами. Код документа «ГЧ»;

- пояснительная записка – текстовый документ, содержащий описание устройства и принципа его действия, а также обоснование принятых при его разработке технических и экономических решений. Код документа «ПЗ»;

- технические условия – документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке потребителю;

- расчет – документ, содержащий расчеты параметров и величин (например расчет на прочность; расчет размерных цепей). Код документа «РР».

### **1.3. Стадии разработки конструкторских документов**

Проектирование изделий выполняется по этапам, согласно ГОСТ 2.103-68, что позволяет разрабатывать оптимальную конструкцию изделия.

1. Техническое задание определяет назначение, технические характеристики и экономические требования к разрабатываемому изделию.

2. Техническое предложение содержит конструкторские документы для технического и экономического обоснования разработки изделия, где анализируются техническое задание заказчика, рассматриваются варианты конструктивных решений и патентных материалов. Документам присваивается литера «П».

3. Эскизный проект – конструкторские документы содержащие принципиальные технические решения и дающие общее представление об изделии и принципе его работы, а также данные об основных его параметрах и габаритных размерах. Документам присваивается литер «Э».

4. Технический проект – конструкторские документы, которые содержат окончательные технические решения, дающие полное представление об изделии, в виде чертежей общего вида, по которым выполняются рабочие чертежи деталей. Документы имеют литер «Т».

5. Рабочая документация соответствует заключительной стадии проектирования и содержит документы, необходимые для изготовления, сборки и контроля изделия в процессе производства и ремонта в период эксплуатации.

По способу и характеру применения конструкторские документы согласно ГОСТ 2.102-68 подразделяются:

- на оригиналы – документы, выполненные на любом носителе информации и предназначенные для изготовления по ним подлинников;
- подлинники – документы, позволяющие многократное получение с них копий и оформленные подлинными подписями лиц, участвующих в разработке этих документов;
- дубликаты – копии подлинников, позволяющие получить идентичное воспроизведение подлинника и обеспечивающие снятие с них копий;
- копии – документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником или дубликатом, предназначенные для использования при разработке, производстве, эксплуатации и ремонте изделий.



Основные конструкторские документы делятся:

- чертежи деталей для деталей сборочной единицы;
- спецификация для сборочных единиц, комплексов и комплектов.

Более подробно номенклатура конструкторских документов на изделие приведена в ГОСТ 2.102-68.

Для временного использования в производстве (например для изготовления приспособлений, при выполнении ремонтных работ и т. п.) графические конструкторские документы (чертежи деталей) разрешается выполнять в виде эскизов.

## **2. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА**

### **2.1. Основные надписи. Форма основных надписей**

Основные надписи определяются ГОСТ 2.104-68, который устанавливает их формы, размеры, порядок заполнения основных и дополнительных граф.

Как показано на рис. 1, основные надписи располагаются в правом нижнем углу чертежа.

На листах формата А4 основные надписи располагаются только вдоль короткой стороны.

Содержание, расположение и размеры граф основной надписи, а также размеры рамок на чертежах и схемах (первый лист) должны соответствовать форме 1 (рис. 2). Для текстовых документов: форма 2 для заглавного листа (рис. 3), форма 2а для последующих листов (рис. 4).

### **2.2. Порядок заполнения основных надписей**

В графах (номера граф указаны в скобках) основной надписи указывают:

- в графе 1 – наименование изделия и наименование конструкторского документа, если ему присвоен шифр;
- в графе 2 – обозначение документа;
- в графе 3 – обозначение материала (графу заполняют только на чертежах деталей);
- в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу (для учебных чертежей букву «У»);





- в графе 26 – обозначение документа, повернутое на 180° для формата А4 и для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ № 8 «ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ»**

Студент, получая учебное задание (сборочную единицу), должен выяснить у преподавателя:

- номер комплекта группы и его индивидуальный вариант. Они нанесены на корпусной детали и упаковке, в которой находится сборочная единица;
- сроки выполнения задания по этапам;
- перечень обязательной и дополнительной литературы к заданию.

Каждому студенту в соответствии с вариантом выдается сборочная единица (узел) в металле и паспорт (краткое описание сборочной единицы).

Студент должен по паспорту ознакомиться с устройством узла, взаимодействием его частей (деталей), научиться собирать и разбирать узел. Особое внимание необходимо обратить на то, каким образом происходит соединение деталей, выявить разъемные и неразъемные соединения.

Ознакомившись со сборочной единицей, необходимо приступить к выполнению эскизов всех деталей, кроме стандартных (болты, винты, гайки, шайбы и т. д.).

Поэтапное выполнение эскизов корпуса вентиля представлено на рис. П1 – П4.

Особенность выполнения эскизов деталей сборочной единицы состоит в том, что необходимо обратить главное внимание на сопряженные детали, с тем чтобы при вычерчивании общего вида сборочной единицы обеспечивалась их собираемость.

Прежде чем приступить к выполнению задания, необходимо ознакомиться со сборочной единицей, научиться ее собирать и разбирать. Особое внимание следует обратить на взаимодействие состав-

ных частей, способов соединения деталей друг с другом, так как на чертеже общего вида необходимо будет места крепления изобразить в разрезе. Повторяющиеся места крепления изображаются только один раз на любом изображении.

Запрессованные (неразборные) детали выпрессовывать не следует, но изображать их необходимо каждую в отдельности. Для этого следует мысленно их разобрать. Обычно запрессованными в корпусные детали бывают установочные пальцы, оси, кондукторные втулки и т. п.

Завальцованные детали (клапаны, наконечники) на штоках тоже необходимо изображать отдельно каждую деталь, мысленно ее разъединив.

Знакомясь со сборочной единицей, необходимо обратить внимание на ее движущиеся части. Зафиксировать зрительно крайнее положение движущихся частей, так как на чертеже общего вида их необходимо изобразить штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками и нанести размер их хода (рис. 5). Если это будет угол поворота, то необходимо указать размер угла относительно горизонтальной или вертикальной линии.

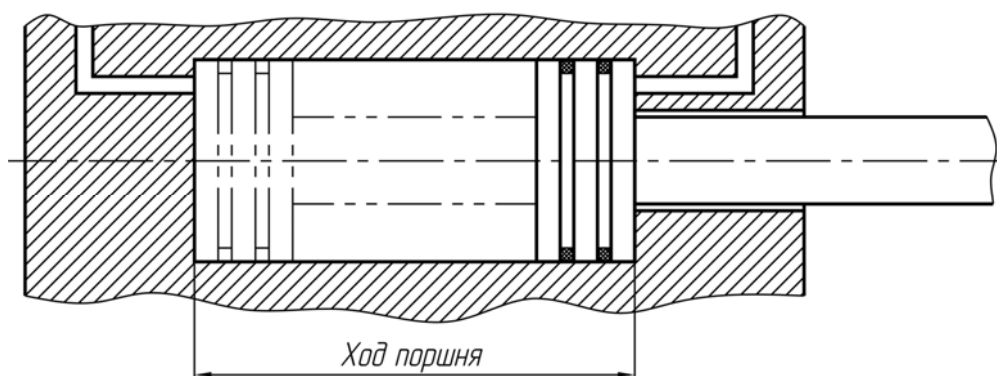


Рис. 5

#### 4. СОСТАВ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

В состав учебных сборочных единиц, имеющих на кафедре, в основном включены:

- кондукторы;
- станочные приспособления;
- материальные приспособления;
- санитарно-техническая арматура.

## 4.1. Кондуктор

**Кондукторы** – это такие приспособления к сверлильным станкам, которые предназначены для установки в них и зажима деталей, подлежащих сверлению. Для установки этих деталей и их фиксации в кондукторах имеются установочные пальцы, посадочные площадки, призмы и тому подобные, на которых они и базируются (устанавливаются). Обработываемая деталь устанавливается в кондуктор, зажимается в нем, затем вместе с ним ставится на стол сверлильного станка, где и сверлятся отверстия в детали. Для направления сверла в кондукторе имеются втулки определенных диаметров в зависимости от диаметров выполняемого отверстия.

Детали изготавливаются в основном из серого чугуна, разных марок стали, алюминиевых сплавов. Чугун СЧ 15 ГОСТ 1412-85 назначается для деталей типа: корпус, основание, направляющие и так далее, на которые не действуют изгибающие нагрузки. Сталь углеродистая обыкновенного качества марок Ст. 1; Ст. 2...Ст. 6 и так далее назначается для деталей типа пластин, прижимов, рукояток и т. д., например сталь Ст. 3 ГОСТ 380-88. Сталь углеродистая качественная конструкционная марок 08, 10, 15, 20, 25 ...85 применяется в деталях ответственного назначения: с резьбовыми направляющими, контактирующими поверхностями, например Сталь 45 ГОСТ 1050-88.

На главном изображении чертежа общего вида кондуктор рекомендуется располагать в рабочем положении, т. е. таким образом, чтобы сверло имело вертикальное направление, как указано на рис. 6.

На разрезе, вскрывающем форму кондукторной втулки, наносится размер диаметра отверстия, через которое производится сверление.

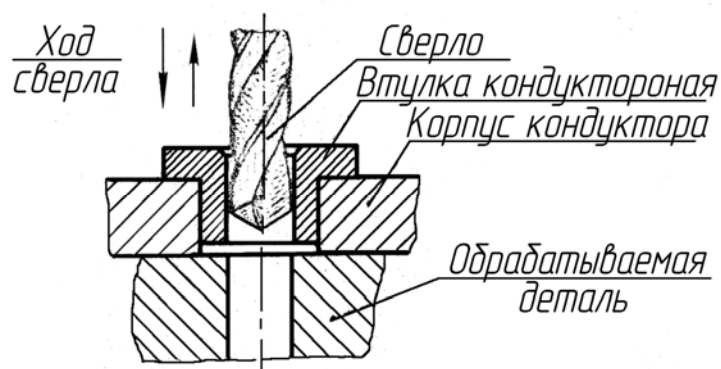


Рис. 6

Пример выполнения чертежа общего вида кондуктора и таблицы к нему указан на рис. П5, П7. Пример выполнения эскизов деталей кондуктора с необходимыми размерами указан на рис. П8 – П12.

Мерительные приспособления и устройства (или отдельные узлы мерительных приспособлений) служат для целей измерения деталей или отдельных элементов их. На чертеже общего вида располагаются они так же, как и станочные приспособления.

На рис. П14 дано изометрическое изображение в разобранном виде изделия – приспособления для перемещения заготовок.

Приспособление состоит из следующих деталей: корпуса 1; направляющей 2; фиксатора 3; планки 4; двух винтов 5 и двух штифтов 6.

Базовая деталь – корпус, поверхность которого ограничена плоскостями, параллельными осям координат. Корпус имеет плоскость симметрии, с которой совпадает ось резьбового отверстия.

Для фиксации планки в корпусе выполнены два симметричных отверстия под штифты.

Для установки и крепления приспособления в корпусе выполнены четыре попарно симметричных сквозных отверстия разного диаметра.

Приспособление работает следующим образом.

Задняя стенка корпуса через отверстия  $\varnothing 3$  и  $\varnothing 6$  крепится к стенке измерительного модуля. С помощью фиксатора направляющая перемещается относительно корпуса. На корпус между стенкой модуля и торцевой плоскостью направляющей  $10 \times 90$  устанавливается контролируемая деталь, имеющая после обработки паз размерами  $10 \times 10 \times 90$ . С помощью фиксатора направляющая перемещается и ее призматическая часть  $10 \times 10 \times 90$  должна свободно входить в паз обрабатываемой детали. В противном случае деталь отбраковывается.

Чертеж общего вида (ВО) приспособления приведен на рис. П15. Вид спереди выбран таким образом, чтобы с помощью местного разреза показать принцип работы приспособления.

Вид сверху определяет конструкцию направляющей и планки, а также размеры установочных отверстий корпуса. На виде слева показаны крепежные детали планки и корпуса, а также расположение установочных отверстий корпуса. Детали приспособления обозначены цифрами, расположенными на полках выносных линий.

## 4.2. Детали затворов арматуры общего назначения

### Типы арматуры

*Арматурой трубопроводов* называются различные устройства, в которых осуществляется изменение площади прохода, а также направления движущейся в трубопроводе среды (жидкости, газа, пара). Изменение площади прохода достигается перемещением в корпусе арматуры затвора, перекрывающего проход. В зависимости от характера движения затвора различают следующие основные типы арматуры:

1) вентили, затвор перемещается вдоль оси корпуса (рис. 7, а); в вентильях затвор называется клапаном;

2) задвижки, затвор перемещается перпендикулярно оси прохода (рис. 7, б); в клиновых задвижках затвор называется клином, или диском (конусность обычно 1:20); в параллельно-дисковых задвижках затворы называются дисками;

3) краны, затвор поворачивается вокруг своей оси, скользя по уплотнительной поверхности корпуса (рис. 7, в), обычно конической (конусность 1:7); в кранах затвор называется пробкой;

4) поворотные клапаны, затвор поворачивается вокруг оси, расположенной сбоку от уплотнительной поверхности корпуса (рис. 7, г); затвор этого типа называется диском.

В сборочных чертежах арматуры все виды затворов изображаются в закрытом положении, за исключением пробковых кранов, которые принято изображать в открытом положении.

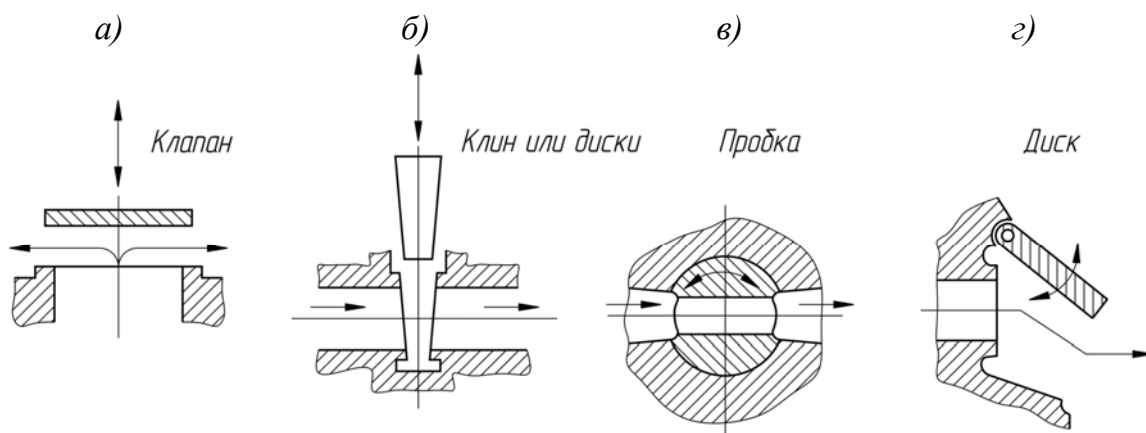


Рис. 7



Корпуса и крышки арматуры отливаются преимущественно из серого чугуна марок не ниже СЧ 15. Для арматуры малых проходов применяются ковкий чугун (КЧ 30), бронза (БрОЦС8-4-3), латунь (ЛК8-3).

Для арматуры, работающей при повышенных давлениях и температурах, применяются стальное литье 25ЛМ1, для особо ответственной арматуры – легированная сталь марок 15М, 20М, 15ХМ. Прокладки изготавливаются из резины, картона, асбеста, паронита, асбеста в металлической оболочке и металлов (свинца, меди, алюминия). Шпиндели арматуры общего назначения изготавливаются из стали марок Ст. 4, Ст. 5; при высоких давлениях и температурах применяется легированная нержавеющая сталь, например марок 202Х13, 303Х13. Уплотнительные кольца затворов изготавливаются: мягкие – из резины, кожи, эбонита; твердые – из бронзы, например БрОЦС8-4-3, БрОЦС3-12-5 и др.

### Конструктивные элементы затворов

1. *Уплотнительные кольца.* Крепление мягких уплотнительных колец на запорном золотнике осуществляется посредством гайки с шайбой (рис. 8). При постоянных температурах кольцо из металла можно крепить в тело корпуса запрессовкой (рис. 9, а).

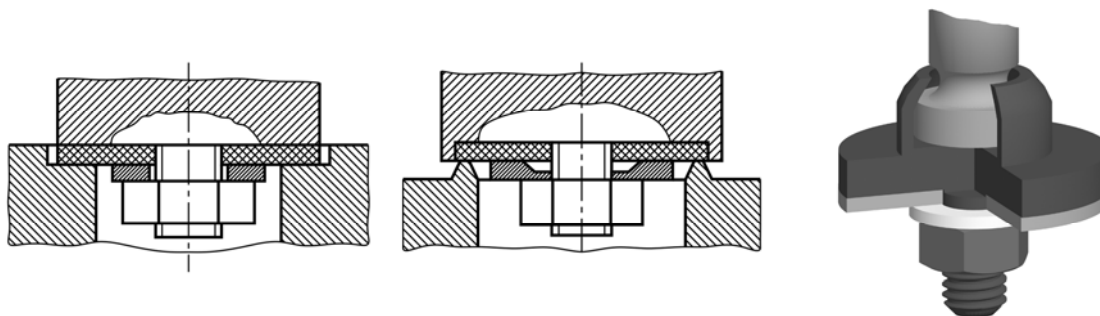


Рис. 8

При частых изменениях температуры для обеспечения длительного срока службы вентиля крепление колец из медных сплавов осуществляется путем деформации корпуса или кольца, выполненного в виде двустороннего или одностороннего ласточкина хвоста (рис. 9, б). Крепление уплотнительных колец на резьбе (рис. 10, а) применяется при по-

вышенной или высокой твердости металлов колец, не поддающихся развальцовке. В этих случаях применяется также крепление кольца путем деформации металла самого корпуса или затвора (рис. 10, б).

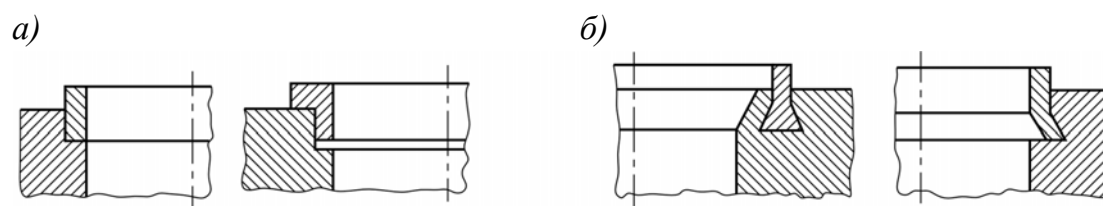


Рис. 9

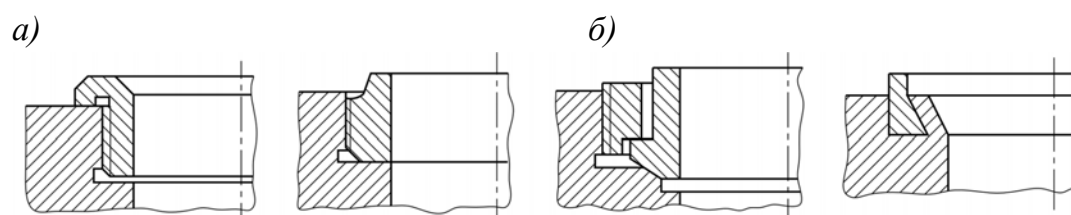


Рис. 10

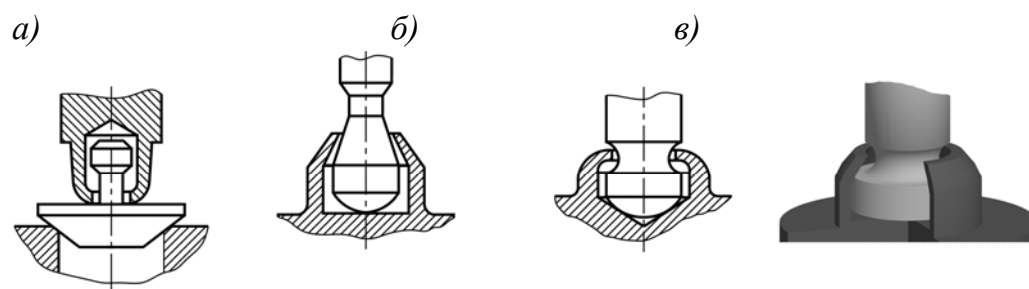


Рис. 11

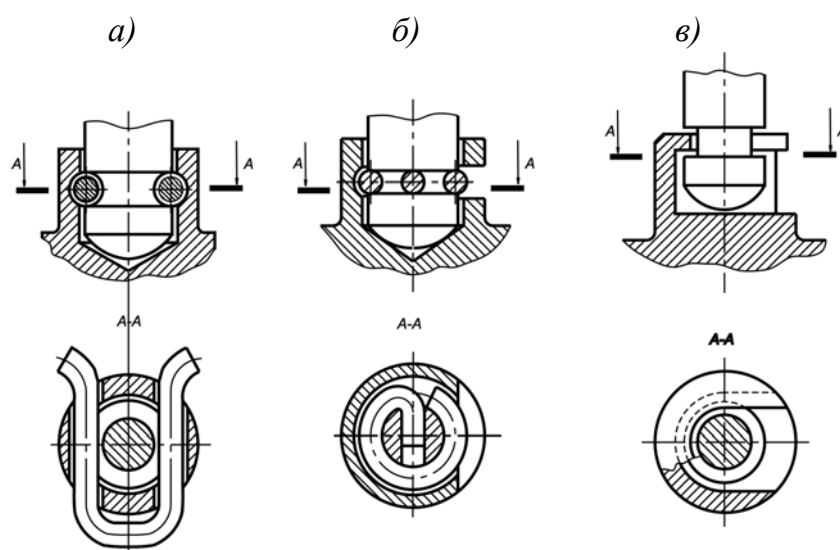


Рис. 12

2. *Клапан.* Крепление клапана на головке шпинделя должно обеспечивать свободный поворот клапана.

