

МОСКОВСКИЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МАДИ)

ОГАНЕСОВ О.А., РЯБИКОВА И.М.,
КУЗЕНЕВА Н.Н., МАЛАМУТ Ю.А.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
И
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Часть 3

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЧЕРТЕЖ ЗДАНИЯ

МОСКВА 2010

УДК 514.18
ББК 22.151.3
Н365

Начертательная геометрия и инженерная графика: учебное пособие для студентов заочного отделения. Часть 3. Архитектурно-строительный чертеж здания. / О.А.Оганесов [и др.]; под ред. О.А.Оганесова - М.: ООО "Техполиграфцентр", 2010. - 59с.

Лицензия на издательскую деятельность - код 221, серия ИД №03313 от 20.11.2000 г.

Рецензенты: канд. техн. наук, профессор В.Д. Агеев (МАДИ),
канд. техн. наук, доцент П.Р. Доброгаев (МАДИ)

Данная работа представляет третью часть единого пособия по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов заочной формы обучения Московского автомобильно-дорожного Государственного технического университета (МАДИ).

Третья часть учебного пособия предназначена для студентов строительных специальностей, выполняющих расчетно графическую работу "Архитектурно-строительный чертеж здания". В пособии изложены общие сведения о зданиях и сооружениях, а также даются правила формирования и построения на архитектурно-строительных чертежах планов, разрезов и фасадов зданий, их фрагментов и узлов конструкций. В работе даны рекомендации по выполнению и оформлению этих чертежей, в том числе по типу используемых линий, простановке размеров, расчету лестниц и лестничных маршей.

Пособие может быть использовано студентами-дипломниками при выполнении и оформлении дипломных проектов.

Под редакцией канд. техн. наук, доц. Оганесова О.А.

© Оганесов О.А., Рябикова И.М.,
Кузенева Н.Н., Маламут Ю.А.

ВВЕДЕНИЕ

Третья часть учебного пособия предназначена для студентов строительных специальностей заочного факультета Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), выполняющих расчетно-графическую работу (РГР) №4 по инженерной графике, и разработана с учетом действующих образовательных стандартов и рабочих программ по этой дисциплине. РГР №4 “Архитектурно-строительный чертеж здания” - составная часть контрольной работы по курсу инженерной графики для указанного контингента студентов.

Главная цель РГР №4 - научить студентов выполнять и читать простейшие строительные чертежи. Для этого кроме теоретических основ построения чертежей, рассмотренных в курсе начертательной геометрии, студенты должны ознакомиться с Государственными стандартами (ГОСТами) двух систем: Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) - код 2 и Системы проектной документации для строительства (СПДС) - код 21.

Пособие содержит:

- общие сведения о строительных чертежах и основных элементах зданий;
- правила выполнения архитектурно-строительных чертежей - планов, разрезов, фасадов зданий и сооружений;
- общие правила графического оформления архитектурно-строительных чертежей;
- 10 вариантов заданий на РГР №4;
- конкретные рекомендации по выполнению РГР №4 и её оформлению;
- пример построения архитектурно-строительного чертежа по типовому заданию с применением указанных рекомендаций.

Поскольку инженерная графика является первой общетехнической дисциплиной, дающей знания, необходимые студенту для освоения последующих специальных дисциплин, то в учебных чертежах используются некоторые упрощения по сравнению с рабочими архитектурными чертежами.

Номер варианта задания студента совпадает с последней цифрой номера его студенческого билета.

РГР выполняется карандашом на листе ватмана стандартного формата А2. Чертежи оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Строительными чертежами называют чертежи, содержащие проекционные изображения строительных объектов (частей объектов) и другие данные, необходимые для их возведения, а также изготовления строительных изделий и конструкций.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Их содержание и характер оформления зависят от вида объекта и его назначения, от применяемых конструкций и строительных материалов, методов возведения и стадий проектирования. Чертежи промышленных изделий и строительных конструкций имеют много общего с машиностроительными чертежами. Однако вследствие больших различий в масштабах и видах строительных объектов, в условностях, применяемых на строительных чертежах, в их оформлении есть ряд особенностей.

Наземные строения, состоящие из помещений, предназначенных для жилья, культурно-бытовых, производственных и других целей, называются зданиями.

По функциональному назначению различают здания гражданские, промышленные, сельскохозяйственные. Они в свою очередь делятся на высотные (свыше 25-и этажей), повышенной этажности (свыше 9-и этажей), многоэтажные (свыше 3-х этажей) и малоэтажные (до 3-х этажей включительно). При определении этажности зданий в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический, мансардный и цокольный, если верх его перекрытия более чем на 2 м выше планировочной отметки земли.

По своему назначению строительные чертежи подразделяются на чертежи строительных изделий, по которым на заводах строительной индустрии изготавливают отдельные части зданий и сооружений, и строительно-монтажные чертежи и схемы, по которым на строительной площадке осуществляются монтаж и возведение зданий и сооружений.

Приведем определения некоторых элементов зданий.

Конструктивный элемент - отдельная самостоятельная часть здания или сооружения (фундаменты, отмостка, цокольные и чердачные перекрытия, крыши, лестницы и др.).

Основание - массив (слой) грунта, воспринимающий давление от фундамента. Естественное основание - слой грунта в природном состоянии. Искусственное основание - слой уплотненного или подвергнутого закреплению грунта.

План - это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне (высоте).

Разрез - изображение здания, мысленно рассеченного вертикальной секущей плоскостью.

Фасад - ортогональная проекция здания на вертикальную плоскость (наружная сторона здания).

Фундамент - подземная часть здания (сооружения), передающая на грунты основания давление от собственного веса самого здания и действующих на него нагрузок.

Несущие стены - капитальные вертикальные элементы здания, передающие на фундамент нагрузку от собственного веса, веса покрытия и перекрытий, а также полезную нагрузку.

Самонесущие стены - конструктивные вертикальные элементы здания, передающие на фундамент только нагрузку от собственного веса.

Перегородки - тонкие внутренние стены (120 мм и тоньше), отделяющие одно помещение от другого в пределах одного этажа.

Перекрытия - внутренние горизонтальные несущие-ограждающие конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. Существуют надподвальные, межэтажные и чердачные перекрытия.

Покрытие - несущие-ограждающая конструкция перекрытия верхнего этажа здания с гидро- и теплоизоляционными защитными слоями.

Кровля - верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

Стропила - несущая конструкция кровельного покрытия, представляющая собой балки или сквозные фермы, опирающиеся на стены или внутренние опоры.

Проем - сквозное отверстие в стене для окна, двери, ворот и других целей.

Оконный блок - заполнение оконного проема оконными переплетами с коробкой.

Дверной блок - заполнение дверного проема дверным полотном с коробкой.

Лестница - конструкция для сообщения между этажами, состоящая из наклонных маршей и горизонтальных площадок.

Лестничная клетка - огражденное стенами помещение лестницы.

Лестничный марш - наклонный элемент, состоящий из ступеней и поддерживающих их балок.

Лестничная площадка - горизонтальный элемент лестницы между маршами.

Приступок - небольшое возвышение у входной двери в здание.

Пандус - пологая наклонная площадка, служащая для въезда или выезда из зданий и осуществления связи между этажами и частями здания (сооружения).

Строительная конструкция - часть здания определенного функционального назначения (каркас здания, перекрытие и др.), состоящая из элементов, взаимосвязанных в процессе выполнения строительных работ, и предназначенная для восприятия нагрузок и воздействий.

Строительное изделие - элемент строительной конструкции (колонна, ферма, ригель, плита перекрытия, панель стены, арматурный каркас и др.), изготавливаемый вне места его установки.

ГОСТ 21.101-97 СПДС устанавливает состав и правила оформления архитектурно-строительных рабочих чертежей зданий и строительных конструкций. Рабочие чертежи архитектурных решений и строительных конструкций, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, выполняют в составе основных комплектов, которым присваивают марки, например: **ГП** - генеральный план сооружения; **ТХ** - технология производства; **АР** - архитектурные решения; **КЖ** - конструкции железобетонные и т.д.

В состав основного комплекта рабочих архитектурных чертежей включают: общие данные по рабочим чертежам; планы этажей здания (сооружения), в том числе подвала, технического подполья, технического этажа и чердака, планы кровли (крыши), а при необходимости и планы полов; разрезы и фасады здания (сооружения); схемы расположения сборных перегородок; схемы расположения элементов заполнения оконных и других проемов; выносные элементы (узлы, фрагменты); спецификации к схемам расположения в соответствии с ГОСТ 21.101-97.

2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Как указывалось во введении, при выполнении и оформлении строительных чертежей следует руководствоваться ГОСТами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и ГОСТами Системы проектной документации для строительства (СПДС).

2.1. Форматы

Размеры форматов листов чертежей и других документов устанавливает ГОСТ 2.301-68*.

2.2. Основные надписи

ГОСТ 21.101-97 СПДС устанавливает единые формы, размеры и порядок заполнения надписей на строительных чертежах.

Основная надпись на листах чертежей зданий показана на рис. 1. Её заполнение приведено на примере выполненного задания на рис. 45.

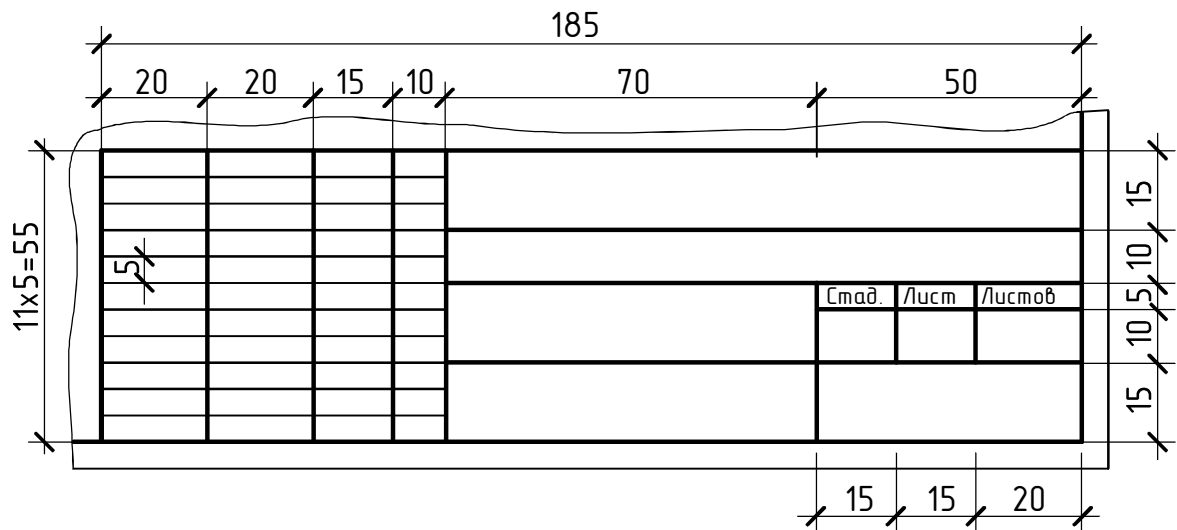


Рис. 1

На чертежах строительных изделий применяется основная надпись по ГОСТ 2.104-68* (форма 1).

2.3. Масштабы

Изображения на чертежах планов, фасадов, разрезов, конструкций деталей строительных изделий и т. д. выполняют в масштабах, установленных ГОСТ 2.302-68*, с учетом требований ГОСТ 21.501-93. Масштаб в основной надписи для чертежей зданий не проставляют, указывая его при необходимости около наименования изображения. На чертежах строительных изделий масштаб проставляется в основной надписи или около изображения.

Масштаб изображения следует принимать минимальным, но учитывающим сложность изображения. Рекомендуемые масштабы для различных изображений на чертежах приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Масштабы изображения	
	Основной	При большой насыщенности изображения
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:100, 1:200, 1:400, 1:500	1:50
Планы кровли, полов, технических этажей	1:500, 1:800, 1:1000	1:200
Фрагменты планов, фасадов	1:100	1:50
Узлы	1:10, 1:20	1:5

2.4. Линии

На строительных чертежах используются типы линий, приведенные в ГОСТ 2.303-68*.

Примеры применения различных линий при вычерчивании фасада и плана приведены на рис. 2, а и 2, б соответственно. Обратим внимание на ряд имеющихся при этом особенностей:

1. На плане, разрезе и фасаде здания видимые контуры его элементов и оборудования выполняют основной или сплошной тонкой линией, толщина каждой из которых на одном и том же чертеже варьируется в зависимости от назначения или положения элемента (см. табл. 2). В табл. 2 и в тексте раздела 2.4 в скобках даны номера позиций соответствующих линий на рис. 2.

2. Засечки размерных линий (7) и стрелки знаков отметок уровня (8) выполняют основной линией толщиной, равной толщине линий контуров капитальных стен, попавших в секущую плоскость.

3. Для нанесения координационных осей здания используют тонкую штрихпунктирную линию с удлиненными штрихами (9) толщиной 0,3-0,4 мм, а для маркировки координационных осей - маркировочные кружки (10), выполняемые тонкой сплошной линией аналогичной толщины.

4. Обозначение открывания оконных переплетов внутрь помещения выполняют штриховой линией (11).

