



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Архитектурно-строительная графика и изобразительное искусство»

Е.В. КОСТИКОВА

СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Практикум по направлению 08.03.01

«Инженерная и компьютерная графика», заочное обучение

Самара 2020

УДК 515(076.5)

Костикова Е.В.

Строительное черчение: практикум / *Е.В. Костикова.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. – 19 с.: ил.

Изложен теоретический материал выполнения и оформления архитектурно-строительного чертежа здания. Даны рекомендации к выполнения графической работы.

Предназначены для студентов ИЗО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 08.03.01 по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика». Могут быть использован студентами очного обучения.

© Е.В. Костикова, 2020

© Самарский государственный
технический университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1
3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ВВЕДЕНИЕ

Строительными называются чертежи с относящимися к ним текстовыми документами, которые содержат проекционные изображения здания или его частей и другие данные, необходимые для его возведения, а также для изготовления строительных изделий и конструкций.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Некоторые из них, например, чертежи промышленных изделий и инженерных конструкций, имеют много общего с машиностроительными чертежами. Однако строительные чертежи имеют ряд особенностей: их содержание и оформление, применяемые масштабы, условные обозначения на чертежах зависят от вида строительных объектов, назначения самих чертежей, а также от стадии проектирования. Обычно проектирование зданий и сооружений ведется в две стадии. На первой стадии разрабатывают проектное задание, которое содержит чертежи фасадов, планов, разрезов здания без детальной проработки конструктивных элементов. На второй стадии проектирования выполняют рабочие чертежи на основе утвержденного проектного задания. По рабочим чертежам изготавливают отдельные конструктивные элементы и ведут строительство объектов.

Обучение студентов чтению строительных чертежей является одной из главных задач дисциплины «Инженерная и компьютерная графика». С целью успешного решения этой задачи учебной программой предусмотрено самостоятельное выполнение студентами соответствующей РГР «Архитектурно-строительный чертеж здания».

Цель графической работы - познакомить студентов заочной формы, обучающихся по направлению 08.03.01 по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», с последовательностью вычерчивания изображений) архитектурно-строительных чертежей (плана, фасада, разреза) и правилами оформления чертежей согласно государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы проектной документации для строительства (СПДС) и сформировать практические умения и навыки в чтении и выполнении архитектурно-строительных чертежей, развить техническое мышление.

1. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

После ознакомления студентами заочной формы обучения с общими сведениями о строительных чертежах, общими правилами графического оформления строительных чертежей, изложенными в курсе лекций, предлагается изучить теоретический материал выполнения и оформления архитектурно-строительного чертежа здания по практикуму и затем вычертить план второго этажа и фасад двухэтажного жилого дома.

Исходные чертежи:

- план 2 этажа (схематический с размещением оконных проемов и простенков по наружной стене здания) -2 варианта (см. приложения 1,2);
- фасад здания (фасад жилого дома, см. приложения 1, 2);
- *пример* оформления плана и фасада здания (см. приложение 3).

Четный и нечетный номер варианта задания студента совпадает с последней цифрой номера его студенческого билета.

Требуется выполнить:

- план 2-го этажа в масштабе 1:100;
- фасад здания (вид спереди) в масштабе 1:100 (можно выполнять без построения теней);

Изображения плана и фасада здания должны быть выполнены *в проекционной связи*. Графическая работа выполняется карандашом на листе чертежной бумаги формата *A3* (297x 420). Формат располагается *вертикально*.

Чертежи оформляются рамкой, которая наносится внутри границ формата сверху, справа и снизу - на расстоянии 5 мм, слева - на расстоянии 20 мм. Внутри рамки *в правом нижнем углу формата* помещается **основная надпись** (см. рис.1.1).



Рис. 1.1. Основная надпись

В основной надписи будут *отличия* в фамилии разработчика, его группы, варианта, указанного после направления обучения (01 или 02), места строительства, в обозначении крайних осей фасада (1- 6 для 1 варианта и 1-7 для 2 варианта).

Общие данные:

- предлагаемые жилые здания двухэтажные с двускатной кровлей;
- стены зданий и перегородки из стандартного строительного кирпича (250x120x65):
 - толщина наружных стен **510 мм** (два кирпича);
 - толщина внутренних стен **380 мм** (полтора кирпича);
 - толщина перегородок помещений **80 мм** (гипсовые);
- плиты перекрытий – железобетонные толщиной 320мм;
- высота этажа (расстояние от пола первого этажа до пола второго этажа -2,8м);
- ширина дверных проемов:
 - в санузлы **-710 мм**;
 - на кухню **-810 мм**;
 - в комнаты **-910 мм**;
 - входной двери **-1010мм**;
 - высота всех проемов одинакова-2070 мм;
- размеры ступеней лестницы:
 - высота (*подступенок*)-**150 мм**;
 - ширина (*проступь*)- **300мм**

Архитектурно-строительные чертежи оформляются в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД и СПДС.

