

П. В. Зелёный

# ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальностей

1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»,  
1-37 01 01 «Двигатели внутреннего сгорания»,  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»,  
1-37 01 03 «Тракторостроение», 1-37 01 04 «Многоцелевые  
гусеничные и колесные машины (по направлениям),  
1-37 01 05 «Электрический и автономный транспорт»,  
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей  
(по направлениям)», 1-37 01 07 «Автосервис»

В 2 частях

Часть 2

ЧЕРТЕЖИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области транспорта и транспортной деятельности*

Минск  
БНТУ  
2021

УДК 744.4:621(076.5)(075.8)

ББК 30.11я73

3-48

**Р е ц е н з е н т ы:**

кафедра «Начертательная геометрия и инженерная графика»  
учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет»;

зав. кафедрой «Инженерная и компьютерная графика»  
учреждения образования «Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники»,  
канд. техн. наук, доцент *В. А. Столер*

**Зелёный, П. В.**

3-48 Инженерная графика : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин», 1-37 01 01 «Двигатели внутреннего сгорания», 1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)», 1-37 01 03 «Тракторостроение», 1-37 01 04 «Многоцелевые гусеничные и колесные машины (по направлениям)», 1-37 01 05 «Электрический и автономный транспорт», 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)», 1-37 01 07 «Автосервис» : в 2 ч. / П. В. Зелёный. – Минск : БНТУ, 2015–2021. – Ч. 2 : Чертежи корпусных деталей, крышек и валов. – 2021. – 131 с.  
ISBN 978-985-583-558-6 (Ч. 2).

Учебное-методическое пособие представляет собой сборник графических заданий по одной из ключевых тем курса инженерной графики – детализированию чертежей сборочных единиц. Пособие содержит необходимый теоретический материал по изучению функционального назначения и конструкции основных деталей сборочных единиц – корпусов, крышек и валов. Условия индивидуальных заданий для выполнения графических работ приведены в 32 вариантах. Приведены также образцы выполнения графических работ и необходимый справочный материал. Задания позволяют овладеть основными правилами выполнения и оформления рабочих чертежей деталей в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям.

Первая часть «Чертежи валов» была опубликована в 2015 году под общим названием «Инженерная графика».

**УДК 744.4:621(076.5)(075.8)**

**ББК 30.11я73**

ISBN 978-985-583-558-6 (Ч. 2)

ISBN 978-985-550-511-3

© Зелёный, П. В., 2021

© Белорусский национальный  
технический университет, 2021

## ВВЕДЕНИЕ

Инженерная графика представляет собой учебную дисциплину, входящую в цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин подготовки специалистов с высшим образованием по техническим специальностям, и является объединительным курсом, предусматривающим углубленное изучение начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения, инженерной компьютерной графики и моделирования.

В машиностроительном черчении изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД (Единой системы конструкторской документации). Детальное изучение и закрепление знаний стандартов ЕСКД осуществляется в процессе выполнения индивидуальных графических работ, предусмотренных учебными программами. Основная цель изучения данного раздела – приобретение знаний и навыков выполнения и чтения конструкторской документации, а также навыков изложения технических идей с помощью чертежей, понимания принципа действия изделия по чертежу.

Учебные задачи курса машиностроительного черчения заключаются в следующем: изучении стандартов ЕСКД по выполнению и оформлению чертежей реальных машиностроительных деталей и изделий с учетом технологий их изготовления; усвоении правил пользования справочными материалами при выполнении чертежей; усвоении правил нанесения размеров с учетом основных положений конструирования и технологии деталей машин; усвоении правил и приобретении навыков чтения и выполнения чертежей сборочных единиц; усвоении правил разработки рабочей конструкторской документации по чертежам общих видов изделий; изучении правил выполнения различных схем по обучаемой специальности.

К одной из важных тем в машиностроительном черчении относится изучение чертежей корпусных деталей, крышек и валов. Это завершающий этап изучения инженерной графики как дисциплины согласно учебным программам. Студентам необходимо научиться читать чертежи сборочных единиц, выполняя по ним рабочие чертежи отдельных деталей, как правило, деталей, относящихся к трем основным типам – корпусам, крышкам и валам. Это деление по типам в отношении ряда деталей бывает условным. Так, к корпусам относят не только детали, образующие полость, но и ряд других, которые являются объединяющими в изделии, то есть в них вставляются или к ним прикрепляются все остальные его детали. Корпуса, как правило, имеют объемную форму. К крышкам относят детали более плоской формы, прикрепляемые к корпусам снаружи, закрывающие полость корпуса, удерживающие подшипники в корпусе, а также всякого рода фланцы и многое другое. К деталям типа валов относят те, которые имеют, преимущественно, форму поверхностей вращения, как правило, ступенчатую с преобладанием цилиндрических ступеней разного диаметра с различными конструктивными и технологическими элементами на них.

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЯХ, КРЫШКАХ И ВАЛАХ, ИХ НАЗНАЧЕНИИ, МАТЕРИАЛАХ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

## **1.1. Обусловленность формы корпусных деталей, крышек и валов функциональным назначением**

*Корпус* – деталь, выполняющая объединительную функцию в изделиях, состоящих из нескольких деталей, воспринимающая приходящиеся на них нагрузки. Корпусные детали, этого функционального назначения могут иметь и другие названия в зависимости от их формы и размеров. Могут называться рамами, остовами, станинами, основаниями или еще как-то по-другому.

Типичный корпус, как правило, образует полость для размещения других деталей и защиты их от загрязнений. Там же может находиться и техническая жидкость для смазывания окунанием контактирующих подвижных деталей.

Еще к одному виду изделий, где необходимо иметь корпус с герметичной полостью, с целью удержания в нем воздуха или жидкости под давлением, относятся силовые исполнительные пневматические и гидравлические устройства – силовые гидравлические и пневматические цилиндры для линейного поступательного перемещения деталей, гидро- и пневмомоторы для приведения деталей во вращение, питающие их насосы всевозможных конструкций как источники давления рабочей среды (воздуха или жидкости) и др.

Такое функциональное назначение имеют и корпуса изделий, например, в которых необходимо запирать или перенаправлять поток жидкости или газа. Это, прежде всего, изделия из разряда запорной гидро- и пневмоарматуры, как вентили, краны, всякого рода клапаны и др.

Таким образом, внутренняя форма корпуса (его полости) определяется формой и размерами расположенных в нем деталей. Как правило, объем этого внутреннего пространства минимизируют для уменьшения металлоемкости корпуса – самой массивной детали изделия. С той же целью, ее очертание, в основном, повторяет и поверхность корпуса снаружи, находясь на равном удалении от внутренней поверхности, задавая толщину стенок корпуса, определяемую, с одной стороны, из прочностных соображений, с другой – возможностями технологии литейного производства.

Снаружи корпуса выполняют всевозможные приливы. Приливы могут выполняться цилиндрической или конической формы с внутренней или наружной резьбой, предназначенной для крепления (установки) самого корпуса или навинчивания крышек. Они могут выполняться также в форме фланцев с крепежными отверстиями по периметру, быть шестигранной или квадратной формы под гаечный ключ. Снаружи корпуса могут выполняться также ребра жесткости и др.

*Крышка* – это, как правило, вторая после корпуса деталь, близкая по функциональному назначению. Если корпус, как указывалось, образует полость для размещения в нем других деталей, то крышками обеспечивают герметичное запираение этой полости. Крышки имеют менее объемную форму, а то и выполняются почти плоскими, содержат крепежную резьбу или расположенные по периметру крепежные отверстия. Эту периферийную часть крышки с упомянутыми отверстиями называют *фланцем*. Фланцы, как правило, имеют круглую форму, но могут быть и прямоугольными или сложной фигурной формы, задаваемой из конструктивных соображений и с целью уменьшения металлоемкости. Круглые фланцы могут изготавливать отдельно и крепить с помощью сварки. Такими привариваемыми фланцами, например, присоединяют или соединяют между собой трубопроводы большого диаметра.

*Вал* – это деталь преимущественно цилиндрической ступенчатой формы. В учебных целях к валам относят все детали, состоящие из соосных тел вращения. Это собственно *валы*, а также *оси*, *штоки* силовых цилиндров, *шпиндели* водопроводных вентилях, *плунжеры* гидравлических аппаратов и т. п.

Вал предназначен для установки в корпусе с возможностью вращения, а при необходимости и с возможностью осевого перемещения посаженных на него других деталей – *зубчатых колес*, *звездочек*, *шкивов*, *маховиков* и т. п.

Валы содержат различные конструктивные и технологические элементы, выполняемые, как правило, стандартными: *шлицы* и *штопочные пазы* для обеспечения совместного вращения с посаженными на них другими деталями; *канавки* для выхода шлифовального круга; *проточки* для выхода резьбонарезного инструмента при выполнении резьбы в упор или *недорезы* резьбы и др.

Аналогичные стандартные конструктивные и технологические элементы содержат корпусные детали и крышки в местах, подвергаемых механической обработке резанием с той же целью.

## **1.2. Материалы и технология изготовления корпусных деталей, крышек и валов**

На рабочих чертежах деталей необходимые данные о материале, из которого она должна быть изготовлена, указывают в основной надписи в графе 3 (ГОСТ 2.104-2006 «Единая система конструкторской документации. Основные надписи»), приводя марку материала в соответствии со стандартом.

Выбор материала для изготовления деталей зависит от технологии их изготовления. *Корпусные детали* и *крышки*, как правило, изготавливаются методом литья из *чугунов*, *литейных сталей*, *сплавов на основе цветных металлов*. Из сплавов цветных металлов в машиностроении наибольшее

значение имеют медные, а также легкие алюминиевые, магниевые и титановые сплавы.

Для валов же применяют *углеродистую и легированную стали* в виде круглого проката, специальных поковок и реже в виде стальных отливок. Валы из этих сталей обладают высокой прочностью и способностью к поверхностному и объемному упрочнению. Из них легко получают прокаткой цилиндрические заготовки необходимого размера. Они также хорошо обрабатываются на металлорежущих станках. Для валов применяют также ковкий и *высокопрочный модифицированный чугуны, сплавы цветных металлов*. Выбор материала, термической и химико-термической обработки определяется конструкцией вала и его опор, техническими условиями на изделие и условиями его эксплуатации.

## **2. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ**

### **2.1. Основные сведения о чертежах сборочных единиц – сборочном чертеже и общем виде**

Чертежи *сборочных единиц* могут быть двух видов в зависимости от их назначения. Так называемый, сборочный чертеж предназначен для выполнения сборочных технологических операций в производственных условиях и поэтому входит в комплект *рабочей документации*. Схожие с ним чертежи общего вида входят в комплект *технической документации* и непосредственно в производственные цеха не поступают, а предназначены для разработки по ним *чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификаций* в конструкторском бюро.

Таким образом, отличия указанных чертежей сборочных единиц обусловлены их назначением.

По сборочному чертежу изделия рабочий должен правильно понять принцип работы устройства, определить положение его составных частей, их взаимодействие, убедиться в том, что на сборку поступили требуемые детали, прочитать монтажные размеры, уяснить, как соединяются детали, выяснить размеры, необходимые для дополнительной обработки в процессе сборки, а также технические условия на испытания, подвижность деталей, покрытия и т. д.

Сборочный чертеж согласно ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам» содержит: изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы; размеры и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по

данному сборочному чертежу; номера позиций составных частей, входящих в изделие; габаритные, установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры.

Сборочный чертеж не содержит столько изображений, которые необходимы для выявления всей формы и размеров элементов деталей. Эти изображения приводят на чертежах общего вида, так как необходимы для разработки рабочей документации. Однако, встречаются сборочные чертежи (рис. 2.3), которые ничем не отличаются от чертежей общего вида, так как все изображения, поясняя взаимное расположение деталей и способы их соединения, одновременно выявляют и форму всех элементов деталей.

Количество изображений на чертежах сборочной единицы определяется наличием необходимых видов, разрезов, сечений и выносных элементов в зависимости от сложности изделия. Применяются разрезы простые и сложные, полные и местные. С целью сокращения количества полных изображений применяют местные и дополнительные виды. Если изображение изделия проецируется в форме симметричной фигуры, в одном изображении соединяют половину вида с половиной разреза по осевой линии или только какую-то часть вида с частью разреза по волнистой линии.

Штриховку смежных сечений деталей на чертежах сборочных единиц выполняют в противоположных направлениях под углом  $45^\circ$  или со сдвигом штриховки, или с изменением расстояния между штрихами (ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах»). Обязательно одну и ту же деталь штрихуют в одном направлении на всех изображениях.

Болты (без отверстий облегчения), винты, шпильки, гайки, шайбы, заклепки, стержни, сплошные валы, шпиндели, рукоятки, шпонки, шарики изображают в продольных разрезах не рассеченными согласно ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения».

Линии невидимого контура на чертежах сборочных единиц применяют только для изображения простых (невидимых) элементов, когда выполнение разрезов не упрощает чтение чертежа, а увеличивает его трудоемкость.

На чертеже сборочной единицы подвижные детали показывают, как правило, в рабочем положении. Крайние и промежуточные положения механизма или отдельных частей устройства изображают штрихпунктирной линией с двумя точками толщиной от  $S/3$  до  $S/2$  по контуру (ГОСТ 2.303-68 «Линии»).

*Краны трубопроводов изображают открытыми.* Положение пробки крана должно обеспечивать движение жидкости или газа между сообщаемыми им трубопроводами, и такое его положение называют рабочим.

*Вентили и клапанные устройства напротив – изображают закрытыми.* В тех случаях, когда некоторые детали, в частности, штурвалы вентиля (маховички) и рукоятки пробковых кранов на одном из видов, как правило, горизонтальном, закрывают конструктивные особенности изделия, их вычерчивают отдельно на свободном поле чертежа с пояснительной надписью

по типу: **А Дет. поз. 8**, а на другом соответствующем виде, где эта деталь условно не изображена, делают надпись: **Дет. поз. 8 не показана**.

При вычерчивании устройства, обеспечивающего уплотнение шпинделя набивкой или набором уплотнительных колец круглого или прямоугольного сечения, осаживаемая нажимная втулка (грундбукса) условно вычерчивается в крайнем выдвинутом (исходном) положении.

На чертежах сборочных единиц могут применяться *упрощения* – допускается не показывать фаски, проточки, скругления, выступы, углубления, рифления, насечки и другие мелкие элементы; зазоры между отверстием и стержнем (на начальной стадии обучения этими допущениями пользоваться не рекомендуется).

Допускается не изображать крышки, кожухи и даже условно удалить группу деталей, если необходимо показать закрытые ими другие составные части изделия, сопровождая изображения соответствующей надписью: **Дет. поз. 8 частично условно не показана**.

Изделия, которые изготовлены из прозрачного материала, изображают как непрозрачные.

На чертежах сборочных единиц, как правило, необходимо изображать резьбы и резьбовые соединения, так как они широко распространены в технике. Резьбовые соединения могут быть получены или навинчиванием (ввинчиванием) одной детали на (в) другую или посредством стандартных резьбовых крепежных изделий. При изображении ввернутого в отверстие стержня резьбовой детали (винта, шпильки, цилиндрической части детали с выполненной на нем резьбой и др.) наружная резьба на стержне изображается полностью, а внутренняя резьба в отверстии показывается только на участке, не закрытом резьбой стержня согласно ГОСТ 2.311-68 «Изображение резьбы».

*Шлицы под отвертку* на головках винтов условно изображают повернутыми в одну сторону по часовой стрелке на угол  $45^\circ$  на виде, перпендикулярном оси винта, и по оси винта – на виде параллельном оси (рис. 2.3).

Чертежи сборочных единиц содержат ту же основную надпись, что и чертежи деталей согласно ГОСТ 2.104-206 «Основные надписи», в соответствующих графах которой приводятся важные технические сведения и обозначения. Содержание, расположение и размеры граф основных надписей должны соответствовать форме 1, приведенной в указанном ГОСТ 2.104-206 (рис. 2.2).

В графе основной надписи, где приводится буквенно-цифровое обозначение сборочного чертежа, в конце наносят прописные буквы **СБ** (см. рис. 2.3), а на чертеже вид общий – буквы **ВО**.



## 2.2. Правила чтения чертежей сборочных единиц при выполнении рабочих чертежей

Процесс создания рабочих чертежей по чертежу общего вида называют детализацией или детализировкой.

При получении задания на выполнение рабочих чертежей необходимо, прежде всего, ознакомиться со сведениями о назначении и принципиальном устройстве изделия, подлежащего детализации, по прилагаемому описанию.

Следующим важнейшим этапом работы над чертежом является выявление функционального назначения и формы детали, чертеж которой предстоит выполнить. Затем определяют размеры детали и ее элементов.

На рис. 2.1–2.21 подробно представлена сборочная единица на примере червячного редуктора – сборочный чертеж изделия, который вполне может восприниматься и как вид общий, и чертежи входящих в него нестандартных деталей, а также трехмерные изображения всего узла и деталей к каждому чертежу.

На рис. 2.1 показаны трехмерные изображения входящих в сборочную единицу всех нестандартных (оригинальных) деталей согласно спецификации, приведенной на рис. 2.2, и их относительное положение перед сборкой узла. Собранный узел изображен на сборочном чертеже вместе со входящими в него стандартными изделиями на рис. 2.3.

Приведенный в качестве примера для изучения правил чтения чертежей сборочных единиц червячный редуктор предназначен для передачи вращения от двигателя к рабочему механизму и уменьшения количества оборотов. Червячные редукторы применяют при необходимости значительного уменьшения количества оборотов (в десятки раз). Из-за больших потерь энергии на трение их применяют только в таких механизмах, которые работают, как правило, эпизодически.

Редуктор содержит корпус 1, в приливе верхней части которого выполнено горизонтальное отверстие  $\varnothing 16,5$  мм (см. рис. 2.4 и 2.5). В отверстии с возможностью вращения установлен червяк 2, являющийся ведущей деталью передачи (см. рис. 2.6 и 2.8). Ниже в цилиндрической полости корпуса  $\varnothing 46$  мм расположено червячное колесо 3 (см. рис. 2.7 и 2.9), зубчатый венец которого находится в зацеплении с винтовой поверхностью червяка (см. рис. 2.3).

Червячное колесо закреплено на ведомом валу 4 (см. рис. 2.10 и 2.11). Вал одним концом установлен с возможностью вращения в сквозном отверстии  $\varnothing 10$  мм, выполненном в приливе на тыльной стороне корпуса. При этом червяк и вал расположены так, что их геометрические оси скрещиваются под прямым углом (см. рис. 2.3). Это является характерной особенностью, как правило, всех зубчатых червячных передач.

Для связи редуктора с двигателем предназначена клиноременная передача (не изображена), шкив 5 которой (см. рис. 2.12 и 2.14) установлен

на наружном выходном конце червяка. Для передачи движения на рабочий механизм (не изображен) предназначен *кулачок 6* (см. рис. 2.13 и 2.15), закрепленный на наружном выходном конце ведомого вала (см. рис. 2.3).

Полость корпуса для удержания в нем смазки закрыта *крышкой 7* (см. рис. 2.16 и 2.17), ввинченной в резьбовое отверстие на его лицевой стороне. В крышке имеется отверстие  $\text{Ø}12$  мм для опирания ведомого вала *4* своим вторым концом.

Крепление кулачка на выходном конце ведомого вала обеспечивают его защемлением между буртиком *втулки 8* (см. рис. 2.18 и 2.19), упирающейся в ступень вала с одной стороны, и *шайбой 9* (см. рис. 2.20 и 2.21), упирающейся в навинченную на вал *гайку 13* (Гайка М8-6Н.5 ГОСТ 5915-70), – с другой.

В вертикальное отверстие  $\text{Ø}6$  мм, выполненное в корпусе над червяком, запрессована *масленка 10* (Масленка 3.1.1.Ц6 ГОСТ 19853-74) для периодической подачи смазки в полость корпуса (см. рис. 2.3).

В нижней части корпуса в приливе выполнено прорезное отверстие (см. рис. 2.4 и 2.5) для установки редуктора на рабочем механизме путем обжатия несущей его цилиндрической детали (не изображена) диаметром 10 мм (см. рис. 2.3). Обжатие обеспечивается стягиванием разделенных прорезью нижерасположенных частей прилива *болтом 11* (Болт М8-6g×30 ГОСТ 7805-70).

Крепление шкива на выходном конце червяка обеспечивает ввинченный в ступицу шкива *установочный винт 12* (Винт М6-6g×10.14Н ГОСТ 1477-93) за счет упора его плоского конца в выполненную на червяке лыску (см. рис. 2.3, 2.6 и 2.8).

*Шайба 14* (Шайба А.8.01 ГОСТ 11371-78) обеспечивает большую площадь опоры шестигранной головки болта, предохраняя контактирующие поверхности от смятия (см. рис. 2.3).

*Сегментная шпонка 15* (Шпонка 3×3,7×10 ГОСТ 24071-80) обеспечивает фиксирование червячного колеса с ведомым валом (см. рис. 2.3) для их совместного вращения.

Работает устройство следующим образом.

Вращение от двигателя передается посредством ременной передачи (не изображена) и ее шкива *5* на червяк *2* и далее, благодаря зубчатому зацеплению, на червячное колесо *3*. Червячное колесо вращает ведомый вал *4* и кулачок *6*. Фигурная рабочая поверхность кулачка обеспечивает преобразование вращения кулачка в поступательное движение контактирующей с ней детали рабочего механизма (не изображен) по определенному закону.

Прежде, чем приступить к выполнению рабочих чертежей, необходимо прочесть чертеж сборочной единицы, уяснить назначение выполненных на деталях конструктивных элементов и положение деталей в узле. Обучению чтению чертежа сборочной единицы на рассматриваемом примере способствуют трехмерные изображения каждой детали.

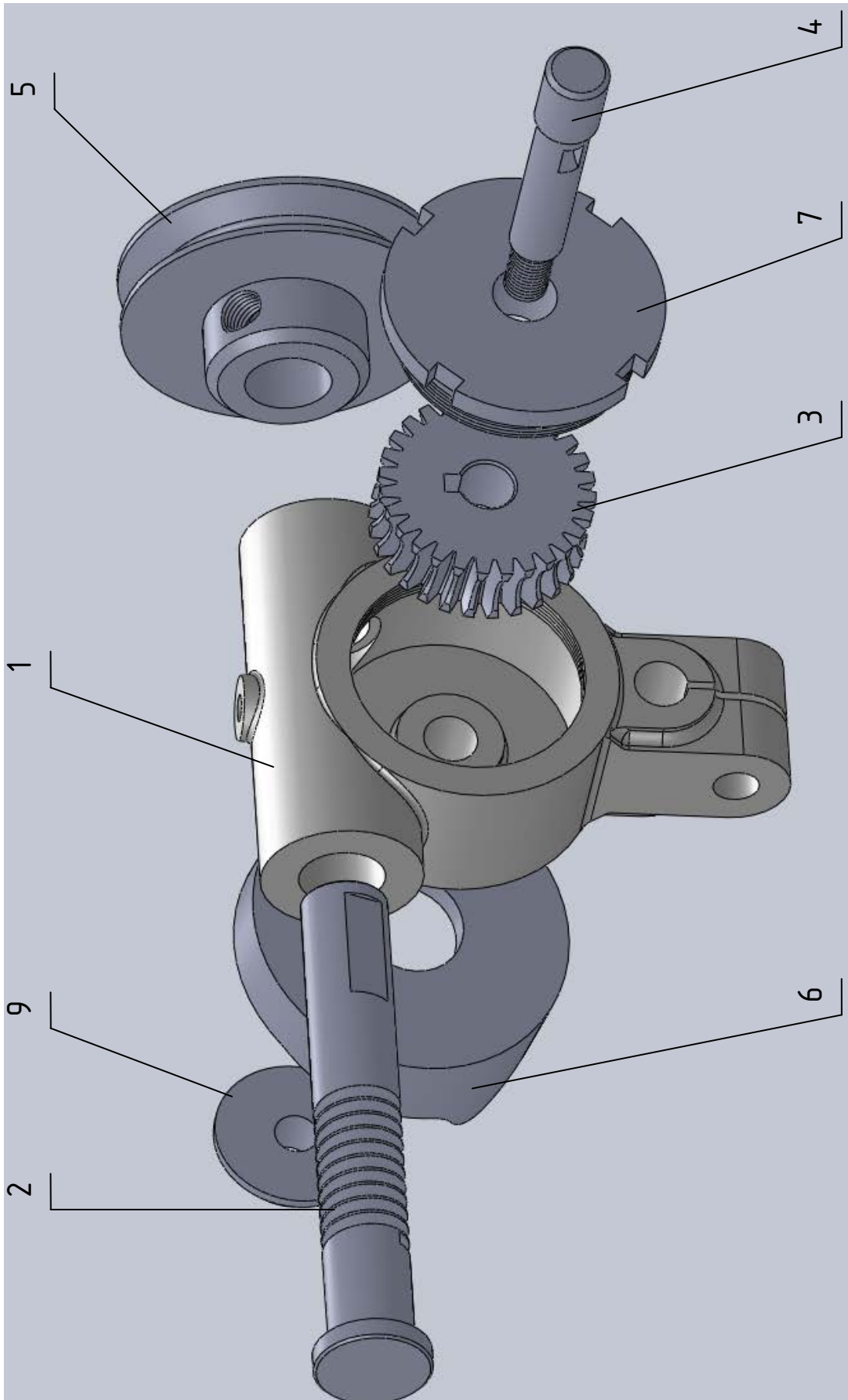


Рис. 2.1. Детали червячного редуктора перед сборкой

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.	
				<u>Документация</u>			
A3			БНТУ.ИГО030.000СБ	Сборочный чертеж			
				<u>Детали</u>			
A3	1		БНТУ.ИГО030.001	Корпус	1		
A4	2		БНТУ.ИГО011.002	Червяк	1		
A4	3		БНТУ.ИГО011.003	Колесо червячное	1		
A4	4		БНТУ.ИГО011.004	Вал	1		
A4	5		БНТУ.ИГО011.005	Шкив	1		
A4	6		БНТУ.ИГО011.006	Кулачок	1		
A4	7		БНТУ.ИГО011.007	Крышка	1		
A4	8		БНТУ.ИГО011.008	Втулка	1		
A4	9		БНТУ.ИГО011.009	Шайба	1		
				<u>Стандартные изделия</u>			
		10		Пресс-масленка З.1.1.Ц6	1		
				ГОСТ 19853-74	1		
		11		Болт М8-6дх30	1		
				ГОСТ 7805-70	1		
		12		Винт М6-6дх10.14Н	1		
				ГОСТ 1477-93	1		
		13		Гайка М8-6Н.5 ГОСТ5915-70	1		
		14		Шайба А.8.01 ГОСТ 11371-78	1		
		15		Шпонка 3х3,7х10	1		
				ГОСТ 24071-80	1		
			<b>БНТУ.ИГО011.000</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Редуктор</b>		
Разраб.	Сухов						
Проверил	Кучура О.Н.						
Н.контр.							
Утв.	Зеленый П.В.				Лит.	Лист	Листов
							1

Рис. 2.2. Спецификация

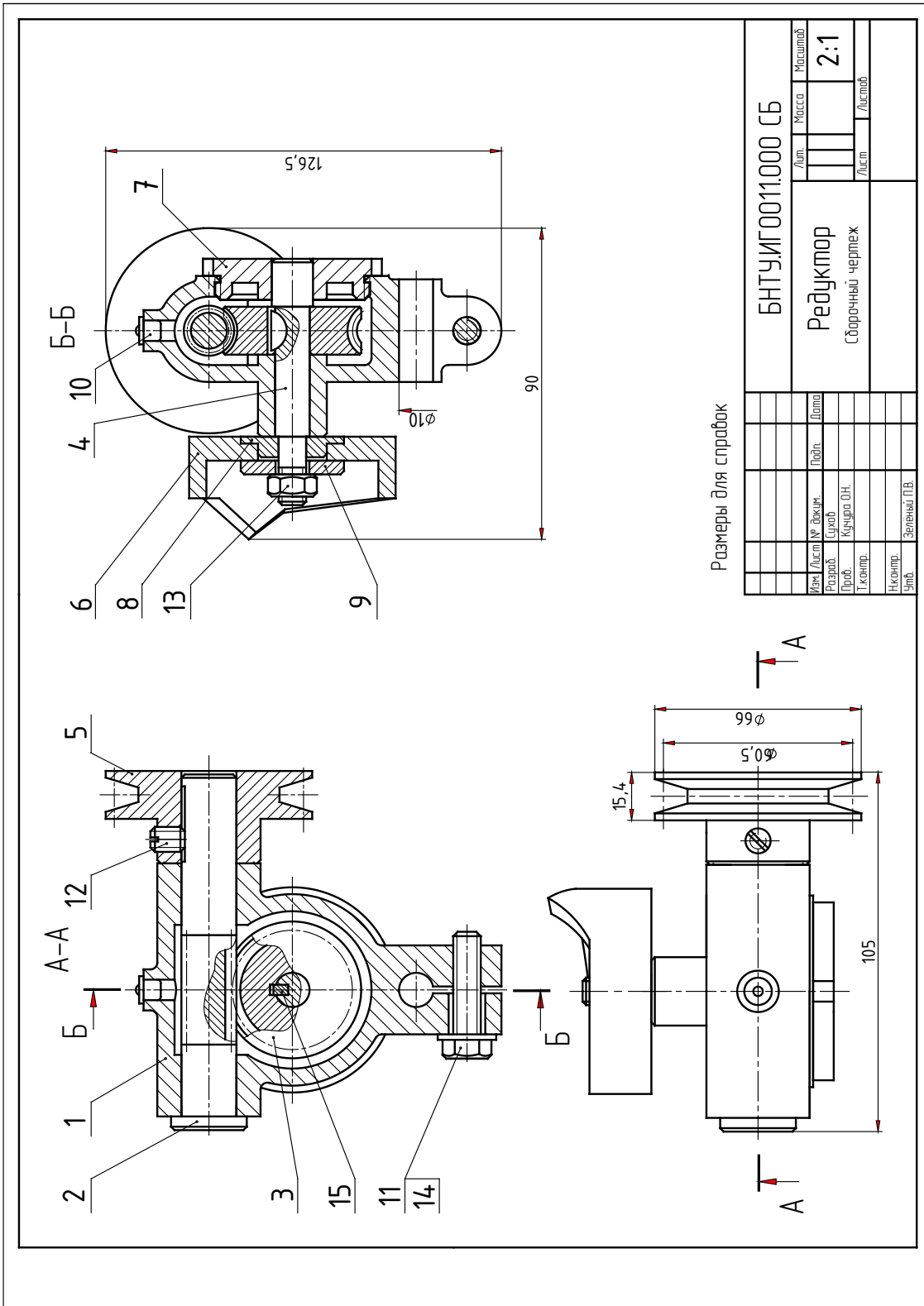


Рис. 2.3. Редуктор червячный (сборочный чертеж)

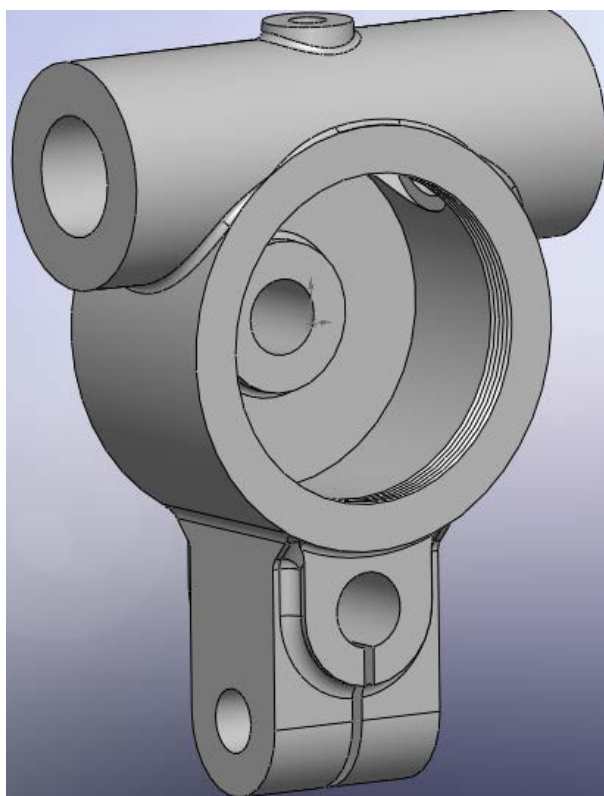


Рис. 2.4. Корпус редуктора

*Корпус 1* представляет собой объемную деталь сложной формы, которая продиктована его внутренней конструкцией – цилиндрической полостью под червячное колесо 3, приливом в верхней части под отверстие для размещения червяка 2 и приливом в нижней части под прорезное крепежное отверстие и отверстие под болт, стягивающий прорезь (см. рис. 2.1, 2.4 и 2.5). С тыльной стороны в задней стенке полости корпуса выполнен прилив под отверстие для ведомого вала 4. Передняя стенка полости отсутствует, чтобы обеспечить возможность доступа в нее при размещении внутри червячного колеса 3.

Изготовлен корпус методом литья из серого чугуна (СЧ 20 ГОСТ 1412-85) с последующей обработкой резанием – сверлением отверстий, нарезанием резьбы по переднему краю полости под ввинчиваемую крышку 7, фрезерованием прорези в нижнем приливе, фрезерованием, развертыванием и шлифованием до необходимой точности привалочных плоскостей и других поверхностей, сопрягаемых с деталями редуктора.

*Червяк 2*, выполняющий функцию ведущего вала редуктора, представляет собой цилиндрическую деталь, в средней части которой содержится винтовая поверхность. На одном конце детали выполнена лыска для упора установочного винта 12 своим гладким концом, а на другом – бурт для упора червяка в торец верхнего прилива корпуса и восприятия осевой нагрузки, возникающей в червячном зацеплении при передаче крутящего момента (см. рис. 2.6 и 2.8).

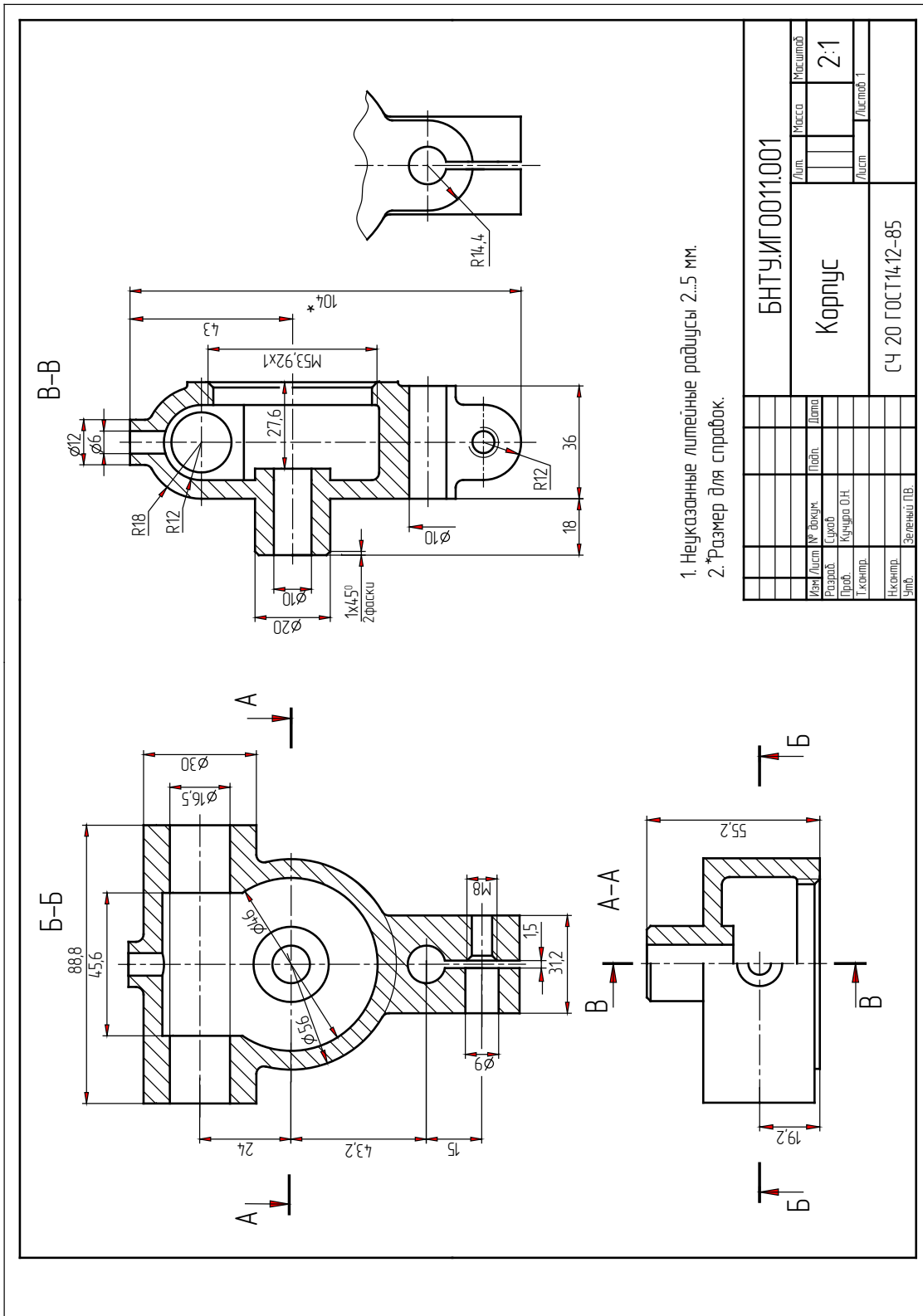


Рис. 2.5. Чертеж корпуса червячного редуктора

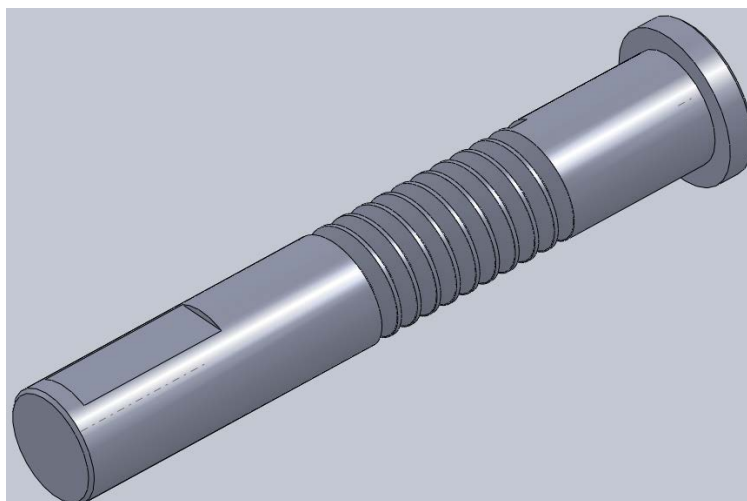


Рис. 2.6. Червяк червячного редуктора

Перед буртом выполнена канавка (проточка) для выхода шлифовального круга, изображенная на выносном элементе увеличено.

Изготовлен червяк обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной легированной стали (Сталь 20Х ГОСТ 4543-71), отличающейся высокой поверхностной твердостью для работы в условиях износа при трении. В рассматриваемом устройстве имеет место значительное трение винтовой поверхности червяка о зубья червячного колеса, что является недостатком всех червячных передач по сравнению с другими зубчатыми передачами.

*Червячное колесо 3*, выполняющее функцию ведомой детали червячной передачи, представляет собой цилиндрический диск с цилиндрическим отверстием в центре и прорезью под сегментную шпонку 15. По периметру диска выполнен зубчатый венец глобоидальной формы для большего охвата его зубьями винтовой поверхности червяка и увеличения длины контактных линий в зоне зацепления (рис. 2.7 и 2.9).

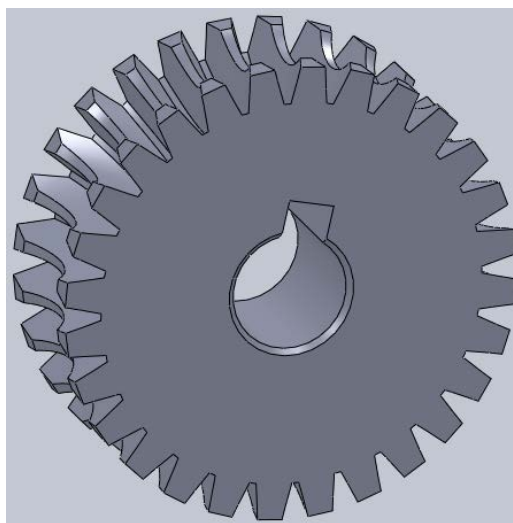
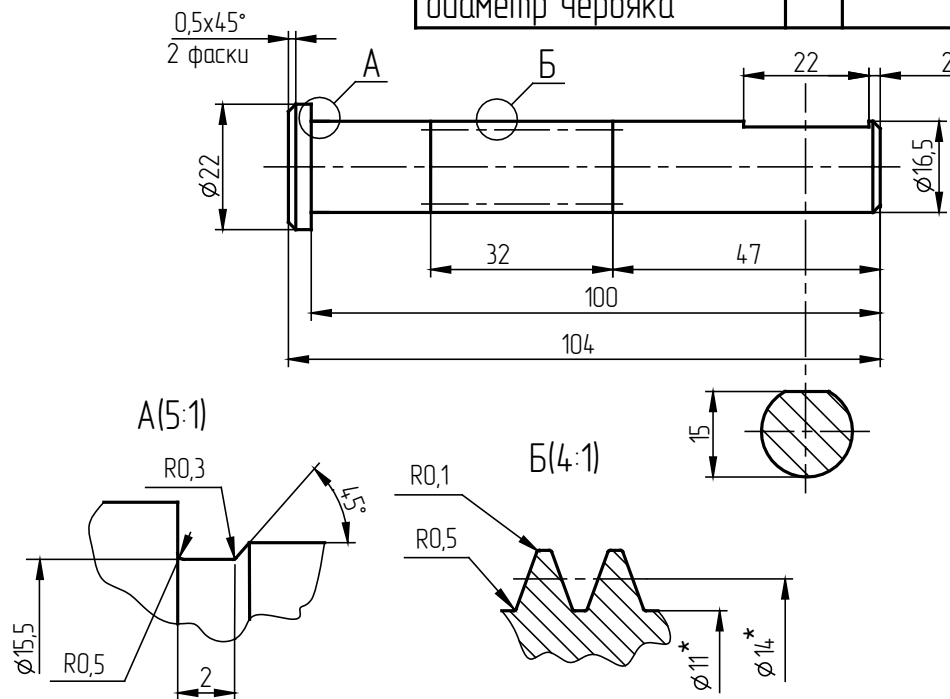


Рис. 2.7. Червячное колесо



Модуль	m	1,25
Число витков	Z <sub>1</sub>	1
Вид червяка	-	ZA
Делительный угол подъема	$\gamma$	4°6'
Направление линии витка	-	правое
Делительный диаметр червяка	d <sub>1</sub>	14



\* Размеры для справок.

					БНТУ.ИГО011.002			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Червяк	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Суход							1:1
Проб.	Кучура О.Н.					Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 20Х ГОСТ 4543-71			
Утв.	Зеленый П.В.							

Рис. 2.8. Чертеж червяка

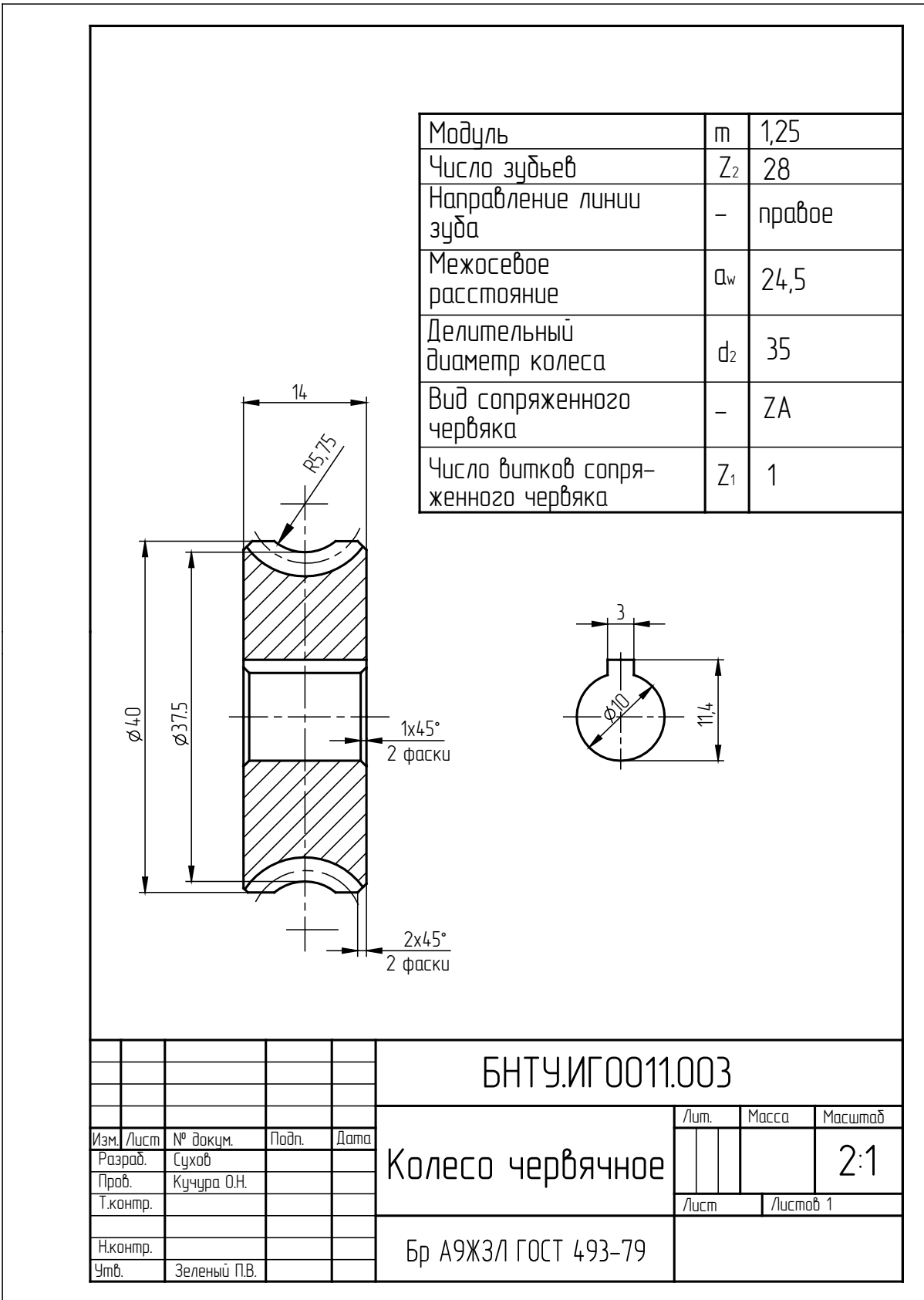


Рис. 2.9. Чертеж червячного колеса

Изготовлено червячное колесо обработкой резанием цилиндрической заготовки в форме диска из безоловянной бронзы (Бр А9ЖЗЛ ГОСТ 493-79), обладающей антифрикционными свойствами.