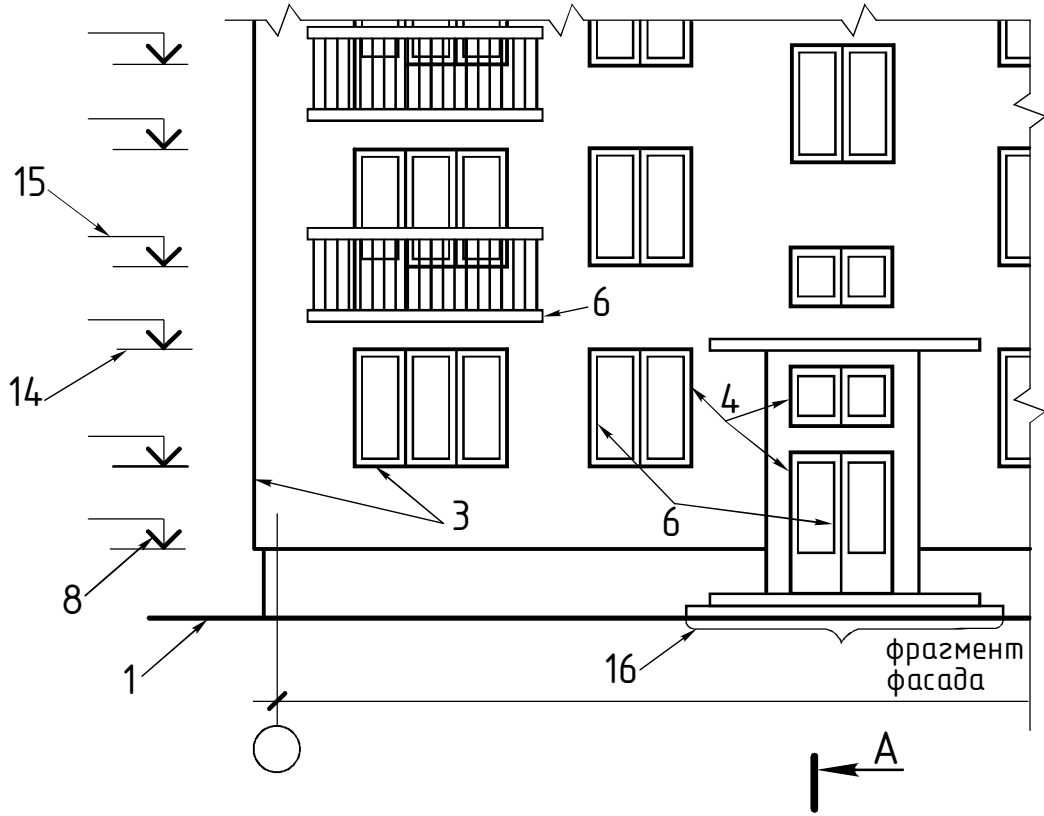
5. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция), выполняют утолщенной штрихпунктирной линией (12).

6. Линии размерные (13) и выносные (14), линии-выноски и полки (15) линий-выносок, линии ограничения выносных элементов на фасадах (16), планах и разрезах выполняют сплошной тонкой линией толщиной 0,2-0,3 мм.

Рамки форматов, основных надписей, основное членение таблиц, экспликаций, спецификаций и др. выполняют основной линией толщиной 0,8 мм.

Примерная толщина линий обводки элементов сечений в мм в зависимости от масштаба приведена в табл. 3.

а)



б)

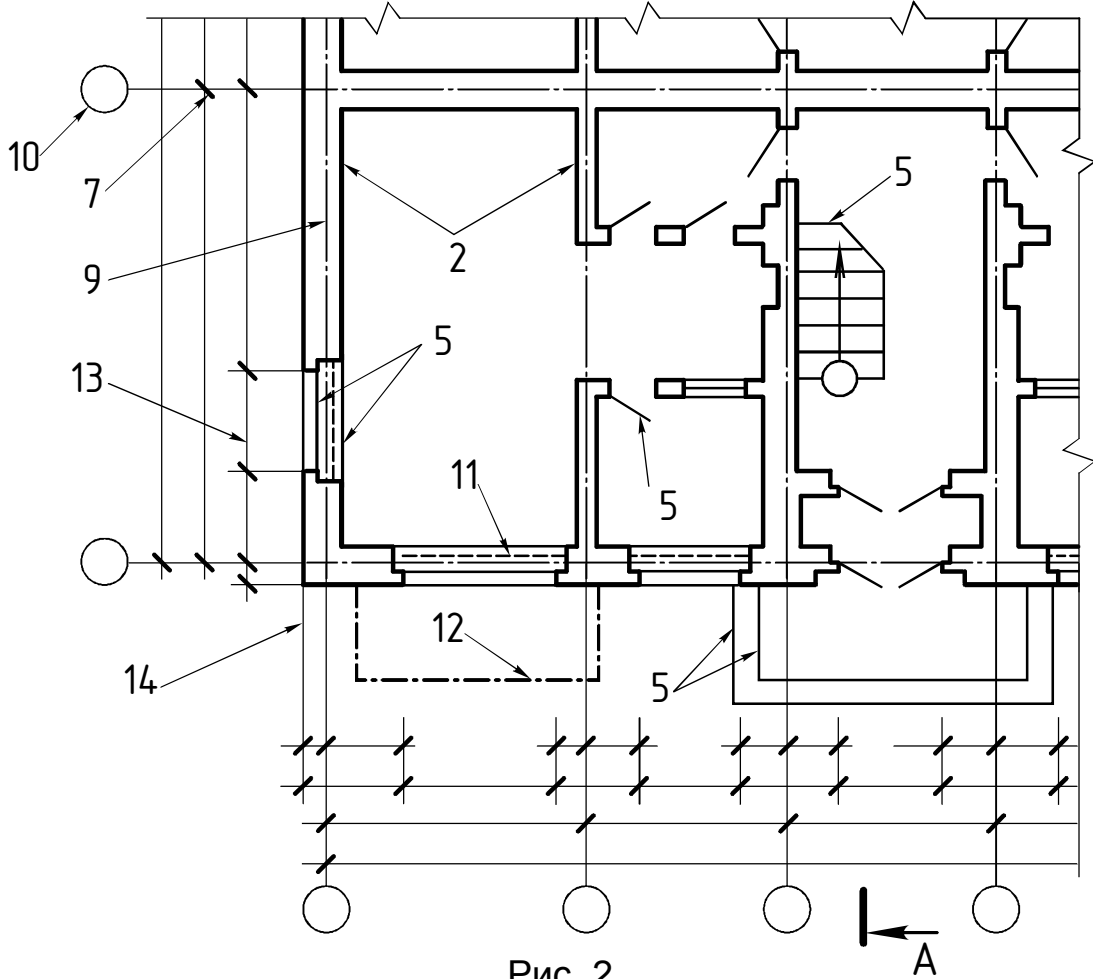


Рис. 2

Таблица 2

Толщина линий обводки для чертежей планов,
разрезов, фасадов в мм

Наименование элементов	Тип линии	Масштаб	
		1:100	1:50
<u>П л а н ы и р а з р е з ы</u>			
Линии земли	основная	0,8-1	1-1,2
Капитальные стены и несущие конструкции, попавшие в секущую плоскость (2)	основная	0,7-0,8	0,8-1
Лестницы, попавшие в секущую плоскость	основная	0,7-0,8	0,8-1
Тонкие стенки (перегородки), попавшие в секущую плоскость	основная	0,5-0,6	0,6-0,7
Элементы конструкции здания, расположенные за секущей плоскостью (капитальные стены, колонны, перегородки, оконные и дверные проемы и их заполнение, линии открывания дверей, лестницы и лестничные марши, ниши, отверстия в стенах и т.д.(5))	сплошная тонкая	0,4-0,5	0,5-0,6
Сантехническое и вспомогательное оборудование	сплошная тонкая	0,2-0,3	0,2-0,3
<u>Ф а с а д ы</u>			
Линии земли (1)	основная	1	1,2
Контурные зданий (3)	основная	0,5-0,6	0,6-0,7
Контурные ворот, дверей, окон, линии проемов (4)	сплошная тонкая	0,4-0,5	0,5-0,6
Заполнение (рисунок) оконных и дверных проемов, ворот, карнизы, балконы, ступени (6)	сплошная тонкая	0,3-0,4	0,4-0,5

Таблица 3

Наименование	Для масштабов	
	1:10	1:5
Сечения:		
каменных элементов (кирпич, бетон и т. д.)	1	1
деревянных элементов	0,8	1
Контурные элементов, не попадающих в разрез	0,3	0,3

2.5. Шрифты

ГОСТ 2.304-81 устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежах.

Помимо стандартных шрифтов для выполнения надписей на архитектурно-строительных чертежах может применяться прямой архитектурный (узкий) шрифт. Он не имеет деления на прописные и строчные буквы.

Архитектурный шрифт характеризуется простотой, четкостью очертаний и легкостью чтения. Ширина букв, промежутки между ними и словами зависят от высоты шрифта. Буквы узкие, их ширина лежит в пределах от $1/4$ до $1/8$ высоты. Расстояния между буквами в словах принимаются не меньше, чем половина их ширины. В заголовках расстояния между буквами в словах увеличивают до $4/5$ высоты буквы. Толщина обводки букв составляет $1/15$ - $1/20$ их высоты (рис. 3).

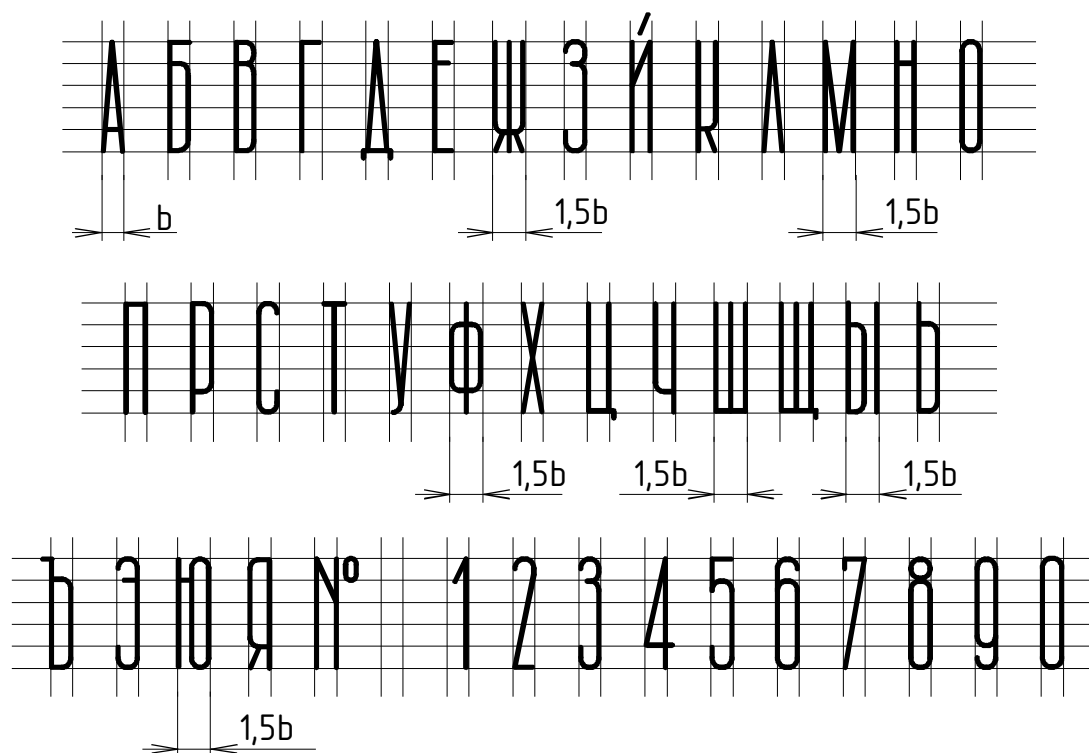


Рис. 3

2.6. Изображения

Изображения на строительных чертежах выполняют в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.305-68*, с учетом требований ГОСТ 21.101-97.

Основные особенности выполнения и оформления изображений на строительных чертежах:

- над изображением надписывается название по типу: "План 2 этажа"; "Разрез 1-1", "Фасад 1-4";

- направление взгляда для вида допускается указывать двумя стрелками аналогично указанию секущих плоскостей в разрезах;
- на фасадах (видах) допускается приводить графическое обозначение материалов;
- на разрезах, в том числе планах, основной линией изображают только элементы конструкции здания, попавшие в секущую плоскость, а элементы конструкции и оборудование, расположенные за секущей плоскостью, показывают тонкой линией;
- фигура сечения, входящая в состав разреза, в общем случае не заштриховывается;
- секущие плоскости и виды допускается обозначать не только буквами, но и арабскими цифрами (числами);
- не допускается изображать до оси симметрии симметричные планы и схемы расположения технологического, энергетического, санитарно-технического и другого оборудования.

Подробнее об изображениях - см. разделы 3 и 4 пособия.

2.7. Графическое обозначение материалов на чертежах

При строительстве зданий и сооружений используются природные и искусственные материалы. Условное графическое обозначение различных материалов и правила их нанесения на чертежах устанавливает ГОСТ 2.306-68*. Обозначения материалов в сечениях приведены в табл. 4, а на фасаде - в табл. 5.

Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

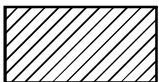
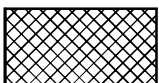
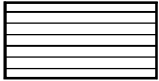


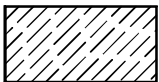

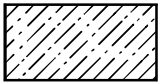
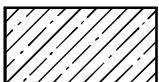
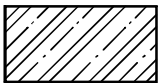
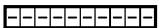
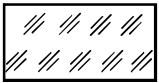
Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренные в ГОСТ 2.306-68*, поясняя их на чертеже.

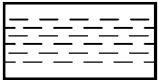
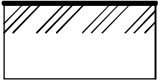

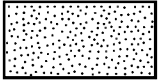
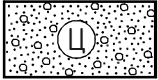
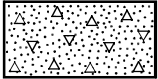
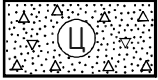
Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения, либо к его оси, либо к линиям рамки чертежа.