Студенты, владеющие графическим редакторами КОМПАС-3D и AutoCAD, могут с согласия преподавателя чертить графическую работу в этих программах.

По завершении работы чертеж отсылается в формате рисунка (png, jpg, pdf) на электронную почту преподавателя: elenatopo@mail.ru. Файл подписать ИЗО, группа, Ф.И.О.

Порядок выполнения задания

1. Ознакомиться с общими сведениями и общими правилами графического оформления строительных чертежей (см. курс лекций «Строительное черчение»).
2. Ознакомиться с общими правилами выполнения архитектурно-строительных чертежей - составом чертежей, условными графическими изображениями элементов зданий и санитарно-технических устройств.
3. В тонких линиях на поле чертежа выполнить компоновку чертежа, заполнить основную надпись по рисунку 1. На схемах планов индивидуальных заданий (см. приложения 1,2) даны размеры между разбивочными осями, ширина проемов и простенков. Другие данные, необходимые для вычерчивания плана (привязку стен к разбивочным осям, размеры санузлов, ширину коридоров) нужно взять из чертежа плана приложения 3.
4. Ознакомиться с последовательностью вычерчивания плана этажа здания. Пример выполнения плана здания дан в приложении 3- образец оформления. Выполнить чертежи плана 2 этажа жилого дома по четному или нечетному варианту.
5. Ознакомиться с последовательностью вычерчивания фасада здания. Пример выполнения фасада здания дан в приложении 3- образец оформления. Выполнить чертеж фасада здания.

6. *Самостоятельно* ознакомиться с последовательностью построения и вычерчивания разреза. По желанию студент сам выбирает секущую плоскость на плане, проходящую через лестничный марш и оконные проемы, и выполняет разрез здания на другом формате.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: **Условные изображения санитарно- технических устройств и элементов зданий. Планы и фасады зданий.**

Цель работы – практическое знакомство с условными изображениями санитарно- технических устройств и элементов зданий по ГОСТам СПДС и чертежами плана этажа и фасада зданий.

2.1. Условные изображения санитарно- технических устройств и элементов зданий

На архитектурно-строительных чертежах изображают чертежи жилых и общественных зданий и сооружений, которые включают планы, фасады и разрезы здания. На планах и разрезах жилых зданий, кроме оконных и дверных проемов показывают санитарно-техническое оборудование-унитазы, ванны, умывальники, душевые кабины, вентиляционные и дымовые каналы и т.п. Условные графические изображения санитарно-технического оборудования определяются ГОСТ 21.205[1] (см. рис.2.1.1). На чертежах условные изображения санитарно-технических устройств должны соответствовать их действительным размерам с учетом масштаба чертежа. На рисунке (см. рис. 2.1.2) даны размеры наиболее часто встречающегося санитарно-технического оборудования.

Наименование	Условное обозначение	
	на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и в сечениях
Раковина		
Мойка		
Умывальник		
Ванна		
Ванна ножная		
Поддон душевой		
Биде		
Унитаз		

Рис.2.1.1. Условные графические обозначения элементов внутренних систем водоснабжения и канализации



Рис.2.1.2. Размеры санитарно-технических приборов

Условные изображения элементов зданий приведены в ГОСТ 21.201[2]. На рисунке 2.1.3 даны условные изображения оконных проемов и дверей на плане. На чертежах, выполняемых в масштабах 1:200 и мельче, четверти в оконных проемах не показывают (*четвертью* называется выступ в проеме, равный одной четвертой части кирпича). При изображении дверей (ворот) в плане угол наклона дверного полотна к плоскости стены принимается равным 30° . Варианты условных изображений дверей, обозначенные буквой «б», являются допускаемыми.

Наименование	Изображение
Проем оконный (на плане и разрезе): а) без четверти	
б) с четвертью	

Наименование	Изображение
1. Дверь (ворота) однопольная	
2. Дверь (ворота) двупольная	
3. Дверь двойная однопольная	
4. Дверь двойная двупольная	

Рис. 2.1.3. Условное изображение оконных проемов и дверей на плане

На рисунке 2.1.4 приводятся условные изображения лестниц. Стрелкой показывают направление подъема марша. Кружки у начала стрелок и концы стрелок ставят у края площадки этажа, к которому относится план.

Наименование	Изображение	
	на плане	на разрезе
Лестница		В масштабе 1:50 и крупнее
а) нижний марш		
б) промежуточные марши		В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций
в) верхний марш		

Рис.2.1.4. Условные изображения лестниц

2.2. Планы, разрезы и фасады зданий

Планом называется горизонтальное сечение здания. Положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

Чертеж плана дает представление о конфигурации и размерах здания в горизонтальной плоскости, выявляет форму и взаимное расположение всех помещений этажа, их связи между собой, оконных и дверных проемов, простенков, капитальных стен, лестниц, перегородок и др.