Для вентилях малых проходов (диаметром до 50 мм) может быть применено крепление обжимкой шпинделя (рис. 11, а) или клапана (рис. 11, б, в), проволочной скобой (рис. 12, а), кольцом из проволоки (рис. 12, б), крепление головки шпинделя в прорези клапана (рис. 12, в).

Варианты крепления клапанов вентилях больших проходов показаны на рис. 13. Направление движения клапана в корпусе и устранение его смещения или перекоса достигаются с помощью трех или четырех верхних или нижних направляющих ребер.

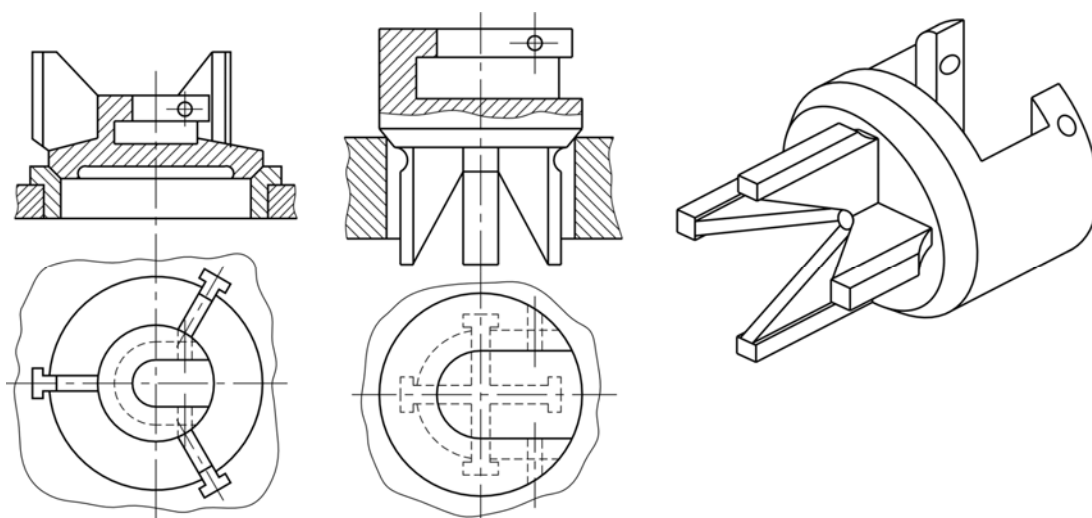


Рис. 13

3. *Сальниковые уплотнения.* Сальниковые уплотнения в арматуре между шпинделем и крышкой осуществляются мягкой набивкой. Поджатие набивки создается накидной гайкой, резьбовой втулкой (рис. 14, а, б) или сальниковой крышкой (рис. 14, в, г). Сальниковая крышка крепится шпильками, закладными болтами с Т-образной головкой (рис. 14, в) или откидными болтами (рис. 14, г).

На рис. 14, а изображена набивка из пенькового или льняного шнура, на рис. 14, б – набивка из отдельных колец (асбестовая пластинка, кожа, резина и пр.). Накидную гайку и сальниковую крышку изображают на сборочных чертежах в поднятом положении.

4) *Маховики.* Способы крепления маховиков на шпинделе показаны на рис. 15. Для арматуры малых проходов вместо крепления гайки допускается расклепка.

На рис. 15 изображено крепление маховиков на шпинделе: *а* — гайкой с шайбой при ступице с квадратным призматическим отверстием; *б* — то же при ступице с пирамидальным отверстием; *в* — шпонкой при ступице с цилиндрическим отверстием.

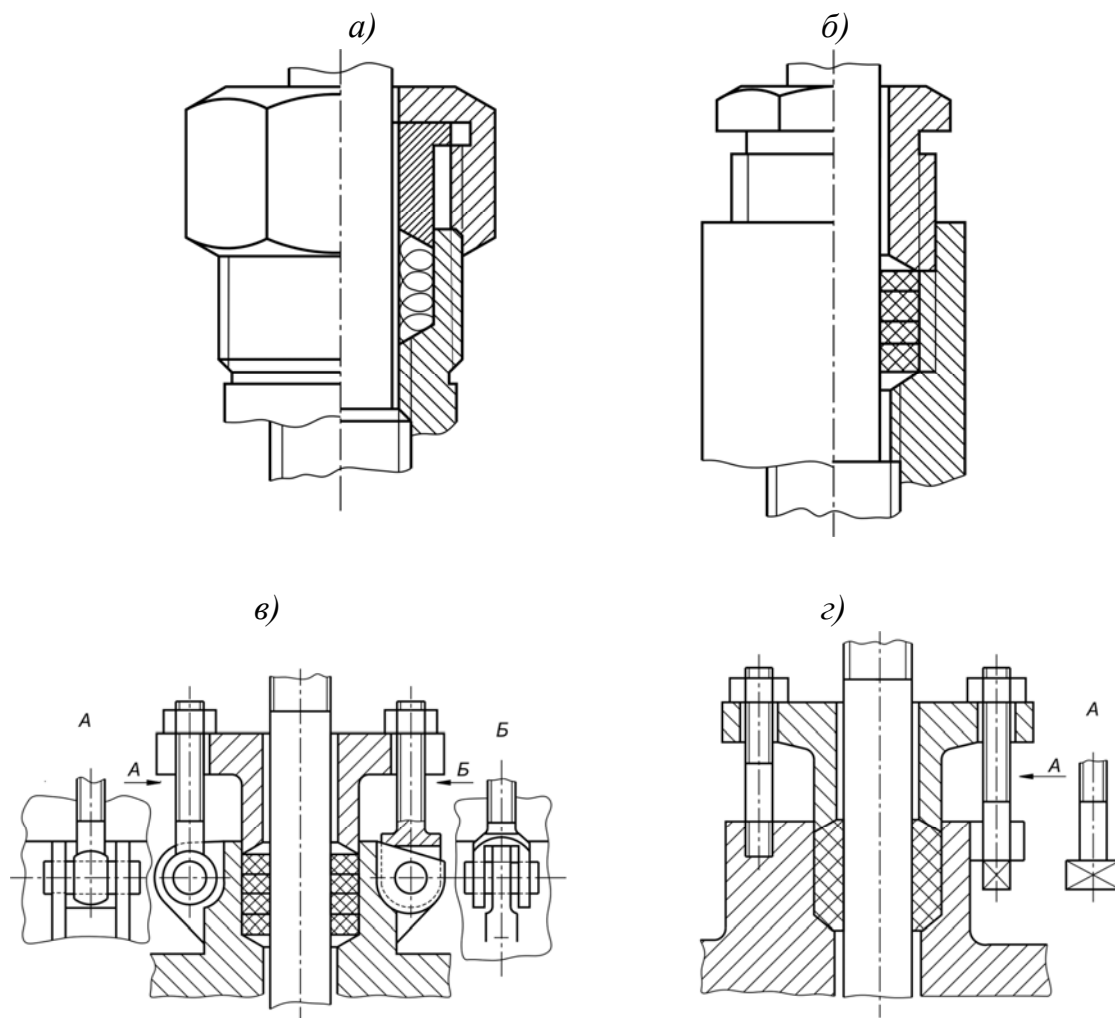


Рис. 14

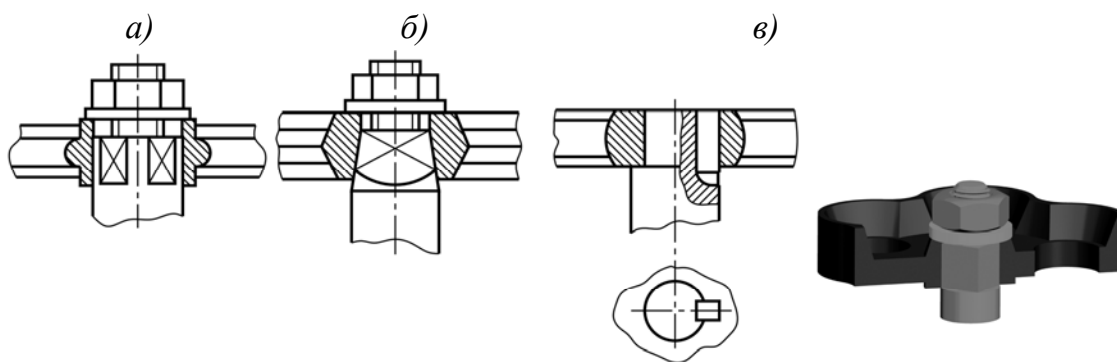


Рис. 15

Санитарно-техническая арматура (краны, пробки, задвижки, вентили, клапаны и т. п.) на чертежах общих видов располагаются следующим образом:

а) на месте главного изображения маховики, рукоятки должны находиться вверху так, чтобы рука рабочего сверху накладывалась на эту деталь сборочной единицы;

б) на месте главного изображения выполняется фронтальный разрез. Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то в этом случае можно выполнить половину вида и разреза, разделив их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии.

Если с осью симметрии совпадает проекция какой-либо линии (например ребра), то вид от разреза отделяется сплошной волнистой линией, которая проводится левее или правее оси симметрии. Пример выполнения чертежа общего вида вентиля и наглядное изображение сборочной единицы показаны на рис. 16 – 20. Пример выполнения эскизов и деталей вентиля и их наглядное изображение показаны на рис. П21 – П34.

## **5. СОСТАВЛЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ**

### **5.1. Понятие и содержание эскиза**

В учебной практике под эскизом детали подразумевается чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов в глазомерном масштабе (соблюдается относительная пропорциональность элементов, детали). Поэтому графа «масштаб» в основной надписи не заполняется.

Эскизы подразделяют:

- на эскизные разработки новых конструкций, по которым изготавливают опытные образцы деталей или рабочие чертежи;
- эскизы, выполненные с готовых деталей (съемка с натуры).

Эскиз детали предназначен для однократного использования в производстве. Применяются эскизы в основном при ремонтных работах, когда возникает необходимость заменить какую-либо деталь, вышедшую из строя.

При составлении эскизов деталей полностью соблюдаются все требования и условности стандартов ЕСКД.

Эскиз детали должен содержать:

- 1) изображение детали в глазомерном масштабе (соблюдаются пропорции габаритных размеров);
- 2) натуральные размеры поверхностей, формирующих деталь;
- 3) размеры, соответствующие стандартным поверхностям (резьбы, шлицы, канавки, пазы и т. д.);
- 4) сведения о материале детали.

В курсе «Инженерная графика» студенты изучают методы составления и оформления документов, входящих в четвертую (технический проект) и пятую (рабочая документация) стадии разработки конструкторских документов. На стадии технического проекта, как говорилось выше, разрабатывается чертеж общего вида (ВО) изделия, а на стадии рабочей документации – чертежи деталей, сборочный чертеж (СБ), спецификация.

## **5.2. Указания по выполнению задания**

Цель задания – изучение правил составления эскизов, приемов обмера деталей и приобретение графических навыков выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей.

Задание включает в себя съемку эскизов оригинальных деталей входящих в состав сборочной единицы, и выполнение по этим эскизам чертежа общего вида.

В рассматриваемом задании эскизы составляются для всех деталей сборочной единицы (кроме стандартных). На одинаковые детали составляется только один эскиз, а количество данных деталей в изделии отражается в таблице чертежа общего вида.

### ***Общие требования к составлению эскиза***

К составлению эскиза предъявляются следующие требования:

– эскизы выполняются от руки на писчей бумаге в клетку форматов А4 или А3 (разрешается склеивание форматов из тетради). Карандаш М или 2М (В);

– количество изображений на эскизе должно быть минимальным, но достаточным для выявления формы детали. Расположение основных видов должно соответствовать ГОСТ 2.305-68;

– эскиз должен быть достаточно крупным и выразительным. Изображения должны занимать 70 % рабочего поля формата, при этом необходимо предусмотреть промежутки между проекциями для нанесения размеров;

– дефекты детали (неточность отливки, износ, раковины, заусенцы и др.) отображать не следует;

– количество размеров должно быть достаточным для изготовления детали или составления рабочего чертежа. Размерные числа, стрелки должны быть одинаковой величины;

– все надписи на эскизе следует выполнять стандартным шрифтом по ГОСТ 2.304-81;

– каждый формат необходимо оформить как самостоятельный чертеж. С левой стороны от края листа на расстоянии 20 мм оставить поле, затем, отступив по 5 мм от остальных краев, нанести рамку. Линия поля и рамки выполняется сплошной толстой линией, толщиной примерно 1 мм и может быть выполнена по линейке.

В правом нижнем углу формата проставляется основная надпись формата № 1, размерами 55×185 по ГОСТ 2.104-68 (см. рис. 2).

### ***Последовательность выполнения эскиза детали с натуры***

Практика конструкторской деятельности определила наиболее рациональную последовательность действий при выполнении эскиза детали с натуры.

Всю работу над выполнением эскиза детали с натуры можно разделить на два этапа.

На *первом этапе* необходимо:

1. Ознакомиться с формой детали. Для анализа формы деталь мысленно разделяют на основные геометрические элементы.

2. Выбрать необходимое число изображений детали. Главное изображение выбирают так, чтобы оно содержало максимум информации о геометрии детали и соответствовало ГОСТ 2.305-68. Изображение.

При выборе главного вида следует учитывать положение детали во время обработки ее на станке или в процессе разметки.

Базовые (корпусные) детали изображают в рабочем положении.

В простейших случаях для обеспечения ясного представления о предмете достаточно одного главного изображения (вида или разреза) и соответствующих знаков и надписей. Так поступают при изображении плоских деталей толщиной до 5 мм.

При выборе количества изображений и их взаимного расположения нужно стремиться к тому, чтобы на каждом изображении (виде, разрезе, сечении, выносном элементе и т.п.) отражалось по возможности только то, что действительно необходимо для выявления формы и размеров детали.

Условные знаки и надписи позволяют в некоторых случаях сокращать количество изображений. Такими знаками является знак диаметра у размеров поверхностей вращения, знак квадрата для размеров призматических элементов квадратного сечения к диагонали на плоских элементах детали, надпись о сферической поверхности.

Корпусные детали изображаются, как правило, тремя видами (спереди, сверху, слева) с необходимыми разрезами и сечениями. Детали, ограниченные плоскостями (типа пластин) изображают с помощью двух видов (спереди – сверху); и соответствующих местных разрезов и сечений. Вид спереди должен определяться длиной и высотой детали. Длина детали располагается параллельно основной надписи. Если деталь сформирована поверхностями вращения, то достаточно одного вида спереди и необходимых выносных сечений и элементов. Ось такой детали ориентируют параллельно основной надписи.

*Второй этап* (графическую часть) рекомендуется выполнять в следующей последовательности (см. рис. П1 – П4):

1. Начертить рамку и основную надпись. Провести оси симметрии и центровые линии.

2. С учетом сохранения пропорций габарита детали (длины, высоты, ширины) и полного использования рабочего поля формата нанести в проекционной связи габаритные прямоугольники для размещения выбранных изображений.

3. Вычертить внешние контуры детали.

4. Выполнить необходимые разрезы и сечения. Выполнить штриховку.

5. Изобразить условно все элементы детали: резьбу, проточки, фаски и др.



6. Нанести выносные и размерные линии со стрелками, знаки диаметра, квадрата, радиуса, уклона, конусности, тип резьбы и т.п. По возможности размерные линии нужно проводить вне контура детали.

7. Обмерить детали измерительными инструментами и вписать размерные числа – шрифт 5 или 3,5. Обвести контуры изображений от руки, толщина линий 0,8...1,0 мм.

8. Заполнить основную надпись (обозначение эскиза, наименование детали, материал, из которого может быть выполнена деталь (см. рис. П4)).

В случае необходимости над основной надписью составить технические требования.

9. Произвести окончательную проверку выполненного эскиза и внести необходимые уточнения и исправления.

### **5.3. Выбор главного вида и количества изображений**

#### ***Литые детали***

Свое название литые детали получили от способа изготовления – заливки заранее подготовленной формы расплавленным металлом, который заполняет форму и после остывания и затвердения образует или сразу готовую деталь, если нет надобности в обработке ее поверхностей, или заготовку для последующей механической обработки на различных металлорежущих станках.

Методом литья можно получить детали самой разнообразной, часто очень сложной конфигурации, которую невозможно или очень трудно получить каким-либо другим методом.

Для изготовления литых деталей применяют чугуны (серый, модифицированный, высокопрочный, ковкий, легированный), сталь (углеродистую, легированную), медные, магниевые, алюминиевые, цинковые, свинцовые, оловянные и никелевые литейные сплавы, которые хорошо заполняют в расплавленном состоянии литейную форму и обладают после затвердевания необходимыми механическими, физическими и химическими свойствами. Марку материала детали указывают в соответствующей графе основной надписи чертежа. Многие литейные сплавы имеют в обозначении марки букву «Л», которая характеризует литейные свойства материала и указывает способ изготовления детали.

Все литые детали независимо от размера, сложности и назначения обладают характерными признаками, отражающими способ их изготовления (причем эти признаки всегда четко проявляются на чертеже правильно сконструированной литой детали). К таким признакам относятся плавные сочленения различных необработанных поверхностей между собой по так называемым литейным радиусам (скруглениям), относительная равномерность толщины стенок, наличие приливов, бобышек, ребер и др. Кроме того, поверхности литых деталей выполняют с литейными уклонами, необходимыми для облегчения изготовления формы. Величину и направление этих уклонов выбирают в зависимости от принятой технологии изготовления модели и формы для отливки данной детали. Иногда литейные уклоны (так называемые конструктивные уклоны) указывают непосредственно на изображениях детали, но чаще эти уклоны не изображают, а задают в технических требованиях в виде формовочных уклонов с соответствующей ссылкой на действующие стандарты (например на ГОСТ 3212-80).

В современном машиностроении находят широкое применение самые разнообразные литые детали, которые можно разделить по их назначению и конструкции на несколько групп.

1. Отдельные детали машин, например зубчатые колеса, маховики, шкивы, блоки, гильзы, втулки, цилиндры, фланцы, крышки, рычаги и т. д.

2. Детали типа стоек, опор, кронштейнов, поперечин и тому подобных, которые служат для соединения между собой отдельных деталей и узлов машин.

3. Корпусные коробчатые детали закрытого или открытого типа, имеющие точно обработанные отверстия и плоские наружные поверхности, которые служат для точной взаимной координации положения деталей, обеспечивая кинематические связи и функционирование механизмов. К корпусным деталям относятся детали типа станин, коробок, рам и т. п.

Детали каждой группы имеют особенности, которые необходимо учитывать при выполнении чертежей как с точки зрения выбора числа и расположения изображений (проекций), так и правильного нанесения размеров. Особенно большого внимания требуют при

выполнении чертежей корпусные детали, так как они весьма разнообразны и сложны по конструкции, трудоемки в изготовлении и ответственны по назначению.

Изображения литых деталей (виды, разрезы и сечения), их размещение на чертеже, а также все условности и упрощения должны выполняться в строгом соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.305-68. Число изображений должно быть минимальным, но достаточным для полной и однозначной передачи формы наружных и внутренних поверхностей.

При выборе положения главного вида относительно основной надписи чертежа следует учитывать положение детали в машине или в отдельном механизме, при разметке на разметочной плите и на металлорежущем станке при выполнении наиболее трудоемкой технологической операции.

Так, например, детали типа фланцев, маховиков, шкивов, блоков, цилиндров, т. е. детали, представляющие собой тела вращения, следует располагать относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы их ось проецировалась параллельно основной надписи. Такое положение главного вида детали на чертеже соответствует ее положению при обработке на токарном станке.

Детали типа кронштейнов, стоек, опор следует располагать относительно фронтальной плоскости проекции так, чтобы их опорные базовые поверхности занимали горизонтальное, фронтальное или профильное положение, т. е. проецировались параллельно или перпендикулярно основной надписи.

Детали типа рычагов и вилок следует располагать так, чтобы оси их базовых отверстий проецировались на главном виде перпендикулярно или параллельно основной надписи.

Корпусные детали коробчатого типа принято располагать относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы их основные базовые опорные поверхности занимали горизонтальное или (реже) вертикальное положение. При выборе расположения главного вида следует учитывать положение детали в самой машине, а также ее вероятное положение при разметке и при наиболее трудоемкой обработке на станке.

Общее число изображений на чертеже литой детали во многом зависит от правильного выбора главного вида, разумного использования допустимых ГОСТ 2.305-68 сочетаний видов с разрезами, местных разрезов, сечений, выносных элементов, условностей и упрощений.

На чертежах литых изделий должны быть помещены следующие технические требования.

1. Данные (или ссылки на общие технические условия) о виде, числе, размерах и местах расположения литейных дефектов (раковин, пористости, трещин и т. п.), допускаемых на отливках без устранения, а также о дефектах, допускаемых к устранению, и способы их устранения.

2. Класс точности отливки из чугуна или цветного сплава, отливаемой в песчаной форме, по ГОСТ 1855-55 или по ГОСТ 2009-55 для стальной отливки.

Эти ГОСТы устанавливают I, II и III классы точности на размеры отливок, не изменяемые механической обработкой, и регламентируют допускаемые отклонения толщин необрабатываемых стенок и ребер.

3. Величины не указанных на чертеже литейных радиусов, выбираемых по ГОСТ 10948-64 (СТ СЭВ 2814-80).

4. Формовочные уклоны по ГОСТ 3212-80.

В зависимости от типа и назначения детали могут быть указаны дополнительные технические требования.

5. Указание о совпадении контура детали с соответствующим контуром сопряженной детали, на чертеже которой записывают аналогичное техническое требование (для согласования направления и размеров формовочных уклонов при изготовлении моделей сопрягаемых деталей).

6. Указание о проверке на влагонепроницаемость.

7. Вид термической обработки и требуемая твердость на определенных поверхностях детали.

8. Характер и материал покрытия внутренних и наружных необработанных поверхностей.

9. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей, не указанные условными обозначениями на изображениях детали.

10. Место и характер маркировки детали (текст и шрифт).

11. Указания о совместной с другими деталями обработке отдельных поверхностей детали.

12. Указания об обработке отдельных элементов (например резьбовых отверстий) по сопрягаемым деталям.