В строительных чертежах допускается в сечениях незначительной площади любой материал обозначать как металл или вообще не применять обозначение материала, сделав поясняющую надпись на поле чертежа. При больших площадях сечений, а также при указании профиля грунта допускается наносить обозначение лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины. Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными с оставлением просветов между смежными сечениями на менее 0,8 мм. На рис. 4 показан пример нанесения графических обозначений материалов на разрезе.

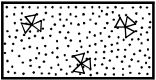





Таблица 4

Обозначения материалов в сечениях

Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Материалы неметаллические, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже:	
Древесина	  
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	
Бетон	
Железобетон	
Железобетон предварительно напряженный	
Стеклоблоки	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	

Материал	Обозначение
Жидкости	
Грунт естественный	
Глина	
Материал насыпной и обсыпной , штукатурка, асбестоцемент, гипс и т. д.	
Грунт насыпной	
Песок, укрепленный цементом	
Смесь песчаногравийная	
Смесь песчаногравийная, укрепленная цементом	
Смесь песчанощебеночная	
Смесь песчанощебеночная, укрепленная	

Продолжение таблицы 4

Материал	Обозначение
Цементобетон	
Щебень фракционированный, уложенный по способу закладки	
То же, обработанный вяжущим материалом по способу пропитки	
Материал гидроизоляционный	
Материал звуко- и виброизоляционный	
Материал теплоизоляционный	

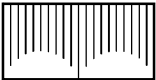
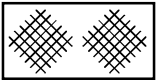
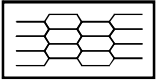
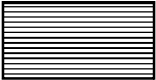

П р и м е ч а н и я к табл. 4:

1. Композиционные материалы, содержащие металл и металлические материалы, обозначают как металлы.

2. Графическое обозначение керамики следует применять для кирпичных изделий (обожженных и необожженных), огнеупоров, строительной керамики, электротехнического фарфора, шлакобетонных блоков и т. д.

Таблица 5

Обозначение материалов на виде (фасаде)

Материал	Обозначение
Металлы	
Сталь рифленая	
Сталь просечная	
Кладка из кирпича, клинкера, керамики, терракоты, камней любой формы и т. п.	
Стекло	

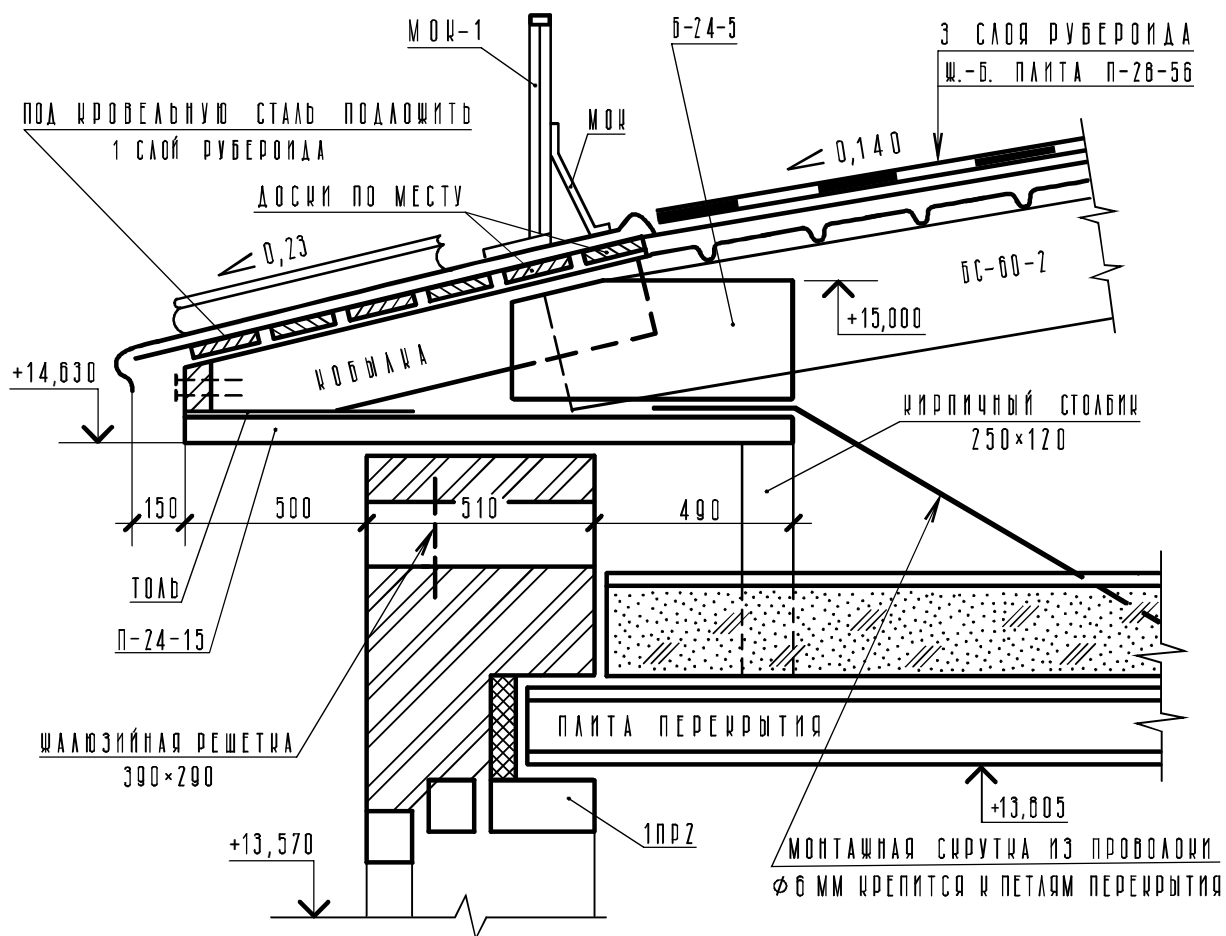


Рис. 4

2.8. Нанесение размеров

Размеры на строительных чертежах наносят по ГОСТ 2.307-68* с учетом требований ГОСТ 21.101-97.

Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертежах.

Остановимся на основных особенностях простановки размеров на строительных чертежах:

1. Размерную линию на её пересечении с выносными, контурными или осевыми линиями ограничивают не стрелками, а засечками в виде отрезков основных линий длиной 2-4 мм, проводимых под углом 45° (наклон направо) к размерной линии (рис. 5). На рис. 5 также приведены стрелки, выполняемые на размерных линиях при нанесении размеров радиусов, диаметров и углов, и показан вариант использования точек вместо засечек при недостатке места для последних на размерных линиях, расположенных цепочкой.

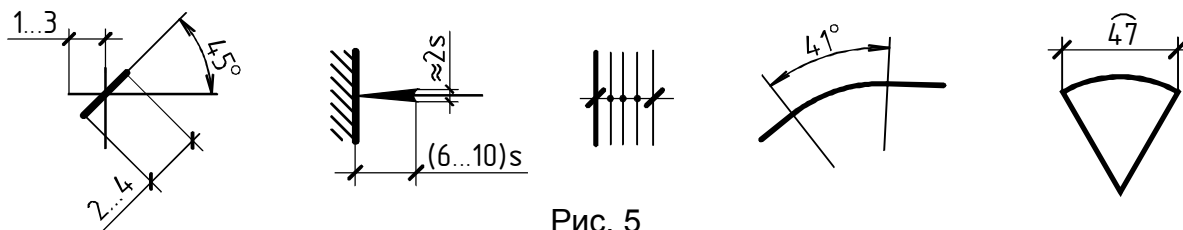


Рис. 5

2. Не только выносные линии должны выступать за размерные на 1-5 мм, но и размерные линии должны выступать за крайние выносные на 1-3 мм (рис. 6).

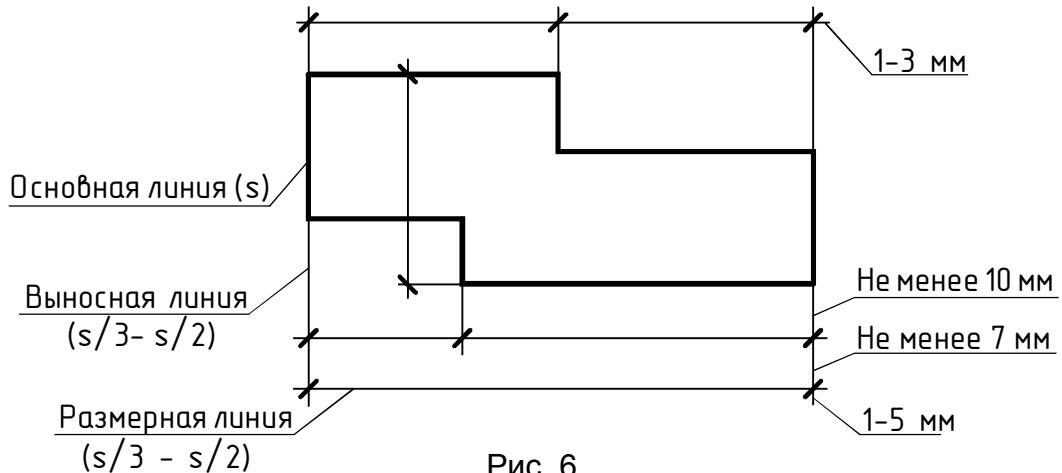


Рис. 6

3. Допускается пересечение размерной линии выносной линией и другими размерными линиями (рис. 15).

4. Выносные линии можно начинать непосредственно от линии контура или отступив от неё 3 мм (рис. 6, 7).

5. На строительных чертежах допускается повторять размеры одного и того же элемента, а также наносить размеры в виде замкнутой цепи (рис. 7). Напомним здесь, что расстояние от наружного контура изображения до первой размерной линии должно быть не менее 10 мм, а между параллельными размерными линиями не менее 7 мм.

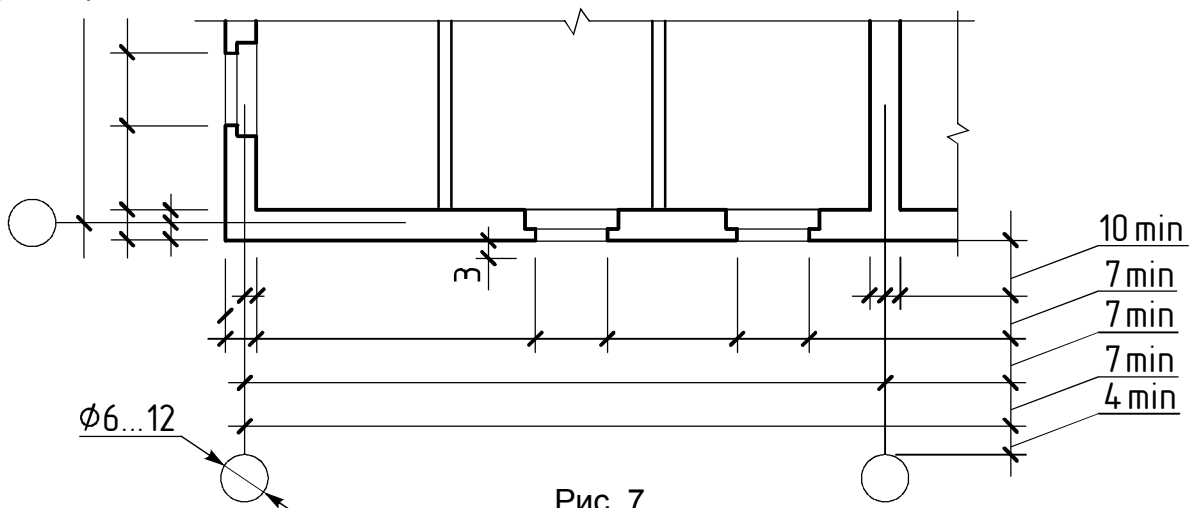


Рис. 7

6. На фасадах, разрезах и сечениях по особому наносятся высотные отметки уровней (высоты, глубины) элементов здания или конструкции от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за нулевой (см. фасад на рис. 2 и разрез на рис. 19, 20). Поверхность, уровень которой задается, указывается стрелкой в виде прямого угла, опирающегося своей вершиной на выносную или контурную линию (рис. 8). Стороны прямого угла образуют с этой линией углы 45° и проводятся основными линиями 0,7-0,8 мм толщиной. Стрелка вертикальным отрезком связана с горизонтальной полочкой, над которой наносят размерное число - отметку высоты уровня.

Вертикальный отрезок, полочка и выносная линия выполняются тонкой сплошной линией (0,2...0,3 мм).

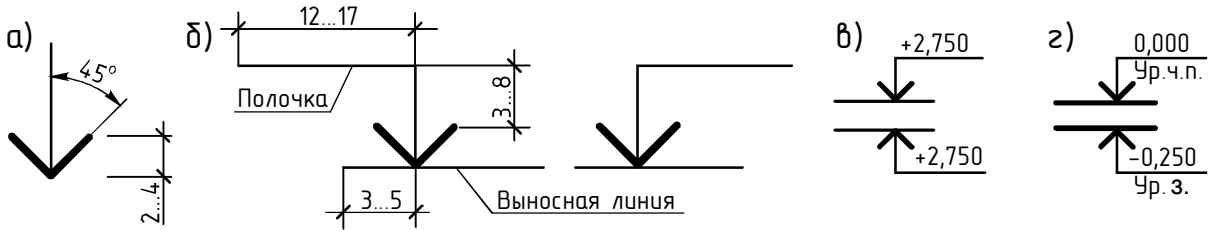


Рис. 8

Отметки, характеризующие высоту уровней, указывают в метрах с тремя десятичными знаками после запятой. Плоскость, от которой берут начало отсчета последующие уровни, называют нулевым уровнем и обозначают отметкой "0,000". Отметки, лежащие выше нулевого уровня, за который принимается чистый пол первого этажа, обозначают со знаком плюс (например, +2,500), а уровни, лежащие ниже, обозначают знаком минус (например, -0,920) (рис. 19).