Ведомый вал 4, на который посажено червячное колесо, представляет собой цилиндрическую деталь ступенчатой формы, средняя ступень которой предназначена для установки червячного колеса, для чего в ней выполнено углубление (шпоночный паз) под сегментную шпонку 15 (рис. 2.10 и 2.11). Ступень большого диаметра, выполненная на одном конце вала, предназначена для упора в нее червячного колеса 2, а ступень меньшего диаметра – для установки несущих деталей кулачка 6 (втулки 8 и шайбы 9) и удерживающей их гайки 13.

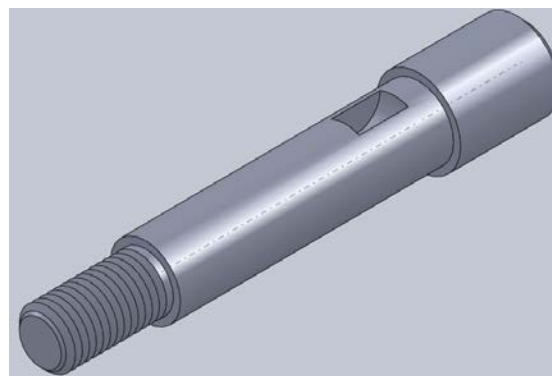


Рис. 2.10. Вал червячного колеса

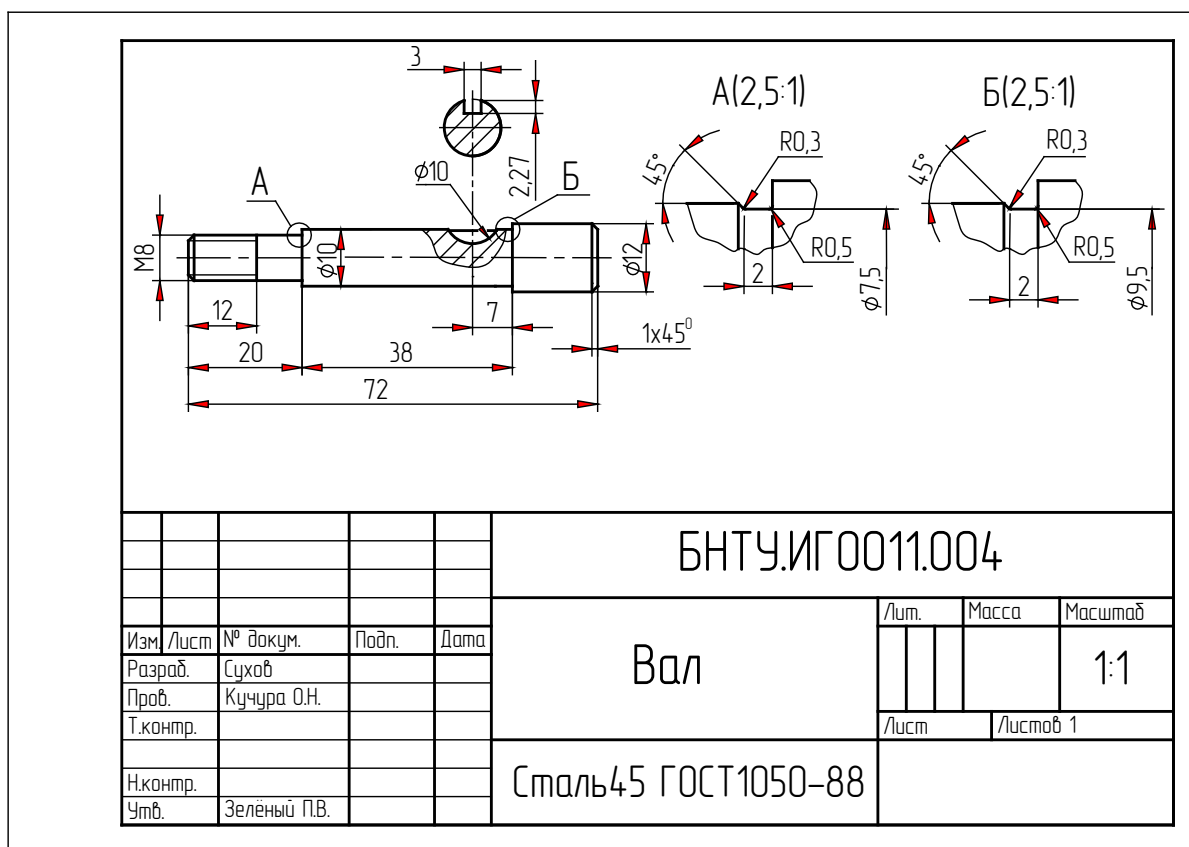


Рис. 2.11. Чертеж вала червячного колеса

На валу выполнены две канавки (проточки) для выхода шлифовального круга, изображенные увеличено на выносных элементах.

Изготовлен ведомый вал обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной углеродистой качественной стали (Сталь 45 ГОСТ 1050-88), отличающейся повышенной прочностью.

*Шкив 5*, обеспечивающий передачу вращения на червяк, представляет собой деталь в форме ступенчатого тела вращения, с рабочей поверхностью в форме канавки, образованной двумя соосными коническими поверхностями, предназначенными для контактирования с приводным ремнем, защемляемым между ними, и выполненными на ступени большего диаметра (рис. 2.12 и 2.13). Ступень меньшего диаметра шкива выполняет функцию его ступицы и содержит радиальное резьбовое отверстие для установочного винта 12. В центре шкива выполнено соосное его рабочей поверхности отверстие для установки шкива на червяке 1.

Изготовлен шкив обработкой резанием цилиндрической заготовки из стали конструкционной углеродистой обыкновенного качества (Ст. 3 ГОСТ 380-94).

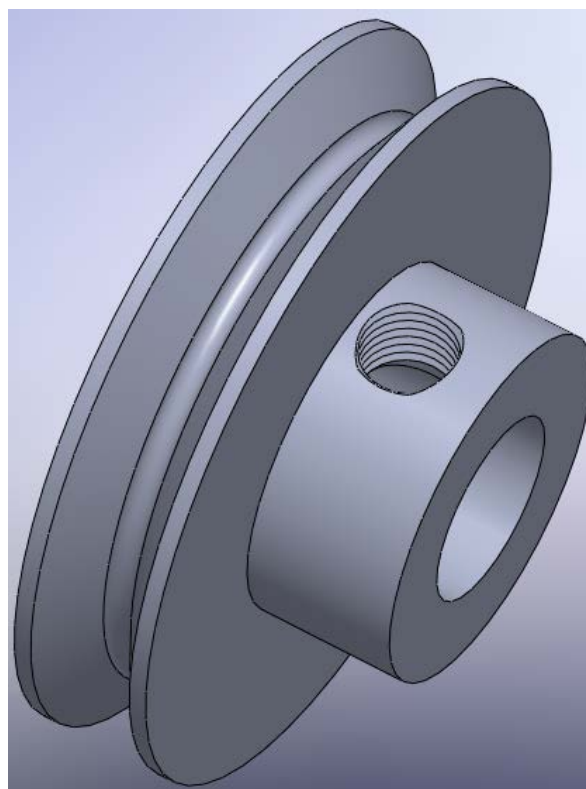


Рис. 2.12. Шкив клиноременной передачи

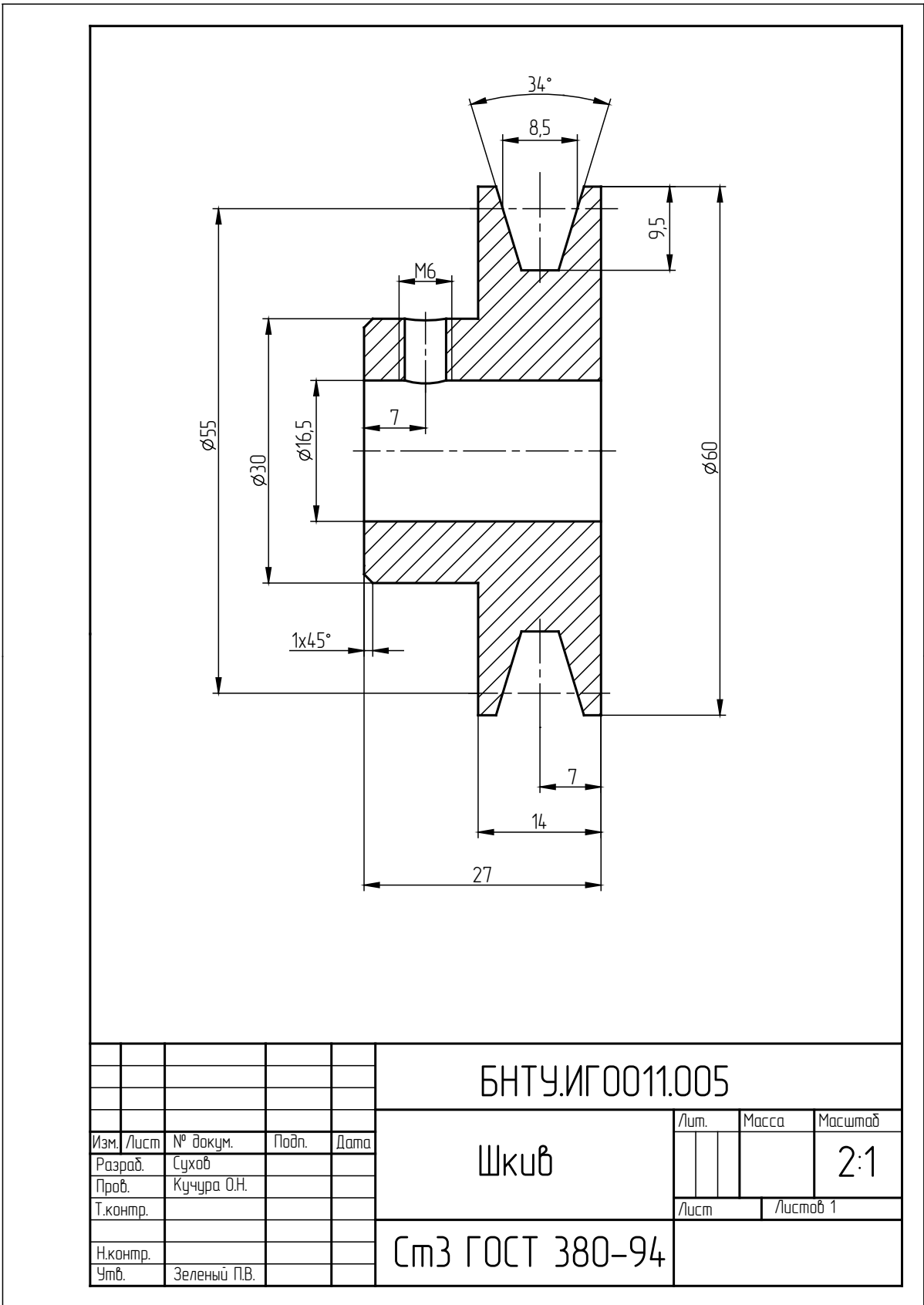


Рис. 2.13. Чертеж шкива клиноременной передачи

*Кулачек 6*, обеспечивающий передачу движения на рабочий исполнительный механизм (не изображен), и преобразование вращения ведомого вала 4 в поступательное движение по определенному закону, обеспечиваемому торцевой фигурной поверхностью, представляет собой полу цилиндрическую деталь в форме чаши (рис. 2.14 и 2.15). В ее торцевой стенке (дне) имеется отверстие под втулку 8, предназначенную для установки кулачка на ведомом валу 4. Торцевая фигурная рабочая поверхность кулачка выполнена с другой, противоположной стороны этой детали (по краю чаши).

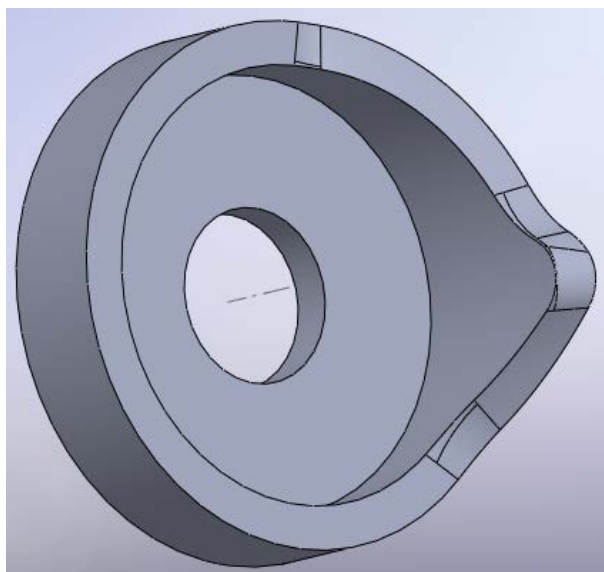


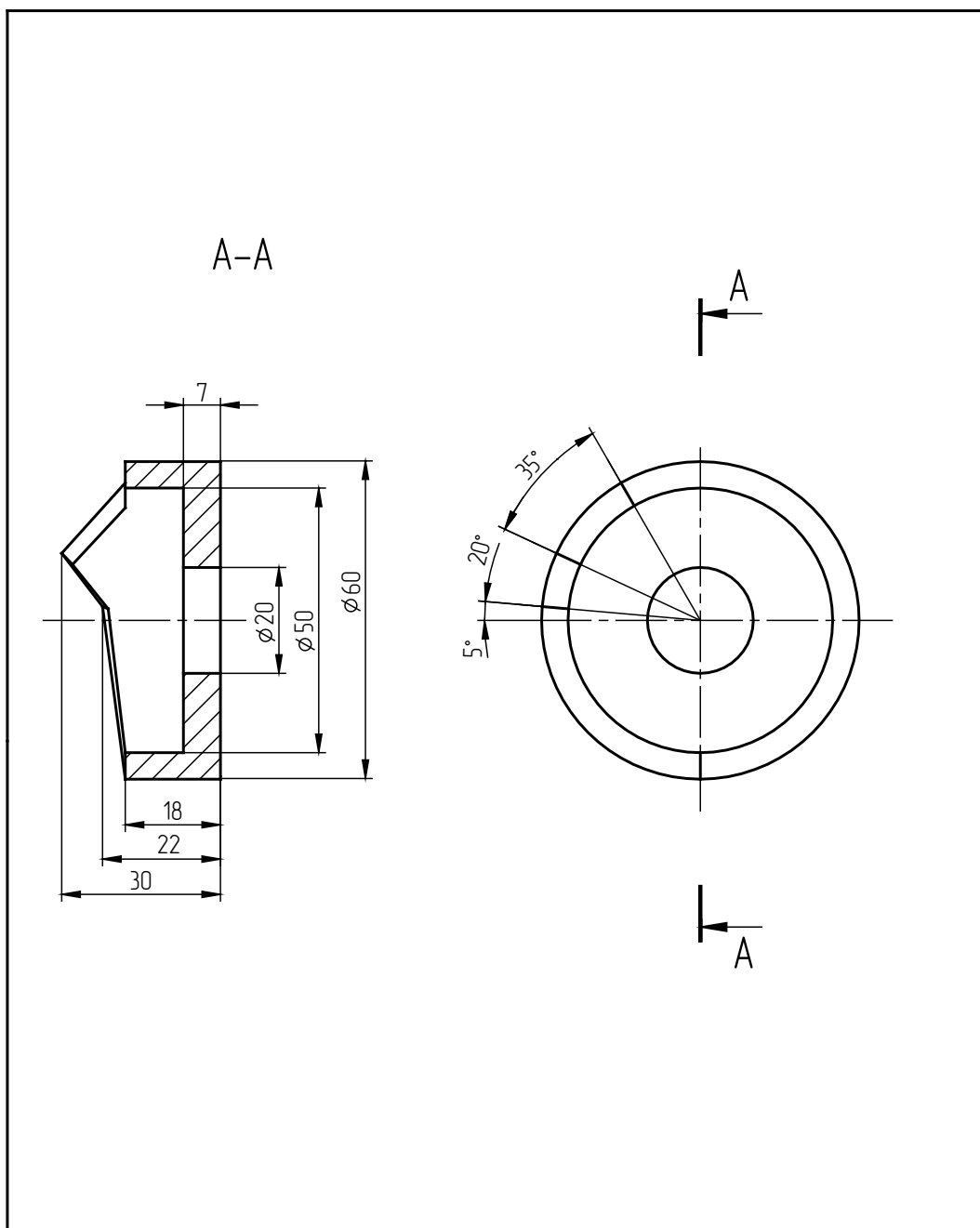
Рис. 2.14. Кулачок

Изготовлен кулачек обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной углеродистой качественной стали (Сталь 45 ГОСТ 1050-88).

*Крышка 7*, обеспечивающая запираение полости в корпусе 1, представляет собой цилиндрическую деталь в форме ступенчатого диска с отверстием в центре для дополнительного опирания ведомого вала 4 (рис. 2.16 и 2.17). На меньшей ее ступени выполнена резьба для ввинчивания крышки в корпус, а на большой – четыре равномерно расположенные радиальные прорези под ключ.

На крышке выполнены также два технологических элемента – фаска вначале резьбы и канавка (проточка) в ее конце (изображена на выносном элементе увеличено) для выхода резьбонарезного инструмента. Для уменьшения материалоемкости с внутренней стороны крышки выполнена выборка металла.

Изготавливается крышка обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной углеродистой качественной стали (Сталь 45 ГОСТ 1050-88).



				БНТУ.ИГО011.006		
				Кулачок		
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		1:1
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Сухов					1:1
Проб.	Кучура О.Н.			Лист	Листов 1	
Т.контр.						
Н.контр.						
Утв.	Зеленый П.В.					

Рис. 2.15. Чертеж кулачка

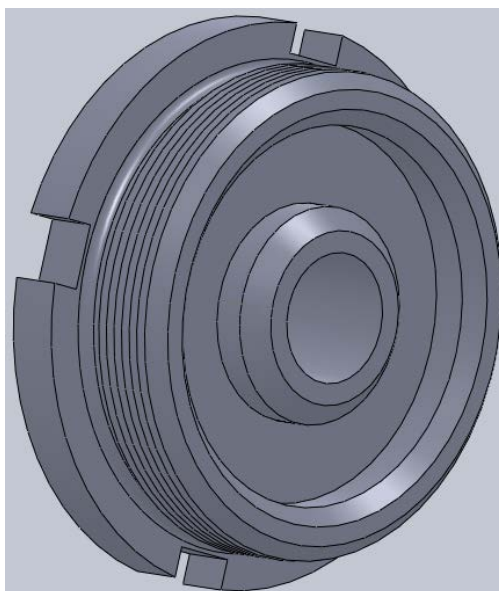


Рис. 2.16. Крышка корпуса червячного редуктора

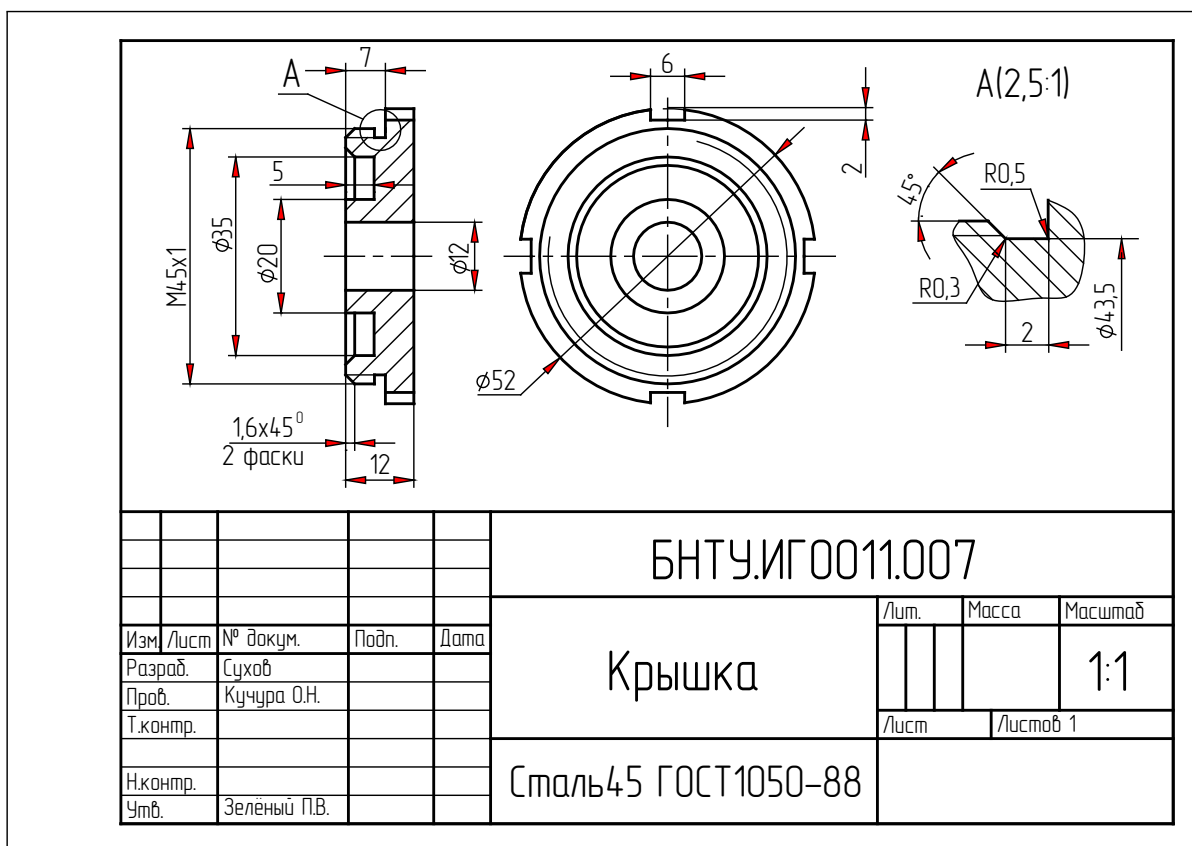


Рис. 2.17. Чертеж крышки

Втулка 8, предназначенная для установки кулачка 6 на ведомом валу 4, представляет собой гладкую ступенчатую цилиндрическую деталь с отверстием в центре (рис. 2.18 и 2.19). Ступень большего диаметра выполняет функцию буртика, с которым контактирует тыльной стороной торцевая стенка кулачка.



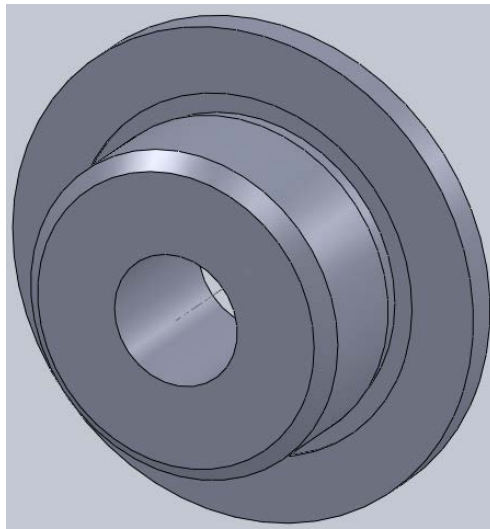


Рис. 2.18. Втулка

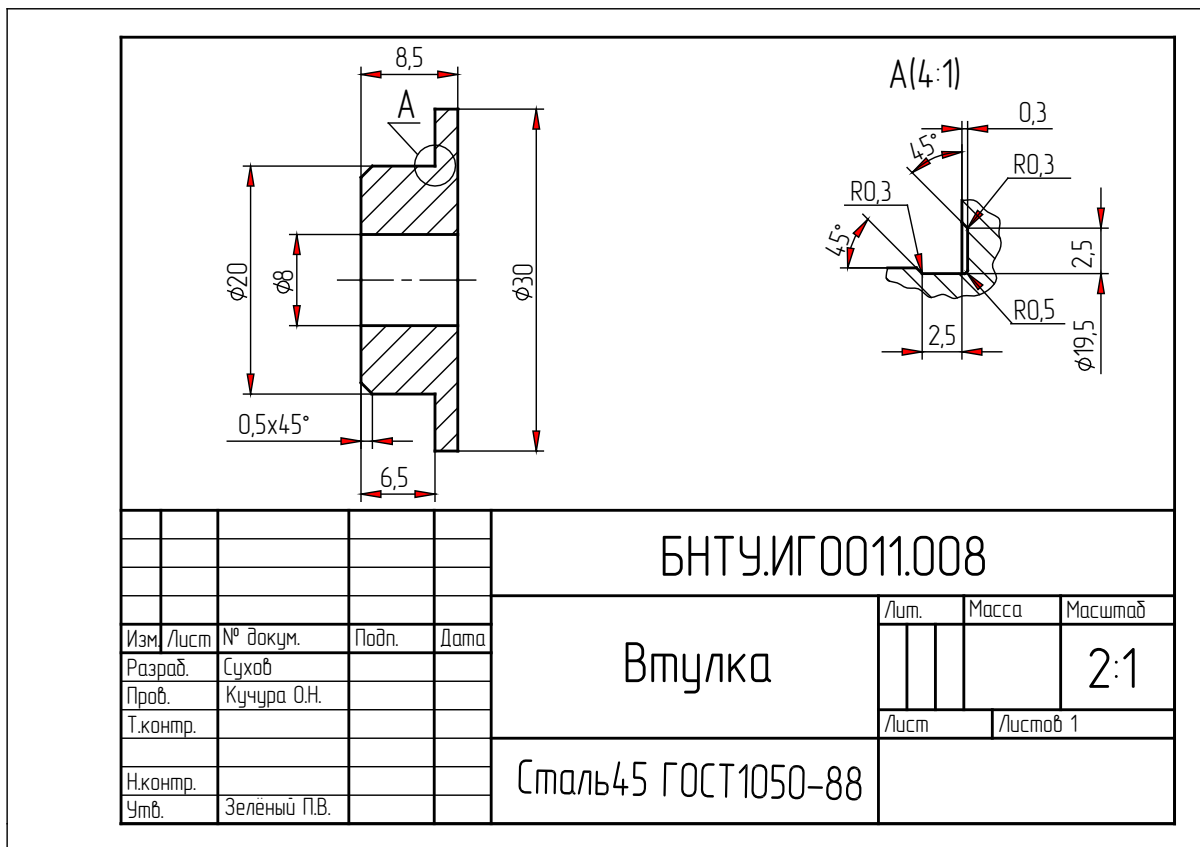


Рис. 2.19. Чертеж втулки

В конце ступени малого диаметра выполнена проточка для выхода шлифовального круга при шлифовании по цилиндру этой ступени и торцу большой ступени и обеспечения необходимой точности сопряжения этих поверхностей с соответствующими посадочными поверхностями кулачка.

Изготовлена втулка также обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной углеродистой качественной стали (Сталь 45 ГОСТ 1050-88).

*Шайба 9*, предназначенная для защемления торцевой стенки кулачка между ней и буртиком втулки 8, представляет собой диск цилиндрической формы с отверстием в центре и фаской с одной стороны (рис. 2.20 и 2.21).

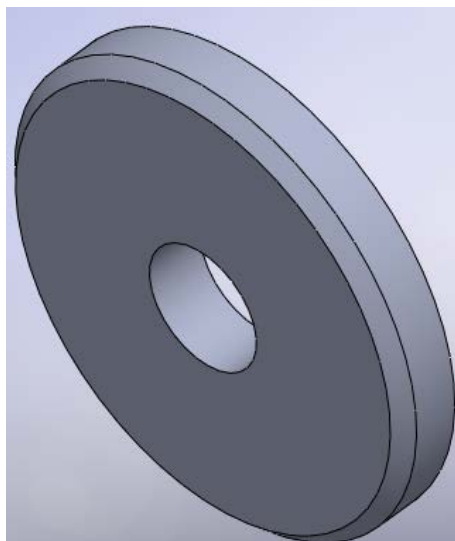


Рис. 2.20. Шайба

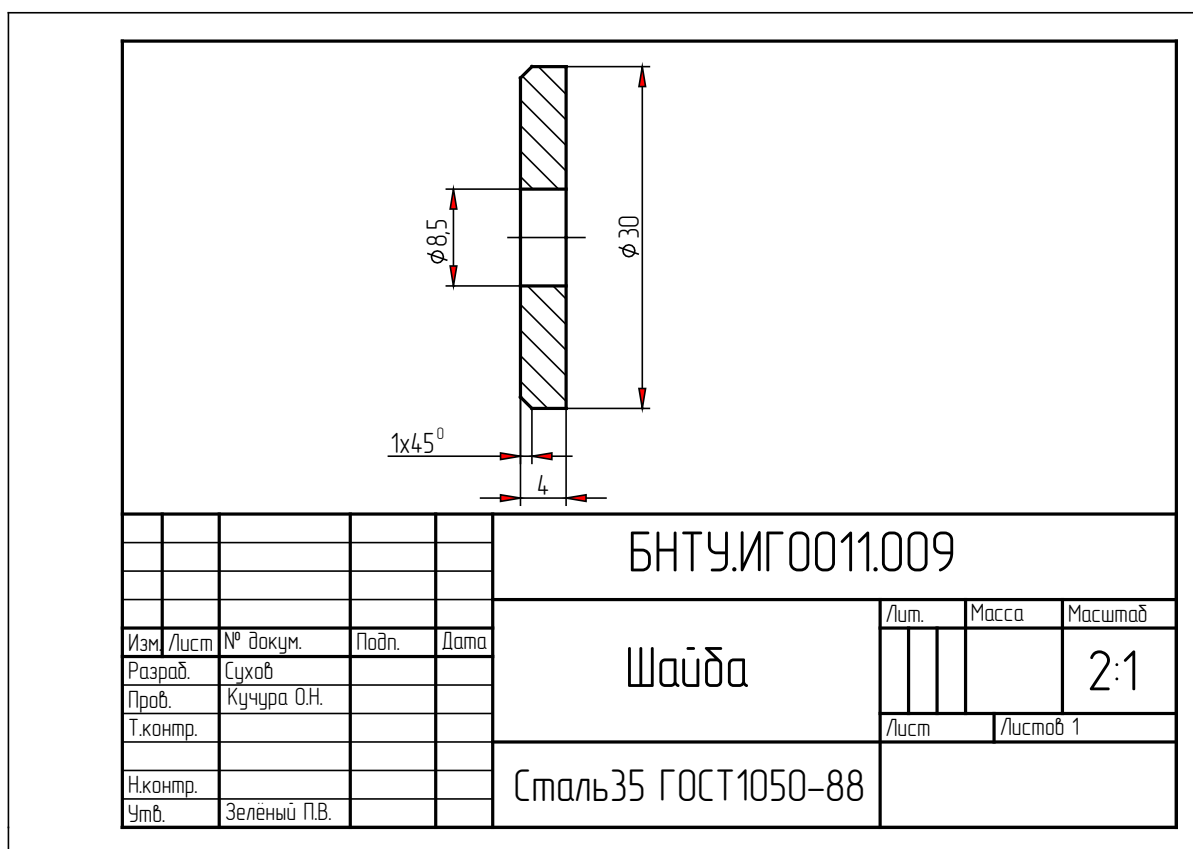


Рис. 2.21. Чертеж шайбы

Изготавливается шайба обработкой резанием цилиндрической заготовки из конструкционной углеродистой качественной стали (Сталь 35 ГОСТ 1050-88).

### 2.3. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежам сборочных единиц, содержащих условности и упрощения

Условности и упрощения широко используются на чертежах сборочных единиц – чертежах общего вида и сборочных чертежах. Эти особенности чертежей сборочных единиц предусмотрены ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам» и другими стандартами. В детальной проработке изображений на них нет необходимости. На таких чертежах могут не изображать фаски, канавки для выхода шлифовального круга и проточки для выхода резьбонарезного инструмента, или же эти технологические элементы изображают упрощенно – прямоугольной формы. Могут не изображать также галтели, зазоры, литейные уклоны и радиусы, границы резьбы и ее недорезы, линии перехода (сравни рис. 2.22 и 2.23). На рис. 2.22 на чертеже общего вида фрагмента сборочной единицы крышка изображена с минимальным количеством упрощений (частично упрощена лишь канавка для выхода шлифовального круга). На рис. 2.23 тот же чертеж выполнен с максимальным количеством упрощений, как это принято для такого вида конструкторской документации.

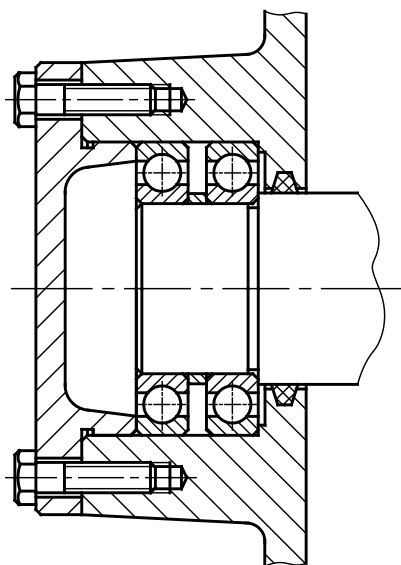


Рис. 2.22. На фрагменте чертежа сборочной единицы крышка изображена с минимальным количеством упрощений

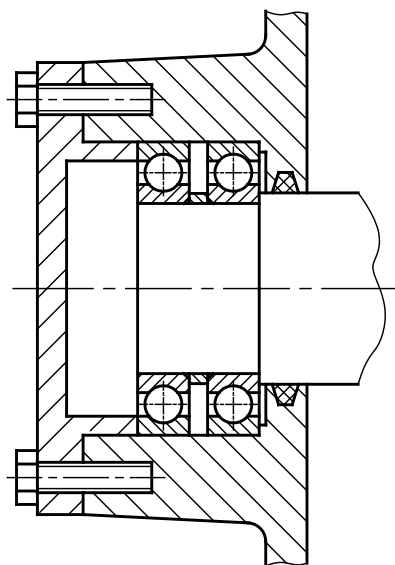


Рис. 2.23. На фрагменте чертежа сборочной единицы максимально использованы упрощения

Детальную проработку изображений на рабочих чертежах деталей выполняют, прежде всего, для простановки всех, необходимых для ее воспроизведения, размеров. На этих чертежах упрощения сохраняются только в отношении тех элементов, к линиям которых нет необходимости ставить размеры (например, это относится к линиям перехода).

Вычерчивание детали так, как она изображена на чертеже общего вида, то есть с упрощениями недопустимо (рис. 2.24, выполненный по чертежу общего вида, представленному на рис. 2.23). На нем отсутствуют фаски, канавка для выхода шлифовального круга, литейные радиусы и уклоны, и такой учебный чертеж не может быть признан рабочим чертежом детали.

Следовательно, обучение чтению чертежа, не должно сводиться к простому перечерчиванию. Необходимо понимать, что, если цилиндрическая поверхность сопрягается с другой поверхностью, она должна содержать на входе фаску для облегчения процесса сборки. Такая поверхность, как правило, шлифуется, чтобы выдержать все ее параметры и геометрию в допусках. А если она не проходная, то в конце должна быть и канавка для выхода шлифовального круга. На упрощенном чертеже общего вида допускается ее не изображать (рис. 2.23). Но, если она должна быть, ее необходимо начертить упрощенно, обозначить, и оформить выносной элемент (рис. 2.25).

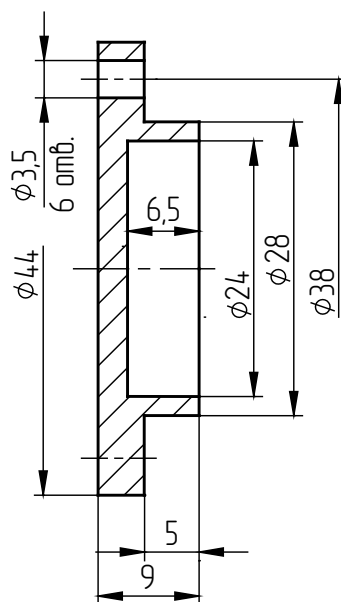


Рис. 2.24. Учебный рабочий чертеж крышки, не учитывающий все особенности ее конструкции (с упрощениями)

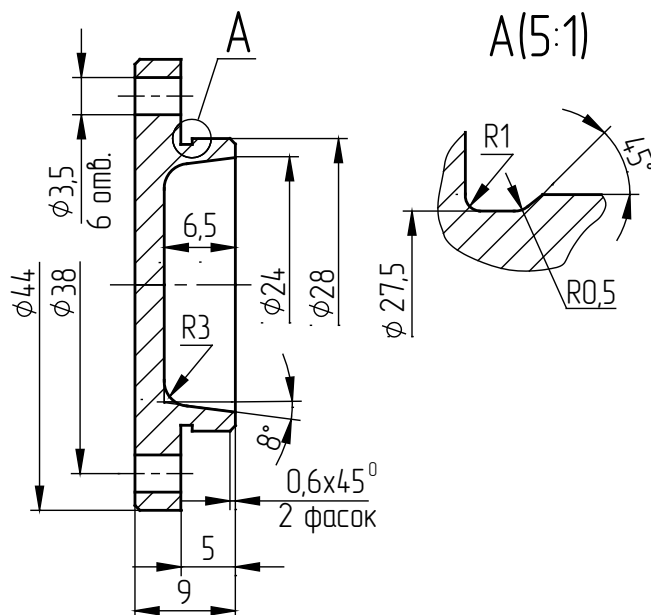


Рис. 2.25. Учебный рабочий чертеж крышки, учитывающий все особенности ее конструкции (без упрощений)

Кроме того, если крышка будет изготовлена методом литья, о чем можно судить по ее материалу, указанному в перечне (чугун, литейная сталь), то тогда следует вычертить и литейные радиусы, и литейные уклоны, в тех местах, где обработка резанием не производилась, указав их размеры (см. рис. 2.25).

## **2.4. Рациональный выбор изображений – видов, разрезов, сечений – при выполнении рабочих чертежей валов, крышек и корпусных деталей, нанесение размеров**

### **2.4.1. Определение количества изображений и выбор главного вида при выполнении чертежей валов**

Детали данного типа являются комбинированными телами вращения, преимущественно, цилиндрическими, иногда коническими и реже сферическими, а основной вид их обработки – токарная (рис. 2.26).

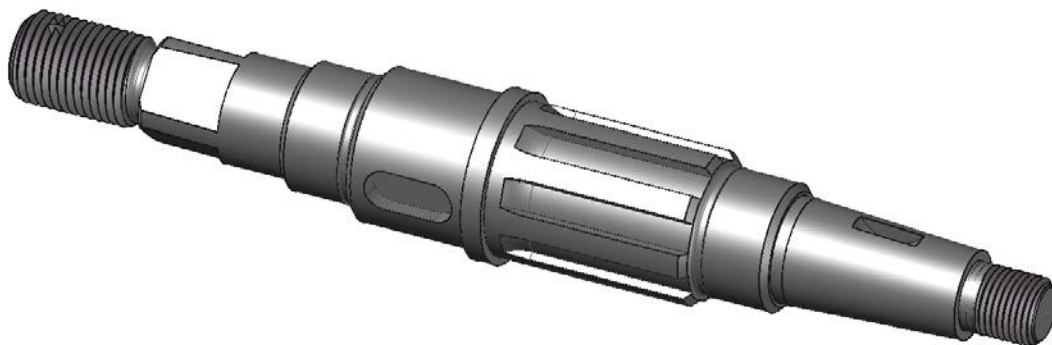


Рис. 2.26. Конструктивные и технологические элементы на валу

Это предопределяет положение *главного изображения* вала на чертеже – параллельное его основной надписи, то есть геометрическая ось вала должна занимать *горизонтальное положение* (рис. 2.27), что соответствует его положению при обработке на токарном станке.

На валу имеются различные конструктивные и технологические элементы (пазы, отверстия, срезы, канавки, проточки и др., см. рис. 2.26), поэтому для выявления формы этих элементов главное изображение вала дополняют *вынесенными сечениями и выносными элементами* (рис. 2.27). Для мелких элементов (проточек, канавок, скруглений и фасок на шлицах и др.) выносные элементы изображают *в масштабе увеличения*.

Таким образом, чертежи вала и других деталей, относящихся к этому типу, состоят, как правило, из одного основного изображения – главного вида с местными продольными разрезами или без них, и дополняющих его изображений, выполняемых согласно ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения». Изображения на другие основные плоскости проекций выполняют по необходимости, например, если вал выполнен вместе с элементами конструкций иного назначения – фланцами, кулачками и т. п.

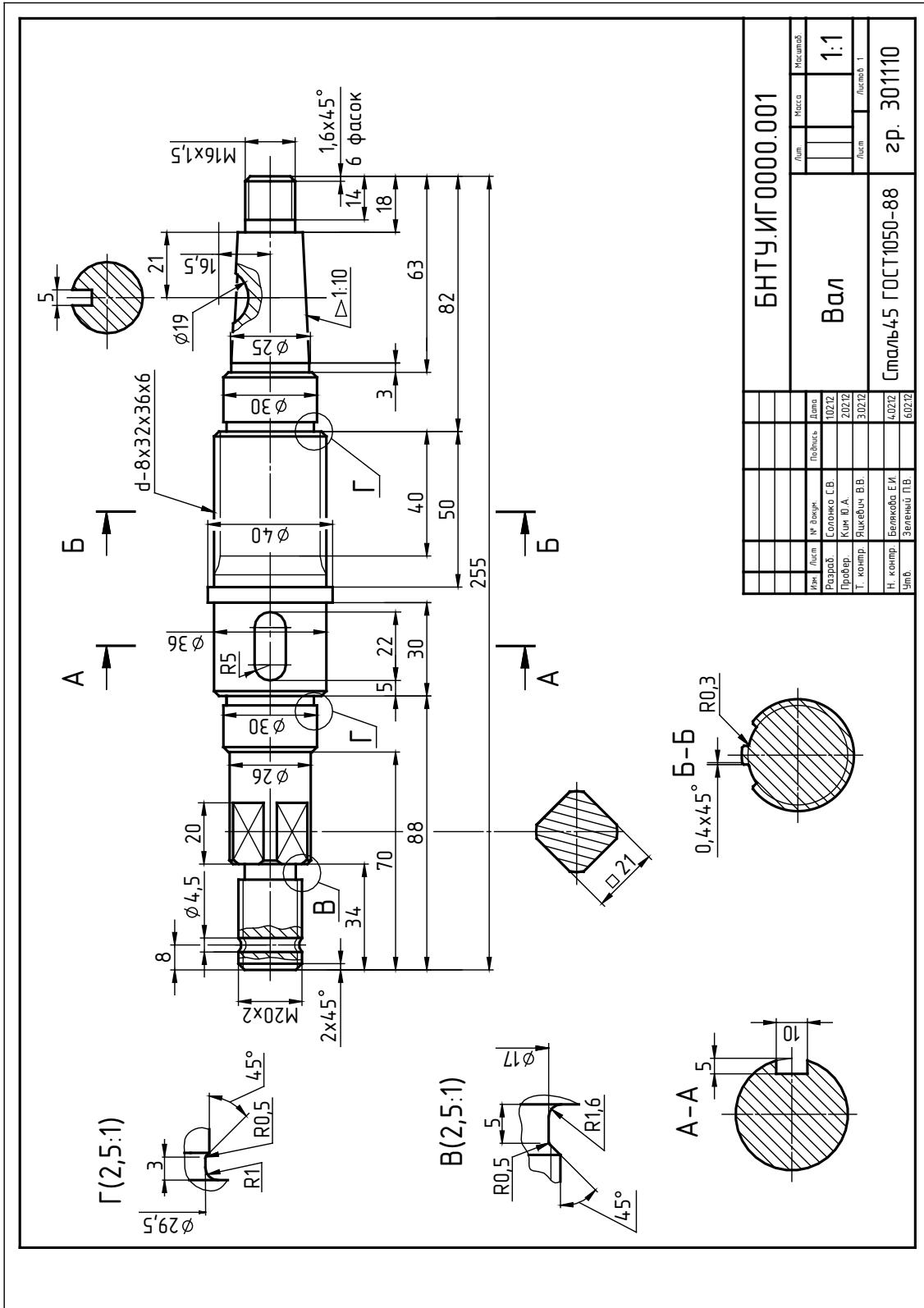


Рис. 2.27. Рабочий чертеж вала (учебный)

*Выбор формата чертежа и масштаба изображения.* Формат чертежа выбирают по ГОСТ 2.301-68 «Форматы» в зависимости от сложности и размеров детали. Размер изображения, определяемый ГОСТ 2.302-68 «Масштабы», должен обеспечивать ясность всех элементов детали.

Изображения должны занимать примерно  $2/3$  –  $3/4$  поля чертежа.

Простые детали без сложных конструктивных элементов следует выполнить в масштабе уменьшения (1:2; 1:2,5; 1:4 и т. д.) на форматах малого размера (А4 и даже А5), сложные детали наоборот – применяя масштаб увеличения (2:1; 2,5:1; 4:1 и т. д.) и больший формат, начиная с А3 (например, на рис. 2.27 приведена репродукция чертежа, выполненного в оригинале на формате А3).