13. Размеры, указанные на изображениях детали для справок.

На учебном чертеже из всего перечня технических требований можно ограничиться указанием размеров неуказанных литейных радиусов и размеров для справок.

На рис. П21 представлен эскиз корпуса вентиля, который представляет собой литую деталь. В качестве главного вида принят фронтальный разрез, дающий достаточно полное представление о форме и размерах детали. Для более четкого выявления формы детали выполнен вид слева и вид сверху.

### *Детали, имеющие форму тел вращения*

При изготовлении деталей, ограниченных преимущественно поверхностями вращения, основной технологической операцией является обработка на токарных и аналогичных им станках. В этом случае при обработке детали ее ось занимает, как правило, горизонтальное положение, а резец перемещается справа налево. Для удобства пользования чертежом при изготовлении детали главное изображение обычно располагают на чертеже так, чтобы ось детали была параллельна основной надписи. Боковые поверхности детали изображенной на рис. П11, П12, П13, П23, П25, П27, являются исключительно поверхностями вращения, о чем свидетельствуют условные знаки, определяющие диаметр. В этих случаях главное изображение детали дает полное представление о ее форме, поэтому отпадает необходимость в каких-либо дополнительных изображениях детали, например видах сверху, слева или справа.

Следует иметь в виду, что детали (или их заготовки), имеющие форму тел вращения, могут изготавливаться без применения токарной обработки (литья,ковки,штамповки,прокатки и т. п.). В этих случаях главное изображение также желательно располагать с осью, параллельной основной надписи. Такой чертеж облегчит изготовление оснастки (модели, штампа и пр.), выполняемой на токарном станке.

Детали, ограниченные поверхностями вращения разного диаметра, обычно располагают на станке так, что участки с большими диаметрами находятся левее участков с меньшими диаметрами. Аналогично располагают на чертеже и главное изображение (см. рис. П11).

Главное изображение детали, частично или полностью ограниченной конической поверхностью вращения, обычно располагают так, чтобы вершина конической поверхности находилась справа.

Если деталь помимо наружных поверхностей вращения ограничена соосными с ними внутренними поверхностями вращения, то в качестве главного изображения обычно принимают фронтальный разрез, что дает более полное представление о детали и облегчает нанесение размеров.

В тех случаях когда деталь имеет ступенчатое отверстие, главное изображение располагают так, чтобы ступени большего диаметра располагались правее ступеней меньшего диаметра (см. рис. П23). Главное изображение детали, имеющей отверстие конической формы, располагают так, чтобы вершина конической поверхности находилась слева. При наличии в детали глухих отверстий или полостей их форму выявляют с помощью местного разреза (см. рис. П27).

Деталь в зависимости от ее формы может требовать различного расположения на станке в процессе ее обработки. В таком случае главное изображение по своему расположению должно соответствовать тому положению детали, которому соответствует наибольший объем ее обработки.

Если помимо поверхностей вращения деталь ограничена какими-либо другими поверхностями, то чертеж детали должен достаточно ясно отражать форму и положение всех ее поверхностей. На чертежах таких деталей могут широко применяться местные и дополнительные виды, различные разрезы и сечения, а также выносные элементы.

Если эскиз детали, обрабатываемой на токарном станке, должен дать информацию как о наружной поверхности детали, так и о ее внутренней поверхности, то это может быть достигнуто путем совмещения части вида и части фронтального разреза (см. рис. П23).

### *Детали, ограниченные преимущественно плоскостями*

К этой группе относятся детали типа плит, планок, пластин, крышек и т. д. Детали этой группы отличаются относительно простыми геометрическими формами с преобладанием плоских поверхностей, а также наличием таких стандартных конструктивных и технологических элементов, как, например, отверстия и опорные поверхности под крепежные детали (ГОСТ 11284-75 (СТ СЭВ 2515-80) и ГОСТ 12876-67 (СТ СЭВ 213-82), резьбовые отверстия, Т-образные пазы, канавки для выхода инструмента, разделяющие между собой плоскости (ГОСТ 8820-69), фаски и т. п. Все эти элементы должны быть выполнены на чертежах в строгом соответствии с действующими стандартами.

Относительная простота внешних геометрических форм этих деталей (главным образом призмы или их сочетания) позволяет в большинстве случаев при выполнении чертежей ограничиться всего двумя изображениями, из которых одно почти всегда представляет собой или полный разрез детали, или сочетание вида с местным разрезом. Эти разрезы выполняются для выявления формы и размеров отдельных элементов деталей.

В отдельных случаях при выполнении чертежей деталей этой группы удастся ограничиться всего одним изображением. Размер толщины или длины подобных деталей, а также размеры отверстий наносят на полках линий-выносок в соответствии с ГОСТ 2.307-68 (СТ СЭВ 1976-79, СТ СЭВ 2180-80) и ГОСТ 2.318-81 (СТ СЭВ 1977-79).

### *Детали, изготовленные штамповкой*

*Детали, изготовленные горячей штамповкой.* Горячая обработка металлов давлением заключается в том, что нагретому металлу на молотах или прессах (посредством штампов) придают форму поковки, которая может служить готовой деталью или быть ее заготовкой.

Чертеж поковки, по которому проектируют штамп (инструмент), разрабатывают по чертежу детали с учетом соответствующих технологических требований.

Форму поковки выбирают так, чтобы она удовлетворяла условиям процесса штамповки. Так, например, для свободного удаления по-

ковки из штампа устанавливают линию разъема. При штамповке на молоте нельзя получить на поковке стенки, перпендикулярные плоскости разъема, поэтому стенки поковки выполняют со штамповочными уклонами, облегчающими заполнение полости штампа металлом и удаление из него поковки. Все переходы от одной поверхности поковки к другой выполняют скругленными с определенными радиусами кривизны. Слишком малая величина радиусов закруглений затрудняет заполнение отдельных участков полости штампа и создает концентрацию напряжений, в результате которых возникают трещины, а в некоторых случаях происходит и разрушение штампа. Величины радиусов выбирают из ГОСТ 10948-64 (СТ СЭВ 2814-80).

Описанные штамповочные уклоны, линия разъема и скругления служат характерными признаками формы поковки. Наличие подобных признаков на изображениях детали позволяет отнести её к деталям, изготовляемым горячей штамповкой.

Детали, изготовленные горячей штамповкой, располагают на главном виде соответственно их положению в штампе прессы.

*Детали, изготовленные холодной штамповкой.* Форма и изображения деталей, изготовленных холодной штамповкой из листового материала, имеют характерные отличительные признаки. Форму таких деталей получают в результате операций :

1) разделительных, при которых деталь отрезают или вырубают из заготовки, а в ряде случаев в детали пробивают отверстия;

2) формоизменяющих, при которых изменяют форму заготовки без ее разрушения (вытяжка, формовка, гибка и др.);

3) комбинированных, являющихся сочетанием двух первых операций.

*Детали, полученные в результате разделительных операций.* Форму таких деталей передают на чертеже одним изображением с указанием толщины материала.

*Детали, полученные в результате формоизменяющих операций.* Изображения формы таких деталей имеют плавные переходы от одного элемента к другому, без острых углов как внутренних, так и наружных. Наименьшие радиусы скруглений (переходов) равны (или больше) толщине материала.



Изображение подобной детали выполняют, условно принимая толщину всех ее элементов одинаковой. Поэтому контур любого ее сечения, иногда и вида, образован двумя эквидистантными линиями, а в местах перехода – дугами концентрических окружностей.

*Детали, полученные в результате комбинированных операций.*  
Изображения формы таких деталей повторяют особенности форм и изображений деталей первых двух типов.

#### 5.4. Изображения некоторых элементов деталей

##### *Канавки для выхода шлифовального круга*

Шлифование позволяет получить точные поверхности деталей. Кромки шлифовального круга всегда немного скруглены, поэтому канавку для выхода шлифовального круга делают в том месте детали, в котором нежелательно наличие уступа, оставшегося от кромки шлифовального круга.

Такую канавку на чертеже детали изображают упрощенно (рис. 16), а чертеж дополняют выносным элементом, показывающим профиль канавки (табл. 1). Виды, форму и размеры канавок устанавливает ГОСТ 8820-69. Определяющим размером для канавок на поверхностях вращения служит диаметр поверхности  $d$ .

Размеры канавок в размерные цепи деталей не включают.

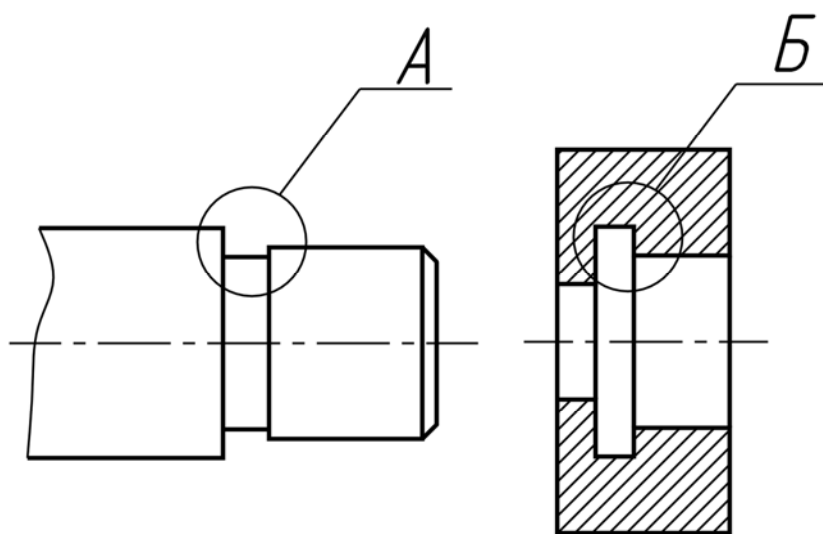


Рис. 16

## Проточки для метрической резьбы

Проточку делают у конца резьбы для выхода инструмента и получения резьбы полного профиля на всей длине стержня или отверстия. На чертежах детали проточку изображают упрощенно (рис. 17) и дополняют чертеж выносным элементом в увеличенном масштабе (табл. 2).

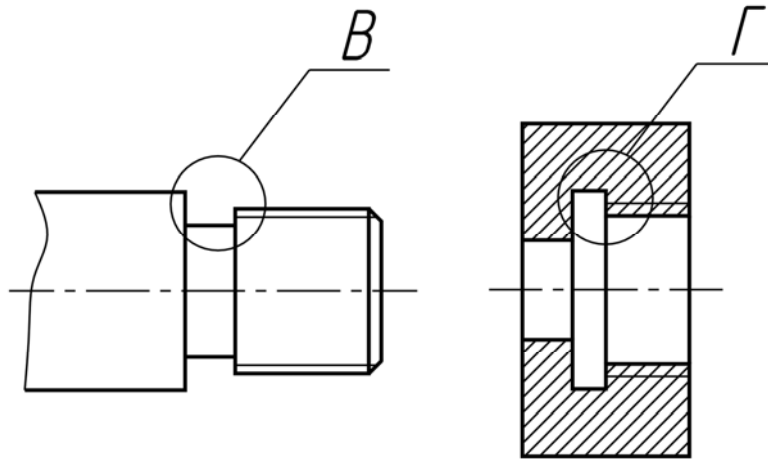


Рис. 17

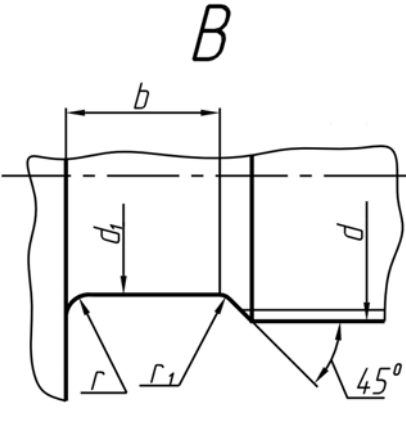
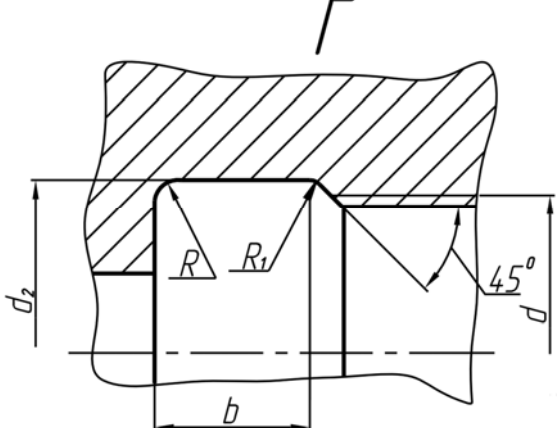
Таблица 1

Канавки для выхода шлифовального круга, мм, ГОСТ 8820-69

Шлифование по наружному цилиндру <b>А</b>			Шлифование по внутреннему цилиндру <b>Б</b>		
$d$	$b$	Наружное шлифование $d_1$	Внутреннее шлифование $d_2$	$R$	$R_1$
До 10	1	$d - 0,3$	$d + 0,3$	0,3	0,2
	1,6			0,5	0,2
До 10	2	$d - 0,5$	$d + 0,5$	0,5	0,3
Св. 10 до 50	3			1,0	0,5

Таблица 2

## Размеры проточек для метрической резьбы, мм

Наружная резьба					Внутренняя резьба				
									
Шаг резьбы	$b$	$r$	$r_1$	$d_1$	Шаг резьбы	$b$	$R$	$R_1$	$d_2$
0,5	1,6	0,5	0,3	$d - 0,8$	0,5	2,0	0,5	0,3	$d + 0,3$
0,6	1,6	0,5	0,3	$d - 0,9$	0,6	-	-	-	-
0,7	2,0	0,5	0,3	$d - 1,0$	0,7	-	-	-	-
0,75	2,0	0,5	0,3	$d - 1,2$	0,75	3,0	1,0	0,5	$d + 0,4$
0,8	3,0	1,0	0,5	$d - 1,2$	0,8	-	-	-	-
1,0	3,0	1,0	0,5	$d - 1,5$	1,0	4,0	1,0	0,5	$d + 0,5$
1,25	4,0	1,0	0,5	$d - 1,8$	1,25	5,0	1,6	0,5	$d + 0,5$
1,5	4,0	1,0	0,5	$d - 2,2$	1,5	6,0	1,6	1,0	$d + 0,7$
1,75	4,0	1,0	0,5	$d - 2,5$	1,75	7,0	1,6	1,0	$d + 0,7$
2,0	5,0	1,6	0,5	$d - 3,0$	2,0	8,0	2,0	1,0	$d + 1,0$
2,5	6,0	1,6	1,0	$d - 3,5$	2,5	10,0	2,5	1,0	$d + 1,0$
3,0	6,0	1,6	1,0	$d - 4,5$	3,0	10,0	3,0	1,0	$d + 1,2$

## 5.5. Обмер детали

Для обмера деталей применяются самые разнообразные измерительные инструменты. Рассмотрим приемы измерения деталей с помощью простейших инструментов, таких как стальная линейка, штангенциркуль, кронциркуль и нутромер.

Стальную линейку используют для измерения линейных размеров с точностью до 0,5 мм. Линейкой можно измерить габаритные размеры детали, размеры срезов и выступов, глубину внутренних полостей и т.п.

Штангенциркуль – наиболее распространенный измерительный инструмент, позволяющий производить обмеры с точностью до 0,1 мм. Им можно замерить диаметры валиков и отверстий, ширину пазов и прорезей, глубину отверстий и различных выемок и т.п. Штангенциркуль состоит из двух основных частей (рис. 18): линейки (штанги) и охватывавшей линейку рамки. На линейке нанесена миллиметровая шкала. Рамка имеет шкалу, называемую нониусом. Эта шкала имеет 10 делений.

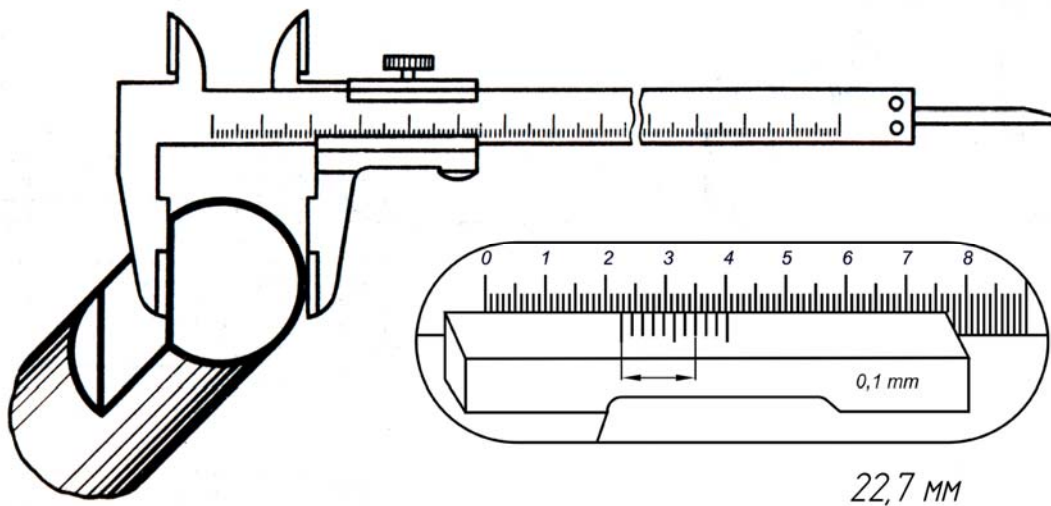


Рис. 18

К рамке жестко приделана узкая линейка – глубиномер. Рамка с глубиномером может свободно передвигаться относительно штанги, а также фиксироваться в любом положении с помощью зажимного винта. Как штанга, так и рамка имеют по две губки, позволяющие произ-

водить наружные (нижние губки) и внутренние (верхние губки) замеры (рис. 19). В любом положении рамки относительно штанги расстояния между рабочими верхней и нижней губками равно длине вытянутой части глубиномера.

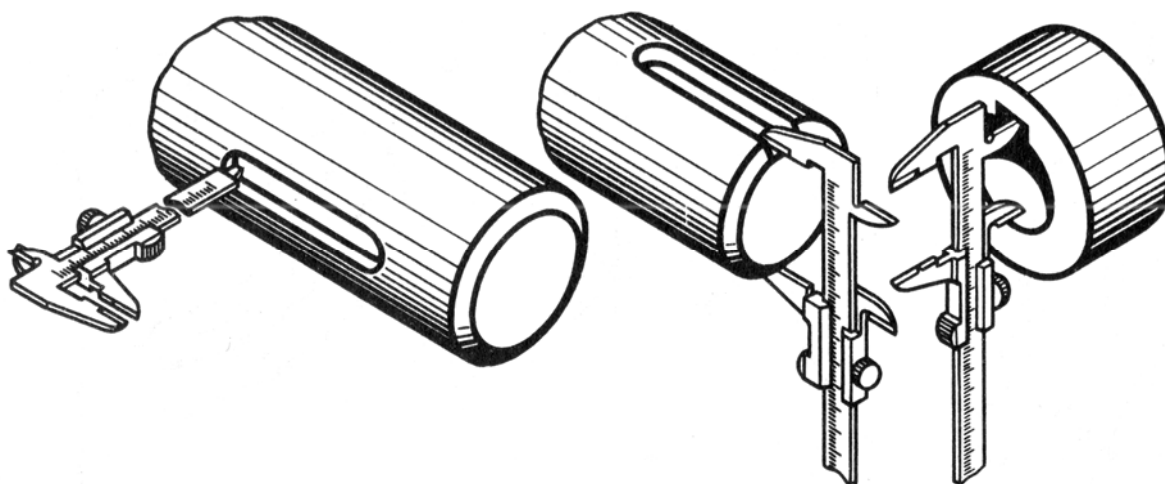


Рис. 19

Для установления измеряемого штангенциркулем размера нужно прочитать по линейке число целых миллиметров, уложившихся до левого крайнего деления нониуса (нулевой штрих нониуса). Затем определить, какой по порядку штрих нониуса совпадает со штрихом линейки, что и соответствует числу десятых долей миллиметра. В нашем примере относительное положение шкал линейки и нониуса, выделенных на рис. 18, соответствует размеру 22,7 мм.

Диаметр отверстия, расположенного глубоко внутри детали, измеряется нутромером с точностью до 0,5 мм (рис. 20, а). Расстояние между ножками нутромера определяется при помощи стальной линейки.

В случаях, когда невозможно вынуть кронциркуль, не сбивая его установки, толщины стенки детали (с точностью до 0,5 мм) можно измерить, как показано на рис. 20, б. При этом ножки кронциркуля раздвигают немного больше толщины измеряемой стенки, например на 25 мм. Измерив теперь расстояние между ножками кронциркуля, вычитают из полученной величины добавленные к толщине стенки 25 мм, т.е.  $a = 37 - 25 = 12$  мм.

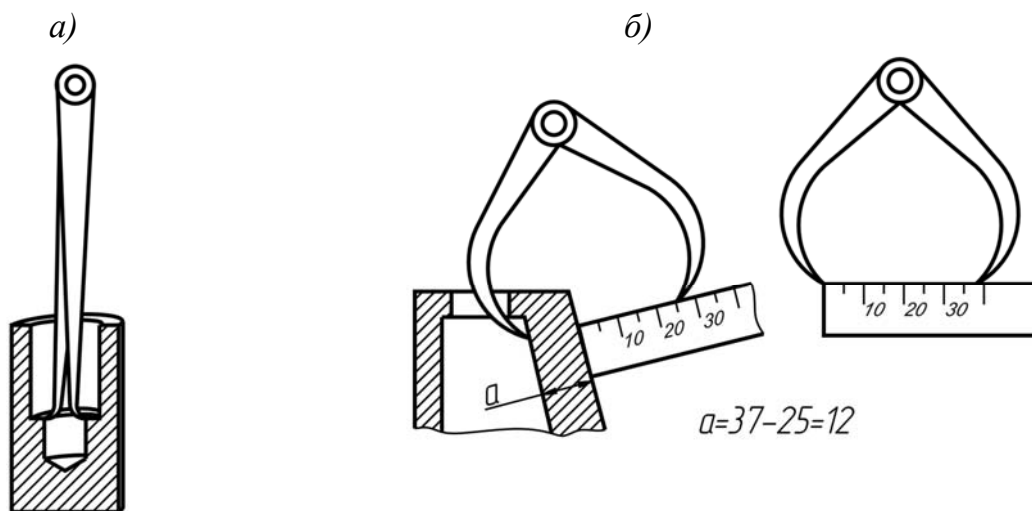


Рис. 20

Для измерения межцентрового расстояния отверстий одинаковых диаметров пользуются кронциркулем или нутромером, прикладывая их к стенкам отверстий. Искомое расстояние будет равно сумме измеренного расстояния и диаметра одного из отверстий. Если диаметры отверстий разные, то к расстоянию между ближайшими стенками отверстий надо прибавить полусумму диаметров (рис. 21, а).

