

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Ивановский государственный
архитектурно-строительный университет"

Кафедра начертательной геометрии и графики

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

*Методические указания для самостоятельной работы
студентов заочного обучения*

Иваново 2011

Составители: Н.В. Целовальникова, С.А. Новожилова,
Ю.В. Курочкин, И.Н. Чистова

УДК 744.4 (076)

Представлены контрольные задачи по проекционному черчению, рекомендации по их выполнению и необходимые пояснения. Указан библиографический список для самостоятельного изучения. Содержание методических указаний соответствует программе курса "Начертательная геометрия и инженерная графика".

Для студентов строительных специальностей заочной формы обучения.

Рецензент

*доцент кафедры "Начертательная геометрия и графика" ИГАСУ,
кандидат технических наук П.Е. Тюрин*

Учебно-методическое издание

Составители:

Целовальникова Надежда Валентиновна
Новожилова Светлана Аруновна
Курочкин Юрий Вениаминович
Чистова Ирина Николаевна

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Методические указания для самостоятельной работы студентов заочного обучения

Редактор Е.Л. Аверьянова

Подписано в печать 20.06.2011. Формат бумаги 60x84 1/8.

Печать ризографическая. Усл. печ. л. Тираж экз. Заказ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Ивановский государственный архитектурно-строительный университет»
153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20

.....

ВВЕДЕНИЕ

Рабочей программой по курсу "Начертательная геометрия и черчение" для студентов инженерно-строительных специальностей заочного обучения предусмотрено (после изучения начертательной геометрии и выполнения трех контрольных работ по этой дисциплине) изучение правил составления и оформления чертежей на основе стандартов ЕСКД и СПДС и выполнение двух контрольных работ по проекционному черчению. Настоящие методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении этих работ.

Методические указания содержат основные требования к выполнению машиностроительных и строительных чертежей и рекомендации по их выполнению. В них изложены требования к содержанию и оформлению листов чертежей контрольных работ, указаны учебная и справочная литература, государственные стандарты, которые необходимо изучить, по ряду тем даны подробные пояснения. Приведены варианты заданий контрольных работ и примеры их выполнения.

Настоящие указания разработаны на основе методических указаний ВЗИСИ (Начертательная геометрия и черчение: метод. указ. и контрольные задания для студентов-заочников строительных специальностей вузов / В.Н. Семенов, В.В. Константинова, О.В. Георгиевский. – М.: Высш. шк., 1988. – 112 с.: ил.). Они соответствуют действующим федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования по строительным специальностям.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

Выполнению каждого чертежа контрольных работ должно предшествовать изучение по учебнику, справочной литературе, ГОСТам и настоящим методическим указаниям требований государственных стандартов, относящихся к решаемой задаче, правил и рекомендаций по их соблюдению на чертеже. Перечень вопросов для изучения приведен в указаниях к контрольным работам.

Вариант заданий контрольных работ, подлежащий выполнению, выбирается по последней цифре номера студенческого билета (зачетной книжки).

Все листы контрольных работ выполняются карандашом на чертежной бумаге (ватмане) формата А3 (297х420) или А4 (210х297). Эскизы деталей выполняются на бумаге в клетку.

Графическое оформление чертежей должно соответствовать требованиям государственных стандартов и приведенным в методических указаниях примерам. Все надписи выполняются чертежным шрифтом типа Б с наклоном 75° по ГОСТу 2.304-81. Высота шрифта для размерных чисел и буквенно-цифровых обозначений принимается 5 мм. На каждом формате чертежей в правом нижнем углу выполняется основная надпись по формам, указанным на рис. 1 (для машиностроительных чертежей строительных конструкций) или на рис. 2 (для чертежей зданий, сооружений). Для текстовых документов применяется основная надпись по форме, соответствующей рис. 3. Заполнение граф основной надписи показано на примерах выполнения чертежей контрольных работ.

Выполненные чертежи контрольных работ брошюруются в альбом титульным листом по форме, данной на рис. 4. Альбом представляется на кафедру начертательной геометрии и графики ИГАСУ для рецензирования выполненных работ. По замечаниям рецензента студент вносит в чертежи необходимые исправления и затем представляет альбом на зачет.

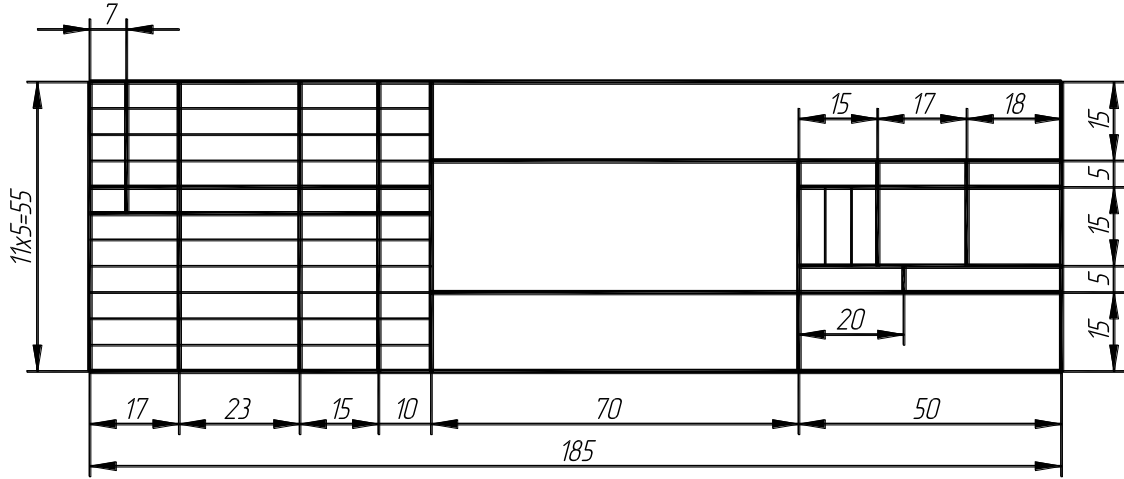


Рис. 1

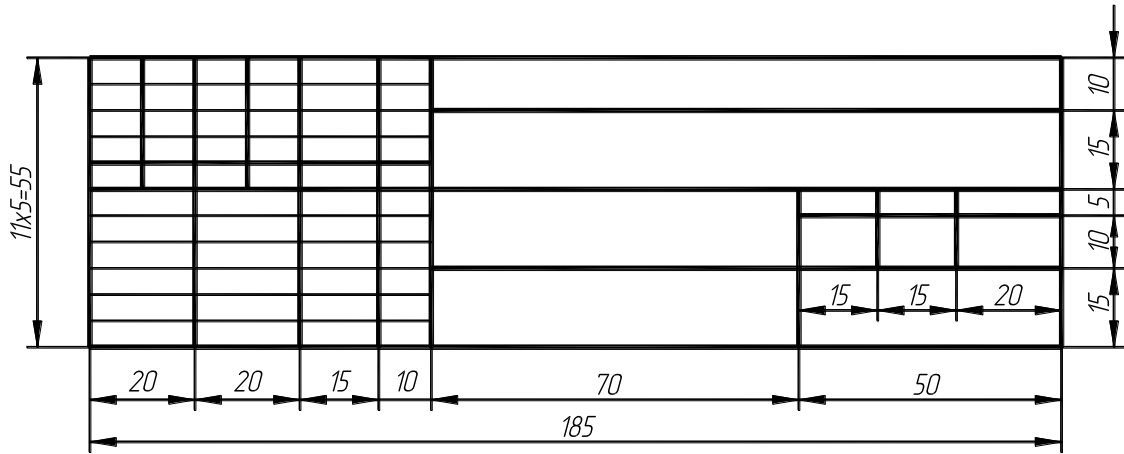


Рис. 2

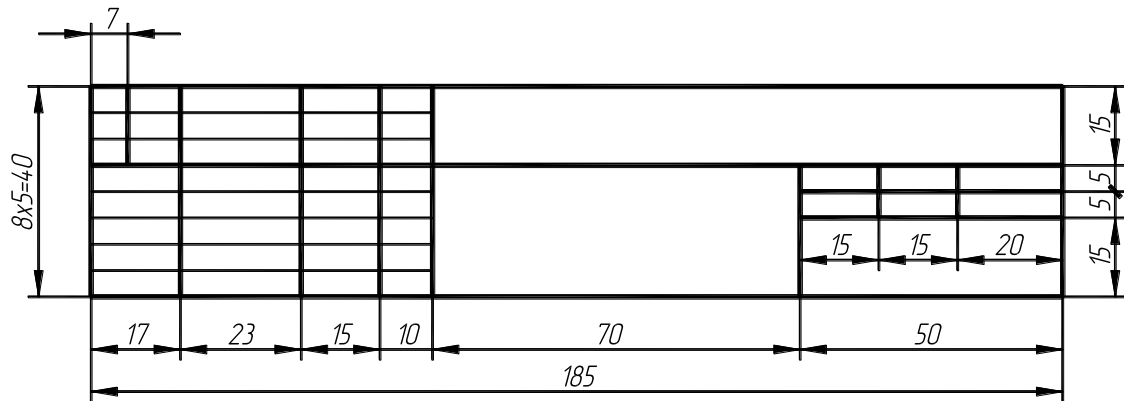


Рис. 3

*Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Ивановский государственный архитектурно-строительный университет"*

Кафедра начертательной геометрии и графики

*Контрольные работы
по проекционному черчению*

*Выполнил: студент группы ПГС-21з
А. Н. Иванов*

Иваново, 2011

Рис. 4
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

**Чертежи машиностроительных и строительных деталей
и конструкций**

Перед выполнением контрольной работы необходимо по учебной и справочной литературе или непосредственно по государственным стандартам системы ЕСКД и СПДС изучить общие правила выполнения машиностроительных и строительных чертежей, в том числе:

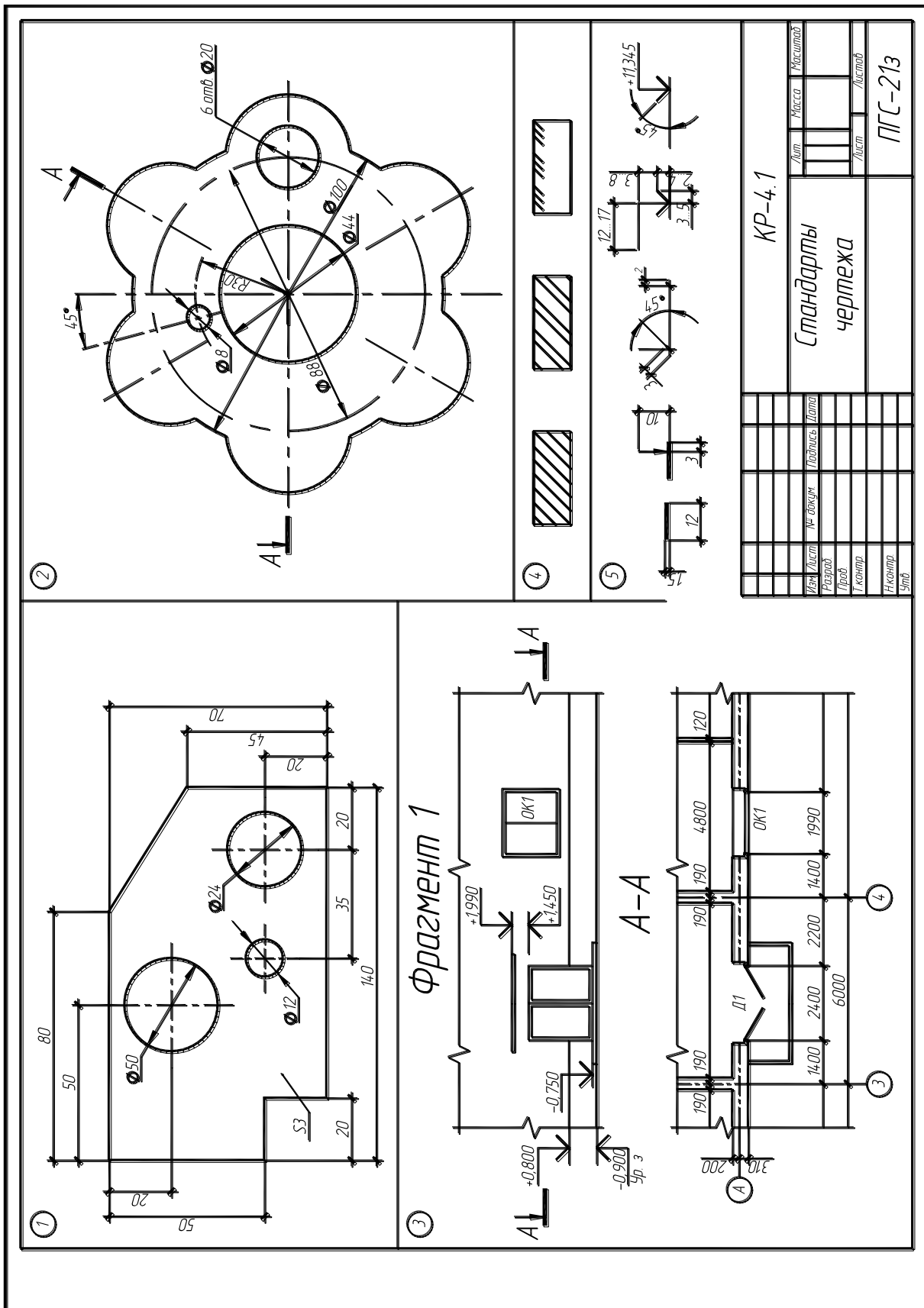
- форматы - ГОСТ 2.301-68*;
- основные надписи - ГОСТ 2.104-68*;
- масштабы - ГОСТ 2.302-68*;
- типы линий - ГОСТ 2.303-68*; ГОСТ 21.501-78;
- шрифты чертежные - ГОСТ 2.304-81*;
- изображения, виды, разрезы, сечения - ГОСТ 2.305-68;
- графические обозначения материалов - ГОСТ 2.306-68;
- нанесение размеров - ГОСТ 2.307-68 и ГОСТ 21.105-79.