Отметки могут сопровождаться поясняющими надписями, например: Ур.ч.п. - уровень чистого пола, Ур.з. - уровень земли.

6. На чертежах планов допускается наносить высотные отметки зданий в прямоугольнике или на полке линии-выноски (рис. 9).

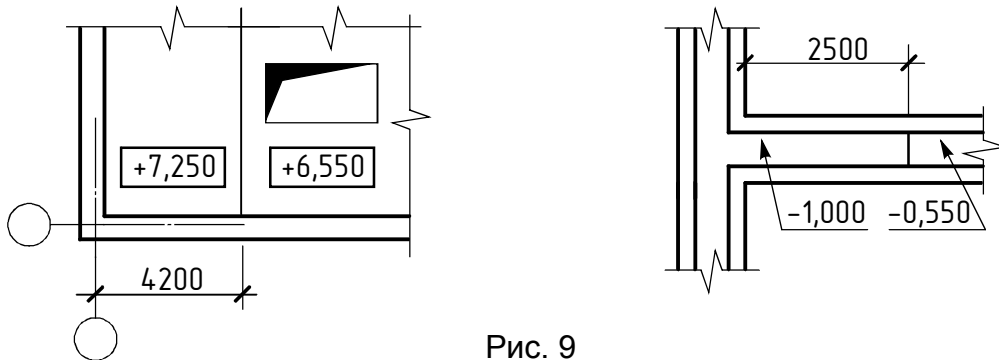


Рис. 9

7. На строительных чертежах часто проставляется величина уклона (тангенса угла наклона) - отношение превышения к заложению. Сам уклон на чертежах (кроме планов) обозначают условным знаком " \sphericalangle ", острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона (рис. 10) и который наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски. Величину уклона указывают размерным числом в виде простой дроби или десятичной дробью с точностью до третьего знака. В некоторых случаях применяют обозначение уклона элемента (стержня) прямоугольным треугольником с вертикальным и горизонтальным катетами, гипотенуза которого совпадает с осью или внешней контурной линией изображаемого элемента. Над катетами проставляют абсолютное или относительное значение их величин, например, 50 и 125 (рис. 10).

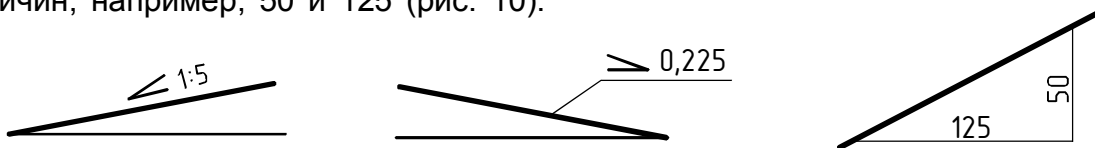


Рис. 10

На рис. 11 показано нанесение размеров на чертежах симметричных изделий, а на рис. 12 - на изображениях с разрывом.

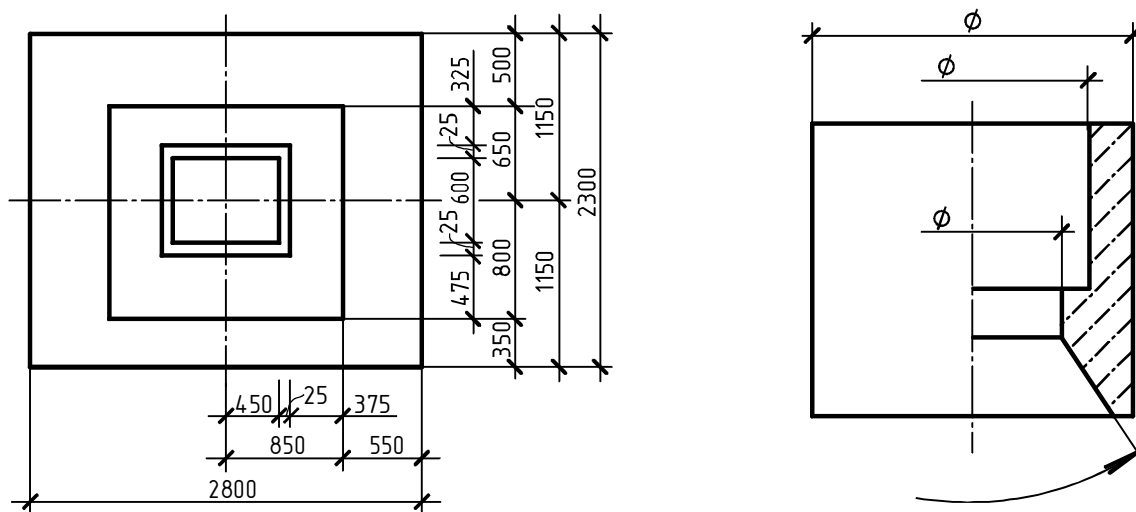


Рис. 11

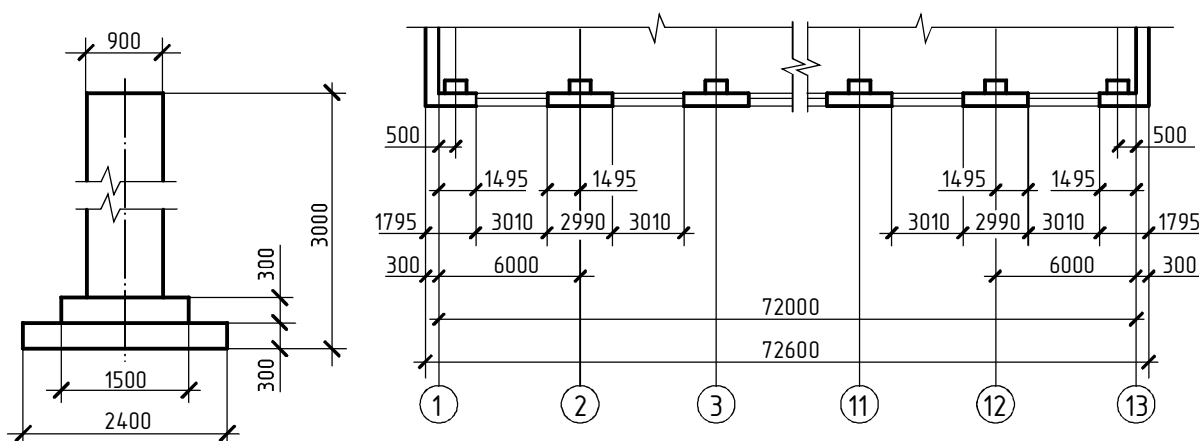


Рис. 12

3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

3.1. Планы этажей зданий

План здания дает представление о конфигурации и размерах здания, выявляет форму и расположение отдельных помещений, оконных и дверных проемов, капитальных стен, колонн, лестниц, перегородок. На план наносят контуры элементов здания (стены, простенки, столбы, перегородки и т.п.), попавших в разрез и расположенных за секущей плоскостью.

При выполнении плана этажа положение секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. Если оконные проемы расположены выше секущей плоскости, то по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

Если планы этажей многоэтажного здания имеют небольшие отличия друг от друга, то полностью выполняют план одного из этажей, для других этажей выполняют только части плана, необходимые для показа отличий от плана, изображенного полностью.

На планах этажей показывают (рис.15):

1. Координационные оси здания (сооружения).

Координационные (разбивочные) оси - оси, определяющие положение основных несущих конструкций здания и проходящие по его капитальным стенам и колоннам. Эти оси, которые могут быть продольными (вдоль большего размера здания) и поперечными (вдоль меньшего размера), расчленяют здание на ряд элементов. Как уже отмечалось, координационные оси наносят штрихпунктирными линиями с длинными штрихами (рис. 13).

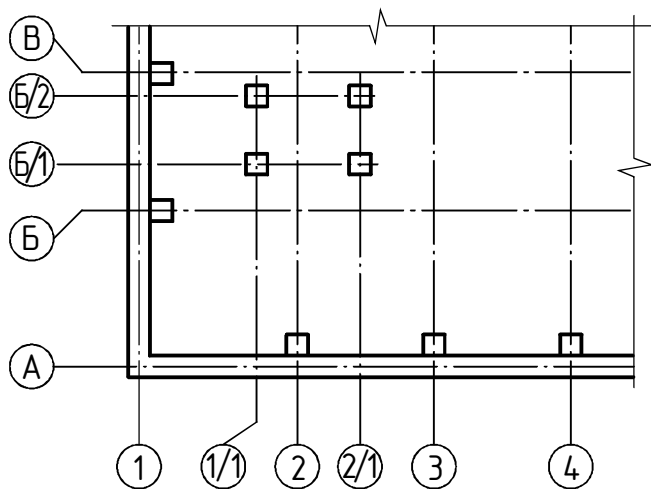


Рис. 13

На планах разбивочные оси выводят за контур стен и маркируют прописными буквами русского алфавита и арабскими цифрами (числами), которые записывают в маркировочных кружках диаметром 6...12 мм. Для маркировки на стороне здания с большим количеством осей используют числа, а с меньшим количеством осей - буквы, кроме букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь. Буквами маркируют оси, идущие вдоль большего размера здания.

Маркировку начинают слева направо и снизу вверх, располагая маркировочные кружки с левой и нижней сторон здания.

Если расположение осей на правой и верхней сторонах плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его сторон, то координационные оси маркируются на всех сторонах плана (рис. 15). Пропуски букв и чисел при маркировке осей не допускаются.

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, координационные оси обозначают в соответствии с рис. 14, а, а при числе координационных осей более трех - с рис. 14, б.

Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби, в числителе которой указывают обозначение предшествующей координационной оси, а в знаменателе - дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями (рис. 13).

После обводки чертежа допускается оставлять оси только в пересечении стен.

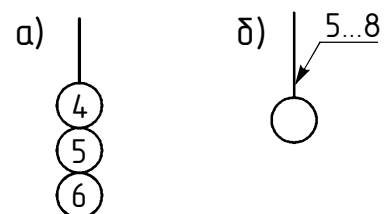


Рис. 14

План 2 этажа

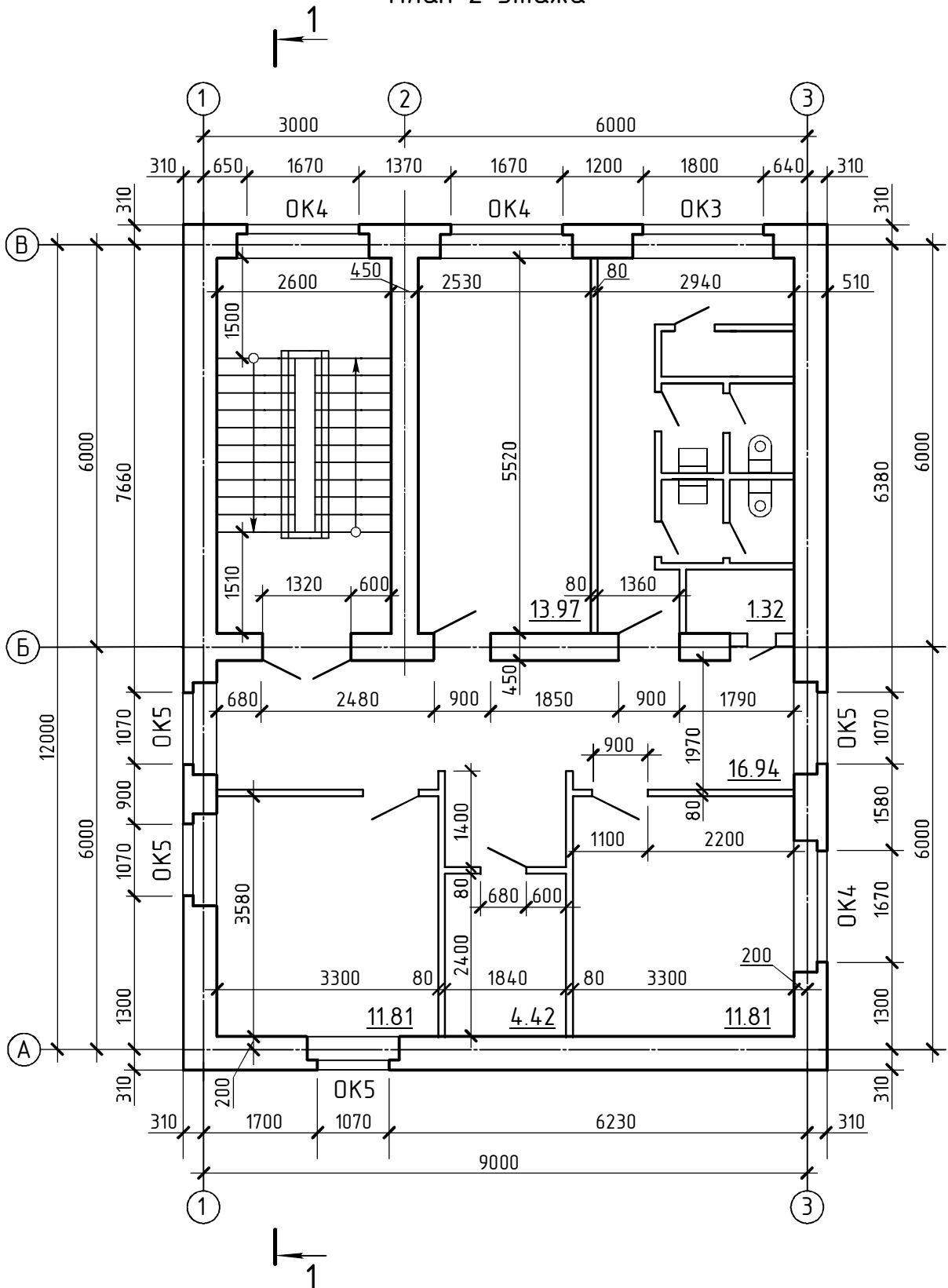


Рис. 15

2. Капитальные наружные и внутренние стены, а также перегородки, расположенные в секущей плоскости.

