

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Т.Я. Лебедева, Г.М. Павель

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург
2013**

УДК 557.1+663/664

Лебедева Т.Я., Павелъ Г.М. Сборочный чертёж: Учеб.-метод. пособие /Под ред. А.Г. Буткарёва. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 20 с.

Приведены примеры изображений и нанесения размеров на составляющих сборку деталей, а также чертёж сборочной единицы.

Предназначено для бакалавров всех направлений очной и заочной форм обучения.

Рецензент: кандидат техн. наук, доц. Б.Б. Земсков

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Института холода и биотехнологий**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2013

© Лебедева Т.Я., Павелъ Г.М., 2013

ВВЕДЕНИЕ

СБОРОЧНЫМ ЧЕРТЕЖОМ называется документ, содержащий изображение сборочной единицы, состоящей из двух и более деталей, и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Сборочный чертеж должен давать полное представление о назначении данной сборочной единицы; о том, какие детали и в каком количестве в нее входят; о взаимном расположении всех деталей и способе их соединения между собой; об относительном движении или взаимодействии отдельных деталей; о последовательности сборки.

Для приобретения навыков в чтении сборочных чертежей надо уметь представлять себе по нескольким изображениям чертежа сборочной единицы ее пространственную форму в целом и каждой отдельной детали, входящей в нее.

Чтобы правильно прочесть сборочный чертеж, необходимо учитывать следующие особенности его оформления.

Изображения на сборочном чертеже располагают так же, как и на чертежах отдельных деталей. Разрезы и сечения на сборочных чертежах служат для выявления внутреннего устройства сборочной единицы и взаимосвязи входящих в нее деталей. Разрез на сборочном чертеже представляет собой совокупность разрезов отдельных деталей, входящих в сборочную единицу, изображенную на чертеже.

При штриховке каждой детали, входящей в сборочную единицу, соблюдают следующее правило: сечения двух соприкасающихся металлических деталей заштриховывают с наклоном в разные стороны, причем сечения одной и той же детали штрихуют на всех проекциях обязательно с наклоном в одну и ту же сторону.

На сборочных чертежах применяют упрощенное изображение резьбовых соединений, крепежных деталей, пружин и др.

Если у предмета, изображенного на сборочном чертеже, есть ряд однотипных соединений, то крепежные детали, входящие в эти соединения, показывают в одном–двух местах каждого соединения условно или упрощенно, а в остальных – центровыми или осевыми линиями.

Винты, болты, крепежные гайки и шайбы, заклепки, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, рукоятки показывают на сборочных

чертежах нерассеченными, если разрез оказывается продольным. Шарик всегда показывается нерассеченным.

На сборочных чертежах допускается не показывать крышки, маховики и т. п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом над изображением делают соответствующую надпись, например: «Без поз. 5» (рис. 1).

По сборочному чертежу детали не изготавливают, а только собирают изображенное на нем изделие, поэтому проставляют основные размеры, характеризующие изделие (сборочную единицу) в целом (см. рис. 1).

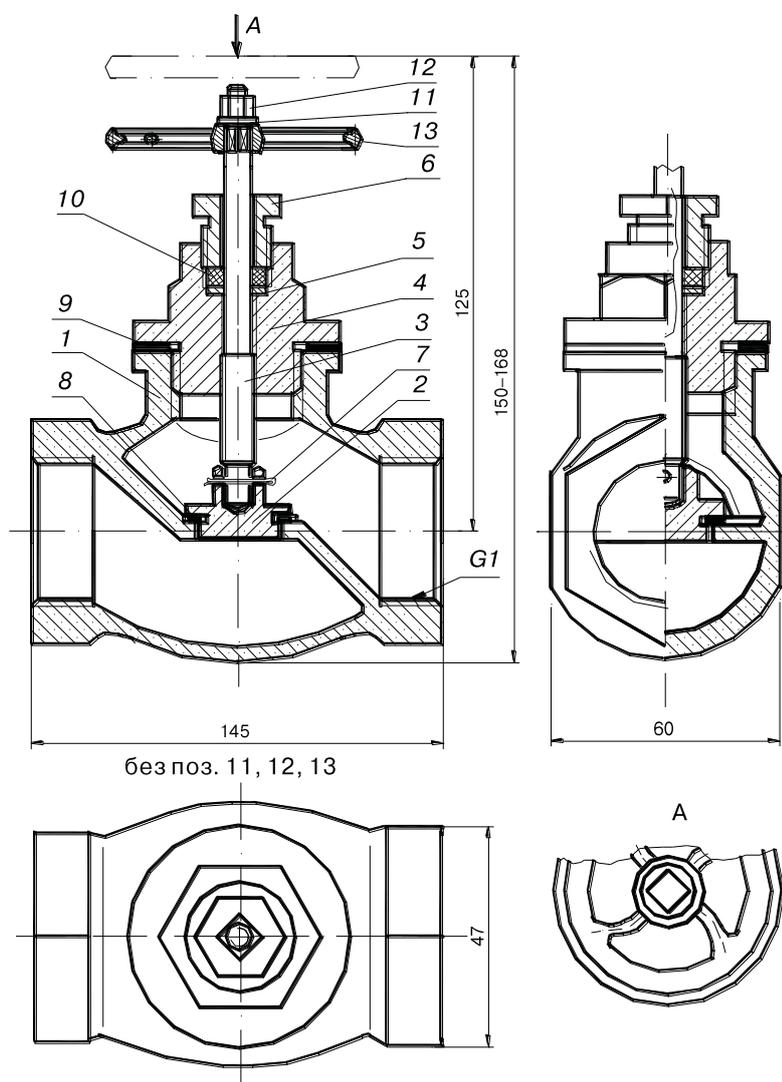


Рис. 1. Вентиль:

- 1 – корпус; 2 – золотник; 3 – шпindelь; 4 – крышка; 5 – шайба; 6 – втулка;
7 – шплинт; 8, 9 – прокладка; 10 – набивка сальниковая; 11 – шайба; 12 – гайка;
13 – маховик

Необходимыми размерами на сборочном чертеже являются:
габаритные размеры изделия;
расстояния между центрами крепежных отверстий и др.;
расстояния от плоскости крепления сборочной единицы до осей валов;
расстояния между крайними положениями движущихся частей;
необходимые для установки изделия на место (установочные и присоединительные размеры);
прочие размеры, необходимые для сборки (диаметры отверстий, которые сверлятся при сборке, и др.).

На сборочных чертежах все составные части сборочной единицы нумеруют (см. рис. 1). Номера позиций указывают на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей. Номера позиций указывают, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах. Наносят номера позиций обычно один раз, всегда располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии.

