

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический
университет



СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ. УЧЕБНЫЕ ЭСКИЗЫ ДЕТАЛЕЙ УЗЛА

Методические указания
к выполнению индивидуальных заданий
по инженерной графике
для студентов технических специальностей
дневной и заочной форм обучения



Севастополь
2009



УДК 744

Сборочный чертеж. Учебные эскизы деталей узла. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по инженерной графике для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения. / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Середа, А.И. Дубовик. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2009. – 32 с.

Методические указания содержат краткие пояснения необходимые для выполнения эскизов деталей, входящих в узел, а также сборочного чертежа узла и составления спецификации.

Методические указания предназначены для технических специальностей студентов дневной и заочной форм обучения.

Методические указания утверждены на заседании кафедры начертательной геометрии и графики, протокол №6 от 16 января 2009 г.

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Смагин В.В., доцент, канд. техн. наук

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Цель и содержание задания.....	3
2. Составление структурной схемы узла.....	4
3. Выполнение эскизов деталей узла.....	5
4. Выполнение технического рисунка детали.....	19
5. Выполнение сборочного чертежа узла.....	24
6. Выполнение спецификации.....	27
7. Вопросы для самоконтроля.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	30
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	31

ВВЕДЕНИЕ

Узел – это разъемное или неразъемное соединение составных частей изделия.

В учебном процессе для узла (например, крана или вентиля) выполняют:

- эскизы деталей узла;
- сборочный чертеж узла;
- спецификацию.

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

Учебные эскизы узла выполняют в конструкторском (учебный общий вид) или технологическом (учебный сборочный чертеж) вариантах.

Учебный сборочный чертеж должен давать представление о расположении и взаимной связи деталей, входящих в узел. На сборочном чертеже узла указывают номера позиций деталей, габаритные, установочные и присоединительные размеры.

1. ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Целевое назначение:

- приобретение и закрепление студентами практических навыков выполнения эскизов деталей с натуры, обмера детали, простановки размеров на эскизах и выполнения технического рисунка;
- изучение ГОСТов: 2.108-68 – Спецификация, основные требования к выполнению сборочных чертежей и 2.109-73 – Основные требования к чертежам;
- приобретение практических навыков составления сборочного чертежа узла и заполнения спецификации.

Содержание задания:

- выполнить эскизы деталей, входящих в узел (за исключением стандартных);
- вычертить сборочный чертеж узла;
- оформить спецификацию в соответствии с ГОСТ 2.108-68.

2. СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ УЗЛА

Студенты дневной формы обучения получают узел на кафедре в соответствии с индивидуальным вариантом, а студенты заочной формы обучения выбирают узел самостоятельно и представляют его вместе с выполненной работой. В состав узла должно входить не менее четырех деталей без учета стандартных деталей и материалов.

Для выполнения задания необходимо:

- ознакомиться с конструкцией узла, установить назначение и принцип его работы;
- разобрать узел на составные части и собрать его в обратном порядке;
- составить схему деления изделия на составные части;
- присвоить наименование узлу и его составным частям;

В качестве примера составлена схема вентиля проходного с условным проходом 15 мм. Общий вид вентиля и его разрез показаны на рисунках 1а,б.

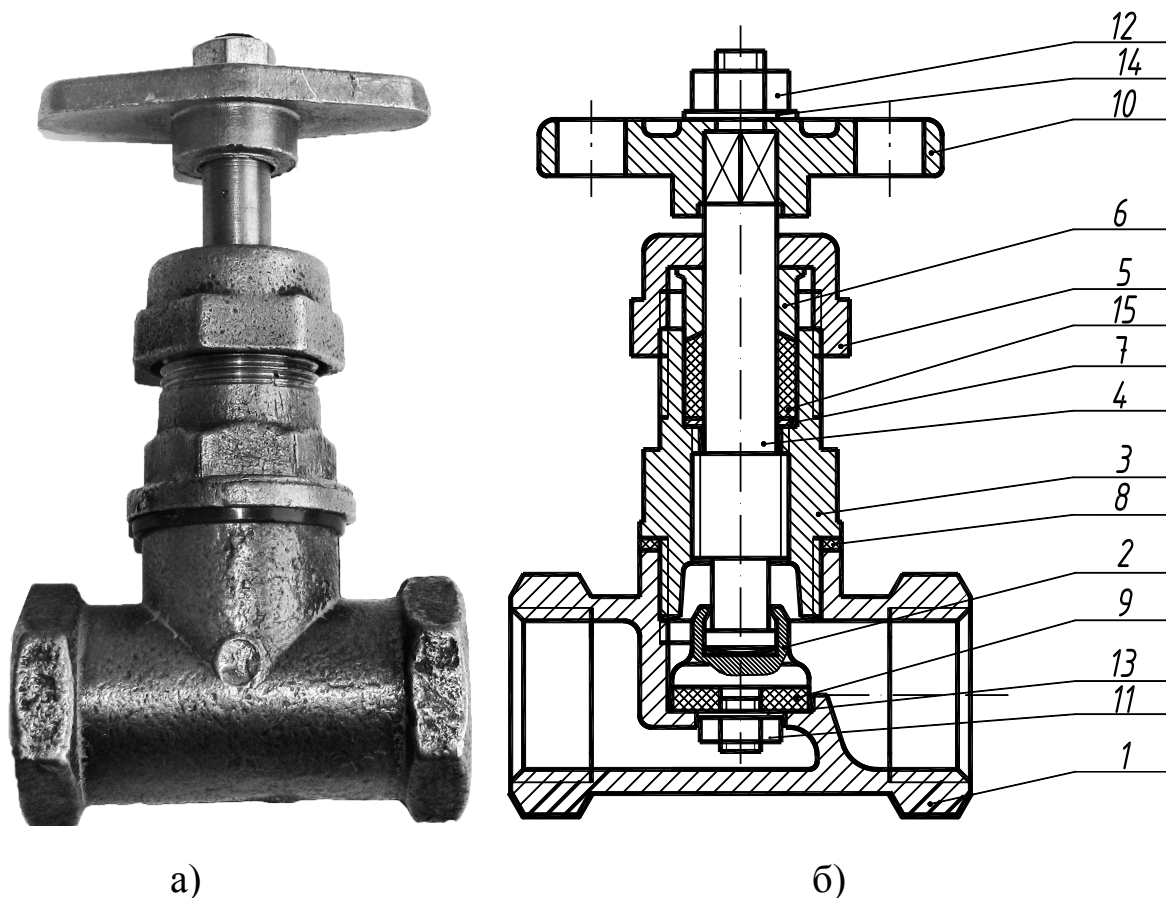


Рисунок 1

Разбираем вентиль на составные части:

- отвинчиваем гайку 12, снимаем шайбу 14 и маховик 10;
- отвинчиваем гайку накидную 5 и снимаем втулку сальника 6;
- вывинчиваем штуцер 3 из корпуса 1 вместе со штоком 4, клапаном 2, уплотнительной прокладкой 9, гайкой 11 и шайбой 13, сальниковым уплотнением 15 и опорным кольцом 7;
- снимаем уплотнительную прокладку 8 между штуцером и корпусом;
- вывинчиваем из штуцера шток с клапаном, уплотнительной прокладкой, гайкой и шайбой;
- извлекаем из штуцера сальниковое уплотнение 15 и опорное кольцо 7;
- отвинчиваем гайку 11, снимаем шайбу 13 и уплотнительную прокладку 9;
- разъединяем шток 4 и клапан 2.

Составляющие узла (детали и материал) представлены на рисунке 2.

Схема деления изделия на составные части представлена на рисунке 3.

В состав вентили входят четыре стандартные детали: две гайки и две шайбы, а также материал – пенька. Таким образом, для данного вентили необходимо выполнить эскизы десяти деталей.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ ДЕТАЛЕЙ УЗЛА

Эскиз – это временный чертеж, выполненный от руки в глазомерном масштабе с соблюдением пропорций.

Эскизы деталей и технический рисунок выполняются карандашом на бумаге в клетку формата А4 или А3. Выполненные эскизы и технический рисунок брошюруются в альбом. Образец титульного листа приведен на рисунке 4.

Рекомендуется следующая последовательность выполнения эскиза:

- выбор главного вида и количества изображений детали;
- выбор формата листа и вычерчивание изображений детали;
- нанесение выносных и размерных линий;
- обмер детали и простановка размерных чисел;
- нанесение знаков и параметров шероховатости (на учебных чертежах допускается не проставлять);
- определение марки материала;
- заполнение основной надписи;
- проверка эскиза.

В основной надписи чертежа наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, «Гайка накидная».