При этом следует обратить внимание на различия в выполнении машиностроительных и строительных чертежей, в том числе при нанесении размеров. В частности, на машиностроительных чертежах размерные линии заканчиваются стрелками, а размерные цепочки выполняются разомкнутыми (из полной цепочки исключается один размер). А на строительных чертежах размерные линии заканчиваются засечками, выполненными основным типом линий под углом 45° , кроме размеров диаметров и радиусов, а размерные цепочки выполняются замкнутыми.

Задание КР-4.1. Стандарты чертежа

Формат А3. Основная надпись по форме, указанной на рис. 1. Выполнить 5 задач. Примеры выполнения показаны на рис. 5.

При выполнении задания КР-4.1 следует руководствоваться указанными выше общими правилами выполнения чертежей.



КР-4.1

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Стандарты чертежа

Лист	Масса	Масштаб

Лист ПГС-213

Рис. 5

Задача 1. Вычертить в масштабе 1:1 изображение плоской детали и нанести ее размеры по правилам строительного чертежа. Размеры берутся с рис. 5.

Задача 2. Вычертить в масштабе 1:1 изображение плоской детали, нанести секущую плоскость А-А и размеры по правилам машиностроительного чертежа. Размеры детали принимаются согласно рис. 5.

Задача 3. Перечертить в масштабе 1:100 фрагмент фасада и плана здания по размерам, проставленным на рис. 5. На плане фрагмента первую размерную линию проводят на расстоянии 20 мм от контура стены, обозначения координационных осей помещают в кружках диаметром 8...12 мм, участки стен, рассеченных плоскостью А-А, обводят сплошной толстой (основной) линией (0,5...1,4 мм), а нерассеченные - сплошной тонкой линией толщиной 0,25...0,4 мм. Отметки высоты выполняются в соответствии с рис. 5.

Задача 4. Выполнить графические обозначения трех видов материалов в сечении, руководствуясь табл. 1 и номером своего варианта.

Задача 5. Вычертить с простановкой размеров три элемента оформления чертежа в соответствии с рис. 5.

Таблица 1

Графические обозначения видов материалов в сечении

Материал	Обозначение	Номер варианта										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Металлы, твердые сплавы и общее обозначение материала		+					+				+	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже			+				+					+
Дерево				+				+	+			
Камень естественный			+		+							+
Керамика и силикатные материалы для кладки				+		+						+
Бетон				+			+		+			
Стекло и другие светопрозрачные материалы		+			+			+				
Жидкости			+			+			+			
Грунт естественный		+							+		+	
Обозначение засыпки из любого материала					+		+					+

Примечание. Знаком "+" отмечено задание для выполнения.

Задание КР-4.2. Разъемные и неразъемные соединения

Формат А3. Основная надпись по форме, указанной на рис.1. Выполнить 3 задачи на изображение разъемных и неразъемных соединений. Пример выполнения показан на рис. 6.

До выполнения первой и второй задач необходимо по учебной и справочной литературе ознакомиться с особенностями и основными параметрами наиболее широко применяемой резьбы:

- метрической по ГОСТ 9150-81, служащей для разъемного соединения деталей;

- трубной цилиндрической по ГОСТ 6357-81, служащей для герметичного соединения деталей трубопроводов.

Также необходимо изучить буквенно-цифровое обозначение этой резьбы и правила условного изображения резьбы на чертеже. Затем следует ознакомиться со стандартами на крепежные изделия: болты, шпильки, гайки, шайбы, а также с принятыми обозначениями этих деталей на чертежах и в документации.

Задача 1. Выполнить в масштабе 1:1 конструктивное изображение соединения болтом деталей по размерам, указанным в табл. 2. В уменьшенном масштабе начертить упрощенные (М 1:2 или М 1:2,5) и условные (М 1:5) изображения болтового соединения. Диаметр болта (равный наружному диаметру его резьбы), толщина и ширина соединяемых деталей берутся из табл. 2. По этим размерам с учетом высоты гайки и толщины шайбы рассчитывается длина болта (резьбовая часть болта должна выступать над гайкой примерно на четверть его диаметра). Затем по табл. 3, 4 и 5 выбираются размеры крепежных деталей:

- болта (ГОСТ 7796-70 или ГОСТ 7798-70);
- гайки (ГОСТ 5915-70);
- шайбы (ГОСТ 11371-78).

Размеры на чертеже проставляются в соответствии с рис. 6.

Упрощенные и условные изображения болтового соединения должны соответствовать ГОСТ 2.315-68.

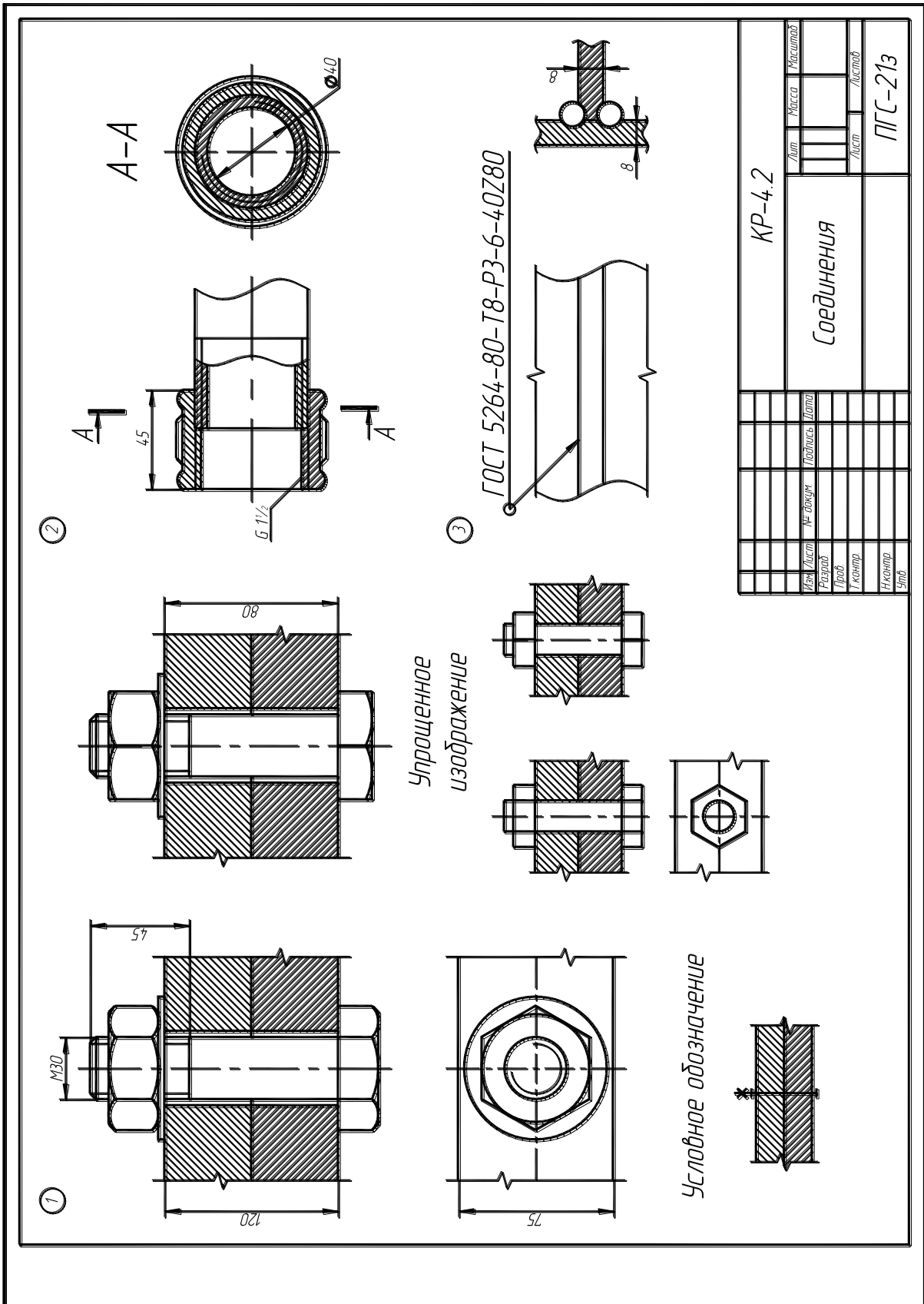


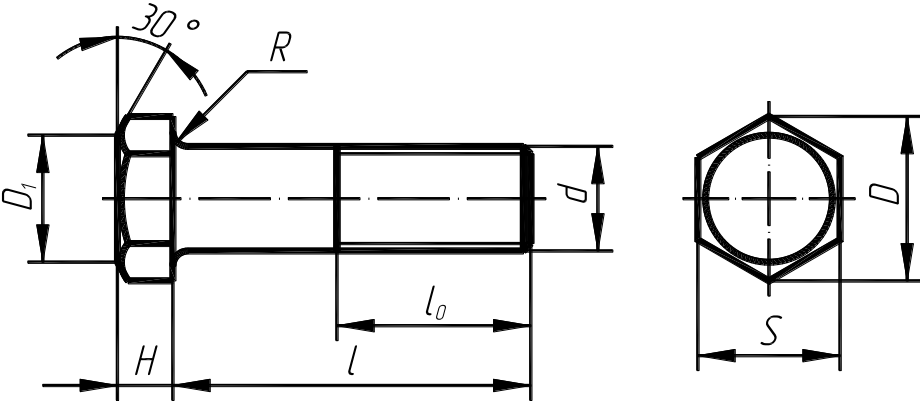
Рис. 6

Таблица 2

Параметры соединения болтом	Размеры для вариантов, мм									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диаметр резьбы	14	16	18	20	22	14	16	18	20	22
Суммарная толщина соединительных деталей	40	45	50	55	55	45	50	60	60	50
Ширина соединяемых деталей	35	40	45	50	55	35	40	45	50	55

Таблица 3

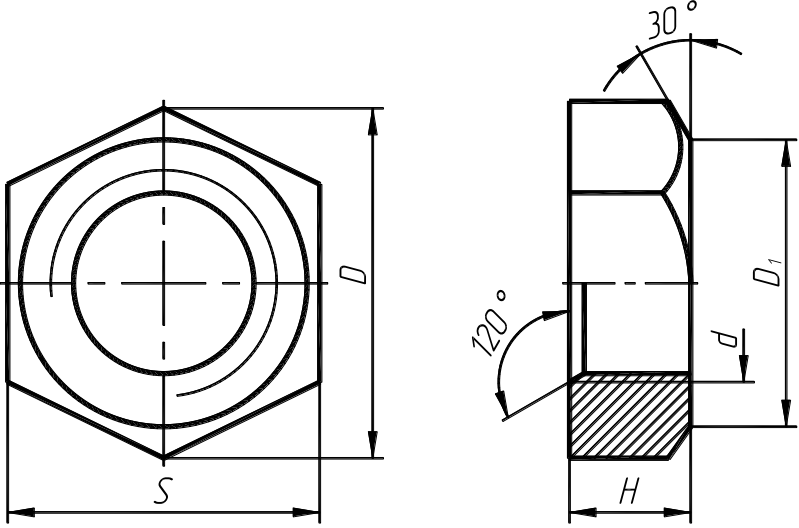
**Болты с шестигранной головкой нормальной точности
(ГОСТ 7798-70)**

					
Нормальный диаметр резьбы d	14	16	18	20	22
Длина болта l	40...300	45...300	50...300	55...300	60...300
Длина резьбы l_0	34; 40	38; 44	42; 48	46; 52	50; 56
Размер «под ключ» S	22	24	27	30	32
Высота головки H	9	10	12	13	14
Диаметр описанной окружности D , не менее	24,3	26,5	29,9	33,3	35,0
Радиус под головкой R , не более	0,6...1,6	0,6...1,6	0,6...1,6	0,8...2,2	0,8...2,2

Примечание. $D_1 = (0,9...0,95)S$.

Таблица 4

Гайки шестигранные (ГОСТ 5915-70)

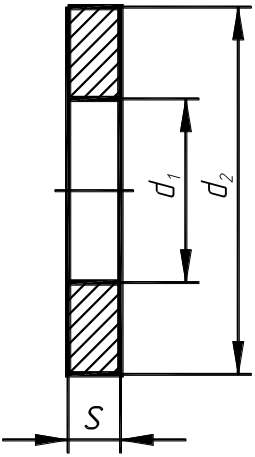


Нормальный диаметр резьбы d	14	16	18	20	22
Размер «под ключ» S	22	24	27	30	32
Высота головки H	11	13	15	16	18
Диаметр описанной окружности D , не менее	24,3	26,5	29,9	33,3	35,0

Примечание. $D_1 = (0,9 \dots 0,95)S$.

Таблица 5

Шайбы (ГОСТ 11371-78)



Нормальный диаметр резьбы d	14	16	18	20	22
d_1	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0
s	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0
d_2	28	30	34	37	39

Задача 2. Начертить в масштабе 1:1 трубное соединение по размерам рис. 7 и табл. 6.

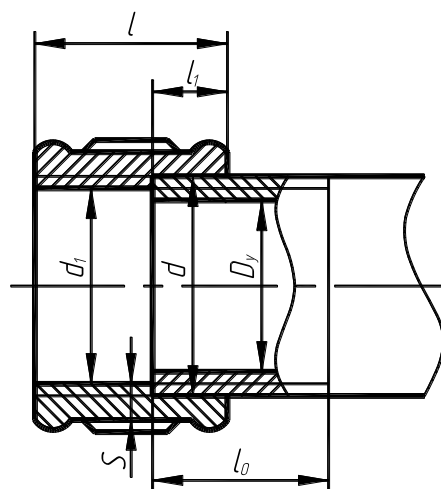


Рис. 7

Таблица 6

Номера вариантов	Обозначение резьбы	Размер, мм						
		d	D _y	d ₁	l	l ₀	l ₁	s
0,5	G2	59,6	50	56,7	60	50	25	7
1,6	G1 ¾	53,8	44	50,8	55	40	20	7
2,7	G1 ½	47,8	40	44,8	45	30	16	6
3,8	G1 ¼	41,9	32	38,9	42	25	15	6
4,9	G1	33,3	25	30,3	40	20	13	6

На чертеже проставляют только размеры, которые указаны на рис. 7. При этом следует иметь в виду особенность обозначения трубной резьбы на чертеже с помощью линии-выноски, так как указываемый размер в дюймах не соответствует действительному размеру наружного диаметра резьбы.