Линия-выноска не должна быть параллельной линиям штриховки. Линии-выноски не должны пересекаться, они, как правило, не параллельны и должны пересекать возможно меньше других деталей.

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

Допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления.

Спецификацию (список) всех составных частей сборочной единицы помещают на отдельных листах формата А4 и составляют согласно ГОСТ 2.106–96 по форме 1 и 1а с основной надписью по ГОСТ 2.104–68, форма 2 и 2а.

Спецификация определяет состав сборочной единицы и необходима для планирования и запуска изделий в производство.

Спецификация состоит из основных разделов: документация, детали, стандартные изделия, материалы и др. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка.

В наименовании деталей, состоящих из двух и более слов, на первом месте помещается имя существительное, например: «Гайка накидная», «Втулка сальниковая».

Номера позиций на сборочном чертеже должны соответствовать номерам позиций, указанным в спецификации.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗДЕЛИЙ

В задании «Сборочный чертеж» наиболее часто встречаются характерные изделия – это вентиль, кран водопроводный, задвижка. Данные изделия являются арматурой трубопровода и служат для изменения площади прохода, а также направления движущейся в трубопроводе среды (жидкости, газа, пара). Это достигается перемещением в корпусе арматуры затвора, перекрывающего проход.

В сборочных чертежах арматуры все виды затворов изображаются в закрытом положении, за исключением пробковых кранов, которые принято изображать в открытом положении (рис. 2).

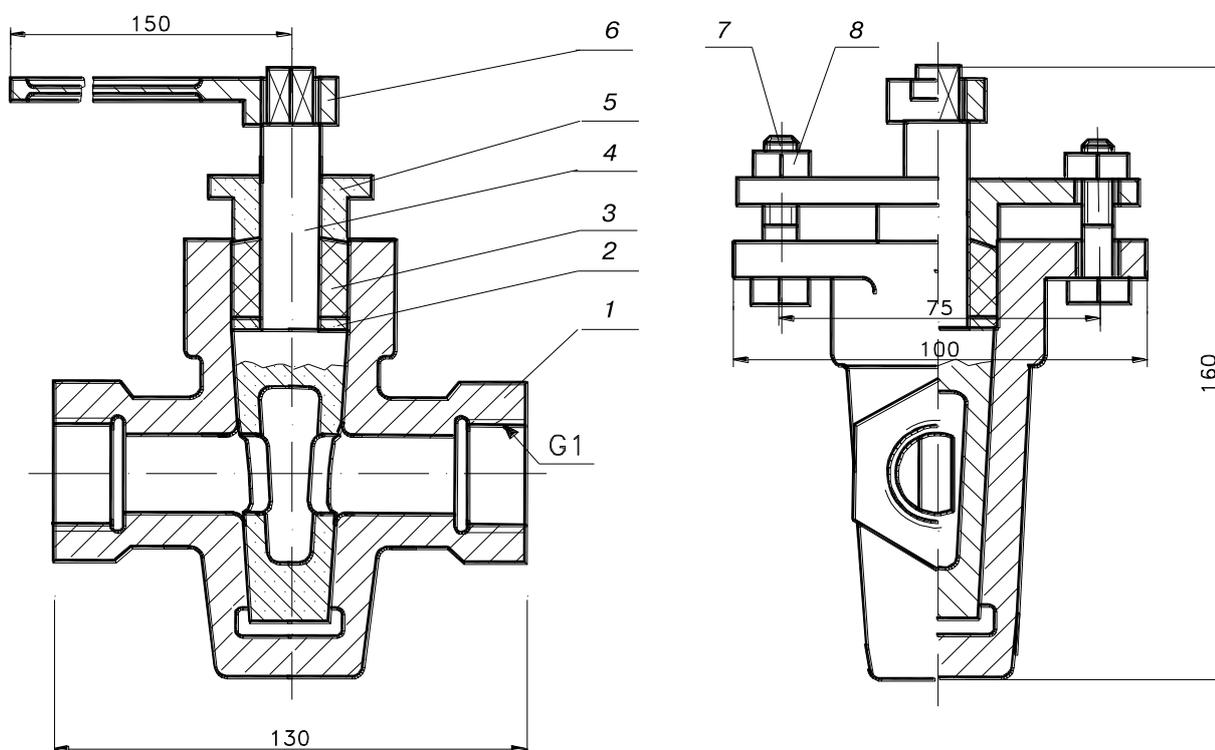


Рис. 2. Кран пробковый

Крышки и корпуса трубопроводной арматуры обычно выполняются из серого чугуна, а для арматуры малых проходов применяются ковкий чугун, бронза, латунь.

Шпиндели изготавливают из стали, прокладки – из резины, картона, асбеста, паронита.

У вентилей основной деталью является корпус, в седло которого запрессовывается втулка, называемая уплотнительным кольцом.

Втулки бывают двух конструкций: без буртика (рис. 3, а) и с буртиком (рис. 3, б). Буртик опирается на корпус, внизу между втулкой и корпусом должен быть зазор. Если втулка без буртика, то она опирается на корпус своей нижней частью. Если корпус бронзовый, то втулка не вставляется, а в самом корпусе вытачивается выступ (рис. 4, а).

Золотники (клапаны) по своей конструкции либо опираются на седло конусом (рис. 4, а, б), либо опираются на седло при помощи мягкого уплотнительного кольца (рис. 4, в, г, д).

Мягкое уплотнительное кольцо поджимается к золотнику при помощи специальной шайбы (диаметром больше обычной шайбы), которая одевается на нижнюю выступающую часть клапана (рис. 4 в, г), и гайки.