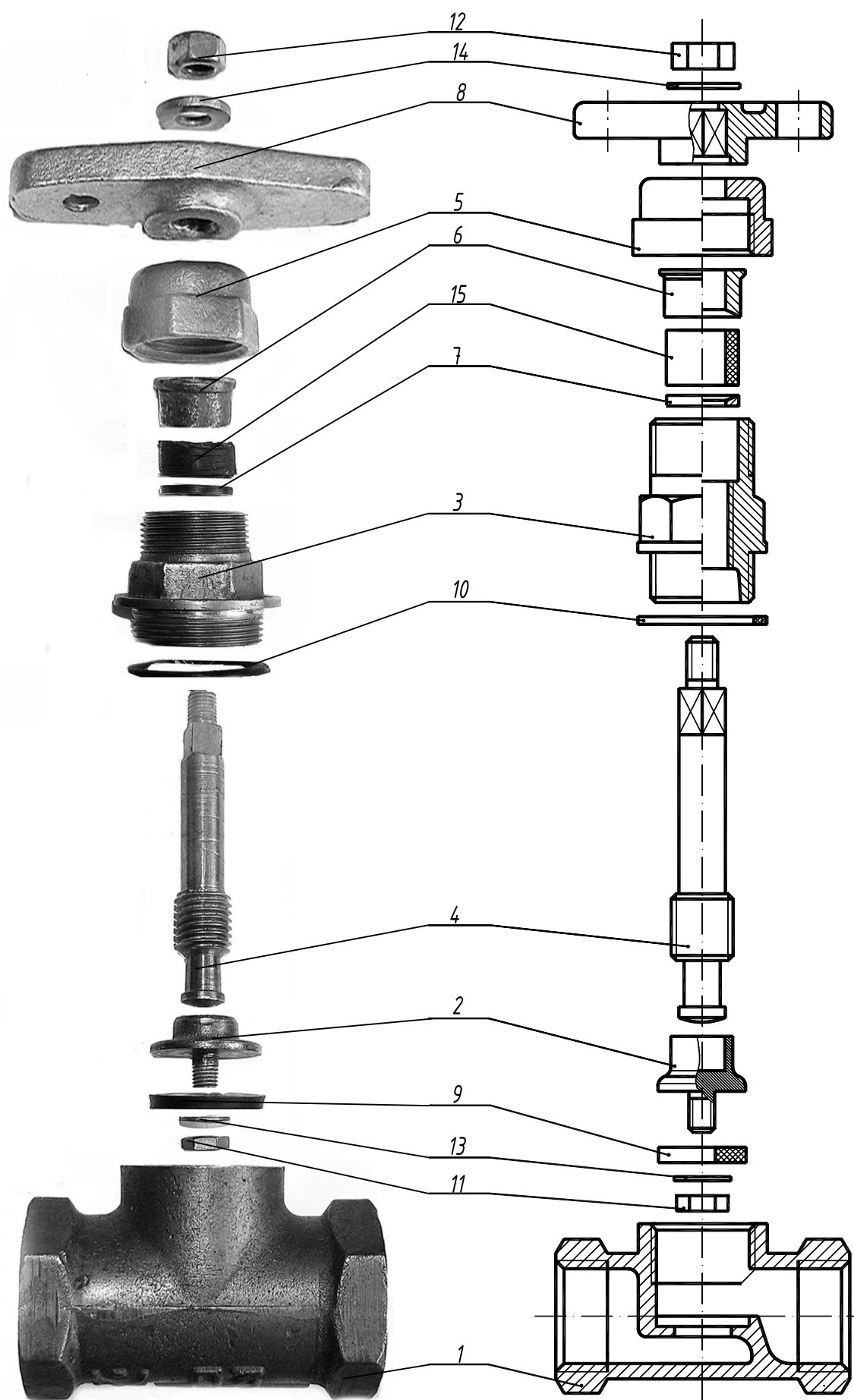


Рисунок 2



Рисунок 3

Примеры выполнения и оформления эскизов деталей приведены на рисунках 5...14. В зависимости от конструкции соединения деталей штока и клапана их формы могут несколько изменяться. На рисунках 15а,б показаны типы соединений штока с клапаном.

На рисунках 15а,б приведены примеры выполнения резьбы на хвостовике штока со сбегом резьбы и с проточкой для выхода резца для крепления маховика гайкой. Размеры проточки выбирают по ГОСТ 10549-80 в зависимости от шага резьбы.

Рисунок 15в иллюстрирует конструкцию хвостовика штока, предназначенного для крепления маховика винтом.