Задача 3. Выполнить чертеж фрагмента сварного соединения с условным обозначением шва по данным табл. 7 с учетом приведенных ниже указаний и примера выполнения задач, показанного на рис. 6.

Таблица 7

Параметры сварного соединения	Выбор параметров для варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ГОСТ: 5264-80		+		+		+		+		
14771-79	+				+					+
14806-80			+				+		+	
2. Обозначение шва по табл. 8	С2	Т1	Т1	У4	У4	Т3	Т3	Н1	Н1	С7
3. Способ сварки по табл. 9	ПЗ		ПФ		ПЗ		РЗ		АЗ	ПЗ
4. Размер катета шва, мм		4	4	5	4	5	5	3	3	
5. Шов прерывистый:										
- цепной	+	+	+	+	+			+	+	
- шахматный						+	+			+
- длина провариваемых участков, мм	20	25	20	30	20	25	30	30	25	25
- шаг этих участков, мм	45	60	50	70	55	65	65	60	55	50
6. Шов выполняется:										
- по замкнутой линии	+		+	+	+		+		+	+
- при монтаже		+		+		+		+		
7. Толщина свариваемых листов, мм	6	5	5	6	5	6	6	4	4	5
8. Видимость на чертеже:										
- шов видимый	+		+	+		+		+		+
- шов невидимый		+			+		+		+	

Согласно ГОСТ 2.312-72 шов сварного соединения независимо от способа сварки условно изображают:

- видимый – сплошной основной линией;
- невидимый – штриховой линией.

От изображения шва проводят линию-выноску с односторонней стрелкой, на полке которой (если шов видимый) или под полкой (если шов расположен на видимой стороне детали) наносится условное обозначение шва, структура которого приведена на рис. 8.

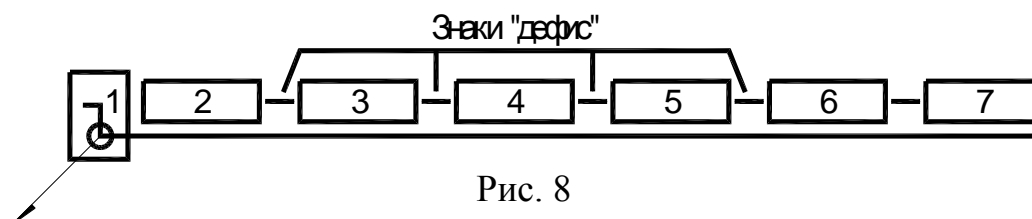


Рис. 8

В условном обозначении стандартного сварного шва или одиночной сварной точки указывают:

- поз. 1 – вспомогательные знаки 1 и 4 по табл. 10 (когда они требуются);

- поз. 2 – обозначение стандарта по табл. 11 на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений, к которым относится изображенный шов;

- поз. 3 – буквенно-цифровое обозначение шва по табл. 8 (буквы в обозначении шва означают: С – стыковой, Т – тавровый, У – угловой, Н – нахлесточный);

- поз. 4 – условное обозначение способа сварки (если требуется) по табл. 9;

- поз. 5 – знак Δ и размер катета шва;

- поз. 6 – характеристика прерывистого шва по его длине (для непрерывного шва позиция не заполняется):

1) для цепного шва – длина провариваемого участка, знак 2 по табл. 10 и размер шага провариваемых участков (например, 50/100);

2) для шва с шахматным расположением провариваемых участков – длина провариваемого участка, знак 3 по табл. 10 и размер шага провариваемых участков (например, 30Z50);

3) для одиночной сварной точки – расчетный диаметр точки;

4) для шва контактной точечной сварки или электрозаклепочного – расчетный диаметр точки или электрозаклепки, знак 2 или 3 по табл. 10 и шаг точек;

5) для шва контактной шовной сварки – ширина шва;

6) для прерывистого шва контактной шовной сварки – ширина шва, длина провариваемого участка, знак 2 по табл. 10 и шаг;

- поз. 7 – вспомогательный знак 5 по табл. 10 (если требуется).

Таблица 8

Буквенно-цифровое обозначение сварного шва


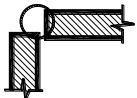
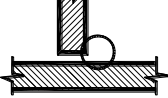

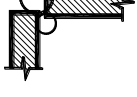
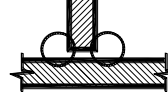
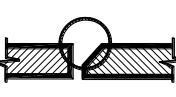
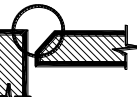

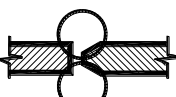

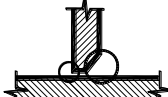
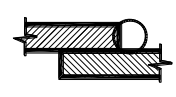
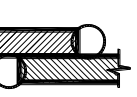

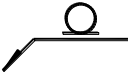






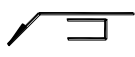
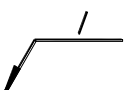
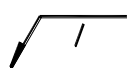
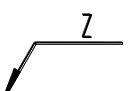
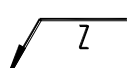
Обозначение шва	Форма шва и свариваемых кромок	Обозначение шва	Форма шва и свариваемых кромок	Обозначение шва	Форма шва и свариваемых кромок
С 2		У 4		Т 1	
С 7		У 5		Т 3	
С 8		У 6		Т 6	
С 15		У 10		Т 7	
Н 1		Н 2		Т 8	

Таблица 9

Условные обозначения способов сварки

Условное обозначение	Способ сварки
П	Полуавтоматическая сварка
ПЗ	Полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в защитных газах
А	Автоматическая сварка
АнЗ	Автоматическая сварка неплавящимся электродом в защитных газах
АЗ	Ручная сварка плавящимся электродом в защитных газах
РнЗ	Ручная сварка неплавящимся электродом в защитных газах
Кт	Контактная точечная сварка
Кш	Контактная шовная сварка
Кр	Контактная роликовая сварка
Ф	Сварка под флюсом

**Обозначения сварных швов соединений
(ГОСТ 2.312-72*)**

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии выноски и изображения шва	
		с лицевой стороны	с обратной стороны
○	Усиление шва снять		
⌒	Неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
└	Шов выполнить при монтажной сборке конструкции		
○	Шов по замкнутому контуру		
┌	Шов по незамкнутому контуру		
/	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением		
Z	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		

**Стандарты на типы и конструктивные элементы
швов сварных соединений**

ГОСТ	Наименование
5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные
8713-79	Сварка под флюсом. Соединения сварные
14771-76	Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные
14771-76	Дуговая сварка. Соединения сварные
14805-80	Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные
15878-79	Контактная сварка. Соединения сварные

Вспомогательные знаки, входящие в условное обозначение, имеют одинаковую высоту с цифрами и выполняются сплошными тонкими линиями.

Изучив приведенные сведения о правилах обозначения сварного шва, приступают к выполнению чертежа сварного соединения в двух проекциях. Задачу рекомендуется решать в следующей последовательности.

1. По варианту индивидуального задания табл. 7 (поз. 2) и табл. 8 определяют конструкцию сварного соединения. Ее применяют за вторую проекцию (поперечный срез) выполняемого чертежа.

2. Эту проекцию располагают на чертеже так, чтобы построенная на ее основе другая (фронтальная) проекция соединения соответствовала требованию к видимости шва (табл. 7, поз. 8) и была удобна для восприятия изображения. Для этого, если требуется, поперечное сечение изображают в повернутом виде. Например, изображение в табл. 8 нахлестного соединения Н1 или Н2 необходимо повернуть на 90° , чтобы на фронтальном изображении была видна ширина, а не толщина свариваемых деталей.

3. Вычерчивают и обводят обе проекции соединения, изображая сварной шов на фронтальной проекции сплошной или штриховой линией, а на разрезе (в учебных целях) – сохраняя наглядное изображение шва по табл. 8.

4. Изображение шва на фронтальной проекции дополняют линией-выноской с односторонней стрелкой и полкой, над которой (или под ней, если шов не виден) наносят условное обозначение шва в соответствии с рис. 8 и заданием табл. 7. Позиции обозначения, для которых в табл. 7 нет данных (например, отсутствует вспомогательный знак поз. 5 табл. 10), из условного обозначения исключают.

На примере рис. 6 показан фрагмент сварного соединения на основе шва Т8, выполняемого по замкнутому контуру ручной дуговой сваркой в среде защитных газов с размером катета шва 6 мм. Шов прерывистый с шахматным расположением, длина провариваемых участков 40 мм, шаг 80 мм.

Задание КР-4.3. Эскизы деталей сборочной единицы

Два формата А4. Основная надпись по форме 1. Составить с натуры два эскиза деталей сборочной единицы. Сборочную единицу студент подбирает самостоятельно. Пример выполнения эскиза приведен на рис. 9.

Эскизом называют изображение детали, выполненное от руки в глазомерном масштабе. Для упрощения работы эскиз выполняют на листе писчей бумаги в клетку требуемого стандартного формата. Допускается склеивание до нужного формата листов меньшего размера.

По содержанию эскиз ничем не отличается от чертежа и выполняется с соблюдением всех правил и условностей машиностроительного черчения. Крупные детали на эскизе выполняются в уменьшенном виде, мелкие – в увеличенном так, чтобы изображение занимало примерно 10 % поля чертежа. При нанесении размеров обмер деталей производят с помощью измерительных инструментов: штангенциркуля, кронциркуля, нутрометра, резьбомера, измерительной линейки и пр.

Для удобства и быстроты выполнения эскиза необходимо воспользоваться линиями клеток бумаги при проведении осевых, центровых, контурных, выносных, размерных и других линий, для установления приблизительных пропорциональных соотношений элементов детали.

Эскиз нужно выполнять в такой последовательности:

1) Выяснить название и обозначение детали, ее назначение и условия работы.

2) Определить по внешним признакам материал детали.

3) Установить наличие симметрии, необходимого числа видов, размеров и сечений; выбрать главный вид детали.

4) Разместить изображение детали на листе, для чего определить глазомерно соотношение основных размеров детали и нанести тонкими линиями габаритные прямоугольники для каждого изображения. Между изображениями следует оставить место для размерных линий.

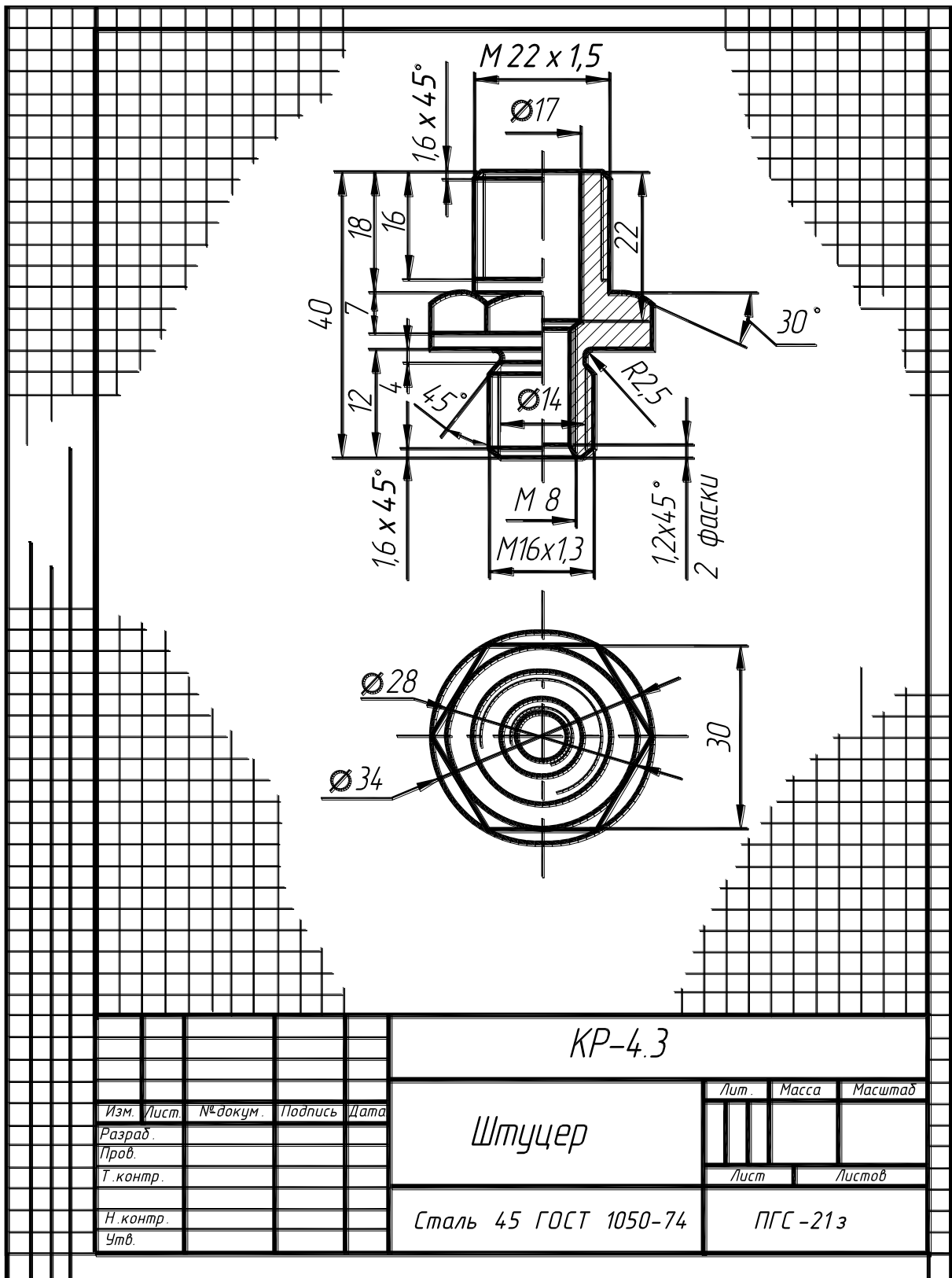


Рис. 9

5) В габаритных прямоугольниках нанести оси симметрии, а также осевые и центровые линии. После этого выполнить очертания детали, намеченные разрезы и сечения, условное изображение резьбы, а также канавки, фаски и т.д.