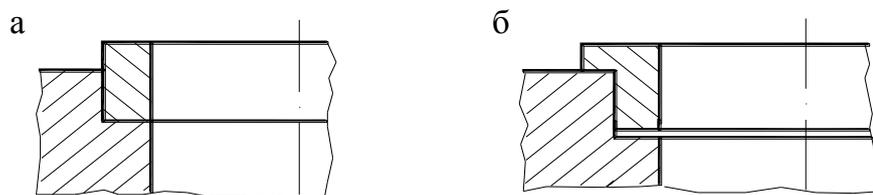


Рис. 3. Втулка:
а – без буртика; б – с буртиком

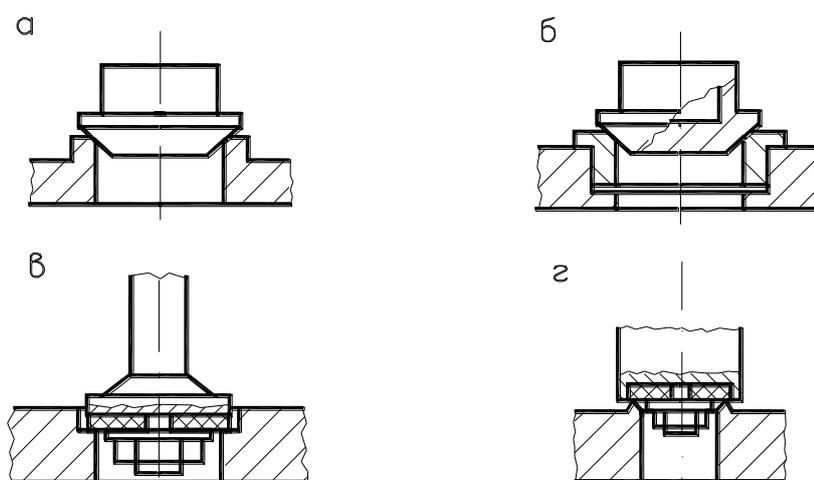


Рис. 4. Золотники: а, б – без уплотнительной прокладки;
в, г – с уплотнительной прокладкой

Крепление золотника на головке шпинделя должно обеспечивать свободный поворот золотника. Для вентиляей малых проходов (до 50 мм) может быть применено крепление проволоочной скобой (рис. 5, а), кольцом из проволоки (рис. 5, б), обжимкой золотника (рис. 5, в), шплинтом (рис. 5, г).

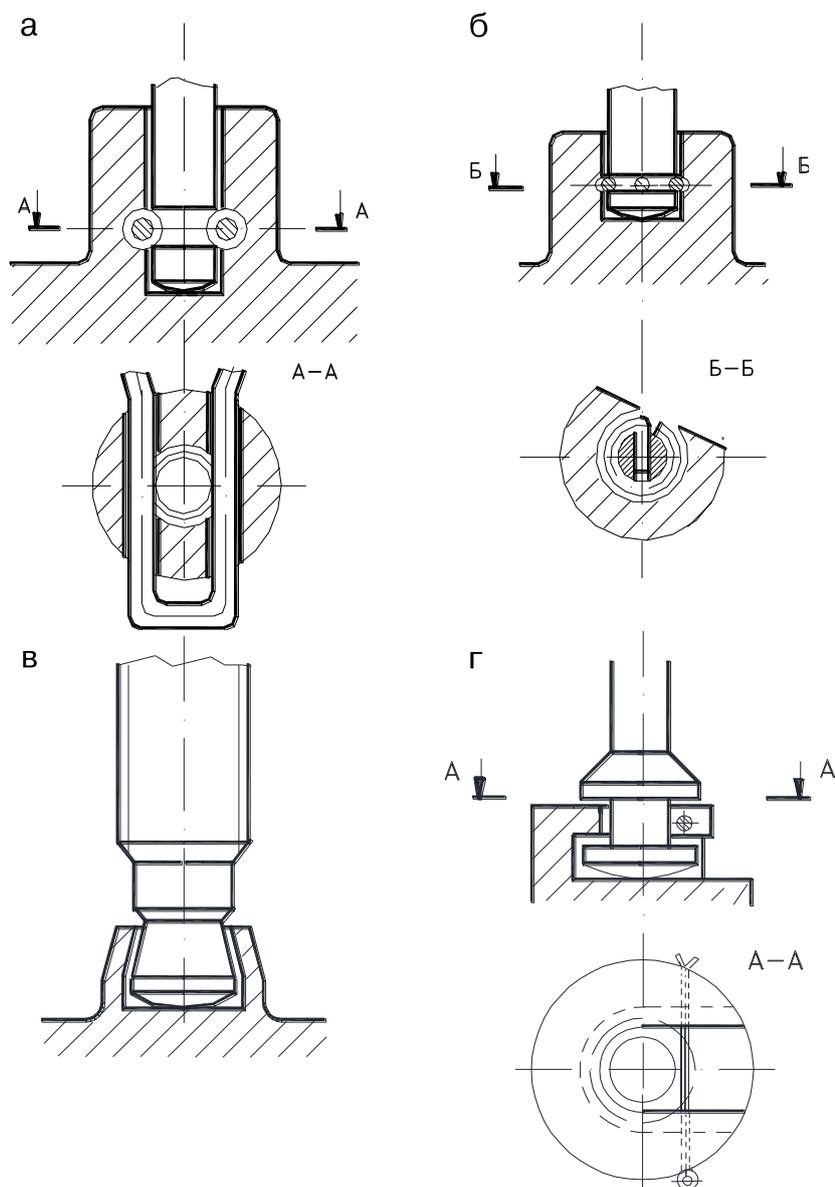


Рис. 5. Крепление золотника:
 а – проволоочной скобой; б – проволоочным кольцом;
 в – обжимкой; г – шплинтом

Сверху на корпус надевается крышка, в отверстие которой проходит шпиндель. Крышка крепится с корпусом при помощи болтов или шпильками.

Сверху на шпиндель надевается маховичок.

Для предотвращения возможности просачивания воды, воздуха, пара между шпинделем и крышкой применяется приспособление, которое называется сальниковым устройством (рис. 6).

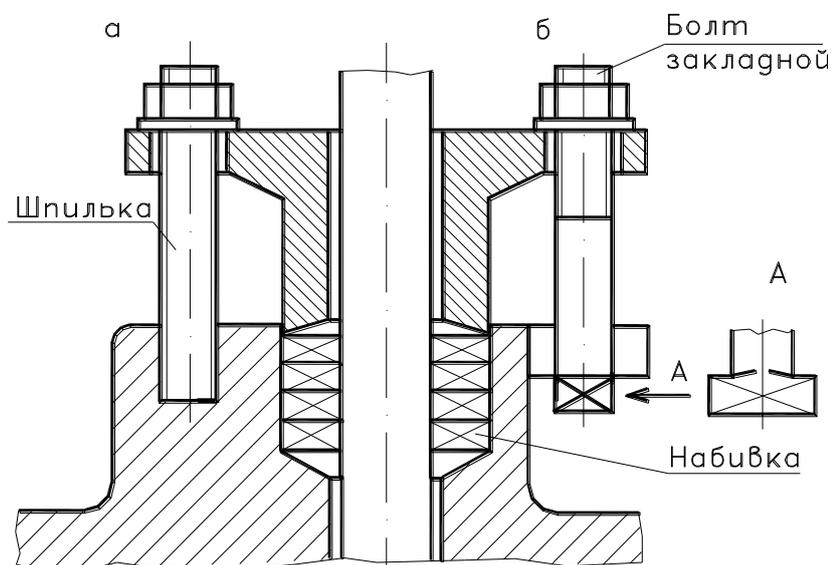


Рис. 6. Сальниковое устройство:

а – соединение шпильками; б – соединение закладными болтами

Сальниковая крышка соединяется с корпусом болтами простыми, шпильками (рис. 6, а) или болтами закладными (рис. 6, б).