Изображения валов на чертежах должны выполняться в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения» и ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах», а нанесение размеров – в соответствии с ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений».

#### ***2.4.2. Выбор главного вида и определение количества изображений при выполнении рабочих чертежей крышек и корпусных деталей***

При выполнении чертежей корпусных деталей и крышек в первую очередь решают вопрос о выборе главного вида и определении количества других необходимых изображений. Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для определения формы детали и указания всех необходимых размеров для ее изготовления.

Главный вид, как правило, содержит полный разрез (рис. 2.31, 2.35, 2.39, 2.43, 2.47) или разрез соединенный с частью вида (рис. 2.50) в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды разрезы, сечения».

На рис. 2.28–2.30, 2.32–2.34, 2.36–2.38, 3.40–2.42, 2.44–2.46 проиллюстрировано образование изображений с разрезом. Показано трехмерное изображение каждой детали. Затем проиллюстрировано, как необходимо представлять секущую плоскость, по которой осуществляется разъем детали на две части. В завершение изображена та часть детали, которая расположена за секущей плоскостью после мысленного удаления ее части, расположенной перед секущей плоскостью. На последующем за этими трехмерными образцами, поясняющими образование разреза, приведен чертеж детали, содержащий разрез, выполненный в соответствии с указанным ГОСТ 2.305-2008.

Надо обратить внимание на образование сложных разрезов, когда применяется две и более секущие плоскости (рис. 2.39, 2.43, 2.47):

– граница между сечениями, полученными разными плоскостями, не изображается;

– при образовании ступенчатого разреза сечение на нем получают путем мысленного смещения параллельных друг другу и плоскости проекций отдельных его частей в одну общую плоскость (рис. 2.39);

– при образовании ломаного разреза сечение на нем получают путем мысленного поворота той части сечения, которая получена наклонной секущей плоскостью, в положение, совпадающее с той частью, которая получена секущей плоскостью, параллельной плоскости проекций, на которой выполняется разрез (2.43, 2.47);

– изображаемую на ломаном разрезе часть вида при этом не поворачивают, проецируя, как есть;

– зачастую, из-за поворота секущих плоскостей ломаные разрезы удлиняются (рис. 2.43 и 2.47).

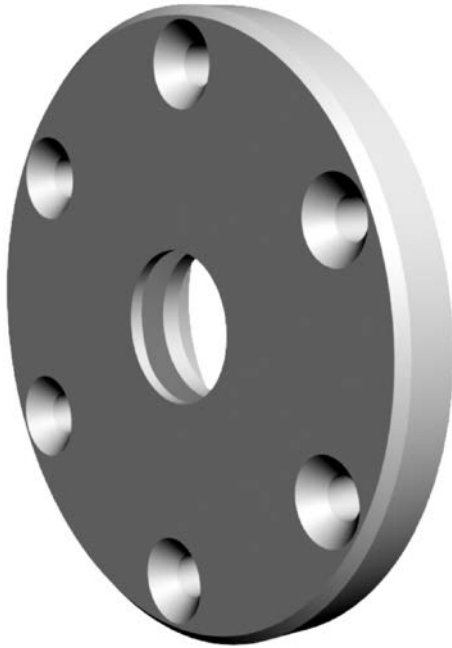


Рис. 2.28. Трехмерное изображение крышки

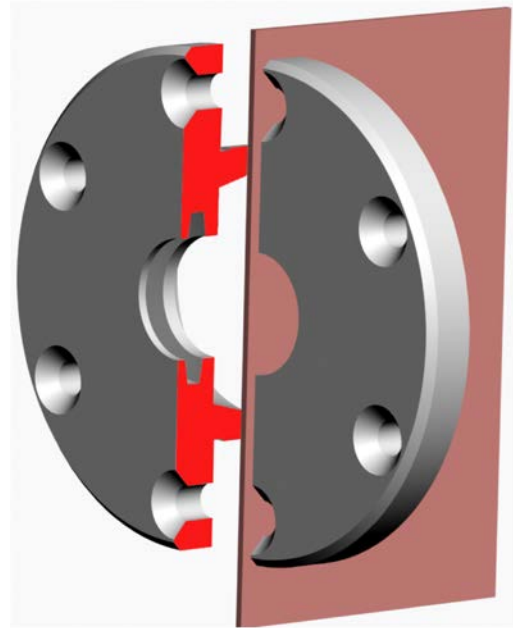


Рис. 2.29. Условный разъем крышки по плоскости простого разреза



Рис. 2.30. Образование простого разреза



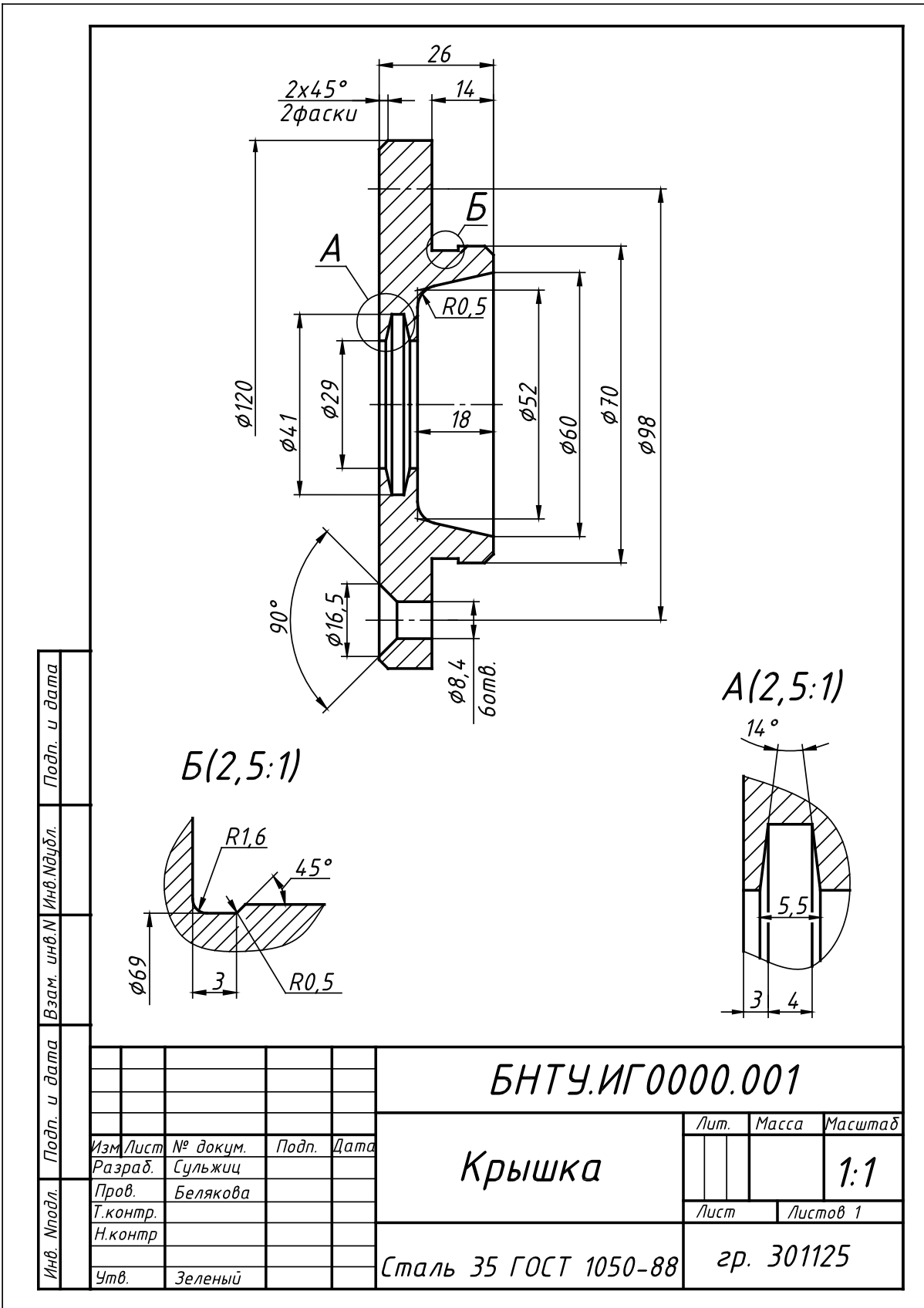


Рис. 2.31. Чертеж крышки (выполнение простого разреза)

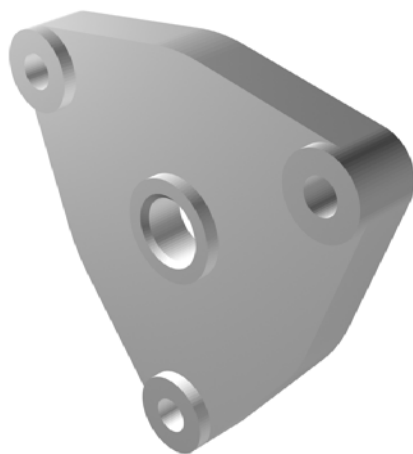


Рис. 2.32. Трехмерное изображение крышки

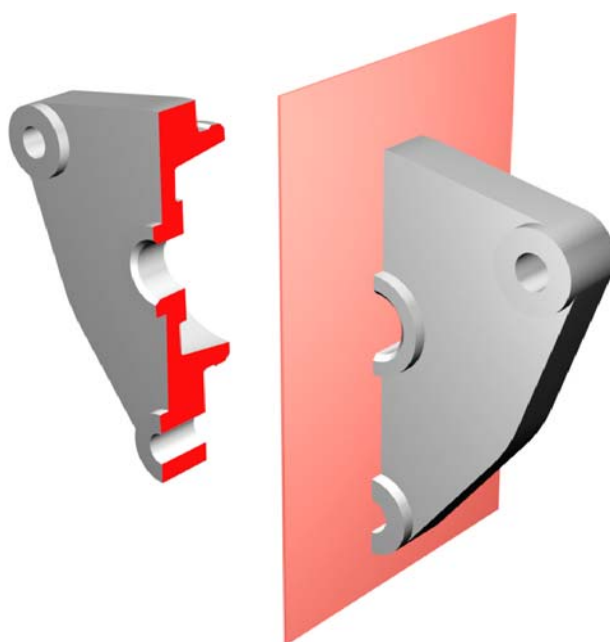


Рис. 2.33. Условный разъем крышки по плоскости простого разреза



Рис. 2.34. Образование простого разреза

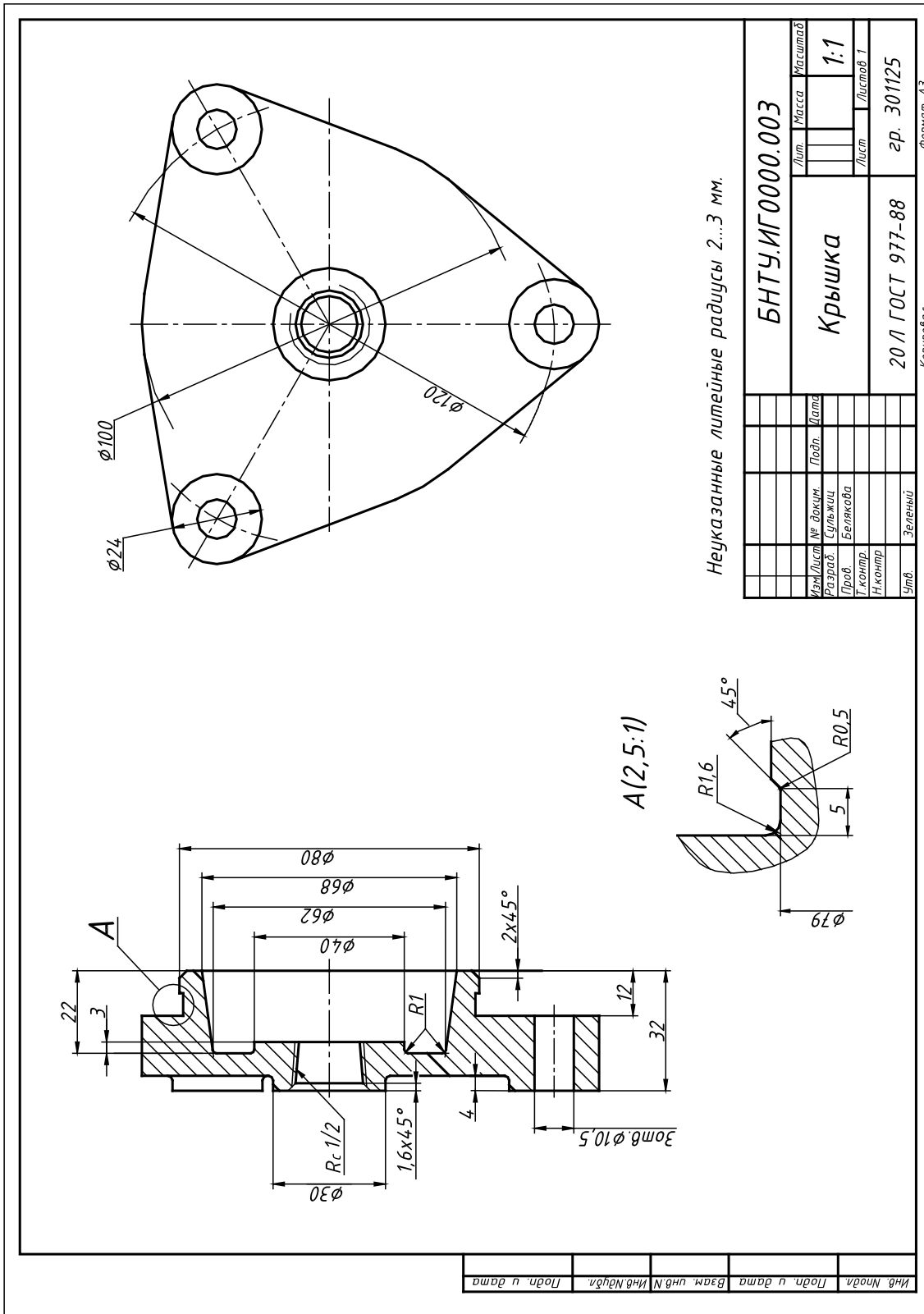


Рис. 2.35. Чертеж крышки (выполнение простого разреза)

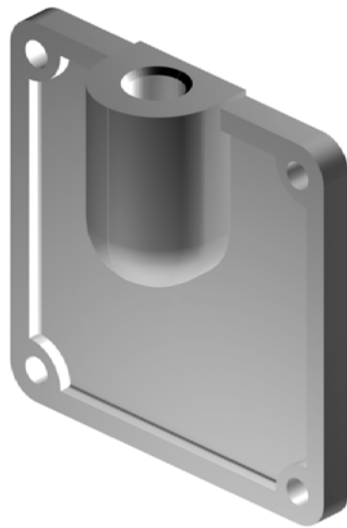


Рис. 2.36. Трехмерное изображение крышки

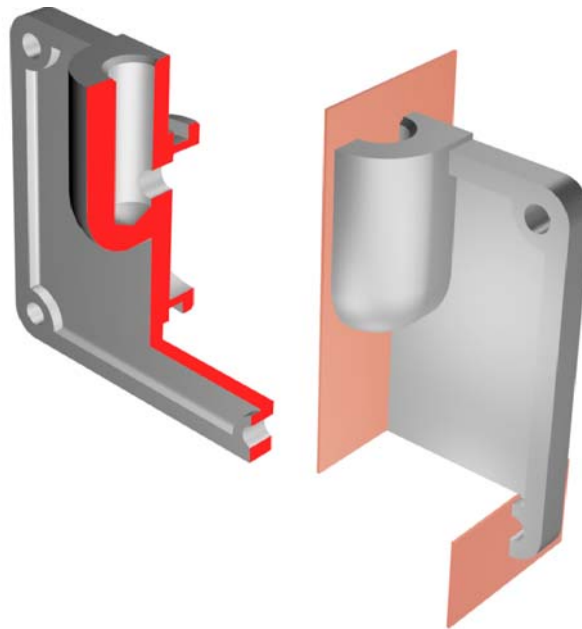


Рис. 2.37. Условный разъем крышки по плоскостям ступенчатого разреза



Рис. 2.38. Образование ступенчатого разреза

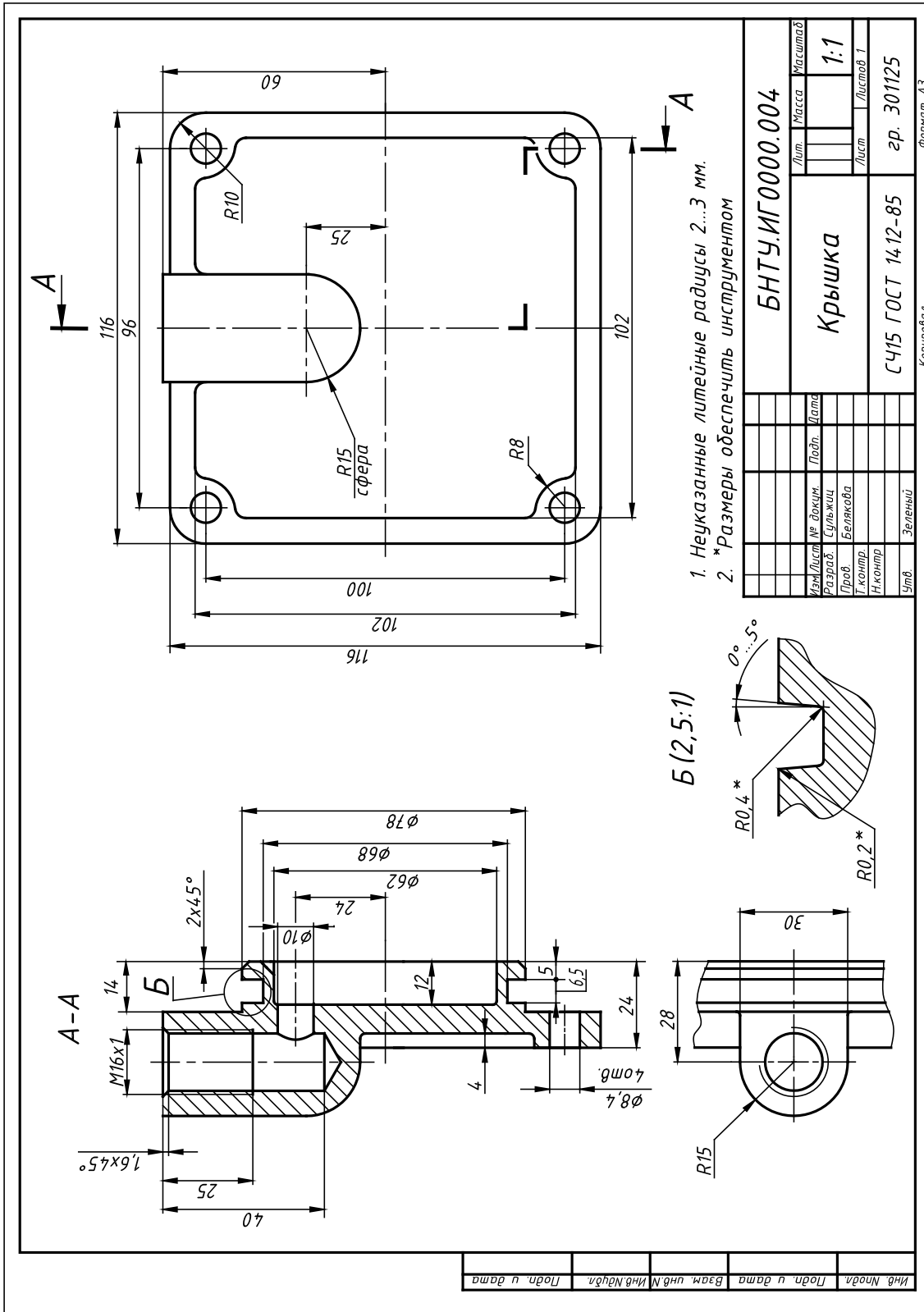


Рис. 2.39. Чертеж крышки (выполнение ступенчатого разреза)

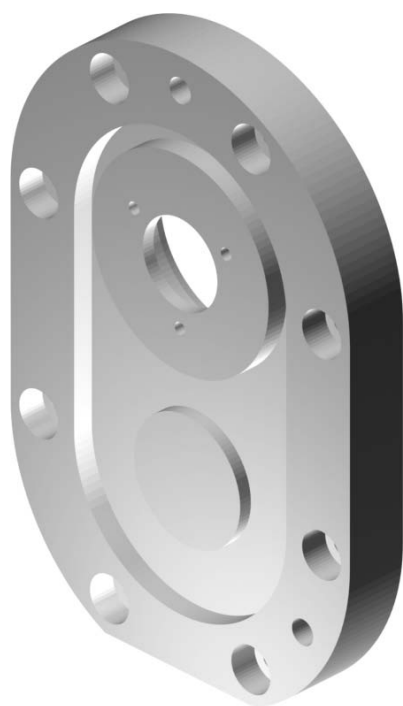


Рис. 2.40. Трехмерное изображение крышки

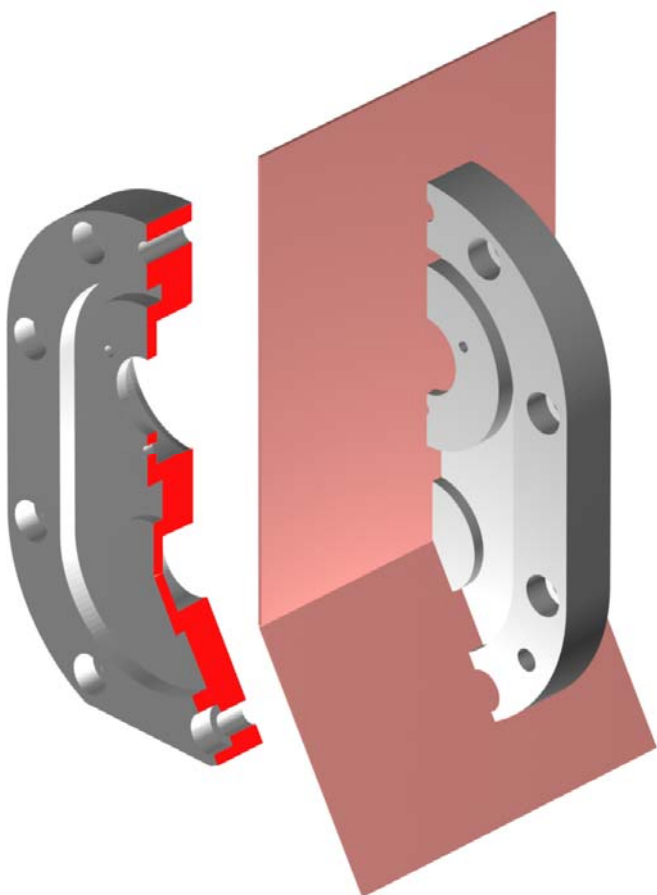


Рис. 2.41. Условный разъем крышки по плоскостям ломаного разреза



Рис. 2.42. Образование ломаного разреза

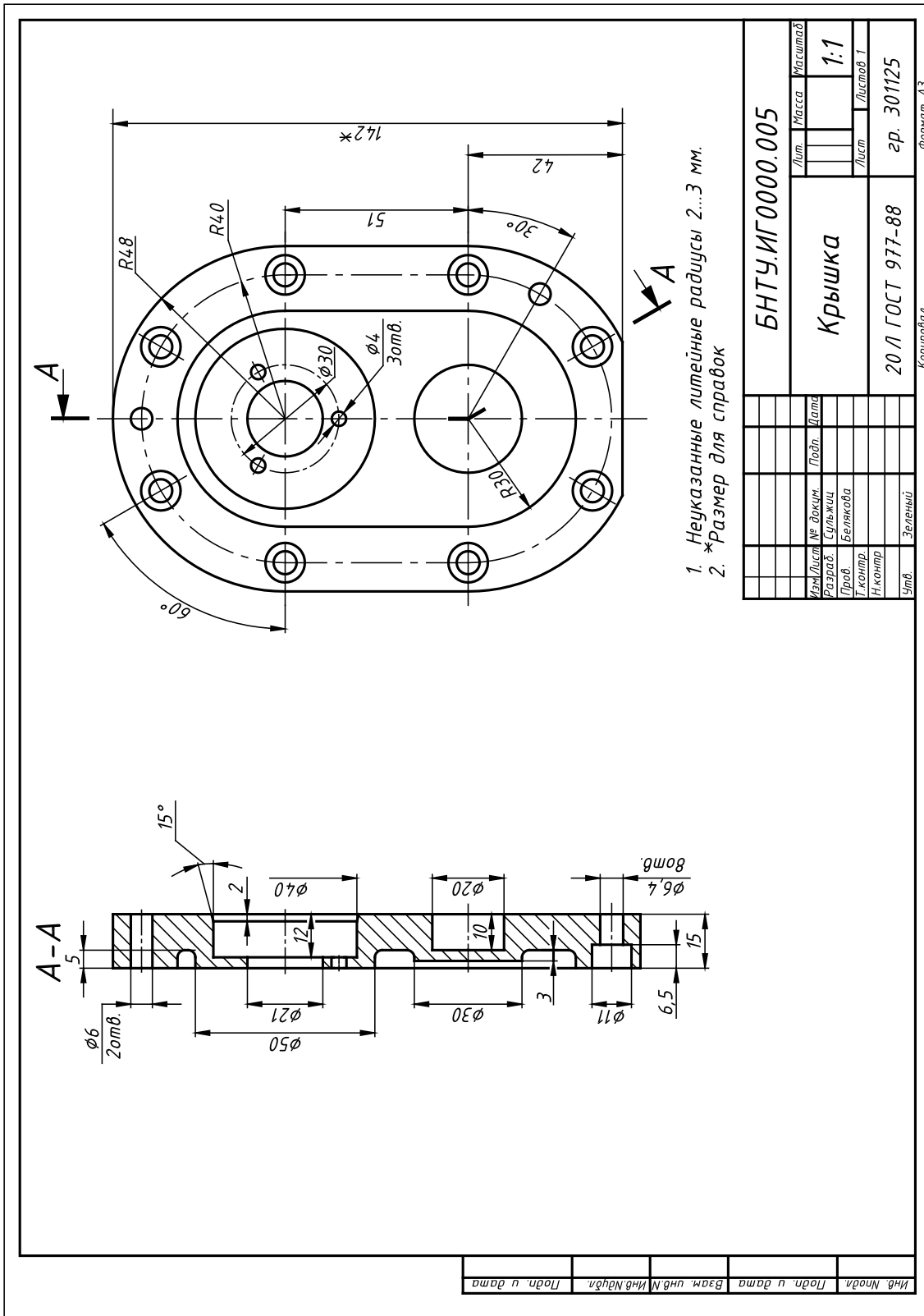


Рис. 2.43. Чертеж крышки (выполнение ломаного разреза)

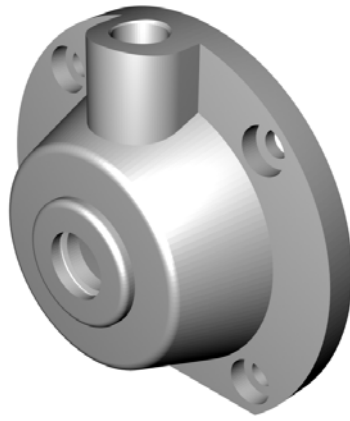


Рис. 2.44. Трехмерное изображение крышки

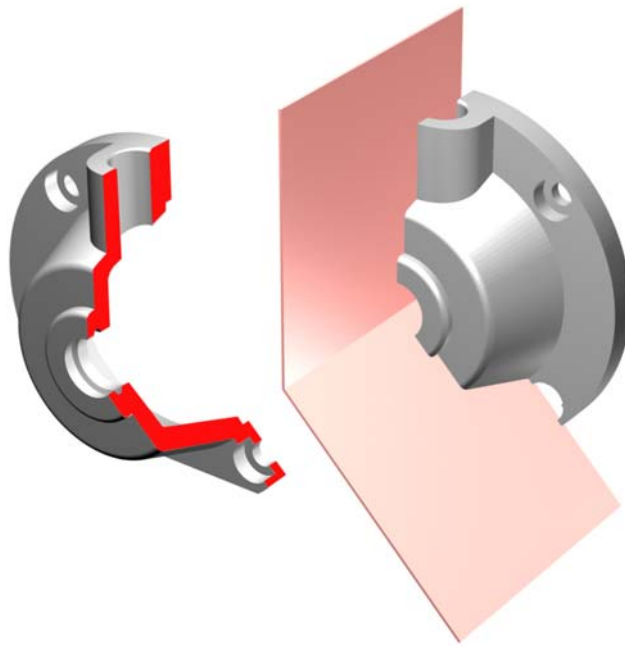


Рис. 2.45. Условный разъем крышки по плоскостям ломаного разреза

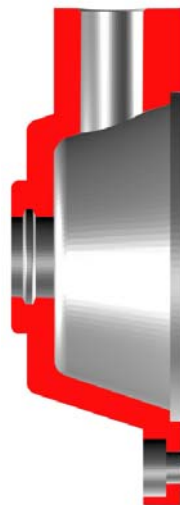


Рис. 2.46. Образование ломаного разреза



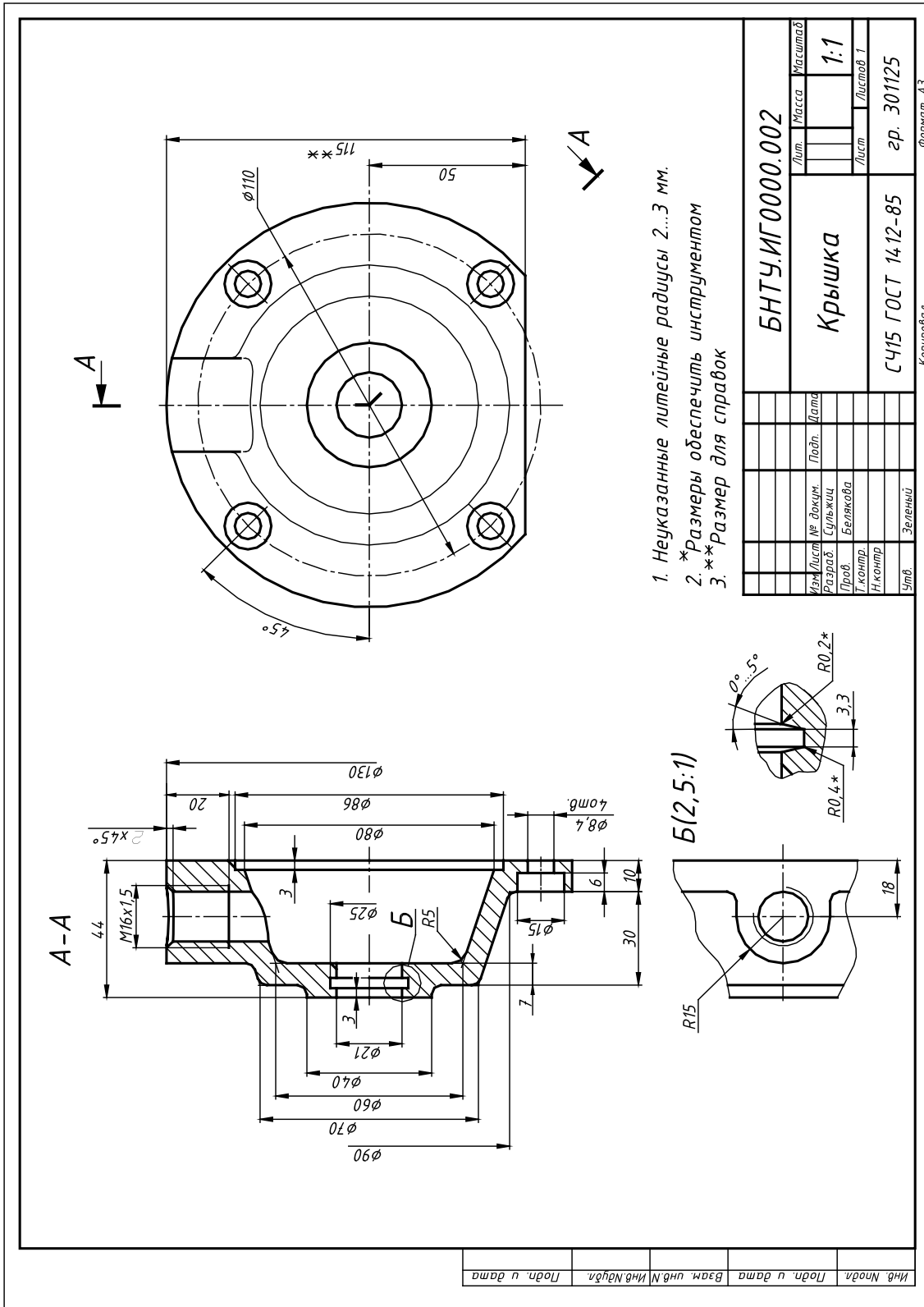


Рис. 2.47. Чертеж крышки (выполнение ломаного разреза)

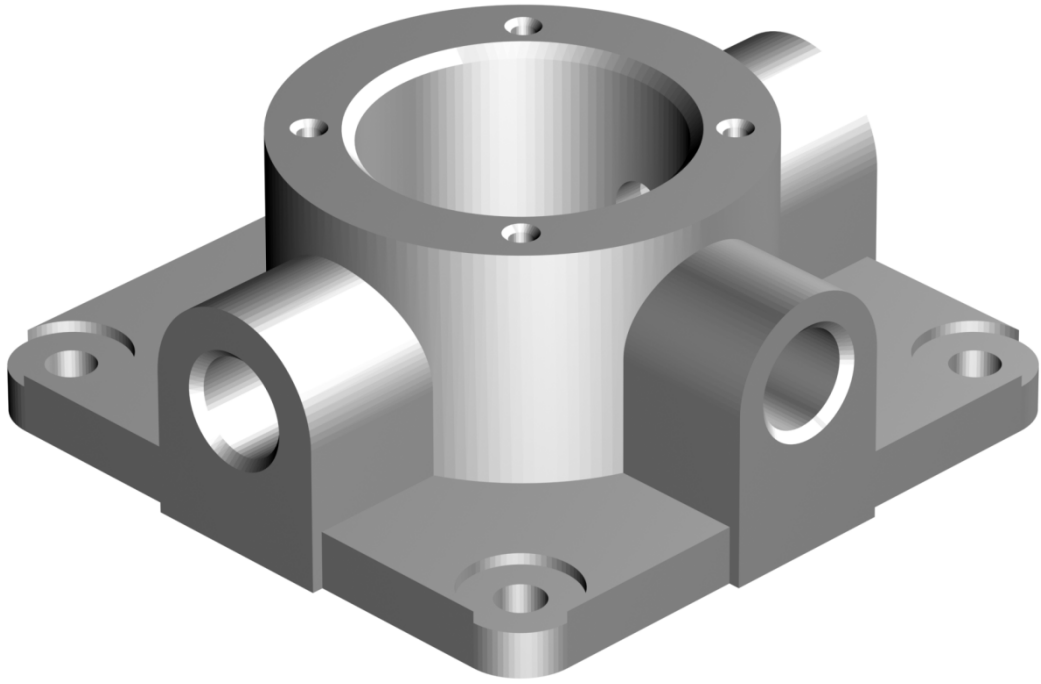


Рис. 2.48. Трехмерное изображение крышки

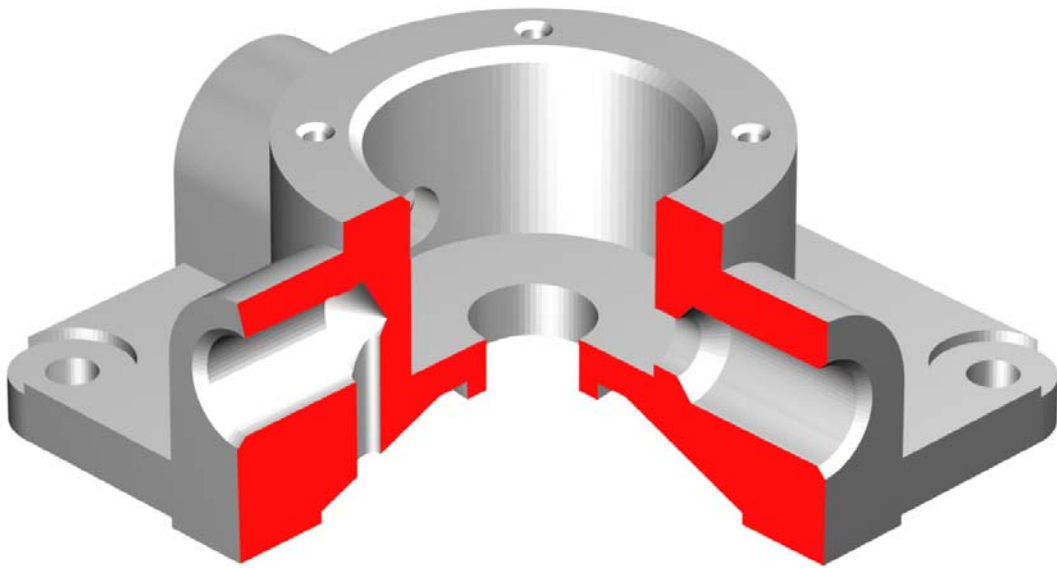


Рис. 2.49. Образование простого разреза, соединяемого с частью вида

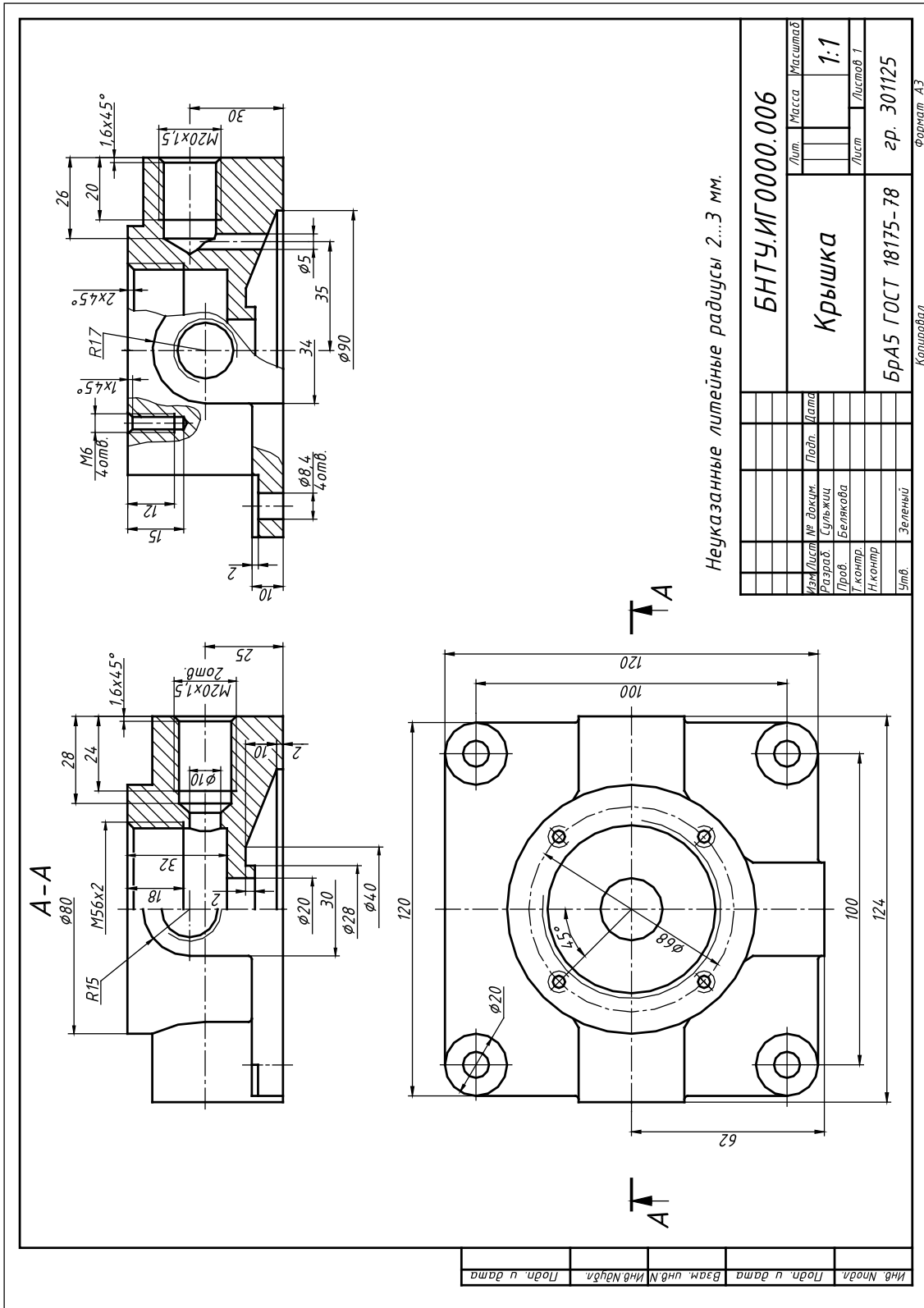


Рис. 2.50. Соединение части вида с частью разреза на чертеже

### 3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ ПО ЧЕРТЕЖАМ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

#### Вариант № 1 «Вентиль соосный»

Вентиль (рис. 3.1) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопроводы (не изображены) посредством внутренней резьбы М33, выполненной в приливах корпуса 1 слева и справа. Входное и выходное отверстия выведены в полость корпуса через его плоское дно, к которому прижат клапан 8, герметично их запирая посредством прокладки 13 из паронита (ГОСТ 481-80). Клапан удерживают в нужном положении и перемещают по высоте шпинделем 5, с нижним концом которого тот соединен внутренним стопорным разрезным кольцом 11 круглого сечения (DIN 7993 В). Сверху полость корпуса закрыта крышкой 2, прижатой гайкой 3 до упора крышки в верхний торец корпуса через резиновое уплотнительное кольцо 12 (ГОСТ 9833-73). Кольцо обеспечивает герметичность данного соединения. Шпиндель 5 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 14 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 6. Для приведения шпинделя 5 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 7, посаженный на хвостовик квадратного сечения, удерживаемый гайкой 9 М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 10 (ГОСТ 11371-78).

#### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси (ГОСТ 2.305-2008); вид слева – без разреза): корпус представляет собой полуотливку сложной формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке ряда ее поверхностей резанием; сверху корпуса снаружи выполнена метрическая резьба М80х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода под накидную гайку 3; внизу корпуса выполнены симметричные цилиндрические горизонтальные приливы с подводным и отводящим отверстиями с внутренней метрической резьбой М33 (ГОСТ 8724-2002) и с проточками (ГОСТ 10549-80) в конце резьбы для выхода резьбонарезного инструмента.

– **крышку 2** начертите в 1-ой проекции в масштабе 2 : 1 (ее продольную геометрическую ось расположите горизонтально и соедините по ней половину вида с половиной разреза): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна, преимущественно, ступенчатой цилиндрической формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее

поверхностей резанием; самая большая ступень крышки, находящаяся в нижней ее части, выполняет функцию фланца для прижатия уплотнительного кольца к верхнему торцу корпуса по всему периметру посредством накидной гайки 3; в отверстии крышки выполнена ходовая однозаходная трапецеидальная резьба Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel 5; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода под накидную гайку 4.

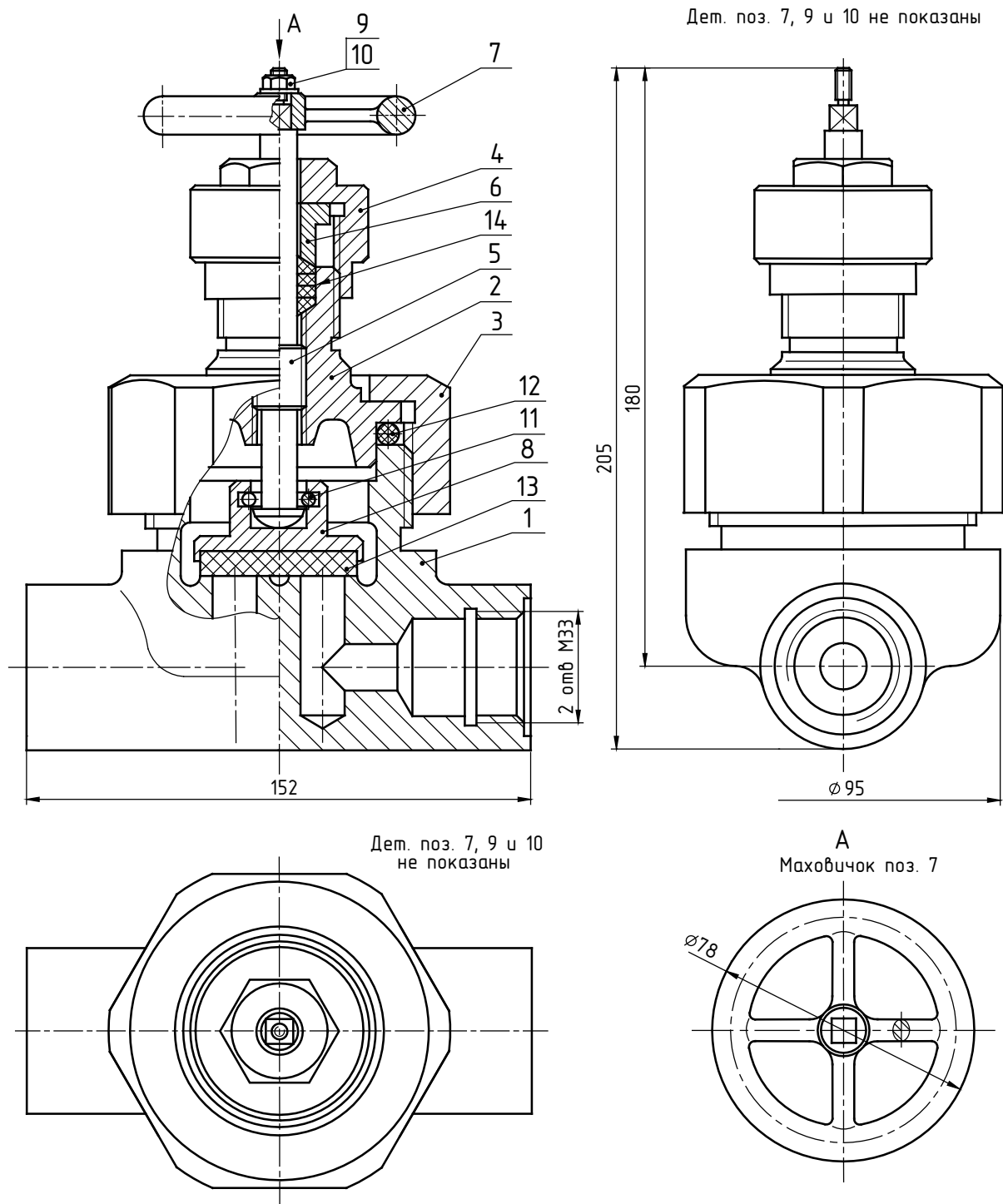


Рис. 3.1. Вентиль соосный

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 1 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза): накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ с размером зева 95 мм (ГОСТ 6424-73), подвергнутая механической обработке резанием; в ее полости выполнена метрическая резьба М80х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода.