Вычерчивание капитальных наружных и внутренних стен, колонн и других конструктивных элементов начинают с привязки к координационным осям.

Привязкой называют распределение толщины капитальной стены или другого конструктивного элемента к координационной оси, то есть определение расстояний от этой оси до внутренней или наружной плоскости стены, или до оси элемента. Указанные расстояния (размеры) согласно правилам координации размеров конструктивных элементов здания устанавливаются на базе модуля.

За величину основного модуля M для привязки конструктивного элемента здания к координационной оси принимают 100 мм. Допускается использовать укрупненные и дробные модули, получаемые умножением основного модуля на целые и дробные числа.

Существуют следующие привязки капитальных стен:

- двухсторонняя (рис. 16, а), применяемая для наружных стен, когда координационная ось проходит через стену и удалена от её внутренней плоскости на расстояние, кратное модулю M (в кирпичных стенах это расстояние обычно принимают равным 200 мм, а в тонких стенах 100 мм);

- центральная (рис. 16, б), когда координационная ось проходит посередине стены (используется для внутренних стен);

- односторонняя (рис. 16, в), применяемая для наружных стен, когда координационная ось совмещается с внутренней или наружной плоскостью стены (в последнем случае опирание элементов перекрытия осуществляется по всей толщине наружной стены);

- односторонняя с зазором (рис. 16, г), когда координационная ось проходит вне капитальной стены на расстоянии, кратном модулю M .

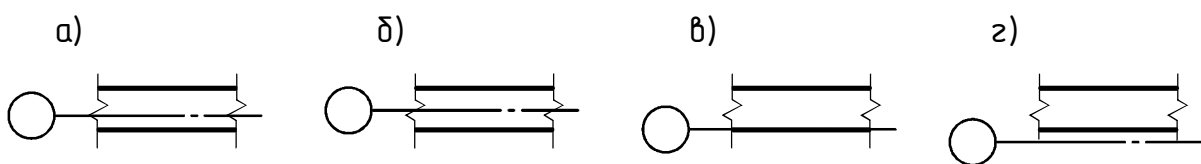


Рис. 16

В кирпичных стенах допускается величину привязки координировать с учетом размеров кирпича.

В каркасных зданиях геометрический центр сечения колонны внутреннего ряда совпадает с пересечением модульных координационных осей.

В крайних рядах колонн каркасных зданий координационная ось может проходить:

- по наружной грани колонны, если ригель, балка или ферма перекрывают колонну;

- на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны, если ригели опираются на консоли колонн или панели перекрытия опираются на консоли ригелей;

- на расстоянии, кратном модулю или его половине, от наружной грани колонн в одноэтажном здании с тяжелыми крановыми нагрузками.

Модульные разбивочные оси, перпендикулярные направлению колонн крайнего ряда, следует совмещать с геометрической осью колонн.

Следует обратить внимание на различие изображений в местах присоединения капитальных стен между собой и капитальных стен с перегородками (рис. 15).

3. Элементы конструкции здания, расположенные за секущей плоскостью.

4. Разбивку оконных и дверных проемов.

Условное обозначение оконных, дверных проемов и ворот с заполнением и без него изображают согласно ГОСТ 21.501-93 (см. табл. 3 приложения). Для плана, вычерчиваемого в масштабе 1:100, при наличии в проемах четвертей их условное изображение дают на чертеже. Четверть - это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок.

5. Условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования (ванн, унитазов, раковин и т.д.), а также дымовых и вентиляционных каналов, направления открывания дверей.

При вычерчивании чертежей планов зданий графическое обозначение санитарно-технического оборудования следует вычерчивать в масштабе, принятом для данного плана. Все указанные элементы показывают тонкими сплошными линиями.

Условные изображения и размеры санитарно-технического оборудования по ГОСТ 21.205-93 даны в табл. 2 приложения.

6. Рельсовые пути нормальной и узкой колеи, подкрановые пути, мостовые кран-балки, подпольные каналы, предназначенные для линий энергоснабжения, санитарно-технические трубопроводы, размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение (для промышленных зданий)

7. Выносные и размерные линии, размерные числа, маркировочные кружки.

Размеры, выходящие за габарит плана, чаще всего наносят в виде трех или более размерных "цепочек". В первой цепочке, обычно, располагают размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания с привязкой их к осям. Вторая размерная цепочка - это размер между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке проставляют размер между координационными осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на двух противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней сторонах плана. Во всех других случаях размеры ставят со всех сторон плана.

В габаритах плана указывают размеры помещений, толщину стен относительно координационных осей, толщину перегородок, которая может наноситься относительно внутренних и наружных стен или разбивочных осей.

Наносят размеры проемов во внутренних стенах, в кирпичных перегородках, а также их привязку к контуру стен или координационным осям. На планах промышленных зданий наносят уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкции пола.

При размещении за габаритами плана различных элементов здания расстояние от первой размерной линии до контура плана может быть увеличено до 20 мм и более.

Маркировочные кружки координационных осей располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии (рис. 7).

На планах промышленных зданий при многократном повторении одного и того же размера можно указывать его только один раз с каждой стороны, а вместо остальных размерных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер. На планах промышленных зданий указывают также типы проемов ворот и дверей (в кружках диаметром 5-6 мм), марки перемычек фрамуг, номера схем перегородок и т. п.

8. Секущие плоскости разрезов, по которым затем строят изображения разрезов здания.

Положение секущей плоскости задается в соответствии с ГОСТ 2.305-68* разомкнутой линией. Стрелки направления взгляда при выполнении разреза по плану рекомендуется направлять снизу вверх и справа налево (рис. 15, 17).

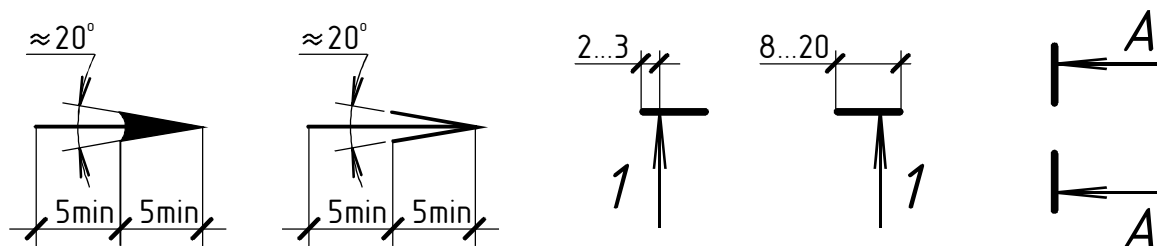


Рис. 17

9. Позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов окон и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок), перемычек, лестниц и др.

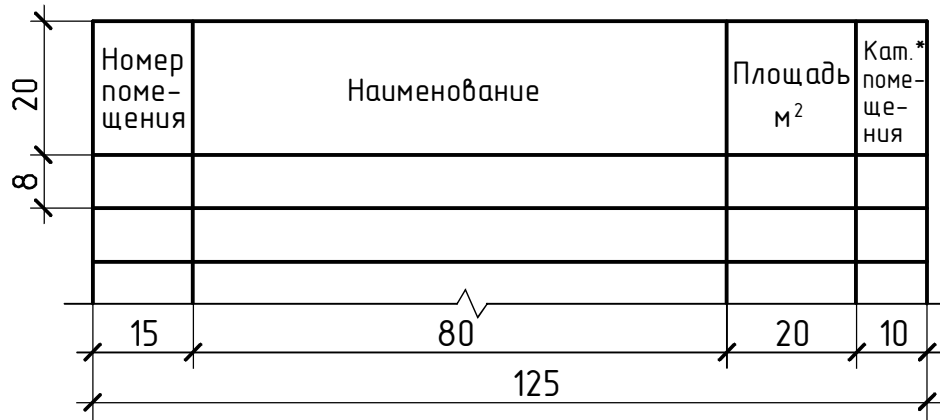
Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм.

10. Обозначение узлов и фрагментов планов.

11. Наименование помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной безопасности (кроме жилых зданий).

На планах указывают наименование помещений и их площади, которые допускается также приводить в экспликации (таблице) с указанием нумерации помещений и категории производств. На чертеже плана в этом случае в кружках диаметром 6-8 мм проставляют номера помещений. Форма и размеры таблицы даны на рис. 18.

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают сплошной линией (размер проставляется с точностью до сотых долей) (рис. 15).



* категория по взрывопожарной и пожарной безопасности

Рис. 18

Площадь застройки определяют как площадь, заключенную в пределах внешнего периметра наружных стен, взятую на уровне тротуара или отмостки. Жилая площадь равна сумме площадей жилых помещений. Производственная площадь определяется как сумма площадей, непосредственно занятых под производственные помещения. Подсобная площадь - это площадь помещений, не вошедших в жилую или производственную площадь (коридоры, ванные, туалетные, курительные и т. п.).

Полезную площадь определяют как сумму жилой и подсобной площадей или производственной и подсобной.

Категории помещений (технологических участков) проставляют в прямоугольной рамке под их наименованием.

Для жилых зданий, при необходимости, на планах указывают тип и площадь квартир. При этом площадь проставляют в виде дроби, в числителе которой указывают жилую площадь, а в знаменателе - полезную.

12. Надпись над чертежом плана.

Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения по типу "План на отм. 2,350". Слово "отметка" пишут сокращенно. Для гражданских зданий в надписи пишут наименование этажа по типу "План 1 этажа" или "План 3 этажа в осях 3-7". Надпись не подчеркивают.

3.2. Разрезы зданий и сооружений

Разрезы на строительных чертежах служат для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций, помещений и т.п. Разрезы бывают архитектурные и конструктивные.

Архитектурный разрез служит для определения внутренней планировки объекта. Архитектурные разрезы составляют в начальной стадии проектирования, на них не показывают конструкции фундаментов, перекрытий, крыш и т. д. Такие разрезы выполняют для проработки фасада здания.

Конструктивные разрезы входят в рабочие чертежи проекта здания. На этих разрезах показывают конструктивные элементы здания, а также наносят необходимые размеры и отметки.

Положение секущей плоскости выбирают таким образом, чтобы она проходила по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания: оконным и дверным проемам, проемам ворот, лестничным клеткам (желательно по одному из маршей), балконам, шахтам подъемников и т. п. При вычерчивании оконных проемов расстояние от пола до низа оконного проема (подоконника) должно быть 750-800 мм.

В учебном задании выполняют архитектурный разрез без показа конструктивных решений элементов здания в целом.

На рис. 19 и 20 показаны примеры выполнения разрезов административно-бытового (общественного) и одноэтажного производственного зданий с указанием в скобках масштабов изображений.

Разрез 1-1 (1:50)