На планы этажей наносят ГОСТ 21.501[2];

- а) координационные оси здания (сооружения), расстояния между ними и общее расстояние между крайними осями;
- б) толщину стен и перегородок и их привязку к координационным осям или к поверхности ближайших конструкций, проемы с необходимыми размерами и привязкой к координационным осям, отметки участков, расположенных на разных уровнях, другие необходимые размеры;
- в) линии и обозначения разрезов. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей, лестничные клетки, шахты лифтов, балконы, лоджии и т. п.;
- г) номера позиций (марки) элементов здания (сооружения), например, перемычек, лестниц, заполнения проемов ворот и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок) и др. Номера типов заполнения проемов ворот и дверей указывают в окружностях диаметром от 5 до 7 мм;
- д) обозначения узлов и фрагментов планов;
- е) наименования помещений, их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий). *Площадь проставляют в нижнем правом углу помещения в квадратных метрах с двумя знаками после запятой и подчеркивают.* Категорию помещения о взрывопожарной и пожарной опасности проставляют под его наименованием в прямоугольнике. Для жилых зданий, при необходимости, на планах указывают тип и площадь квартир, при этом сведения рекомендуется приводить в соответствии с рисунком 2.2.1 (отличие ГОСТ 21.501-2018 от ГОСТ Р 21.1501- 92, см. приложение 4).



Рис. 2.2.1. Простановка площади квартиры по ГОСТ 21.501-2018

Встроенные помещения и другие участки здания (сооружения), на которые выполняют отдельные чертежи, изображают схематично *сплошной тонкой линией* с показом несущих конструкций.

Площадки, антресоли, подвесные потолки и другие конструкции, расположенные выше секущей плоскости, изображают схематично *тонкой штрихпунктирной линией с двумя точками*.

Примеры выполнения планов этажей жилого дома по ГОСТ 21.501[1] приведены в приложении 4.

Чертеж **фасада** дает представление о внешнем виде здания. Его архитектуры и о соотношении отдельных элементов. Различают *главный* фасад, *дворовый* и *боковые (торцевые)* фасады. Если на чертеже стоит надпись «Фасад 1-6» для главного фасада, то дворовый фасад будет иметь обозначение «Фасад 6-1» (это расстояния между крайними координационными осями).

Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа проемов, отверстий в стенах и т.п. Рисунок оконных переплетов, тип дверей показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 1: 100 и крупнее. Обычно фасад вычерчивается на основании чертежей плана – вертикальные линии и разреза – горизонтальные линии (уровень земли, отмостка, цоколь, карниз и т.д.).

На фасадах наносят и указывают по ГОСТ 21.501[1]:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах фасадов (например, крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепада высот);
 - отметки уровней земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасадов (например, козырьков, выносных тамбуров). Допускается отметки низа и верха проемов указывать на разрезах;
 - отметки уровней, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанные на планах и разрезах;
 - типы заполнения оконных проемов', если они не входят в состав элементов сборных конструкций стен. Допускается типы заполнения оконных проемов указывать на планах этажей.
- Наружное балконное остекление на фасадах показывают в упрощенном виде, достаточном для разработки его конструкции в отдельной документации;
- виды отделки отдельных участков стен, отличающихся от остальных (преобладающих) — на полках линий-выносок;
 - наружные пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей;
 - обозначения фрагментов и узлов фасадов.

Пример выполнения части фасада жилого дома дан в приложении 5.

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Вычерчивание плана этажа и фасада здания

Цель работы – последовательность вычерчивания плана этажа и фасада здания, необходимая для выполнения оформления архитектурно-строительных чертежей.

3.1. Последовательность вычерчивания плана этажа и фасада здания

Чертеж плана должен располагаться в нижней части формата **A3**. Сначала на лист чертежной бумаги наносят штрихпунктирной линией толщиной 0.3...0,4 мм *координационные оси плана* (см. рис. 3.1.1, а), т. е. основные продольные и поперечные оси, отступив от основной надписи снизу и слева от рамки 60-70 мм. Разбивочные оси необходимо располагать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101[4] (см. п. 1.6 в лекциях [5]).

С учетом *привязки* осей по МКРС (см. п 1.5 в лекциях [5]) и толщины стен, прочерчивают тонкими линиями контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен, перегородок (см. рис. 3.1.1, б). *Привязкой* называют распределение толщины капитальной стены по отношению к координатной

оси.