Примеры вычерчивания головок закладных болтов показаны на рис. 7.

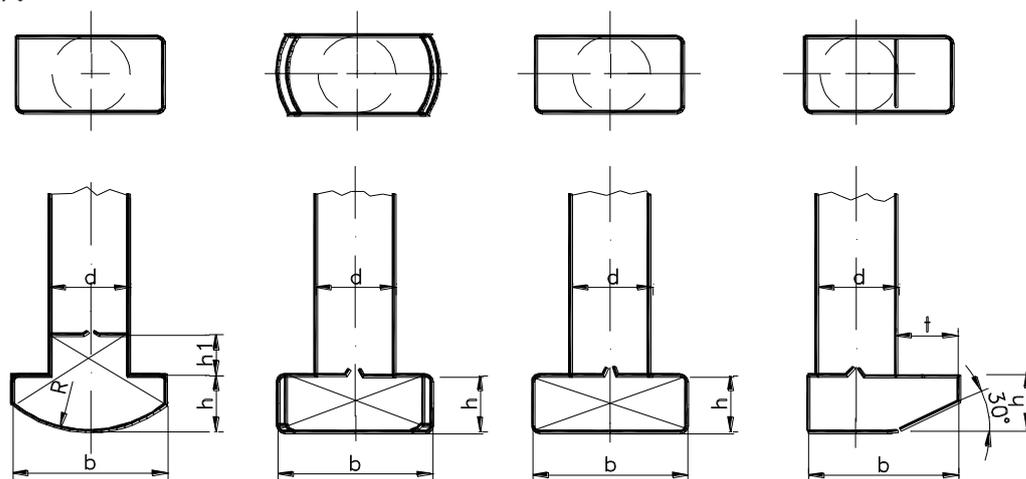


Рис. 7. Закладные болты

При вычерчивании головок таких болтов можно использовать следующие приближенные соотношения: $h = 0,8d$; $B = 2d$; $R = 1,75d$; $h_1 = 0,5d$.

Для уплотнения между корпусом и крышкой устанавливается прокладка (рис. 8, а), которая изготавливается из резины, картона, асбеста или паронита.

Сальниковая втулка крепится при помощи накладной гайки (см. рис. 8, а). Если сальниковая втулка имеет резьбу, то она может работать без накладной гайки (рис. 8, б).

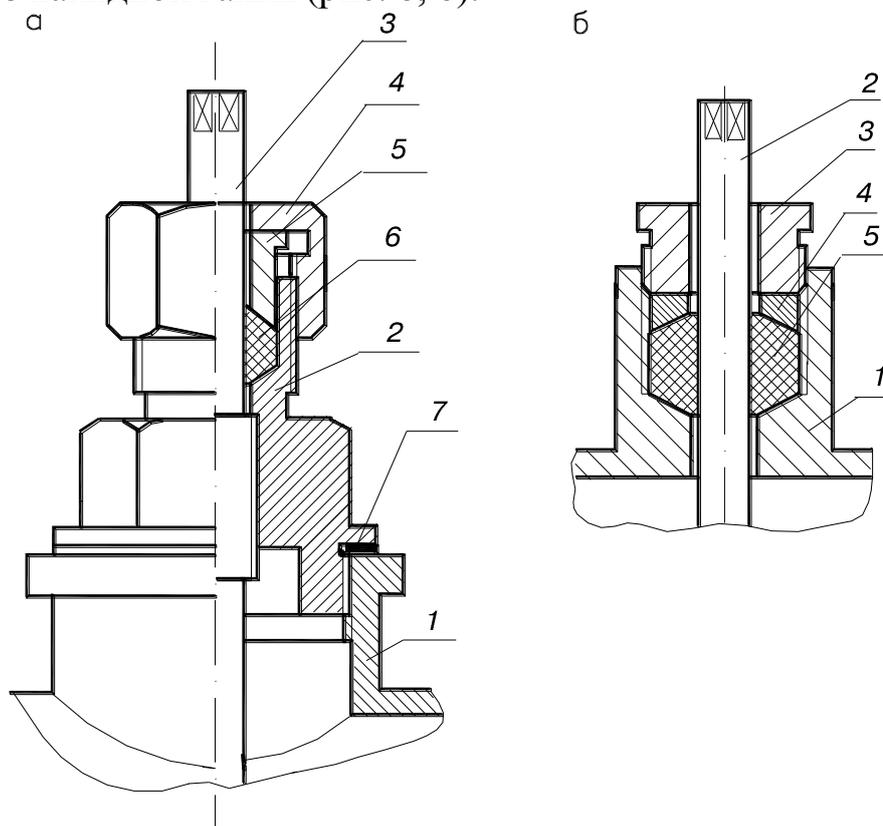


Рис. 8. Крепление набивки сальника:

- а – с накладной гайкой: 1 – корпус вентиля; 2 – крышка; 3 – шпindelь;
 4 – гайка накладная; 5 – втулка сальниковая; 6 – набивка; 7 – прокладка;
 б – без гайки: 1 – корпус; 2 – шпindelь; 3 – втулка сальниковая; 4 – кольцо;
 5 – набивка

У сальниковых крышек и втулок делают скошенный нижний край для лучшего поджатия набивки к шпindelю и устранения возможной протечки. Под сальниковую втулку или крышку закладывают сальниковую набивку: пеньку, асбест или резиноасбестовый шнур либо отдельные кольца.

Если имеется зазор между шпindelем и крышкой, то под набивку закладывают кольцо со скошенными краями (см. рис. 8).

При затягивании накладной гайки втулка опускается и сжимает набивку, чем и обеспечивается достаточная герметичность соединения. Так как уплотнение набивки производится путем постепенного

завинчивания гайки, то накладная гайка и сальниковая втулка и сальниковая крышка изображаются на сборочных чертежах в приподнятом положении (см. рис. 2, 6, 8).

Примеры выполнения чертежей разных по конструкции корпусов и нанесения на них размеров приведены на рис. 9, 10, 11.