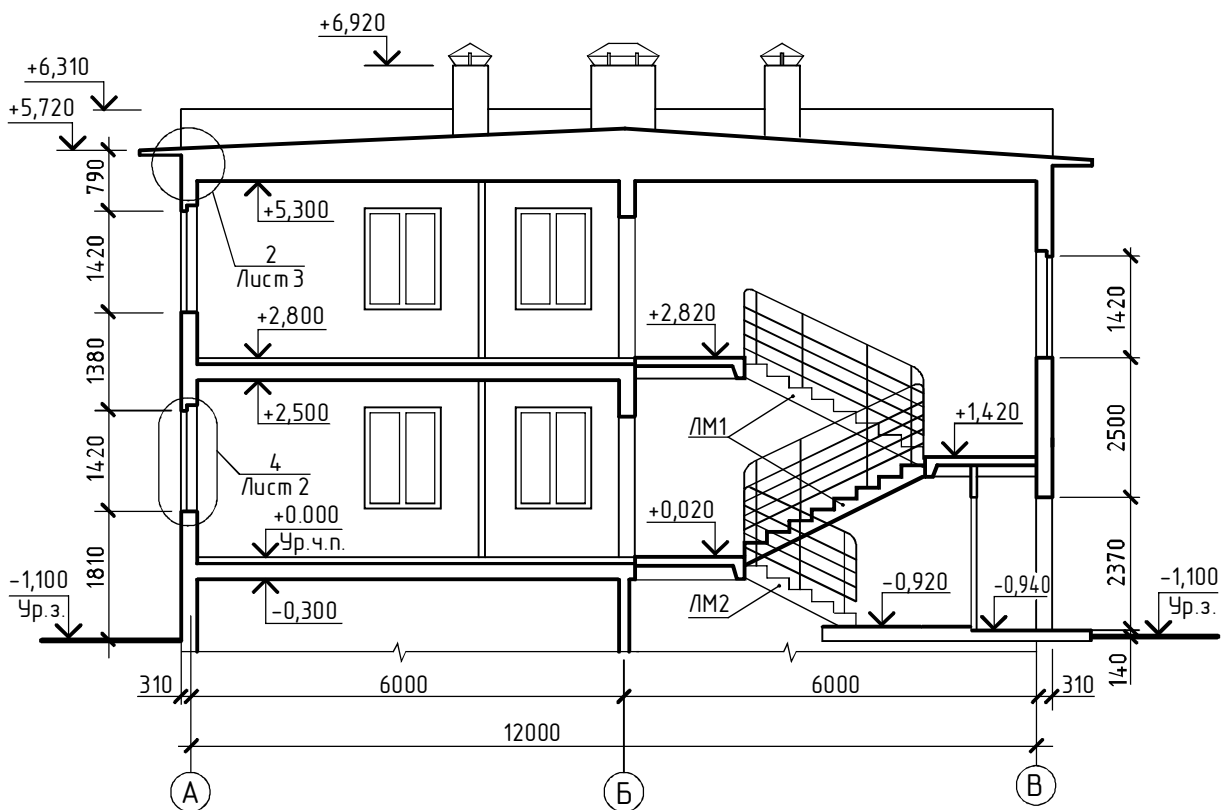


Рис. 19

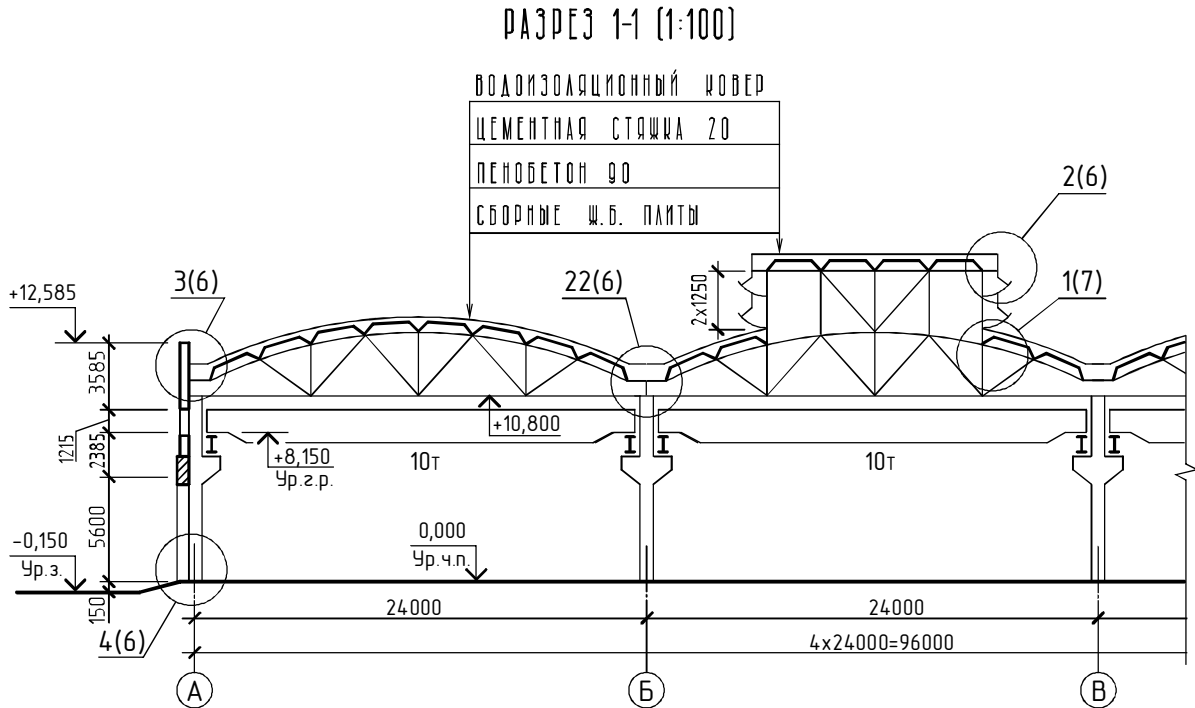


Рис. 20

На разрезах выносят и показывают:

- координационные оси здания (сооружения) и расстояния между соседними и крайними осями, оси у деформационных швов;
- элементы конструкции здания (сооружения), попавшие в секущую плоскость и выполняемые основными линиями, включая линии (уровни) земли, чистого пола этажей и площадок, лестницы, линии потолка, перекрытий, покрытий, кровли и т.п. (рис. 19);
- элементы конструкции здания (сооружения), находящиеся за секущей плоскостью и выполняемые сплошными тонкими линиями, включая колонны, перегородки, оконные и дверные проемы, лестницы, ниши в стенах и перегородках, дымоходы и т.д. (рис. 19, 20).
- отметки уровня земли, чистого пола этажей и площадок;
- отметки низа несущих конструкций покрытия одноэтажных зданий (сооружений) и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий (сооружений);
- отметку низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций;
- отметку верха стен, карнизов, уступов стен, головки рельсов крановых путей;
- размеры и привязку (по высоте) проемов, отверстий, ниш, гнезд в стенах и перегородках, изображаемых в сечении;
- толщину стен и их привязку к координационным осям здания или сооружения (при необходимости);
- марки элементов здания (сооружения), не замаркированных на планах и фасадах;
- ссылку на узлы, а также на чертежи элементов здания или сооружения, замаркированных на разрезах.

В отличие от разрезов в машиностроительном черчении, конструктивные элементы здания, попавшие в разрез и выполненные из материала, являющегося основным для здания (сооружения), не штрихуют. Только участки стен, отличающиеся материалом, выделяют условной штриховкой.

На разрезах здания без подвалов грунт и элементы конструкций, расположенные ниже фундаментных балок и верхней части ленточных фундаментов, не изображают. Тоннели показывают схематично тонкой штриховой линией. Пол на грунте изображают одной основной линией, пол на перекрытии и кровлю - одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в их конструкции.

Состав и толщину слоев покрытия указывают в выносной надписи. Если в нескольких разрезах изображены покрытия, не отличающиеся по составу, выносную линию приводят только на одном из разрезов, а в других дают ссылку на разрез, содержащий полную выносную надпись.

В названии разрезов указывают обозначение соответствующей секущей плоскости (например: "Разрез 1-1") и, если необходимо, указывают масштаб изображения по типу "Разрез 1-1 (1:50)" (рис. 19, 20).

При выполнении разрезов наносят размеры двух видов:

- при помощи размерных линий с засечками проставляют вертикальные и горизонтальные размеры в мм;
- при помощи отметок уровней в м, принимая за нулевой уровень, как указывалось, чистый пол первого этажа.

Если около одного изображения располагается несколько отметок уровней, расположенных друг над другом, то вертикальные линии отметок со стрелками рекомендуется размещать на одной вертикали, а полочки делать одинаковой длины.

3.3. Расчет и построение лестницы в разрезе и плане

Разрез для зданий в два и более этажей выполняют по лестничной клетке, для чего предварительно делают расчет и графическую разбивку лестницы. Рассмотрим примерный расчет лестницы, хотя в данной РГР выполняется чертеж одноэтажного здания.

Лестница состоит из лестничных маршей (наклонных элементов со ступенями) и лестничных площадок, устраиваемых на уровне каждого этажа и между этажами, и размещается в помещении, называемом лестничной клеткой (рис. 21 и 23).

Основным элементом лестницы является ступень, состоящая из проступи (ширина ступени a) и подступёнка (высота ступени h) (рис. 22). Ступени опираются на наклонные балки, называемые для каменных или бетонных лестниц косоурами. Для косоуров применяются железобетонные балки с поперечным сечением 200x300 мм. Следует учесть, что в каждом марше подступёнков на один больше, чем проступей, так как одна из проступей (фризовая ступень) входит в площадку (рис. 21).

Под расчетом лестницы понимают определение числа ступеней (подступёнков) n , их высоты h , ширины a , заложения (длины марша в плане) l и ширины B лестничной клетки (рис. 23).

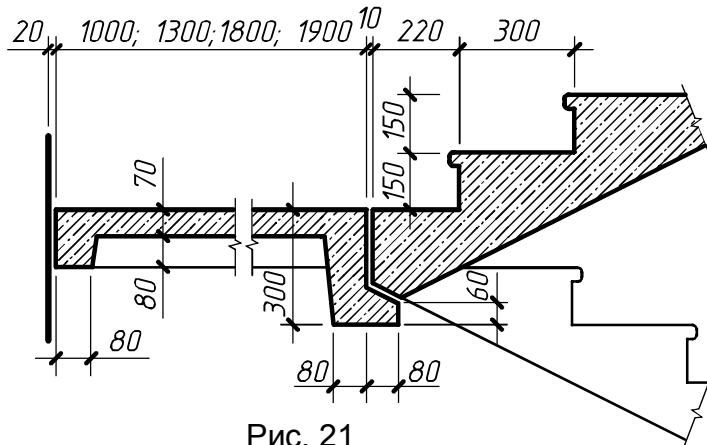


Рис. 21

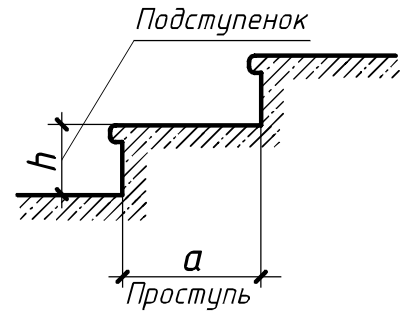


Рис. 22

При расчете и разбивке лестницы необходимо соблюдать требования безопасности и обеспечить удобство ходьбы. Высота ступеней должна быть не более 170 мм, а ширина - не менее 260 мм. В типовых решениях реального проектирования высоту подступёнка принимают 150 мм, ширину проступи - 300 мм. В этом случае удвоенная высота подступёнка плюс ширина проступи будут равны среднему шагу человека ≈ 600 мм ($2h+a=2 \times 150+300=600$), а уклон лестничного марша составляет 30° .

По мере уменьшения угла наклона марша увеличивается степень комфортности лестницы, уклон которой должен быть 1:2 ... 1:1,75. Количество ступеней в одном марше выполняют нечетным, чтобы на каждый новый марш человек заходил с одной и той же ноги. Это вырабатывает ритмичность и автоматизм в движении, тем самым снижая утомляемость при движении по лестнице и обеспечивая удобство ходьбы.

Высоту маршей принимают 1200, 1500 и 1800 мм (соответственно 8, 10 и 12 подступёнков по 150 мм), а длину - 2100, 2700 и 3300 мм (соответственно 7, 9 и 11 проступей по 300 мм). Ширина марша не должна быть меньше 1050 мм, а ширина лестничных площадок - не меньше ширины марша. Пожарный зазор между маршами принимается 100 мм по условиям требований пожарной безопасности.

Пусть высота этажа $H=3400$ мм (расстояние от пола этажа до пола следующего этажа), между соседними этажами расположены два лестничных марша шириной $d=1200$ мм каждый, ширина лестничных площадок $t=d=1200$ мм, пожарный зазор $e=100$ мм, а высота ступени $h=150$ мм. Определяем число подступёнков в двух маршах: $n=H/h=3400:150=22,66$. Так как число подступёнков должно быть целым, а для двух маршей еще и четным, принимаем, что $n=22$. Уточняем высоту ступени: $h=H/n=154,5$ мм.

Размер проступи a в зависимости от высоты h вычисляется из зависимости $a+h=450$ мм.

Поскольку в каждом марше число проступей на одну меньше, чем подступёнков, то длину (заложение) марша в плане определяют по формуле $l=a(n/2-1)=295,5(22/2-1)=295,5 \times 10=2955$ мм.

Ширина лестничной клетки $B=2d+e=2 \times 1200+100=2500$ мм, а её минимальная длина $L=2t+l=2 \times 1200+2955=5350$ мм (длина минимальная, так как в примере приняли, что $t=d$).

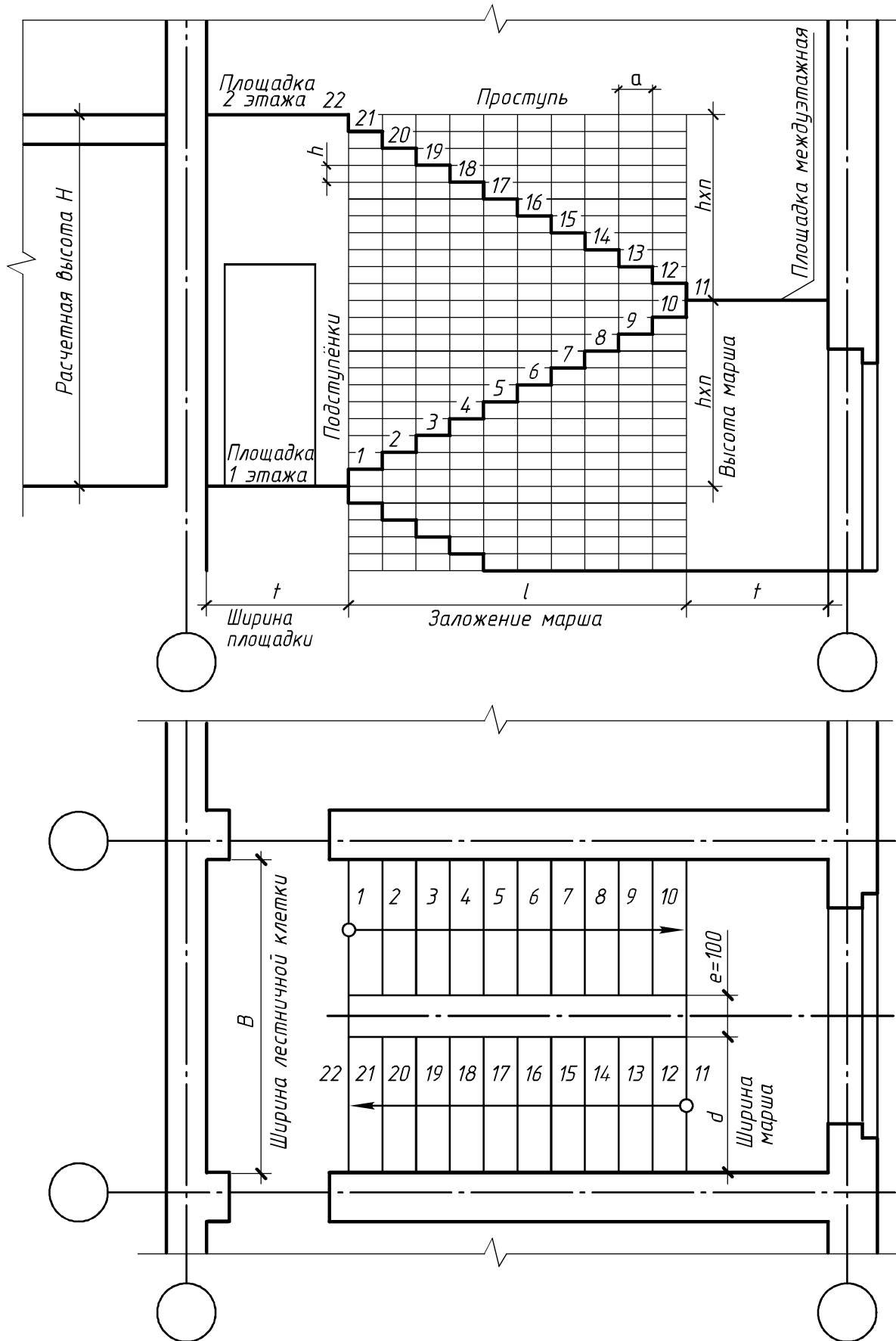


Рис. 23

Графическая разбивка лестницы осуществляется с использованием результатов ее расчета, причем одновременно проводится разбивка марша на ступени в плане и ступеней по высоте в разрезе (рис. 23). Для этого на разрезе разбивается сетка, размеры прямоугольников сетки по горизонтали равны ширине ступени a , а по вертикали ее высоте h (предварительно от стен лестничной клетки откладывают по ширине t лестничных площадок). В сетку вписывают ступени и проводят линии косоура лестницы, не показывая на чертеже ее конструкцию (рис. 19).