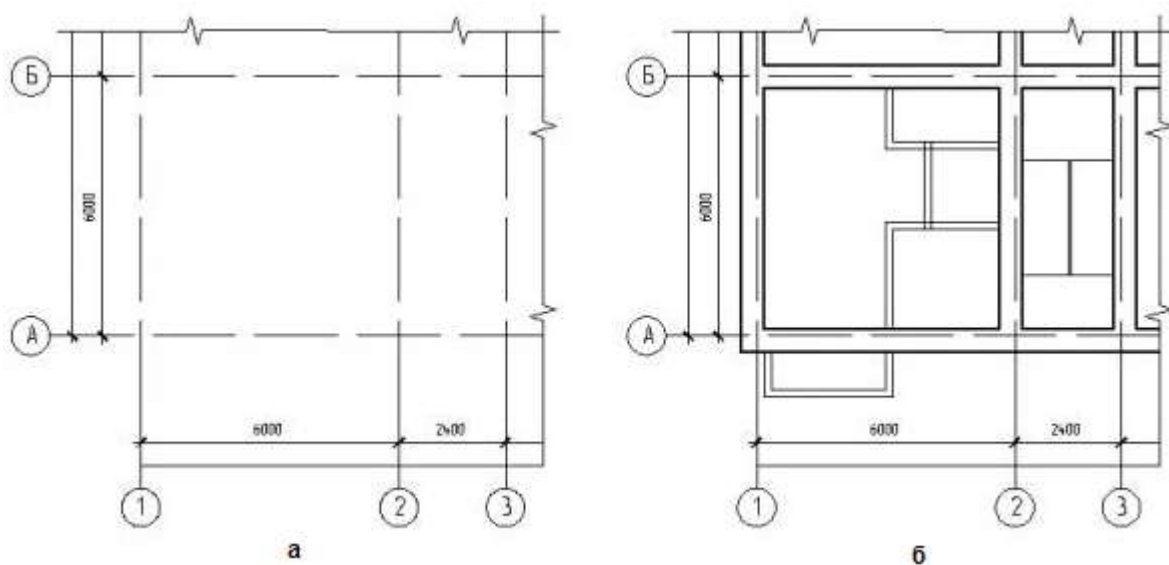


Рис.3.1.1 Последовательность вычерчивания плана здания (а, б)

В кирпичных зданиях внутренняя грань наружной стены располагается на расстоянии 200 мм от разбивочной оси. Геометрическая ось внутренних стен совпадает с разбивочной осью, за исключением, стен лестничных клеток, где грань стены со стороны лестницы располагается на расстоянии 100 мм (см. приложение 3).

Дальнейшая работа выполняется в следующей последовательности:

- производится разбивка оконных и дверных проемов. Показывается открытие дверей. Оконные и дверные проемы в наружных стенах вычерчиваются с четвертями 60x120 мм. *Четверть* - это выступ в верхних и боковых частях

проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок [6];

- вычерчиваются санитарно-технические приборы (см. рис. 2.1.2), лестничные марши и площадки. Ширина одного лестничного марша должна быть не менее 1200 мм, ширина межэтажной лестничной площадки - не менее ширины лестничного марша. На плане лестниц показывается направление движения (см. рис.2.1.4). Ширина этажной лестничной площадки должна быть не менее 1200 мм;

- показываются размеры, определяющие расстояние между координационными осями и проемами, толщины стен, перегородок, необходимых расстояний на внутренних вертикальных и горизонтальных размерных линиях, делаются соответствующие надписи и обозначения;

- производится выверка чертежа, выполненного в тонких линиях;

- выполняется окончательная обводка стен линиями толщиной 0,6 мм, перегородок - толщиной 0,4 мм, оконных проемов, санитарно-технических приборов, осевых и размерных линий – 0,2 мм (см. рис.3.1.1, в, г)