– **шпиндель 5** начертите в масштабе 2 : 1, расположив его параллельно основной надписи: шпиндель представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой, преимущественно, цилиндрической формы с ходовой однозаходной трапецеидальной резьбой Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, призматическим хвостовиком с резьбовым концом М5 (ГОСТ 8724-2002) и проточкой (ГОСТ 105049-80) для ее выхода на одном конце и грибовидной полусферой под стопорное кольцо – на втором.

## Вариант № 2 «Кран ввертной горизонтальный»

Кран (рис. 3.2) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают (вворачивают) в емкость (не изображена) посредством наружной конической трубной резьбы R3/4. Отводится жидкость по трубопроводу (не изображен), присоединяемому посредством метрической резьбы М27.

Между входным и отводным отверстиями в корпусе 1 установлена коническая пробка 2 с поперечным отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перекрывают поворотом пробки на угол в 90 градусов посредством рукояти 4. Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягаемых поверхностей этих деталей, к тому же притираемых с этой целью в процессе сборки. Перемещению пробки вверх и появлению зазора в соединении (нарушению герметичности) препятствует резьбовая втулка 3, на которую та опирается через фигурную втулку 5. Верхняя цилиндрическая часть пробки свободно выведена наружу через резьбовую втулку 3, и на находящемся снаружи ее цилиндрической конце установлена указанная рукоять 4 для поворота пробки.

### Задание.

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде выполните преимущественно разрез, соединив с ним фрагмент вида по волнистой линии согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; глу-

хое вертикальное отверстие под пробку 2 выполнено, большей частью, конической формы; вверху на входе в его неглубокой цилиндрической части выполнена метрическая резьба М40х2 (ГОСТ 8724-2002) под резьбовую втулку 3; с правой стороны средней части корпуса выполнен горизонтальный прилив с подводящим отверстием; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы R3/4 (ГОСТ 6211-81); слева также выполнен прилив, но с отводящим отверстием и метрической резьбой М27 (ГОСТ 8724-2002) на входе в него и проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи прилива выполнен шестигранник под гаечный ключ со стандартным размером зева 36 мм (ГОСТ 6424-73).

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и дайте местный разрез (ГОСТ 2.305-2008) по фигурному отверстию; форму отверстия покажите на местном виде сверху; размеры квадратного хвостовика дайте на вынесенном поперечном сечении: коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено упомянутое фигурное отверстие, а со стороны большого основания вместе с ним выполнен цилиндр диаметром 19,5 мм с квадратным хвостовиком под рукоять со стандартным размером зева 14 мм (ГОСТ 6424-73); со стороны малого основания конуса (снизу) для уменьшения массы изделия в пробке произведена выборка металла.

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на шестигранник без разреза): втулка представляет собой полуотливку из цветного металла цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней цилиндрической ступени втулки выполнена наружная метрическая резьба М40х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части втулки выполнен шестигранник под гаечный ключ со стандартным размером зева S32 (ГОСТ 6424-73), а внутри – соосные ступенчатые отверстия диаметрами 20,5 и 29 мм.

– **рукоять 4** начертите в 2-х проекциях в горизонтальном положении: это отливка из алюминиевого сплава плоской формы с утолщенным приливом с правой стороны в виде ступицы под отверстие квадратной формы с размером зева 14 мм (ГОСТ 6424-73).

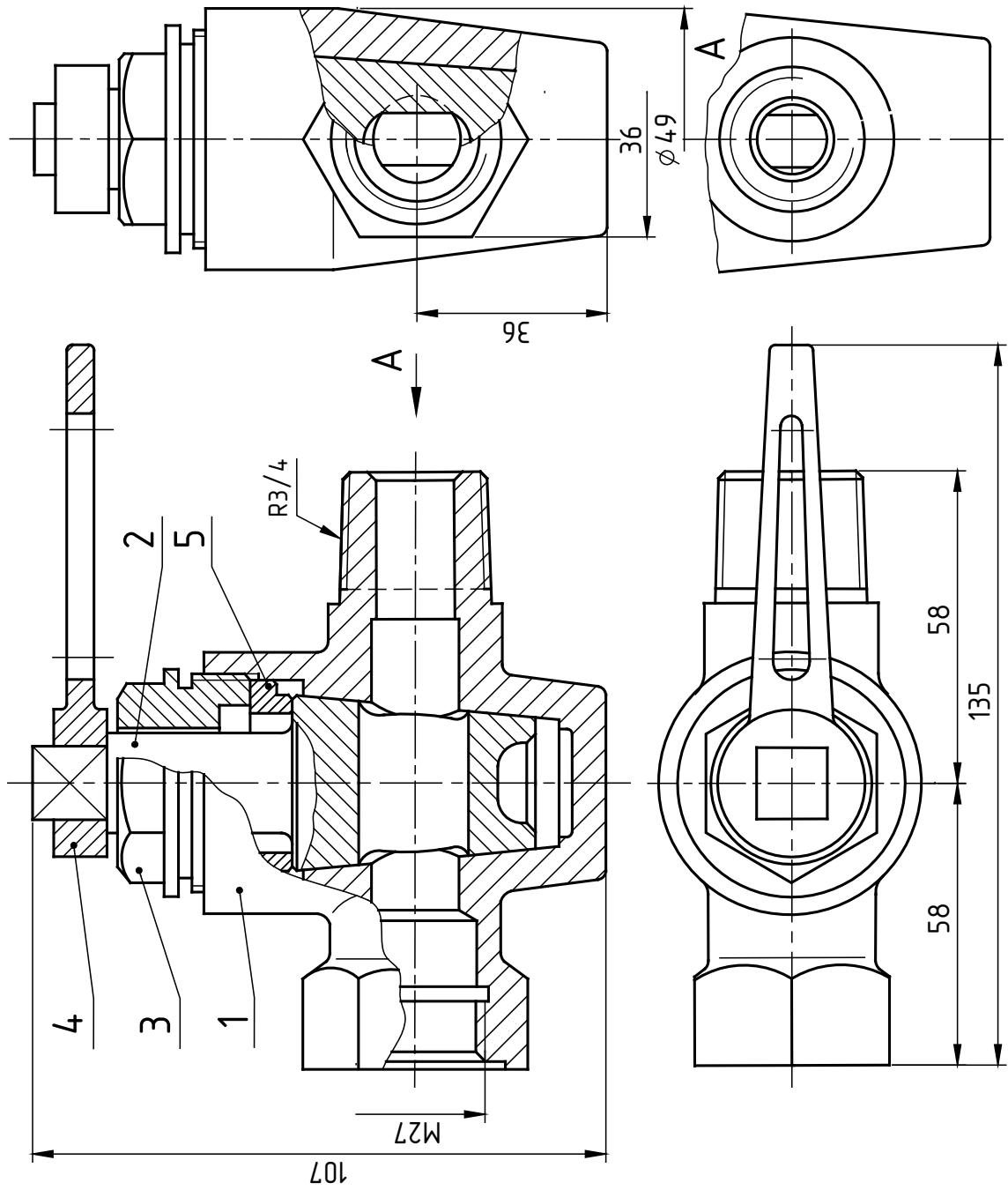


Рис. 3.2. Кран ввертной горизонтальный



### Вариант № 3 «Домкрат регулируемый»

Домкрат (рис. 3.3) предназначен для противодействия силе тяжести, например, при подъеме грузов. Нагрузка воспринимается штоком 4 через рифленую пятую 7 и несущий ее грузовой винт 6, стопорное кольцо 12 и далее передается на опорную крышку 2. Подавая жидкость под давлением в нижнюю полость корпуса 1 (под поршень 5, посаженный на нижний конец штока и закрепленный на нем стопорным кольцом 13) обеспечивают выдвигание штока и подъем груза. Но перед этим, поместив домкрат под грузом, вывинчивая винт 6, компенсируют (убирают) возможный зазор (люфт), пока пята 7 не упрется в груз. Жидкость поступает поочередно в полости корпуса через отверстия с конической трубной резьбой  $R_c1/16$ , выполненные в его крышках 2 и 3; через герметично уплотненное отверстие в крышке 3 шток выведен наружу. Поршень уплотнен в полости корпуса резиновыми кольцами 14, а шток – в отверстиях крышки 3 и поршня 5 резиновыми кольцами 15 и 16 в соответствии с ГОСТ 9833-73. Обе крышки притянуты к торцам корпуса 1 гайками 10 М6 (ГОСТ 5915-70) с использованием шпилек 8 и 9 М6 (ГОСТ 22032-76) и шайб 11 (ГОСТ 11371-78) через прокладки 17 (ГОСТ 15180-86) из паронита для герметичности.

#### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по продольной горизонтальной оси симметрии (ГОСТ 2.305-2008) и выполните на оставшейся части вида (сверху) местные разрезы по резьбовым отверстиям; вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой полуотливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической формы с внутренним диаметром 66 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; по краям цилиндрической части корпуса выполнены приливы квадратной формы с закругленными углами для упомянутых резьбовых отверстий М6 (ГОСТ 8724-2002) под шпильки.

– **крышку 2** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и выполните полный разрез; вид слева дайте со стороны бокового отверстия и выполните на нем местный разрез по одному из угловых крепежных ступенчатых отверстий; вид сверху – без разреза): крышка представляет собой плоскую отливку из ковкого чугуна квадратной формы с крепежными отверстиями диаметром 6,2 мм по ее углам и боковым отверстием с конической трубной резьбой на входе  $R_c1/16$  (ГОСТ 6211-81) для подвода жидкости, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием.

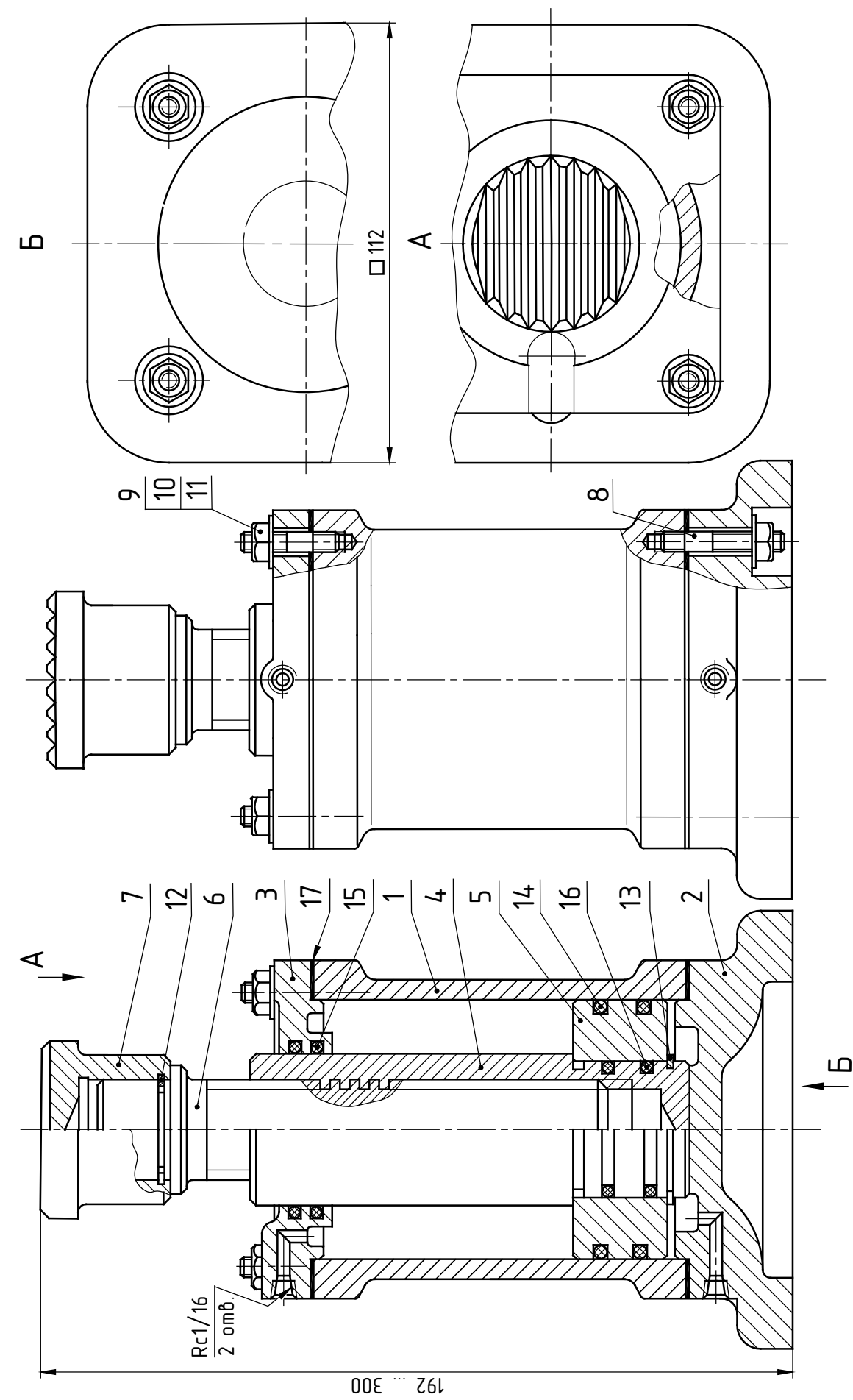


Рис. 3.3. Домкрат регулируемый

– **крышку 3** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид расположите горизонтально и выполните полный разрез по резьбовому отверстию R<sub>c</sub>1/16; вид слева дайте со стороны прилива под это отверстие и выполните на нем местный разрез по угловому крепежному отверстию; вид сверху – без разреза): крышка представляет собой плоскую отливку из серого чугуна квадратной формы с центральным отверстием 40 мм под шток и канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) для него, а также по одному из крепежных отверстий диаметром 6,2 мм по ее углам и упомянутым отверстием с конической трубной резьбой на входе R<sub>c</sub>1/16 (ГОСТ 6211-81) для подвода жидкости, подвергнутую последующей механической обработке ее поверхностей резанием.

– **шток 4** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении в разрезе: шток – это деталь из конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы с диаметрами ступней 40 мм и 34 мм со следующими канавками на меньшей ступени: под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73), для выхода шлифовального круга (ГОСТ 8820-69) и стопорное кольцо (ГОСТ 13942-86); внутри штока выполнена нестандартная прямоугольная резьба диаметром 24 мм, а снаружи – стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– **поршень 5** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив продольную ось горизонтально: поршень – это цилиндрическая деталь диаметром 66 мм с отверстием 34 мм из алюминиевого сплава (ГОСТ 21488-97) со стандартными канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) и стандартными фасками (ГОСТ 10948-64).

#### **Вариант № 4 «Вентиль ввертной ступенчатый»**

Вентиль (рис. 3.4) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают (вворачивают) посредством наружной трубной конической резьбы R3/4 в отверстие емкости (не изображена).

Жидкость подводится к вентилю по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к его корпусу 1 посредством внутренней метрической резьбы M22. Входное отверстие в полость корпуса перекрывает конический клапан 7. Клапан удерживают в нужном положении и перемещают по высоте шпинделем 2, с нижним коническим концом которого тот соединен благодаря обжатию вокруг него своей верхней полый части. Сверху полость корпуса герметично закрыта навинченной до упора в прокладку 10 (ГОСТ 15180-86) крышкой 3. Шпиндель 2 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 3 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 11 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 5.

Для приведения шпинделя 2 во вращение усилием руки на его верхнем конце установлен маховичок 6, посаженный на него посредством

наклонных лысок (ГОСТ 8908-81), удерживаемый шестигранной гайкой 8 М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 9 (ГОСТ 11371-78).

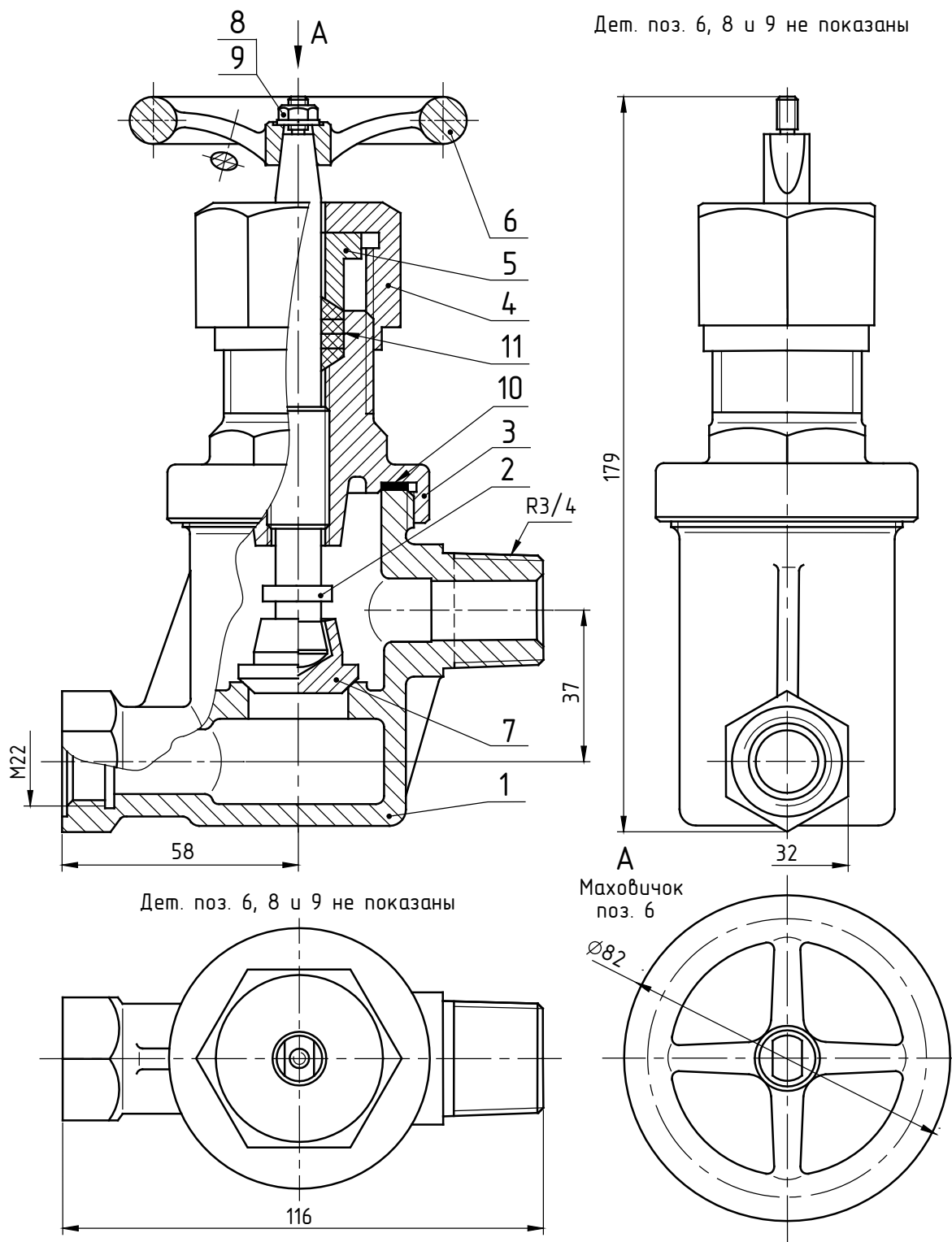


Рис. 3.4. Вентиль ввертной ступенчатый

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид – изображение, преимущественно, в разрезе; вид слева – без разреза); корпус – это отливка, в основном, цилиндрической формы с двумя приливами, выполненная из ковкого чугуна, подвергнутая последующей механической обработке ряда ее поверхностей резанием; вверху с внешней стороны на корпусе выполнена метрическая резьба М56х3 (ГОСТ 8724-2002), а справа в горизонтальном приливе – отводящее отверстие; наружная поверхность этого прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы R3/4 (ГОСТ 6211-81); внизу слева в боковом горизонтальном приливе выполнено подводящее отверстие с внутренней метрической резьбой М22 (ГОСТ 8724-2002) на входе и с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи прилив выполнен в форме шестигранника под гаечный ключ с размером зева S32 (ГОСТ 6424-73).

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главное изображение – это вид, соединенный с половиной разреза по продольной горизонтальной геометрической оси согласно ГОСТ 2.305-2008; второй вид – это вид слева на шестигранник): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в нижней ступени крышки изнутри выполнена метрическая резьба М56х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее сквозном отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпиндель; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S41 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главное изображение – это вид, соединенный с половиной разреза по горизонтальной геометрической оси; второй вид – это вид слева); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: шпиндель – это деталь из конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, 2-мя лысками (ГОСТ 8908-81) и метрической резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на верхнем конце.

## Вариант № 5 «Кран ввертной раздаточный»

Кран-распределитель (рис. 3.5) предназначен для перенаправления потока жидкости, поступающего снизу из емкости (не изображена) в систему из 4-х трубопроводов (не показаны), подсоединяемых посредством трубной цилиндрической резьбы G2. Кран монтируется в емкость посредством конической резьбы R3/4 вворачиваем. Между отверстиями, в которых выполнена упомянутая резьба G2, установлена коническая пробка 2 с боковым отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перенаправляют поочередно то в одни, то в другие отверстия (соосны попарно и перпендикулярно расположены одна пара ко второй) поворотом пробки на угол в 90 градусов ключом с размером зева 24 мм. Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей этих деталей, притираемых, с этой целью, в процессе сборки. Нарушению герметичности препятствует резьбовая втулка 3, прижимающая пробку вниз через фигурную втулку 4. Верхняя часть пробки с квадратным хвостовиком выведена наружу через резьбовую втулку 3 и уплотнена в ней резиновым кольцом 5 (ГОСТ 9833-73).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии; вид сверху выполните без разреза): корпус представляет собой отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), симметричную относительно двух взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостей, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сквозное вертикальное отверстие в средней части выполнено конической формы для герметичного сопряжения с конической поверхностью пробки; вверху на входе в него выполнена внутренняя метрическая резьба M60x3 (ГОСТ 8724-2002) под резьбовую втулку 3; внизу выполнен вертикальный прилив с подводным отверстием диаметром 26 мм; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы R3/4 (ГОСТ 6211-81); над ней выполнены лыски, образующие квадрат под ключ со стандартным размером зева 55 мм в соответствии с ГОСТ 6424-73; слева и справа, спереди и сзади корпуса в отверстиях горизонтальных приливов выполнены внутренние трубные цилиндрические резьбы G2 (ГОСТ 6357-81); снаружи боковые приливы выполнены шестигранной формы под гаечный ключ с размером зева 75 мм.

– **коническую пробку 2** начертите проекции в масштабе 2 : 1 (изображение расположите горизонтально и выполните местный разрез по отверстиям; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху;

размеры квадратного хвостовика покажите на поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой выполнено боковое фигурное отверстие, сообщающееся с продольным глухим отверстием диаметром 22 мм, выполненным со стороны меньшего основания; со стороны большего основания выполнен цилиндр с квадратным хвостовиком под ключ со стандартным размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73).

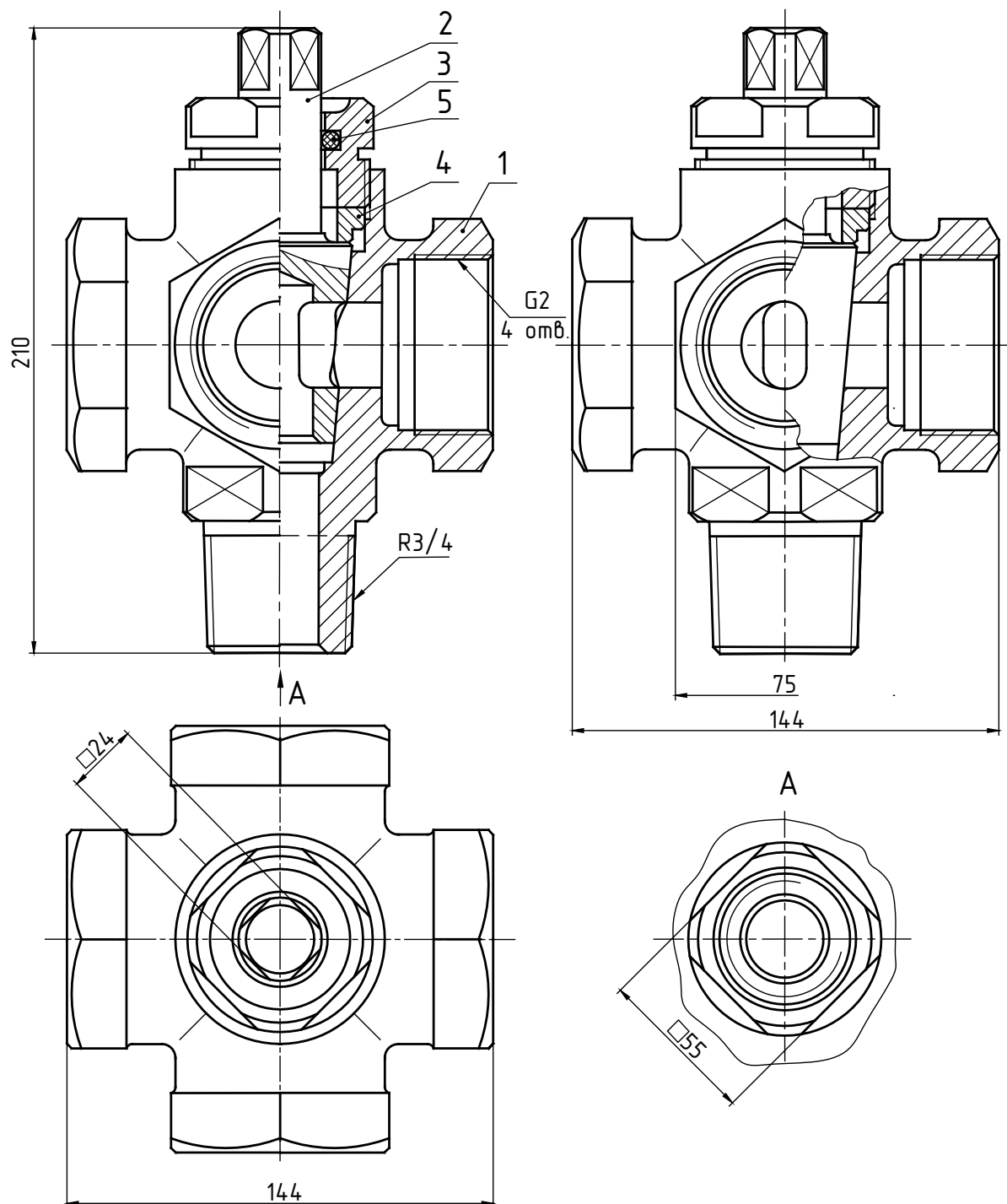


Рис. 3.5. Кран ввертной раздаточный

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2,5 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на четырехгранник); втулка – это отливка из цветного металла, преимущественно, цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутая последующей механической обработке ее поверхностей резанием; на нижней ступени втулки выполнена наружная метрическая резьба М60х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части втулки выполнен четырехгранник под гаечный ключ со стандартным размером зева 55 мм (ГОСТ 6424-73).

– **фигурную втулку 4** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе (расположите ее так, чтобы геометрическая втулка занимала горизонтальное положение): втулка выполнена из латуни и снаружи содержит стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

### Вариант № 6 «Силовой цилиндр»

Силовой цилиндр (рис. 3.6) предназначен для привода механизмов в движение. Приводимые в движение детали (не изображены) присоединяют посредством проушины 5 к штоку 4, выдвигаемому из корпуса 1 и втягиваемому в него давлением жидкости на поршень 3. В механизм, приводимый в действие, силовой цилиндр монтируется посредством проушины, расположенной на тыльной стороне глухой крышки 2.

Жидкость поступает в полости корпуса поочередно то с одной, то с другой стороны поршня 3 через штуцеры 6, к которым присоединяют питающие трубопроводы (не изображены). Поршень на штоке удерживает стопорное кольцо 7 (ГОСТ 13942-86). Герметичность этого соединения и герметичность штока в отверстии корпуса обеспечивают резиновые кольца 9 (ГОСТ 9833-73). Резиновые кольца 8 (ГОСТ 9833-73) обеспечивают герметичность поршня в полости корпуса. Глухая крышка 2 ввинчена в корпус до упора в его торец через уплотнительную прокладку 10 (ГОСТ 15180-86).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главное изображение расположите горизонтально и выполните полный продольный разрез (ГОСТ 2.305-2008); вид слева дайте на шестигранник): корпус представляет собой полую отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической формы с внутренним диаметром 55 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; с одной стороны, на входе в полость корпуса выполнена внутренняя метрическая резьба М58х1,5 мм (ГОСТ 8724-2002) под глухую крышку 2,



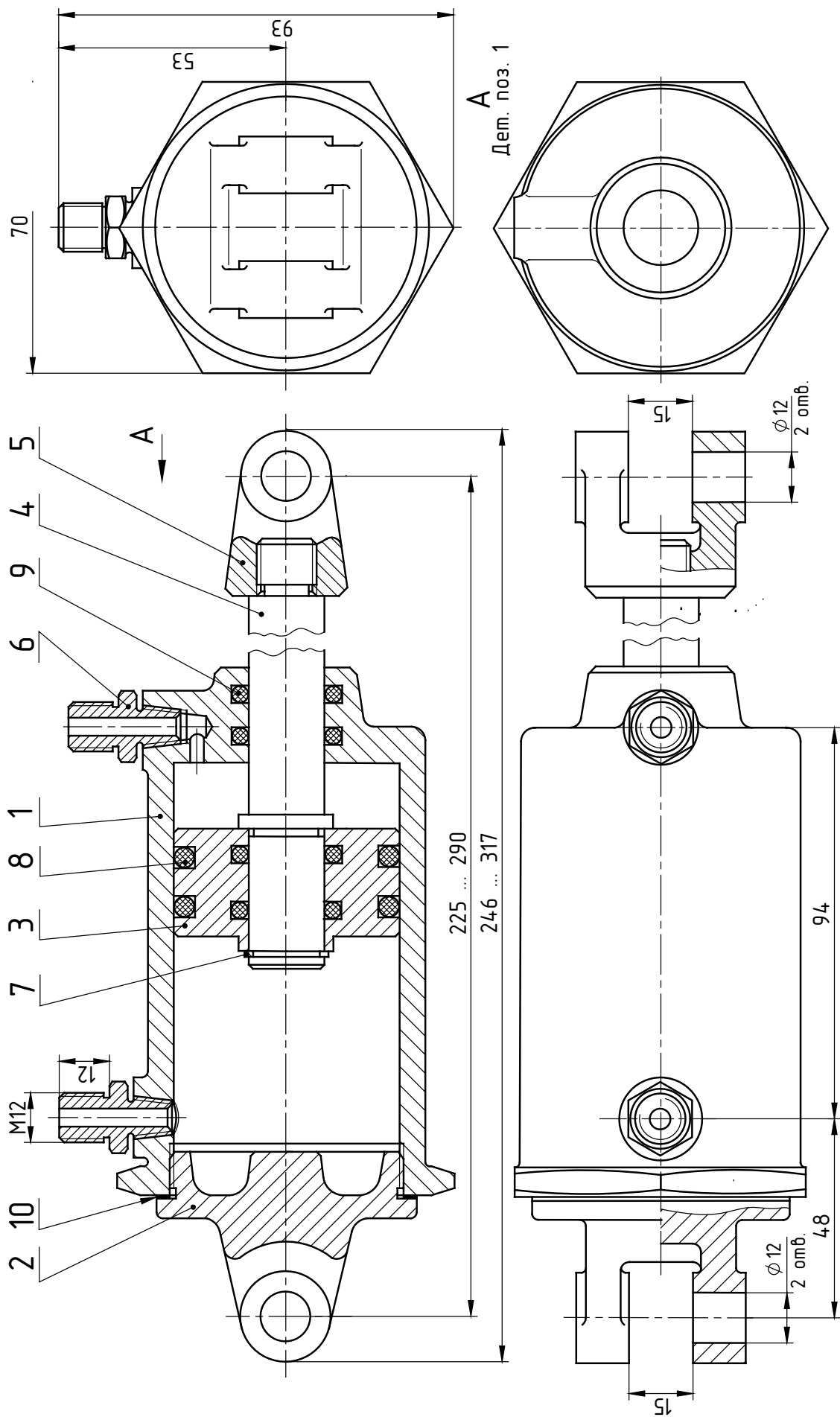
а снаружи – прилив в форме шестигранника под гаечный ключ со стандартным размером зева 70 мм (ГОСТ 6424-73); с противоположной стороны на днище корпуса выполнен прилив для отверстия диаметром 18 мм под выход штока 4 наружу с канавками под уплотнительные кольца 9 (ГОСТ 9833-73); сбоку в днище корпуса и на втором его конце выполнены отверстия с внутренней конической резьбой  $R_c1/8$  (ГОСТ 6357-81) под присоединительные штуцеры 6.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза (ГОСТ 2.305-2008); на виде сверху дайте местный разрез по проушине): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна круглой формы с приливом с тыльной стороны в форме проушины с присоединительными отверстиями диаметром 12 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; снаружи крышки выполнена метрическая резьба  $M58 \times 1,5$  мм ГОСТ (8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента; с внутренней стороны крышки произведена выборка металла для уменьшения массы изделия.

– **шток 4** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите горизонтально): шток – это деталь ступенчатой цилиндрической формы, выполненная из конструкционной стали; на одном ее конце выполнена крепежная резьба  $M12$  (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента; на втором ее конце диаметром 18 мм, предназначенном для установки поршня – канавка под стопорное кольцо (ГОСТ 13942-86) и фаска (ГОСТ 10948-64); диаметр основной части штока – 18 мм.

– **проушину 5** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде и виде сверху соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии, расположив ее горизонтально): проушина представляет собой стальную отливку сложной П-образной формы с двумя соосными отверстиями диаметром 12 мм и перпендикулярным к ним резьбовым крепежным отверстием  $M12$  (ГОСТ 8724-2002); на проушине также выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– **поршень 3** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив продольную ось горизонтально: поршень – это литая деталь цилиндрической формы диаметром 55 мм из алюминиевого сплава цилиндрической формы с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73); на поршне выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).



A  
 Дет. поз. 1

Рис. 3.6. Силовой цилиндр

## Вариант № 7 «Вентиль сферический ввертной»

Вентиль (рис. 3.7) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично вворачивают посредством наружной трубной конической резьбы  $R1\frac{1}{4}$  в отверстие емкости (не изображена).

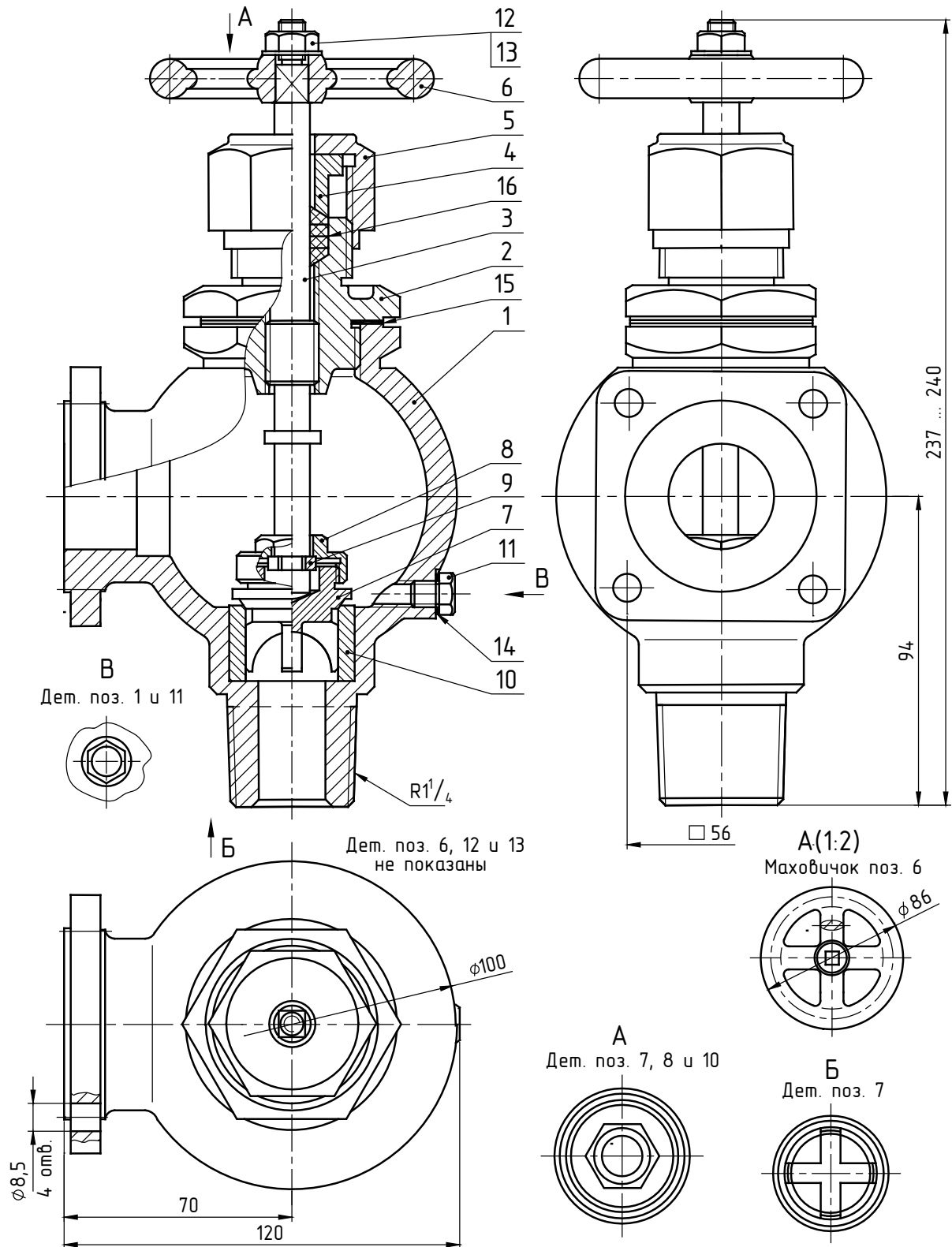


Рис. 3.7. Вентиль сферический ввертной

Отвод жидкости осуществляют по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к корпусу 1 посредством квадратного фланца с отверстиями диаметром 8,5 мм. Входное отверстие в полость корпуса перекрывает клапан 7, расположенный в направляющей втулке 10. Клапан удерживают в нижнем положении и перемещают по высоте шпинделем 3, с нижним концом которого тот соединен благодаря накидной гайке 8, навинченной на клапан сверху, и разрезному стопорному кольцу 9 прямоугольного сечения, находящемуся в канавке шпинделя. Сверху полость корпуса закрыта ввинченной до упора в уплотнительную прокладку 15 (ГОСТ 15180-86) крышкой 2. Шпиндель 3 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 16 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой накидной гайкой 5 через сальниковую втулку 4. Справа внизу пробка 11 запирает посредством прокладки 14 (ГОСТ 15180-86) смотровое отверстие.

Для приведения шпинделя 3 во вращение усилием руки, сверху на нем установлен маховичок 6, посаженный на призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый шестигранной гайкой 12 М8 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 13 (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид – это изображение, преимущественно, в разрезе; вид слева и сверху – без разреза); корпус представляет собой полуотливку сферической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке ряда ее поверхностей резанием; внизу корпуса выполнен прилив с подводным отверстием; наружная поверхность прилива имеет угол уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы  $R1\frac{1}{4}$  (ГОСТ 6211-81); сверху в корпусе выполнена метрическая резьба М42х2 (ГОСТ 8724-2002) под ввинчиваемую крышку 2, а снаружи – шестигранник под гаечный ключ (S55, ГОСТ 6424-73); слева выполнен боковой горизонтальный прилив под отводное отверстие с фланцем квадратной формы и крепежными отверстиями по его углам; справа внизу в приливе – резьбовое отверстие М8 (ГОСТ 8724-2002) под пробку.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева выполните без разреза); крышка – это отливка из ковкого чугуна ступенчатой формы, подвергнутая последующей механической обработке ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба М42х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпиндель; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая

резьба М36х1,5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под накидную гайку; в средней части крышки – шестигранник под гаечный ключ (S55, ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 5** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х1,5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он выполнен из стали с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, квадратным хвостовиком и наружной метрической резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на верхнем конце и канавкой (ГОСТ 13942-86) под стопорное кольцо – на нижнем.

### **Вариант № 8 «Вентиль проходной ступенчатый»**

Вентиль (рис. 3.8) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопроводы (не изображены) посредством внутренней метрической резьбы М33, выполненной слева и справа в приливах корпуса 1.

Входное отверстие, выполненное в приливе корпуса справа, выведено в его полость, и герметично заперто клапаном 8 посредством прокладки 13 из паронита (ГОСТ 481-80).

Клапан удерживают в нужном положении и перемещают по высоте посредством шпинделя 5, с нижним концом которого тот соединен посредством резьбовой втулки 9. Шпиндель упирается в клапан посредством ввинченной в него полусферической пяты 6.

Сверху полость корпуса, в которой находится клапан 8, закрыта крышкой 2, прижатой накидной гайкой 3 до упора крышки в верхний торец корпуса через резиновое уплотнительное кольцо 14 (ГОСТ 9833-73). Кольцо обеспечивает герметичность соединения.

Шпиндель 5 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 15 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 7.

Для приведения шпинделя 5 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 10, посаженный на его хвостовик квадратного, расширяющегося книзу, сечения, удерживаемый гайкой 11 М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 12 (ГОСТ 11371-78).

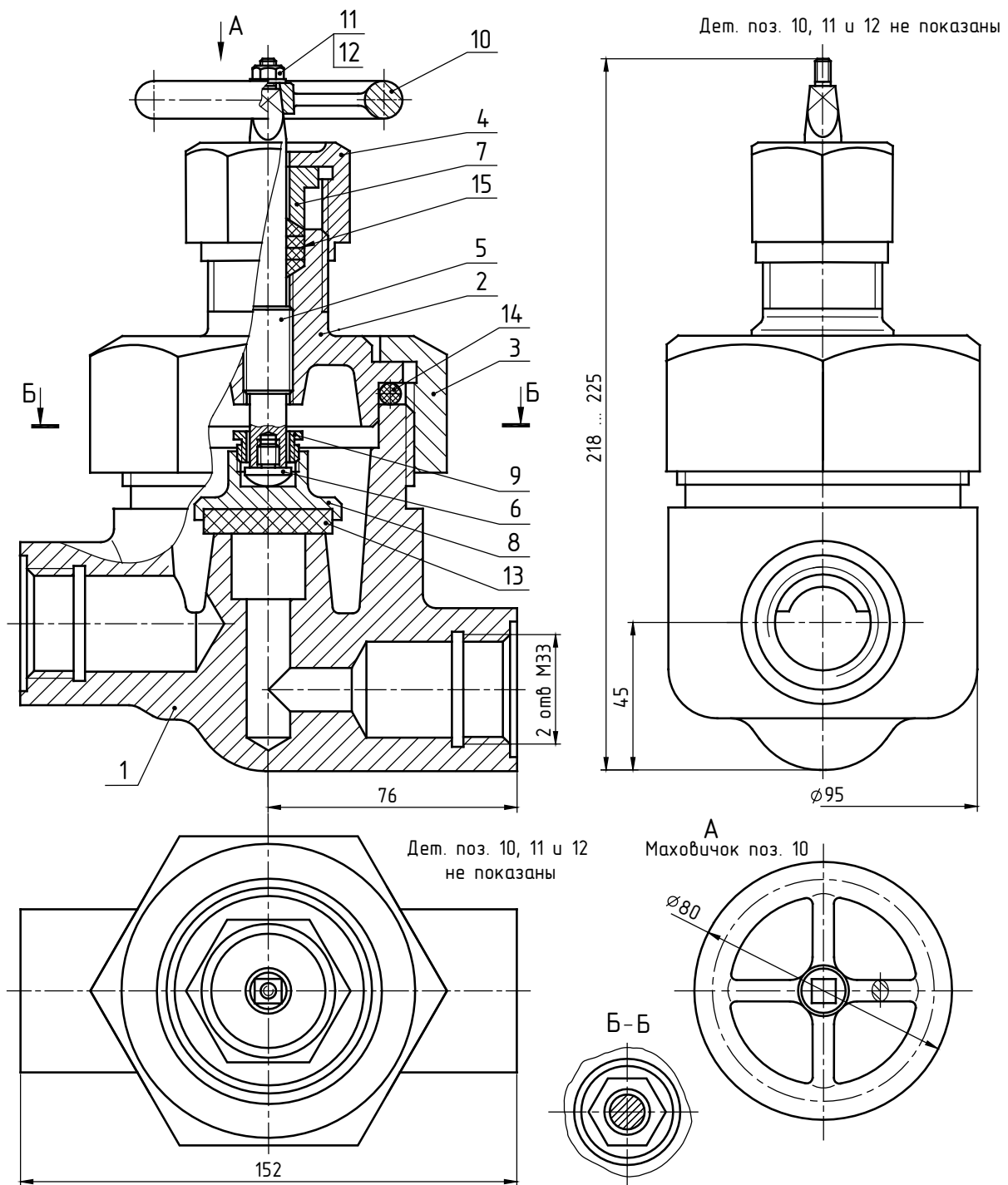


Рис. 3.8. Вентиль проходной ступенчатый

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде выполните полный разрезе согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева – без разреза); корпус представляет собой полу отливку цилиндрической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сверху корпуса выполнена наружная

метрическая резьба М90х4 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под накидную гайку; внизу корпуса выполнены горизонтальные приливы – правый с подводным и левый с отводящим отверстиями; на входе в обоих отверстиях выполнена внутренняя метрическая резьба М33х1,5 (ГОСТ 8724-2002) с проточками (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента.