6) С эскиза удалить все ненужные линии и обвести от руки с соблюдением установленных толщин линий.

7) Нанести размерные линии.

8) Обмерить деталь и нанести размерные числа. Размеры, определяющие величину и положение сопрягаемых поверхностей, следует измерять точно. Свободные размеры рекомендуется округлять так, чтобы размерные числа были четными или кратными 5 мм.

9) Оформить основную надпись с указанием обозначения, наименования и материала детали.

Задание КР-4.4. Детализование сборочного чертежа

На формате А4 или А3 по чертежу сборочной единицы выполнить рабочие чертежи двух деталей и построить аксонометрическое изображение одной из них (прямоугольная изометрия или диаметрия).

Чертеж каждой детали необходимо выполнить на отдельном формате. Аксонометрическое изображение можно выполнить на одном формате с рабочим чертежом детали. Основная надпись по форме рис. 1. Пример выполнения показан на рис. 10. Варианты заданий выбирают по табл. 12 и рис. 11, 13, 15, 17. Спецификации к сборочным чертежам приведены на рис. 12, 14, 16, 18.

Прежде чем приступить к выполнению задания, необходимо по учебной и справочной литературе изучить основные требования к чертежам (ГОСТ 2.109-73). Затем по сборочному чертежу, спецификации к нему и краткому описанию определить назначение и принцип работы изделия (сборочной единицы) и входящих в него деталей. Определить требования к конструкции деталей, подлежащих вычерчиванию, выявить их формы, рабочие (сопряженные со смежными деталями) и нерабочие (свободные) поверхности, основные размеры.

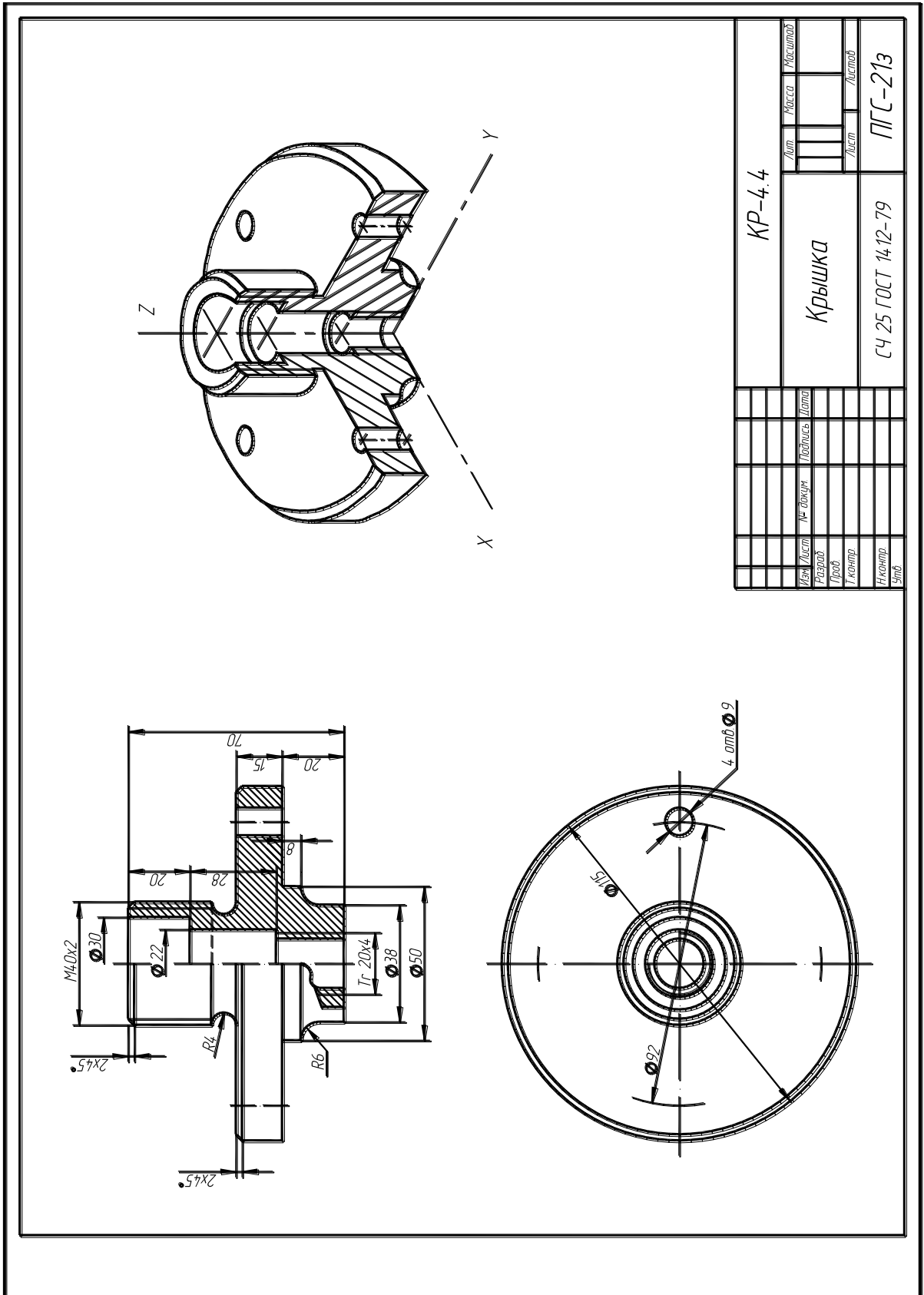


Рис. 10

Изображение детали находят на том виде сборочного чертежа, где на выноске указан ее номер, соответствующий номеру в графе «позиция» на спецификации. Другие проекции детали определяют по проекционной связи и направлению штриховки (каждая деталь на всех проекциях имеет одинаковое направление штриховки).

Таблица 12

Номер варианта	Сборочный чертеж	Детали для выполнения	
		без аксонометрии	с аксонометрией
0	61.000 СБ	61.007	61.002
1		61.005	61.004
2	62.000 СБ	62.003	62.002
3		62.009	62.005
4	63.000 СБ	63.005	67.001
5		63.008	67.002
6		63.006	67.007
7	64.000 СБ	64.002	68.003
8		64.007	68.004
9		64.001	68.008

Затем устанавливают назначение детали, ее сопряженные поверхности и способ соединения со смежными деталями. Размеры детали получают на основании размеров, указанных на сборочном чертеже, и путем измерения изображений чертежа с учетом масштаба. При последующем вычерчивании детали часть размеров уточняют по справочной литературе, например, диаметры резьбы, стандартизированные размеры фасок и проточек на резьбовых деталях. Размеры свободных поверхностей назначаются из соображения прочности и дизайна.

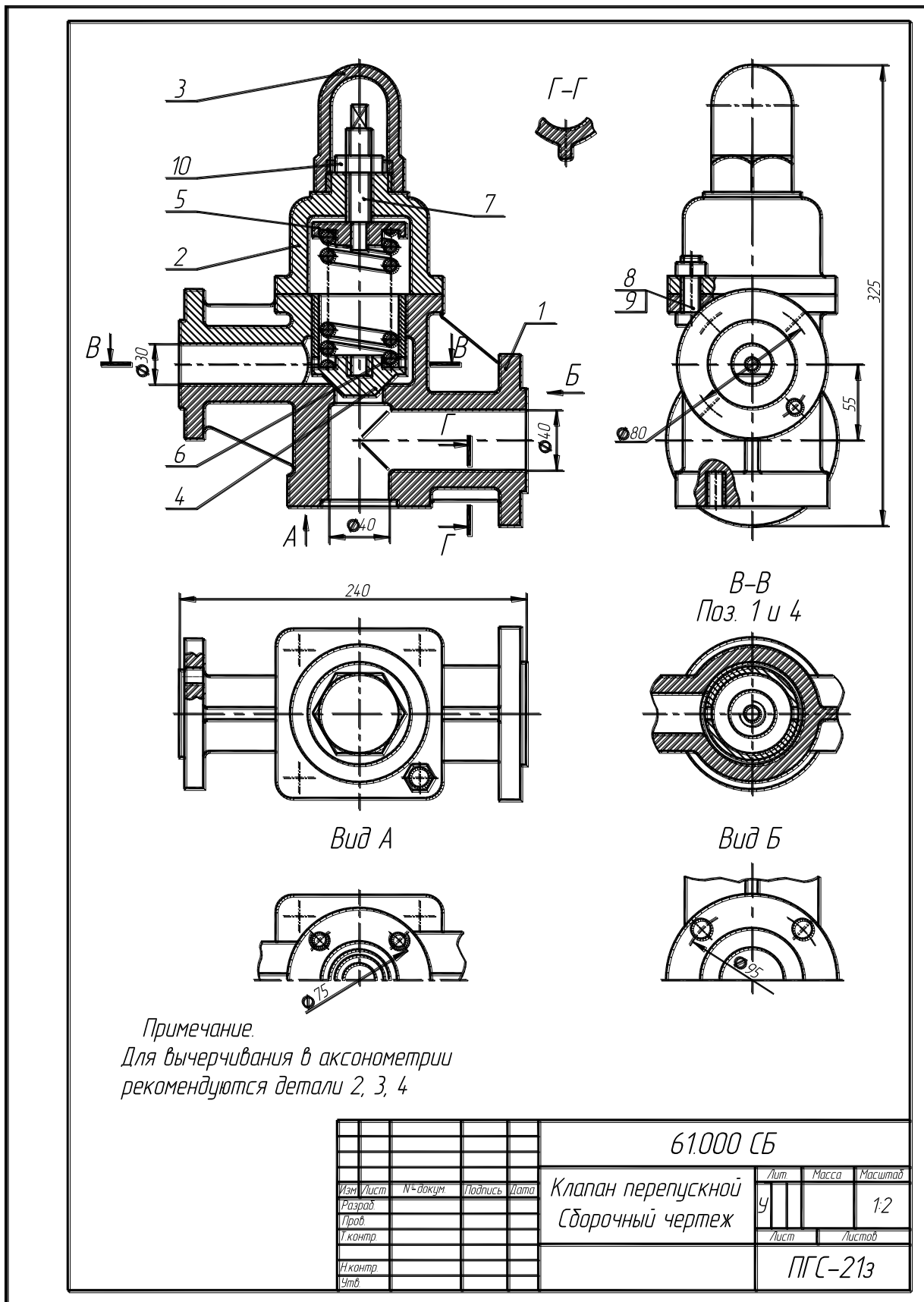


Рис. 11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		1		Корпус	1	
		2		Крышка	1	
		3		Колпак	1	
		4		Клапан	1	
		5		Тарелка	1	
		6		Пружина	1	
		7		Винт М16	1	
		8		Болт М10х40,58	4	ГОСТ 7798-70
		9		Гайка М10,5	1	ГОСТ 5915-70
		10		Болт М16,5	1	ГОСТ 5915-70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Проб.					9	2
						2
Н.контр.					ИГАСУ	
Утв.						
<i>Клапан</i>						
<i>перепускной</i>						