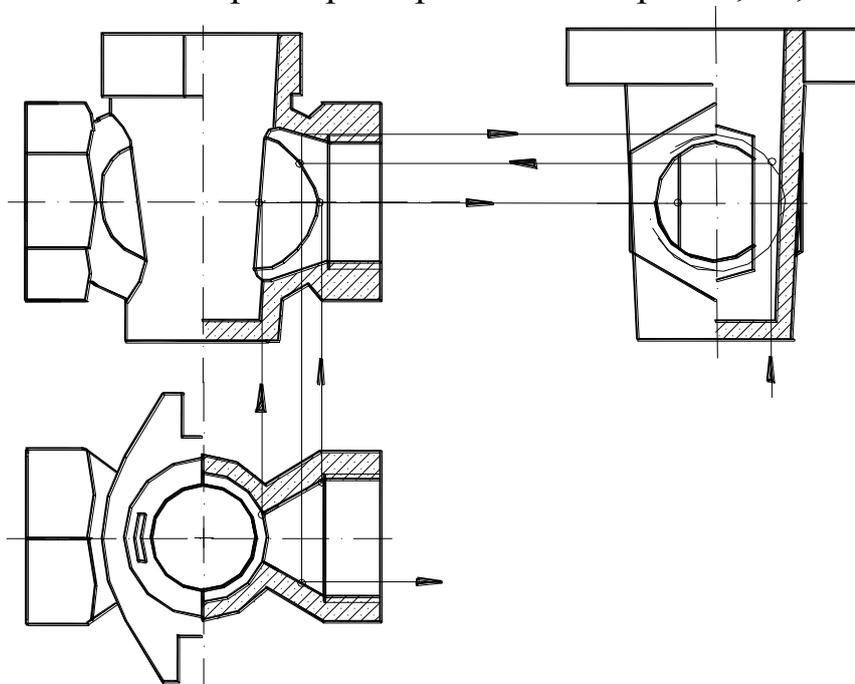


Рис. 9. Корпус пробкового крана

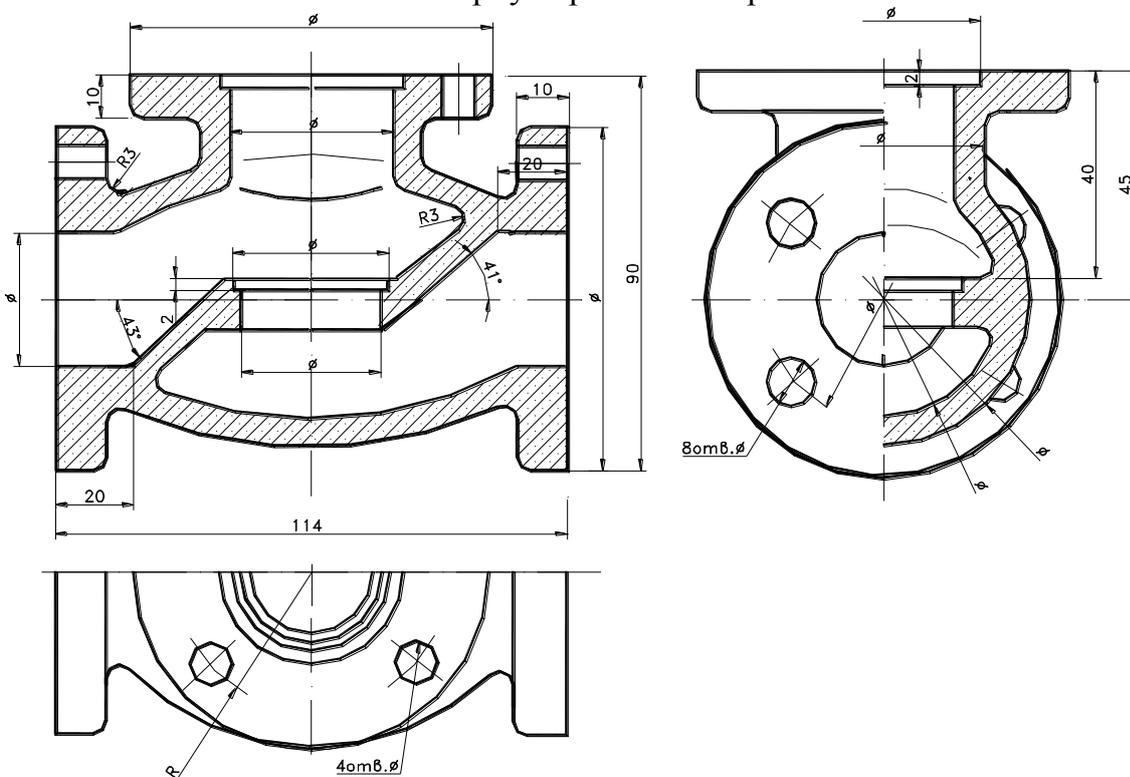


Рис. 10. Корпус

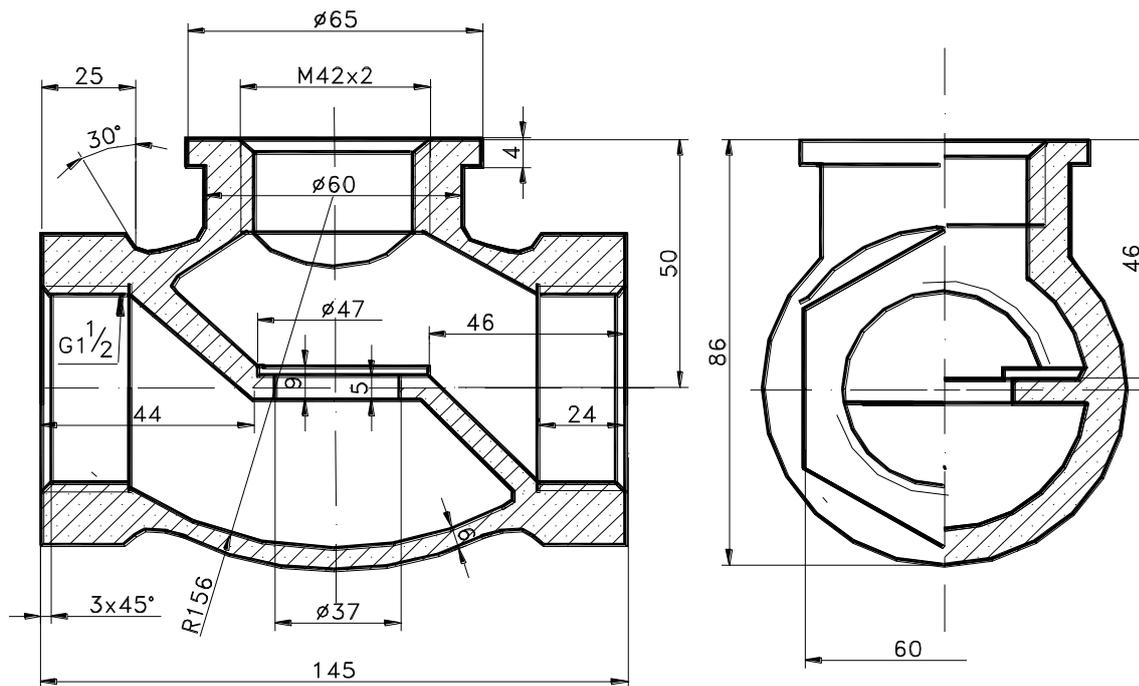


Рис. 11. Корпус

Примеры выполнения чертежей отдельных деталей приведены на рис. 12 (крышка), рис. 13 (шпindelь), рис. 14 (золотник), рис. 15 (гайка накидная), рис. 16 (втулка).