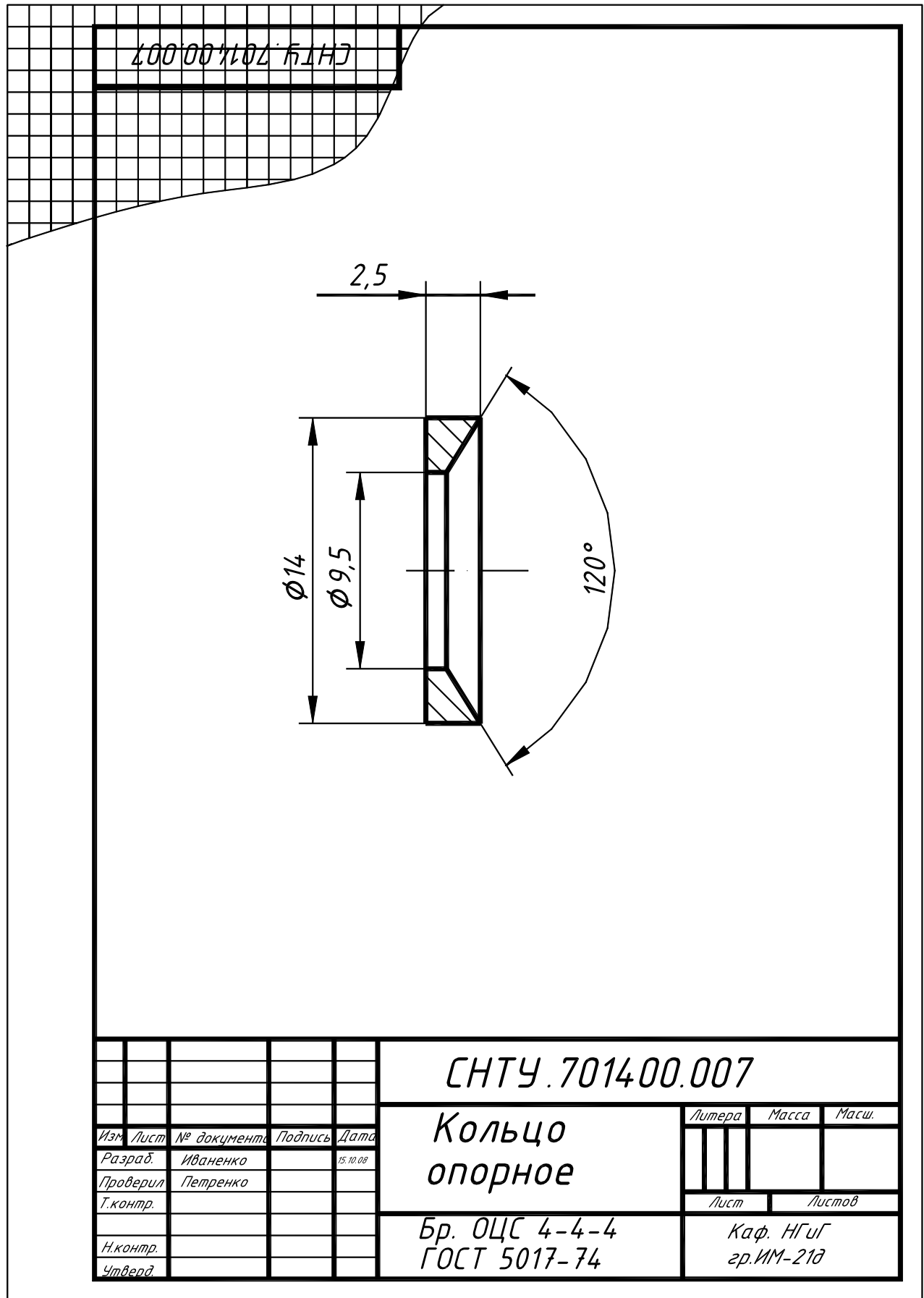


Рисунок 5

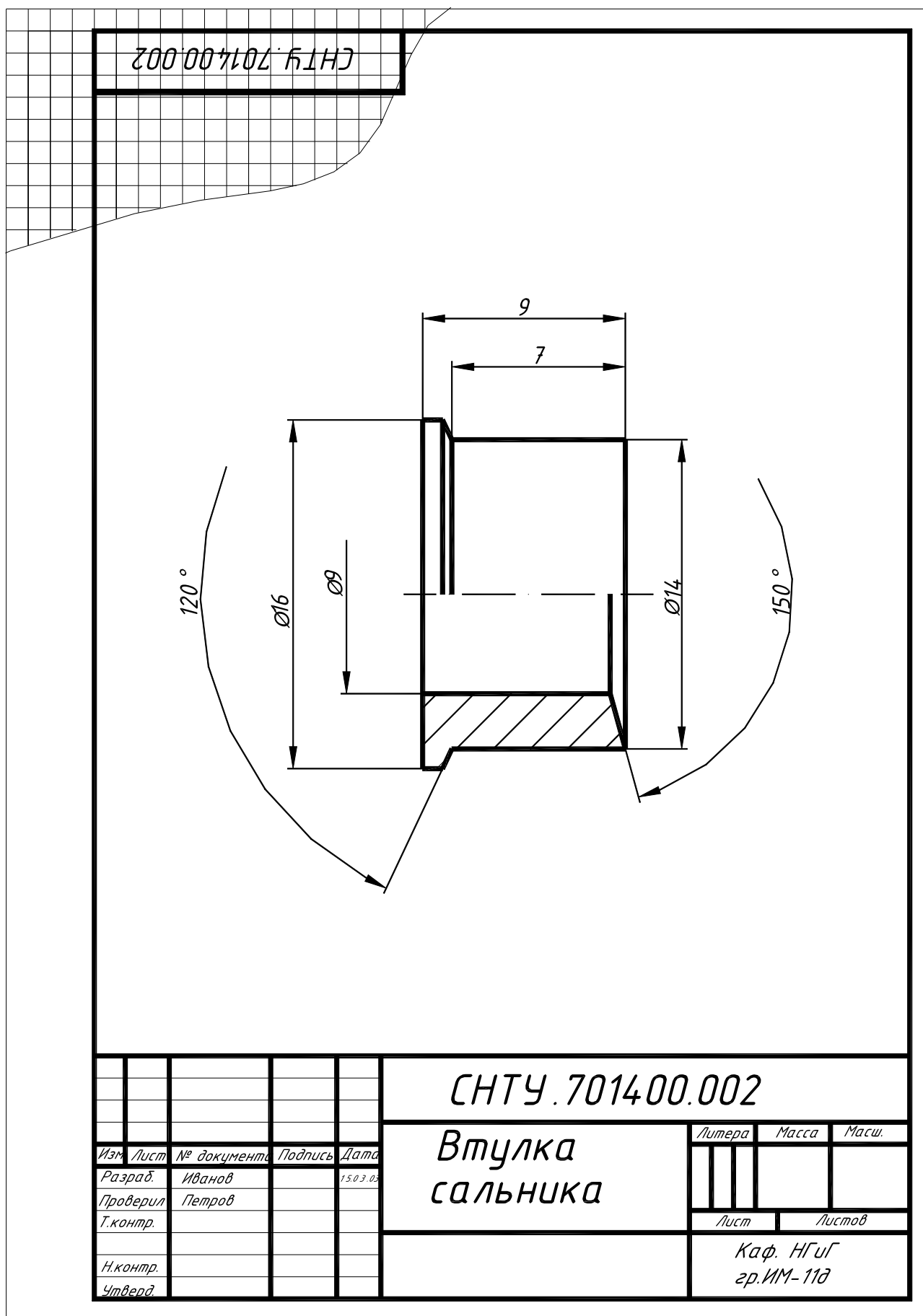


Рисунок 6

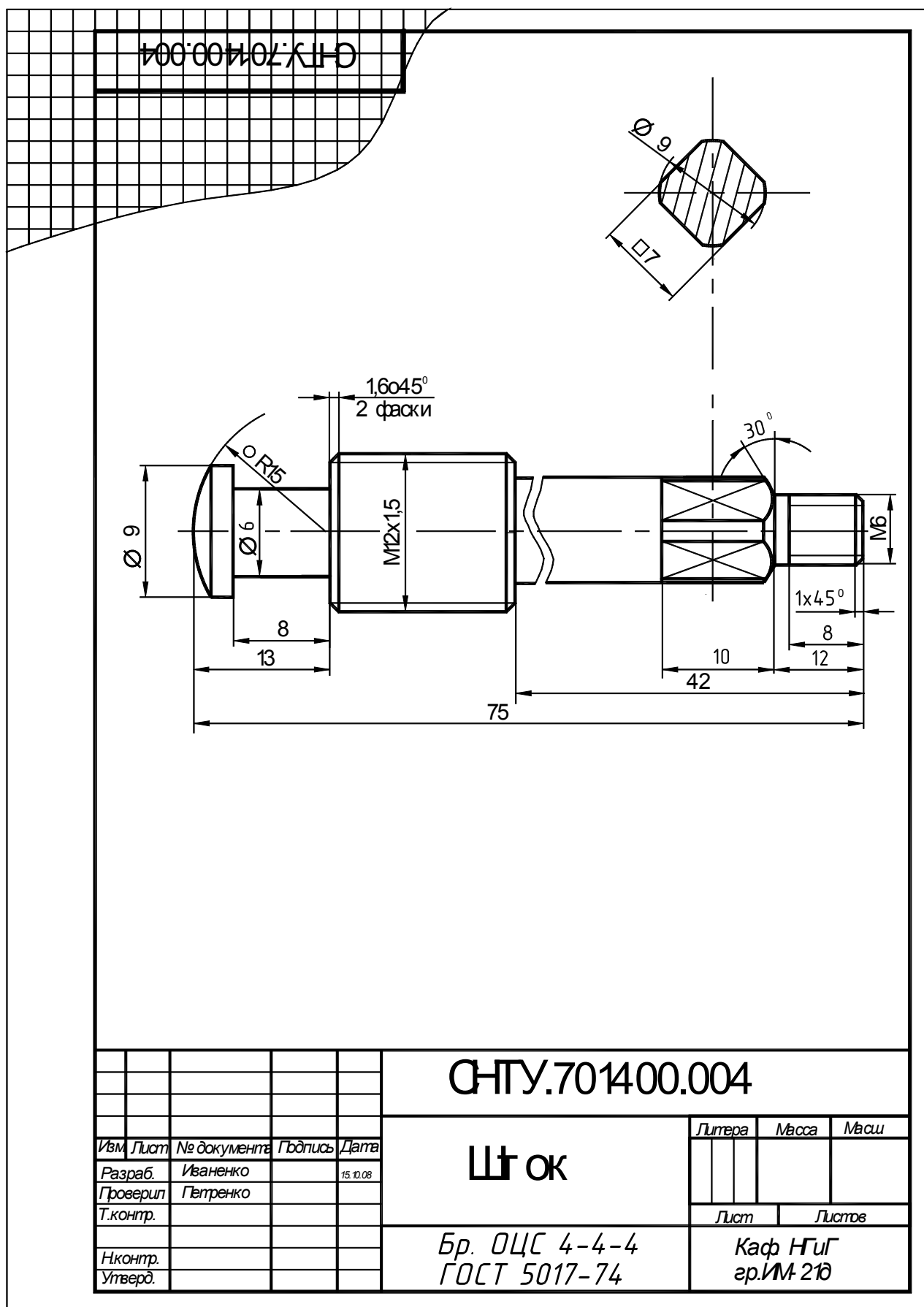


Рисунок 7

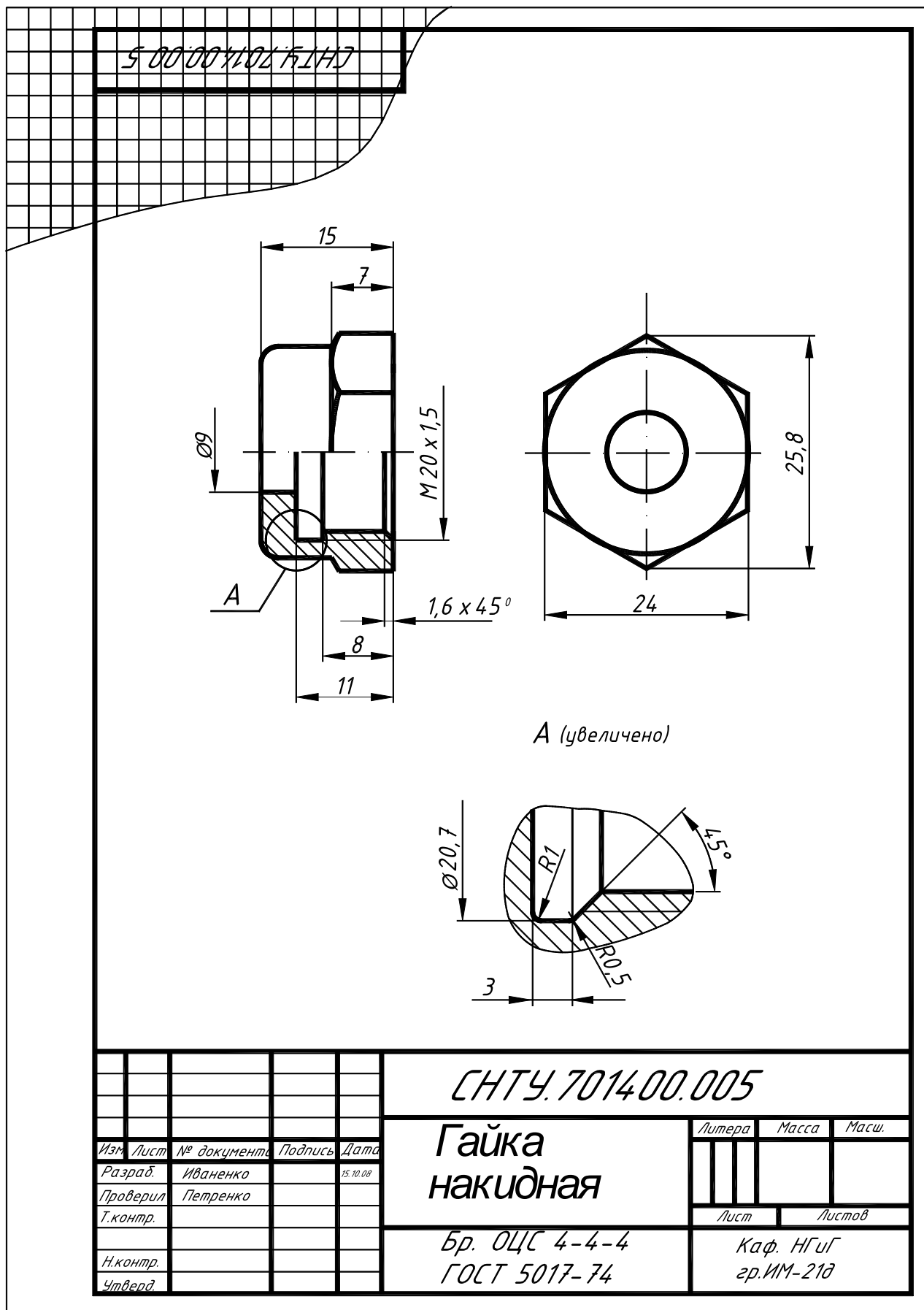


Рисунок 8

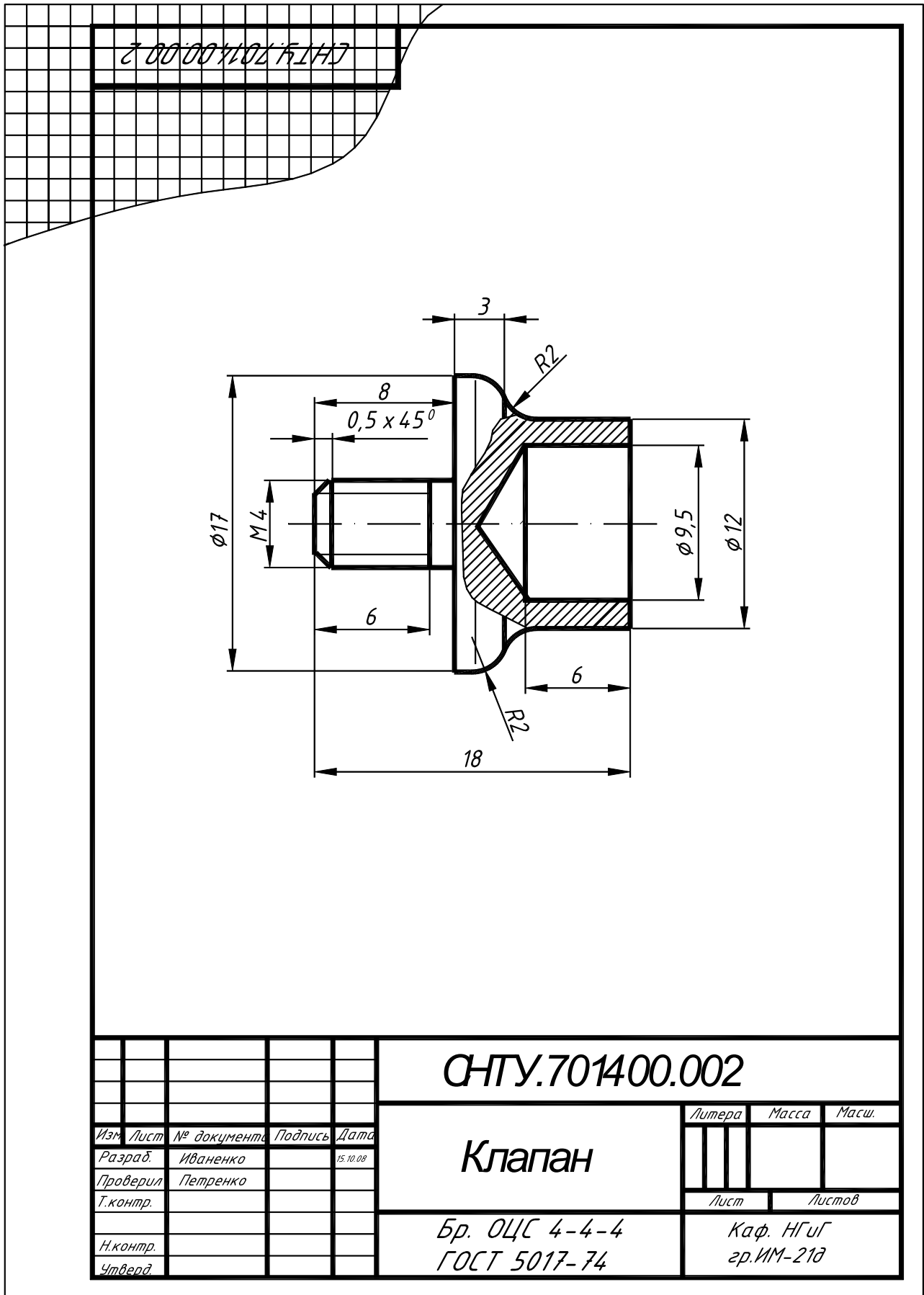


Рисунок 9

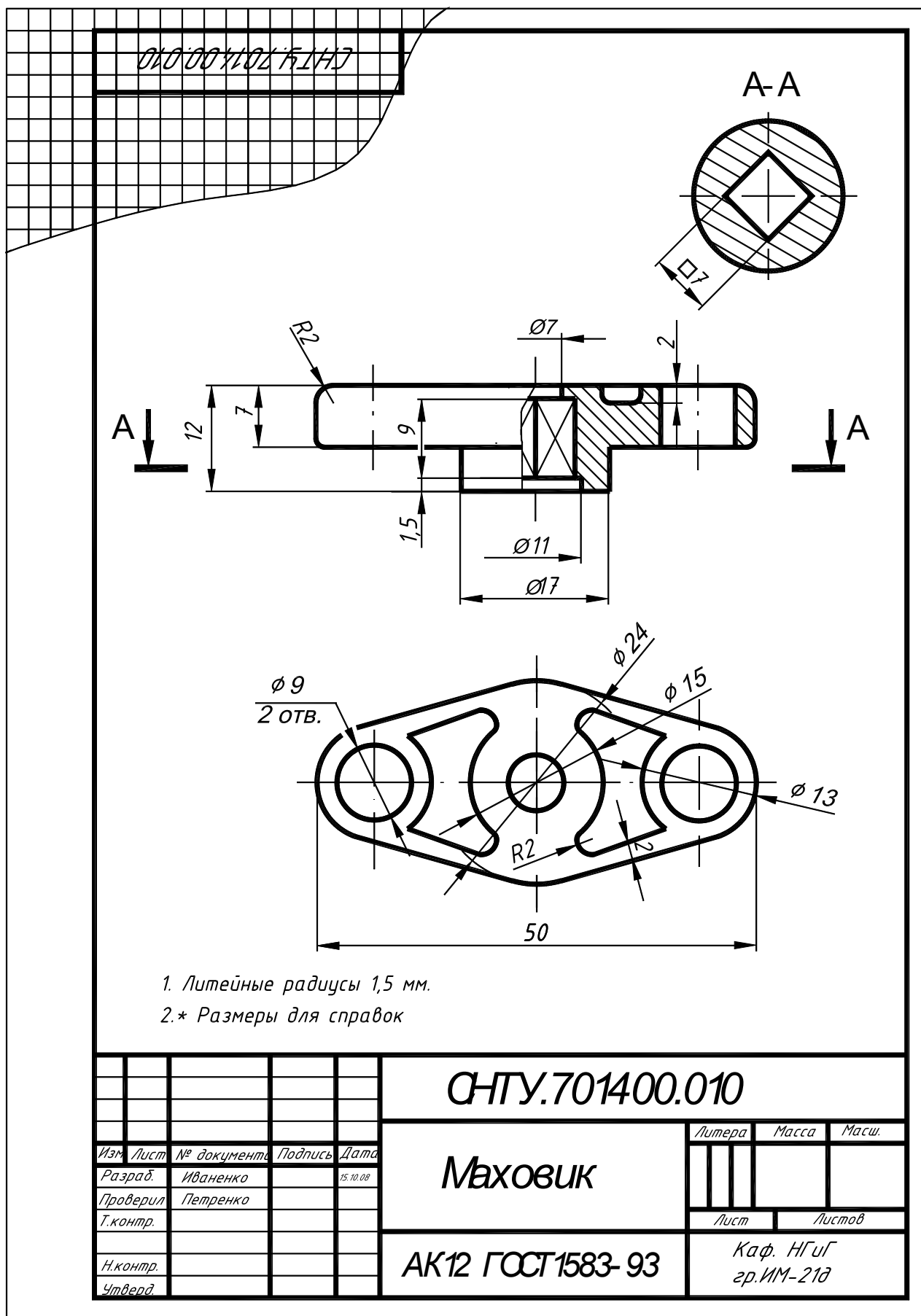


Рисунок 10

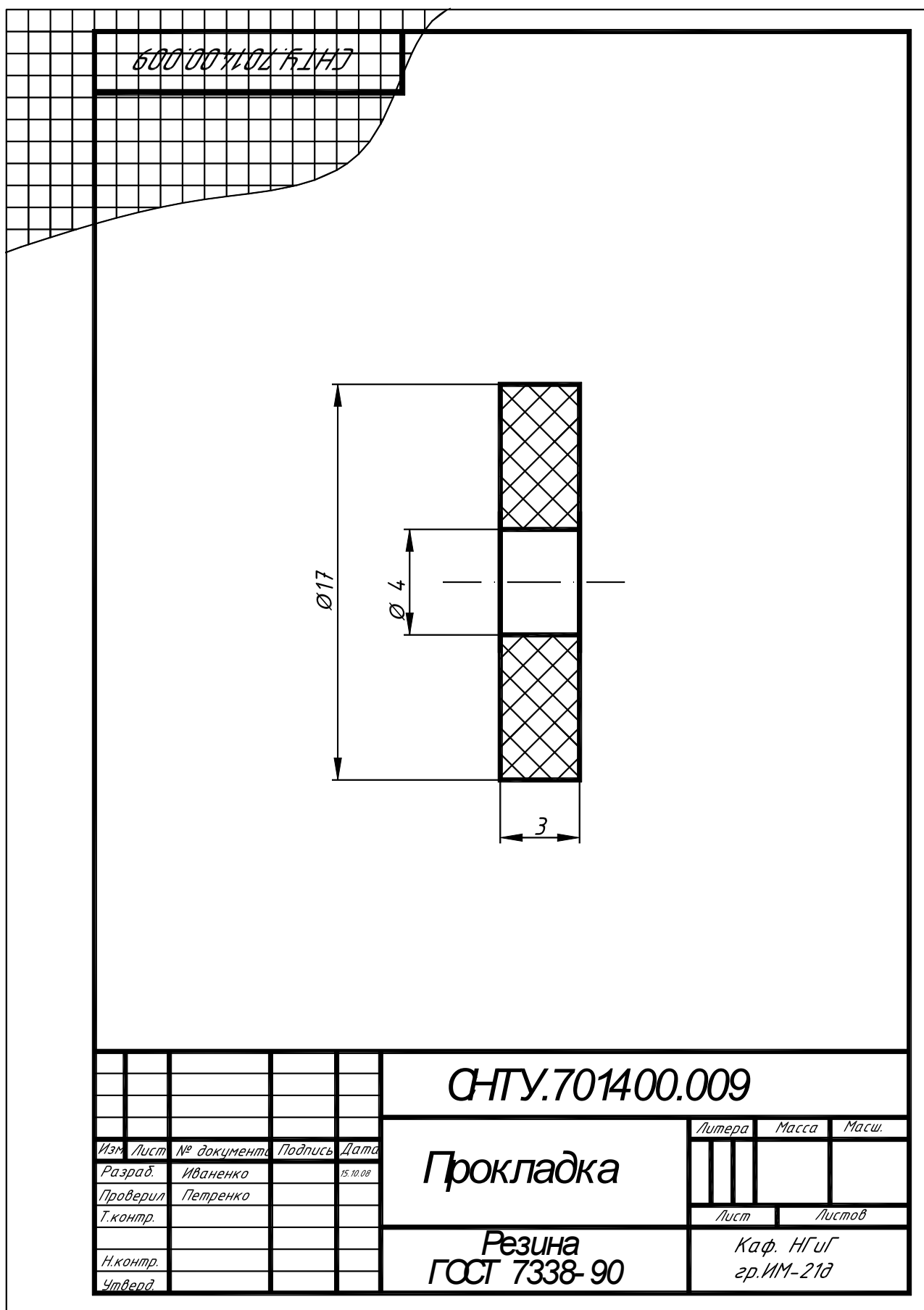


Рисунок 11

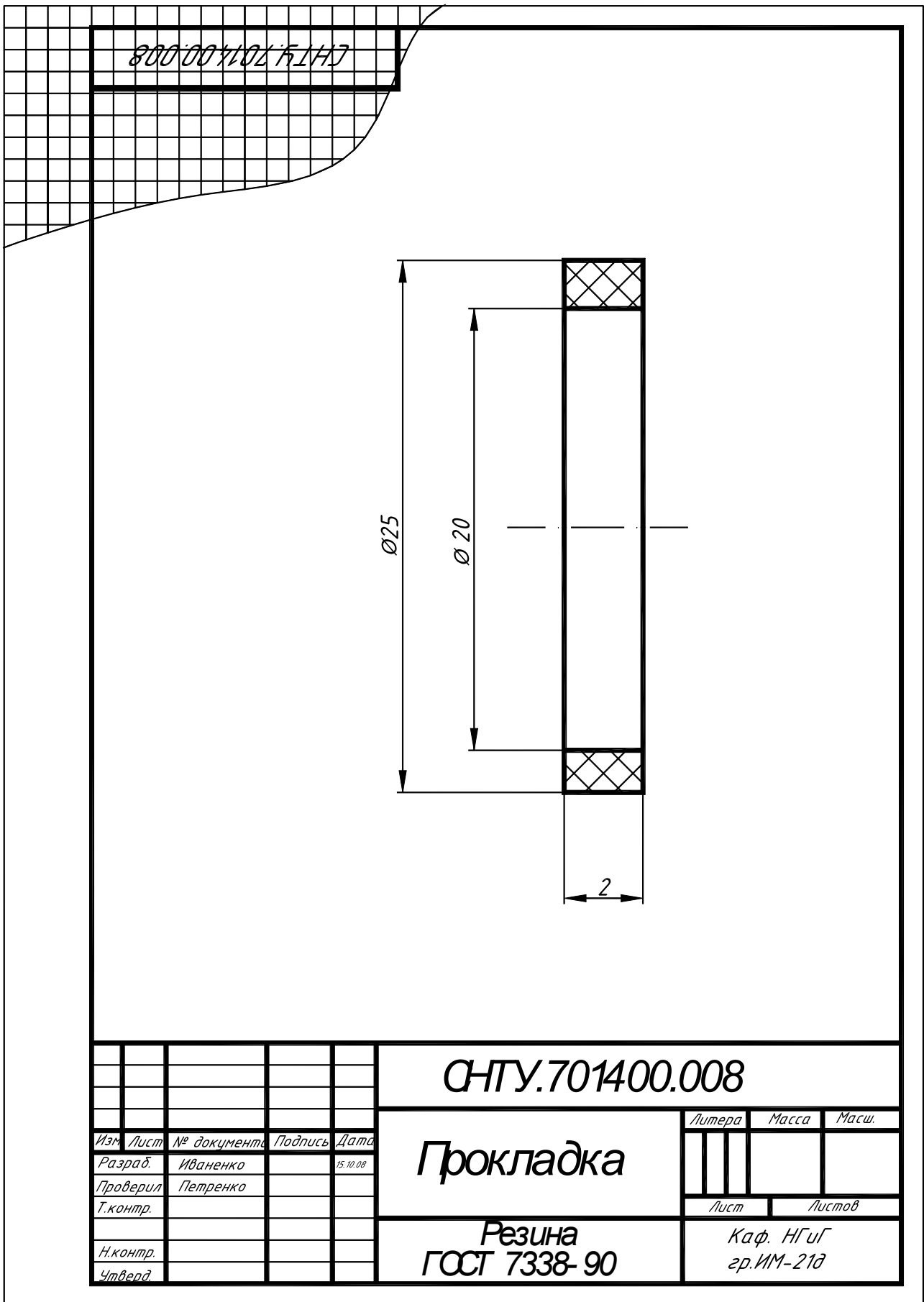


Рисунок 12

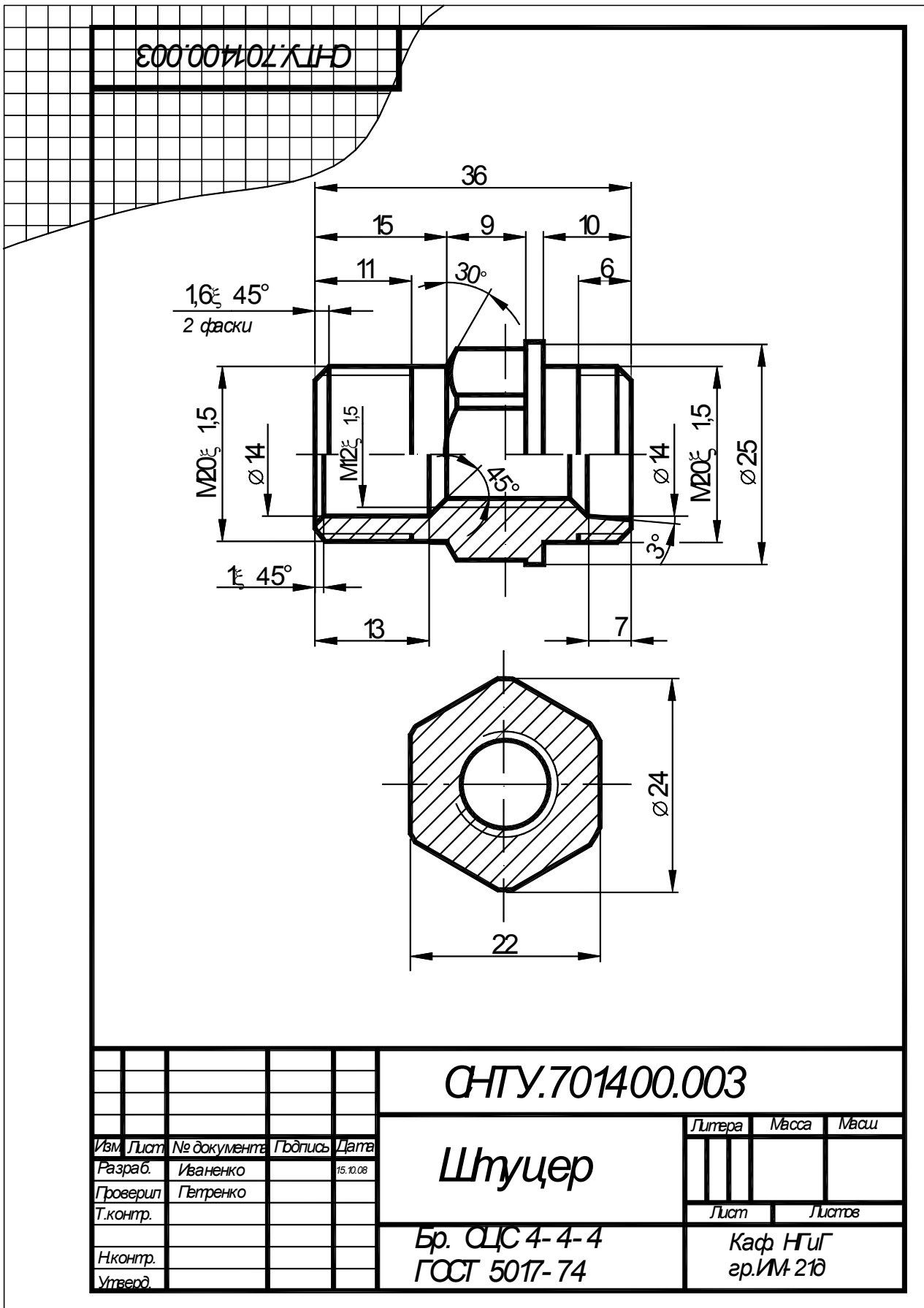