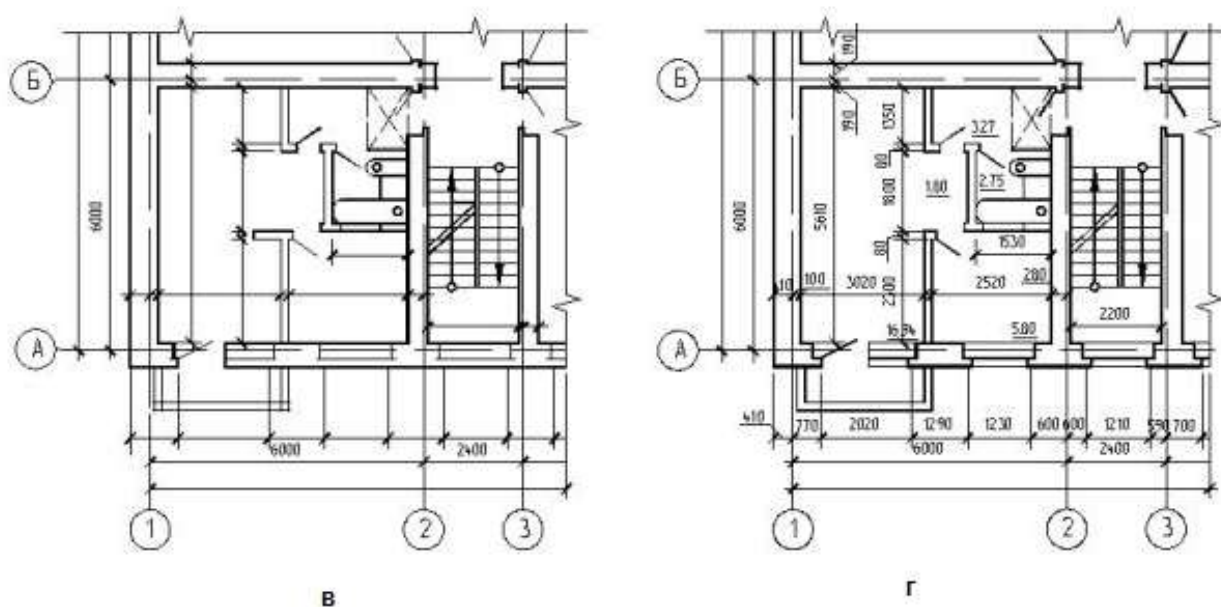


Рис.3.1.1. Последовательность вычерчивания плана здания (в, г)

На чертеже плана здания необходимо указать четыре линии (цепочки) размеров:

- а) на первой размерной линии указывают размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними;

- б) на второй размерной линии проставляют размеры между смежными осями - модульными разбивочными осями несущих конструкций (наружных стен, внутренних капитальных стен);

- в) на третьей размерной линии указывают расстояния между крайними осями;

- г) на четвертой размерной линии указывают общие (габаритные) размеры между осями наружных стен здания (эту размерную линию можно не показывать).

Первая размерная линия располагается на расстоянии 15—20 мм от внешнего контура здания. Если здание имеет выступающие части (эркер, крыльцо, ступени входа), то это расстояние принимают от наиболее выступающей части. Расстояние между размерными линиями 7-8 мм [5].

Если план здания симметричен и имеет небольшие габариты, то простановка размеров и маркировка осей делается только слева и снизу плана.

Внутри плана здания проставляют ширину и глубину каждого помещения, толщину стен и перегородок, размеры дверных проемов. На плане указывают площади в м² (подчеркивают, см. [5]). Можно не указывать площади помещений, сделать как на образце (см. приложение3).

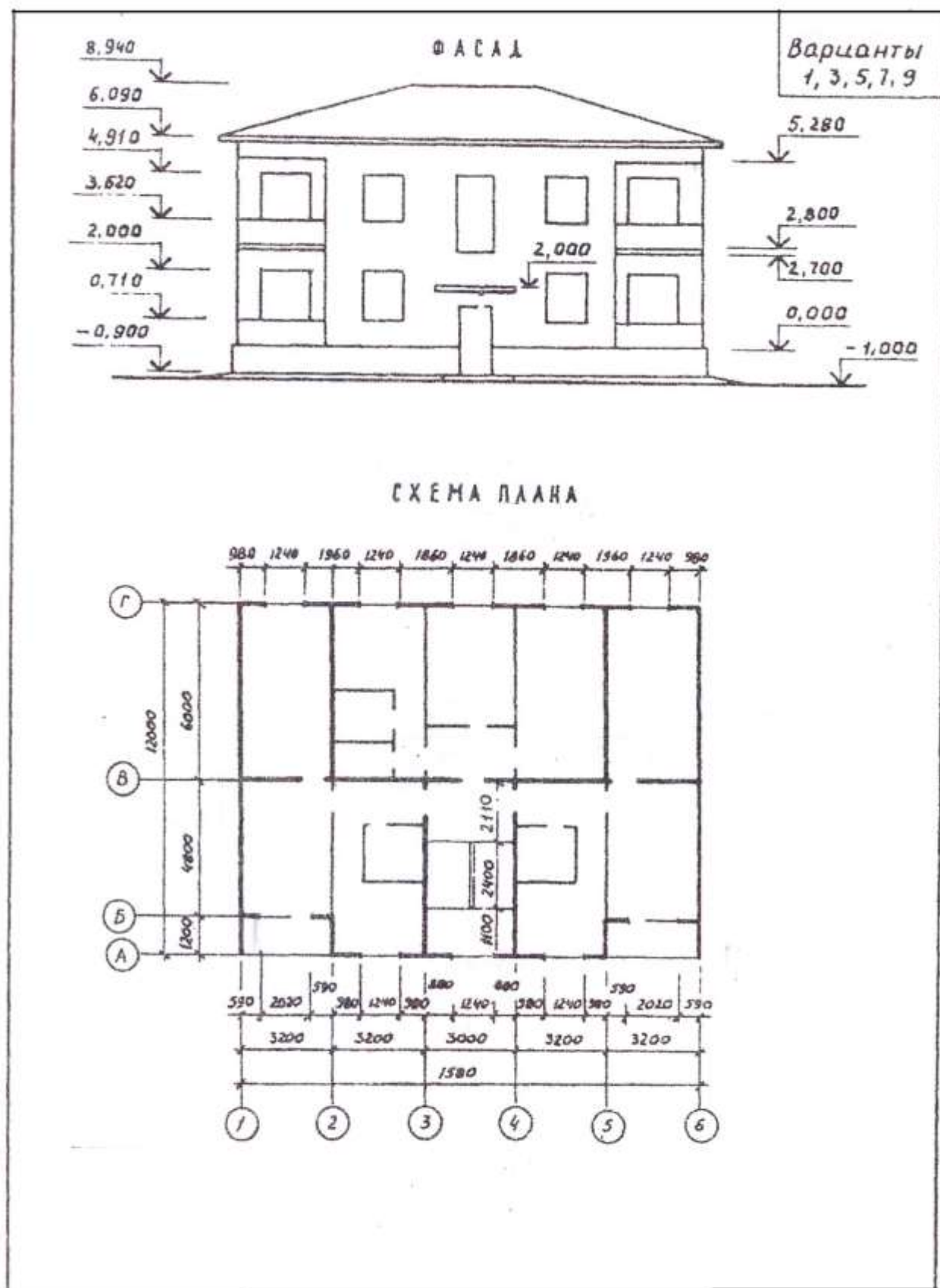
Фасад здания вычерчивается в проекционной связи с планом:

- с плана переносится общая длина фасада, ширина оконных и дверных проемов, а также расстояния между ними;
- в заданиях указаны высоты оконных и дверных проемов, цоколя, балконных ограждений и других элементов;
- наносятся координационные оси;
- проставляются высотные отметки (уровень земли, нулевая отметка, максимальная отметка по высоте фасада);
- фасад обводится тонкой линией, сплошной толстой линией-линия поверхности земли.

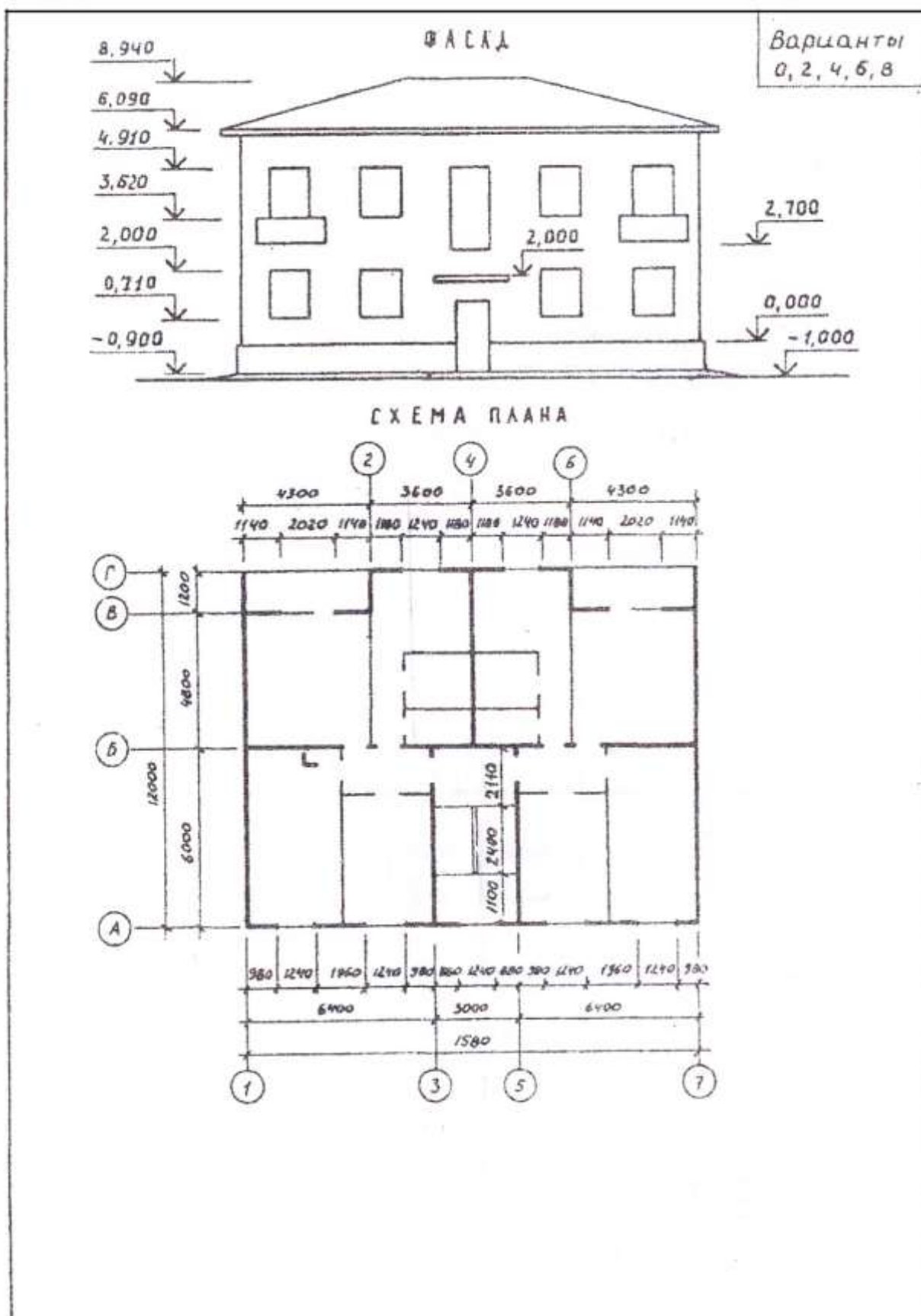
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 21.205 -2016 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений
2. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций
3. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений
4. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
5. Костикова, Е.В. Строительное черчение: лекции / Е.В. Костикова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2020. – 28 с.: ил.
6. Филисюк, Н.В. Инженерная графика (раздел Строительное черчение): учебное пособие для практической и самостоятельной работ для студентов направления «Строительство» всех форм обучения. Учебное пособие / Н.В. Филисюк, Н.И. Красовская – Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ, 2012. -115с.
7. Гончаров, Н.П. Инженерная графика: методические указания для практических заданий на заочном инженерном факультете/ сост. Н.П. Гончаров, В.А. Симонов: Самарск. Гос. арх.-строит. ун-т, Самара, 2007. -40с.