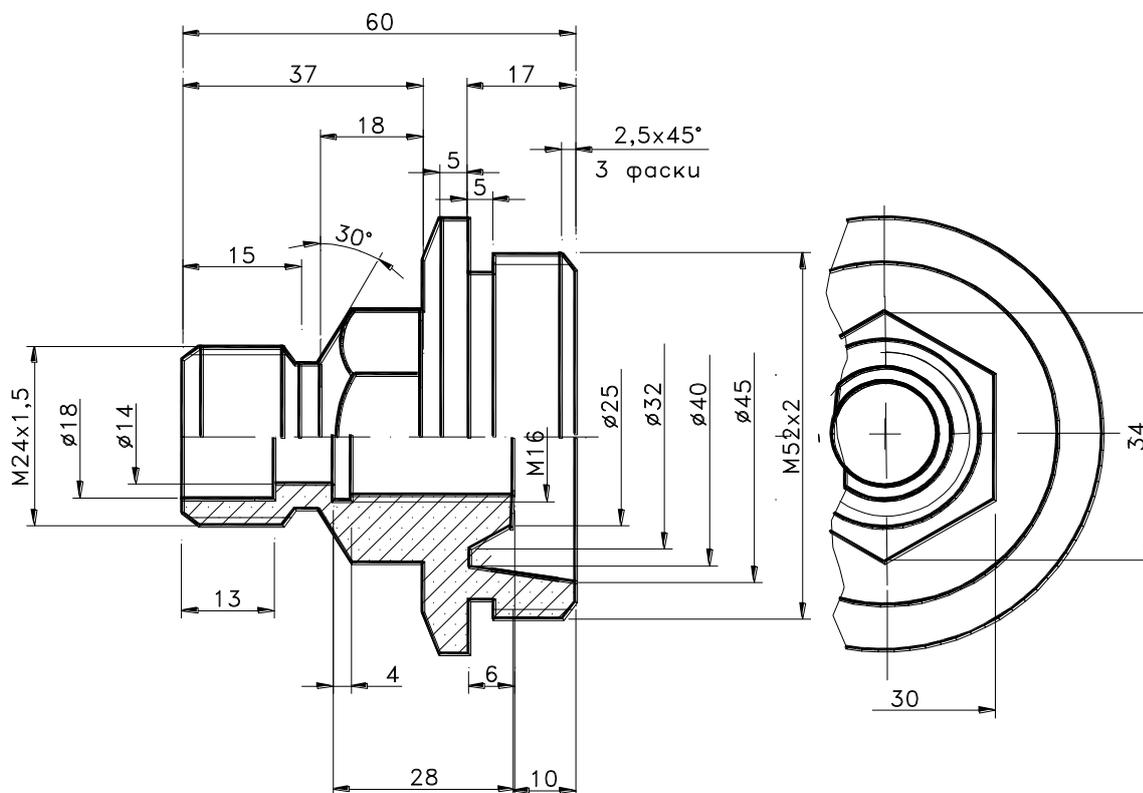


Рис. 12. Крышка

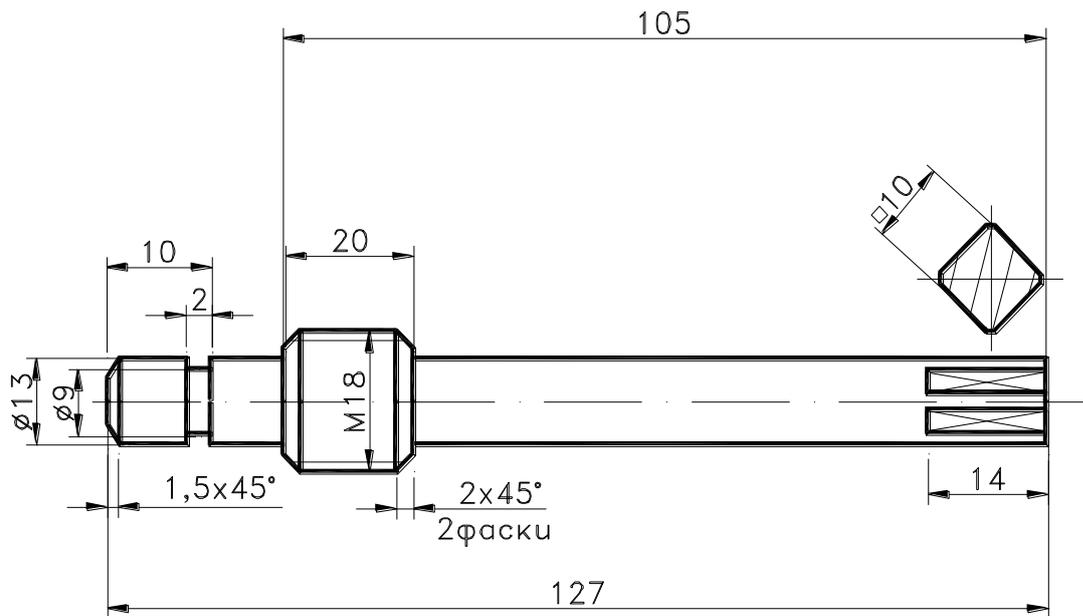


Рис. 13. Шпиндель

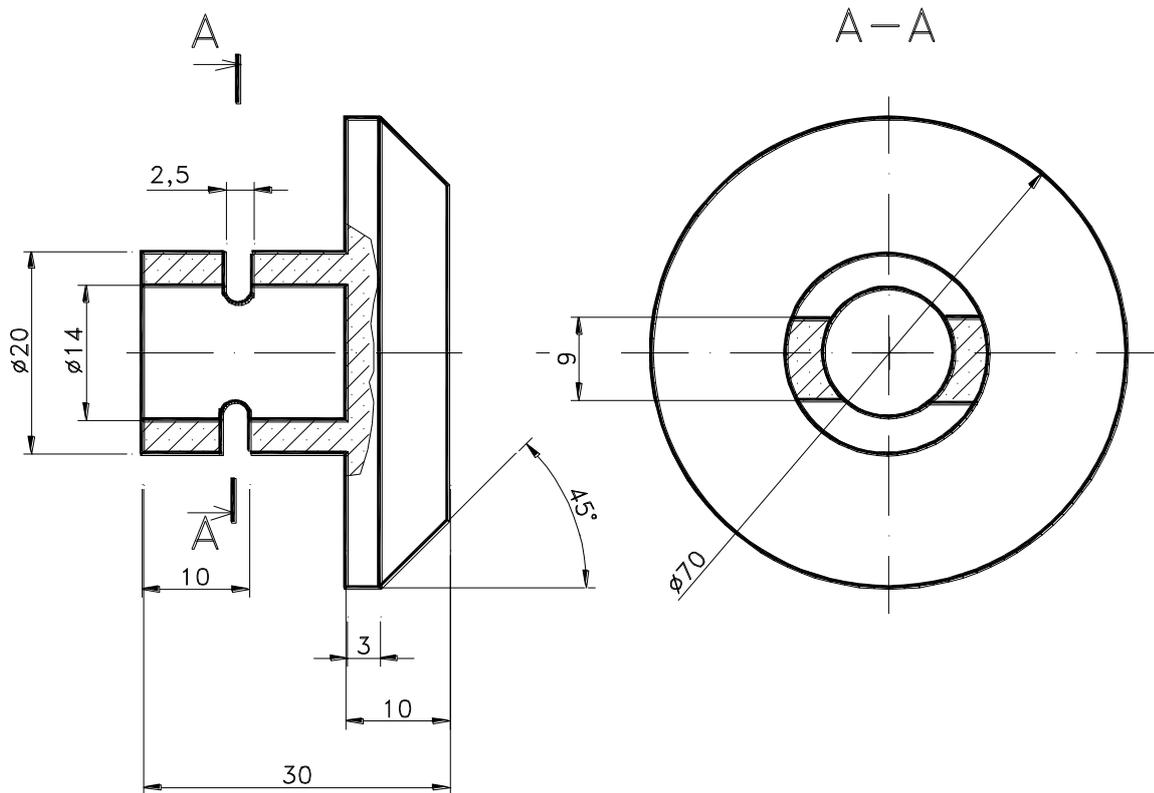


Рис. 14. Золотник

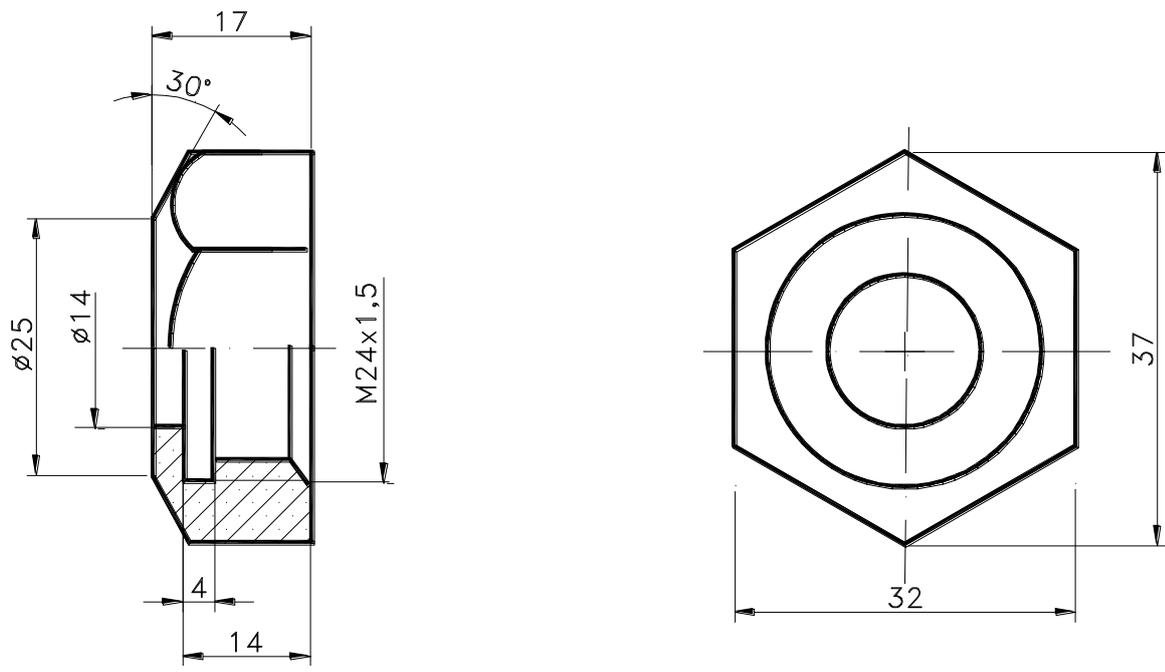


Рис. 15. Гайка накидная

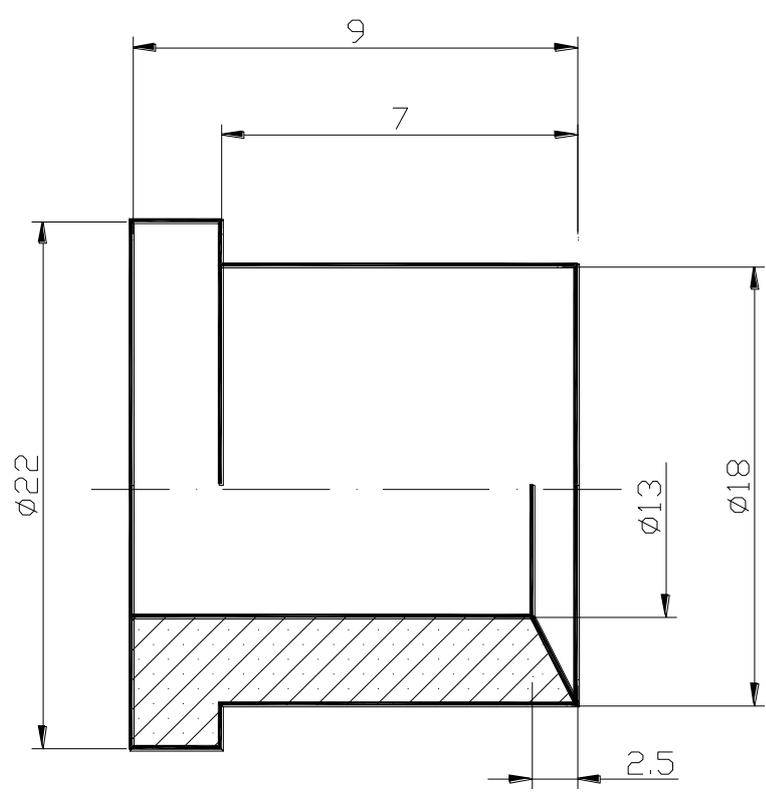


Рис. 16. Втулка

ОФОРМЛЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Приступая к выполнению работы, необходимо ознакомиться с требованиями стандартов ЕСКД ГОСТ 2.109–73 «Основные требования к чертежам», ГОСТ 2.104–68 «Основные надписи», ГОСТ 2.106–96 «Спецификации».