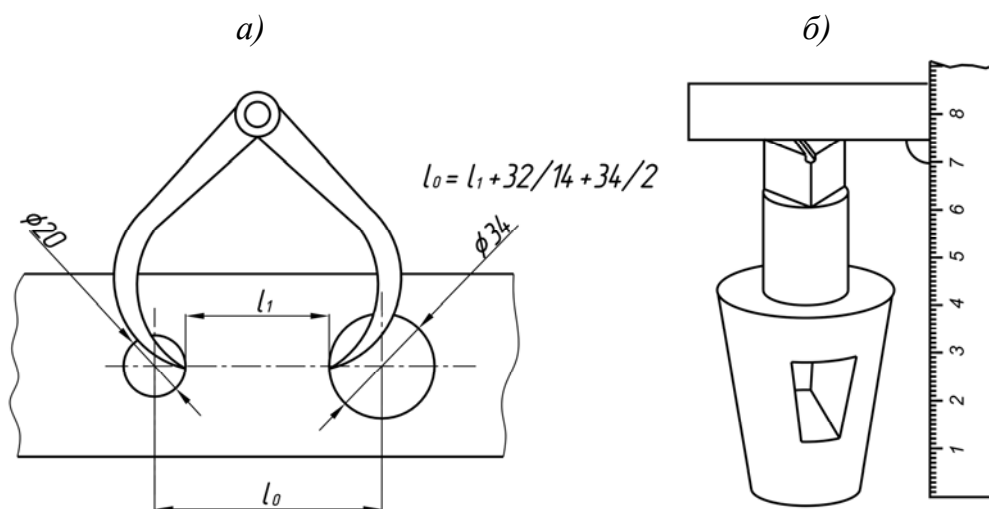


Рис. 21

Высоту детали в случаях, аналогичных примеру, изображенному на рис. 21, б, можно измерить при помощи двух линеек.

Для определения радиусов закруглений выступов и впадин детали применяют шаблоны-радиусомеры (рис. 22, а). Набор радиусных шаблонов заключен в металлический кожух. С одной стороны кожуха

закреплены шаблоны со скругленными выступами, предназначенные для определения радиусов впадин, а с другой стороны – шаблоны с такими же впадинами для определения радиусов выступов. Величина радиуса указана на каждом шаблоне.

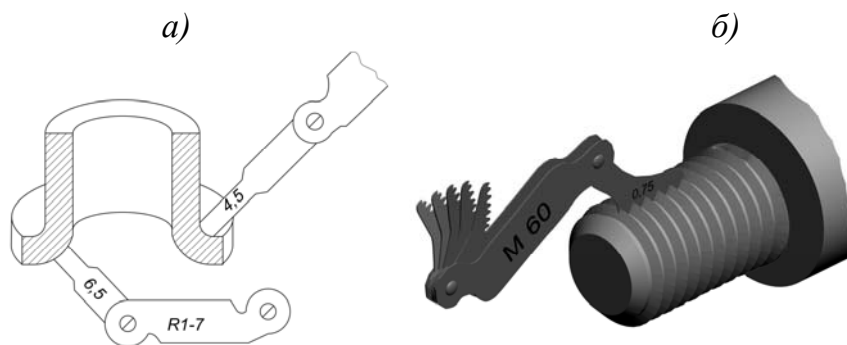


Рис. 22

Скругления большего размера, а также плоские скругления можно производить с помощью отпечатка на бумаге, путем накладывания ее на скругленную часть детали и обжимания или очерчивания контура скругления тонко заточенным карандашом. С помощью циркуля определяют радиус скругления. Полученный размер округляют до ближайшего нормального радиуса по ГОСТ 6636-69.

В деталях часто встречаются элементы с резьбой, для измерения которой применяются специальные шаблоны, называемые резьбомерами. Они представляют собой набор металлических пластин с выступами, соответствующими профилю резьбы. На кожухе резьбомера для метрической резьбы указано М60° (рис. 22, б), а для трубной – Д55°. Измерение шага резьбы состоит в том, что подбирается шаблон, зубцы которого полностью входят во впадины между витками резьбы. Затем с помощью штангенциркуля измеряется внешний диаметр резьбы стержня (номинальный диаметр резьбы  $d$ ) или диаметр нарезанного отверстия по выступам (внутренний диаметр резьбы  $d_1$ ). Например, штангенциркуль показал диаметр резьбы стержня 21,6 мм, а резьбомер для метрической резьбы – шаг 0,75. По таблицам СТ СЭВ ИВ1-75 определяем резьбу: М22×0,75.

При отсутствии резьбомера применяется прием, показанный на рис. 23. При этом резьбу красят мягким грифелем карандаша и прока-

тывают по бумаге. Шаг резьбы определяется так:  $P=A/n$ , где  $A$  – произвольное расстояние между несколькими штрихами;  $n$  – количество расстояний между штрихами в размере  $A$ , причем  $n$  меньше на единицу количества штрихов.

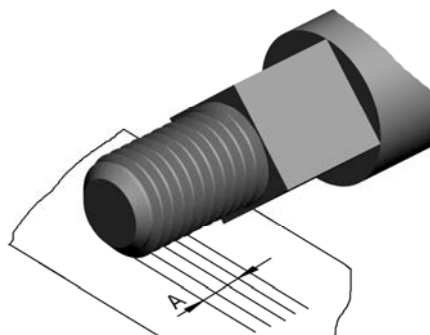


Рис. 23

## 5.6. Нанесение размеров

В учебной практике при составлении эскизов с натуры рабочее положение детали в изделии, как правило, неизвестно. Проставить размеры так, чтобы были учтены требования конструкции и технологии, – задача очень трудная. Поэтому размеры, необходимые для изготовления, определяются следующими факторами:

- геометрической формой детали и ее элементов;
- удобством контроля проставленных размеров конкретным измерительным инструментом и использованием этих размеров для изготовления детали (без дополнительного пересчета размеров);
- функциональным назначением данной детали в изделии, связями ее поверхностей с поверхностями других деталей.

Чаще всего размеры проставляют от технологических баз.

Размеры делятся:

а) на размеры формы поверхности (например  $\varnothing 4$  2 отв.;  $1,6 \times 45^\circ$ ; 3 фаски и т. д.);

б) размеры местоположения относительно выбранных баз, которыми могут быть нижнее или верхнее основание детали, оси и плоскости симметрии, торцевые плоскости у деталей с поверхностями вращения;

в) сопряженные (установочные) размеры, по которым собирается изделие; на разных деталях они одинаковые и необходимо заключить их в рамку, чтобы проверить собираемость изделия;

г) габаритные, которые показывают, какой объем в пространстве занимает деталь (длина, ширина, высота).

Стандартные размеры (фаски, резьбы, проточки, канавки и т. п.) уточняются по справочникам. Размеры от линий невидимого контура не проставляются.



## **5.7. Основные материалы, применяемые в машиностроении и их обозначение на чертежах и эскизах**

На эскизах и чертежах разрезы и сечения штрихуют в соответствии с ГОСТ 2.306-68. Штриховка служит для графического обозначения вида материала, а в основной надписи указывают наименование, марку и ГОСТ металла или материала, из которого изготавливается данная деталь. Например, на рисунке указано: сталь 45 ГОСТ 1050-88. Это значит, что корпус изготовлен из углеродистой качественной конструкционной стали марки 45 (двузначная цифра – основная характеристика, обозначающая среднее содержание углерода в сотых долях процента), а полная качественная характеристика этой стали (способ получения, механические свойства, методы испытаний) приведена в ГОСТ 1050-88.

При работе над заданием для выбора материалов, из которых могут быть изготовлены детали учебных комплектов, можно пользоваться табл. П1 – П5. Комплекты содержат детали, которые изготавливаются отливкой, ковкой, горячей штамповкой, прессованием с последующей механической обработкой на металлорежущих станках.

## **6. ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ**

### **6.1. Содержание чертежа общего вида**

Чертеж общего вида выполняется в таком масштабе, чтобы определение конструкции и геометрии деталей не вызывало затруднений.

Чертеж общего вида подчиняется ГОСТ 2.119-73, 2.120-73. Он должен содержать следующее:

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;

б) наименования, а также обозначения тех составных частей изделия, для которых необходимо указать данные (технические характери-

стики, количество указаний о материале, принципы работы и др.) или запись которых необходима для пояснения изображений чертежа общего вида, описание принципа работы изделия, указания о составе и др.;

в) размеры и другие наносимые на изображения данные;

г) схему, если она требуется;

д) технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки рабочих чертежей;

е) указания о выбранных посадках деталей, наносят размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей.

На формате А4 согласно ГОСТ 2.108-68 составляется текстовый документ – спецификация, определяющая состав сборочной единицы (приспособления).

Каждый лист спецификации разделен на следующие графы: формат, зона, позиция, обозначение, наименование, количество, примечание. Строчки спецификации рекомендуется делать не уже 8 мм.

На каждом листе спецификации внизу помещают основную надпись по форме 2 по ГОСТ 2.104-68 (СТ СЭВ 140-74, СТ СЭВ 365-76) на первом или заглавном листах (см. рис. 3) или по форме 2а на последующих листах (см. рис. 4).

В спецификацию вносят составные части изделия и относящиеся к изделию конструкторские документы.

Спецификация состоит из разделов, располагаемых в следующем порядке: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы (рис. П13, П35).

Если в изделие не входят составные части, относящиеся к какому-либо разделу, то этот раздел в спецификации опускают.

В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, входящие в состав сборочной единицы и примененные по государственным, республиканским, отраслевым стандартам, стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению, в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначения стандартов, а в пределах каждого обозначения стандартов – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел «Материалы» записывают материалы, непосредственно входящие в сборочную единицу, например, в следующем порядке: металлы черные, металлы цветные, провода, пластмассы, бумажные и текстильные материалы, резиновые и кожевенные материалы и т.д. (см. ГОСТ 2.108-68 (СТ СЭВ 2516-80)).

#### *Заполнение граф спецификации*

В графу «Формат» записывают форматы документов, упомянутых в графе «Обозначение».

В графе «Позиция» указывают порядковые номера составных частей сборочной единицы в порядке их записи в спецификацию.

В графу «Обозначения» записывают обозначение документов по соответствующему классификатору. В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы» графу не заполняют.

В графу «Наименование» записывают наименование документов, например «Чертеж общего вида». В разделах спецификации «Сборочные единицы», «Детали» наименования изделий записывают в соответствии с основной надписью каждого документа (чертежа). В разделе «Стандартные изделия» наименования и обозначения изделий записывают в соответствии со стандартами на эти изделия. В разделе «Прочие изделия» наименования и условные обозначения изделий записывают в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов. В разделе «Материалы» записывают 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 (и записываемых в спецификацию за обозначением этого же документа), допускается общую часть наименования этих изделий или материалов с обозначением указанного документа записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего наименования. После общего наименования записывают для каждого указанного изделия и материала только их параметры и размеры.

В графу «Количество» записывают количество изделий, входящих в сборочную единицу.

Следует обратить внимание на заполнение текстовой части спецификации – после каждого заголовка пропускается строка, а заголовки подчеркиваются тонкой линией.

При оформлении спецификации следует применить шрифт № 5 или № 7.

Чертеж общего вида следует выполнять на чертежной бумаге (формат А1 или А2).

С учетом необходимых изображений, принятого масштаба, а также рекомендаций ведущего преподавателя для конкретного узла компонуются изображения на листе (вычерчиваются тонкой линией).

Чертеж окончательно подлежит обводке только после того, как его дважды предъявляли преподавателю в тонких линиях, о чем свидетельствуют его пометки на поле чертежа.

Располагая (компоная) изображения на листе, необходимо размещать их несколько дальше от главного изображения, оставляя свободным место для нанесения в дальнейшем номеров позиций и размеров.

Первоначально вычерчивается главное изображение (вид, разрез или половина вида и разреза в зависимости от конкретной сборочной единицы), причем сначала выполняется чертеж корпуса, затем по мере собираемости деталей изображение каждой из них причерчивается к нему. Фактически производится та же сборка узла, только на чертеже по эскизам.

После того как будет выполнено главное изображение, вычерчиваются вые остальные: вид сверху, снизу (по необходимости), справа, слева, сзади. Все изображения должны располагаться строго в проекционной связи в соответствии с ЕСКД 2.305-68.

Виды по стрелке, за исключением местных и дополнительных, давать не рекомендуется.

В таком состоянии чертеж общего вида предъявляется вместе с эскизами преподавателю для согласования необходимых разрезов и сечений.

При втором предъявлении чертежа общего вида вместе с эскизами должны быть выполнены все разрезы и сечения, нанесены штриховка, линии-выноски и полки для номеров позиций.

Штриховка разрезов и сечений одной и той же детали на всех изображениях чертежа общего вида должна быть одинаковой, т. е. с одинаковым направлением линий и одним и тем же шагом (расстоянием между ними).

Штриховка в смежных сечениях двух и более деталей выполняется с направлением в разные стороны и с разным шагом. Шаг штриховки может изменяться от 1 до 10 мм в соответствии с ЕСКД 2.306-68. Направление штриховки под углом  $45^\circ$ . Малые площади штриховки рекомендуется штриховать с более мелким шагом. Прокладки и уплотнения, толщина которых менее 2 мм в разрезах и сечениях, затушевываются. Детали из неметаллических материалов в разрезах и сечениях штрихуются в сетку.

## **6.2. Некоторые упрощения и условности, применяемые на чертеже общего вида**

**Виды.** Чтобы показать детали, находящиеся внутри корпуса или коробки, или закрытые другими деталями, допускается на виде условно снять крышку корпуса или коробки или условно удалить группу закрывающих деталей. Над изображением делают надпись: «Крышка поз... не показана».

С целью сокращения графической работы допускается полное изображение заменять изображением, передающим основные формы детали (изделия), или вычерчивать только контур детали (изделия), например электродвигателя, частей электроаппаратуры и т. д.

Изделия, изготовленные из прозрачного материала, изображают как непрозрачные; допускается некоторые части изделий, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые, например шкалы, циферблаты, стрелки и т. д.

Допускается не показывать детали или их элементы, находящиеся за сеткой.

*Изображения элементов деталей.* Допускается не показывать фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, рифления, насечки и другие мелкие элементы. Отсутствие изображения этих элементов не должно влиять на представление о форме детали.

Разрешается не показывать зазоры между стержнем винта и отверстием.

Для пояснения разрешается изображать увеличенной незначительные конусность или уклон.

Допускается не показывать надписи на табличках, планках, шкалах, маркировочные и технические данные и надписи на изделии, а изображают при этом только контур таблички, планки и т. п.

*Резьбовые и другие крепежные детали.* Шлицы на головках крепежных деталей изображают одной сплошной линией на виде, перпендикулярном оси винта, под углом  $45^\circ$  к одной из осевых линий, проходящих через центр головки винта, а на виде, параллельном оси винта, – по оси винта (рис. 24).

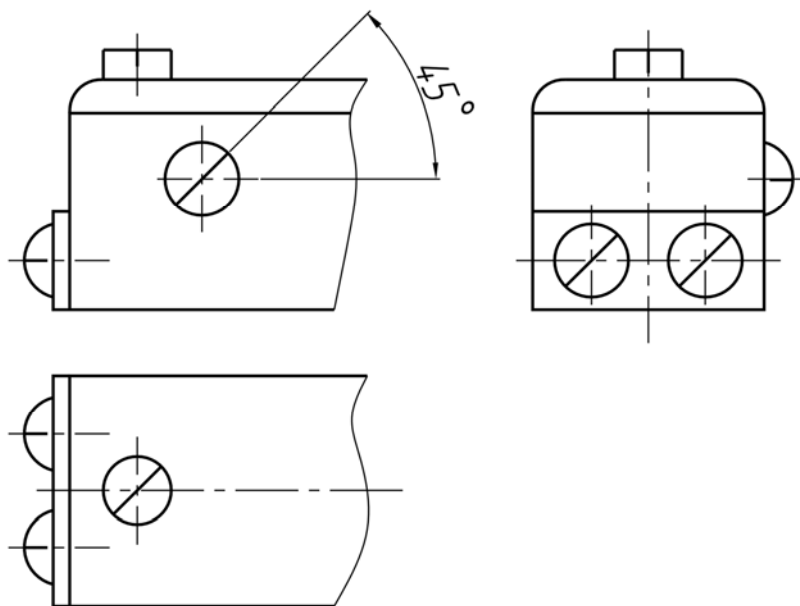


Рис. 24

Допускается изображать упрощенно резьбовые и другие крепежные изделия [см. ГОСТ 2.315-68 (СТ СЭВ 1978-79)].

*Пружины.* Пружины сжатия в сборочной единице, как правило, располагают или в отверстиях, или на стержне, которые служат направляющими их продольного перемещения и предохраняют от поперечного изгиба.

Для упрощения изображения винта винтовой цилиндрической или конической пружины витки изображают прямыми линиями, соединяющими соответствующие участки контуров сечений витков.

На чертеже сборочной единицы допускается изображать пружину лишь сечениями ее витков. Изделия, расположенные за пружиной, считаются условно невидимыми до осевой линии сечения витков.

Если диаметр проволоки пружины 2 мм и менее, пружину допускается изображать одной линией толщиной 0,6 – 1,5 мм.

*Клапанные устройства* двигателей, насосов, вентилях и диски задвижек для регулирования движения по трубопроводам какой-либо среды (пара, газа, жидкости) изображают в положении «закрыто».

*Пробки пробковых кранов* трубопроводов изображают на чертеже в положении «открыто».

**Разрезы.** Многие конструкции имеют «охватывающий» корпус или коробку. Для пояснения взаимодействия, расположения и формы деталей, находящихся внутри корпуса, применяют разрезы или сечения.

Условно нерассеченными показываются следующие части изделия: болты, винты, шпильки, заклепки, шпонки, непустотелые (сплошные) валы, оси и шпиндели и тому подобные детали при продольном их разрезе. В поперечном разрезе все указанные детали штрихуются. Шарики всегда изображают нерассеченными.

Гайки и шайбы, как правило, показывают нерассеченными.

Сварные, паяные, клееные изделия из однородного материала (в сборке с другими изделиями) в разрезах и сечениях штрихуются как монолитное тело (в одну сторону), причем границы деталей сварного изделия изображаются сплошными основными линиями.

На разрезах можно изображать нерассеченными составные части изделий, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи.

Кроме вышеуказанных, на учебных чертежах общего вида другие упрощения не допускаются.

Следующим этапом выполнения чертежа общего вида является нанесение линий-выносок и полоч для номеров позиций. Номера позиций деталей наносят вне контуров изображений и располагают обязательно на полках по возможности в один ряд. Выносные линии и полки наносятся сплошными линиями толщиной  $s/3 - s/2$ .

Выносные линии с одной стороны (т. е. на изображении детали) заканчивают точкой, а с другой стороны – полкой. Полка должна

быть параллельна основной надписи чертежа. Позиции деталей следует наносить на том виде, разрезе или сечении, где деталь изображена видимой.

Расстояние между контуром изображений и полками должно быть одинаковым и не менее 30 мм. Полки линий-выносок всегда располагаются горизонтально. Цифры номеров позиций отстоят от линии полки на 1 мм.

Размер цифр для указания номеров позиций должен быть на один – два номера крупнее шрифта размерных чисел на данном чертеже. Если размер шрифта для нанесения размерных чисел принят для данного чертежа «3,5», то размер шрифта для номеров позиций следует брать «5» или «7». После присвоения номеров оригинальным деталям проставляют номера стандартных деталей в алфавитном порядке наименований изделий. Номера позиций, как правило, выносят один раз.

Не допускается пересечение выносных линий между собой, а также проводить выносные линии параллельно линиям штриховки и размерным линиям. Выносные линии должны пересекать как можно меньше изображений деталей.

Линии-выноски должны:

- а) по возможности не пересекать размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенный на полке номер позиции;
- б) иметь не более одного перелома.

Допускается стандартом общая линия-выноска с вертикальным расположением номеров позиций для группы:

а) крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления;

б) деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью, исключаяющей различное понимание, и когда условия чертежа не позволяют подвести линию-выноску к каждой детали чертежа. В таких случаях полки должны размещаться колонкой и соединяться тонкой линией.

К узким площадкам (прокладки и т. п.) линия-выноска подводится стрелкой, упирающейся в контур изображения детали.



### 6.3. Нанесение размеров на чертеже общего вида

На учебных чертежах размеры проставляются шрифтом № 5, а номера позиций – шрифтами № 7 или № 10.

Основная надпись такая же, как и на эскизах 55×185 – форма № 1.

Изделию (приспособлению) присваивается обозначение по следующей схеме: 08 – номер задания; 1 – номер комплекта; 4 – номер варианта; 00 – заполняется номерами позиций деталей; ВО (вид общий).

На учебных чертежах общих видов должны быть нанесены:

1. Габаритные размеры, определяющие наибольшие габариты изделия по длине, ширине, высоте.

2. Размеры сопряженных поверхностей (по которым производится соприкосновение деталей сборочной единицы), в том числе и резьбовых поверхностей.