Рис. 12

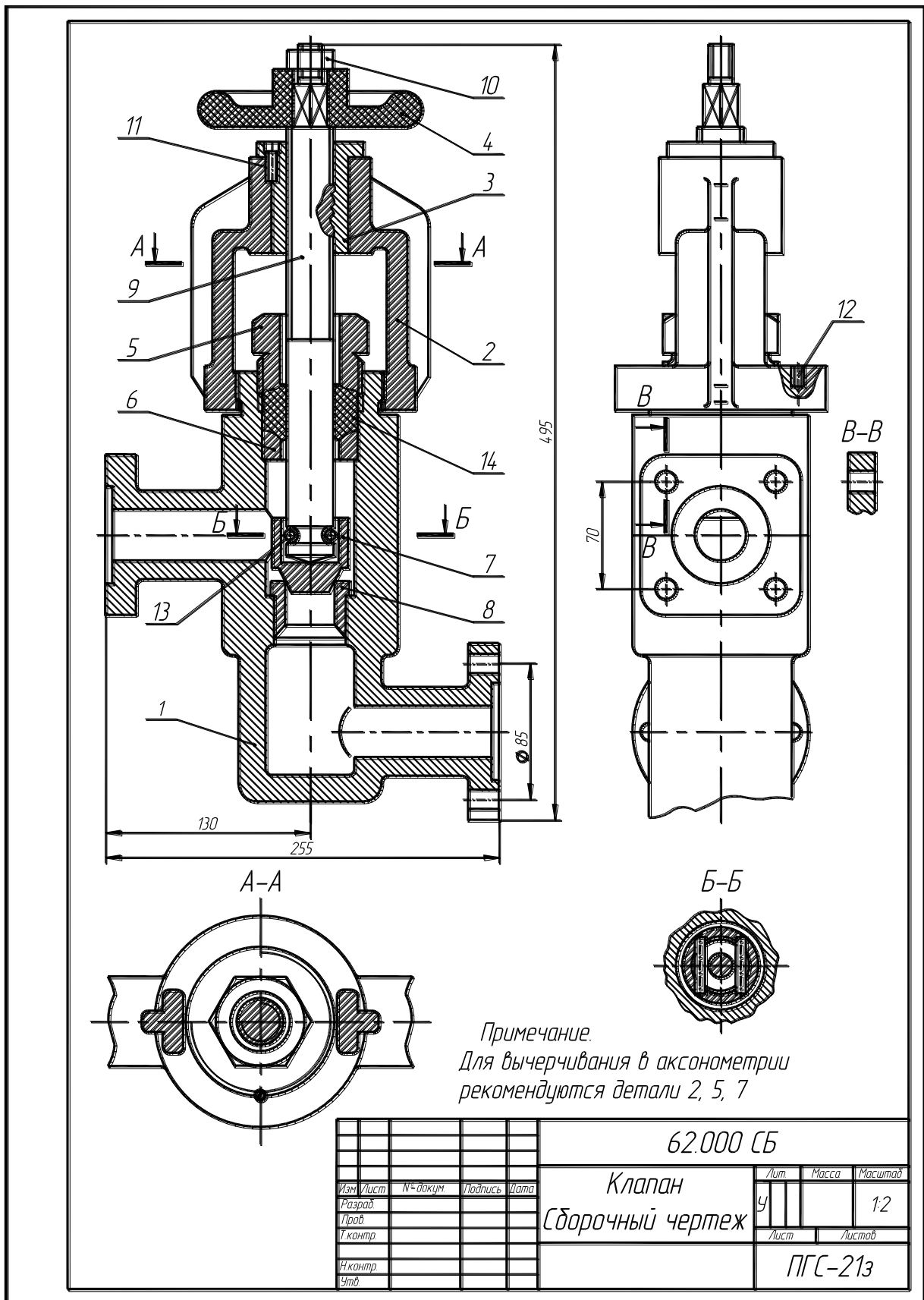


Рис. 13

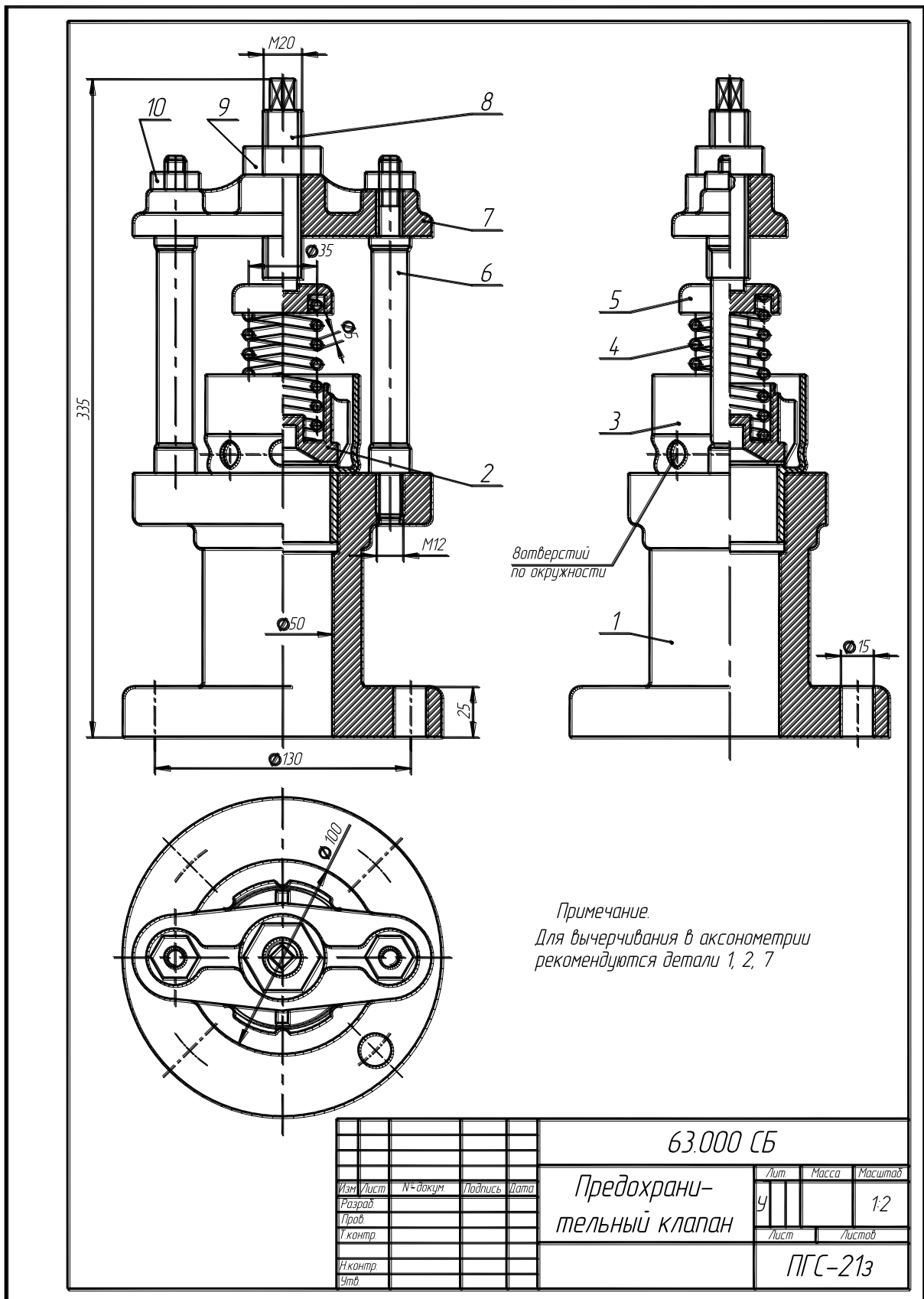


Рис. 15

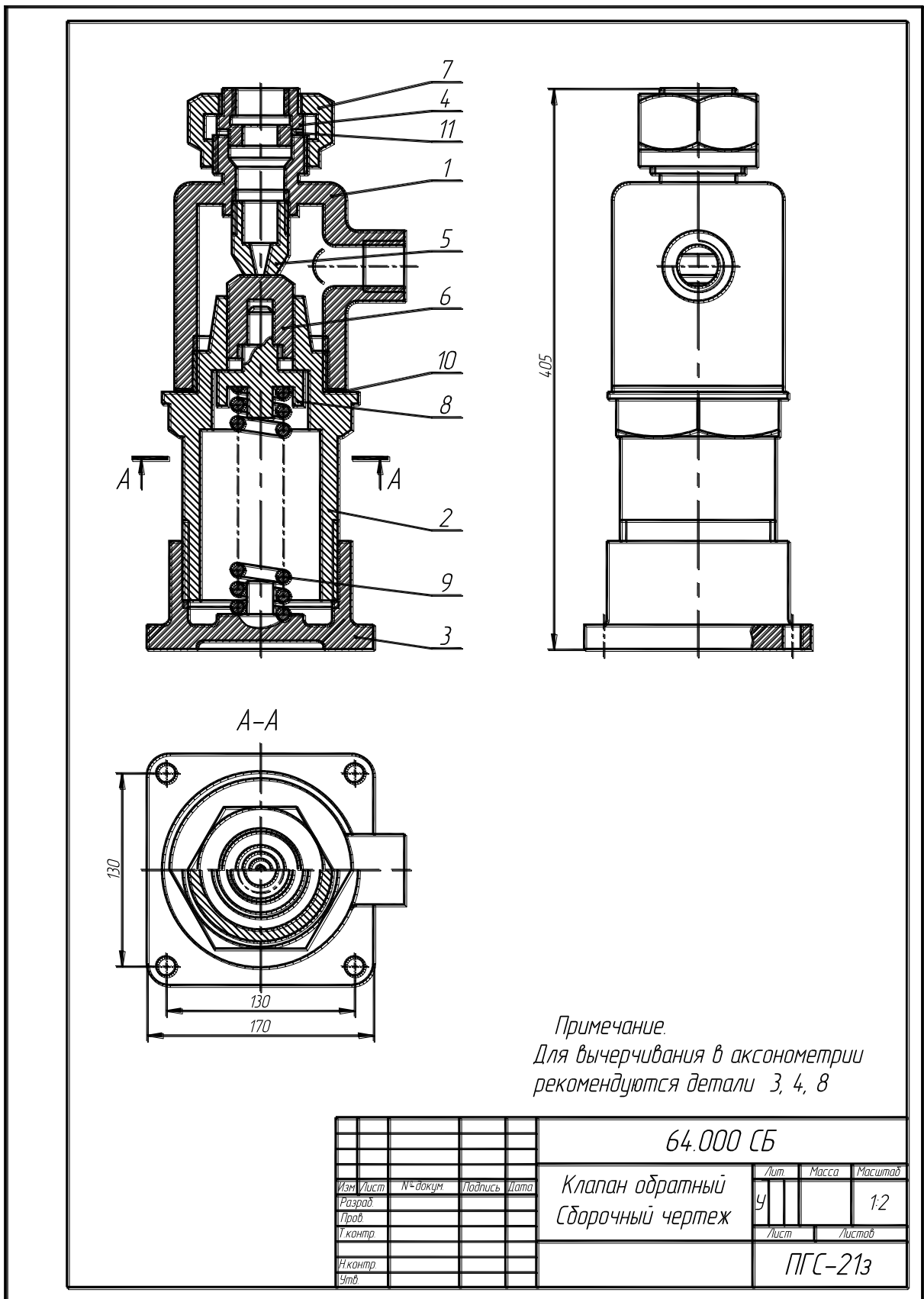


Рис. 17

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		1		<i>Корпус</i>	1	
		2		<i>Цилиндр</i>	1	
		3		<i>Крышка</i>	1	
		4		<i>Седло</i>	1	
		5		<i>Конус</i>	1	
		6		<i>Клапан</i>	1	
		7		<i>Гайка</i>	1	
		8		<i>Тарелка</i>	1	
		9		<i>Пружина</i>	1	
		10		<i>Прокладка</i>	1	
		11		<i>Прокладка</i>	1	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Лит.	Лист
Проб.					У	2
						2
И.контр.					ИГАСУ	
Утв.						
					Клапан обратный	

Рис. 18

При выполнении рабочих чертежей количество видов и разрезов детали принимают в зависимости от сложности ее формы. На чертеже должны быть ясно показаны все элементы детали и проставлены все размеры, необходимые для ее изготовления. При этом размеры должны проставляться только от сплошных линий видимого контура (на штриховые линии невидимого контура размерные линии не должны опираться) и в том месте чертежа, где определяемый размером элемент показан наиболее ясно. Поэтому перед вычерчиванием детали целесообразно в виде эскиза на бумаге в клетку изобразить предполагаемые проекции и нанести все размеры. Это позволит правильно выбрать число необходимых проекций и места простановки размеров.

Размеры на чертеже по возможности располагают вне проекции детали, разбивая на группы (цепочки): габаритные размеры, сопряженные размеры, свободные размеры, размеры мелких элементов (фаски, канавки, проточки). Простановку размеров выполняют от размерных баз, в качестве которых служат торцевые или опорные поверхности, оси симметрии главных элементов детали. Продольные размеры по возможности располагают под проекцией, размеры внешних и внутренних элементов группируются с разных сторон изображения.

Задание КР-4.5. Чертеж столбчатого фундамента

На формате А3 выполнить чертеж монолитного столбчатого фундамента под колонну. Варианты приведены в табл. 13 и на рис. 19. Основная надпись по форме рис. 1. Пример выполнения задания приведен на рис. 20.

Основные размеры фундаментов следующие. Высота H – 1,5; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6 и 4,2 м. Размеры подошвы в направлении пролета a и в направлении шага b кратны 0,3 м в пределах 1,5...3,6 м и 0,6 в пределах 4,2...7,2 м. Высота ступеней плитной части 0,3 м. Зазоры между гранями колонны и стакана приняты по верху 75 мм и по низу 50 мм, между низом колонны и дном стакана 50 мм.

Последний зазор служит для компенсации подливкой бетона возможной неточности размера высоты колонны и установки верха всех колонн на проектную отметку. Стакан после установ-

ки колонны заливают бетоном на мелком щебне (гравии). Минимальная толщина стенки стакана по верху 175 мм.

Под подошву фундамента на выровненной поверхности основания устраивают бетонную подготовку толщиной 100 мм. Обрез фундамента под железобетонные колонны располагают на отметке $-0,150$ м.