– **крышку 2** начертите в 1-ой проекции в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину разреза с половиной вида по горизонтальной оси симметрии); крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке большинства ее поверхностей резанием; самая большая ступень крышки выполняет функцию фланца для прижатия уплотнительного кольца 12; в отверстии крышки выполнена – трапецидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под ответную резьбу шпинделя; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку 4.

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S105 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М90х4 (ГОСТ 24705-2004) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 5** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите параллельно основной надписи); шпиндель представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой, преимущественно, цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, с пирамидальным хвостовиком квадратного сечения и резьбовым окончанием М5 (ГОСТ 24705-2004) на верхнем конце и осевым резьбовым отверстием М6 (ГОСТ 24705-2004) на нижнем конце.

### **Вариант № 9 «Силовой цилиндр с проушиной»**

Силовой цилиндр (рис. 3.9) предназначен для силового привода механизмов. Приводимые в движение детали (не изображены) присоединяют посредством метрической резьбы М8 к штоку 4, выдвигаемому из корпуса 1 и втягиваемому в него через проходную крышку 3 давлением жидкости на поршень 5 поочередно то с одной, то со второй стороны. Для монтажа силового цилиндра в приводимом им в действие механизме служит проушина с тыльной стороны глухой крышки 2 с диаметром присоединительного отверстия 12 мм. Жидкость поступает поочередно в полости корпуса через отверстия с конической трубной резьбой R<sub>c</sub>1/16, предназначенные для присоедине-

ния питающих трубопроводов (не изображены). Поршень на штоке удерживает гайка 6 М8 (ГОСТ 5915-70) через шайбу 7 (ГОСТ 11371-78). В корпусе поршень герметично уплотнен резиновыми кольцами 12, шток 4 в крышке 3 уплотнен резиновыми кольцами 13, а его внутренний конец в посадочном отверстии поршня – резиновыми кольцами 14 в соответствии с ГОСТ 9833-73. Глухая 2 и проходная 3 крышки прикреплены к корпусу 1, соответственно, винтами 8 М6 (ГОСТ Р ИСО 4017-2013) и шпильками 9 М6 (ГОСТ 22042-76) с навинчиваемыми на них гайками 10 (ГОСТ 5915-70). Под шестигранные головки винтов и гайки подложены шайбы 11 (ГОСТ 11371-78). Герметичность соединений обеспечивают прокладки 15 (ГОСТ 15180-86).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии и выполните на оставшейся части вида (сверху) местный разрез (ГОСТ 2.305-2008) по резьбовым отверстиям; вид слева также выполните с местным разрезом): корпус представляет собой полуотливку, преимущественно, цилиндрической формы с внутренним диаметром 66 мм из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; по краям цилиндрической части корпуса выполнены приливы квадратной формы под резьбовые отверстия М6 (ГОСТ 8724-2002), расположенные в их закругленных углах.

– **крышку 2** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально проушиной вверх и выполните по отверстиям, лежащим в плоскости симметрии детали, разрез, соединенный с частью вида (ГОСТ 2.305-2008); на виде слева выполните местные разрезы по проушине и одному из угловых крепежных отверстий диаметром 6,2 мм; вид сверху – без разреза): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна квадратной формы с упомянутыми отверстиями по ее углам и присоединительным отверстием диаметром 12 мм в проушине с тыльной стороны, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в крышке выполнено также отверстие для подвода жидкости с конической трубной резьбой R<sub>c</sub>1/16 (ГОСТ 6357-81).

– **проходную крышку 3** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и выполните полный разрез по плоскости симметрии детали; вид слева дайте со стороны выпуклого прилива и выполните местный разрез по крепежному отверстию; вид сверху выполните без разреза): крышка представляет собой отливку из серого чугуна квадратной формы с крепежными отверстиями по ее углам диаметром 6,2 мм и центральным отверстием диаметром 14 мм под шток, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в крышке выполнено также отверстие для подвода жидкости с конической трубной резьбой R<sub>c</sub>1/16 (ГОСТ 6357-81).



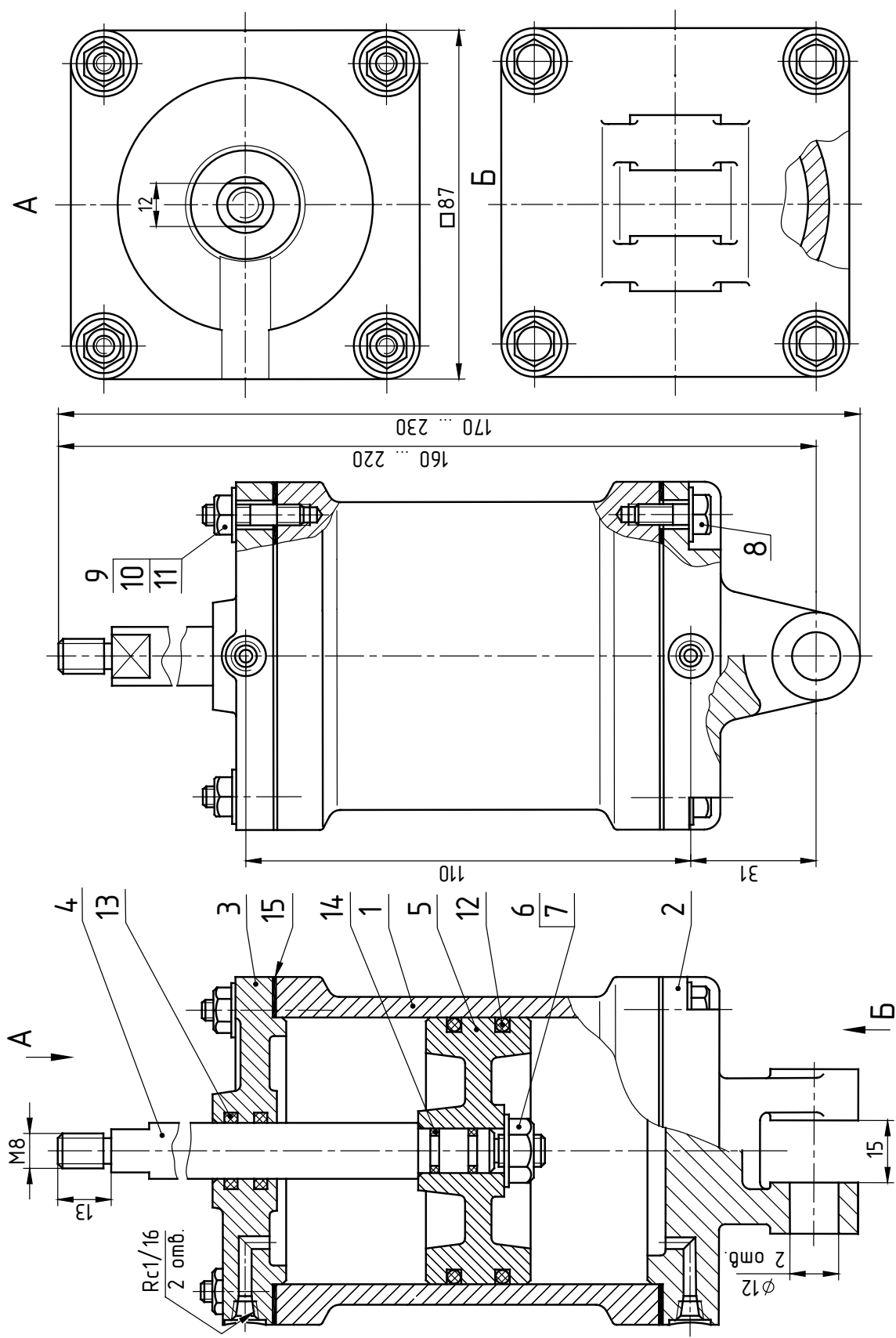


Рис. 3.9. Силовой цилиндр с проушиной

– **шток 4** начертите в масштабе 2:1 (изображение расположите горизонтально); шток – это деталь из конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы диаметром 14 мм с крепежными резьбами М8 (ГОСТ 8724-2002) на концах, с проточками (ГОСТ 10549-80), канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) и лысками.

– **поршень 5** начертите в масштабе 2:1 в одной проекции в разрезе, расположив продольную ось горизонтально: поршень – это литая деталь из алюминиевого сплава цилиндрической формы диаметром 66 мм и отверстием диаметром 12 мм в центре, с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) и фасками по краям (ГОСТ 10948-64).

### Вариант № 10 «Вентиль соосный симметричный»

Вентиль (рис. 3.10) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопроводы (не изображены) посредством внутренней резьбы М36, выполненной слева и справа в отверстиях приливов корпуса 1.

Отверстия выведены в полость корпуса через плоское дно корпуса, к которому прижат клапан 6, герметично их запирающий посредством прокладки 13 из паронита (ГОСТ 481-80). Клапан удерживают в нужном положении и перемещают по высоте шпинделем 3, с нижним концом которого тот соединен посредством стопорного внутреннего разрезного кольца 10 круглого сечения (DIN 7993 В).

Сверху полость корпуса закрыта ввинчиваемой до упора в паронитовую прокладку 11 (ГОСТ 15180-86) крышкой 2. Прокладка обеспечивает герметичность соединения. Шпиндель 3 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 12 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 5.

Шпиндель 3 вращают усилием руки посредством маховичка 7, посаженного на него посредством двух параллельных лысок и удерживаемого винтом М5 с полукруглой головкой 8 (ГОСТ 17473-80) и шайбой 9 (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии в соответствии с ГОСТ 2.305-2008; вид слева выполните с местным разрезом); корпус представляет собой отливку цилиндрической формы в середине и двумя горизонтальными приливами для подводящего и отводящего отверстий по ее бокам, выполненную из ковкого чугуна

и подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на входах в эти отверстия выполнена внутренняя метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточками (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи приливы выполнены в форме шестигранников под гаечный ключ с размером зева S55 (ГОСТ 6424-73); изнутри в полости корпуса сверху выполнена метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 8724-2002) под крышку 2.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; второй вид – это вид слева на шестигранник); крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 44705-81) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза): накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна с шестигранным приливом под гаечный ключ S30 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпindel 3** начертите в масштабе 2 : 1 горизонтально: он представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой, преимущественно, цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, двумя параллельными лысками и центральным резьбовым отверстием М5 (ГОСТ 8724-2002) на одном конце и канавкой под стопорное кольцо круглого сечения (DIN 7993 В) – на втором.

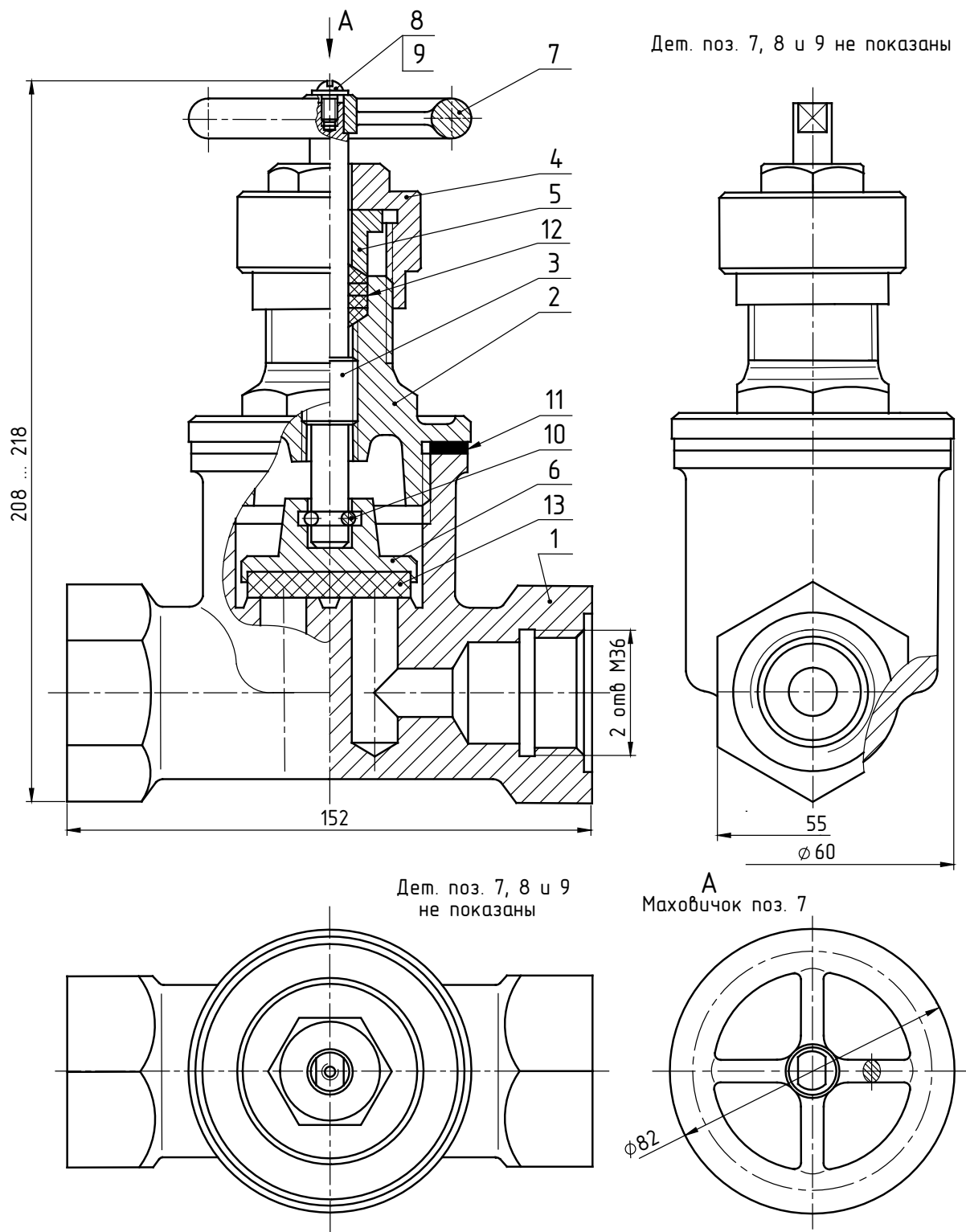


Рис. 3.10. Вентиль соосный симметричный

### Вариант № 11 «Кран-распределитель двухходовой»

Кран-распределитель (рис. 3.11) предназначен для перенаправления потока жидкости, поступающего снизу из емкости (не изображена) в систему из 2-х трубопроводов (не показаны), подсоединяемых посредством трубной цилиндрической резьбы G2.

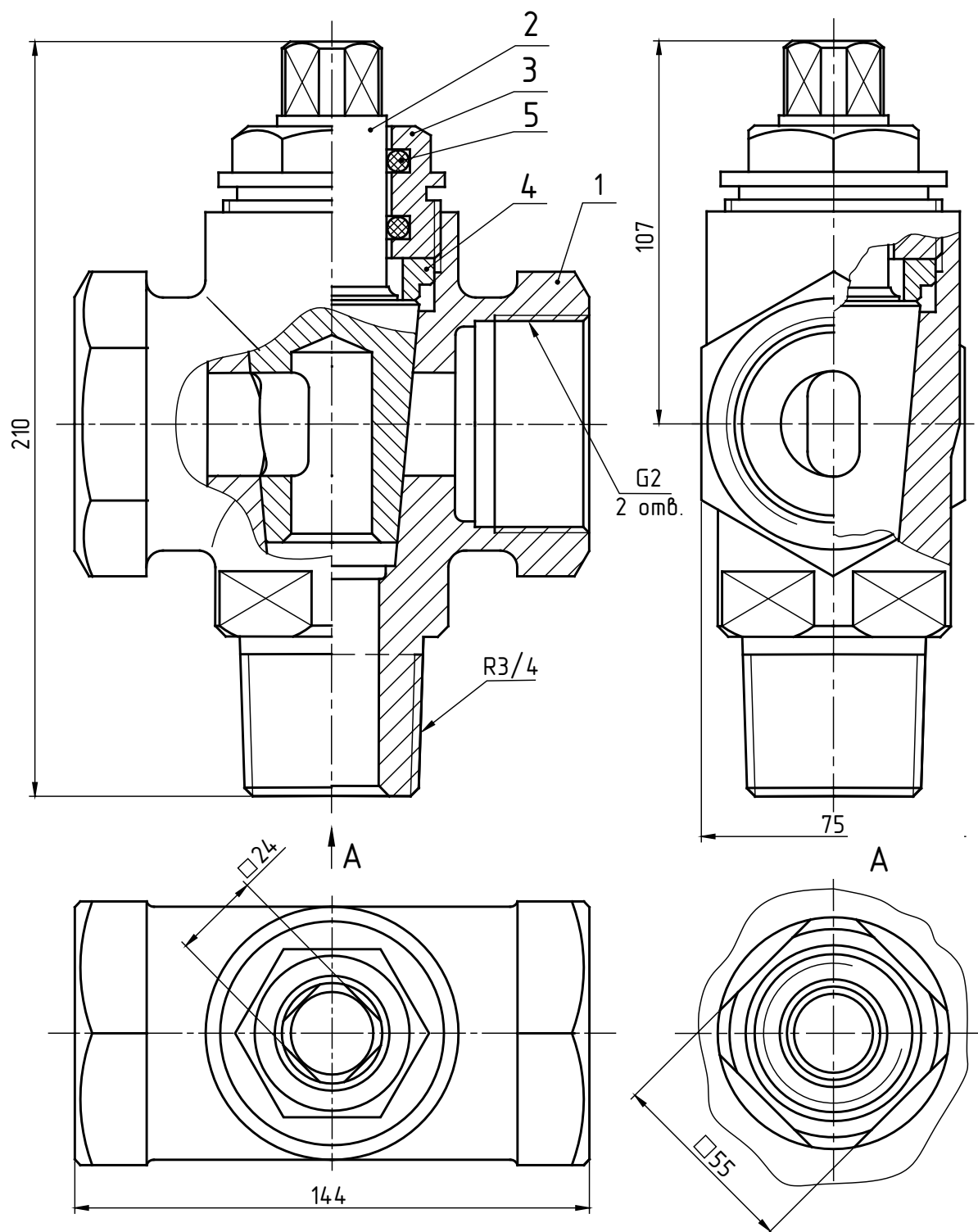


Рис. 3.11. Кран-распределитель двухходовой

Кран монтируется в емкость посредством конической резьбы R3/4 вворачиваем. Между отверстиями, в которых выполнена упомянутая резьба G2, установлена коническая пробка 2 с центральным и боковым фигурным отверстиями для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перенаправляют поочередно то в одно, то в другое отводные отверстия, расположенные соосно, поворотом пробки на угол в 90 градусов ключом с размером зева 24 мм. Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей этих деталей, притираемых, с этой целью, в процессе сборки. Нарушению герметичности препятствует резьбовая втулка 3, в которую пробка упирается через фигурную втулку 4. Верхняя часть пробки с квадратным хвостовиком выведена наружу через резьбовую втулку 3 и уплотнена в ней резиновыми кольцами 5.

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии (ГОСТ 2.305-2008); вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой симметричную отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке ее поверхностей резанием; сквозное вертикальное отверстие в средней части выполнено конической формы для герметичного сопряжения с конической поверхностью пробки; сверху на входе в него выполнена внутренняя метрическая резьба M60x3 (ГОСТ 8724-2002) под резьбовую втулку 3; внизу выполнен вертикальный прилив с подводным отверстием диаметром 26 мм; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы R3/4 (ГОСТ 6211-81); над ней выполнены лыски, образующие в поперечном сечении квадрат под ключ с размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73); слева и справа корпуса в отверстиях горизонтальных приливов выполнены внутренние трубные цилиндрические резьбы G2 (ГОСТ 6357-81); снаружи боковые приливы выполнены шестигранной формы под гаечный ключ с размером зева 75 мм (ГОСТ 6424-73).

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и дайте местный разрез (ГОСТ 2.305-2008) вдоль отверстий; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху; размеры квадратного хвостовика покажите на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которого выполнено упомянутое боковое фигурное отверстие, а со стороны малого основания – сообщающееся с ним глухое центральное отверстие диаметром 22 мм; со стороны большого основания заодно целое с усеченным конусом выполнен цилиндр диаметром 30 мм с квадратным хвостовиком на конце под рукоять со стандартным размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73).

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на шестигранник): втулка – это отливка из цветного металла, преимущественно, цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутая последующей механической обработке ее поверхностей резанием; на нижней ступени втулки выполнена наружная метрическая резьба М60х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части втулки выполнен шестигранник под гаечный ключ с размером зева 46 мм (ГОСТ 6424-73); в ее осевом отверстии диаметром 31 мм, выполнены две канавки под резиновые уплотнительные кольца 5 (ГОСТ 9833-73).

– **фигурную втулку 4** начертите в масштабе 2 : 1 в разрезе, расположив ее так, чтобы геометрическая ось занимала горизонтальное положение: втулка – это круглая деталь из бронзы; снаружи она содержит стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

### Вариант №12 «Домкрат опорный»

Домкрат (рис. 3.12) предназначен для противодействия силе тяжести, например, при подъеме грузов. Нагрузка воспринимается штоком 3 через рифленую квадратную пятую 6 и несущий ее грузовой винт 5, и далее передается на корпус 1. Подавая жидкость под давлением в нижнюю полость корпуса (под поршень 4, посаженный на нижний конец штока и закрепленный на нем гайкой 7 М16 (ГОСТ 5915-70) с шайбой 8 (ГОСТ 11371-78)) обеспечивают выдвигание штока и подъем груза. Но, предварительно, поместив домкрат под грузом и, вывинчивая винт 5, компенсируют (убирают) возможный зазор (люфт), пока пята 6 не упрется в груз. Жидкость поступает в полости корпуса поочередно через отверстия с конической трубной резьбой R<sub>c</sub>1/16, выполненные в корпусе и его крышке 2; через уплотненное герметично отверстие в крышке шток выведен наружу. Поршень уплотнен в полости корпуса резиновыми кольцами 12, а шток – в отверстиях крышки 2 и поршня 4 резиновыми кольцами 13 и 14 в соответствии с ГОСТ 9833-73. Крышка герметично притянута к торцу корпуса гайками 10 М6 (ГОСТ 5915-70) при помощи шпилек 9 М6 (ГОСТ 22032-76) и шайб 11 (ГОСТ 11371-78) через паронитовую прокладку 15 (ГОСТ 15180-86).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините по тонкой волнистой линии в соответствии с ГОСТ 2.305-2008, часть продольного разреза с частью вида и выполните на нем местный разрез по резьбовому отверстию под шпильку М6 (ГОСТ 8724-2002); на виде сверху

также выполните местный разрез; на виде слева ограничьтесь местным видом – только фрагментом на прилив под отверстие с конической трубной резьбой  $R_c1/16$  (ГОСТ 6211-81)): корпус представляет собой полую отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической формы с внутренним диаметром 66 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; по краям цилиндрической части корпуса выполнены приливы квадратной формы; верхний – под упомянутые резьбовые отверстия М6 (ГОСТ 8724-2002) по углам, нижний прилив – под опорную площадку; снизу корпуса произведена выборка металла для уменьшения массы.

– **крышку 2** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде расположите ее горизонтально и выполните полный разрез по резьбовому отверстию  $R_c1/16$  для подвода жидкости, находящемуся в плоскости симметрии детали; вид слева дайте со стороны прилива под это отверстие и выполните на нем местный разрез по угловому крепежному отверстию; вид сверху – без разреза): крышка представляет собой плоскую отливку из серого чугуна квадратной формы с крепежными отверстиями по ее углам диаметром 6,2 мм и упомянутым отверстием с конической трубной резьбой на входе  $R_c1/16$  (ГОСТ 6211-81) для подвода жидкости, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в центре выполнено отверстие с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) для штока диаметром 40 мм.

– **шток 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении с разрезом по полости: шток – это деталь из конструкционной стали ступенчатой формы (рабочий диаметр 40 мм) с крепежной резьбой М16 (ГОСТ 8724-2002) и проточкой под нее (ГОСТ 10549-80) на тонком хвостовике, а также канавками на меньшей ступени диаметром 33 мм под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) и для выход шлифовального круга (ГОСТ 8820-69); внутри штока выполнена нестандартная прямоугольная резьба диаметром 24 мм; снаружи по краям штока выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– **поршень 4** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив продольную ось горизонтально: поршень – это литая деталь из алюминиевого сплава цилиндрической формы с внешним диаметром 66 мм и канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73); снаружи поршень содержит стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– **винт 5** начертите в горизонтальном положении в масштабе 1 : 1. Он выполнен из конструкционной стали и содержит две резьбы – нестандартную прямоугольную почти по все длине диаметром 24 мм и стандартную крепежную М25 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80).



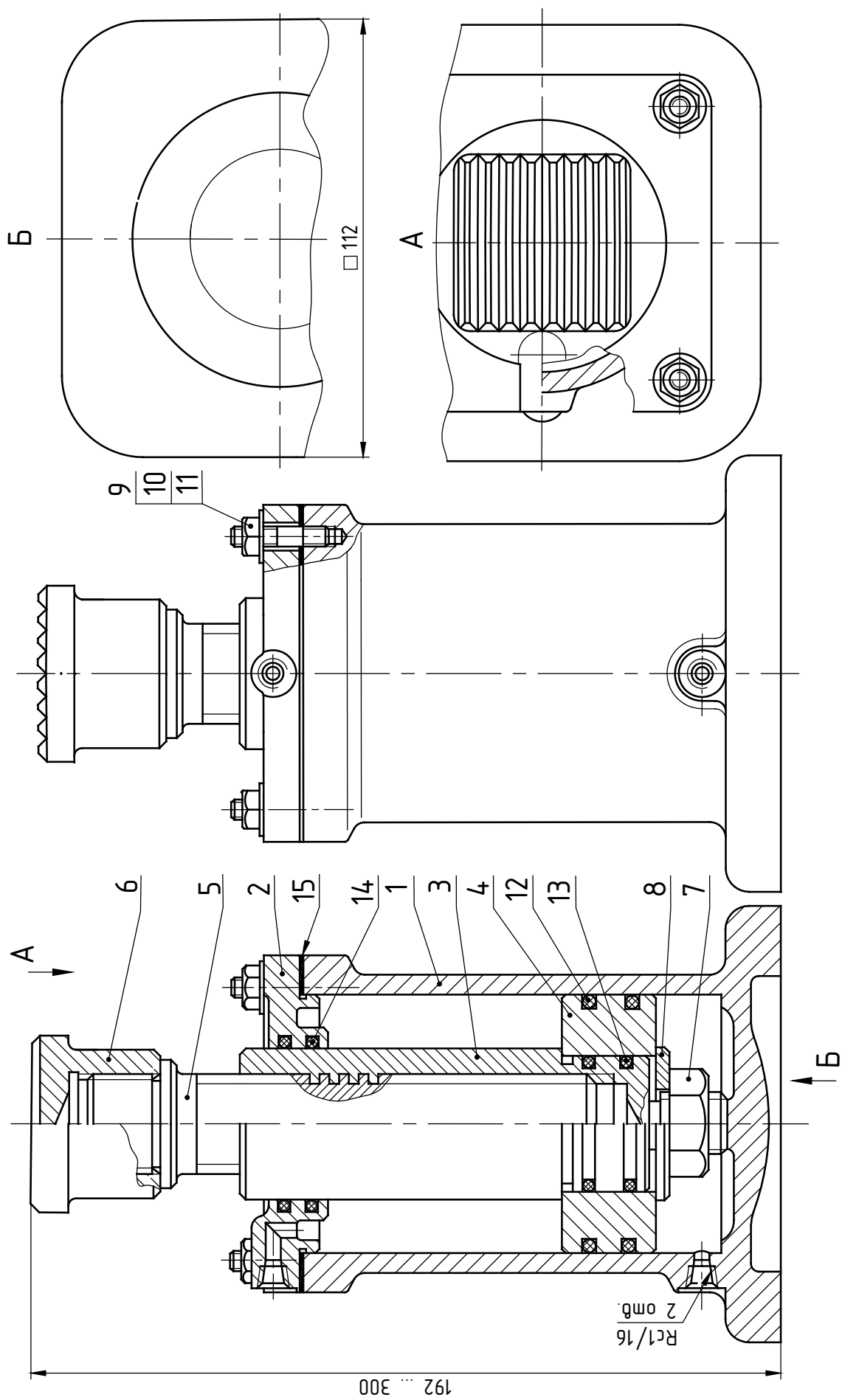


Рис. 3.12. Домкрат опорный

### Вариант № 13 «Вентиль приставной»

Вентиль (рис. 3.13) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают, например, на емкость (не изображена) посредством фланца с отверстиями диаметром 6,5 мм, выполненного вместе с корпусом 1 вентиля.

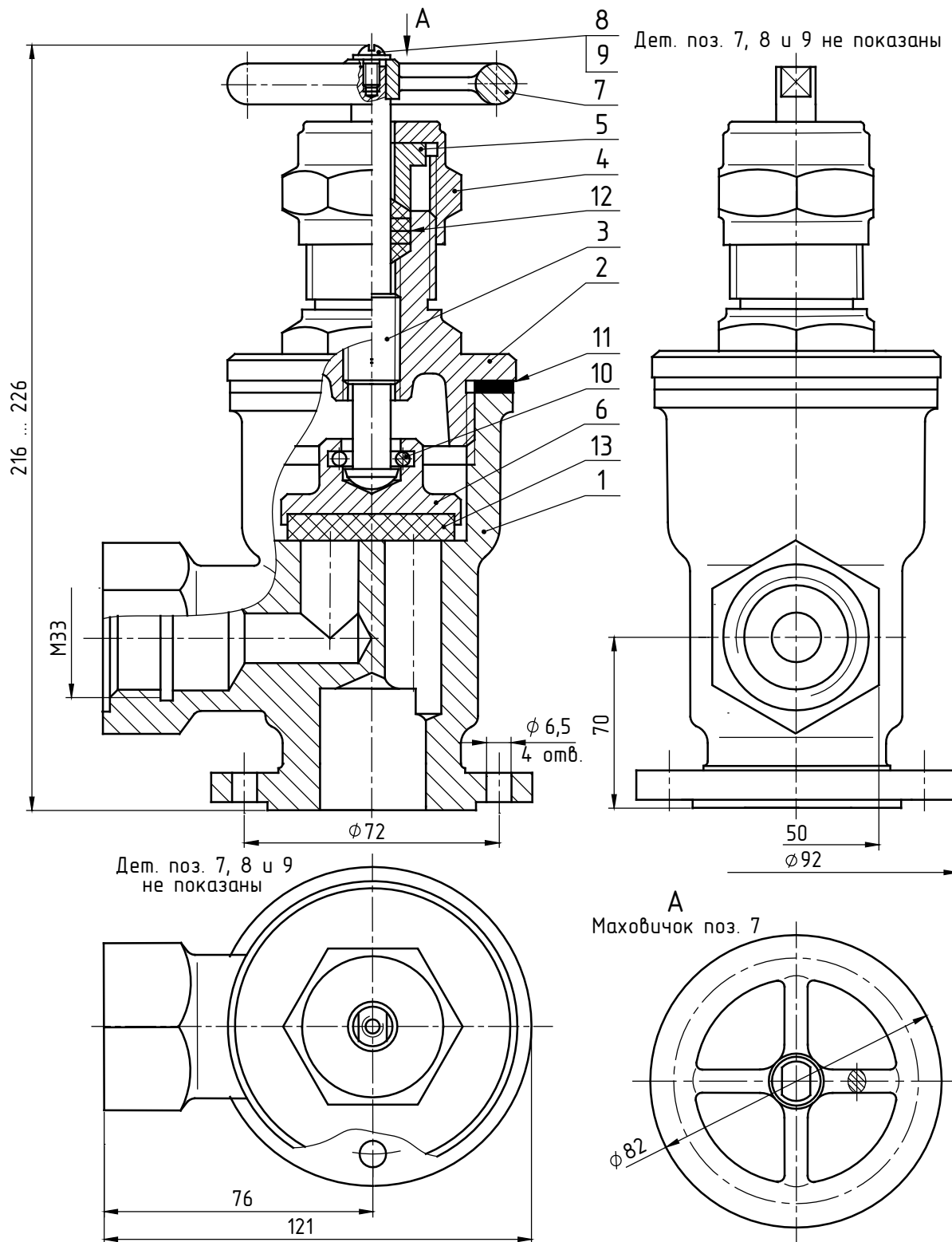


Рис. 3.13. Вентиль приставной

Входное отверстие, выполненное в центре фланца, и выходное отверстие, выполненное в приливе корпуса *1* слева, выведены в его полость через плоское дно, к которому прижат клапан *б*, герметично запирая оба отверстия посредством прокладки *13* из паронита (ГОСТ 481-80). Клапан *б* удерживают в нужном положении и перемещают по высоте шпинделем *3*, с нижним концом которого тот соединен посредством стопорного внутреннего разрезного кольца *10* круглого сечения (DIN 7993 В).

Сверху полость корпуса, в которой находится клапан *б*, закрыта винчиваемой до упора в прокладку *11* (ГОСТ 15180-86) крышкой *2*. Прокладка обеспечивает герметичность соединения. Шпиндель *3* пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке *2* и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой *12* (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накладной гайкой *4* через сальниковую втулку *5*.

Для приведения шпинделя *3* во вращение усилием руки, сверху на него посредством двух параллельных лысок, посажен маховичок *7*, удерживаемый винтом М5 с полукруглой головкой *8* (ГОСТ 17473-80) и шайбой *9* (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид – это изображение преимущественно в разрезе соединенном с частью вида согласно ГОСТ 2.305-2008 по тонкой волнистой линии); вид слева – без разреза): корпус – это отливка из ковкого чугуна, подвергнутая механической обработке ряда ее поверхностей резанием; внизу корпуса выполнен фланец круглой формы с четырьмя отверстиями диаметром 6,5 мм; в отводящем отверстии в приливе слева выполнена внутренняя метрическая резьба М33х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи прилив выполнен в форме шестигранника под гаечный ключ с размером зева S50 (ГОСТ 6424-73); сверху изнутри в полости корпуса выполнена метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 8724-2002) под крышку *2*.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева на шестигранник выполните без разреза): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую механической обработке ряда ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпиндель; вверху крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под

накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 3** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите параллельно основной надписи); шпиндель представляет собой деталь из стали ступенчатой, преимущественно, цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, двумя параллельными лысками и центральным резьбовым отверстием M5 (ГОСТ 8724-2002) на одном конце и грибовидной полусферической шляпкой – на втором.

### Вариант № 14 «Кран симметричный»

Кран (рис. 3.14) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопровод (не изображен) посредством внутренней трубной цилиндрической резьбы G2, выполненной в отверстиях корпусе 1 слева и справа.

Между отверстиями установлена коническая пробка 2 с поперечным отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перекрывают поворотом пробки на угол в 90 градусов ключом с размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73), под который сверху на цилиндрической части пробки, выходящем наружу, предусмотрен квадратный хвостовик.

Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей этих деталей, притираемых в процессе сборки с этой целью. Перемещению пробки вверх и появлению зазора в соединении (нарушению герметичности) препятствует резьбовая втулка 3, на которую та опирается через фигурную втулку 4. Верхняя цилиндрическая часть пробки, несущая указанный квадратный хвостовик, выведена наружу через резьбовую втулку 3 и уплотнена в ней резиновым кольцом 6 (ГОСТ 9833-73). Кольцо 5 прямоугольного сечения поддерживает уплотнительное кольцо 6 снизу от выпадения.

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии по ГОСТ 2.305-2008; вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой отливку сложной геометрической формы из цветного металла (лату-

ни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; глухое вертикальное отверстие выполнено, большей частью, конической формы; вверху на входе в его небольшой цилиндрической части выполнена метрическая резьба М60х3 (ГОСТ 8724-2002) под резьбовую втулку 3; с левой и с правой стороны корпуса в отверстиях в боковых горизонтальных приливах выполнены указанные внутренние трубные цилиндрические резьбы G2 (ГОСТ 6357-81). Эти боковые отверстия сообщены с центральным коническим отверстием. Снаружи боковые приливы выполнены шестигранной формы под гаечный ключ с размером зева 75 мм в соответствии с ГОСТ 6424-73.

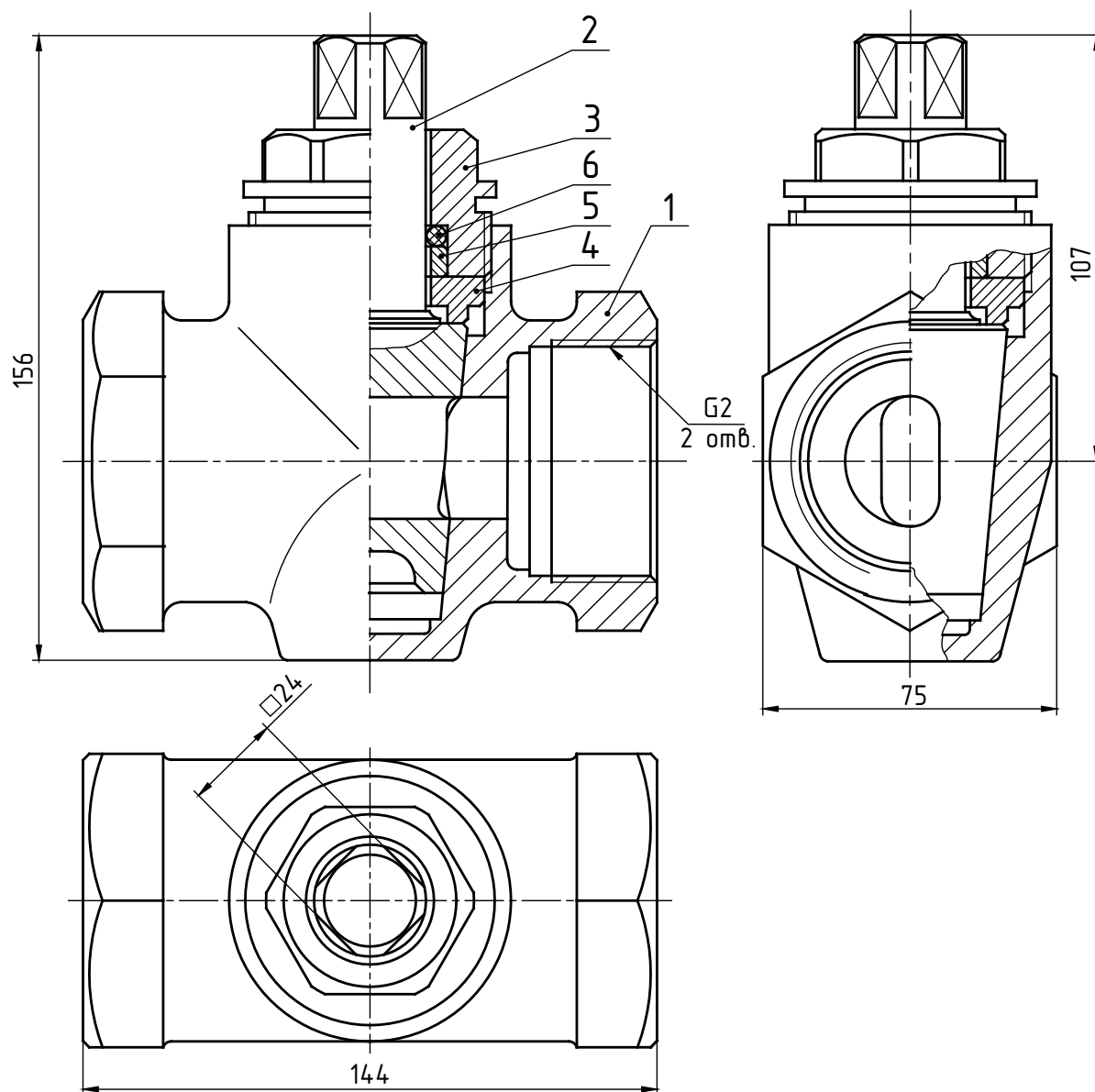


Рис. 3.14. Кран симметричный

– коническую пробку 2 начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и выполните местный разрез вдоль ее фигурного отверстия по ГОСТ 2.305-2008; форму отверстия покажите на местном виде сверху;

размеры квадратного хвостовика дайте на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено упомянутое фигурное отверстие, а со стороны большого основания заодно целое с ней выполнен цилиндр диаметром 28 мм с квадратным хвостовиком под гаечный ключ со стандартным размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73); со стороны малого основания конуса (снизу) для уменьшения массы изделия выполнена выборка металла.

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на шестигранник и без разреза): втулка представляет собой полую отливку из цветного металла цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней цилиндрической ступени втулки выполнена наружная метрическая резьба М60х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части втулки выполнен шестигранник под гаечный ключ со стандартным размером зева S46 (ГОСТ 6424-73); внутри – ступенчатое отверстие с диаметрами 30 и 40 мм под кольца.

– **фигурную втулку 4** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив ее ось горизонтально: она выполнена из бронзы и имеет круглую форму; снаружи втулка содержит стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

### **Вариант № 15 «Силовой цилиндр горизонтальный»**

Силовой цилиндр (рис. 3.15) предназначен для привода механизмов в движение. Приводимые им в движение детали (не изображены) присоединяют посредством проушины 4 к штоку 3, выдвигаемому из корпуса 1 и втягиваемому в него давлением жидкости на поршень 5. Резиновые кольца 9 (ГОСТ 9833-73) обеспечивают герметичную подвижную посадку поршня в полости корпуса. Шток выведен наружу через герметично уплотненное резиновыми кольцами 10 (ГОСТ 9833-73) отверстие в проходной крышке 2, ввинченной в корпус до упора в его торец через уплотнительную прокладку 10 (ГОСТ 15180-86). Аналогичные кольца уплотняют шток в отверстии поршня 5. В механизм, приводимый в действие, силовой цилиндр монтируется посредством отверстий диаметром 12 мм в проушине на тыльной стороне корпуса 1. Рабочая жидкость поступает в полость корпуса поочередно то с одной стороны, то с другой стороны поршня 5, через штуцеры 6, предназначенные для присоединения питающих трубопроводов (не изображены). Поршень на штоке удерживает гайка 7 (ГОСТ 5915-70) и подложенная под нее шайба 8 (ГОСТ 11371-78).

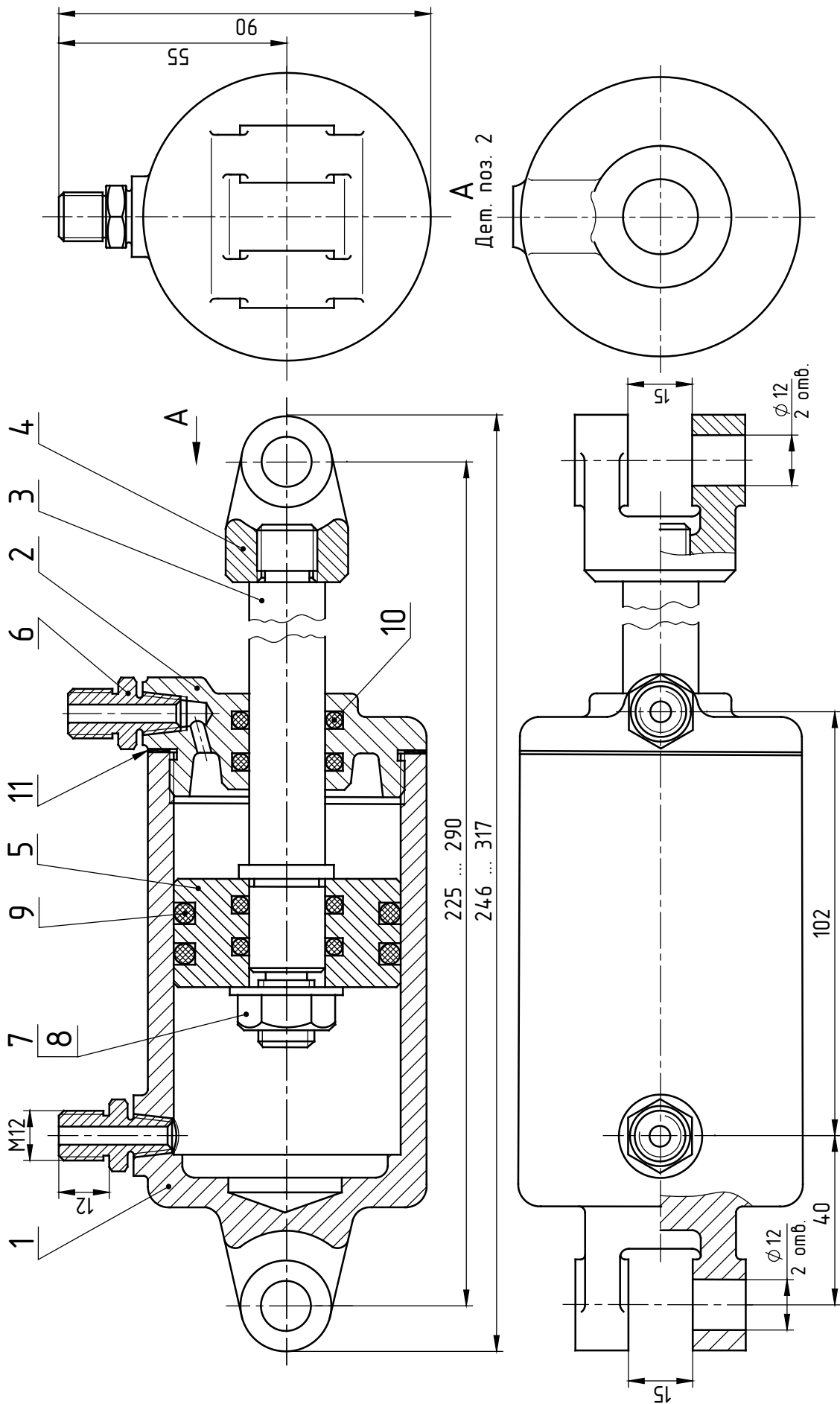


Рис. 3.15. Силовой цилиндр горизонтальный

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (дайте продольный разрез согласно ГОСТ 2.305-2008; на виде сверху – только местный разрез по проушине): корпус представляет собой полуотливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической формы с внутренним диаметром 55 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; с одной стороны, на входе в полость, корпуса выполнена внутренняя метрическая резьба М58х2 (ГОСТ 8724-2002) под проходную крышку 2, а с противоположной – прилив в форме проушин под присоединительные отверстия диаметром 12 мм; сбоку у днища корпуса в приливе выполнено отверстие с внутренней конической резьбой  $R_c1/8$  (ГОСТ 6357-81) под присоединительный штуцер 6.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде расположите ее так, чтобы ось была горизонтальна, и выполните полный разрез; вид сверху дайте со стороны прилива под резьбовое отверстие): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна круглой формы с цилиндрическими приливами с обеих сторон под центральное отверстие диаметром 18 мм для выхода штока с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; снаружи выполнена метрическая резьба М58х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента и подводящее отверстие в приливе крышки для подвода рабочей жидкости с конической трубной резьбой  $R_c1/8$  (ГОСТ 6357-81) под присоединительный штуцер 6.