3. Установочные размеры, посредством которых данное изделие устанавливается на месте монтажа. Различают размеры, которые определяют элементы, посредством которых детали устанавливают внутри сборочной единицы, а также размеры, определяющие элементы, по которым данная сборочная единица связана с другими изделиями. К размерам первого типа следует отнести, например, зазоры, обеспечивающие определенную величину хода поршня, подъема иглы и клапана и т. д. К размерам второго типа относятся, например, межцентровые расстояния отверстий под крепежные изделия (болты, винты). В отдельных узлах (домкратах, съемниках и т. п.) установочные размеры отсутствуют.

4. Присоединительные размеры, определяющие элементы, по которым данное изделие присоединяют к другому. К таким размерам следует отнести:

а) диаметры отверстий под крепежные изделия;

б) размеры присоединительных резьб и т. п.

Если узел представляет собой законченное самостоятельное сборочное изделие (тиски и т. п.), то присоединительные размеры могут отсутствовать. Кроме того, проставляются некоторые размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования им, например размеры проходных сечений у вентиля, клапана и другие справочные размеры.

5. Конструктивные и расчетные размеры, обусловленные особенностями работы детали в узле: характеристики зубчатых колес, пружин, межцентровые расстояния, модуль и так далее и другие параметры, необходимые детализовщику.

Свободные размеры на общих видах не наносят, так как эти размеры берутся непосредственно с чертежа с учетом масштаба. Чертежи общих видов не являются производственными чертежами. По ним изготавливают детали и сборочные единицы и не производят сборку. Чертежи общих видов служат для понимания конструкции и работы сборочной единицы (узла), взаимодействия всех деталей в узле. В инженерной практике в КБ завода, проектной организации с чертежа общего вида производится детализация, т. е. выполнение чертежей деталей.

Примеры чертежей общих видов типовых узлов, таких как вентили, кондукторы и станочные приспособления представлены на рис. П5 – П7, П16 – П19.

#### **6.4. Последовательность проверки чертежа общего вида**

На первую проверку чертеж общего вида подают преподавателю в тонких линиях. В беседе с преподавателем студент должен обосновать правильность выбора главного вида и необходимость других изображений (вида справа, слева, сверху, снизу и т. д.).

Обращается внимание на то, как скомпонован лист, равномерно ли размещены изображения. Если номера позиций будут наноситься от главного изображения (вида или разреза), то постараться оставить около него немного больше места для этих номеров. При проверке согласовывают целесообразные разрезы и сечения и определяют, на каких изображениях их лучше выполнять. Следует обратить внимание на то, чтобы были несколько утрированы (в сторону увеличения) конструктивные зазоры, которые лучше помогают осознать конструкцию узла и соединение деталей. Особое внимание обращается на правильность расположения изображений, их проекционную связь. Не разрешается располагать основные виды с нарушением проекционной связи. Важно обращать внимание на места соединения деталей. Наибольшее количество ошибок встречается в изображениях резьбовых соединений. Необходимо проверить все места соединений и собираемость каждой детали в узле. После исправления обнаруженных ошибок чертеж предъявляют на вторую проверку. Обводку чертежа проводят только с разрешения преподавателя.

Чертеж общего вида окончательно подписывает преподаватель только тогда, когда студент представляет все задание полностью, т. е. чертеж общего вида, таблицу, эскизы всех деталей, кроме стандартных (болтов, винтов, гаек, штифтов и пр.).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