Таблица 13

Столбчатые фундаменты (исходные данные)

Номер варианта	Размеры, мм												
	a	b	a_1	b_1	a_2	b_2	h	h_1	h_2	H	h_{cm}	b_c	a_c
0	4200	3600	3000	2700	1800	1800	300	300	300	1500	800	500	600
1										1800			
2										2400			
3										3000			
4										3600			
5	4200												
6	4800	3600	3600	2700	2400	1800	300	300	300	1500	900	600	600
7										1800			
8										2400			
9										3000			

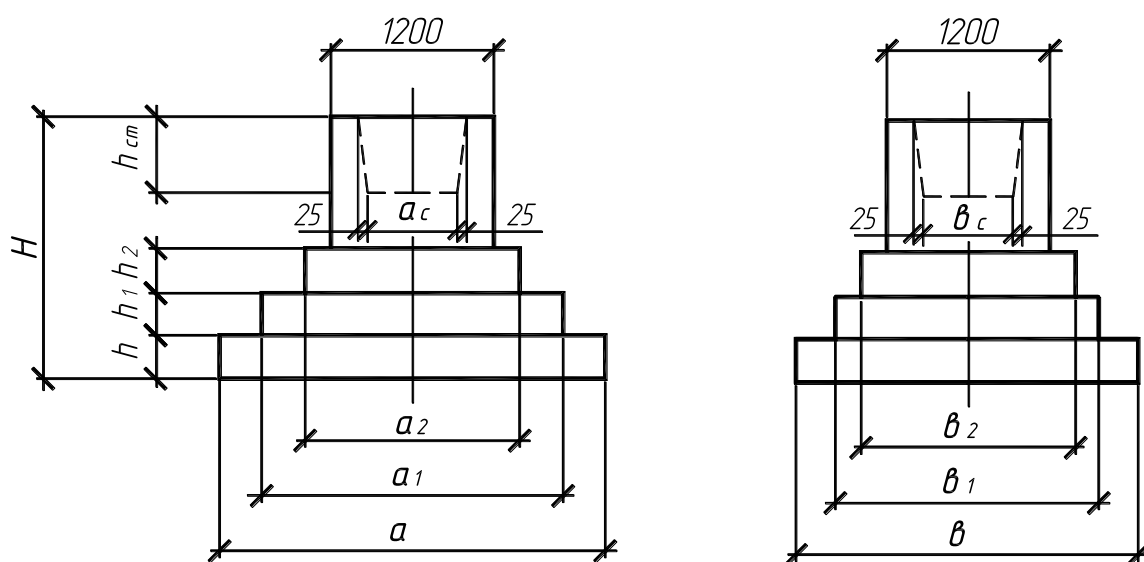


Рис. 19

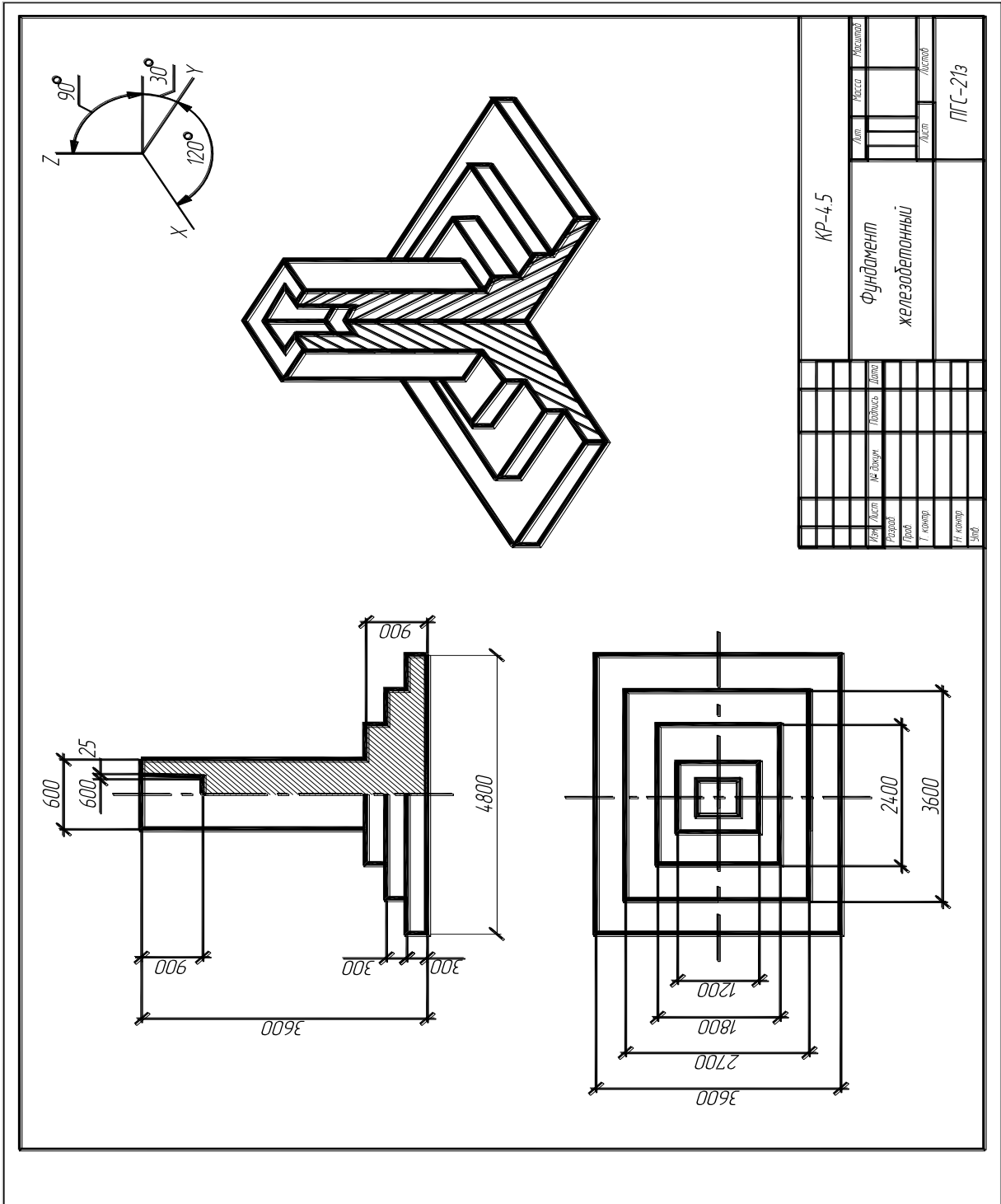


Рис. 20

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Рабочие чертежи зданий и сооружений

Рабочие чертежи зданий (сооружений) выполняют по государственным стандартам системы проектной документации для строительства (СПДС), разработанных с учетом требований отечественных и зарубежных стандартов, в частности стандартов ЕСКД. Перед выполнением заданий контрольной работы необходимо по учебной литературе изучить основные требования стандартов СПДС к выполнению чертежей фасадов, планов и разрезов зданий, применяемые на чертежах основные изображения элементов зданий.

Чертежи фасада, плана и разреза здания должны соответствовать ГОСТ 21.105-79, ГОСТ 21.107-78 и ГОСТ 21.1501-92.

Чертежи контрольной работы выполняют на форматах А3 с основной надписью по форме рис. 2.

Задание КР-5.1. Чертеж плана жилого дома

Вычертить в масштабе 1:100 план жилого двухэтажного дома. Варианты схем здания приведены в табл. 14 и на рис. 21а, б. Пример выполнения задания представлен на рис. 22. Размеры оконных и дверных проемов принимаются по рис. 23.

При выполнении задания необходимо самостоятельно рассчитать и проставить на плане не указанные на рис. 22 размеры на первых внешних от контура здания и внутренних размерных линиях и размеры площадей помещений.

План этажа является горизонтальным разрезом здания, условно рассекаемого по оконным проемам. При этом стены, рассеченные секущей плоскостью, штриховке не подлежат, а вычерчиваются сплошной линией видимого контура, толщина которой (0,8...1 мм) вдвое превышает толщину линии контура элементов здания, оставшихся не рассеченными.

Таблица 14

Номер варианта	Схема здания (рис. 21)	Разрез	Высота этажа, м	Номер узла (рис. 27)
0	1	1-1	2,8	1;2
1	1	2-2	3,0	1;3
2	2	1-1	2,8	1;4
3	2	2-2	3,0	2;3
4	1	1-1	2,8	2;4
5	1	2-2	3,0	3;4
6	2	1-1	2,8	1;3
7	2	2-2	3,0	1;4
8	1	1-1	2,8	2;3
9	2	2-2	3,0	2;4

На плане наносят и указывают:

- координационные оси, расстояния между ними и крайними осями;

- толщину стен и перегородок, размеры оконных и дверных проемов в наружных стенах, выполняемых с четвертями (что уменьшает внешнюю ширину проема на $65 \times 2 = 130$ мм);

- тип заполнения проемов (марку двери и окна);

- площади помещений в м² до второго знака после запятой (проставляют в нижнем правом углу помещения и подчеркивают сплошной толстой линией).

Рекомендуемая последовательность вычерчивания плана:

- нанести сетку координационных осей;

- вычертить наружные и внутренние несущие стены и перегородки (толщина соответственно 510, 380 и 120 мм) с привязкой их к координационным осям;

- нанести оконные и дверные проемы, вентиляционные и дымовые каналы, лестничные марши;

- нанести наружные и внутренние размеры, сгруппировав их в замкнутые цепочки с привязкой к координационным осям.

Вне контура плана наносят три цепочки размеров: размеры проемов и простенков, расстояния между осями, расстояния между крайними осями. Первую цепочку проводят на расстоянии 14...20 мм от контура стены.

Вертикальные координационные оси обозначают в кружках диаметром 8 мм арабскими цифрами, горизонтальные – русскими прописными буквами в алфавитном порядке.

На схематизированном плане здания (рис. 21) буквами обозначены:

- В – ванна,
- К – кухня,
- Т – туалет,
- Ш – встроенный шкаф.

На рис. 24 показан пример оформления фрагмента плана.

Задание КР-5.2. Фасад жилого дома

Вычертить в масштабе 1:100 фасад жилого дома. Индивидуальные задания взять из табл. 14 и рис. 21, 25. Пример выполнения задания приведен на рис. 26.

На фасаде наносят и указывают:

- координационные оси здания, проходящие в характерных местах фасада (в задании – крайние оси);
- отметки высоты уровня земли, входных площадок, верха стен и кровли, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасада;
- типы заполнения оконных проемов, если они не входят в состав сборных конструкций стен;
- вид отделки отдельных участков стен, отличающийся от преобладающего вида отделки.

Контур земли на фасаде показывают сплошной утолщенной линией (1,0... 1,5 мм), выходящей за пределы контура фасада на 15...20 мм, а сам фасад выполняют сплошной тонкой линией. Фасад именуется по крайним координационным осям. Перед обводкой чертежа следует проверить соответствие проставленных отметок высоты аналогичным размерам на чертеже разреза здания (задание КР-5.3).