Рисунок 13

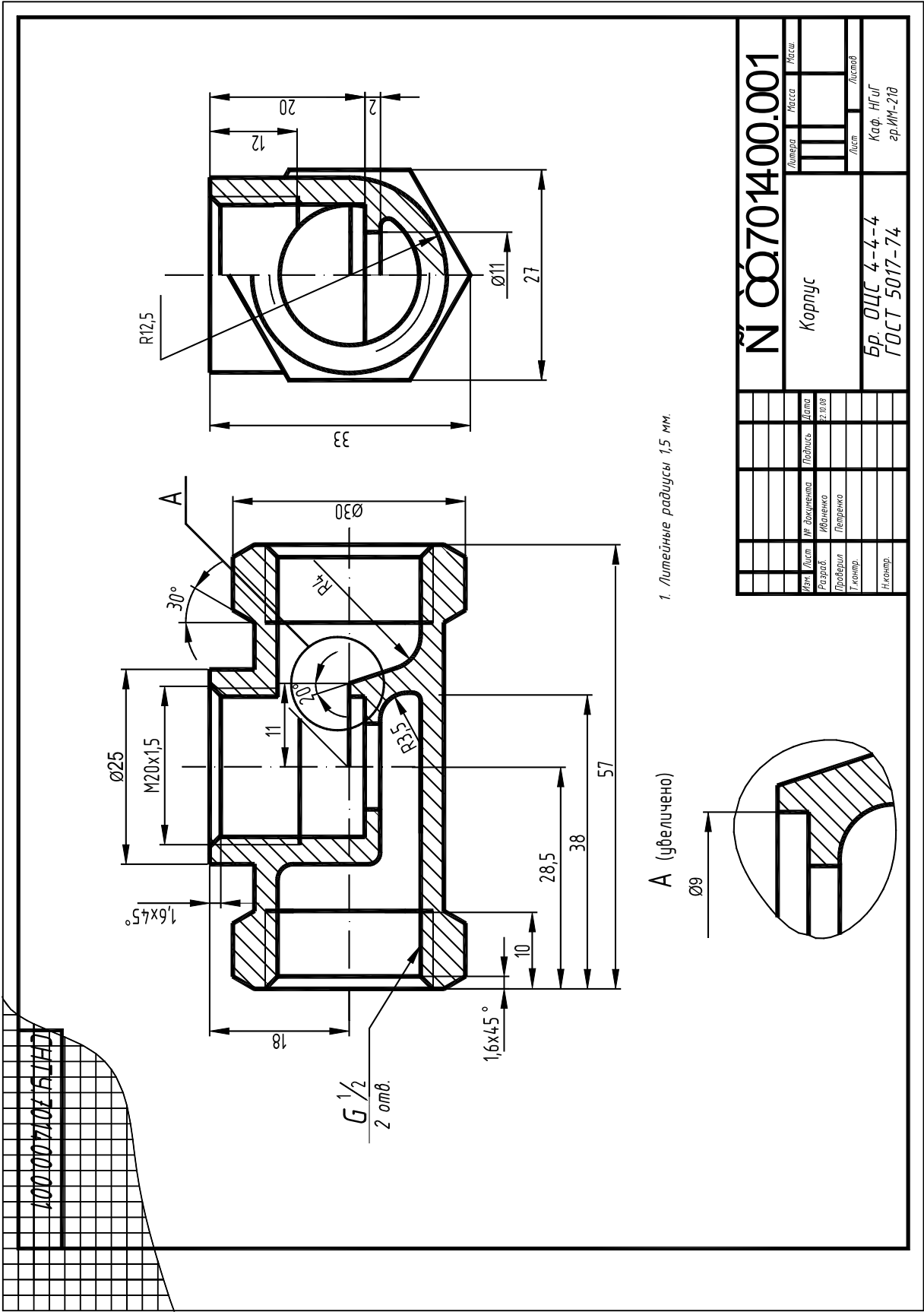


Рисунок 14



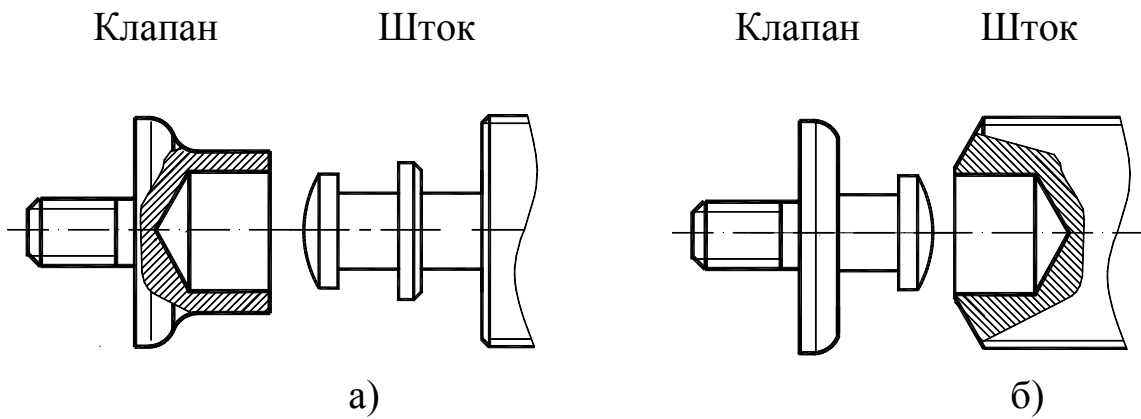


Рисунок 15

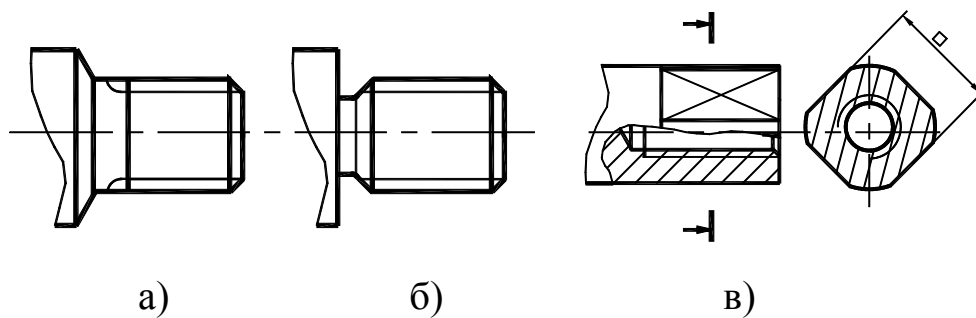


Рисунок 16

4. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РИСУНКА ДЕТАЛИ

В задании студенты выполняют технический рисунок детали в прямоугольной изометрии с вырезом одной четверти.

Технический рисунок можно выполнять совместно с эскизом детали на одном листе или на отдельном формате. В первом случае расположение осей технического рисунка должно соответствовать расположению осей детали (рисунок 17). Если технический рисунок выполняется на отдельном листе, то расположение осей на техническом рисунке не зависит от расположения осей на эскизе (рисунок 20).

Последовательность построения технического рисунка детали «Корпус» представлена на рисунках 18...20.

Построение изометрических проекций деталей выполняется в следующей последовательности:

- построить в тонких линиях аксонометрические оси и все линии внешнего и внутреннего контуров, лежащих в плоскостях параллельных плоскостях $O'X'Y'$ и $O'Y'Z'$ (рисунок 18);
- построить линии внешнего контура детали и сечений детали проецирующими плоскостями, проходящими по осям $O'X'$ и $O'Y'$, т.е. вырезать четвертую часть детали – (рисунок 19);
- удалить невидимые линии, и линии вырезанной части детали и выполнить штриховку сечения (рисунок 20).