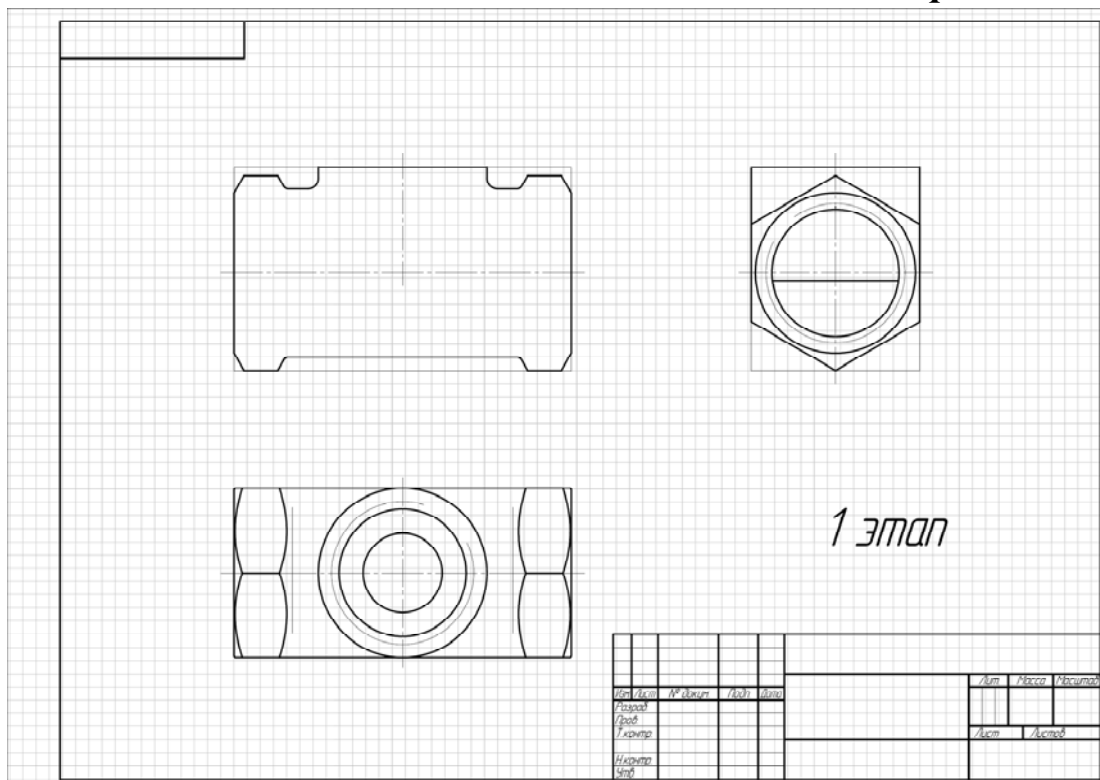


Рис. П1

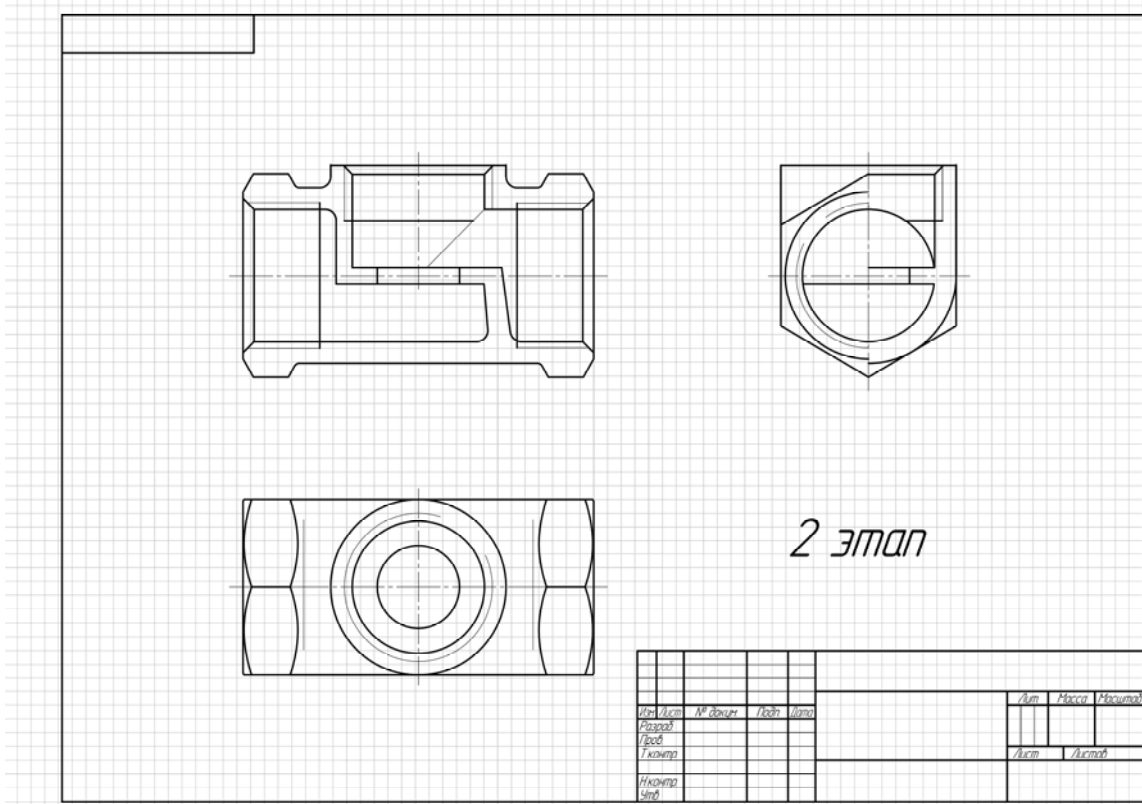


Рис. П2

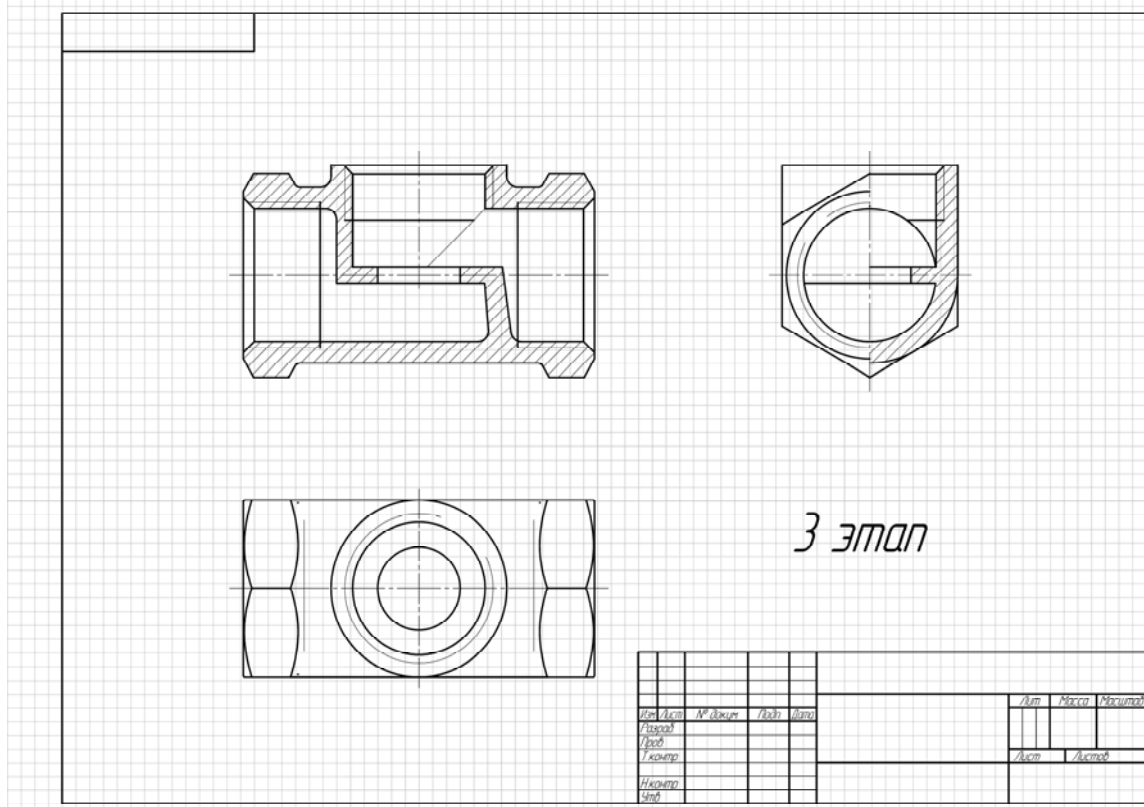


Рис. П3

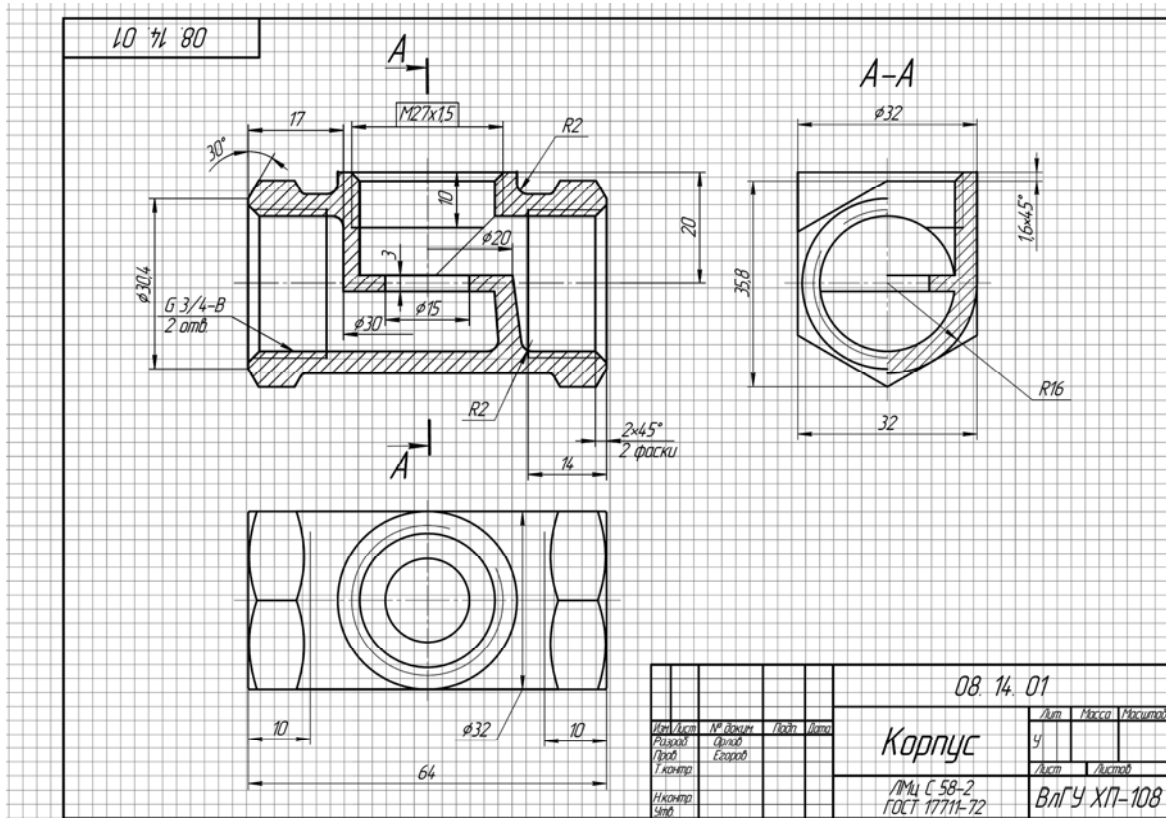


Рис. П4

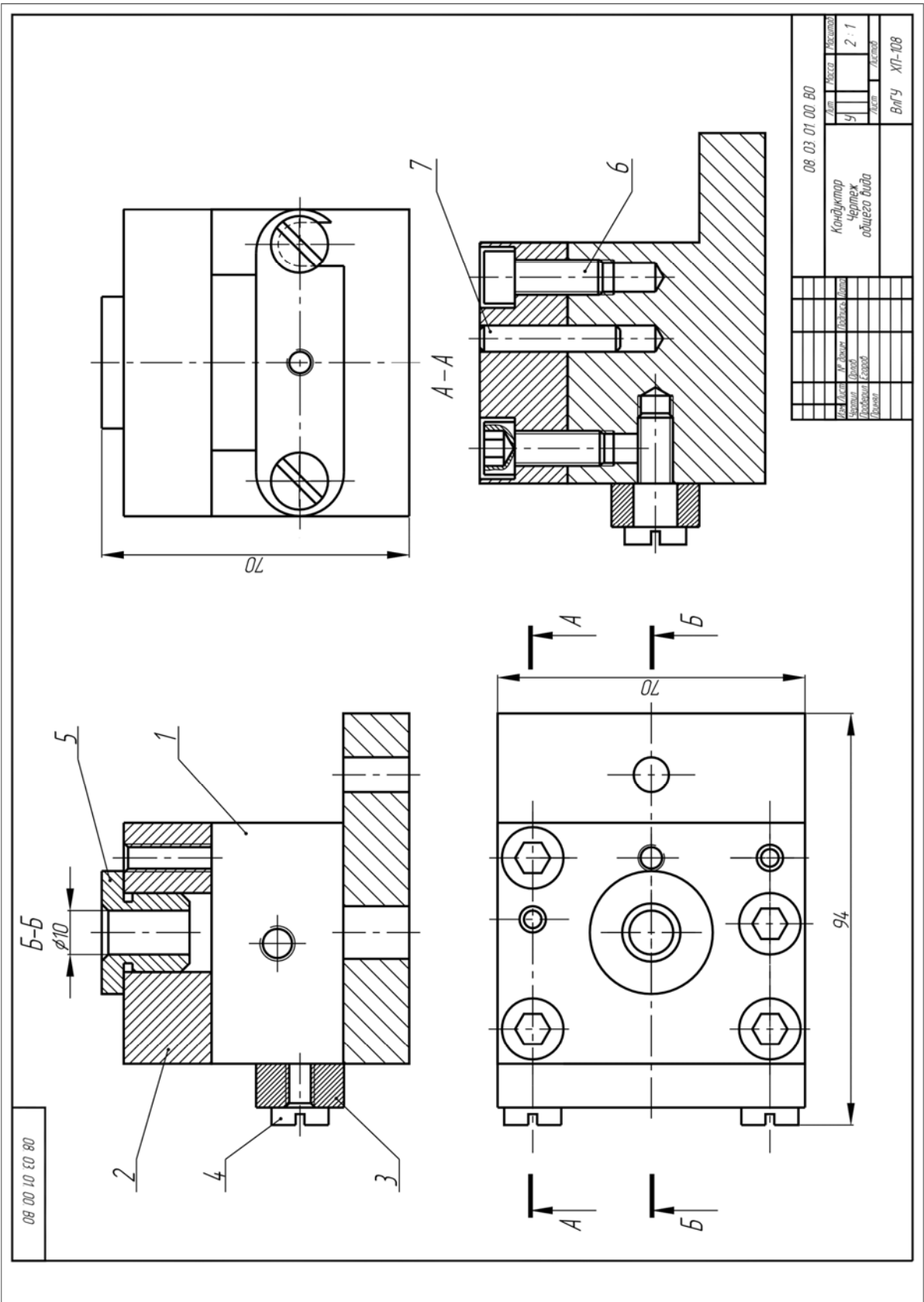


Рис. П5

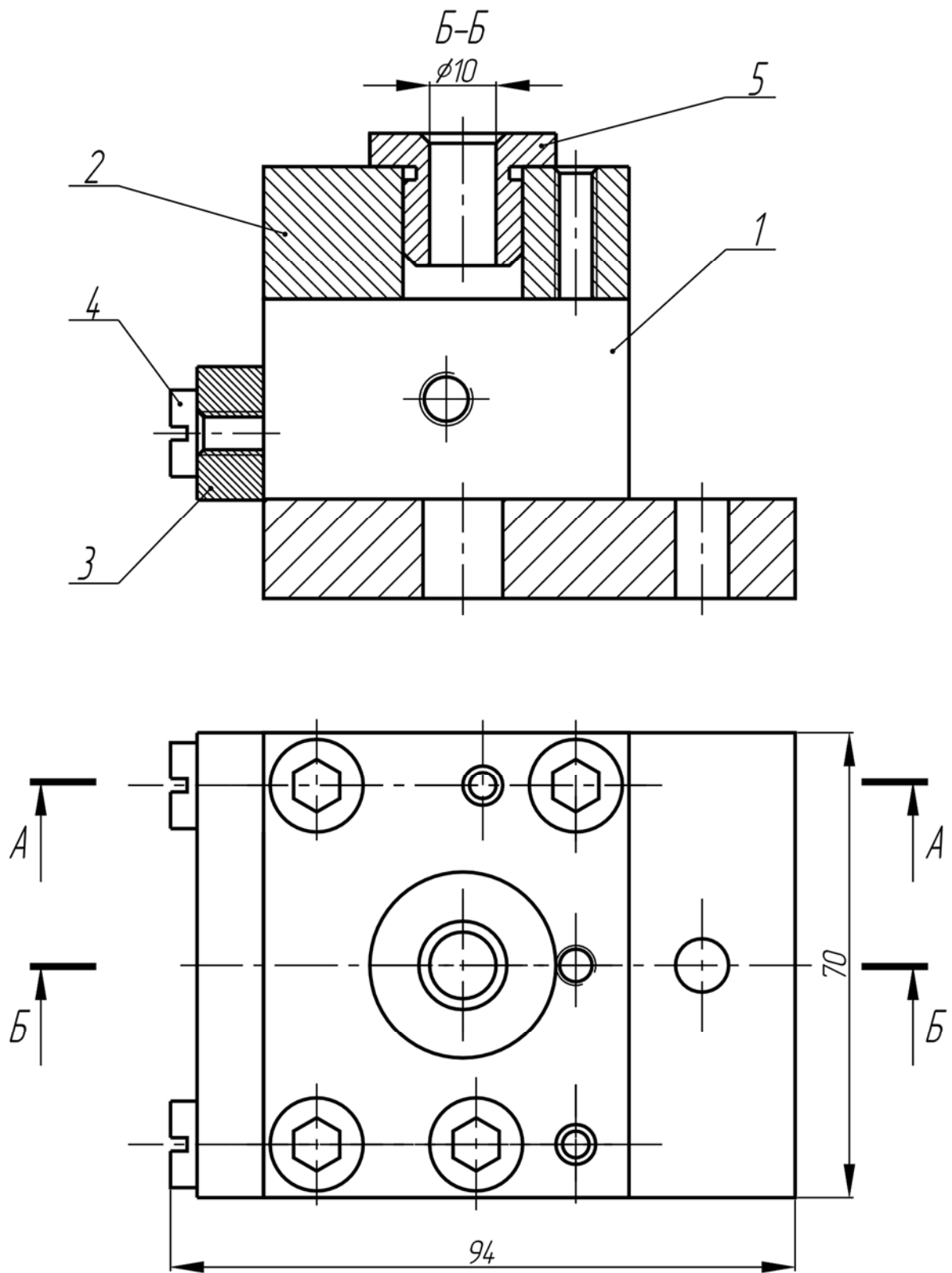


Рис. П6

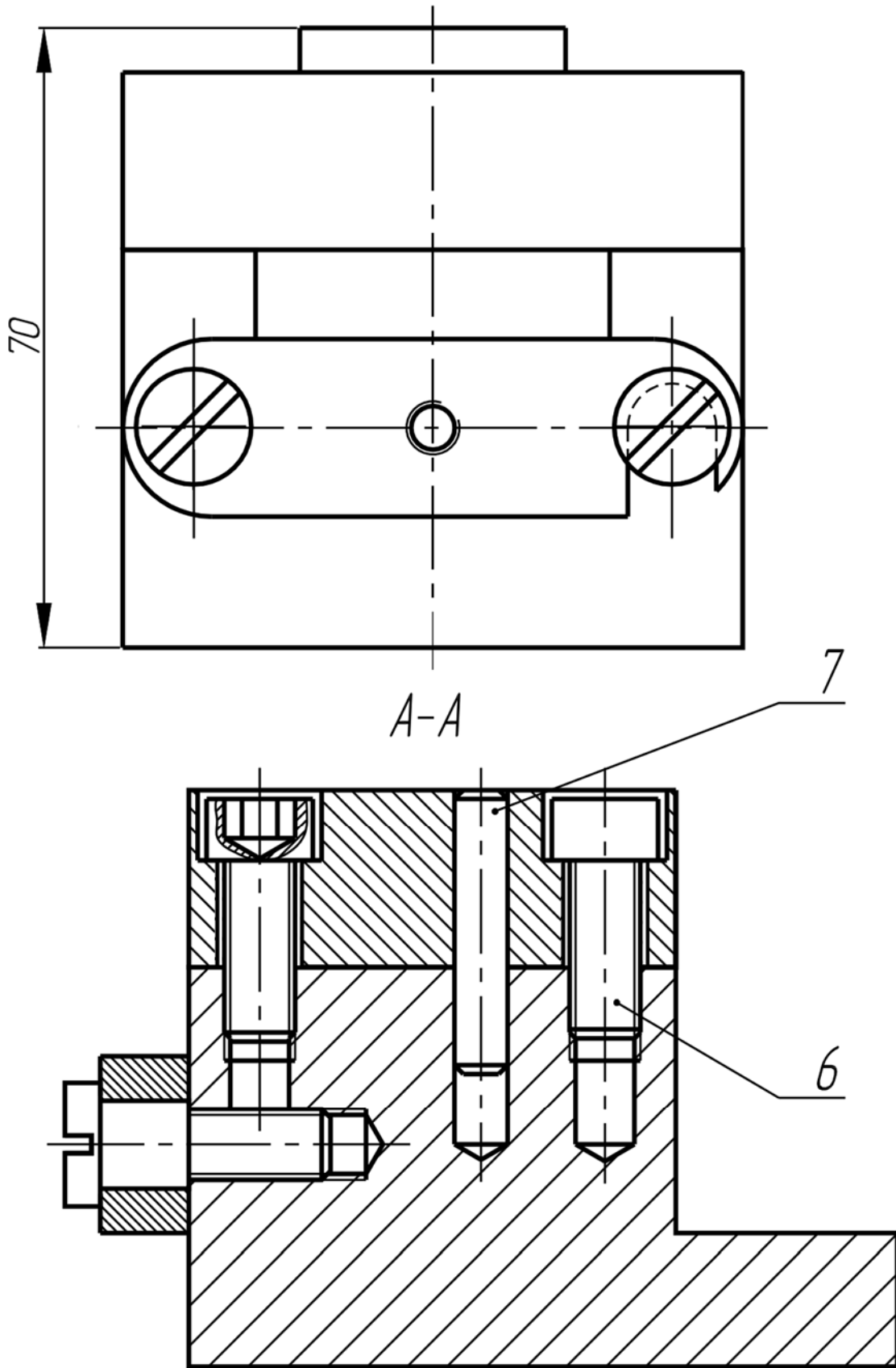


Рис. П7





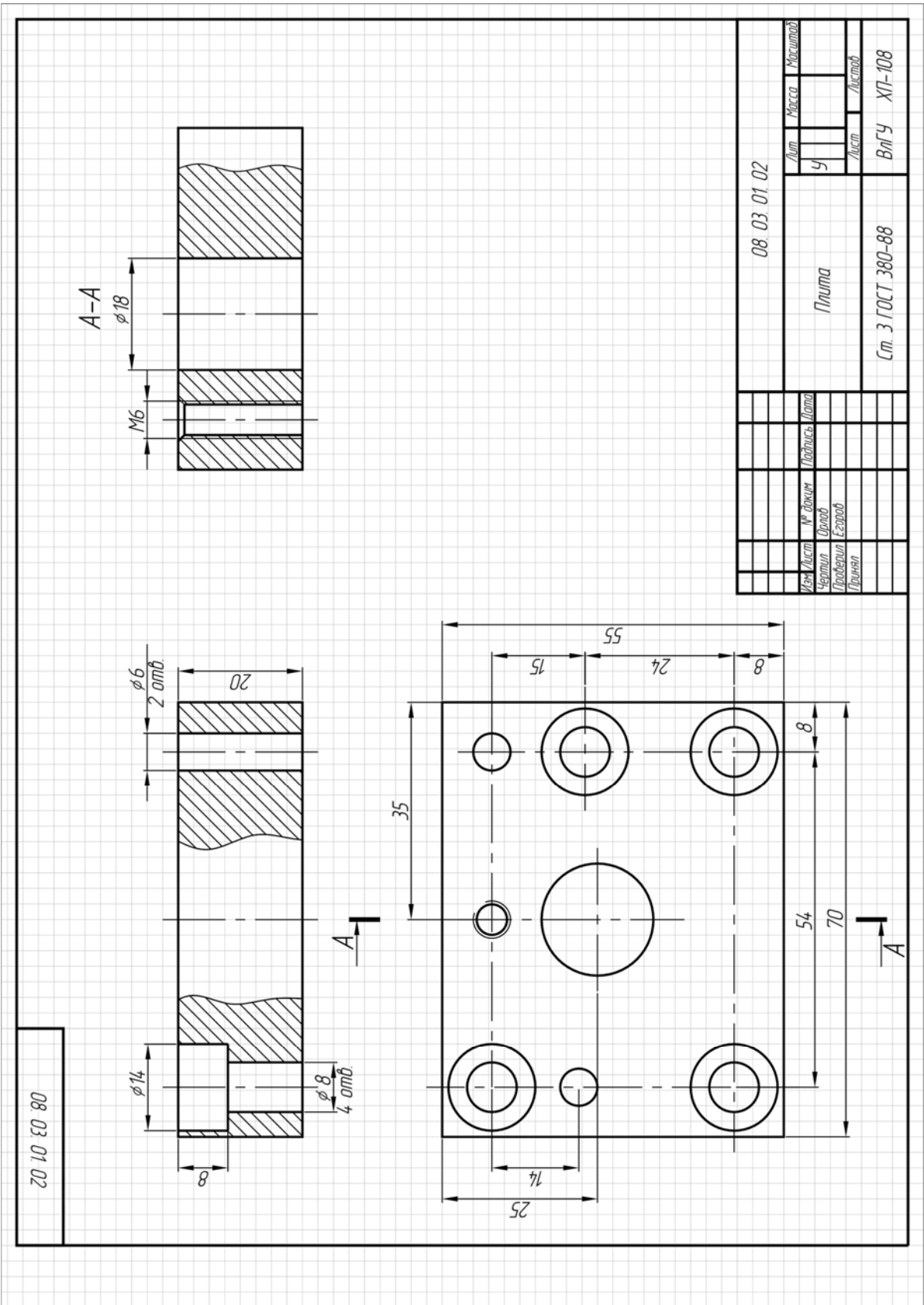
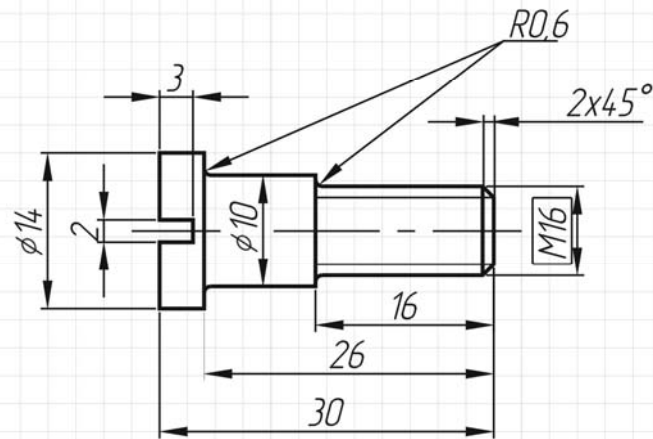


Рис. П9



08.03.01.04

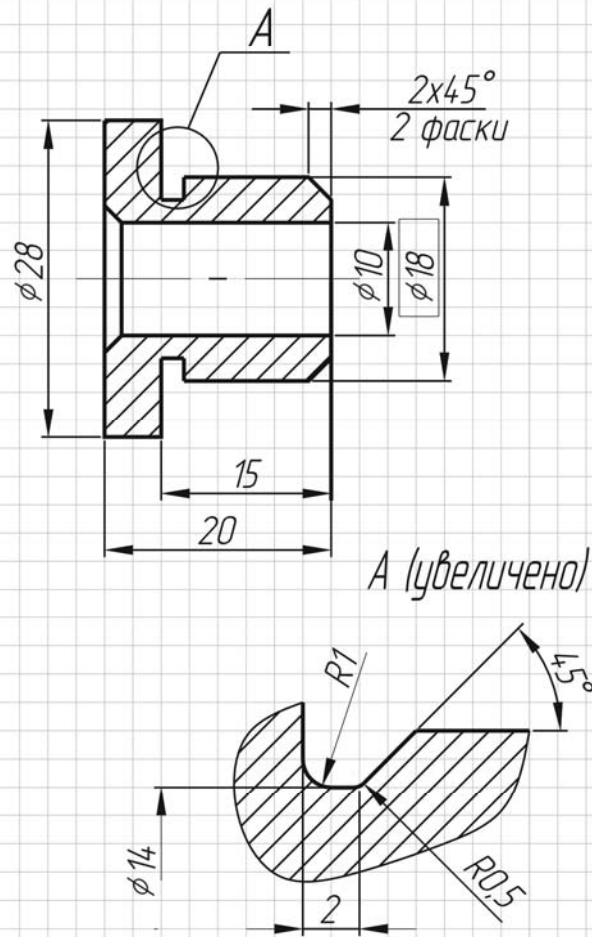


08.03.01.04

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Винт	Лит.	Масса	Масштаб	
						У			
Чертил	Орлов								
Проверил	Егоров								
Принял									
					Ст. 3 ГОСТ 380-88	Лист	Листов		
						ВЛГУ	ХП-108		

Рис. П11

08.03.01.05



				08.03.01.05			
Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
					У		
Чертил	Орлов				Лист	Листов	
Проверил	Егоров						
Принял							
У7А ГОСТ 1435-90					ВЛГУ	ХП-108	

Рис. П12

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A2			08. 03. 01. 00. В0	Чертеж общего вида		
				<u>Детали</u>		
A3	1		08. 03. 01. 01	Основа	1	
A3	2		08. 03. 01. 02	Плита	1	
A4	3		08. 03. 01. 03	Крюк	1	
A4	4		08. 03. 01. 04	Винт	2	
A4	5		08. 03. 01. 05	Втулка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	6			Винт М8х20		
				ГОСТ 5993-72	4	
	7			Штифт 6х32		
				ГОСТ 3128-70	2	
			08. 03. 01. 00			
Изм	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Разраб	Орлов				Лит.	Лист
Проверил	Егоров				У	Листов
					ВЛГУ ХП-108	