Площадки бетонных и каменных лестниц на косоурах делают сборными из ребристых железобетонных плит, уложенных по балкам площадок. По плитам кладется слой шлакобетона 40...50 мм, а по нему чистый пол. Лестничные марши и площадки ограждают перила высотой 900 мм. Лестничные перила могут иметь самую разнообразную конструкцию. При их вычерчивании следует обратить внимание на то, как заделываются стойки перил, на которых держится поручень.

3.4. Фасады зданий и сооружений

Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и соотношении его отдельных элементов.

При оформлении чертежей фасадов руководствуются требованиями ГОСТ 21.501-93.

Различают следующие виды фасадов: главный фасад, дворцовый фасад и боковые или торцевые фасады.

Главным фасадом называют вид здания со стороны улицы или площади. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагают участок здания, изображенный на чертеже, или маркой оси, расположенной в фасадной стене, например, "Фасад 1-4", "Фасад А-В", "Монтажная схема фасада 1-13". Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа рельефа стены, проемов отверстий в стенах и т. д.

На чертежах фасадов желательно указывать деформационные швы, пожарные лестницы, трубы наружного водостока, пандусы у ворот, жалюзийные решетки и т. п. Условным графическим обозначением выделяют участки стен, выполняемые из материала, отличающегося от материала всего здания (табл. 5). В зданиях промышленного типа при большой протяженности фасада с ритмичным расположением окон допускается рисунок оконных переплетов показывать только в двух-трех крайних проемах с обоих концов здания.

Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабах 1:100 и крупнее; при более мелких масштабах вычерчивают только контуры створок и проемов.

Если на фасаде имеются сложные участки, их изображают отдельно в более крупном масштабе в виде фрагмента. На основном чертеже фасада дается ссылка на его фрагменты с указанием номера листа, на котором они помещены.

Чертеж фасада строится на основании чертежей плана и разреза.

В наименовании фасада, если есть необходимость, указывается масштаб его изображения, например: "Фасад 1-22 (1:200)".

Пример фасада жилого дома приводится на рис. 24, а фрагмента фасада производственного здания - на рис. 25.

На чертежах фасадов наносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах фасада (например: крайние, у деформационных швов, в местах уступов на плане и перепаде высот);
- внешний вид здания, включая окна, двери, ворота, ступени, балконы и т. д.;



Рис. 24

Фасад 1-22 (1:200)

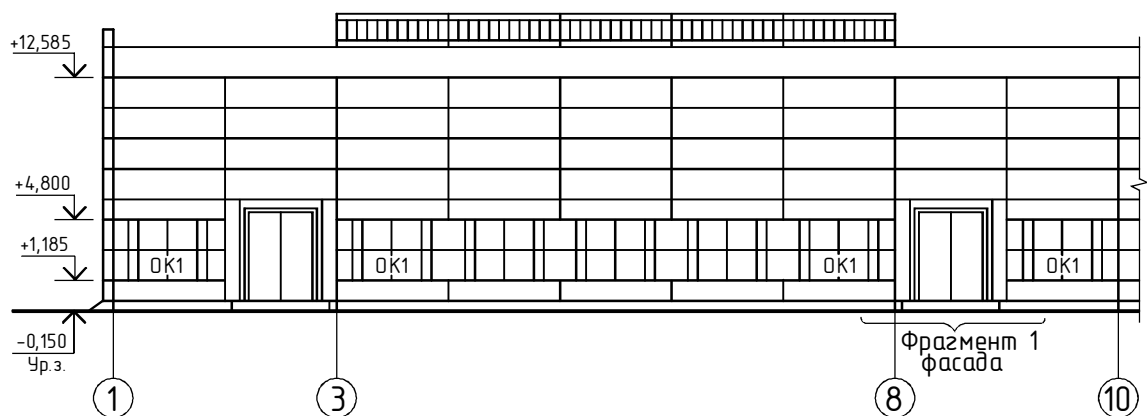


Рис. 25

- отметки уровня земли, входных площадок, верха стен, низа и верха проемов и расположенных на разных уровнях элементов фасадов (козырьков, выносных тамбуров). Допускается отметки низа и верха проемов указывать в разрезах;

- отметки, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанные на планах и разрезах;
- типы заполнения оконных проемов, если они не входят в состав сборных конструкций стен (в учебных заданиях не показываются);
- ссылки на фрагменты и узлы, не замаркированные на планах и разрезах;
- вид отделки отдельных участков стен, отличающихся от остальных (преобладающих);
- наружные пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей.

4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРТЕЖА ЗДАНИЯ

4.1. Цель и содержание работы

Цель задания - изучение особенностей и условностей при выполнении, оформлении и чтении строительных чертежей зданий.

На рис. 26 приведено типовое задание расчетно-графической работы, включающее в себя схематические чертежи плана и фасада, изображение разреза 2-2 здания, линейный масштаб и экспликацию помещений.

На страницах 44 - 53 приведены десять вариантов заданий на РГР. Как отмечалось, номер варианта совпадает с последней цифрой студенческого билета.

В работе необходимо выполнить следующее:

1. План этажа в масштабе 1:100.
2. Разрез 1-1 здания в масштабе 1:100.
3. Фасад здания в масштабе 1:100.

Архитектурно-строительный чертеж здания выполняется на листе чертежной бумаги формата А2, расположенном так, чтобы его большая сторона была горизонтальна.

На схеме плана буквами и цифрами указаны следующие обозначения: ОК1, ОК2, ОК3, ОК4 - оконные проемы; Д1, Д2 - дверные проемы; В1, В2 - ворота.

Общие указания к выполнению РГР №4:

1. Материал для наружных и внутренних стен - кирпич размером 250х120х65, опорных колонн и фундаментов - железобетон, перегородок - кирпич или другой материал, покрытий - сборные бетонные плиты, кровли - сталь.

2. Толщина наружных стен - 2 кирпича (510 мм), внутренних капитальных - 1,5 кирпича (380 мм), перегородок (независимо от материала) - 120 мм.

3. Поперечное сечение опорных колонн - 400х400 мм или 600х600 мм.

4. Оси наружных и внутренних капитальных стен на схеме плана показаны толстыми штрихпунктирными линиями.

5. Привязка координатных осей наружных стен двухсторонняя - ось удалена от внутренней плоскости стены на 200 мм (рис. 16, а).

6. Оси внутренних капитальных стен и опорных колонн проходят через их середины. Оси перегородок проходят через их середины или одну из плоскостей перегородки по выбору студента.

7. Положение перегородок и отсутствующие размеры частей здания определяются по чертежу задания с использованием линейного масштаба.

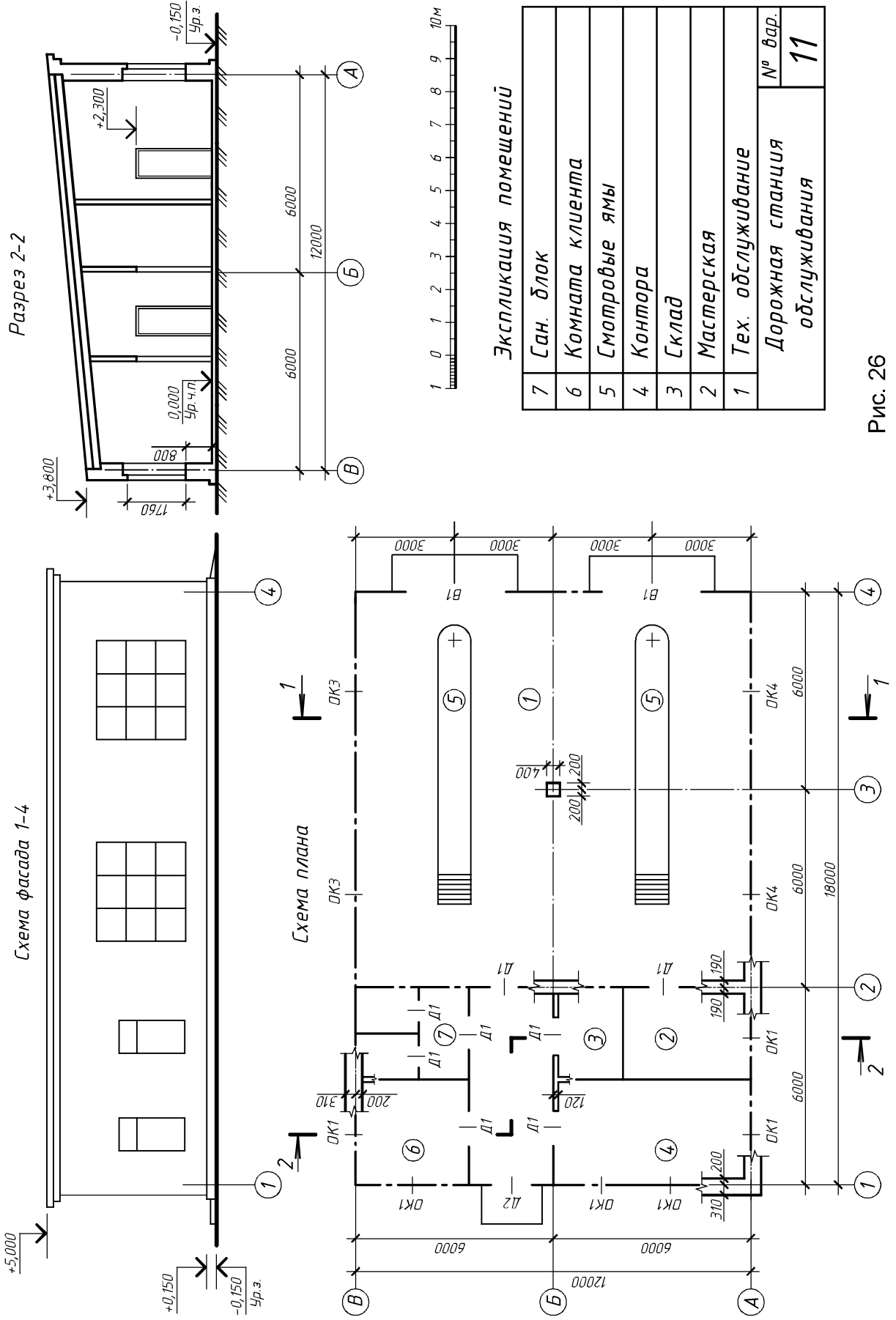


РИС. 26

8. Размеры ворот, оконных и дверных проемов выбираются из табл. 3 приложения.

9. Оконные и наружные дверные проемы выполняют с четвертями (размеры четвертей см. табл. 3 приложения), внутренние дверные проемы - без четвертей.

10. Пандусы у ворот имеют уклон 1:7 и ширину, равную ширине проема ворот плюс 1 м.

11. Ширина приступков у входных дверей в здание равна ширине дверного проема плюс 0,5 м.

12. Фасад, план и разрез 1-1 располагают в проекционной связи (фасад - на месте вида спереди, план - на месте вида сверху, разрез - на месте вида слева) на листе формата А2 так, чтобы было можно нанести требуемые размеры (размерные цепи), маркировку осей, необходимые обозначения и надписи. Для этого, в частности, длинная сторона плана должна быть параллельна большей стороне формата, а наружный контур плана рекомендуется удалить от рамки формата на 75...80 мм.

13. На плане допускается наносить условные обозначения оконных проемов (ОК1, ОК2 и т. д.).

14. Обводка чертежа осуществляется соответствующими типами линий различной толщины согласно ГОСТ 2.303-68*, рекомендациям, указанным в разделе 2.4 пособия, и данным табл. 2.

Пример учебного архитектурно-строительного чертежа здания, выполненного в соответствии с заданием, изображенном на рис. 26, приведен на рис. 44.

4.2. Последовательность выполнения плана здания

1. Наносят координационные оси (см. раздел 3.1 и рис. 27).

2. Прочерчивают контуры наружных и капитальных внутренних стен и колонн (рис. 28). Как отмечалось выше, для наружных стен используют двухстороннюю координационную привязку (рис. 16, а и 26), а для внутренних стен и колонн - центральную (рис. 16, б и 26).

3. Вычерчивают контуры перегородок (рис. 28), положение которых (оси перегородок) и необходимые размеры определяются по заданию (рис. 26). Еще раз отмечаем различие изображений мест присоединения перегородок с капитальными стенами и капитальных стен между собой (рис. 15, 20, 30).