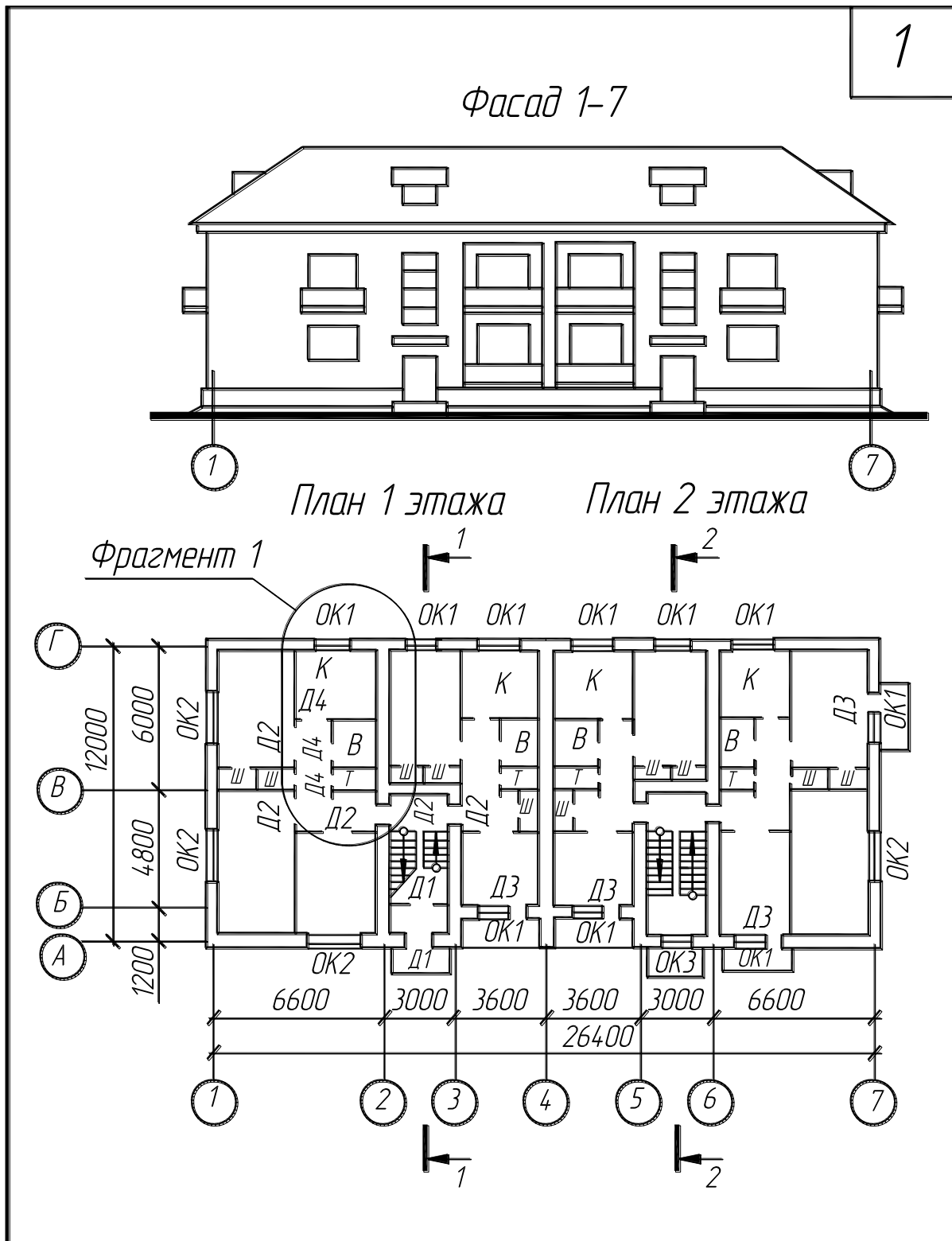


Рис. 21а

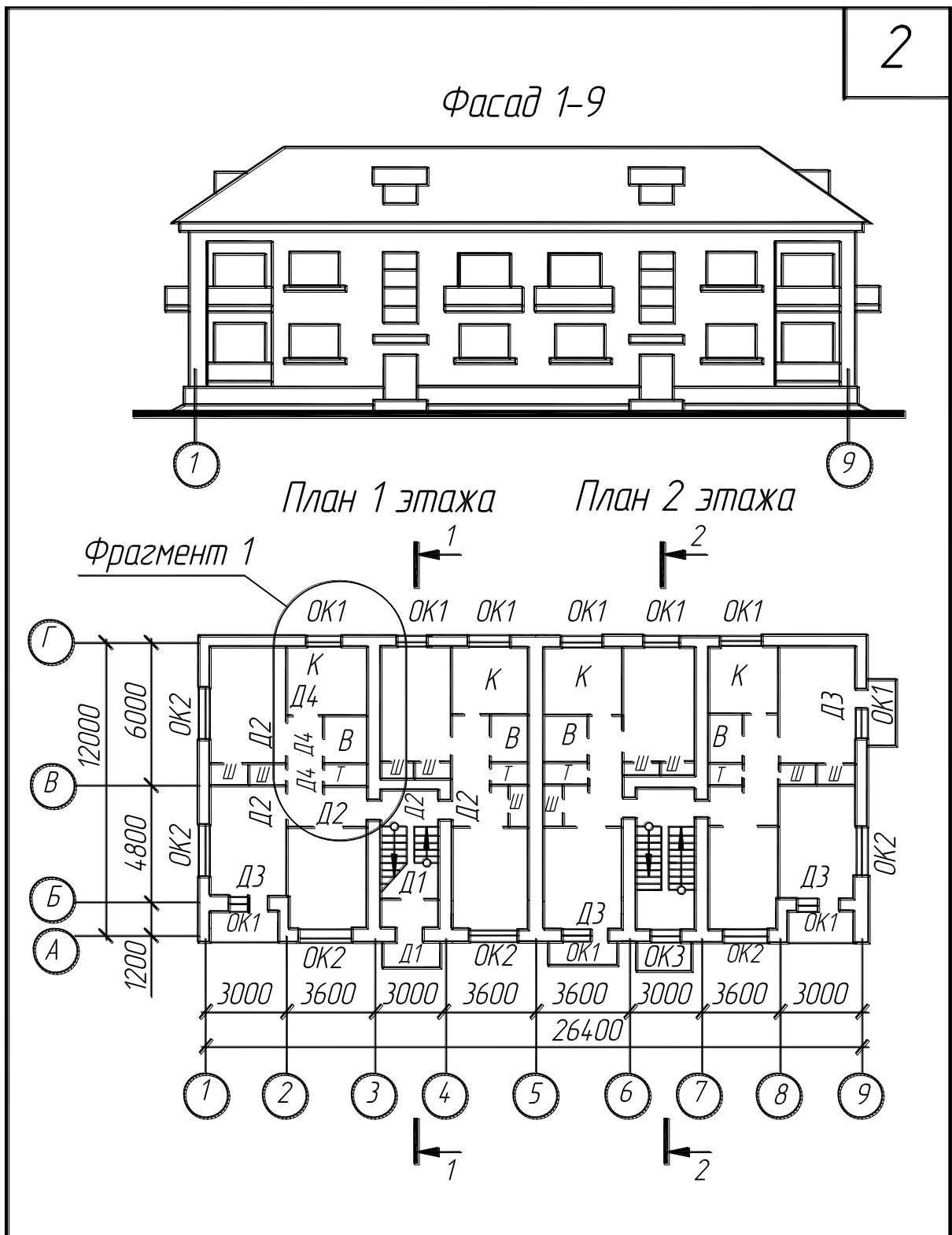
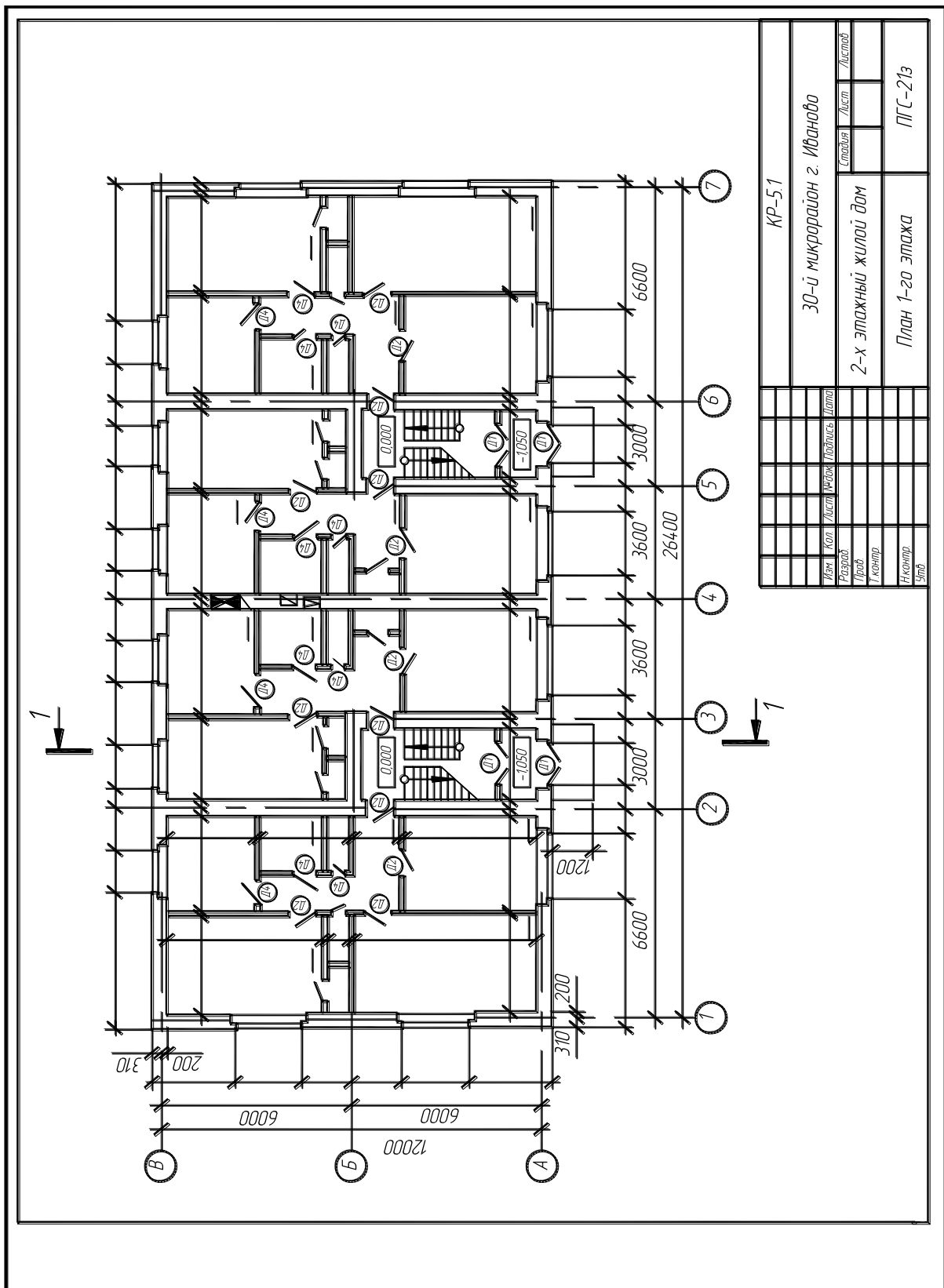


Рис. 216



КР-5.1		30-й микрорайон г. Ибаново	
Иван	Хол	Лист	Лист
Разработ	Иван	Лист	Лист
Проект	Иван	Лист	Лист
Конструктор	Иван	Лист	Лист
Инженер	Иван	Лист	Лист
Удобр	Иван	Лист	Лист
2-х этажный жилой дом		Лист	
План 1-го этажа		Лист	
		ПГС-21з	