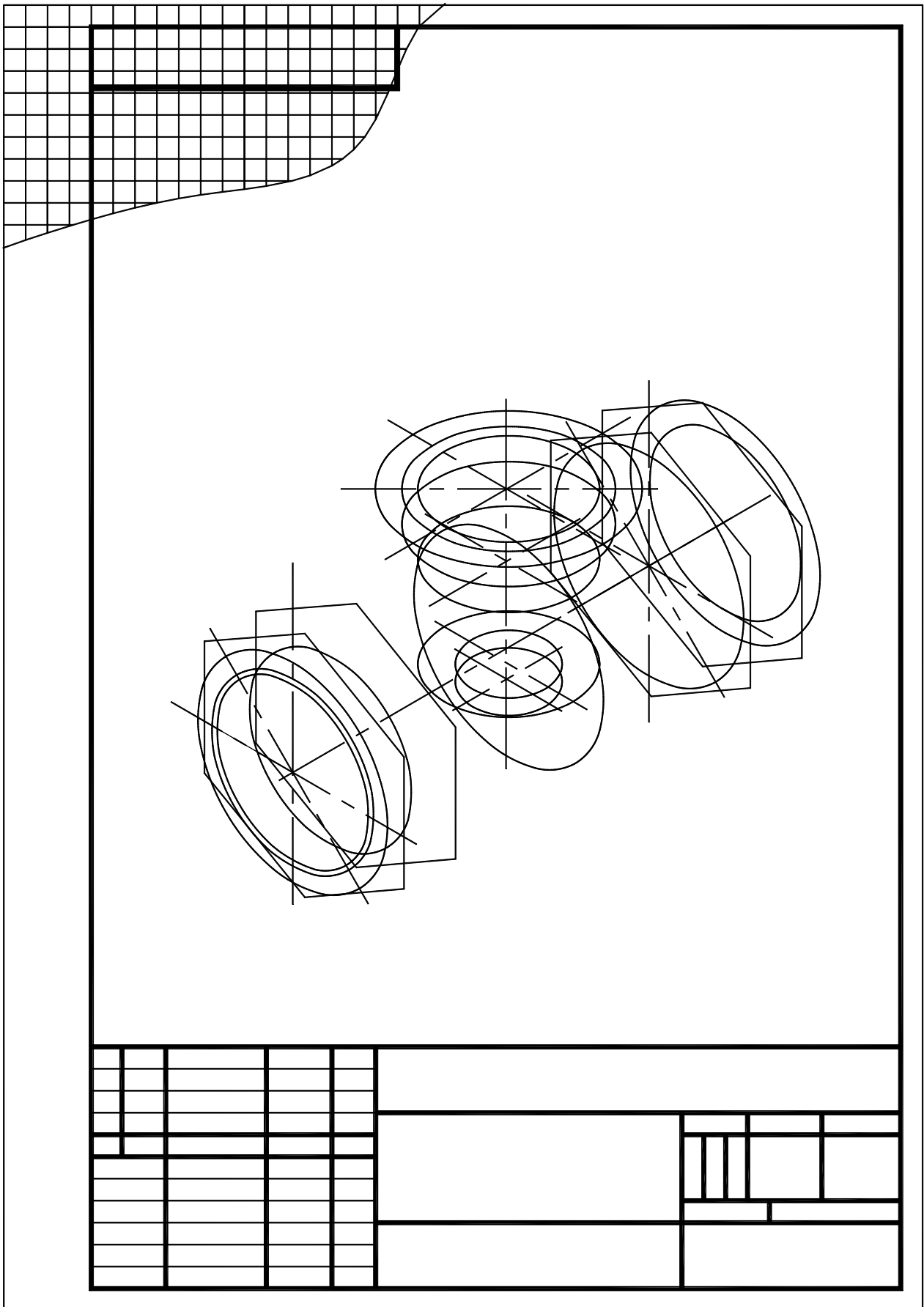


Рисунок 18

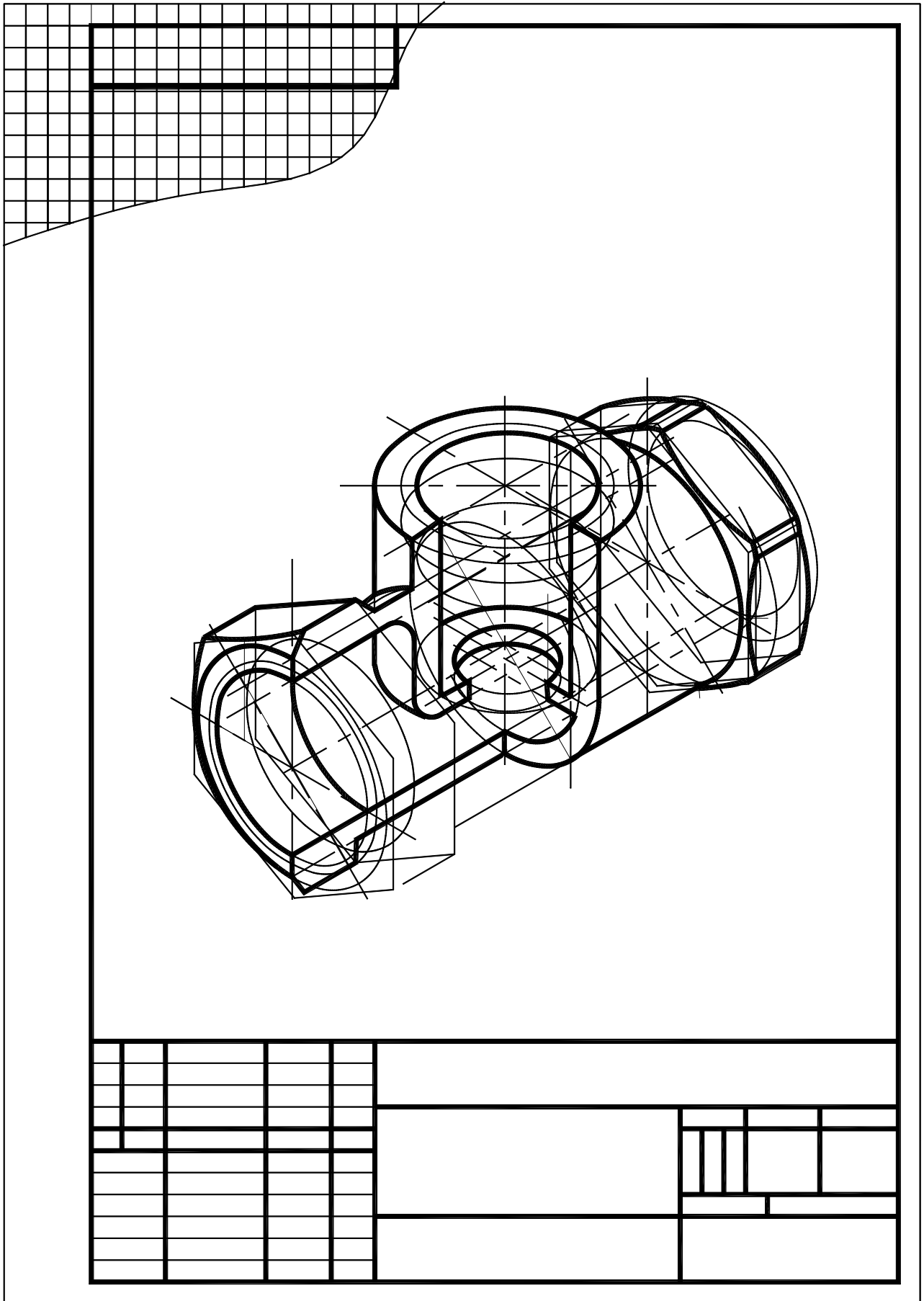


Рисунок 19

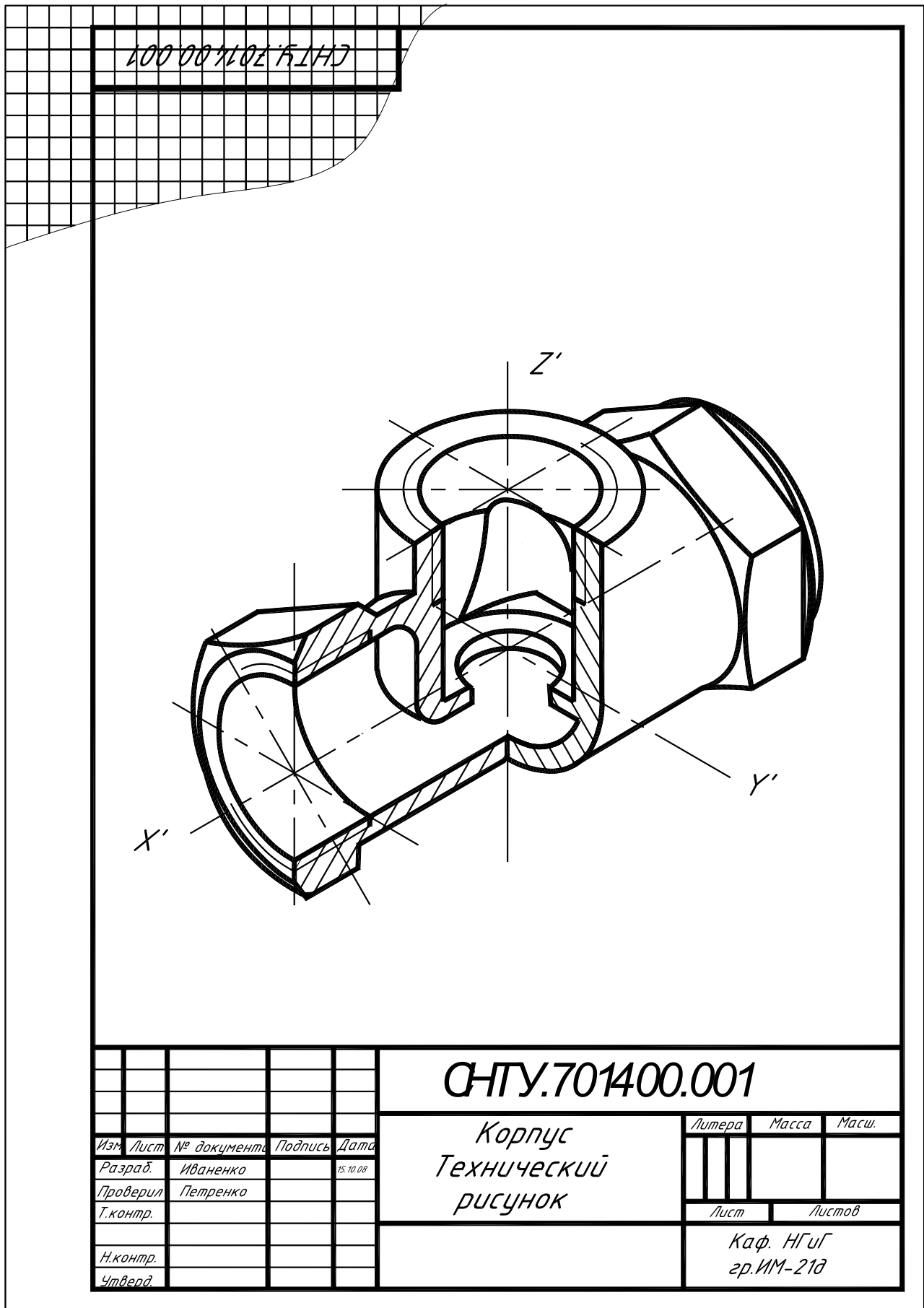


Рисунок 20

5. ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА УЗЛА

Сборочный чертеж – это чертеж, содержащий изображение сборочной единицы (узла) и другие данные необходимые для его сборки и контроля при сборке (ГОСТ 2.102-68).

Сборочный чертеж выполняется на листе формата А2 по ранее выполненным студентом эскизам деталей, проверенных преподавателем, а также взятым из справочника чертежам стандартных деталей и материалам, входящих в данный узел.

Сборочный чертеж должен содержать:

- изображение сборочной единицы с необходимыми видами, разрезами, сечениями и основной надписью;
- указания о способе соединения (при необходимости);
- номера позиций составных частей узла;
- размеры: габаритные, установочные, присоединительные, контролируемые и справочные.

Образец сборочного чертежа приведен на рисунке 21.

Рассмотрим последовательность вычерчивания сборочного чертежа вентиля проходного.

1. Устанавливают необходимое количество изображений (виды, разрезы, сечения). Для наглядного представления конструкции вентиля проходного достаточно вычертить фронтальный разрез вдоль оси штока, вид слева и дополнительный вид на маховик. На виде слева совмещают половину вида с половиной профильного разреза.

2. На листе формата А2 с помощью габаритных прямоугольников производят разбивку чертежа.

3. Вычерчивают тонкими линиями на обоих видах:

3.1. Основную деталь – корпус. Затем вычерчивают штуцер вместе уплотнительной прокладкой.

3.2. Вычерчивают составные перемещающиеся части изделия – шток совместно с тарелкой, прокладкой, шайбой и винтом. Изделия с перемещающимися частями вычерчивают в закрытом положении, например, тиски, вентили, заслонки, а пробковые краны в открытом.

3.3. Вычерчивают сальниковое уплотнение – опорное кольцо, сальниковую набивку, втулку сальниковую и гайку накидную. Сальниковой набивкой заполняют пространство между штоком и штуцером от опорного кольца до верха штуцера. Уплотнение набивки осуществляется при помощи сальниковой втулки и накидной гайки. Конические поверхности, предусмотренные на опорном кольце и нижней части втулки сальниковой, при завинчивании гайки накидной, поджимают сальниковую набивку к штоку.

3.4. Вычерчивают маховик и детали крепления маховика к штоку – гайку и шайбу. Маховик вычерчивают на главном виде и виде сверху.

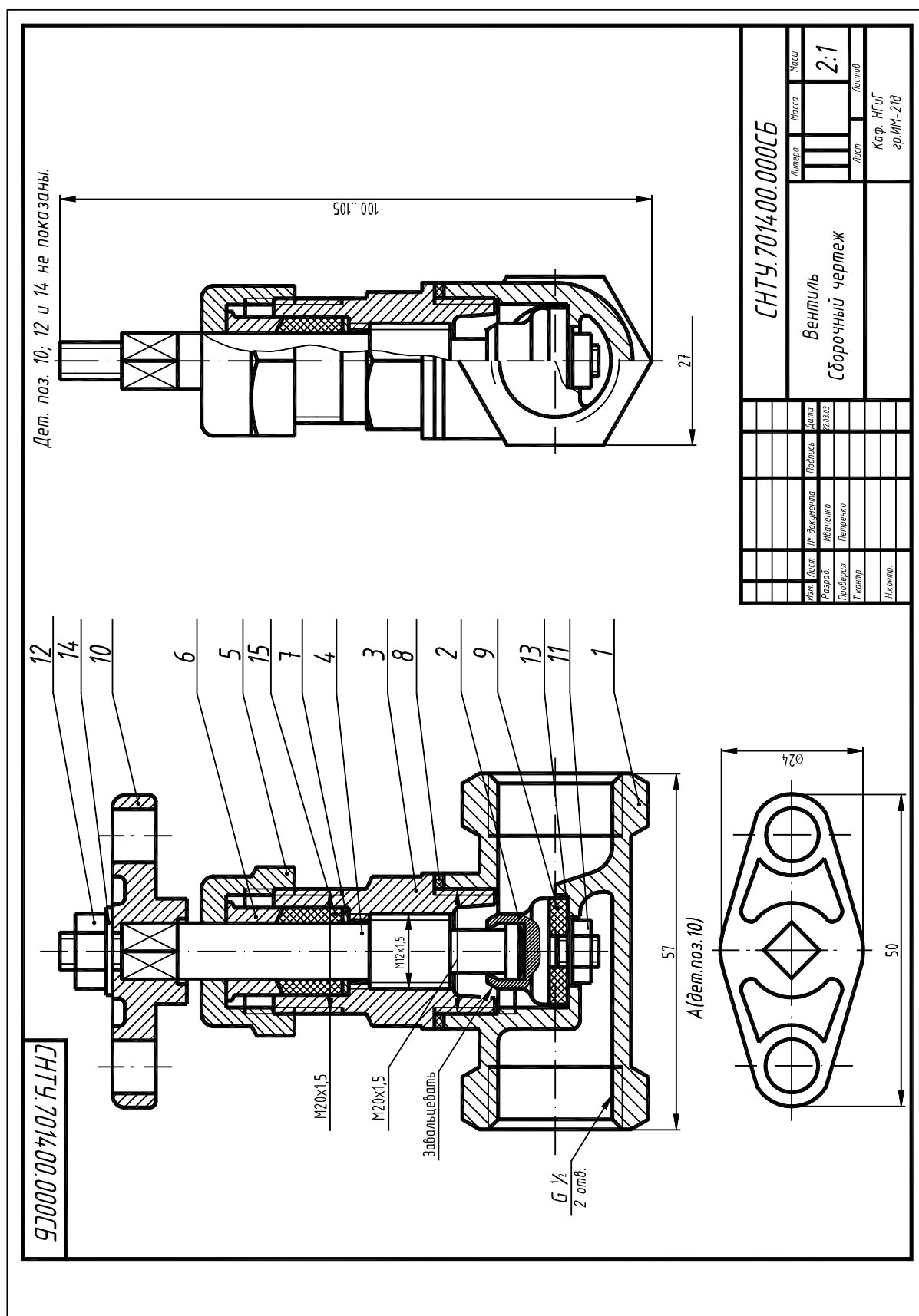


Рисунок 21

4. Выполняют обводку контурных линий толщиной 0,6...0,8 мм и штриховку в разрезах и сечениях линиями толщиной 0,3...0,4 мм. Смежные детали из одного материала штрихуют в разных направлениях или с изменением расстояния между штриховыми линиями.