– **шток 3** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите горизонтально): шток – это деталь ступенчатой цилиндрической формы с диаметром рабочей поверхности 18 мм, выполненная из легированной конструкционной стали; на обоих ее концах выполнена крепежная резьбой М12 (ГОСТ 8724-2002) с проточками (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а на нижнем конце – канавка (ГОСТ 8820-69) для выхода шлифовального круга и фаска (ГОСТ 10948-64).

– **проушину 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде и виде сверху соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии, расположив ее горизонтально): проушина представляет собой стальную отливку сложной П-образной формы с двумя соосными отверстиями диаметром 12 мм и перпендикулярным к ним резьбовым крепежным отверстием М12 (ГОСТ 8724-2002); на проушине также выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– **поршень 5** начертите в масштабе 2 : 1 в разрезе в одной проекции, расположив его ось горизонтально: поршень – это литая деталь цилиндрической формы из алюминиевого сплава цилиндрической формы с диаметрами 55 мм снаружи и 18 мм в отверстии, с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73) и фасками (ГОСТ 10948-64).



## Вариант № 16 «Вентиль сферический»

Вентиль (рис. 3.16) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на емкость (не изображена) посредством расположенного под ним круглого фланца с 8-ю крепежными отверстиями диаметром 6,5 мм.

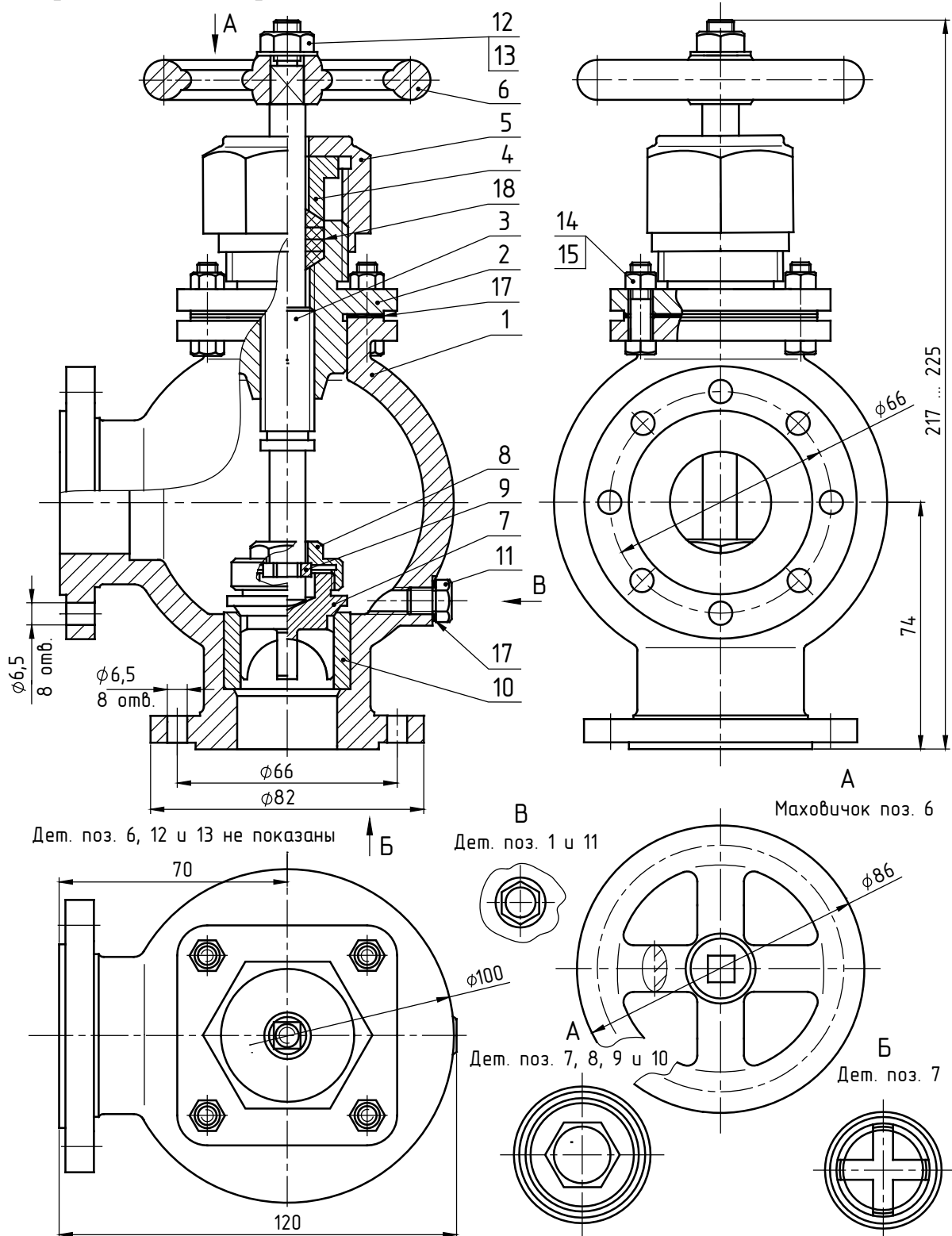


Рис. 3.16. Вентиль сферический

Отвод жидкости от вентиля осуществляют по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к корпусу *1* посредством бокового круглого фланца с крепежными отверстиями диаметром 6,5 мм. Входное отверстие в полость корпуса перекрывает расположенный в направляющей втулке *10* клапан *7*. Клапан *7* удерживают в нижнем положении и перемещают по высоте шпинделем *3*, с нижним концом которого тот соединен благодаря накидной гайке *8*, навинченной на клапан сверху, и разрезному стопорному кольцу *9* прямоугольного сечения. Сверху полость корпуса закрыта квадратной крышкой *2*, притянутой до упора в его квадратный фланец через прокладку *17* из паронита (ГОСТ 15180-86) болтами *14* (ГОСТ 7805-70) и гайками *15* (ГОСТ 5915-70). Смотровое отверстие внизу справа запирает пробка *11* с прокладкой *16* из того же материала, обеспечивающего герметичность соединений.

Шпиндель *3* пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке *2* и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой *18* (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой *5* через сальниковую втулку *4*.

Для приведения шпинделя *3* во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок *6*, посаженный на призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый шестигранной гайкой *12* М8 (ГОСТ 5915-70) и шайбой *13* (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде выполните полный разрез согласно ГОСТ 2.305-2008; виды слева и сверху выполните без разрезов); корпус представляет собой полуотливку сферической формы из ковкого чугуна с тремя приливами в виде фланцев, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; фланцы на нижнем и боковом приливах выполнены круглой формы с отверстием в центре диаметром 30 мм и восьмью равномерно расположенными крепежными отверстиями диаметром 6,5 мм каждый; верхний фланец с отверстием в центре диаметром 36 мм выполнен квадратной формы с четырьмя крепежными отверстиями по углам диаметром 6,5 мм; справа внизу выполнен небольшой прилив под смотровое отверстие с резьбой М8 (ГОСТ 8724-2002) под пробку *11*.

– **крышку 2** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна ступенчатой формы с квадратным фланцем в средней части и отверстиями по его углам диаметром 6,5 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в конце ее нижней цилиндрической ступени диаметром 36 мм (перед фланцем) выполнена канавка

для выхода шлифовального круга (ГОСТ 8820-69); в центральном отверстии крышки выполнена ходовая трапецеидальная резьба Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; снаружи верхней части крышки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под накидную гайку 5.

– **накидную гайку 5** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода.

– **шпindel 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он выполнен из конструкционной стали с ходовой резьбой Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, квадратным хвостовиком и наружной метрической резьбой M8 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на верхнем конце и канавкой под стопорное кольцо – на нижнем.

### **Вариант № 17 «Вентиль ввертной конический»**

Вентиль (рис. 3.17) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично вворачивают посредством наружной трубной конической резьбой R1<sup>1/4</sup> в отверстие емкости (не изображена).

Отвод жидкости из вентиля осуществляют по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к корпусу 1 посредством внутренней метрической резьбы M33. Входное отверстие, выведенное в полость корпуса, герметично перекрывает расположенный в ней клапан 8. Клапан удерживают в прижатом к седлу 9 положении (запертом) и перемещают вверх шпindelом 4. С нижним коническим концом шпинделя клапан соединен благодаря обжатю вокруг него своей юбки, выполненной на нем сверху. Сверху полость корпуса закрыта крышкой 2, прижатой накидной гайкой 3 к обращенному вверх торцу по краю полости через уплотнительное кольцо 11 (ГОСТ 9833-73), обеспечивающему герметичность этого соединения. Шпindel 4 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 12 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 5 через сальниковую втулку 6.

Для приведения шпинделя 4 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 7, посаженный на призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый гайкой 8 M5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 10 (ГОСТ 11371-78).

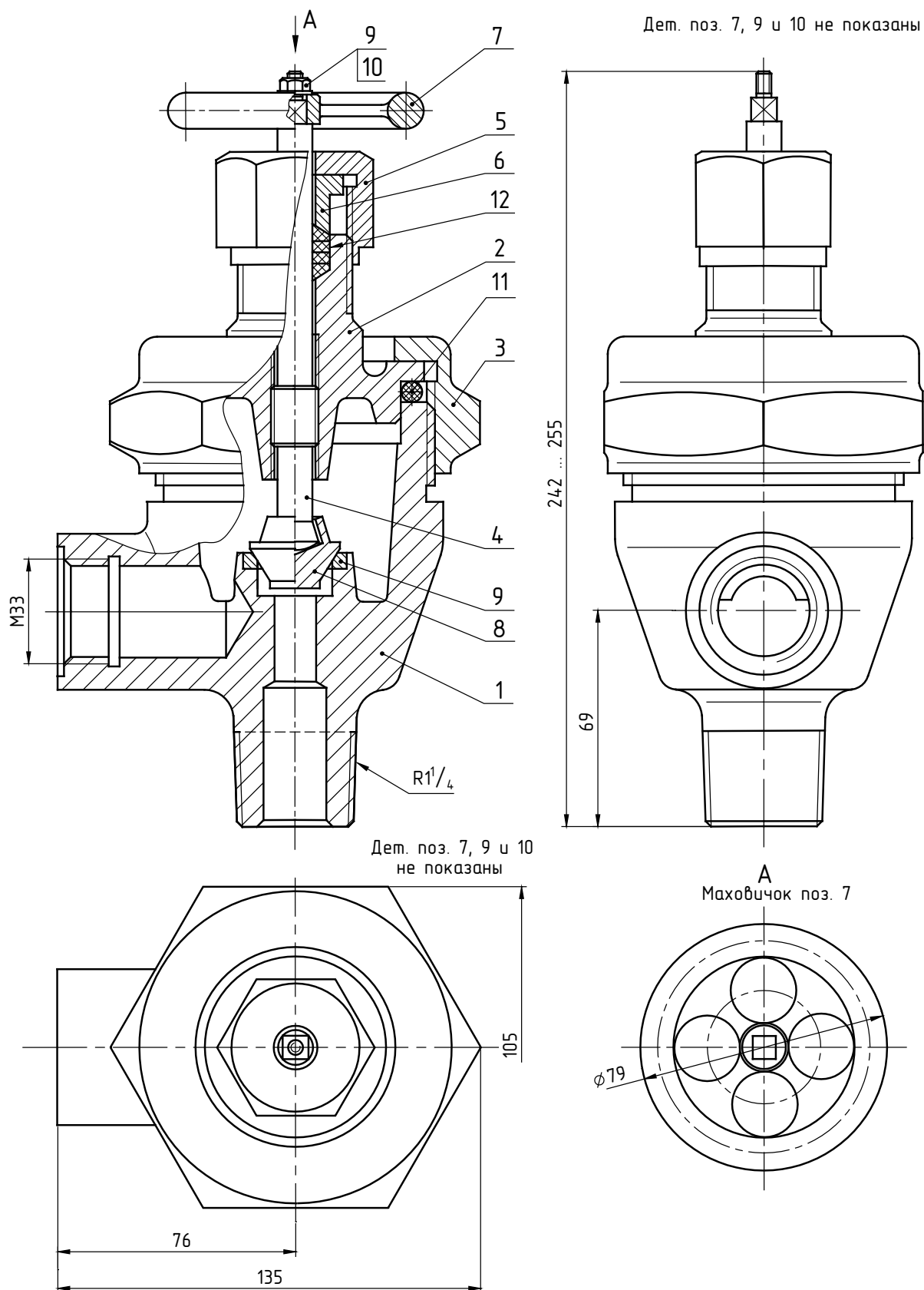


Рис. 3.17. Вентиль ввертной конический

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид – это изображение детали в разрезе (ГОСТ 2.305-2008); вид слева – без разреза); корпус представляет собой отливку ступенчатой конической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сверху корпуса выполнена метрическая резьба М90х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а внизу выполнен прилив для подводящего отверстия; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1:16 для наружной трубной конической резьбы R1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (ГОСТ 6211-81); в средней части корпуса слева выполнен боковой горизонтальный прилив с отверстием и внутренней метрической резьбой М33х2 (ГОСТ 8724-2002) на входе и с проточкой (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода резьбонарезного инструмента.

– **крышку 2** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину разреза с половиной вида по горизонтальной оси симметрии); крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке ее поверхностей резанием; самая большая ступень крышки выполняет функцию фланца для прижатия уплотнительного кольца 11; в отверстии крышки выполнена – трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под ответную резьбу шпинделя; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку 5.

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S105 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М90х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 4** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: шпиндель выполнен из легированной конструкционной стали с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, квадратным хвостовиком и наружной метрической резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) на верхнем конце и конической головкой – на нижнем.

### Вариант № 18 «Опора вертикальная»

Опора (рис. 3.18) относится к разряду станочных приспособлений для удержания на требуемой высоте детали круглой формы, вставляемой в отверстие втулки 5. Регулировка ее по высоте осуществляется вывинчиванием или ввинчиванием ходового винта 4 в несущее основание 1. Фиксирование винта в нужном положении осуществляют затягиванием гайки 6 (ГОСТ 5915-70). Гайка при затягивании упирается в основание 1 через плоскую шайбу 7 (ГОСТ 11371-78). Упомянутая поддерживающая втулка прикреплена к винту перпендикулярно к его оси посредством навинченного на него наголовника 2, в котором под нее выполнено ложе, и зафиксирована сверху ответной крышкой 3, притянутой к наголовнику 2 четырьмя шпильками 8 (ГОСТ 22032-76) с гайками 9 М6 (ГОСТ 5915-70).

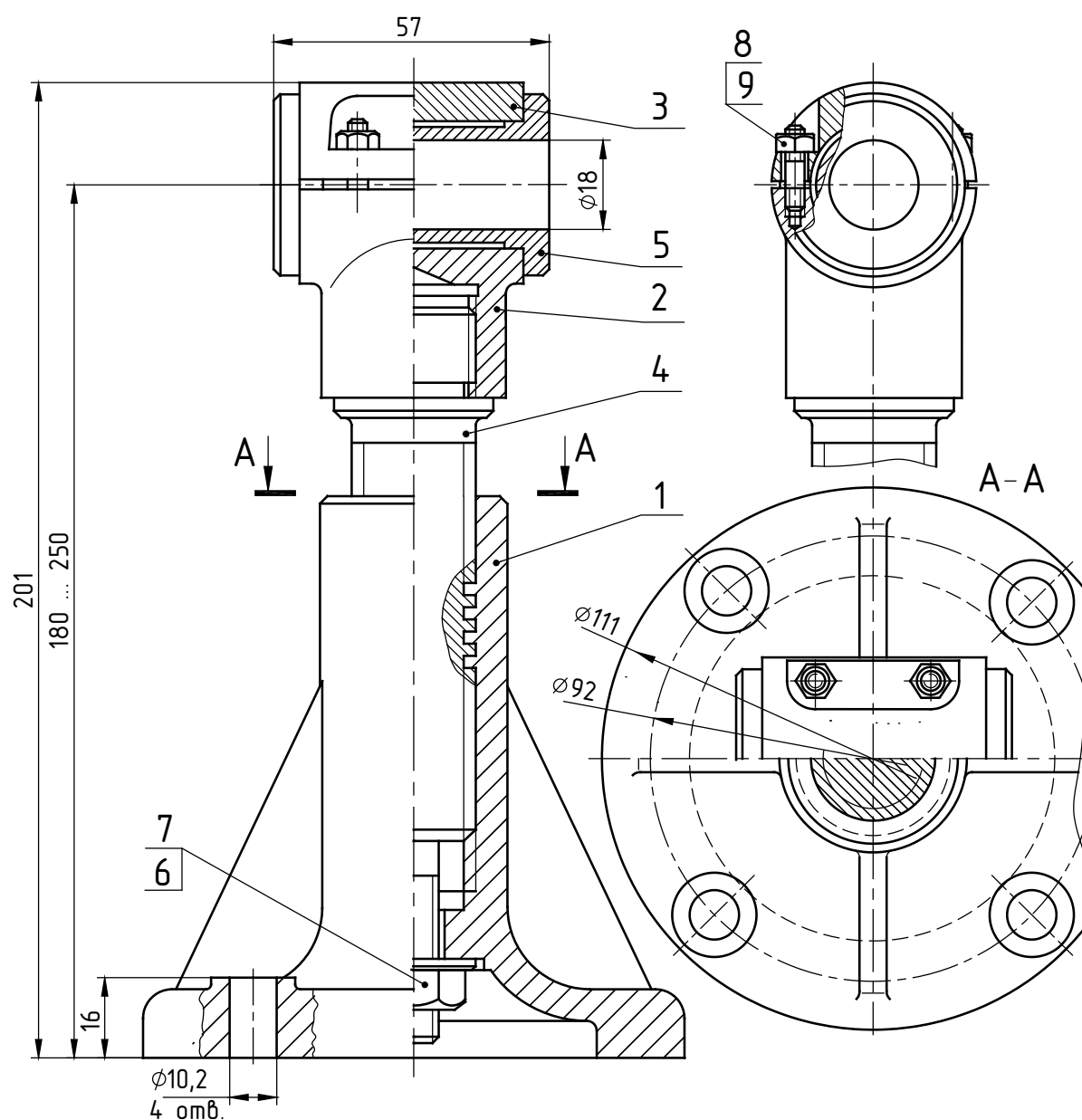


Рис. 3.18. Опора вертикальная

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии в соответствии с ГОСТ 2.305-2008, и выполните на оставшейся части вида местный разрез по крепежному отверстию; вид сверху выполните без разреза): корпус представляет собой полу отливку из серого чугуна, состоящую из плоской опорной части круглой формы с 4-мя крепежными отверстиями диаметром 10,2 мм и поддерживаемой 4-мя ребрами вытянутой цилиндрической части под винта 4, подвергнутую последующей обработке ее некоторых поверхностей резанием; вдоль оси цилиндрической части выполнена нестандартная прямоугольная однозаходная резьба с внешним диаметром 26 мм; ниже – сквозное отверстие меньшего диаметра (11,2 мм); снизу, с тыльной стороны плоской части основания, произведена выборка металла для уменьшения массы изделия и размещения гайки с шайбой.

– **наголовник 2** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главный вид расположите вертикально и выполните разрез, соединив его половину с половиной вида по вертикальной оси симметрии; на виде слева выполните местный разрез по резьбовому отверстию М6; вид сверху – без разреза): наголовник представляет собой отливку из ковкого чугуна сложной формы с 4-мя упомянутыми глухими крепежными отверстиями М6 (ГОСТ 8724-2002); в верхней полуцилиндрической части и центральным резьбовым несквозным отверстием М26х1,5 (ГОСТ 8724-2002) в нижней цилиндрической части, подвергнутую последующей механической обработке некоторых поверхностей резанием; в конце этой резьбы выполнена проточка в соответствии с ГОСТ 10549-80 для выхода резьбонарезного инструмента.

– **крышку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде расположите ее горизонтально и выполните разрез по выемке под гайки (по крепежным отверстиям), половину которого соедините с половиной вида по вертикальной оси симметрии; вид сверху – без разреза): крышка представляет собой полуцилиндрическую отливку из ковкого чугуна с цилиндрическим ложем под втулку, выполненным снизу, и упомянутым боковыми выемками сверху под крепежные отверстия диаметром 6,2 мм и гайки, подвергнутую последующей механической обработке ее поверхностей резанием.

– **винт 4** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он представляет собой деталь из конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы; основную среднюю ее часть занимает нестандартная прямоугольная резьба с внешним диаметром 26 мм; внизу – тонкий хвостовик с метрической резьбой М12 (ГОСТ 8724-2002); сверху – толстый хвостовик с аналогичной резьбой, но размером М26х1,5; в ее конце выполнена проточка (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента и упорный буртик диаметром 33 мм; на винте также выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

– втулку 5 начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив продольную ось горизонтально: втулка – это литая полая деталь из бронзы цилиндрической формы с внешним диаметром 26,3 мм, проточкой – 24 мм и диаметром отверстия 18 мм; снаружи по краям буртиков выполнены стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

### Вариант № 19 «Вентиль прямоточный низкий»

Вентиль (рис. 3.19) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопроводы посредством внутренней метрической резьбы М33.

Подвод и отвод жидкости к вентилю осуществляют по трубопроводам (не изображены), присоединяемым к корпусу 1 справа и слева соответственно. Входное отверстие, выведенное в полость корпуса, герметично перекрывает установленный в ней клапан 6. Клапан удерживают в нижнем положении (запертом) и перемещают вверх шпинделем 5. С нижним концом шпинделя клапан 6 соединен посредством ввинченной в него резьбовой втулки 8 и полусферической опорной пяты 7, ввинченной в торец шпинделя.

Сверху полость корпуса закрыта крышкой 2, прижатой накидной гайкой 3 к обращенной вверх торцевой поверхности по краю полости корпуса через уплотнительное кольцо 12 (ГОСТ 9833-73), обеспечивающее герметичность этого соединения.

Шпиндель 5 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 13 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 7.

Для приведения шпинделя 5 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 9, посаженный на его пирамидальный хвостовик квадратного сечения, удерживаемый гайкой 10 М6 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 11 (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2:1 (на главном виде выполните полный разрезе согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева – без разреза); корпус представляет собой отливку преимущественно ступенчатой цилиндрической сверху и конической книзу формы из ковкого чугуна с горизонтальными цилиндрическими приливами по обе стороны с подводящим и отводящим отверстиями в них, подвергнутую последующей механической обработке некоторых поверхностей резанием; в указанных отверстиях на входах выполнена внутренняя метрическая резьба М33 (ГОСТ 8724-2002) с проточками (ГОСТ 10549-80) в ее конце для выхода



резьбонарезного инструмента; вверху корпуса выполнена наружная метрическая резьба М90х4 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под накладную гайку 3.

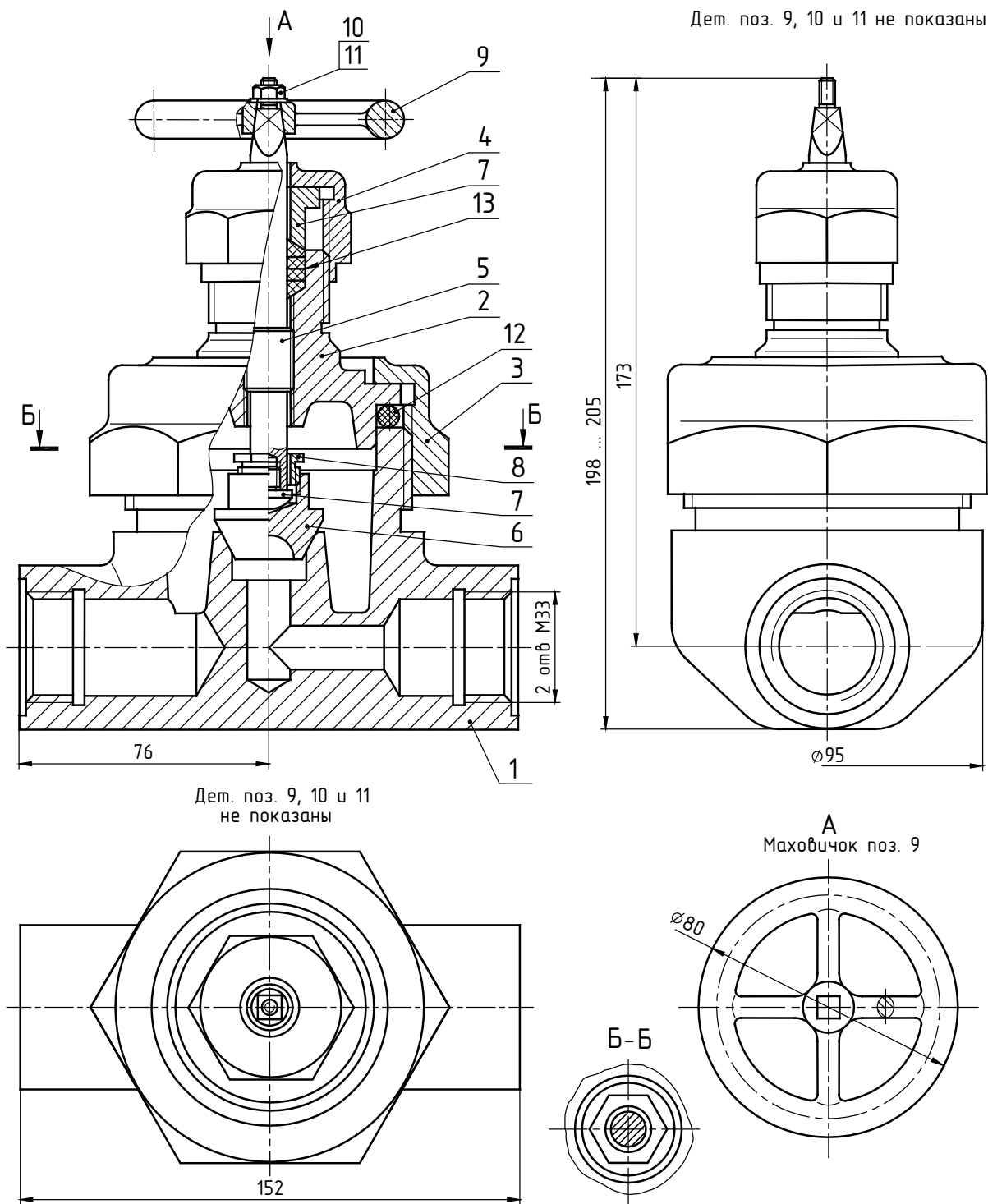


Рис. 3.19. Вентиль прямоточный низкий

– крышку 2 начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину разреза с половиной вида по горизонтальной оси

симметрии); крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке большинства ее поверхностей резанием; самая большая ступень крышки выполняет функцию фланца для прижатия уплотнительного кольца 12; в отверстии крышки выполнена – трапецеидальная резьба Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) под ответную резьбу шпинделя; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку 4.

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S105 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба M90x4 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 5** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите параллельно основной надписи); шпиндель представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой преимущественно цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, с пирамидальным хвостовиком квадратного сечения и резьбовым окончанием M6 (ГОСТ 8724-2002) на верхнем конце и осевым резьбовым отверстием M8 (ГОСТ 8724-2002) на нижнем конце.

### **Вариант № 20 «Кран проходной»**

Кран (рис. 3.20) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на емкость (не изображена) посредством квадратного фланца с крепежными отверстиями диаметром 6,5 мм. С противоположной стороны (справа) под отводной трубопровод (не изображен) предусмотрена внутренняя трубная цилиндрическая резьба G3/4. Между отводным и подводным отверстиями в корпусе 1 установлена коническая пробка 2 с поперечным отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перекрывают поворотом пробки на угол в 90 градусов рукоятью 4, посаженной на нее, выведенный наружу, хвостовик. Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей, дополнительно притираемых, с этой целью, в процессе сборки. Перемещению пробки вверх и появлению зазора в соединении этих деталей (нарушению герметичности) препятствует резьбовая втулка 3, на которую та опирается через фигурную втулку 5. Верхняя цилиндрическая часть пробки выведена наружу через резьбовую втулку 3 и уплотнена в ней войлочным кольцом ГОСТ 6308-71, удерживаемым снизу от выпадения втулкой-кольцом 7 трапецеидального сечения, опирающейся на фигурную втулку 5.

## Задание

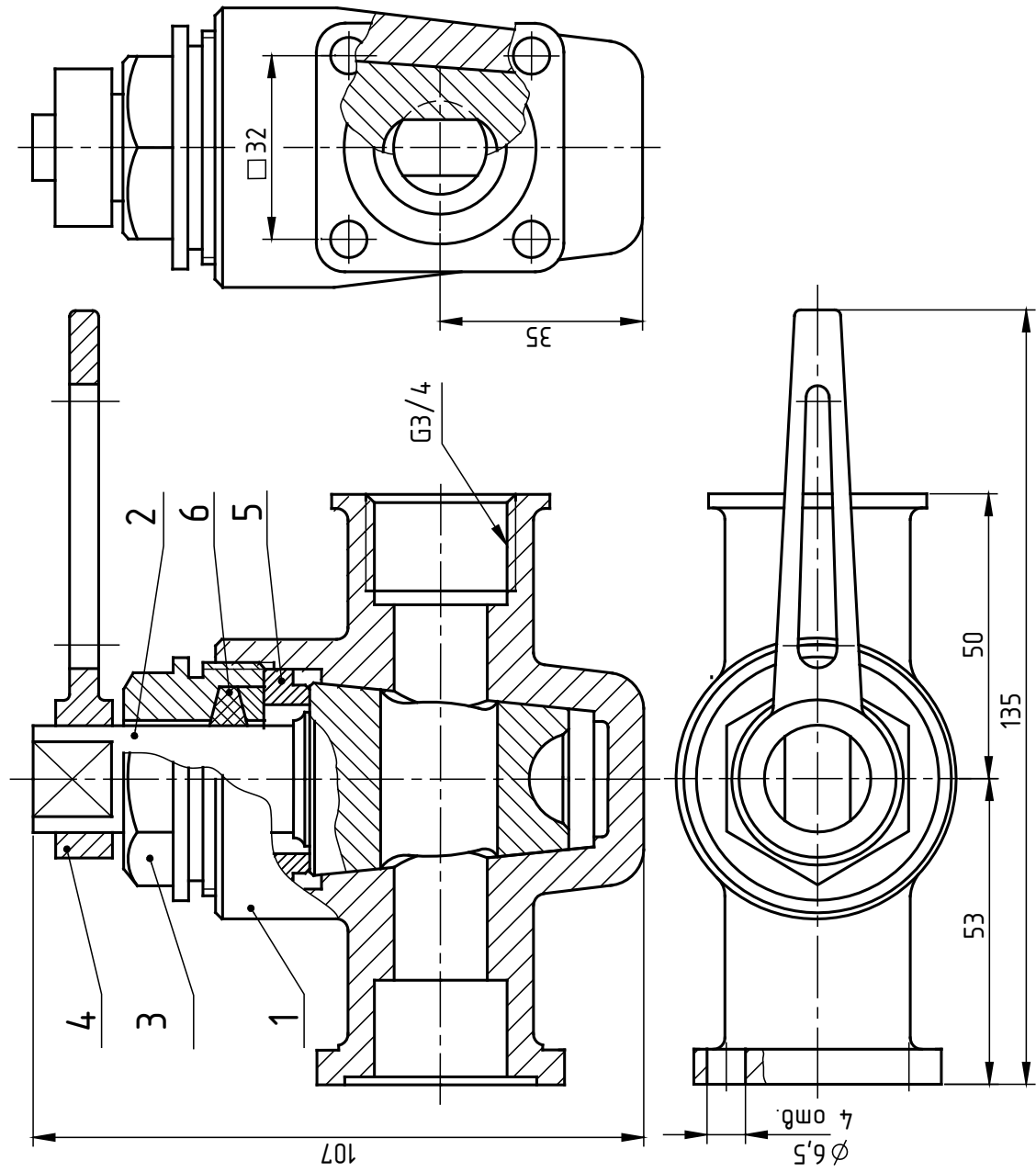
Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (выполните полный разрез по плоскости продольной симметрии детали (ГОСТ 2.305-2008); вид слева дайте на квадратный фланец без разреза): корпус представляет собой полуотливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в середине выполнено глухое вертикальное отверстие, большей частью, конической формы под пробку 2; вверху на входе в него выполнена внутренняя метрическая резьба М40х2 (ГОСТ 8724-2002) под резьбовую втулку 3; слева – прилив для подводящего отверстия с квадратным фланцем и крепежными отверстиями диаметром 6,5 мм по его углам; справа – прилив для отводящего отверстия с указанной внутренней трубной цилиндрической резьбой G3/4 (ГОСТ 6357-81). Эти боковые отверстия сообщены с центральным коническим отверстием.

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и дайте местный разрез (ГОСТ 2.305-2008) по фигурному отверстию в ней; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху; размер между лысками хвостовика дайте на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено упомянутое фигурное отверстие, а со стороны большого основания заодно целое с ней выполнен цилиндр с двумя упомянутыми лысками под рукоять со стандартным размером зева 12 мм (ГОСТ 6424-73); со стороны малого основания конуса (снизу) для уменьшения массы изделия в пробке произведена выборка металла.

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на шестигранник и без разреза): втулка представляет собой полуотливку из цветного металла цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней цилиндрической ступени втулки выполнена наружная метрическая резьба М40х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части втулки выполнен шестигранник под гаечный ключ со стандартным размером зева S32 (ГОСТ 6424-73); осевое отверстие имеет ступенчатую форму; его меньший диаметр 20 мм и больший диаметр под закладку войлочного кольца – 32 мм (ГОСТ 6308-71).

– **рукоять 4** начертите в 2-х проекциях в горизонтальном положении: это отливка из алюминиевого сплава плоской формы с утолщенным приливом справа в виде ступицы под отверстие с двумя параллельными лысками с расстоянием 12 мм между ними.



Дет. поз. 4  
не показана

Рис. 3.20. Кран проходной

## Вариант № 21 «Силовой цилиндр прикрепляемый»

Силовой цилиндр (рис. 3.21) предназначен для силового привода механизмов. Приводимые в движение детали (не изображены) присоединяют посредством метрической резьбы М8 к штоку 4, выдвигаемому из корпуса 1 и втягиваемому в него через проходную крышку 3 давлением жидкости на поршень 5 то с одной, то с другой стороны. Для монтажа силового цилиндра в приводимом им в действие механизме служат крепежные резьбовые отверстия М8 с тыльной стороны опорной крышки 2. Жидкость поступает поочередно в полости корпуса по обе стороны поршня через отверстия с конической трубной резьбой  $R_c1/16$ , предназначенные для присоединения питающих трубопроводов (не изображены). Поршень на штоке удерживает стопорное кольцо 10 (ГОСТ 13942-86). Поршень герметично уплотнен в полости корпуса резиновыми кольцами 11, шток 4 – в крышке 3 резиновыми кольцами 12, а его внутренний конец в посадочном отверстии поршня – резиновыми кольцами 13 в соответствии с ГОСТ 9833-73. Глухая 2 и проходная 3 крышки притянуты к корпусу 1 через уплотнительные прокладки 14 (ГОСТ 15180-86) гайками 7 М6 (ГОСТ 5915-70) с шайбами 8 (ГОСТ 11371-78), посаженными на шпильки 6 и 9 М6 (ГОСТ 22042-76).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008, и выполните на оставшейся части вида местные разрезы по резьбовым отверстиям; вид слева также выполните с местным разрезом): корпус представляет собой полую отливку из ковкого чугуна, преимущественно, цилиндрической формы с внутренним диаметром 66 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; по краям цилиндрической части корпуса выполнены приливы квадратной формы под резьбовые отверстия М6 (ГОСТ 24705-81), расположенные в его закругленных углах.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите ее вертикально и выполните разрез по продольной плоскости симметрии (по отверстию с конической трубной резьбой  $R_c1/16$  (ГОСТ 6357-81) для подвода жидкости и крепежному отверстию М8 (ГОСТ 24705-2004)), соединив его с частью вида по волнистой линии, и выполните на этой части вида местный разрез, по ступенчатому отверстию диаметром 6,2 мм с цековкой диаметром 18 мм; вид слева дайте со стороны крепежных отверстий): крышка представляет собой плоскую отливку из ковкого чугуна квадратной формы с упомянутыми крепежными отверстиями, расположенными по углам и в плоскостях ее симметрии, подвергнутую последующей механической обработке поверхностей резанием.

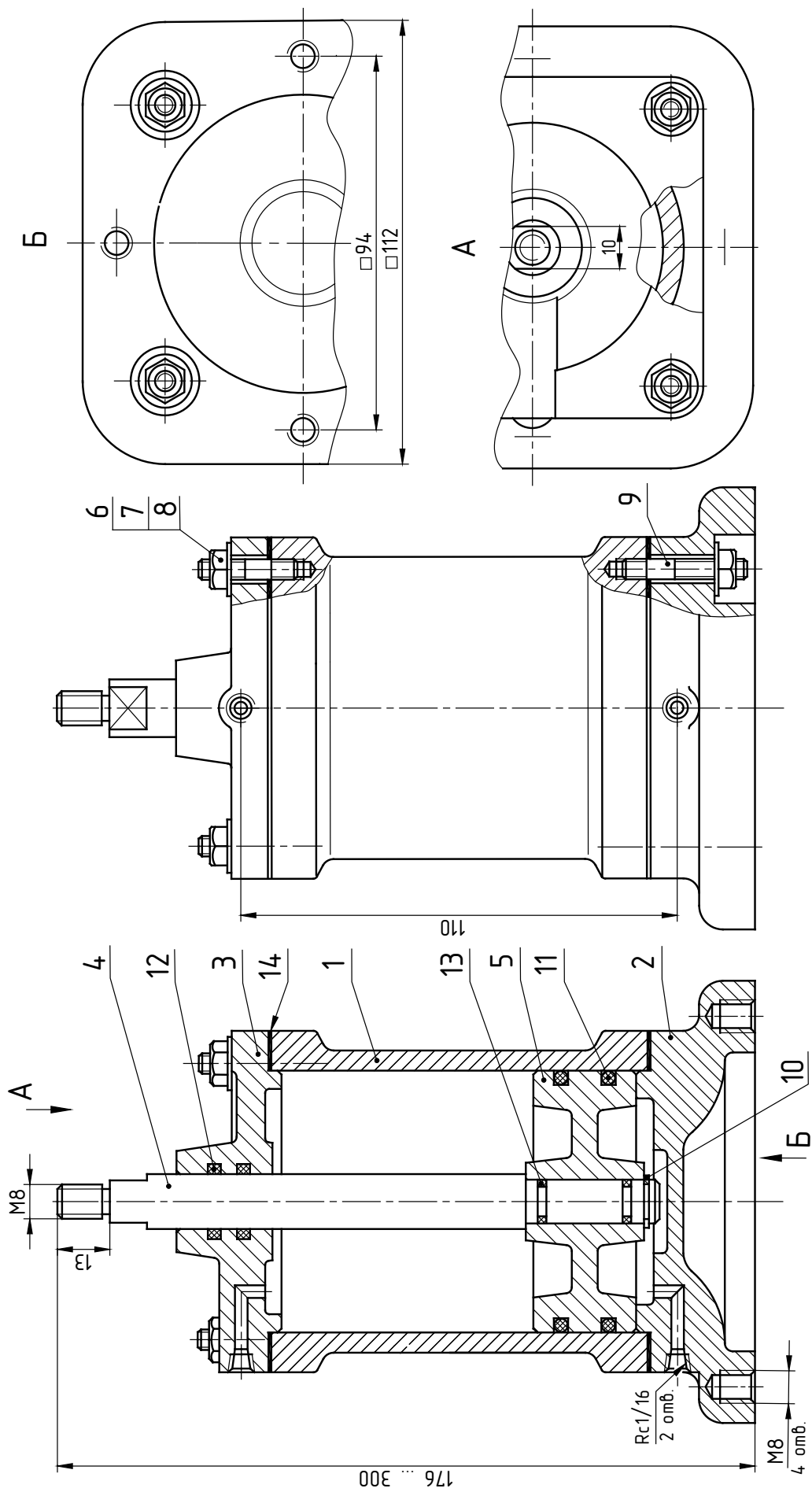


Рис. 3.21. Силовой цилиндр прикрепляемый

– **проходную крышку 3** начертите в 3-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и выполните полный разрез по плоскости симметрии; вид слева покажите со стороны бокового прилива и выполните местный разрез по крепежному отверстию; вид сверху выполните без разреза): крышка представляет собой отливку из серого чугуна квадратной формы с крепежными отверстиями по углам диаметром 6,2 мм и центральным отверстием под шток диаметром 14 мм с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73), подвергнутую последующей механической обработке ряда ее поверхностей резанием; в крышке выполнено также боковое отверстие с конической трубной резьбой  $R_c1/16$  (ГОСТ 6357-81) на входе для подвода рабочей жидкости в верхнюю полость.

– **шток 4** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: шток – деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы диаметром 14 мм с крепежной резьбой М8 (ГОСТ 8724-2002), с проточкой (ГОСТ 10549-80) и лысками на одном конце, канавками под уплотнительные (ГОСТ 9833-73) и стопорное (ГОСТ 13942-86) кольца и фаской (ГОСТ 10948-64) на втором конце – на ступени диаметром 11 мм.

– **поршень 5** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив его ось горизонтально: поршень – это литая деталь из алюминиевого сплава цилиндрической формы диаметром 66 мм с канавками под уплотнительные кольца (ГОСТ 9833-73), фасками (ГОСТ 10948-64) и центральным посадочным отверстием диаметром 11 мм.

### **Вариант № 22 «Вентиль отборочный»**

Вентиль (рис. 3.22) предназначен для управляемого отбора жидкости из магистрали (не показана), в которую он герметично вмонтирован посредством двух идентичных фланцев квадратной формы с крепежными отверстиями по их углам диаметром 6,5 мм.

Для отбора жидкости из корпуса 1, к отверстию в его верхней полости предусмотрено присоединение трубопровода (не показан) посредством метрической резьбы М24. Конический клапан 8 перекрывает входное отверстие в верхнюю полость корпуса благодаря прижатию его к седлу 11 шпинделем 3, с которым он соединен посредством резьбовой втулки 10, ввинченной в клапан сверху, и опорной пяты 10, ввинченной в шпindelь снизу. Сверху полость корпуса герметично закрыта ввинченной до упора в прокладку 14 (ГОСТ 15180-86) крышкой 2. Шпindelь 3 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 16 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 5. Снизу сливное отверстие в корпусе закрыто пробкой 7 с прокладкой 15 из паронита (ГОСТ 15180-86).