Рис. 22

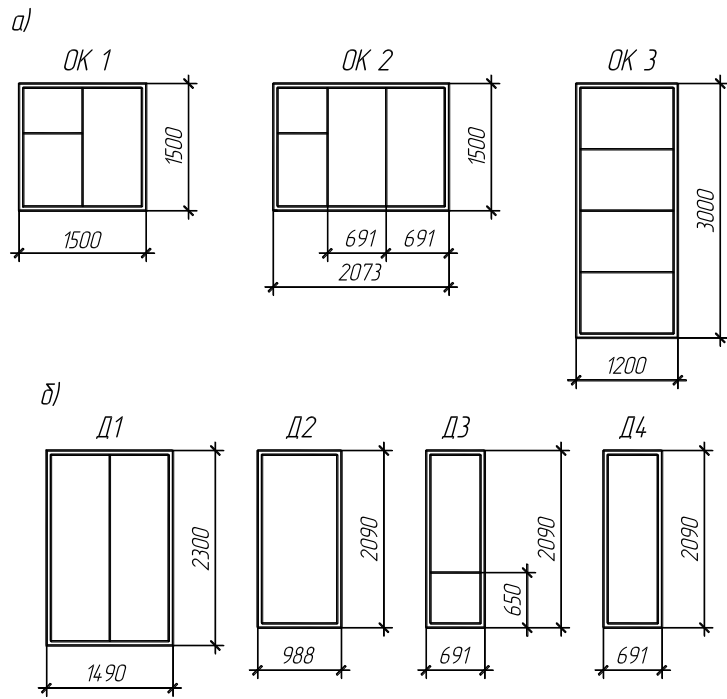


Рис. 23

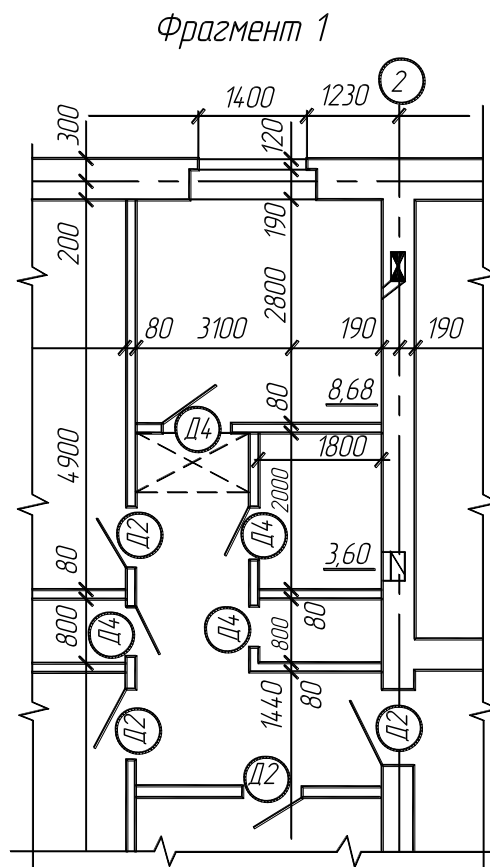


Рис. 24

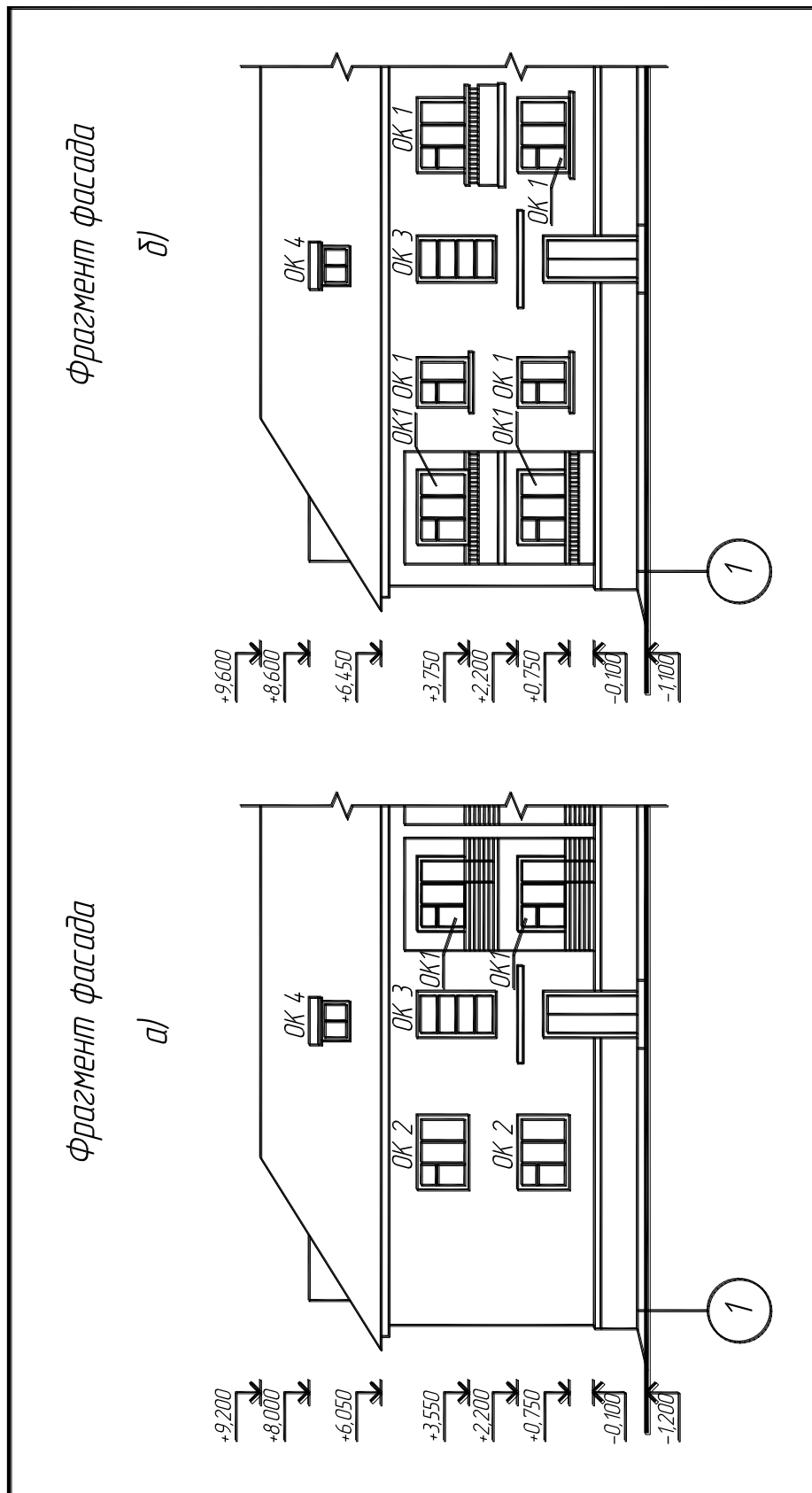


Рис. 25

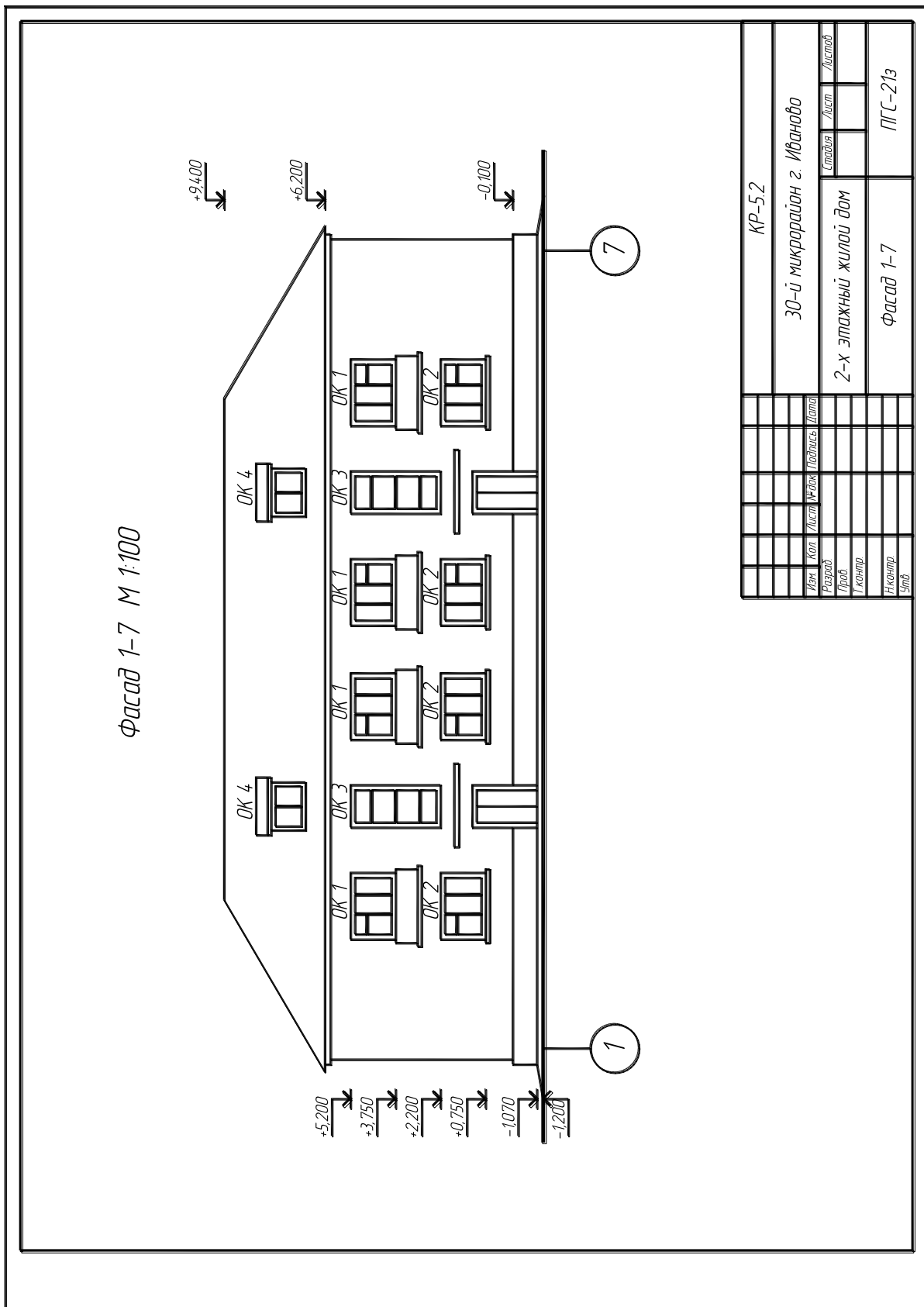


Рис. 26

Задание КР-5.3. Чертеж разреза жилого дома

Вычертить в масштабе 1:100 разрез двухэтажного жилого дома и в масштабе 1:50 два узла конструкции здания. Варианты задания принимаются по табл. 14 и рис. 21. Пример выполнения задания показан на рис. 28.

Вычерчивание разреза следует начинать с проведения осевых линий стен. Затем наносят контуры капитальных стен, намечают уровни пола первого и второго этажей, чердачного перекрытия, конька крыши и подошвы фундамента.

Пол на грунте изображают одной сплошной толстой линией. Пол на плитах перекрытия и кровлю изображают одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в конструкции. Состав и толщину слоев покрытий указывают в выносной надписи.

На разрезе наносят и указывают:

- обозначение координационных осей, расстояния между ними и крайними осями;
- отметки уровня земли, пола этажей и площадок;
- отметки низа плит перекрытия верхнего этажа и низа заделываемых в стены элементов конструкций;
- отметки верха стен, карнизов, уступов стен;
- размеры и привязки по высоте проемов, отверстий ниш в стенах и перегородках (для проемов с четвертями указывают наименьший размер);
- толщину стен и их привязку к осям;
- марки элементов здания, не замаркированных на других изображениях;
- отметки окружностью или овалом с обозначением на полке линии-выноски расположений выносных элементов (узлов конструкции здания).

При выполнении разреза по лестничной клетке высоту подъема одного марша двухмаршевой лестницы принимают равной половине высоты этажа.

Соотношение размеров высоты и ширины ступени зависит от уклона лестничного марша. Эти размеры могут выбираться в пределах: высота – 150... 180 мм, ширина – 270...300 мм. Лестничные марши ограждают перилами высотой 900...950 мм.

Все конструктивные элементы разреза здания обводятся сплошной тонкой линией (0,4...0,5 мм), а попавшие в плоскость сечения – сплошной толстой линией (0,8... 1,0 мм). Первые внешние размерные цепочки проводятся на расстоянии 14...20 мм от контура разреза.

На выносных узлах, выполняемых в масштабе 1:50, наносят размеры, обозначения и поясняющие надписи в соответствии с рис. 27. Попавшие в плоскость сечения элементы покрывают штриховкой в соответствии с условными обозначениями материалов по ГОСТ 2.306-68. Каждый выносной узел обозначают маркировочным кружком диаметром 10...12 мм с цифровым обозначением, соответствующим обозначению на разрезе здания.

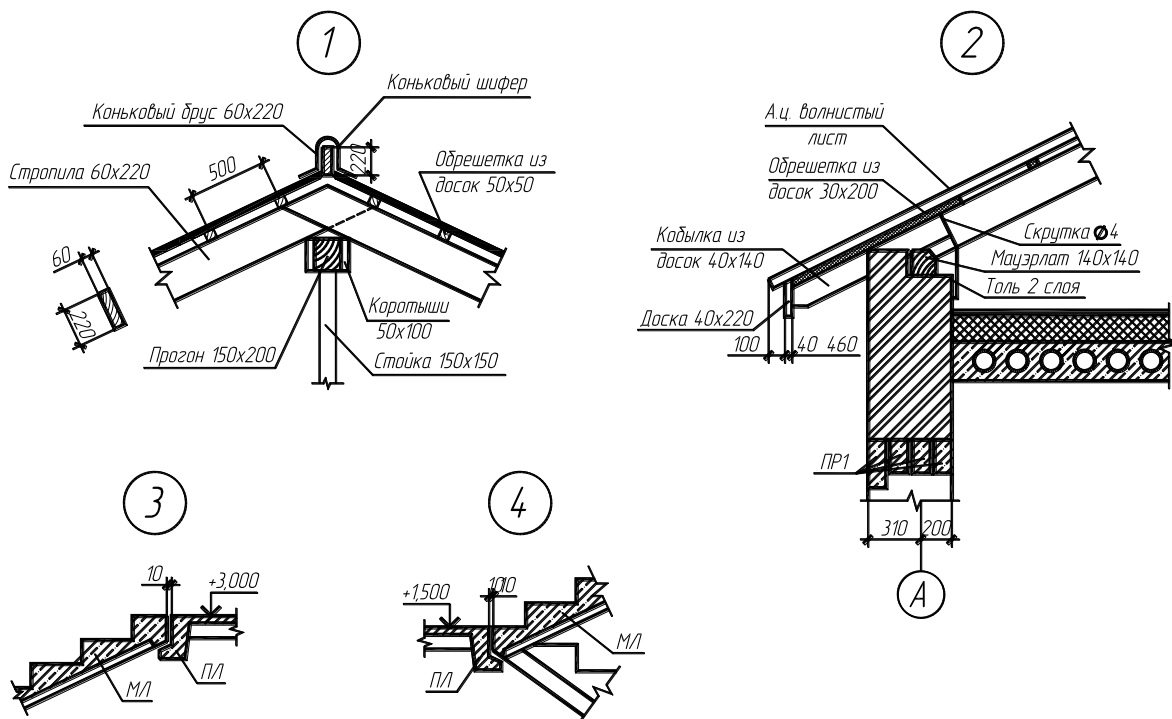


Рис. 27

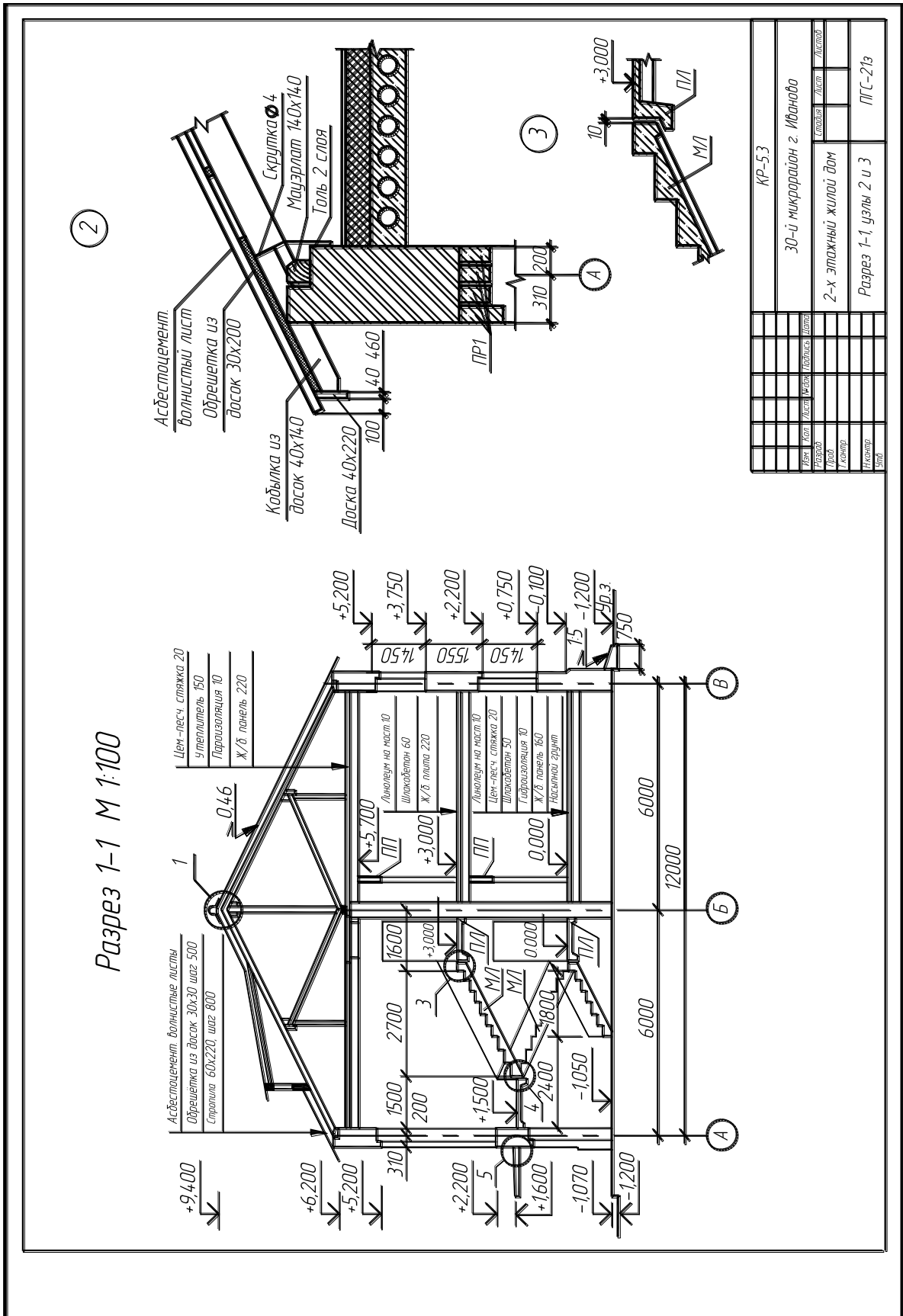


Рис. 28

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Будасов, Б.В. Строительное черчение / Б.В. Будасов, В.П. Каминский. – М.: Стройиздат, 2007. – 377 с.
2. Короев, Ю.И. Строительное черчение и рисование / Ю.И. Короев. – М.: Высш. шк., 2001. – 283 с.
3. Федоренко, В.А. Справочник по машиностроительному черчению / В.А. Федоренко, А.И. Шошин. – СПб.: Машиностроение, 2006. – 416 с.
4. Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение: справ. / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. – СПб.: Машиностроение, 2007. – 447 с.
5. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Высш. шк., 2002. – 671 с.
6. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 238 с.
7. СПДС. ГОСТ Р 21.1501-92. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1994.