Рис. П13

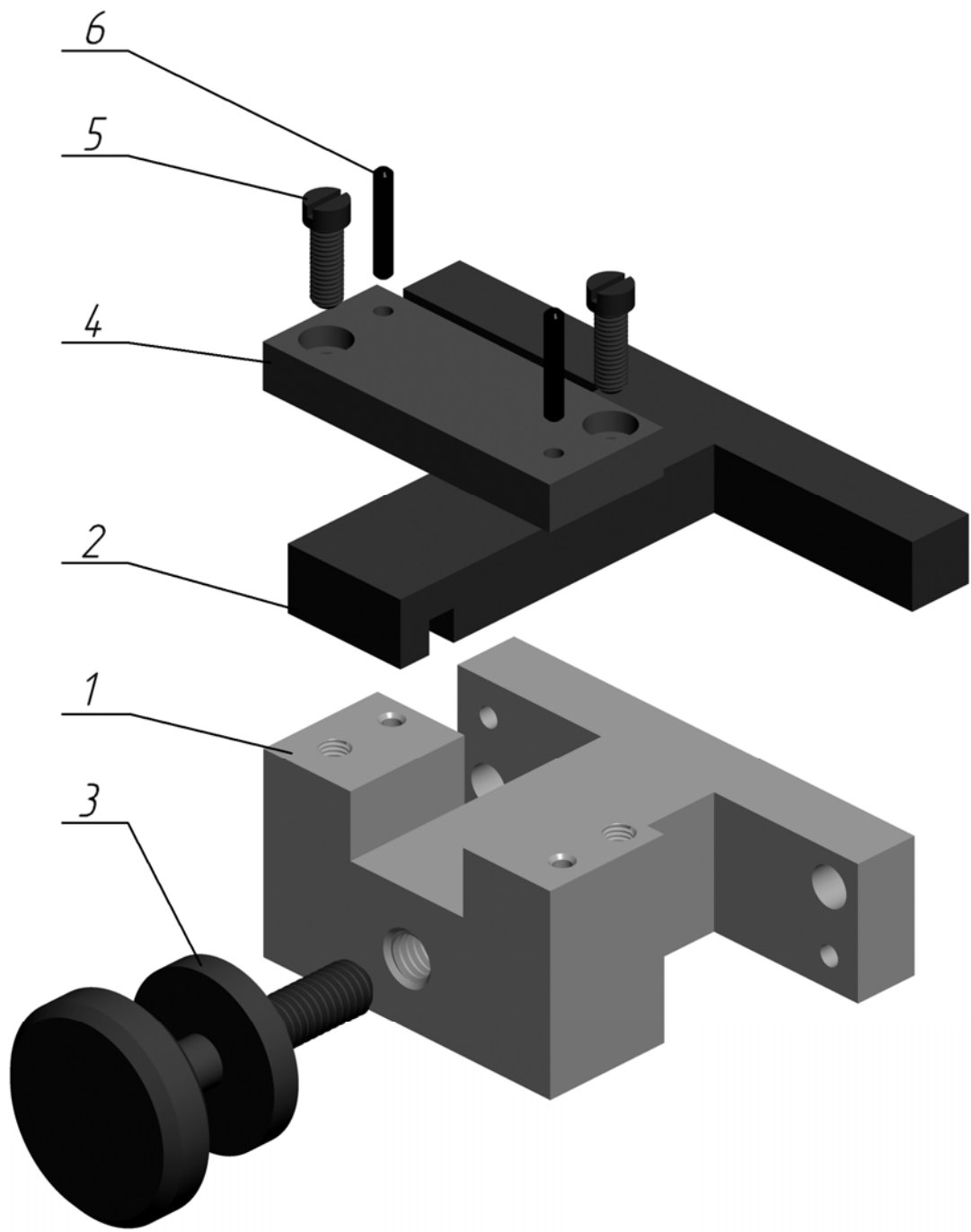


Рис. П14

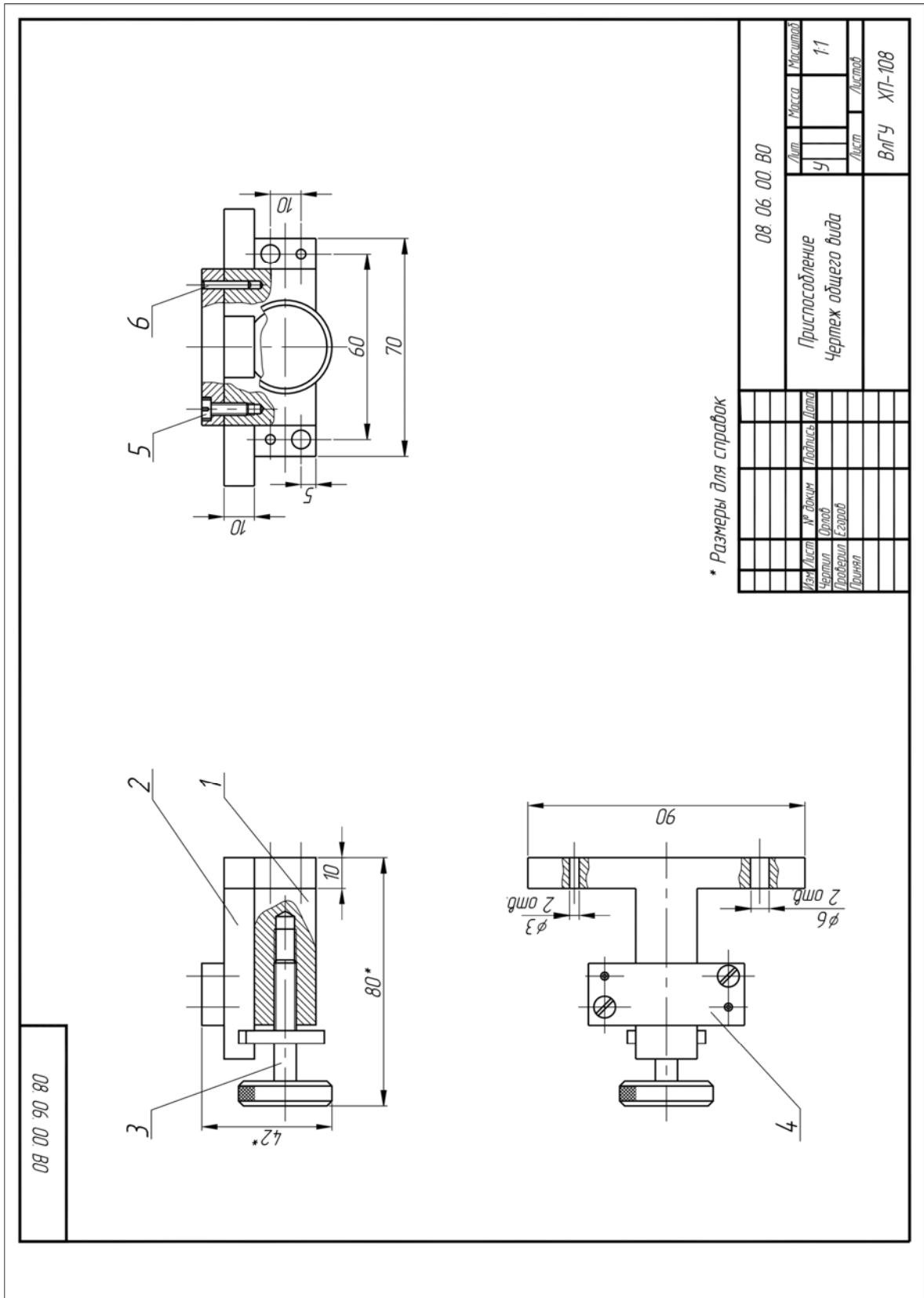


Рис. П15

08.14.00.В0

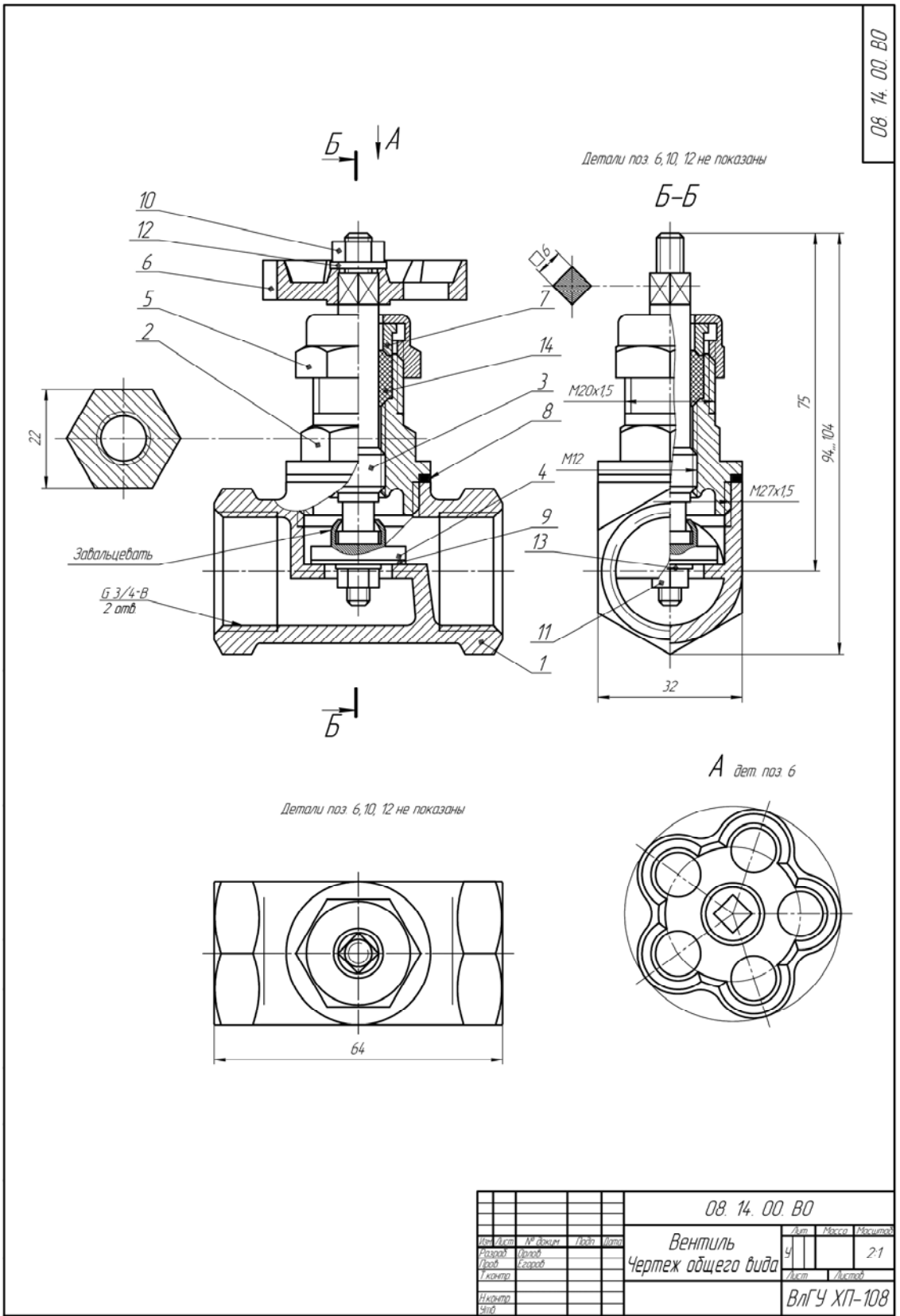


Рис. П16



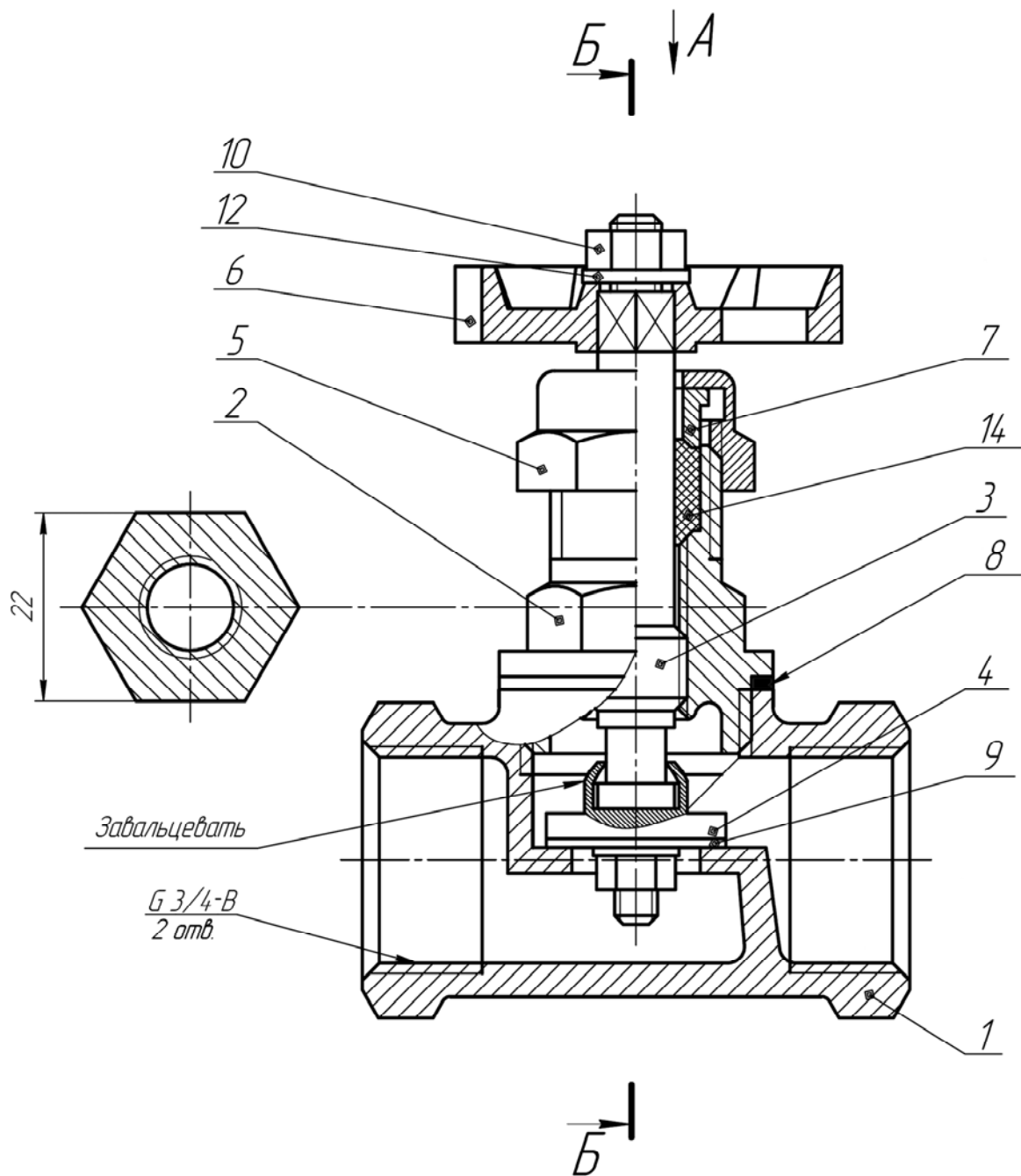


Рис. П17

*Детали поз. 6, 10, 12 не показаны*

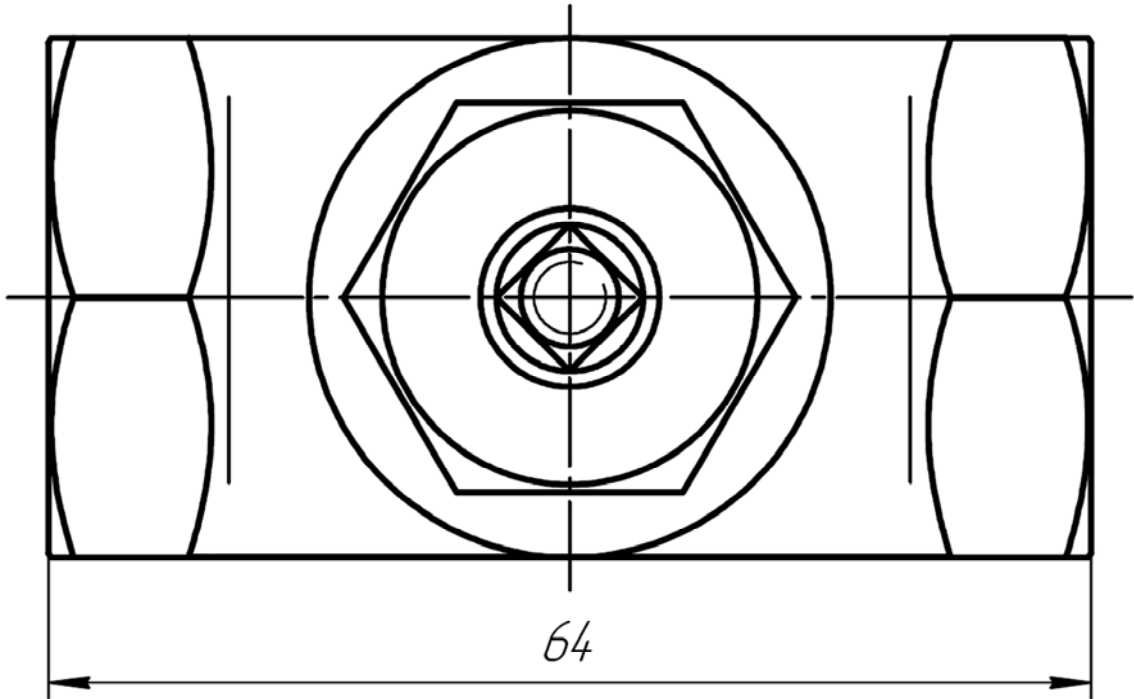


Рис. П18

Детали поз. 6, 10, 12 не показаны

Б-Б

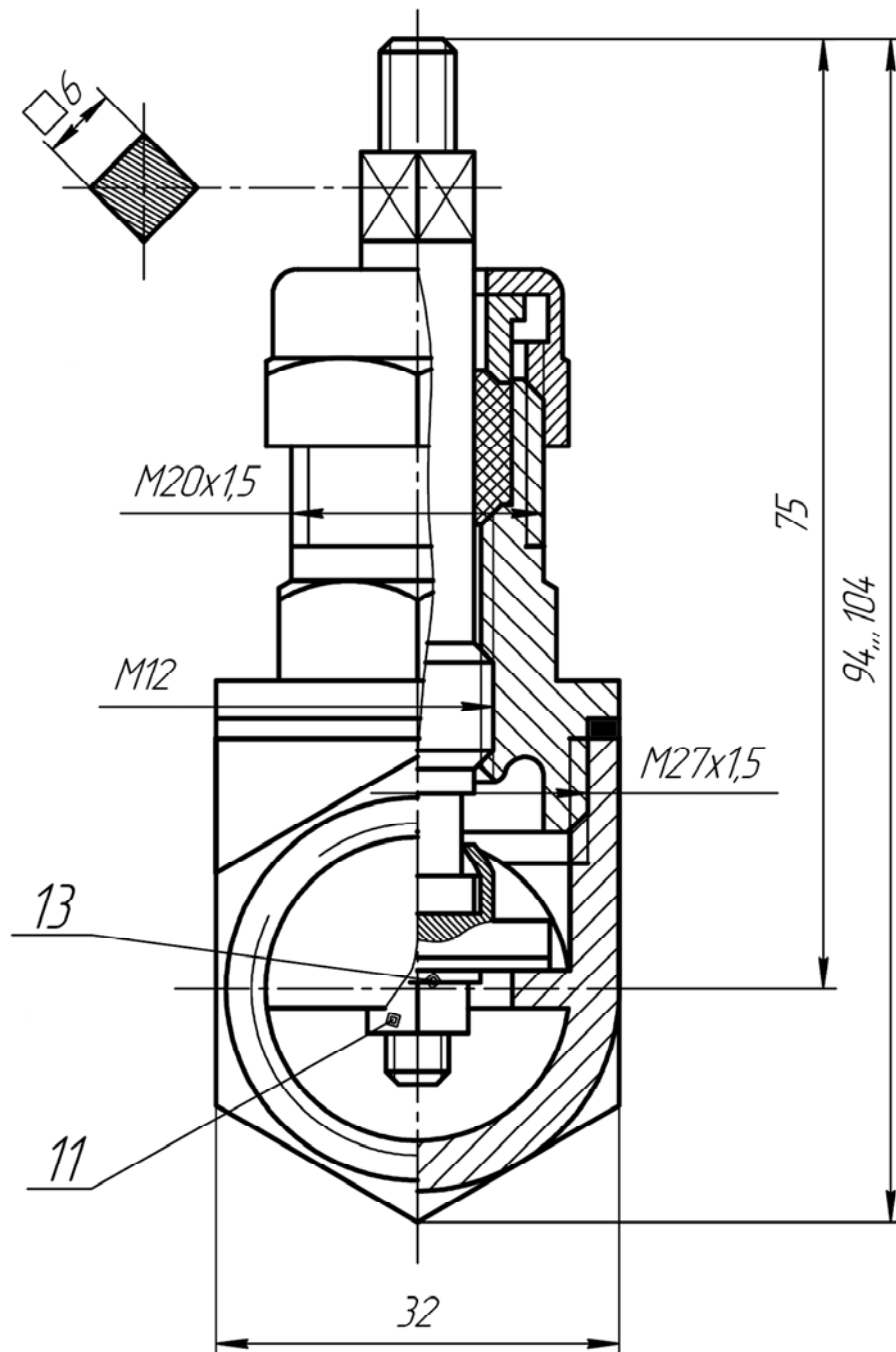


Рис. П19

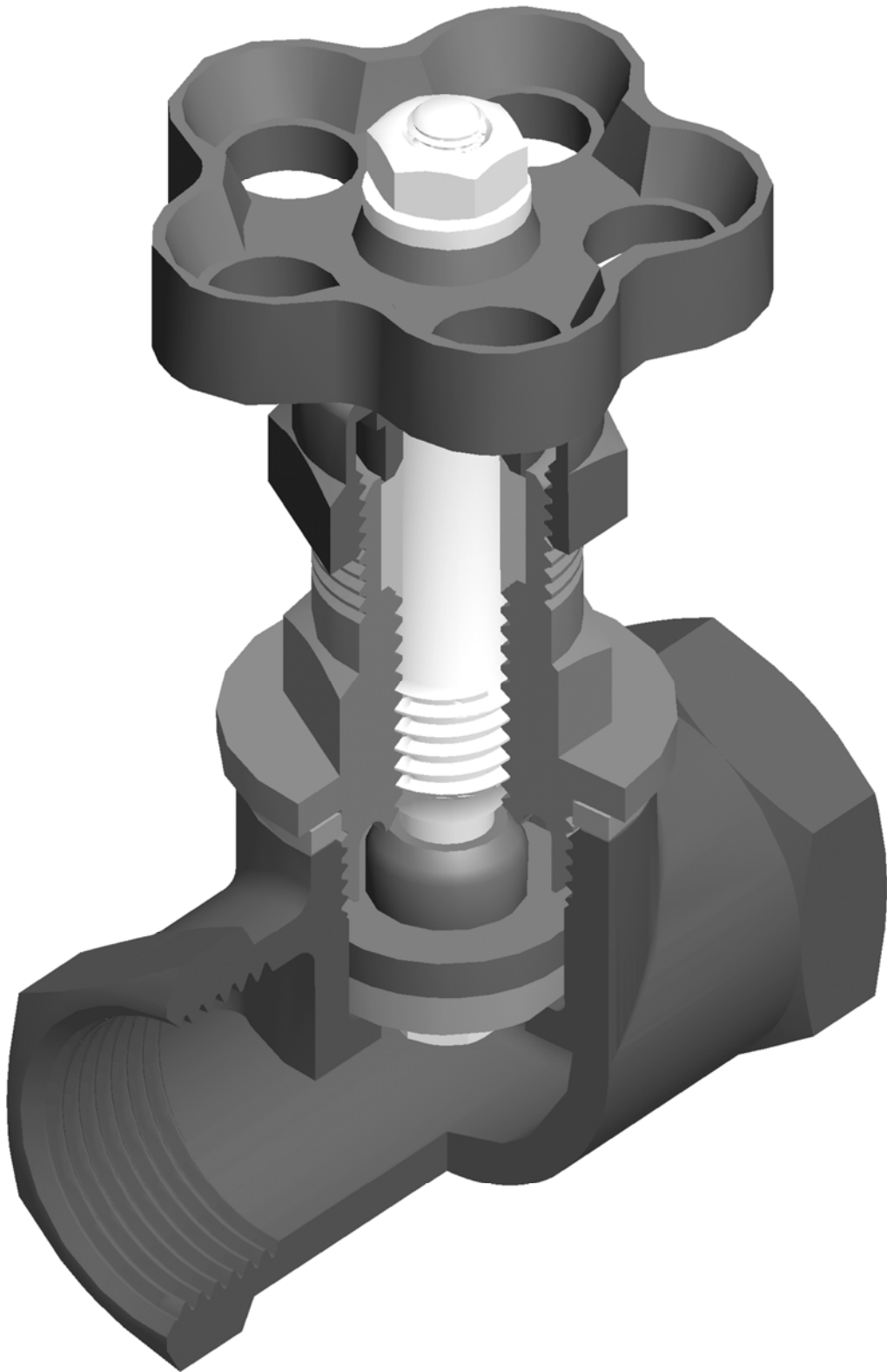


Рис. П20

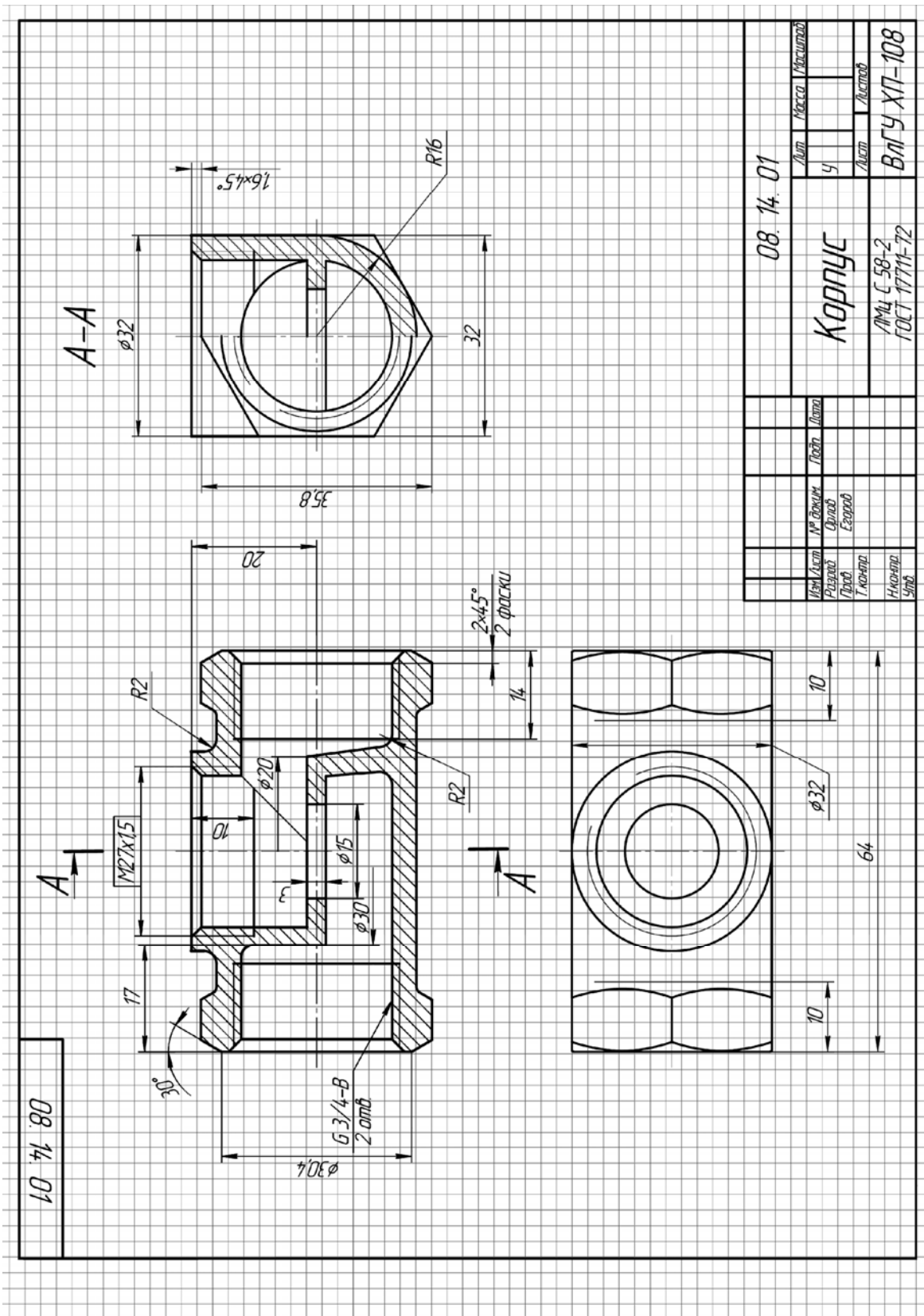
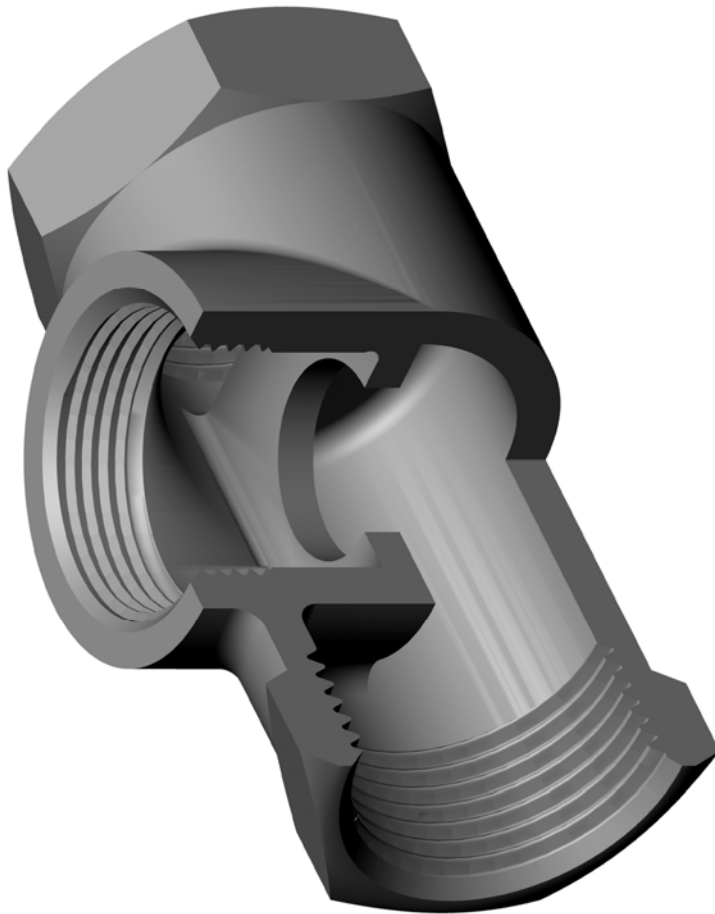


Рис. П21

08.14.01



08.14.01		Лист	Масса	Масштаб
		У		
Корпус				
ЛМЦ С 58-2 ГОСТ 17711-72		Лист	Листов	
		ВЛГУ ХП-108		
		Изм/Лист	№ докум	Год/Исх/Лист
		Чертеж	Формат	
		Проектировщик	Инженер	
		Проверенный	Инженер	
		Технолог		

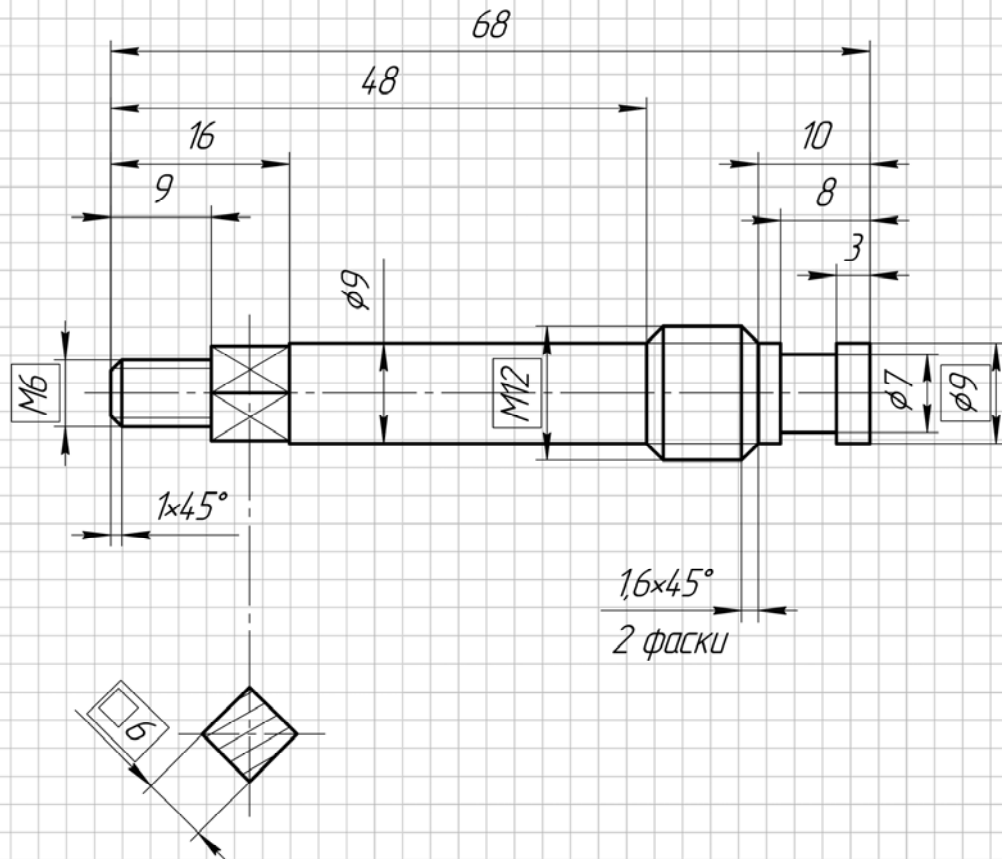
Рис. П22







08.14.03



08.14.03

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ШТОК</b>	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Орлов					У		
Проб.	Егоров					Лист	Листов	
Т.контр.						<b>ВЛГУ ХП-108</b>		
Н.контр.					ЛМц С 58-2 ГОСТ 17711-72			
Утв.								