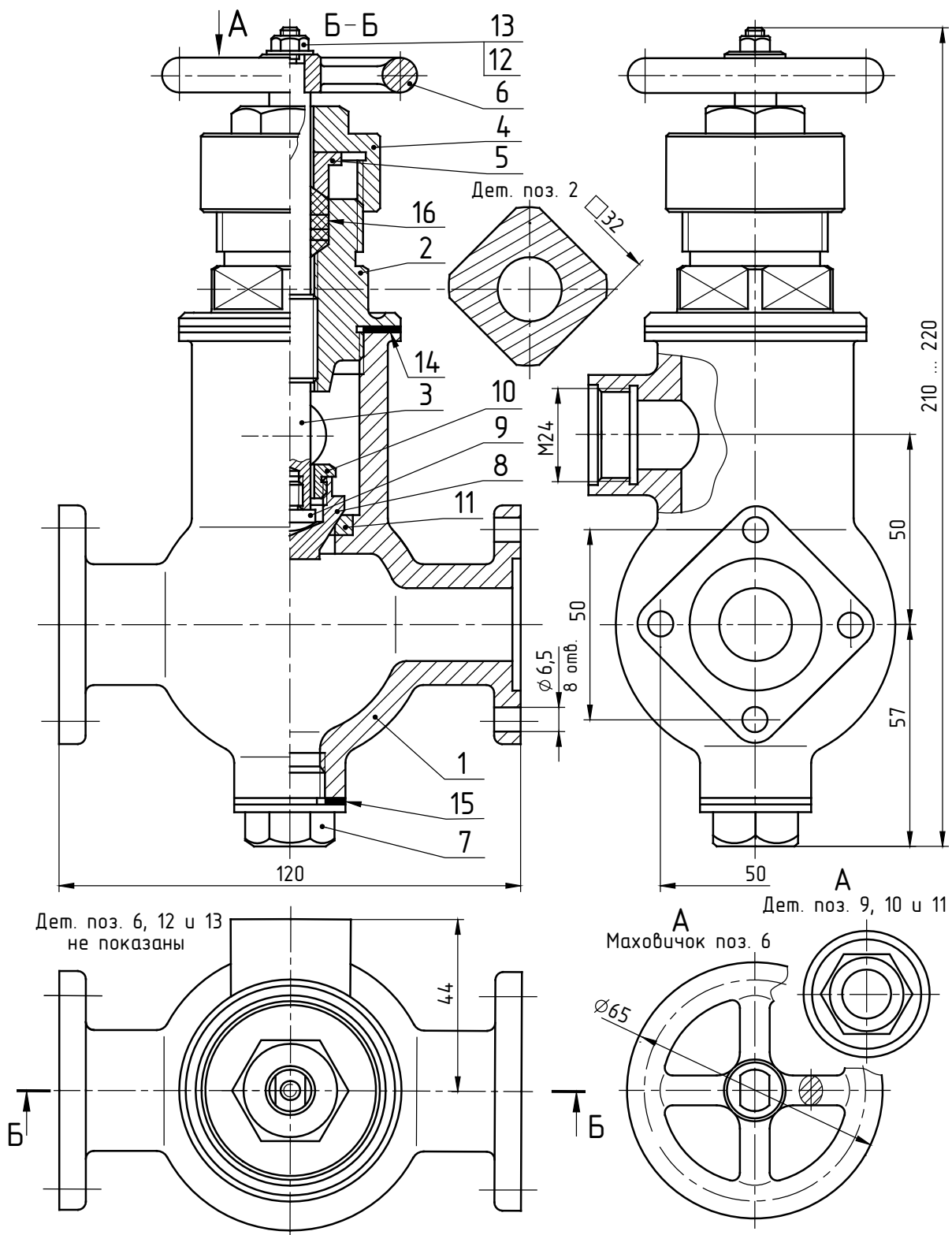


Рис. 3.22. Вентиль отборочный

Для приведения шпинделя 3 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 6, посаженный на него посредством двух параллельных лысок, удерживаемый шестигранной гайкой 12 М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 13 (ГОСТ 11371-78).



## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии; вид слева выполните сверху цилиндрической местным разрезом согласно ГОСТ 2.305-2008): корпус представляет собой полуотливку из ковкого чугуна сверху цилиндрической формы, а снизу – сферической с двумя боковыми приливами с фланцами, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; внизу сферической части выполнен прилив под сливное отверстие с метрической резьбой М18х1,5 (ГОСТ 8724-2002); в середине верхней цилиндрической части корпуса сзади выполнен прилив под отводное отверстие и метрическую резьбу М24 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; сверху в цилиндрической части корпуса выполнена метрическая резьба под ввинчиваемую крышку 2.

– **крышку 2** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 с сечением (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба М38х1,5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая однозаходная трапецеидальная резьба Tr14х2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М38х1,5 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – лыски под гаечный ключ со стандартным размером зева S32 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на шестигранник без разреза): накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна с шестигранным приливом под гаечный ключ S27 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М38х1,5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода.

– **шпindel 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части с параллельными плоскими лысками и резьбовым хвостовиком М5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на верхнем конце и осевым резьбовым отверстием М7 (ГОСТ 8724-2002) на нижнем конце.

## Вариант № 23 «Кран-распределитель трехходовой»

Кран-распределитель (рис. 3.23) предназначен для перенаправления потока жидкости, поступающего снизу из емкости (не изображена) в систему из трех трубопроводов (не показаны), подсоединяемых посредством трубной цилиндрической резьбы G2. Кран монтируется в емкость посредством конической резьбы R3/4 вворачиваем. Между отверстиями, в которых выполнена упомянутая резьба G2, установлена коническая пробка 2 с боковым отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перенаправляют поочередно то в одно, то в другое, то в третье отверстия, расположенные перпендикулярно к вертикальной оси, поворотом пробки на угол в 90 градусов ключом с размером зева 24 мм. Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей этих деталей, притираемых с этой целью в процессе сборки. Нарушению герметичности препятствует резьбовая втулка 3, прижимающая пробку вниз через фигурную втулку 4. Верхняя часть пробки с квадратным хвостовиком выведена наружу через резьбовую втулку 3 и уплотнена в ней резиновым кольцом 5 (ГОСТ 9833-73).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии (ГОСТ 2.305-2008); на виде слева выполните местный разрез по боковому отверстию): корпус представляет собой симметричную отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сквозное вертикальное отверстие в средней части выполнено конической формы для герметичного сопряжения с конической поверхностью пробки 2; сверху на входе в него выполнена внутренняя метрическая M60x3 (ГОСТ 8724-2002) резьба под резьбовую втулку 3; внизу выполнен вертикальный прилив с подводным отверстием диаметром 26 мм; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы R3/4 (ГОСТ 6211-81); над ней выполнены лыски, образующие в поперечном сечении квадрат под ключ с размером зева 55 мм в соответствии с ГОСТ 6424-73 (показать сечением); слева, справа и спереди корпуса в отверстиях горизонтальных приливов выполнены внутренние трубные цилиндрические резьбы G2 (ГОСТ 6357-81); снаружи все приливы выполнены шестигранной формы под гаечный ключ с размером зева 75 мм в соответствии с ГОСТ 6424-73.

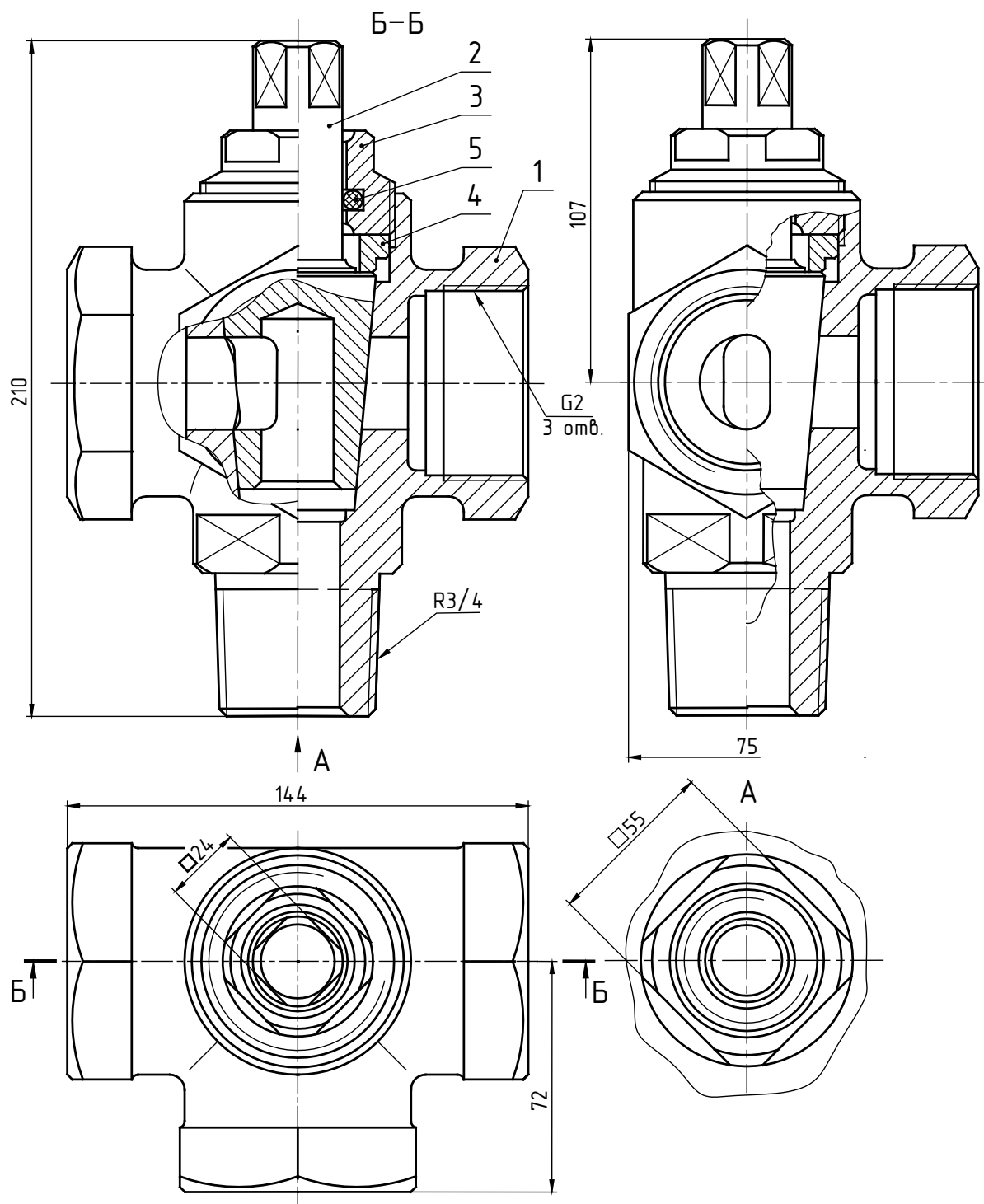


Рис. 3.23. Кран-распределитель трехходовой

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (основное изображение расположите горизонтально и выполните местный разрез по отверстиям; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху; размеры квадратного хвостовика покажите на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено боковое фигурное отверстие, сообщающееся

с продольным глухим отверстием диаметром 22 мм, выполненным со стороны меньшего основания; со стороны большого основания вместе с конусом выполнен цилиндр диаметром 28 мм с квадратным хвостовиком под ключ со стандартным размером зева 24 мм (ГОСТ 6424-73).

– **резьбовую втулку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева дайте на четырехгранник); втулка – это отливка из цветного металла цилиндрической формы, подвергнутая последующей механической обработке резанием; снаружи на ней выполнена метрическая резьба М60х3 (ГОСТ 8724-2002), а над ней – четырехгранник под гаечный ключ со стандартным размером зева 41 мм (ГОСТ 6424-73); в осевом отверстии диаметром 30 мм выполнена канавка под резиновое уплотнительное кольцо (ГОСТ 9833-73).

– **фигурную втулку 4** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе (расположите ее так, чтобы геометрическая ось занимала горизонтальное положение): втулка, выполненная из бронзы, снаружи содержит стандартные фаски (ГОСТ 10948-64).

#### **Вариант № 24 «Клапан предохранительный»**

Клапан (рис. 3.24) предназначен для сброса давления в трубопроводе (не показан), в который он монтируется посредством метрической резьбы G7/8, выполненной в корпусе 1.

В корпус 1 ввинчен малый вертикальный корпус 2, в полости которого размещен клапан 4, прижатый к своему седлу пружиной 6 для запирающей полости корпуса 1. При повышении давления жидкости сверхдопустимого, сила сжатия пружины не в состоянии противодействовать усилию, развиваемому давлением жидкости, и клапан пропускает излишки жидкости в полость корпуса 2, а из него она поступит в трубопровод (не показан), подсоединяемый корпусу 2 посредством метрической резьбы М14. Этим ограничивается рост давления в полости 1.

Сверху полость вертикального корпуса 2 герметично закрыта ввинчиваемой до упора в уплотнительную прокладку 8 (ГОСТ 15180-86) крышкой 3. Такая же прокладка установлена ниже (с другой стороны корпуса 2), обеспечивая герметичность соединения обоих корпусов. Пружина 6 одним концом упирается в клапан 4, а вторым – в центрирующий ее диск 5, опирающийся на установочный винт 7 с цилиндрической цапфой М7 (ГОСТ 1481-84). Винт позволяет регулировать усилие сжатия пружины и максимальный уровень давления срабатывания предохранительного клапана.

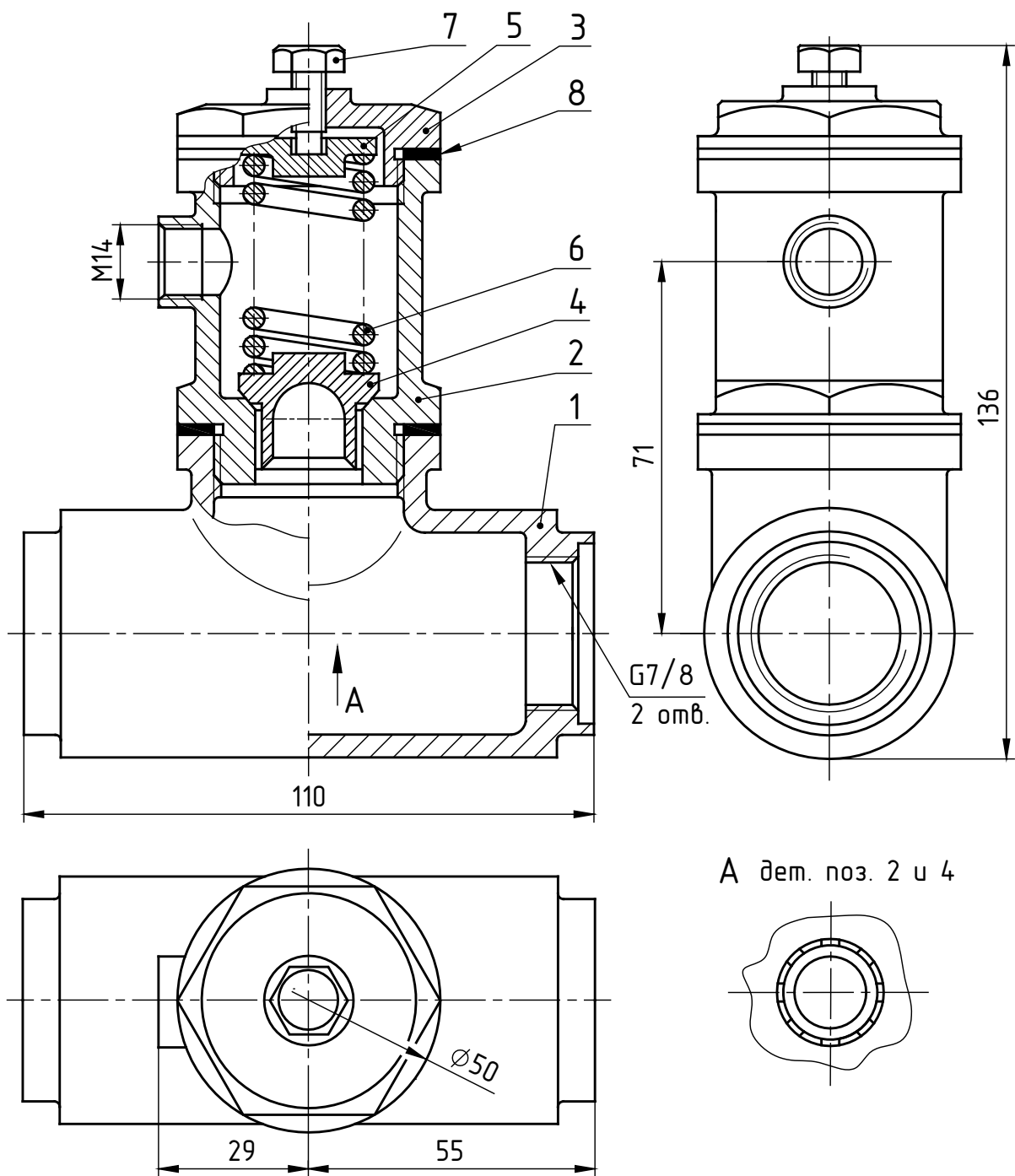


Рис. 3.24. Клапан предохранительный

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (покажите на ней половину вида и половину разреза, соединив их по вертикальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008): корпус представляет собой отливку цилиндрической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; слева и справа на входе в полость корпуса выполнена указанная метрическая

резьба G7/8 (ГОСТ 6357-81); сверху в цилиндрическом приливе выполнена внутренняя метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) для ввинчивания малого вертикального корпуса 2.

– **вертикальный корпус 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (расположите его горизонтально и выполните полный разрез; вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой отливку из серого чугуна преимущественно цилиндрической формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а над ней – шестигранник под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73) с фланцем под прокладку; с противоположной стороны (сверху) выполнена аналогичная резьба, но внутренняя, под крышку 3 и такой же шестигранник с внешней стороны под гаечный ключ с фланцем под уплотнительную прокладку; под ним слева выполнен боковой цилиндрический прилив под отводное отверстие с внутренней метрической резьбой M14 (ГОСТ 8724-2002).

– **крышку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (поверните ее так, чтобы геометрическая ось была горизонтальна, и соедините по ней как оси симметрии половину вида с половиной разреза; второй вид – это вид слева на шестигранник): крышка – это полая отливка из серого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; снаружи под шестигранником выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в осевом отверстии – метрическая резьба M7 (ГОСТ 8724-2002) под установочный винт 7.

– **клапан 4** начертите в масштабе 4 : 1 (расположите его так, чтобы продольная ось была горизонтальна, и соедините по ней половину разреза с половиной вида как оси симметрии; вид слева покажите со стороны продольных пазов): клапан представляет собой полую отливку из латуни с продольными направляющими пазами с одной стороны, проточкой в их конце, конической рабочей посадочной поверхностью над ней и цилиндрическим выступом с противоположной стороны (сверху) для центрирования положения пружины.

### **Вариант № 25 «Вентиль ввертной угловой»**

Вентиль (рис. 3.25) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его вворачивают трубной конической резьбой R1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> в отверстие емкости (не изображена).

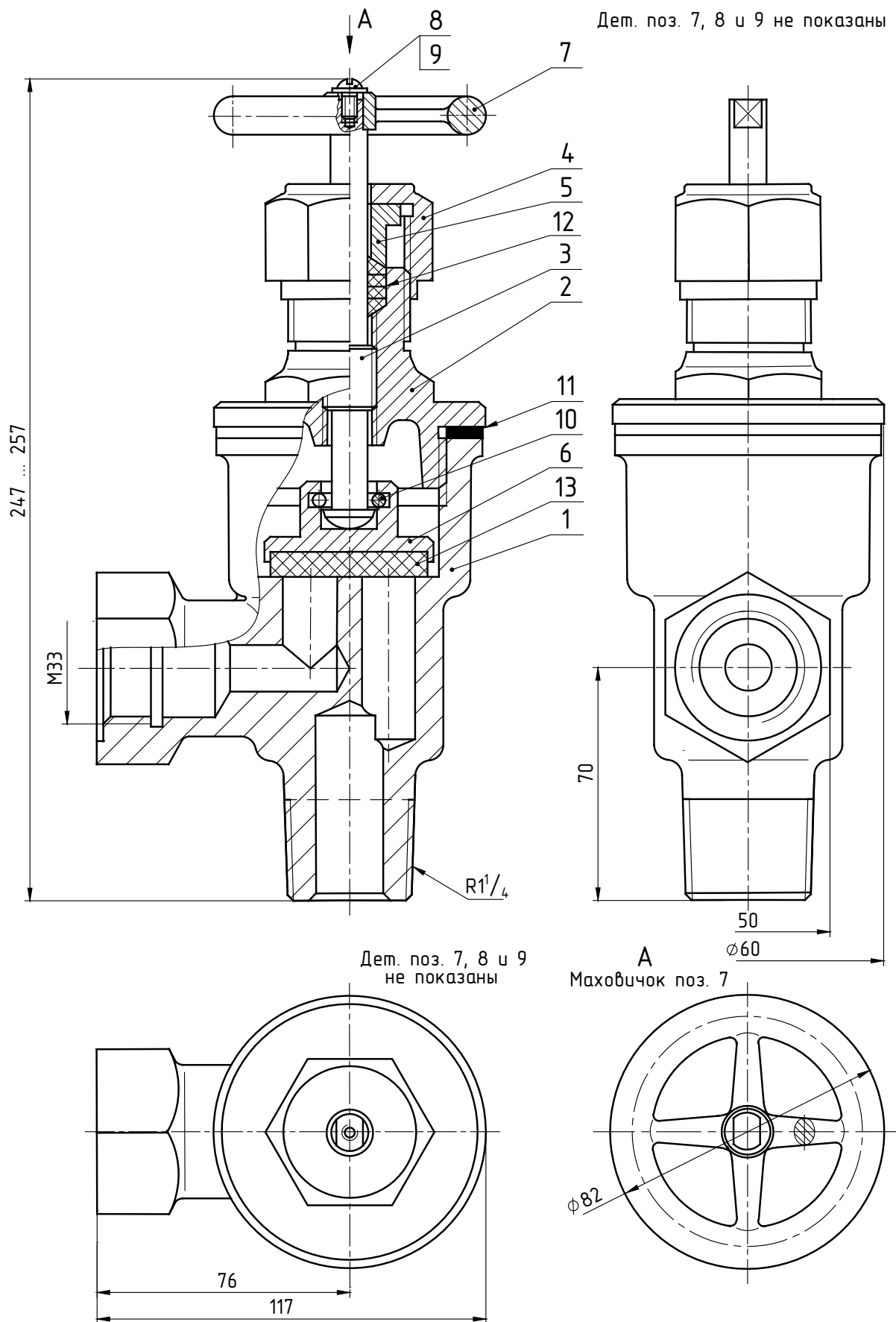


Рис. 3.25. Вентиль ввертной угловой

Отвод жидкости от вентиля осуществляют по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к корпусу 1 посредством внутренней метрической резьбы М33. Входное и выходное отверстия выведены в полость корпуса через плоское дно корпуса, к которому прижат клапан 6, герметично их запирающий посредством прокладки 13 из паронита (ГОСТ 481-80). Клапан удерживают в нужном положении и перемещают по высоте шпинделем 3, с нижним концом которого тот соединен посредством стопорного внутреннего разрезного кольца 10 круглого сечения (DIN 7993 В). Сверху полость корпуса закрыта ввинчиваемой до упора в прокладку 11 (ГОСТ 15180-86) крышкой 2. Прокладка 11 обеспечивает герметичность соединения. Шпindel 3 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 11 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 12 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 5.

Для приведения шпинделя 3 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 7, посаженный посредством двух параллельных лысок и удерживаемый винтом М5 с полукруглой головкой 8 (ГОСТ 17473-80) и шайбой 9 (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1, преимущественно, в разрезе, соединив его с частью вида по тонкой волнистой линии согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева покажите на шестигранник: корпус - это отливка ступенчатой формы из ковкого чугуна, подвергнутая последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; внизу ее выполнен прилив с подводным отверстием; его наружная поверхность имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1:16 для наружной трубной конической резьбы R1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (ГОСТ 6211-81); слева на корпусе выполнен горизонтальный прилив с отверстием с внутренней метрической резьбой М33 (ГОСТ 8724-2002) на входе и с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи прилив выполнен в форме шестигранника под гаечный ключ с размером зева S50 (ГОСТ 6424-73); сверху изнутри в полости корпуса выполнена метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 8724-2002) под крышку 2.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; второй вид – это вид слева на шестигранник); крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую механической обработке ряда ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена метрическая резьба М58х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная



резьба Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; вверху крышки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента под накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпindel 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: это деталь из легированной конструкционной стали с ходовой резьбой Tr16x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, двумя параллельными лысками и центральным резьбовым отверстием M5 (ГОСТ 8724-2002) на одном конце и грибовидной шляпкой с полусферой – на втором.

### **Вариант № 26 «Вентиль проходной ступенчатый»**

Вентиль (рис. 3.26) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают на трубопроводы (не изображены) посредством внутренней резьбы M22, выполненной в приливах корпуса *1* слева и справа.

Входное (справа) и выходное (слева) отверстия, выполненные в приливах корпуса, перекрывает клапан *7*, прижатый к конической кромке отверстия в перегородке. Клапан удерживают в нижнем положении и перемещают по высоте шпindelом *3*, с нижним концом которого тот соединен посредством резьбовой втулки *9*, ввинченной в клапан сверху. Шпindel упирается в клапан посредством ввинченной в него полусферической пяты *8*. Верхняя полость корпуса, в которой находится клапан, закрыта ввинчиваемой до упора в прокладку *12* (ГОСТ 15180-86) крышкой *2*. Прокладка обеспечивает герметичность этого соединения. Шпindel *3* пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке *2* и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой *13* (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой *4* через сальниковую втулку *5*.

Для приведения шпинделя *3* во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок *6*, посаженный посредством лысок (наклонных к оси плоских срезов) и удерживаемый шестигранной гайкой *10* M5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой *11* (ГОСТ 11371-78).

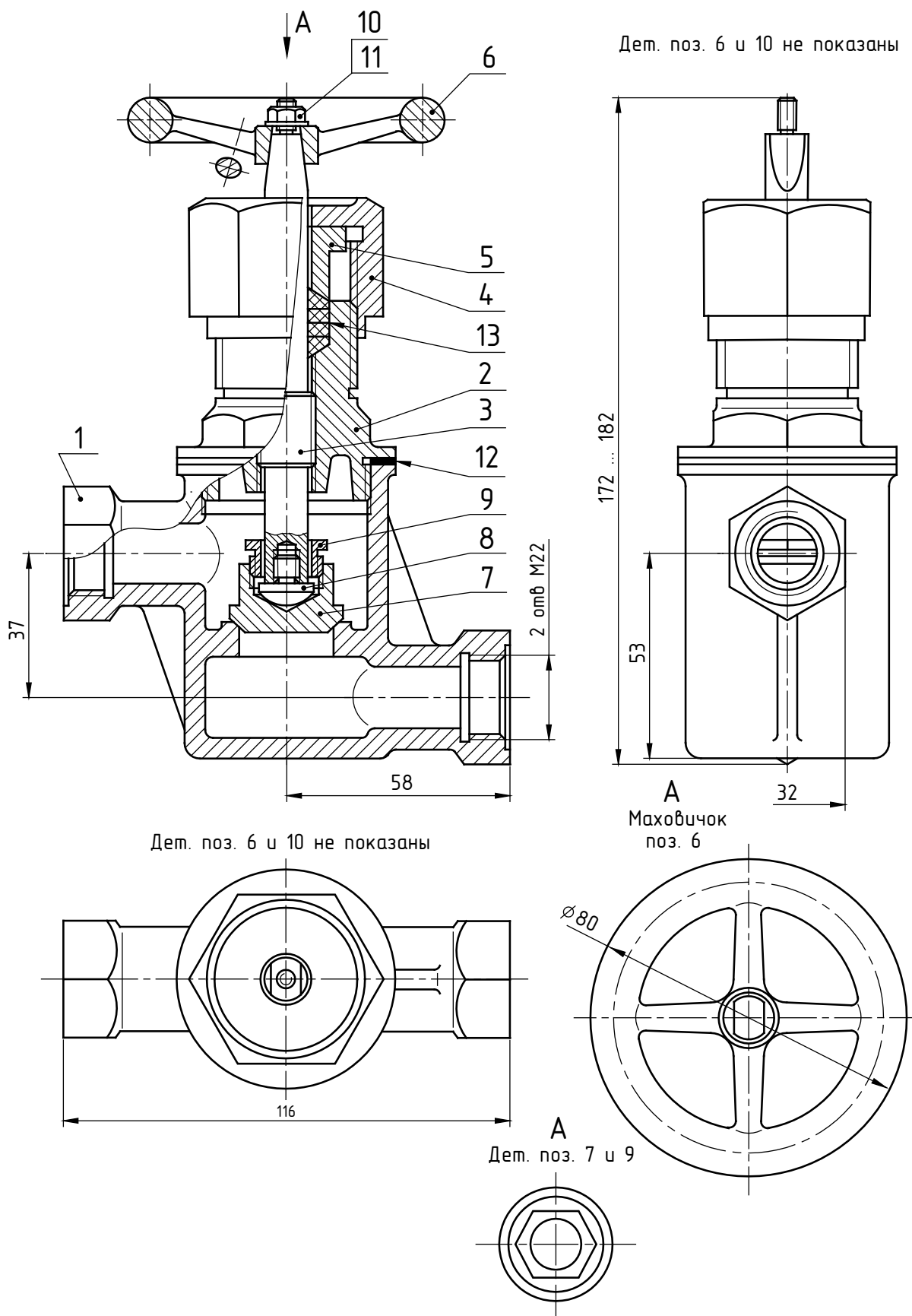


Рис. 3.26. Вентиль проходной ступенчатый

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (начертите главный вид, содержащий изображение детали преимущественно в разрезе по ГОСТ 2.305-2008 и вид слева без разреза): корпус представляет собой отливку цилиндрической формы с двумя боковыми приливами из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сверху на входе в полости корпуса выполнена метрическая резьба М45х2 (ГОСТ 8724-2002); в нижней части корпуса с правой стороны и в верхней части корпуса слева выполнены боковые горизонтальные приливы с подводным и отводящим отверстиями соответственно и внутренней метрической резьбой М22 (ГОСТ 8724-2002) на входе с проточками (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента; снаружи оба прилива выполнены в форме шестигранников под гаечный ключ с размером зева S32 (ГОСТ 6424-73).

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; второй вид – это вид слева на шестигранник): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба М45х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S36 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза); накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна шестигранной формы под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для ее выхода.

– **шпindel 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении; шпindel – это деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, с лысками (ГОСТ 8908-81) и наружной метрической резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на одном конце и аналогичной, но внутренней, резьбой М7 в центре торца второго конца.

### Вариант № 27 «Вентиль запорный»

Вентиль (рис. 3.27) предназначен для управляемого записания трубопровода (не показан), на который он монтируется, посредством внутренней трубной цилиндрической резьбы G2, выполненной на входе и выходе из полости корпуса 1.

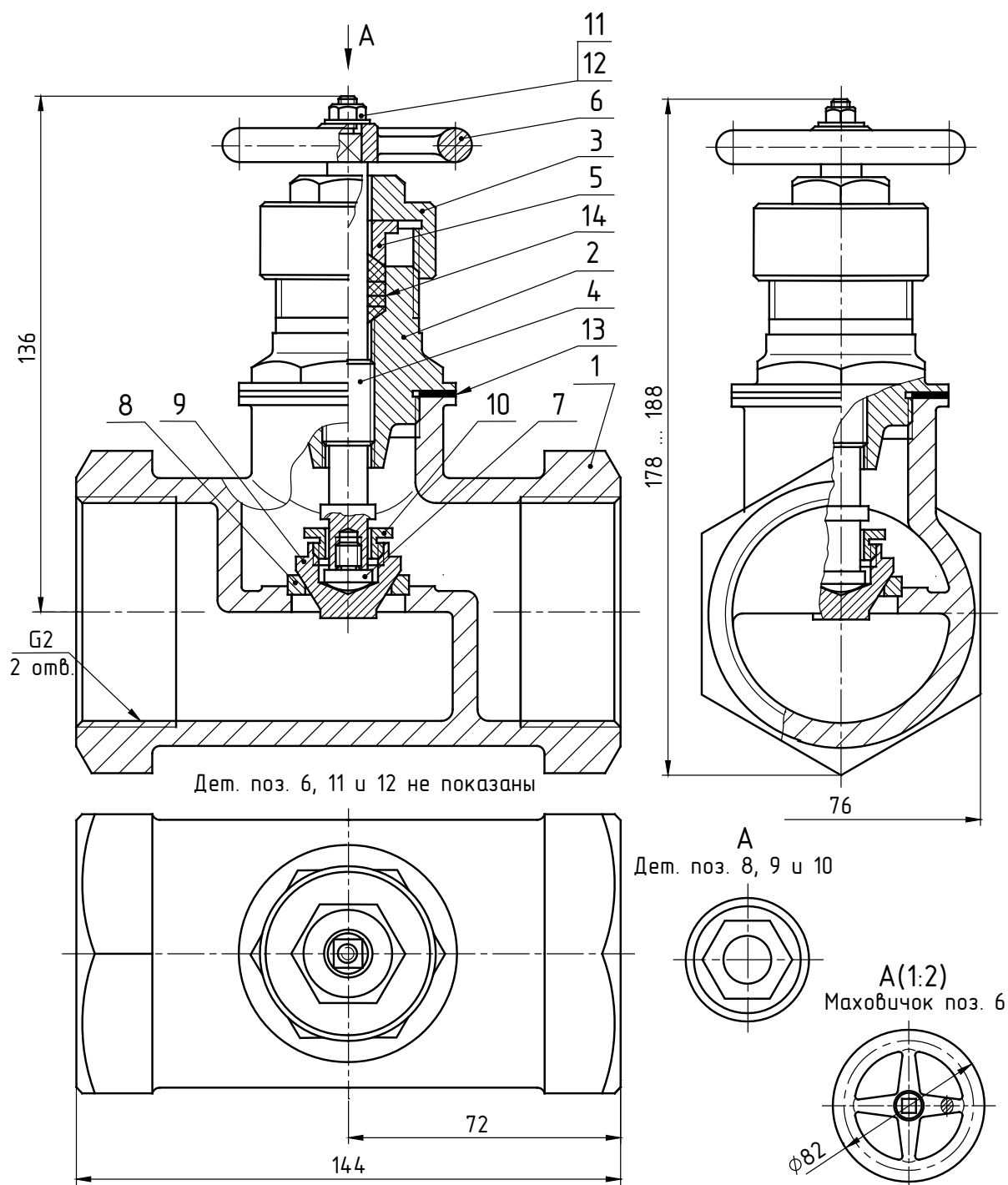


Рис. 3.27. Вентиль запорный

Отверстие в перегородке корпуса *1*, герметично запирает конический клапан *9*, поджатый к седлу *8* шпинделем *4*, предназначенным для перемещения клапана по высоте. Клапан соединен с нижним концом шпинделя резьбовой втулкой *10*, ввинченной в клапан сверху, и опорной полусферической пятой *7*, ввинченной в торец шпинделя снизу. Сверху полость корпуса закрыта ввинчиваемой до упора в уплотнительную прокладку *13* (ГОСТ 15180-86) крышкой *2*. Прокладка обеспечивает герметичность этого соединения.

Шпиндель *4* пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке *2* и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой *14* (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой *3* через сальниковую втулку *5*.

Для приведения шпинделя *3* во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок *10*, посаженный на призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый шестигранной гайкой *11* М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой *12* (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в двух проекциях в масштабе 2 : 1 (покажите деталь в разрезе на главном виде; на виде слева соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008): корпус представляет собой отливку преимущественно, цилиндрической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; слева и справа с внешней стороны по краям цилиндрической части корпуса выполнены шестигранники под гаечный ключ S75 (ГОСТ 6424-73), а изнутри там и там выполнена указанная трубная резьба G2 (ГОСТ 6357-81); в верхней части корпуса по середине выполнен цилиндрический прилив с внутренней метрической резьбой M38x2 (ГОСТ 8724-2002); под ввинчиваемую крышку *2* и небольшой фланец под прокладку *13*.

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; второй вид – это вид слева на шестигранник): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба M38x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr14x2 (ГОСТ 24737-81) под шпиндель; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – фланец с шестигранником под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза): накидная гайка – это полая отливка из ковкого чугуна с шестигранным приливом под гаечный ключ S27 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х2 (8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 4** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: шпиндель представляет собой деталь из конструкционной стали ступенчатой преимущественно цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr14х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, а также призматическим хвостовиком с наружной резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) на одном конце и центральной внутренней метрической резьбой М7 (ГОСТ 8724-2002) – на втором.

### **Вариант № 28 «Вентиль проходной»**

Вентиль (рис. 3.28) является проходным и обеспечивает управляемое перекрытие дополнительного потока жидкости, поступающего в основной поток. Его герметично устанавливают на трубопроводы (не показаны) посредством внутренних метрических резьб М24, а штуцер для дополнительного потока жидкости (не показан) подсоединяют к корпусу 1 вентиля посредством внутренней трубной цилиндрической резьбы G3/8.

Входное отверстие для дополнительного потока жидкости перекрывает расположенный в полости корпуса клапан 8, прижатый к его седлу 7. Клапан удерживают в нижнем (запертом) положении и перемещают по высоте шпинделем 3, с нижним концом которого тот соединен резьбовой втулкой 9, ввинченной в него сверху, и опорной полусферической пятой 6, ввинченной в торец шпинделя снизу. Сверху полость корпуса, в которой находится клапан, закрыта ввинчиваемой до упора в прокладку 13 крышкой 2. Прокладка обеспечивает герметичность этого соединения. Шпиндель 3 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 14 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 4 через сальниковую втулку 5.

Для приведения шпинделя 3 во вращение усилием руки, на его верхнем конце установлен маховичок 10, посаженный на его призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый шестигранной гайкой 11 М5 (ГОСТ 5915-70) и шайбой 12 (ГОСТ 11371-78).

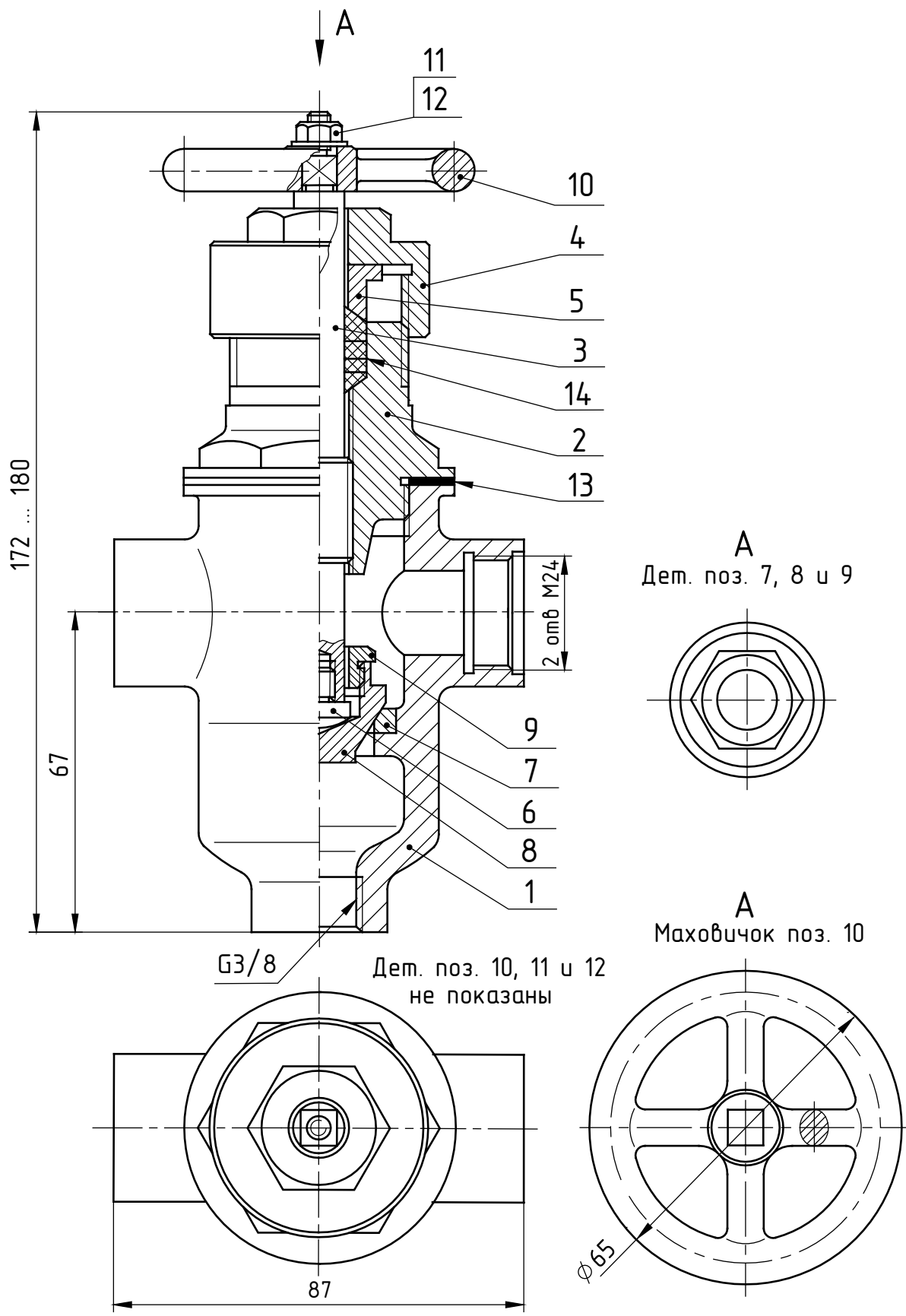


Рис. 3.28. Вентиль проходной

## Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008): корпус представляет собой отливку ступенчатой цилиндрической формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; внизу корпуса выполнен цилиндрический прилив с трубной цилиндрической резьбой в его отверстии G3/8 (ГОСТ 6357-81); в верхней части корпуса слева и справа симметрично выполнены еще два цилиндрических прилива с соосными отверстиями с внутренней метрической резьбой M24 (ГОСТ 8724-2002) и проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента; под ввинчиваемую крышку 2 сверху в корпусе выполнена внутренняя метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002).

– **крышку 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на фронтальном изображении соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева на шестигранник выполните без разреза): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента; над ней – шестигранник под гаечный ключ S46 (ГОСТ 6424-73) и прижимной фланец; в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr14x2 (ГОСТ 24737-81) под ответную резьбу шпинделя; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку.

– **накидную гайку 4** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – без разреза): накидная гайка – это полая цилиндрическая отливка из ковкого чугуна с шестигранным приливом под гаечный ключ S26 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба M36x2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпиндель 3** начертите в масштабе 2 : 1 (изображение расположите горизонтально): шпиндель представляет собой деталь из конструкционной стали ступенчатой преимущественно цилиндрической формы с ходовой резьбой Tr14x2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, а также призматическим хвостовиком с наружной резьбой M5 (ГОСТ 8724-2002) и центральной внутренней метрической резьбой M7 (ГОСТ 8724-2002) на ее концах.



## Вариант № 29 «Вентиль ввертной вертикальный»

Вентиль (рис.3.29) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его вворачивают наружной трубной конической резьбой  $R^{3/4}$  в отверстие емкости (не изображена). Отвод жидкости от вентиля осуществляют по трубопроводу (не изображен), присоединяемому к корпусу 1 посредством внутренней метрической резьбы М24. Входное отверстие в полость корпуса перекрывает расположенный в ней клапан 6. Клапан удерживают в нижнем положении и перемещают по высоте шпинделем 5, с нижним коническим концом которого тот соединен благодаря обжатию вокруг него своей верхней полый части. Сверху полость корпуса закрыта ввинчиваемой до упора в паронитовую прокладку 10 (ГОСТ 15180-86) крышкой 2. Прокладка обеспечивает герметичность этого соединения. Шпиндель 5 пропущен наружу через резьбовое отверстие в крышке 2 и уплотнен в нем войлочной сальниковой набивкой 11 (ГОСТ 5152-84), осаживаемой по мере необходимости накидной гайкой 3 через сальниковую втулку 4.

Шпиндель 5 вращают усилием руки посредством маховичка 7, посаженного на призматический хвостовик квадратного сечения, удерживаемый шестигранной гайкой 8 М5 (ГОСТ 5915-70) и круглой шайбой 9 (ГОСТ 11371-78).

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (главное фронтальное изображение – это, преимущественно, разрез согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева на корпус дать со стороны шестигранника): корпус представляет собой отливку сложной формы из ковкого чугуна, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; внизу корпуса выполнен прилив с подводным отверстием; наружная поверхность прилива имеет коническую форму с углом уклона конуса  $1^{\circ}47'24''$ , что соответствует конусности 1 : 16 для наружной трубной конической резьбы  $R^{3/4}$  (ГОСТ 6211-81); сверху на входе в полости корпуса выполнена метрическая резьба М42х2 (ГОСТ 8724-2002); слева выполнен боковой горизонтальный прилив с отверстием с внутренней метрической резьбой М24 (ГОСТ 8724-2002) на входе и проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи прилив выполнен в форме шестигранника под гаечный ключ с размером зева S32 (ГОСТ 6424-73).