5. Проставляют габаритные и присоединительные размеры.

6. Вычерчивают линии выноски и проставляют на полках линий выносок номера позиций деталей. Номера позиций проставляют таким образом, чтобы они находились на одной (или нескольких) вертикалях, на одной (или нескольких) горизонталях или на горизонтали и вертикали.

7. Заполняют основную надпись, указывают (по необходимости) технические требования или техническую характеристику изделия.

8. На отдельном листе выполняют спецификацию изделия.

Сборочный чертеж выполняют с условностями и упрощениями:

- на видах и разрезах допускается не указывать такие элементы деталей как фаски, галтели, проточки, углубления и другие мелкие элементы;

- головки болтов и гаек, имеющих шестигранную форму, выполняют упрощенно;

- шлицы головок винтов и шурупов показывают одной сплошной утолщенной линией;

- проекции линий пересечения кривых поверхностей допускается вычерчивать упрощенно, если не требуется их точное построение. Например, вместо лекальных кривых можно проводить дуги окружностей;

- плавный переход от одной поверхности к другой показывают условно либо вообще не показывают,

- сплошные или стандартные детали – болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шарики, клинья и др. в продольном разрезе показывают не рассеченными;

- ребра жесткости деталей (спицы маховиков, зубчатых колес) и тонкие стенки в продольном разрезе показывают не заштрихованными;

- грани квадратного отверстия или стержня отмечают сплошными тонкими линиями, проведенным по диагоналям.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ

Спецификация – это текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы (узла), необходимый для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий.

Спецификация составляется на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на отдельных листах формата А4 по форме 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы). Размеры спецификации и основной надписи по форме 1 приведены на рисунке 22 и по форме 1а – на рисунке 23.

Формат	Зона	Гвоз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22

Изм.	Лист	Надокум.	Подпись	Дата	Обозначение	Наименование изделия	Литера	Лист	Листов
Разраб.				22.03.03			5	5	5
Провер.							15	20	
Н.контр.									
Утверд.									

Рисунок 22

Формат	Зона	Гвоз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22

Изм.	Лист	Надокум.	Подпись	Дата	Обозначение	Литера	Лист	Листов
Разраб.				22.03.03		5	5	5
Провер.						15	20	
Н.контр.								
Утверд.								

Рисунок 23

Спецификация содержит семь граф: «**Формат**», «**Зона**», «**Поз.**», «**Обозначение**», «**Наименование**», «**Кол.**» и «**Примечание**» и заполняется по следующим разделам:

- документация (указывают сборочный чертеж);
- сборочные единицы (если они входят в узел);
- детали (записывают все детали узла, на которые составлялись эскизы, в именительном падеже, единственного числа);
- стандартные детали;
- материалы (вносят данные о применяемых материалах).

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе «**Формат**» указывают формат документов, обозначение которых записаны в графе «**Обозначение**». Графу не заполняют для документов, записанных в раздел «**Стандартные изделия**» и «**Материалы**»;

- в графе «**Зона**» указывают обозначение зоны, в которой расположен сборочный чертеж, если поле чертежа разбито на зоны;

- в графе «**Поз.**» указывают порядковые номера составных частей изделия в соответствии с последовательностью записи их в спецификацию;

- в графе «**Обозначение**» указывают: в разделе «**Документация**» – обозначение записываемых документов, например, СНТУ.702700.000СБ, а в разделах «**Сборочные единицы**», «**Детали**», «**Комплекты**» – обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия, например, СНТУ. 702700.001;

- в графе «**Наименование**» в разделе: «**Документация**» записывают наименование документов, например, «**Сборочный чертеж**».

В разделах «**Сборочные единицы**», «**Детали**», «**Комплекты**» указывают наименование изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий.

В разделе «**Стандартные изделия**» указывают наименования и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия.

В разделе «**Материалы**» – обозначение материалов в соответствии со стандартами и техническими условиями на эти материалы.

- в графе «**Кол.**» указывают количество составных частей входящих в одно специфицируемое изделие.

В разделе «**Материалы**» записывают количество материалов на одно изделие с указанием единицы измерения.

- в графе «**Примечание**» записывают дополнительные сведения к составным частям изделия.

После каждого раздела оставляют несколько свободных строк и позиций.

Пример заполненной спецификации приведен на рисунке 24.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																					
				<u>Документация</u>																																							
A2			СНТУ.701400.000СБ	Сборочный чертеж																																							
				<u>Детали</u>																																							
A3	1		СНТУ.701400.001	Корпус	1																																						
A4	2		СНТУ.701400.002	Клапан	1																																						
A4	3		СНТУ.701400.003	Штуцер	1																																						
A4	4		СНТУ.701400.004	Шток	1																																						
A4	5		СНТУ.701400.005	Гайка накидная	1																																						
A4	6		СНТУ.701400.006	Втулка сальника	1																																						
A4	7		СНТУ.701400.007	Кольцо сальника	1																																						
A4	8		СНТУ.701400.008	Прокладка	1																																						
A4	9		СНТУ.701400.009	Прокладка	1																																						
	10		СНТУ.701400.010	Маховик	1																																						
				<u>Стандартные изделия</u>																																							
	11			Гайка МБ.5.018	1																																						
				ГОСТ 5916-70																																							
	12			Гайка МБ.5.018	1																																						
				ГОСТ 5915-70																																							
	13			Шайба С5.01.08кп.018	1																																						
				ГОСТ 11371-78																																							
	14			Шайба С6.01.08кп.018	1																																						
				ГОСТ 11371-78																																							
				<u>Материалы</u>																																							
	15			Пенька ПС ГОСТ 5152-66	0,02	кг																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td rowspan="6"> СНТУ.701400.000 Вентиль Каф НГуГ гр.ИМ-21б </td></tr> <tr> <td colspan="2">Разраб.</td><td>Иваненко</td><td></td><td>22.10.08</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Провер.</td><td>Петренко</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Т.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Н.контр.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Утверд.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							Изм.		Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СНТУ.701400.000 Вентиль Каф НГуГ гр.ИМ-21б	Разраб.		Иваненко		22.10.08		Провер.		Петренко				Т.контр.						Н.контр.						Утверд.					
Изм.		Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СНТУ.701400.000 Вентиль Каф НГуГ гр.ИМ-21б																																					
Разраб.		Иваненко		22.10.08																																							
Провер.		Петренко																																									
Т.контр.																																											
Н.контр.																																											
Утверд.																																											

Рисунок 24

7. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что должен содержать сборочный чертеж?
2. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа изделия с натуры?
3. Какие упрощения допускаются на сборочных чертежах?
4. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
5. Как отмечают составные части изделия на сборочном чертеже?
6. Что такое спецификация?
7. На какие изделия составляется спецификация?
8. Перечислите графы спецификации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения задания студенты должны

знать:

- ГОСТ 2.305-68 – Изображения: виды, разрезы, сечения;
- ГОСТ 2.307-68 – Нанесение размеров;
- ГОСТ 2.311-68 – Изображение резьбы;
- ГОСТ 2.312-72 – Условные изображения и обозначения швов сварных соединений;
- ГОСТ 2.313-82 – Условные изображения и обозначения неразъемных соединений;
- ГОСТ 2.317-69 – Аксонометрические проекции;
- ГОСТ 2.108-68 – Спецификация;
- ГОСТ 2.109-73 – Основные требования к чертежам;

уметь:

- выполнять эскизы и технические рисунки деталей узла с натуры;
- выполнять сборочный чертеж и заполнять спецификацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геометрическое черчение с правилами оформления чертежей: Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная» графика для студентов дневной и заочной форм обучения / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Середа, Н.Я. Смиринская. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2005. – 38 с.
2. Ковтун В.Н. Справочные материалы для выполнения чертежей приборомашиностроения: Справочник / В.Н. Ковтун. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 132 с.
2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей / В.С. Левицкий. – М.: Высш. шк., 2001. – 429 с.
3. Методические указания по правилам нанесения размеров для самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуальных заданий / Сост. А.Ф. Медведь, Л.Н. Иващенко. – Севастополь, 1989. – 25 с.
4. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов; за ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
5. Начертательная геометрия и черчение. Инженерная графика. Методические указания по курсу и контрольные задания для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / Сост. А.М. Прерис [и др.]. – Харьков: УЗПИ, 1986. – 151 с.
6. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение: Справ. / Г.Н. Попова. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1986. – 447 с.
7. Составление чертежа изделия с натуры. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Машиностроительное черчение» / Сост. М.Н. Логуненко, Л.В. Галкина, Л.И. Максимовский. – Севастополь: КМУ СПИ, 1988. – 48 с.
8. Справочное руководство по черчению / В.А. Богданов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.
9. Учебные эскизы и чертежи деталей. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по инженерной графике для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения. / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Середа. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2009. – 40с.
10. Чтение и детализирование чертежа общего вида. Методические указания к самостоятельной работе студентов. / Сост. Л.В. Галкина. – Севастополь: СевГТУ, 1998. – 28 с.
11. Эскизы и чертежи деталей. Методические указания к выполнению задания по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика» / Сост. В.Г. Середа. – Севастополь: КМУ СПИ, 1990. – 22 с.

Заказ № _____ от « _____ » _____ Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