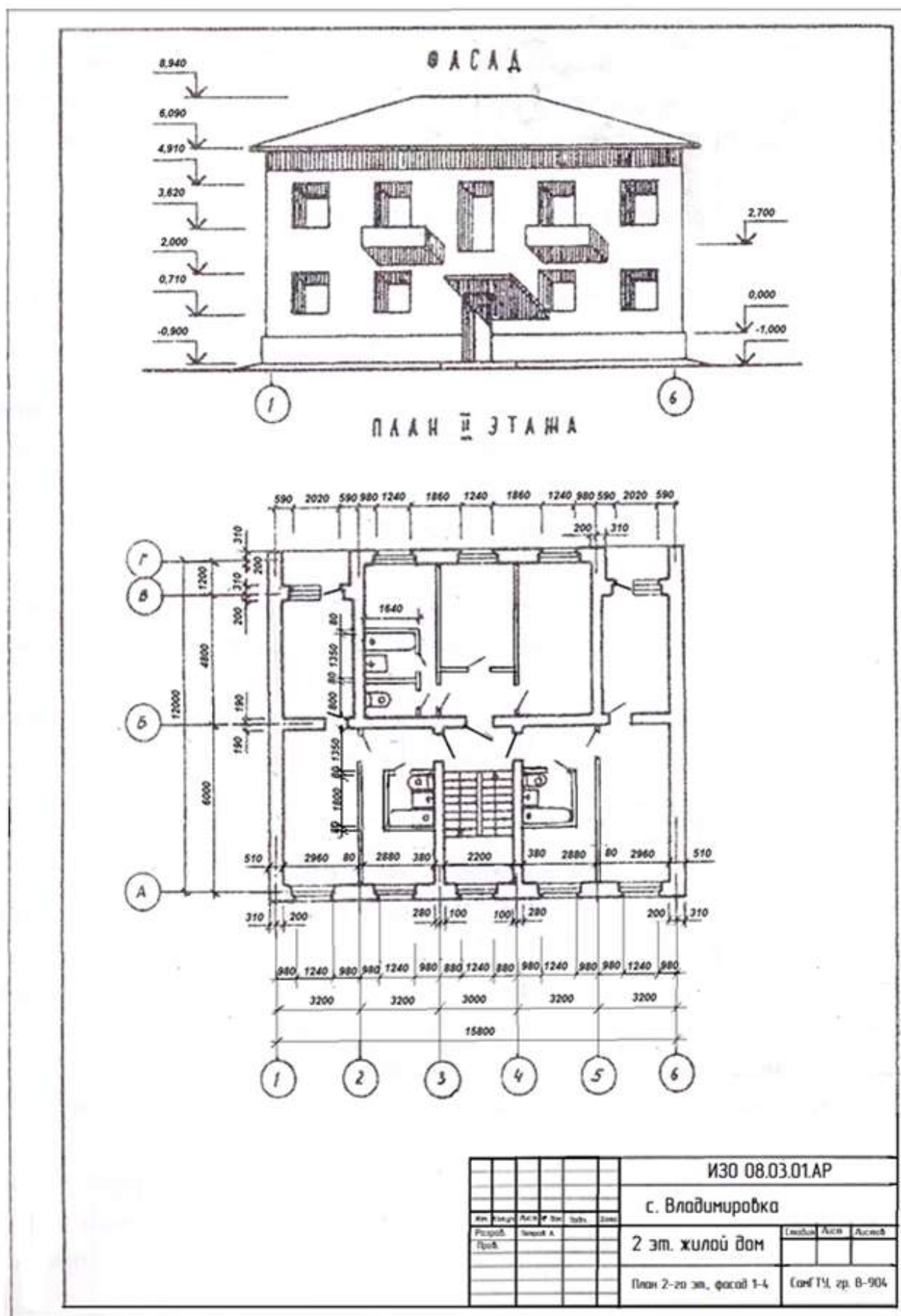
ЗАДАНИЕ ДЛЯ НЕЧЕТНЫХ ВАРИАНТОВ



ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЧЕТНЫХ ВАРИАНТОВ

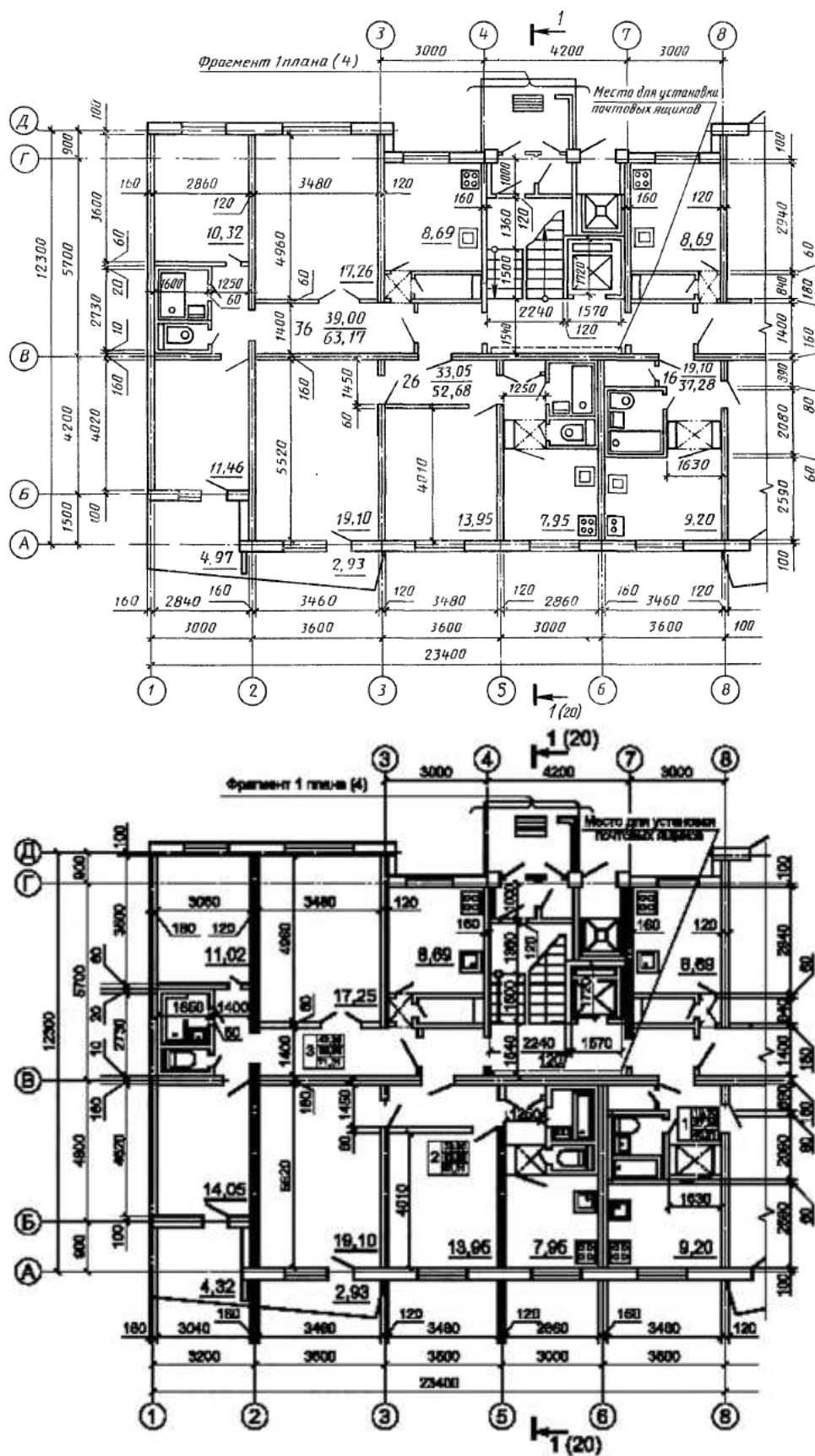


ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА И ФАСАДА 2-ЭТ. ЖИЛОГО ДОМА



ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ЭТАЖА ЖИЛОГО ДОМА

ГОСТ Р 21.1501- 92 и ГОСТ 21.501-2018



ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧАСТИ ФАСАДА ЖИЛОГО ДОМА