Задание «Сборочный чертеж» предусматривает:

- 1) выполнение на листах формата А3 эскизов и чертежей деталей узла;
- 2) составление сборочного чертежа по чертежам деталей на листе формата А2;
- 3) выполнение спецификации на листе формата А4.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с изделием, установить принцип работы и назначение узла, уточнить способы соединения деталей.

2. Разобрать узел, запомнив порядок соединения деталей и их взаимное расположение.

В выдаваемых для вычерчивания узлах иногда могут отсутствовать некоторые мелкие детали, поэтому, если что-либо отсутствует, – добавить самостоятельно.

3. Приступить к выполнению эскизов. Проекция деталей должны быть подробно разработаны с выявлением геометрических форм деталей и содержать необходимое количество видов и разрезов. Эскизы стандартных крепежных деталей: болтов, шпилек, гаек, шайб – не выполняются.

При выполнении эскизов необходимо обращать внимание на правильность обмера и увязку размеров соединяемых деталей.

4. Составить спецификацию изделия.

5. Выбрать главное изображение узла, дающее наилучшее представление о размерах узла и взаимодействии деталей, выбрать масштаб чертежа (как правило, 2:1; 2,5:1; 4:1).

6. Построение проекций сборочного чертежа необходимо начинать с нанесения габаритных прямоугольников изображений и основных осевых линий.

Контуры смежных деталей чертят «в одну линию». Зазоры показывают только в том случае, если они больше 1 мм.

Штриховку смежных деталей наносят с наклоном в разные стороны. При трех смежных деталях (см. рис. 1, 2) штриховку одной из них делают несколько чаще. Интервал между линиями штриховки обычно принимают 2–3 мм.

Необходимо следить, чтобы на разных проекциях разрезы одной и той же детали были заштрихованы с наклоном в одну и ту же сторону.

Затем на «Сборочном чертеже» наносят минимальное количество размеров: габаритные, установочные и присоединительные.

Для всех составных частей узла указываются позиции (см. рис. 1, 2). На сборочном чертеже составные части нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанных в спецификации.

Линию-выноску от составных частей изделия проводят тонкой сплошной линией и заканчивают точкой, которую наносят на изображение данной детали. Полки линий-выносок проводят тоже тонкой сплошной линией.

Основная надпись чертежа составляется по ГОСТ ЕСКД 2.104–68, форма 1 (размеры 185×55).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Попова Г.Н., Алексеев С.Ю.** Машиностроительное черчение: Справ. – Л.: Машиностроение, 1987. – 447 с.
2. **Суворов С.Г., Суворова Н.С.** Машиностроительное черчение в вопросах и ответах. – М.: Машиностроение, 1992. – 368 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗДЕЛИЙ	6
ОФОРМЛЕНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ	15
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Институт холода и биотехнологий является преемником Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий (СПбГУНиПТ), который в ходе реорганизации (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 2209 от 17 августа 2011г.) в январе 2012 года был присоединен к Санкт-Петербургскому национальному исследовательскому университету информационных технологий, механики и оптики.

Созданный 31 мая 1931года институт стал крупнейшим образовательным и научным центром, одним из ведущих вузов страны в области холодильной, криогенной техники, технологий и в экономике пищевых производств.

В институте обучается более 6500 студентов и аспирантов. Коллектив преподавателей и сотрудников составляет около 900 человек, из них 82 доктора наук, профессора; реализуется более 40 образовательных программ.

Действуют 6 факультетов:

- холодильной техники;
- пищевой инженерии и автоматизации;
- пищевых технологий;
- криогенной техники и кондиционирования;
- экономики и экологического менеджмента;
- заочного обучения.

За годы существования вуза сформировались известные во всем мире научные и педагогические школы. В настоящее время фундаментальные и прикладные исследования проводятся по 20 основным научным направлениям: научные основы холодильных машин и термотрансформаторов; повышение эффективности холодильных установок; газодинамика и компрессоростроение; совершенствование процессов, машин и аппаратов криогенной техники; теплофизика; теплофизическое приборостроение; машины, аппараты и системы кондиционирования; хладостойкие стали; проблемы прочности при низких температурах; твердотельные преобразователи энергии; холодильная обработка и хранение пищевых продуктов; тепломассоперенос в пищевой промышленности; технология молока и молочных продуктов; физико-химические, биохимические и микробиологические основы переработки пищевого сырья; пищевая технология продуктов из растительного сырья; физико-химическая механика и тепло-и массообмен; методы управления технологическими процессами; техника пищевых производств и торговли; промышленная экология; от экологической теории к практике инновационного управления предприятием.

В институте создан информационно-технологический комплекс, включающий в себя технопарк, инжиниринговый центр, проектно-конструкторское бюро, центр компетенции «Холодильщик», научно-образовательную лабораторию инновационных технологий. На предприятиях холодильной, пищевых отраслей реализовано около тысячи крупных проектов, разработанных учеными и преподавателями института.

Ежегодно проводятся международные научные конференции, семинары, конференции научно-технического творчества молодежи.

Издаются журнал «Вестник Международной академии холода» и электронные научные журналы «Холодильная техника и кондиционирование», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Экономика и экологический менеджмент».

В вузе ведется подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре по 11 специальностям.

Действуют два диссертационных совета, которые принимают к защите докторские и кандидатские диссертации.

Вуз является активным участником мирового рынка образовательных и научных услуг.

www.ihbt.edu.ru
www.gunipt.edu.ru

Лебедева Татьяна Яковлевна
Павель Галина Михайловна

Под редакцией
Алексея Григорьевича Буткарёва

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЁЖ

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор
Т.Г. Смирнова

Редактор
Т.В. Белянкина

Компьютерная верстка
Д.Е. Мышковский

Дизайн обложки
Н.А. Потехина

Подписано в печать 25.04.2013. Формат 60×84 1/8
Усл. печ. л. 2,32. Печ. л. 2,5. Уч.-изд. л. 2,26
Тираж 150 экз. Заказ № С 35

НИУ ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
ИИК ИХиБТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

Санкт-Петербургский национальный исследова-
тельный университет
информационных технологий,
механики и оптики
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