Рис. П25

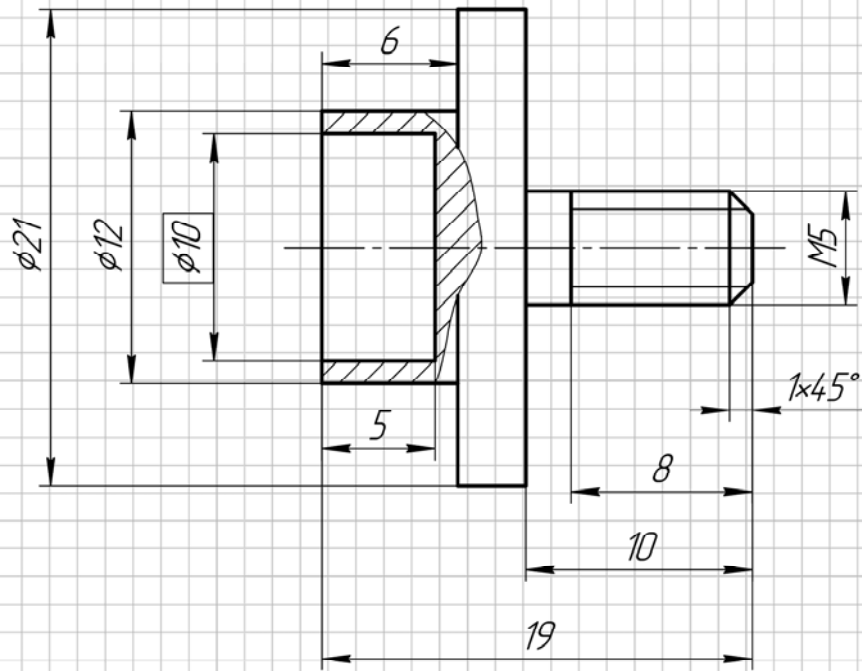
08.14.03



						08.14.03			
							Лит	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Шток	У			
Чертил	Орлов								
Проверил	Егоров					Лист	Листов		
Принял									
					ЛМц С 58-2 ГОСТ 17711-72	ВЛГУ	ХП-108		

Рис. П26

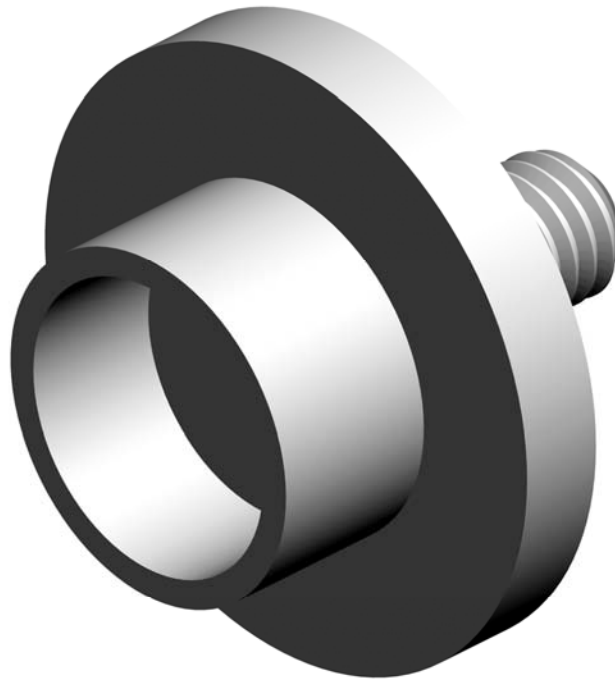
08.14.04



						08.14.04		
Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Клапан	Лист	Масса	Масштаб
Разработ.	Орлов					У		
Проб.	Егоров					Лист	Листов	
Т.контр.						ВЛГУ ХП-108		
Н.контр.					ЛМЦ С 58-2 ГОСТ 17711-72			
Утв.								

Рис. П27

08.14.04

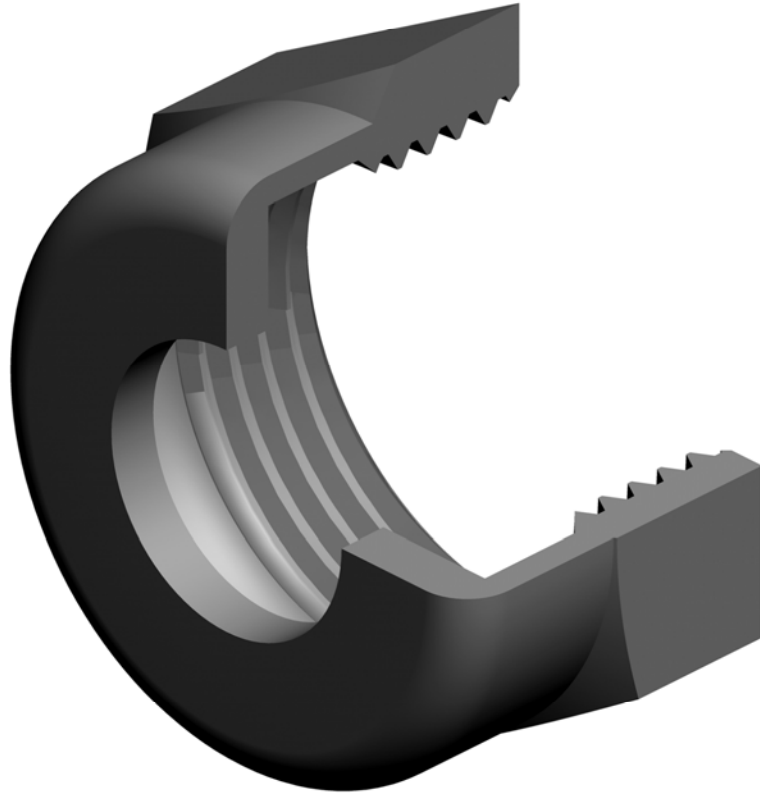


						08.14.04			
							Лит	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Клапан	У			
Чертил	Орлов								
Проверил	Егоров					Лист	Листов		
Принял									
					ЛМц С 58-2 ГОСТ 17711-72	ВЛГУ	ХП-108		

Рис. П28



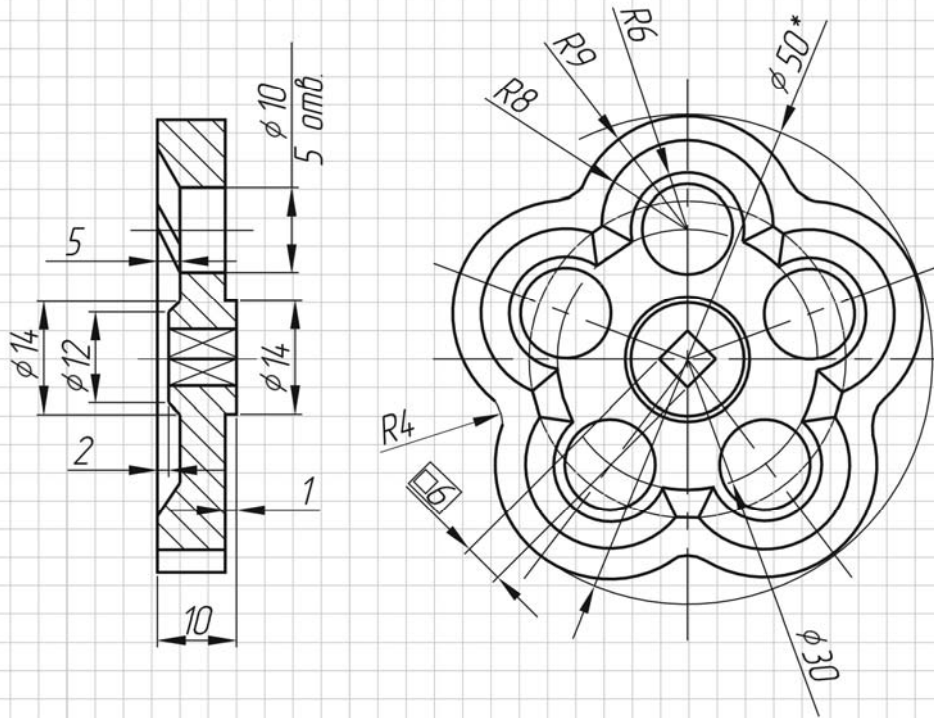
08.14.05



				08.14.05				
Изм.	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Гайка накладная	Лит.	Масса	Масштаб
Чертил	Орлов					У		
Проверил	Егоров					Лист	Листов	
Принял						ВЛГУ	ХП-108	
					ЛМЦ С 58-2 ГОСТ 17711-72			

Рис. П30

08.14.06

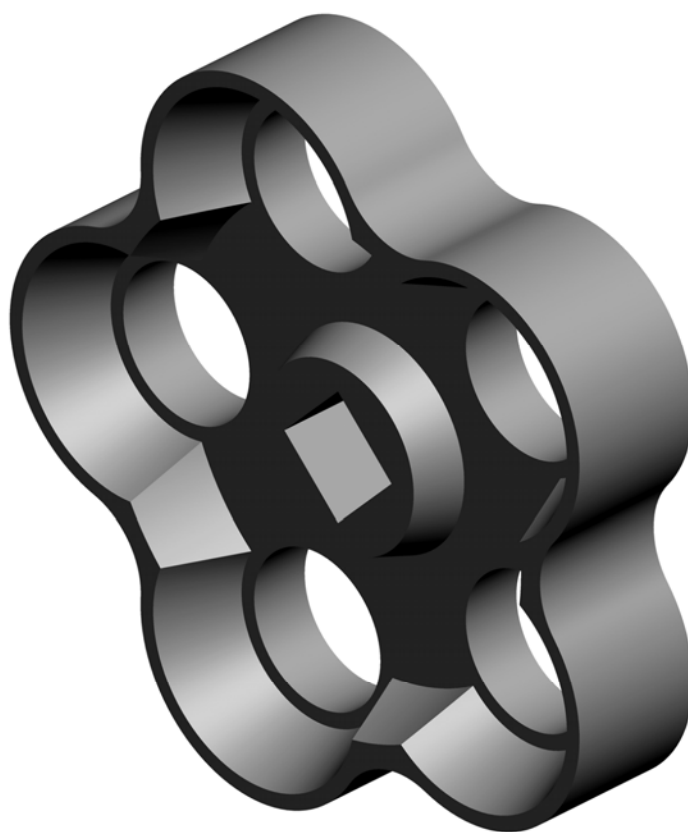


\* Размеры для справки

				08.14.06			
Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Лит	Масса	Масштаб
					У		
Чертил		Орлов					
Проверил		Егоров					
Принял					Лист	Листов	
				Маховик			
				АЛ 3 ГОСТ 2685-75		ВЛГУ ХП-108	

Рис. П31

08.14.06



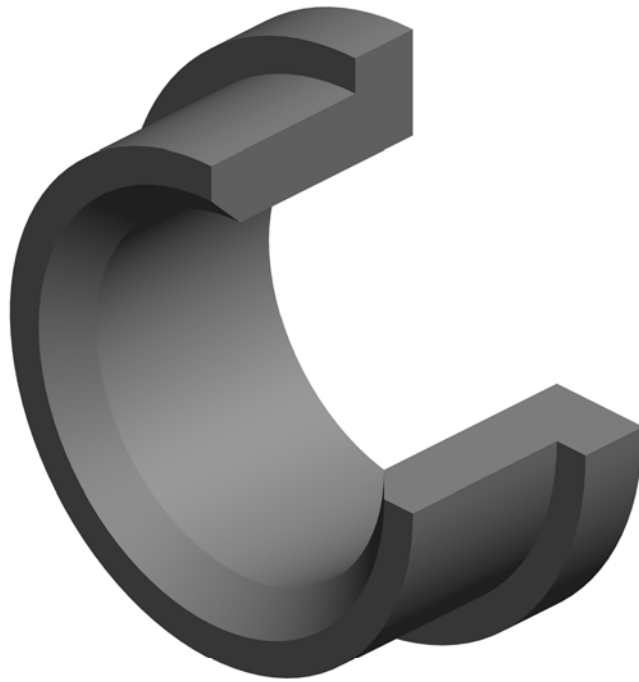
						08.14.06			
							Лит	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ док-м	Подпись	Дата	Маховик	У			
Чертил	Орлов								
Проверил	Егоров					Лист	Листов		
Принял									
					АЛ 9 ГОСТ 2685-75	ВЛГУ	ХП-108		

Рис. П32





08.14.07



					08.14.07			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Втулка	Лит.	Масса	Масштаб
Чертил	Орлов					У		
Проверил	Егоров							
Принял						Лист	Листов	
					ЛМц С 58-2 ГОСТ 17711-72	ВлГУ	ХП-108	

Рис. П34

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A2			08. 14. 00. В0	Чертеж общего вида	1	
				<u>Детали</u>		
A3	1		08. 14. 01	Корпус	1	
A3	2		08. 14. 02	Крышка	1	
A4	3		08. 14. 03	Шток	1	
A4	4		08. 14. 04	Клапан	1	
A4	5		08. 14. 05	Гайка накидная	1	
A4	6		08. 14. 06	Маховик	1	
A4	7		08. 14. 07	Втулка	1	
	8		08. 14. 08	Прокладка	1	
	9		08. 14. 09	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	10			Гайка М6		
				ГОСТ 5927-70	1	
	11			Гайка М5		
				ГОСТ 5927-70	1	
	12			Шайба 6		
				ГОСТ 9649-66	1	
	13			Шайба 5		
				ГОСТ 9649-66	1	
				<u>Материалы</u>		
	14			Шнур пеньковый	1	
			08.14.00			
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Разраб	Орлов				Лит	Лист
Проверил	Егоров				У	Листов
						1 1
Вентиль					ВЛГУ ХП-108	

Рис. П35

## Приложение 2

Таблица П1

Примерное назначение некоторых марок серого чугуна  
(по ГОСТ 1412-85)

Марка чугуна	Наименование деталей
<i>СЧ 00, ОТ 12, СЧ 15, СЧ 18, СЧ 21 и пр.</i>	Неответственное литье (крышки, кронштейны и др.), корпуса и крышки подшипников, зубчатые колеса, втулки

Пример условного обозначения: СЧ 18 ГОСТ 1412-85, где буквы СЧ обозначают серый чугун, а две цифры (18) указывают предел прочности при растяжении (кг/мм<sup>2</sup>).

Таблица 2П

Примерное назначение некоторых марок ковкого чугуна  
(по ГОСТ 1215-79)

Марка чугуна	Наименование детали
<i>КЧ 37-12, КЧ 35-10, КЧ 33-8, КЧ 30-6 и др.</i>	Соединительные части труб, рычаги, рукоятки, шкивы, кулачки

Пример условного обозначения: КЧ 37-12 ГОСТ 1215-79, где буквы КЧ обозначают ковкий чугун. Первые две цифры (37) указывают предел прочности при растяжении (кг/мм<sup>2</sup>), а цифры после дефиса - относительное удлинение, %.

Таблица П3

Примерное назначение некоторых марок стали углеродистой  
обыкновенного качества (по ГОСТ 380-88)

Марка стали	Наименование детали
<i>Ст.0, Ст.1, Ст.2, Ст.3, Ст.4, Ст.5, Ст.6.</i>	Болты, шпильки, анкерные болты, шайбы, валики, оси, зубчатые колеса, рычаги, скобы, серьги, муфты и т.д.

Пример условного обозначения (обратите внимание! Для указанных марок слово "Сталь" пишется сокращенно): Ст.3 ГОСТ 380-88, где цифра 3 указывает порядковый номер стали.

Таблица П4

Примерное назначение некоторых марок углеродистой качественной конструкционной стали (по ГОСТ 1050-88)

Марка стали	Наименование деталей
10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 15Г, 50Г и др.	Крепежные детали: болты, гайки, винты; оси, валики, серьги, распределительные валы, зубчатые колеса; поршни, штоки, шатуны; пружины

Пример условного обозначения: Сталь 45 ГОСТ 1050-88, Сталь 50Г ГОСТ 1050-88, где двузначные цифры обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента, буква “Г” – повышенное содержание марганца.

Для изготовления деталей применяются медные сплавы бронзы и латуни.

Таблица П5

Примерное назначение некоторых марок бронз оловянных (по ГОСТ 613-79) и безоловянных (по ГОСТ 18175-78); латуней литейных (по ГОСТ 17711-72) и обрабатываемых давлением (по ГОСТ 15527-70)

Марка бронзы, латуни	Наименование деталей
<i>Бр.010Ц2, Бр.05Ц5С5, Бр.03Ц7С5Н1</i>	Вентили, пробковые краны; мелкие подшипники, венцы червячных колес
<i>Бр.АЖ 9-4, Бр.АЖН 10-4-4, Бр.АЖМц 10-3-1,5</i>	Изделия из прутков и трубы, фасонное литье
<i>ЛКС 80-3-3, ЛМцС 58-2-2</i>	Полосы, листы, ленты, прутки, трубы, проволока
<i>Л 60, Л 62, Л 92, ЛК 80-3, ЛМцС 58-2-2, ЛАЖ 59-3-2</i>	

Пример условного обозначения: Бр.05Ц5С5 (ГОСТ 615-79), Л60 (ГОСТ 15527-70), где буквы обозначают цветной металл, входящий в сплав с медью, а цифры - процентное содержание этого металла.

Алюминиевые литейные сплавы (по ГОСТ 2685-75): АЛ 2. АЛ 4, АЛ 9 и др.; алюминий АЛ 4 (ГОСТ 2685-75), где цифры указывают порядковый номер сплава.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Анурьев, В. И.* Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. Т. 1 / В. И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 2001. – 920 с. – ISBN 5-217- 02963-3.
2. *Вяткин, Г. П.* Машиностроительное черчение / Г. П. Вяткин. – М. : Машиностроение, 1985. – 515 с.
3. *Левицкий, В. С.* Машиностроительное черчение / В. С. Левицкий. – М. : Высш. шк., 2004. – 435 с.
4. *Попова, Г. Н.* Машиностроительное черчение / Г. Н. Попова. – СПб. : Политехника, 1994. – 448 с.
5. *Фролов, С. А.* Машиностроительное черчение / С. А. Фролов. – М. : Машиностроение, 1985. – 304 с.
6. *Чекмарев, А. А.* Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев. – М. : Высш. шк., 2005. – 493 с. – ISBN 5-06-004680-X.
7. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.317-69. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 207 с.
8. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий: ГОСТ 2.401- 68 – ГОСТ 2.418-68, ГОСТ 2.420-69 – 2.426-74. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 255 с.

*Учебное издание*

БУРАВЛЕВА Екатерина Владимировна  
МАРУСОВА Галина Николаевна  
РОМАНЕНКО Ирина Игоревна

ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА. ВЕНТИЛЬ. КОНДУКТОР

Практикум по инженерной графике

Подписано в печать 12.04.10.

Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 10,23 Тираж 70 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.

600000, Владимир, ул. Горького, 87.