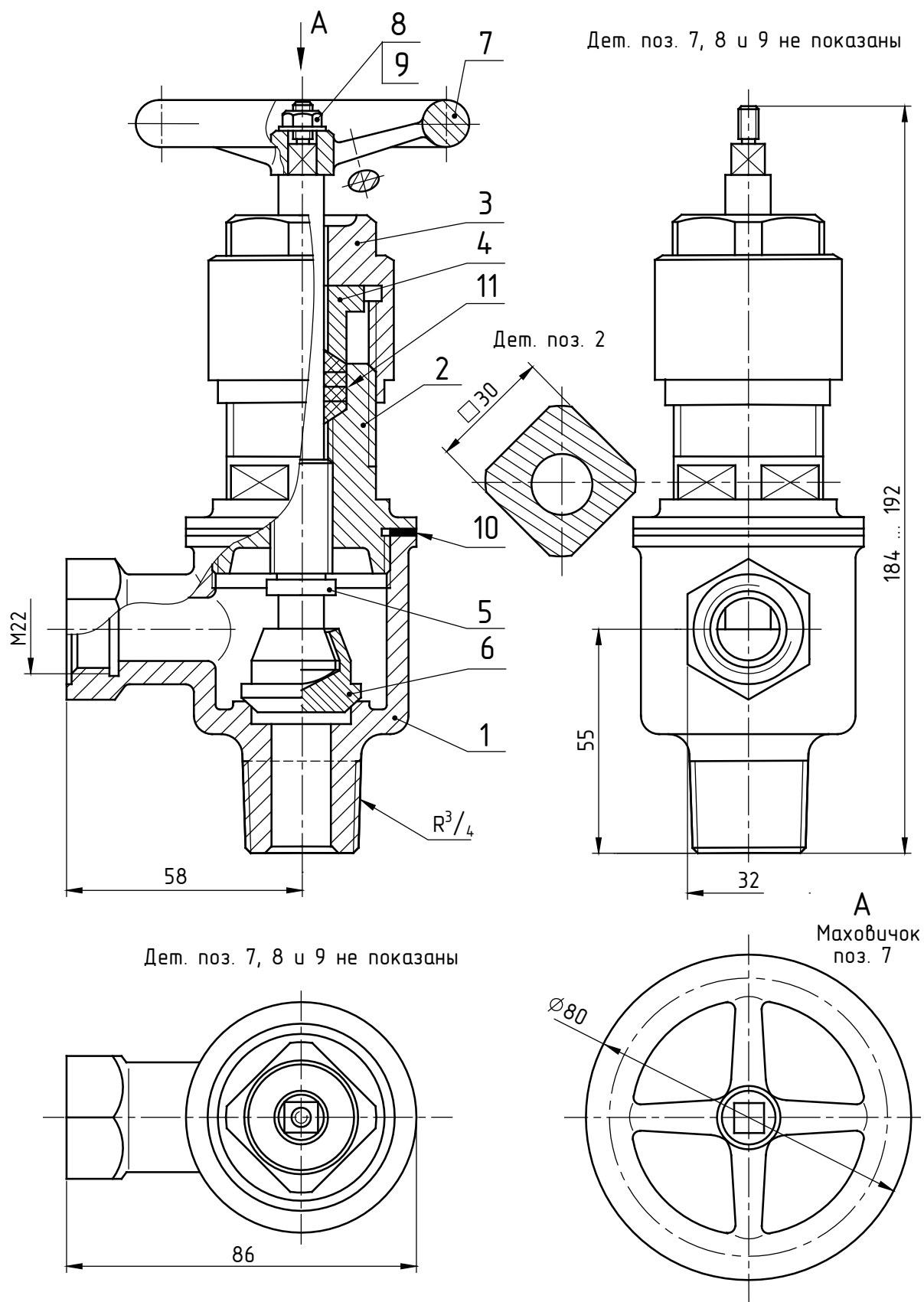


Рис. 3.29. Вентиль ввертной вертикальный

– **крышку 2** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 с сечением (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии): крышка представляет собой отливку из ковкого чугуна преимущественно цилиндрической ступенчатой формы, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; на нижней ступени крышки выполнена наружная метрическая резьба М42х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента, а в ее отверстии – ходовая трапецеидальная резьба Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) под шпindel; снаружи в верхней части крышки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) под накидную гайку; ниже нее – лыски под гаечный ключ с размером зева S30 (ГОСТ 6424-73).

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (на главном виде соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной оси симметрии; вид слева – это вид на четырехгранник): накидная гайка – это полая отливка цилиндрической формы из ковкого чугуна с упомянутым четырехгранным приливом под гаечный ключ с размером зева S30 (ГОСТ 6424-73), подвергнутая последующей механической обработке резанием; в полости гайки выполнена метрическая резьба М36х2 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента.

– **шпindel 5** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он выполнен из легированной конструкционной стали с ходовой резьбой Tr16х2 (ГОСТ 24737-81) в средней части, квадратным хвостовиком и метрической резьбой М5 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) на верхнем конце.

### **Вариант № 30 «Кран фланцевый»**

Кран (рис. 3.30) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают в трубопроводную систему (не изображена) посредством двух круглых фланцев, выполненных на корпусе 1, и крепежных отверстий диаметром 6,5 мм.

Между фланцами в корпусе 1 установлена коническая пробка 2 с поперечным отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перекрывают поворотом пробки на угол в 90 градусов рукоятью 4, посаженной на ее, выведенный наружу, хвостовик.

Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей, дополнительной притираемых с этой целью в процессе сборки. Перемещению пробки вверх и появлению зазора в соединении этих деталей (нарушению герметичности) препятствует накидная гайка 3, в которую та упирается через сальниковую втулку 5, кольцо 6 и находящееся между ними войлочное кольцо 7 (ГОСТ 6308-71). Верхняя цилиндрическая часть пробки выведена наружу через накидную гайку 3 и уплотнена в ней упомянутым войлочным кольцом 7.

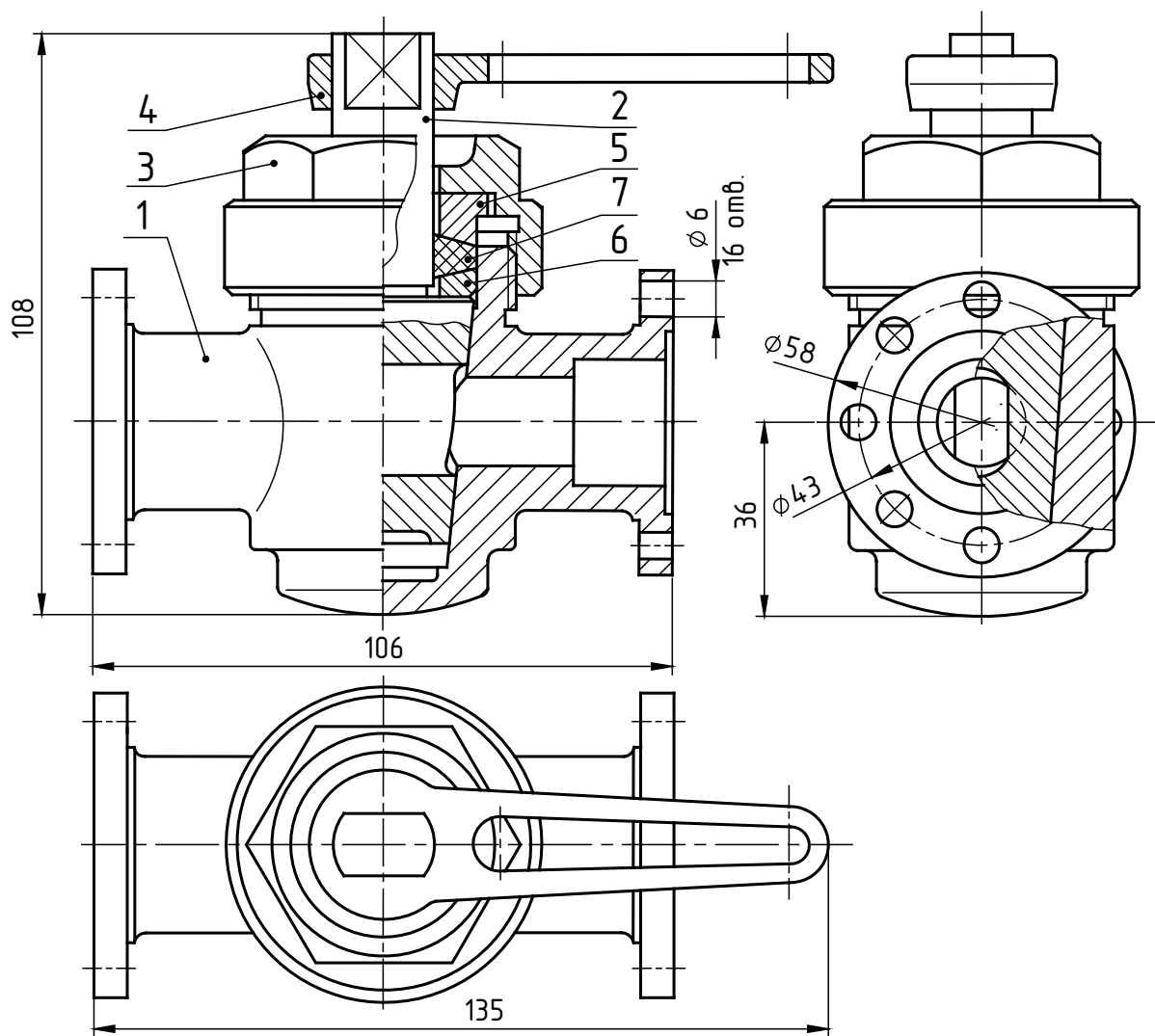


Рис. 3.30. Кран фланцевый

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008; вид слева выполните без разреза): корпус представляет собой отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в середине выполнено глухое вертикальное отверстие, большей частью, конической формы под пробку 2; сверху под накидную гайку 3 выполнена наружная метрическая резьба М48х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; слева и справа – приливы для подводящего и отводящего отверстий, заканчивающиеся упомянутыми круглыми фланцами с восемью крепежными отверстиями каждый диаметрами 6,5 мм.

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и дайте местный разрез по ГОСТ 2.305-2008 по ее фигурному отверстию; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху; размеры хвостовика дайте на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено упомянутое фигурное отверстие; со стороны большого основания как одно целое выполнен цилиндр диаметром 19 мм с двумя параллельными лысками под рукоять со стандартным размером зева 12 мм (ГОСТ 6424-73); со стороны малого основания конуса (снизу) для уменьшения массы изделия в пробке произведена выборка металла.

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза горизонтальной оси симметрии (ГОСТ 2.305-2008); вид слева дайте на шестигранник): гайка представляет собой полуотливку с центральным отверстием сверху диаметром 20 мм из цветного металла преимущественно цилиндрической ступенчатой формы с шестигранным приливом сверху под гаечный ключ со стандартным размером зева 46 мм (ГОСТ 6424-73), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; снизу в полости гайки выполнена внутренняя метрическая резьба М48х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; со стороны верхнего торца гайки произведена выборка металла на некоторую глубину для уменьшения металлоемкости изделия.

– **сальниковую втулку 5** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив ось горизонтально: эта деталь круглая и изготавливается из бронзы.

**рукоять 4** начертите в 2-х проекциях (расположите ее горизонтально и выполните полный разрез; вид сверху – без разреза): рукоять представляет собой плоскую отливку из алюминиевого сплава со ступицей для фигурного отверстия под лыски пробки 2.

### **Вариант № 31 «Опора регулируемая»**

Опора (рис. 3.31) относится к разряду станочных приспособлений для удержания на требуемой высоте детали круглой формы, вставляемой в отверстие втулки 4. Регулировку ее положения по высоте осуществляют вывинчиванием или ввинчиванием ходового винта 3 в несущее основание 1. Фиксирование винта в нужном положении осуществляют затягиванием крепежного винта 5 (ГОСТ Р ИСО 4017-2013), который своей шестигранной головкой снизу упирается в основание 1 через стопорящую разрезную пружинную шайбу 6 (ГОСТ 6402-70). Упомянутая поддерживающая втулка установлена на винте перпендикулярно к его оси посредством посаженного на винт наголовника 2 и зафиксирована от осевого смещения в его горизон-

тальном отверстии разрезным плоским упорным стопорным кольцом 11 (ГОСТ 13942-86). Коническая пробка 10 (ГОСТ 12717-78) заглушает отверстие вверху наголовника, через которое при необходимости подают смазывающее вещество в полость вокруг втулки 4. Наголовник опирается на винт посредством шарика 12 (ГОСТ 3722-81) и зафиксирован на нем установочным винтом 7 (DIN 561).

Установочными винты 8 М6 (ГОСТ Р ИСО 4017-2013) с гайками 9 М6 (ГОСТ 22032-76) обеспечивают фиксирование поддерживаемой детали (не показана) во втулке 4.

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 и выполните на стороне вида местный разрез по крепежному отверстию; вид сверху выполните без разреза): корпус представляет собой полую отливку из серого чугуна, состоящую из опорной плоской части квадратной формы с четырьмя крепежными отверстиями диаметром 10,2 мм по углам и поддерживаемой четырьмя ребрами вытянутой цилиндрической части, подвергнутую последующей обработке некоторых ее поверхностей резанием; внутри нее выполнена нестандартная прямоугольная однозаходная резьба с внешним диаметром  $26 \times 1,5$  мм; ниже – сквозное отверстие меньшего диаметра (12,2 мм); снизу, с тыльной стороны плоской части основания, произведена выборка металла для уменьшения массы изделия и размещения головки винта с шайбой и разгрузочные пазы.

– **наголовник 2** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (изображение на главном виде выполните полностью в разрезе по плоскости симметрии детали; вид слева дайте на прилив под винт 7 без разреза): наголовник представляет собой отливку из ковкого чугуна сложной формы, представляющей собой комбинацию из двух цилиндров – вертикального с внутренним диаметром глухого отверстия 26 мм и горизонтального сквозного с диаметром отверстия 26 мм, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; сверху в середине горизонтального цилиндра выполнено отверстие с конической трубной резьбой R<sub>c</sub>1/16 (ГОСТ 6357-81).

– **винт 3** начертите в масштабе 2 : 1 в горизонтальном положении: он представляет собой деталь из легированной конструкционной стали ступенчатой цилиндрической формы; почти во всю его длину на нем выполнена нестандартная прямоугольная резьба с внешним диаметром 26 мм; вверху выполнена канавка под установочный винт 7 и коническое углубление на торце под опорный шарик 12; со стороны нижнего торца выполнено глухое отверстие с метрической резьбой М12 (ГОСТ 8724-2002).

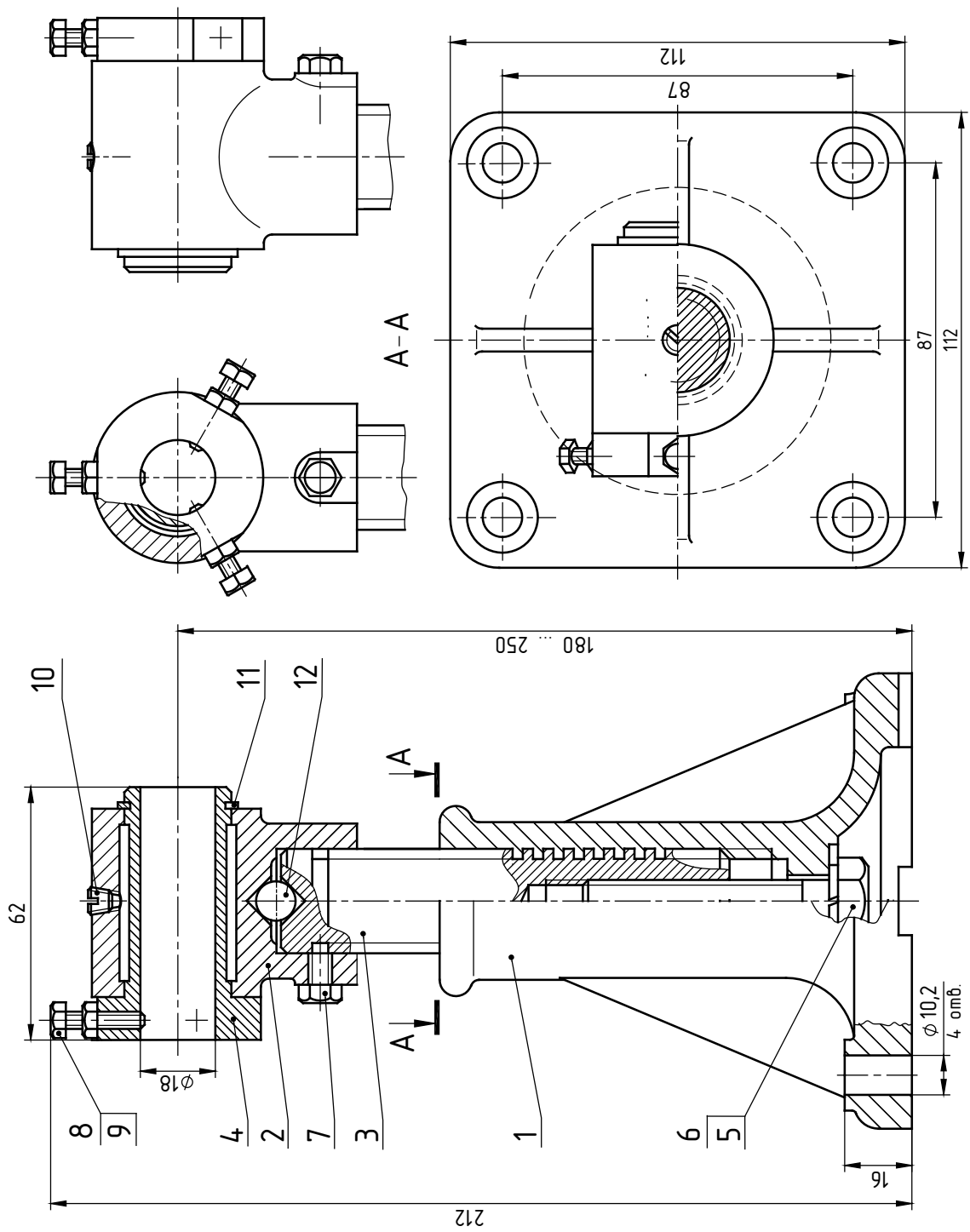


Рис. 3.31. Опора регулируемая

– **втулку 4** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив ее горизонтально: втулка – это литая полая деталь из бронзы ступенчатой цилиндрической формы с отверстием диаметром 18 мм; ее диаметр снаружи 26 мм; в средней части снаружи втулки произведена выборка металла на глубину 1,2 мм для смазывающего вещества; слева выполнен буртик диаметром 40 мм с тремя радиальными резьбовыми отверстиями М6 (ГОСТ 8724-2002), а справа выполнена на втулке канавка под стопорное плоское упорное наружное разрезное кольцо (ГОСТ 13942-86), и по самому краю на втулке выполнена стандартная фаска (ГОСТ 10948-64).

### Вариант № 32 «Кран симметричный»

Кран (рис. 3.32) предназначен для управляемого перекрытия потока жидкости. Его герметично устанавливают в трубопроводную систему (не изображена) посредством метрической внутренней резьбы в отверстиях корпуса 1 с двух сторон (на входе и выходе).

Между ними в корпусе 1 установлена коническая пробка 2 с поперечным отверстием для прохождения потока жидкости. Поток жидкости перекрывают поворотом пробки на угол в 90 градусов рукоятью 4, посаженной на ее, выведенный наружу, хвостовик.

Герметичную посадку пробки 2 в корпусе 1 обеспечивает коническая форма сопрягающихся поверхностей, дополнительной притираемых, с этой целью, в процессе сборки. Перемещению пробки вверх и появлению зазора в соединении этих деталей (нарушению герметичности) препятствует накидная гайка 3, в которую та упирается через сальниковую втулку 5, кольцо 6 и войлочное кольцо 7 (ГОСТ 6308-71). Верхняя цилиндрическая часть пробки выведена наружу через накидную гайку 3 и уплотнена в ней упомянутым войлочным кольцом 7.

### Задание

Выполните рабочие чертежи указанных деталей:

– **корпус 1** начертите в одной проекции в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по вертикальной оси симметрии согласно ГОСТ 2.305-2008): корпус представляет собой отливку сложной геометрической формы из цветного металла (латуни или бронзы), подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; в середине выполнено глухое вертикальное отверстие, большей частью, конической формы под пробку 2; сверху снаружи выполнена метрическая резьба М48х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце под накидную гайку 3; слева и справа – приливы для подводящего и отводящего отверстий с метрической резьбой М27 (ГОСТ 8724-2002) на их входах с проточками



(ГОСТ 10549-80) в конце для выхода резьбонарезного инструмента; на торцах упомянутых приливов цекованием выполнены углубленные кольцевые посадочные площадки под уплотнительные шайбы.

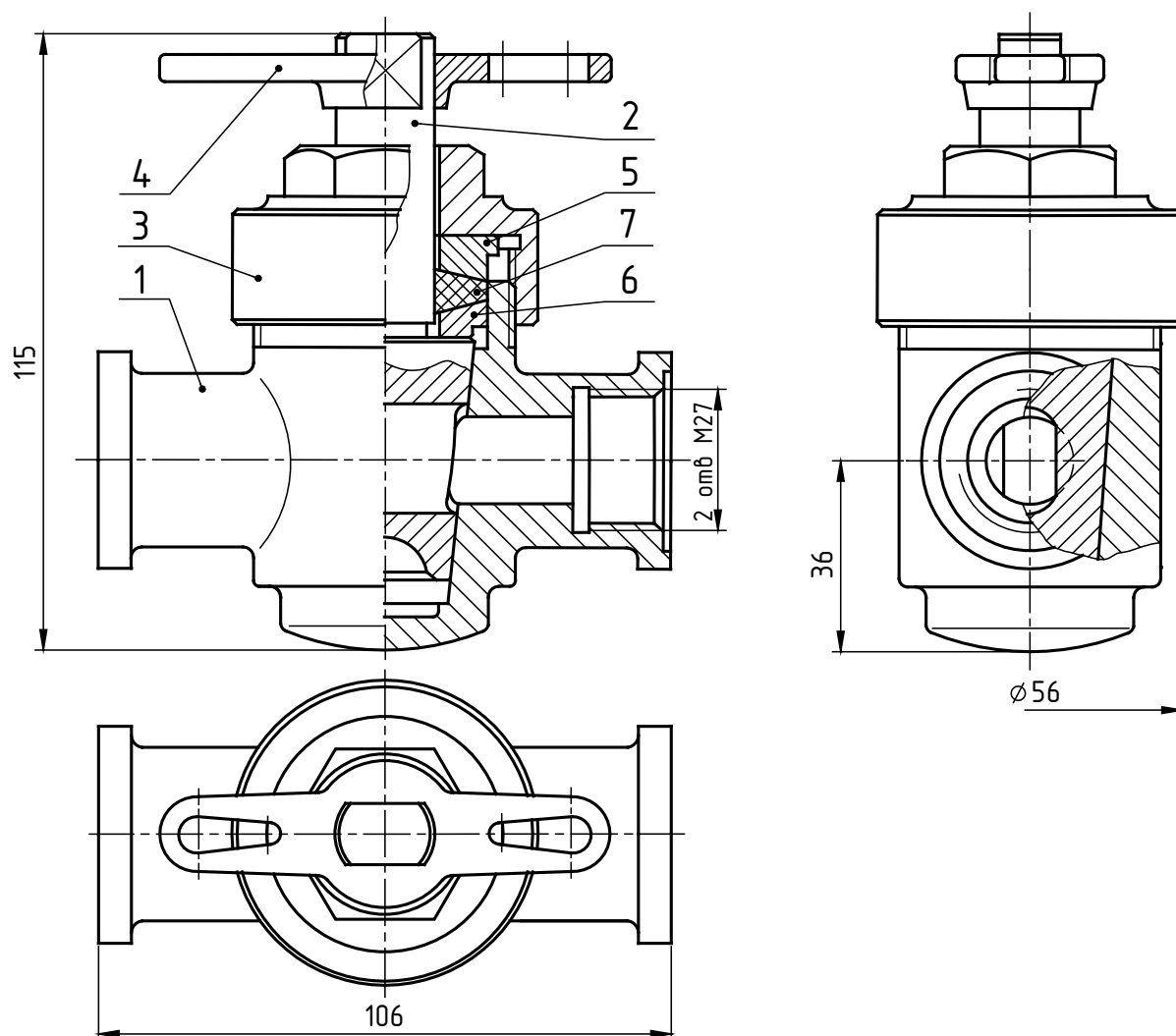


Рис. 3.32. Кран симметричный

– **коническую пробку 2** начертите в масштабе 2 : 1 (расположите ее горизонтально и выполните местный разрез по ГОСТ 2.305-2008 по ее фигурному отверстию; форму фигурного отверстия покажите на местном виде сверху; размеры хвостовика дайте на вынесенном поперечном сечении): коническая пробка – это деталь из латуни с рабочей поверхностью в форме усеченного конуса, в средней части которой перпендикулярно к продольной оси выполнено упомянутое фигурное отверстие, а со стороны большого основания заодно целое с ней – цилиндр диаметром 19 мм с двумя параллельными лысками под рукоять со стандартным размером зева 12 мм (ГОСТ 6424-73); со стороны малого основания конуса (снизу) для уменьшения массы изделия в пробке произведена выборка металла.

– **накидную гайку 3** начертите в 2-х проекциях в масштабе 2 : 1 (соедините половину вида с половиной разреза по горизонтальной (ГОСТ 2.305-2008); второй вид – это вид слева на шестигранник): гайка представляет собой полуотливку из цветного металла преимущественно цилиндрической ступенчатой формы с шестигранным приливом сверху, подвергнутую последующей механической обработке некоторых ее поверхностей резанием; снизу в полости гайки выполнена внутренняя метрическая резьба М48х3 (ГОСТ 8724-2002) с проточкой (ГОСТ 10549-80) для выхода резьбонарезного инструмента в ее конце; снаружи в верхней части гайки выполнен шестигранник под гаечный ключ со стандартным размером зева 32 мм (ГОСТ 6424-73), внутри него – отверстие диаметром 20 мм.

– **сальниковую втулку 5** начертите в масштабе 2 : 1 в одной проекции в разрезе, расположив ось горизонтально: эта деталь круглая и изготавливается из бронзы.

– **рукоять 4** начертите в 2-х проекциях (разместите ее горизонтально и выполните полный разрез; вид сверху – без разреза): рукоять представляет собой плоскую отливку из алюминиевого сплава со ступицей для фигурного отверстия под лыски пробки 2.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Учебники и учебные пособия

1. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : учебник / Н. А. Бабулин. – 12-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2005. – 453 с. : ил.
2. Зеленый, П. В. Инженерная графика : учебно-методическое пособие по машиностроительному черчению : в 2 ч. / П. В. Зеленый, С. В. Солонко ; под ред. П. В. Зеленого. – Минск : БНТУ, 2015. – 81 с.
3. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : учеб. пособие / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. – 128 с. : ил. – (Высшее образование : Бакалавриат).
4. Методические указания по теме : «Чертеж общего вида сборочной единицы» / О. А. Оганесов [и др.] ; под ред. О. А. Оганесова. – М. : МАДИ, 2014. – 56 с.
5. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. – 2007. – 435 с. : ил.
6. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для вузов. – 7-е изд. стереотип. – М. : Высшая школа, 2006 – 364 с.

### Справочники по черчению

7. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т., Т. 1. / В. И. Анурьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2006. – 920 с. : ил. и табл.
8. Курмаз, Л. В. Конструирование узлов и деталей машин : справочное учебно-методическое пособие / Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз. – М. : Высшая школа – 2007. – 455 с. : ил.
9. Машиностроительное черчение : учебник для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов / Г. П. Вяткин [и др.]; под ред. Г. П. Вяткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1985. – 368 с., ил.
10. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – Минск : Книжный дом, 2004. – 320 с. : ил.
11. Попова, Г. Н. Машиностроительное черчение : справочник / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Политехника, 1999. – 447 с. : ил и табл.
12. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов [и др.]. – М. : Машиностроение, 1989. – 864 с. : ил.
13. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин. – Л. : Машиностроение, 1984. – 416 с. : ил.

14. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 8-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 493 с. : ил.

*Примечание:* можно пользоваться учебниками, учебными пособиями и справочниками указанных авторов и других лет издания, а также учебными изданиями других авторов.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

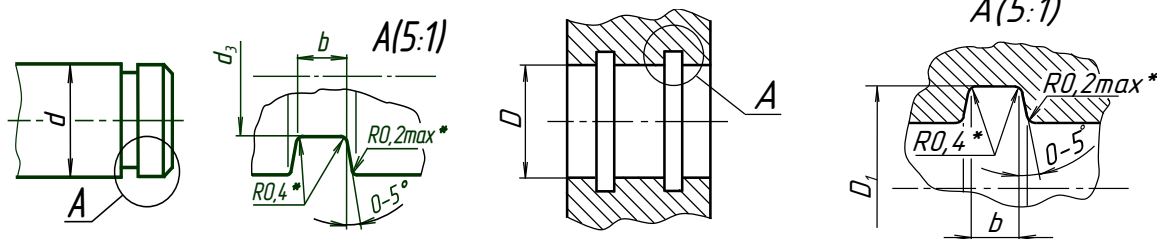
## Стандартные конструктивные элементы деталей

### Канавки

Таблица П1.1

ГОСТ 9833-73 Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры. Посадочные места под уплотнительные кольца

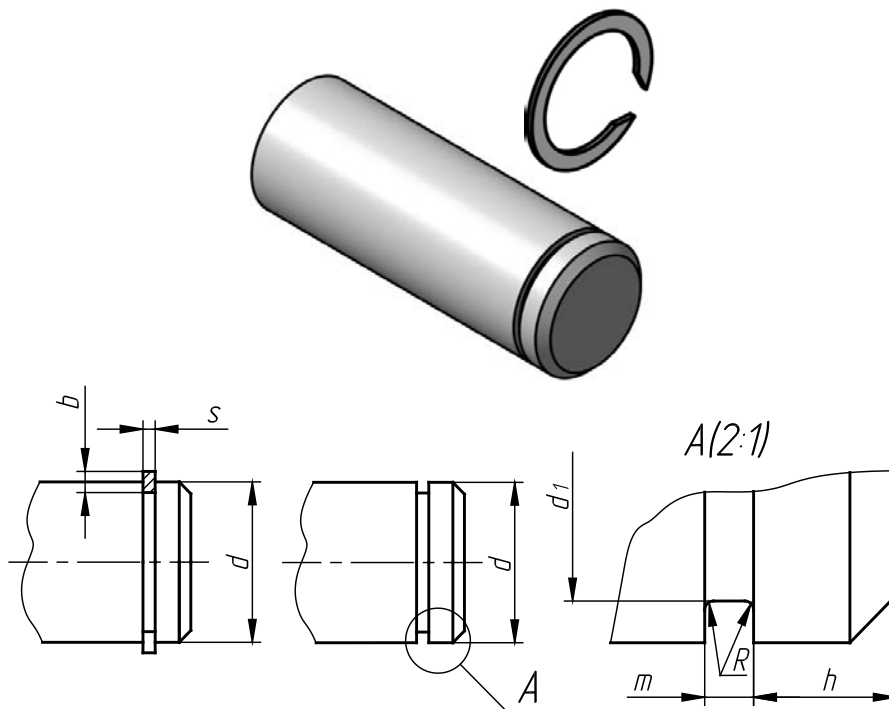
Обозначение типоразмера кольца	d	D	Неподвижное соединение			Подвижное соединение		
			d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	b	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	b
010 - 015 - 30	10	15	10	15	3,7	10,3	14,7	4,0
011 - 016 - 30	11	16	11	16		11,3	15,7	
012 - 017 - 30	12	17	12	17		12,3	16,7	
013 - 018 - 30	13	18	13	18		13,3	17,7	
014 - 019 - 30	14	19	14	19		14,3	18,7	
015 - 020 - 30	15	20	15	20		15,3	19,7	
016 - 021 - 30	16	21	16	21		16,3	20,7	
017 - 022 - 30	17	22	17	22		17,3	21,7	
018 - 023 - 30	18	23	18	23		18,3	22,7	
019 - 024 - 30	19	24	19	24		19,3	23,7	
020 - 025 - 30	20	25	20	25		20,3	24,7	
022 - 027 - 30	22	27	22	27		22,3	26,7	
023 - 028 - 30	23	28	23	28		23,3	27,7	
024 - 029 - 30	24	29	24	29		24,3	28,7	
025 - 030 - 30	25	30	25	30		25,3	29,7	
027 - 032 - 30	27	32	27	32		27,3	31,7	
028 - 033 - 30	28	33	28	33		28,3	32,7	
030 - 035 - 30	30	35	30	35		30,3	34,7	
032 - 037 - 30	32	37	32	37		32,3	36,7	
033 - 038 - 30	33	38	33	38		33,3	37,7	
035 - 040 - 30	35	40	35	40		35,3	39,7	
036 - 041 - 30	36	41	36	41		36,3	40,7	
038 - 042 - 30	38	42	37	42		37,3	42,7	
040 - 045 - 30	40	44	40	44		40,3	43,7	
042 - 048 - 30	42	48	43	47		43,3	46,7	
050 - 055 - 30	50	55	50	55		50,3	54,7	
055 - 060 - 30	55	60	55	60		55,3	59,7	
060 - 065 - 30	60	65	60	65		60,3	64,7	
066 - 071 - 30	66	71	66	71	66,3	70,7		
075 - 080 - 30	75	80	75	80	75,3	79,7		
080 - 085 - 30	80	85	80	85	80,3	84,7		



\*Размер обеспечивается инструментом

ГОСТ 13940-86 Кольца пружинные упорные плоские  
и канавки для них

Диаметр вала, $d$	Размеры канавки			Размеры кольца	
	$d_1$	$m$	$h$ (не менее)	$b$	$s$
12	11,3	1,2	1,1	2,0	1,0
13	12,2		1,2		
14	13,2		1,4		
15	14,1		1,5		
16	15,0	1,4	1,5	2,5	1,2
17	16,0		1,8		
18	16,8		2,1		
19	17,8		2,3		
20	18,6	1,4	2,3	3,2	2,5
22	20,6				
23	21,5				
24	22,5				
25	23,5		2,7	4,0	
26	24,5				
28	26,5				
29	27,5				
30	28,5	2,7	4,0		
32	30,2				
34	32,2				

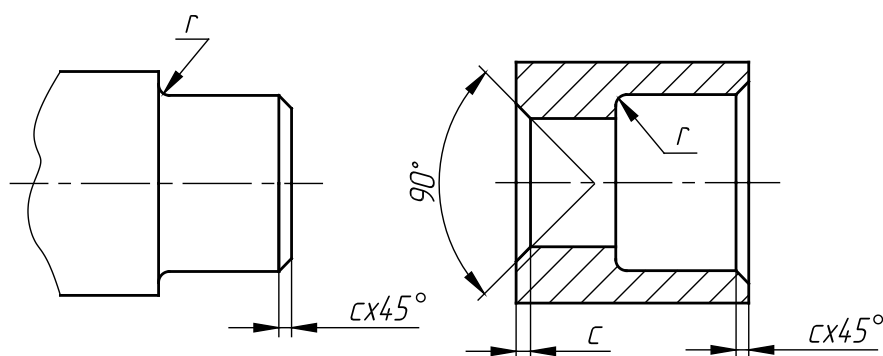


## Фаски и галтели

Таблица П1.3

ГОСТ 10948-64 Радиусы закруглений и фаски. Размеры

Размеры фасок $c$ и радиусов закруглений $r$ в мм					
1-ый ряд	2-ый ряд	1-ый ряд	2-ый ряд	1-ый ряд	2-ый ряд
0,40	0,40	–	1,2	4,0	4,0
–	0,50	1,6	1,6	–	5,0
0,60	0,60	–	2,0	6,0	6,0
–	0,80	2,5	2,5	–	8,0
1,0	1,0	–	3,0	10	10



При выборе фасок и радиусов закруглений следует предпочитать первый ряд второму.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

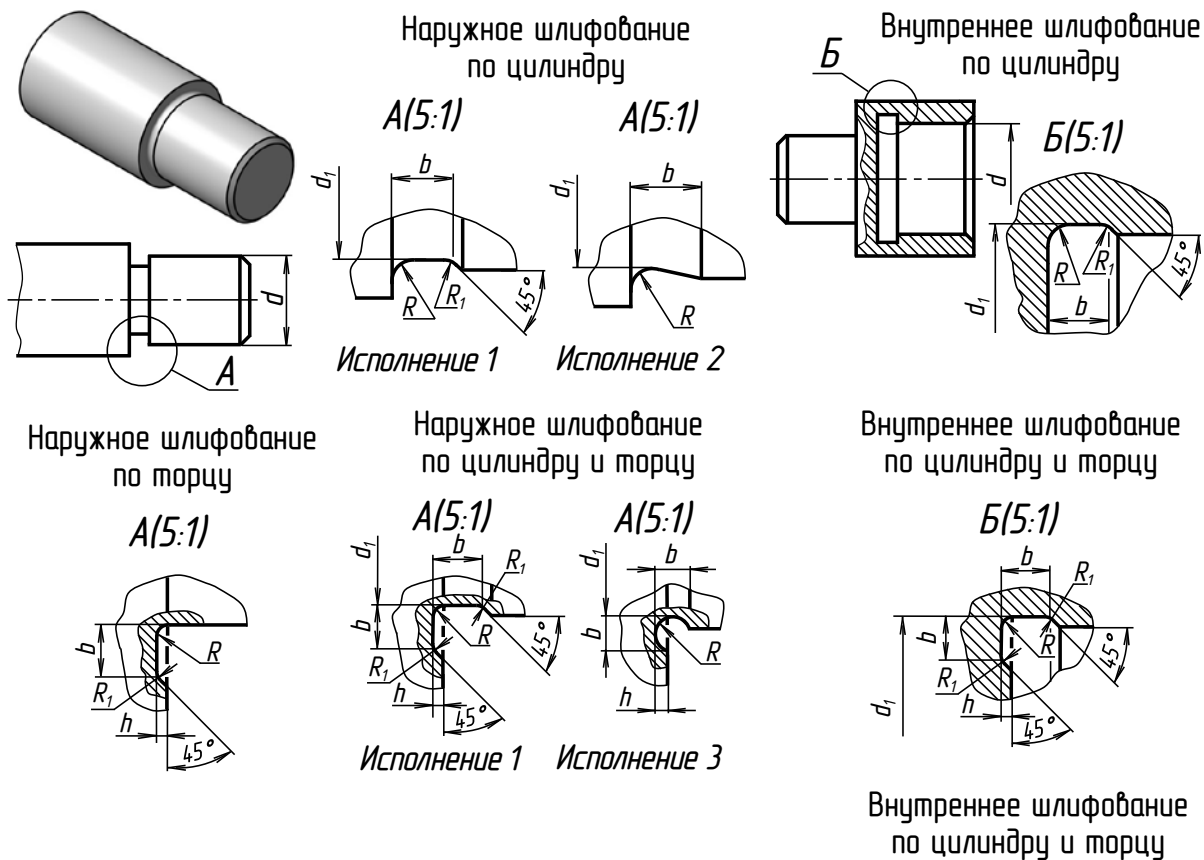
### Стандартные технологические элементы деталей

Таблица П2.1

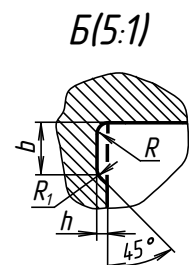
ГОСТ 8820-69 Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании

1. При шлифовке **на одной детали** нескольких различных диаметров рекомендуется применять **канавки одного размера**.

2. При ширине канавки  $b \leq 2$  мм допускается применять закругления с обеих сторон, равные **R**.



Диаметр шлифуемой поверхности, $d \approx$	$b$	$d_1$ (наружное шлифование)	$d_1$ (внутреннее шлифование)	$h$	$R$	$R_1$
$\leq 10$	1	$d - 0,3$	$d + 0,3$	0,2	0,3	0,2
	1,6					
	2					
$> 10 - 50$	3	$d - 0,5$	$d + 0,5$	0,3	1	0,5
$> 50 - 100$	5					
$> 100$	8	$d - 1$	$d + 1$	0,5	2	1
	10					





ГОСТ 10549-80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски

Стандарт распространяется на метрическую, трубную цилиндрическую, трубную коническую и коническую дюймовую с углом профиля  $60^\circ$  и трапецеидальную резьбы

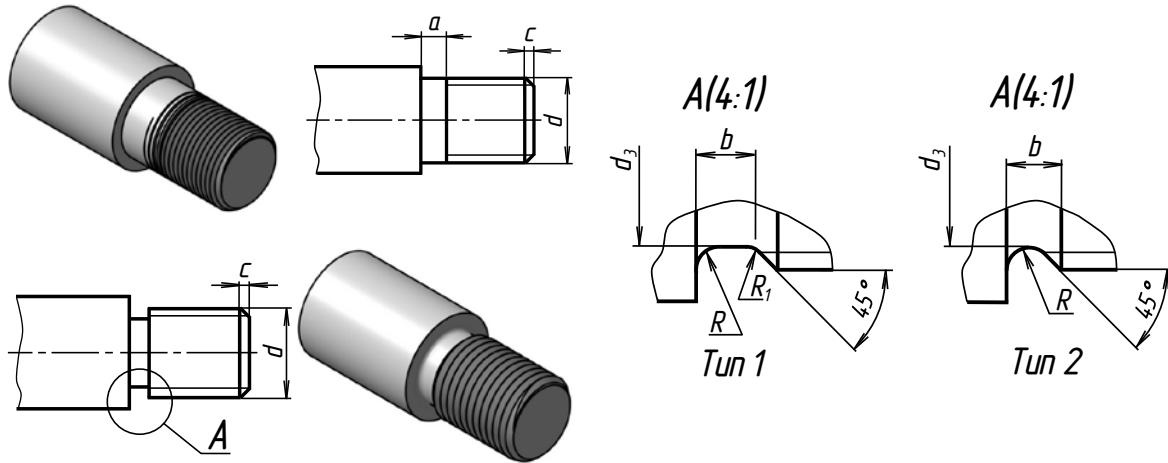
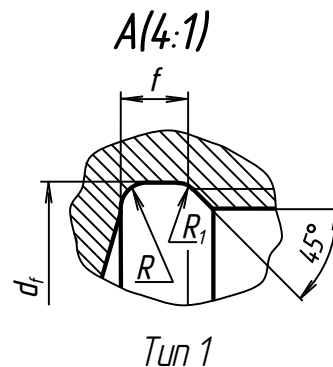
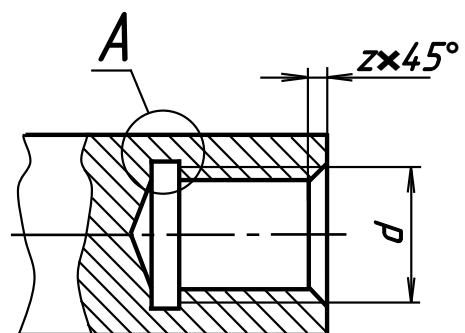
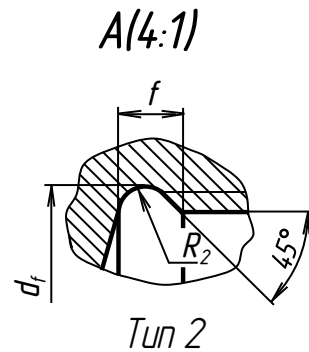
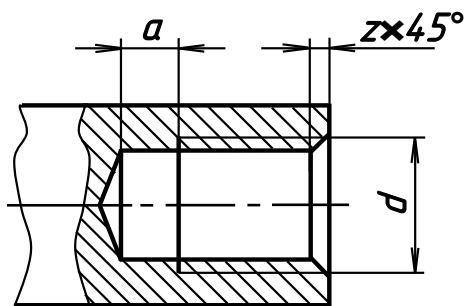


Таблица П1.1

Шаг резьбы, $P$	Проточка нормальная для <u>наружной</u> метрической резьбы						Фаска, $c$	Недорез, $a$
	Тип 1			Тип 2		$d_3$		
	$b$	$R$	$R_1$	$b$	$R$			
0,5	1,6	0,5	0,3			$d-0,8$	0,5	1,6
0,6						$d-0,9$		
0,7						$d-1,0$		
0,75	2,0					$d-1,2$	1,0	2,0
0,8								
1,0	3,0	1,0	0,5		3,6	2,0	1,6	4,0
1,25						$d-1,5$		
1,5						$d-1,8$		
1,75	4,0				4,6	2,5	2,0	5,0
2,0						$d-2,2$		
2,5	5,0	1,6	1,0		5,4	3,0	2,5	6,0
3,0						$d-2,5$		
4,0						$d-3,0$		
2,0	6,0				5,6	4,0	3,0	8,0
2,5						$d-3,5$		
3,0	8,0	2,0			7,3	4,0	3,0	
4,0						$d-4,5$		
4,0					7,6	5,5		
					10,3			
						$d-6,0$		

Таблица П1.2

Шаг резьбы, $P$	Проточка нормальная для <u>внутренней</u> метрической резьбы						Фаска, $z$	Недорез, $a$
	Тип 1			Тип 2		$d_f$		
	$f$	$R$	$R_1$	$f$	$R_2$			
0,5	2,0*	0,5	0,3			$d + 0,3$	0,5	3,5
0,6	–	–	–	–	–	–		
0,7	–	–	–	–	–	–		
0,75	3,0*	1,0	0,5			$d + 0,4$	1,0	4,0
0,8	–	–	–			–		
1,0	4,0	1,0	0,5	3,6	2,0	$d + 0,5$	1,6	5,0
1,25	5,0	1,6		4,5	2,5	$d + 0,5$		
1,5	6,0		1,0	5,4	3,0	$d + 0,7$	2,0	7,0
1,75	7,0	6,2		3,5	$d + 0,7$			
2,0	8,0	2,0	1,0	6,5	5,0	$d + 1,0$	2,5	10
2,5	10,0	3,0		8,9		$d + 1,0$		
3,0				11,4	6,5	$d + 1,2$		
4,0	12,0			14,3	8,0	$d + 1,5$	3,0	



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЯХ, КРЫШКАХ И ВАЛАХ, ИХ НАЗНАЧЕНИИ, МАТЕРИАЛАХИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ.....	4
1.1. Обусловленность формы корпусных деталей, крышек и валов функциональным назначением.....	4
1.2. Материалы и технология изготовления корпусных деталей, крышек и валов.....	5
2. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ .....	6
2.1. Основные сведения о чертежах сборочных единиц – сборочном чертеже и общем виде.....	6
2.2. Правила чтения чертежей сборочных единиц при выполнении рабочих чертежей.....	9
2.3. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежам сборочных единиц, содержащих условности и упрощения.....	27
2.4. Рациональный выбор изображений – видов, разрезов, сечений – при выполнении рабочих чертежей валов, крышек и корпусных деталей, нанесение размеров .....	29
2.4.1. <i>Определение количества изображений и выбор главного вида при выполнении чертежей валов.....</i>	29
2.4.2. <i>Выбор главного вида и определение количества изображений при выполнении рабочих чертежей крышек и корпусных деталей .....</i>	31
3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ ПО ЧЕРТЕЖАМ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ .....	44
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	125
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	128

Учебное издание

**ЗЕЛЕНЬ** Петр Васильевич

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальностей

1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»,  
1-37 01 01 «Двигатели внутреннего сгорания»,  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»,  
1-37 01 03 «Тракторостроение», 1-37 01 04 «Многоцелевые  
гусеничные и колесные машины (по направлениям),  
1-37 01 05 «Электрический и автономный транспорт»,  
1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей  
(по направлениям)», 1-37 01 07 «Автосервис»

В 2 частях

Часть 2

**ЧЕРТЕЖИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ, КРЫШЕК И ВАЛОВ**

Редактор *А. С. Кириллова*

Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 20.01.2021. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Цифровая печать.

Усл. печ. л. 15,35. Уч.-изд. л. 6,00. Тираж 300. Заказ 592.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.