4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов (рис. 29).

5. Вычерчивают условные обозначения санитарно-технического и прочего оборудования (при его наличии), а также указывают направления открывания дверей (рис. 29).

6. При необходимости делают расчет лестницы и вычерчивают ее условное обозначение.

7. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки (рис. 29).

8. Проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов (рис. 30).

9. Выполняют необходимые надписи.

10. Обозначают секущие плоскости разрезов (разрез 2-2 не обозначают).

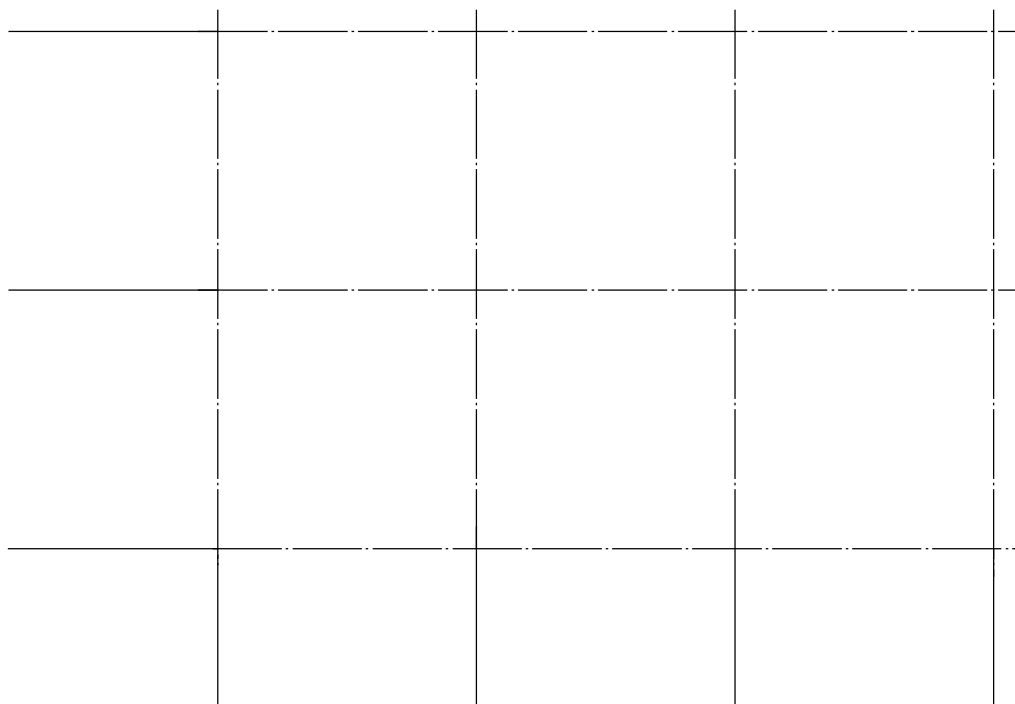


Рис. 27

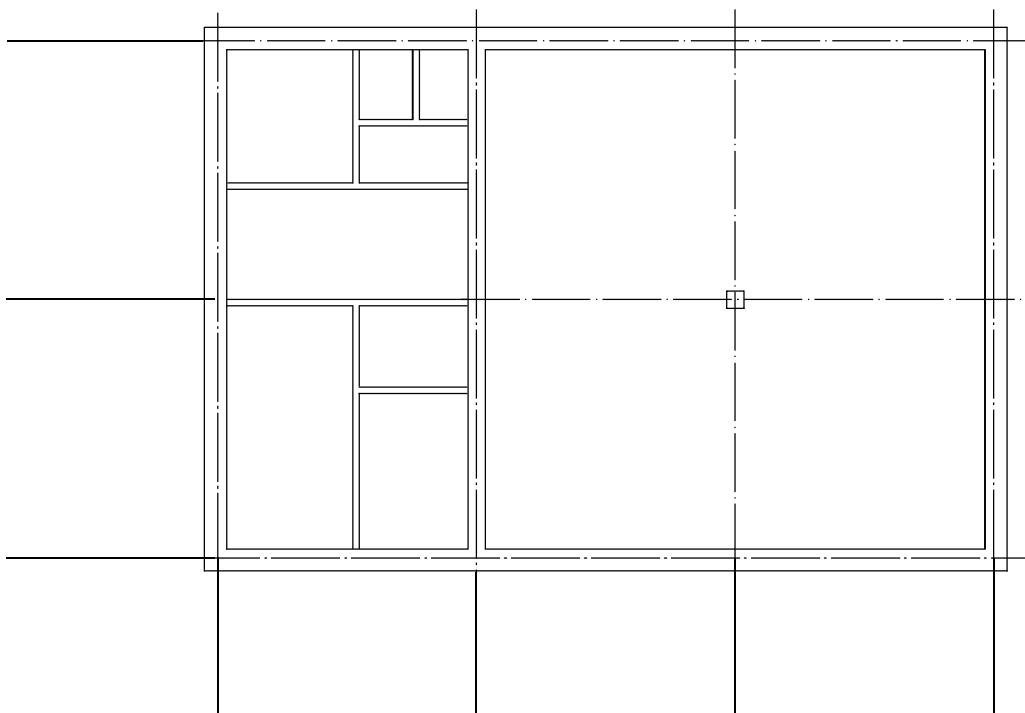


Рис. 28

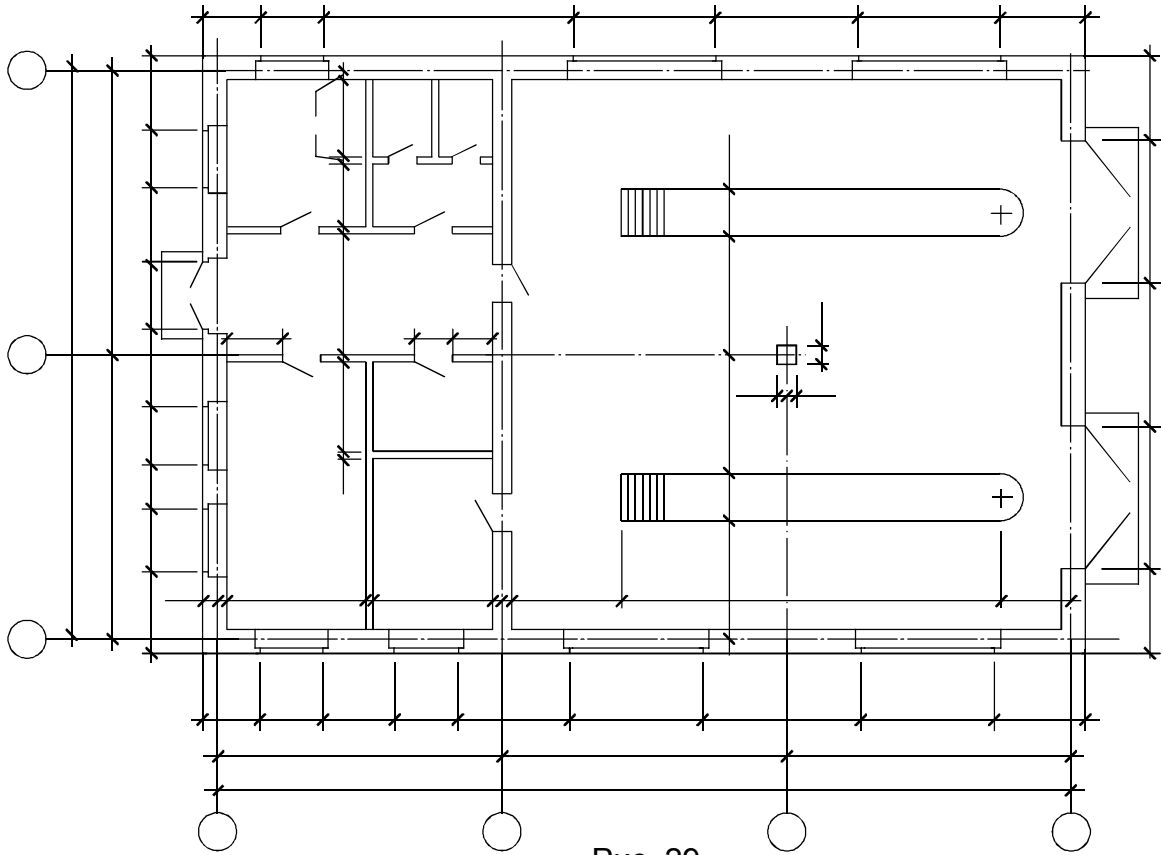


Рис. 29

План (1:100)

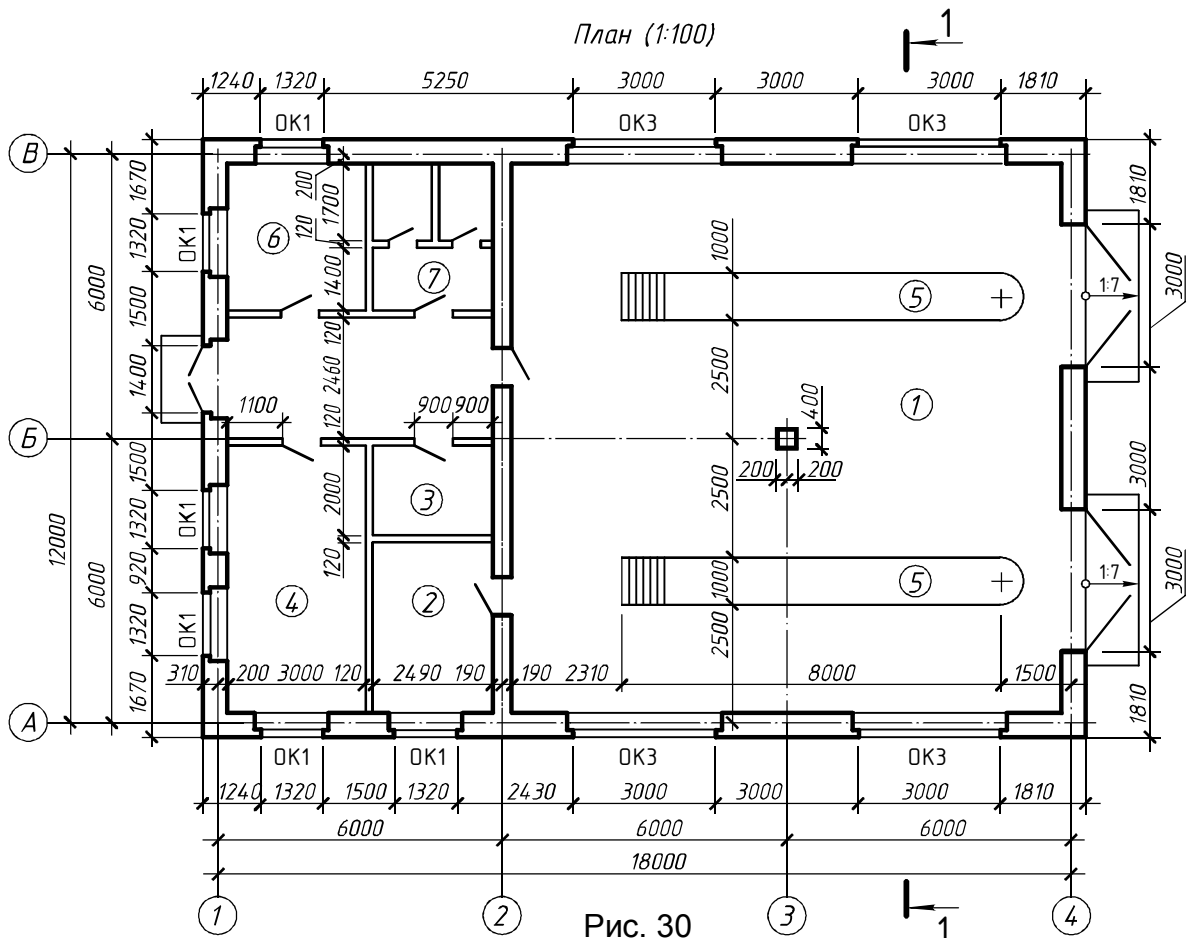


Рис. 30

4.3. Последовательность выполнения разреза здания

Разрез 1-1 выполняется на месте разреза 2-2, который в заданиях приведен для раскрытия архитектурных форм здания.

1. Проводят горизонтальную прямую (прямая 1 на рис. 31), которую принимают за уровень чистого пола первого этажа с отметкой 0,000.

2. Используя заданные размеры, проводят вторую горизонтальную прямую (прямая 2 на рис. 31), определяющую планировочную поверхность земли, и вертикальные прямые, задающие положение координационных осей капитальных стен и перегородок, попавших в секущую плоскость и расположенных за ней.

3. Используя проведенные в п. 2 вертикальные прямые, тонкими линиями наносят контуры попавших в секущую плоскость наружных и внутренних капитальных стен, колонн и перегородок (рис. 32).

4. Проводят линии контура потолка, перекрытия, кровли, цоколя и отмостки (при ее наличии) (рис. 32). Карниз показывается как элемент перехода от стены к кровле.

5. Изображают оконные, дверные проемы и технологическое оборудование, попавшее в секущую плоскость (рис. 33).

6. Изображают элементы здания, расположенные за секущей плоскостью (двери, окна, колонны, перегородки и т. п.) (рис. 33).

7. Заменяют, где необходимо, тонкие сплошные линии на штрихпунктирные, наносят маркировочные кружки координационных осей. Проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки высотных отметок (рис. 34).

8. Проставляют высотные отметки, размеры, марки осей и других элементов. Выполняют необходимые надписи (рис. 34).

4.4. Последовательность вычерчивания фасада

1. Проводят горизонтальную прямую, соответствующую уровню земли, которая больше на 30 мм длины фасада (рис. 35).

2. Проводят (рис. 35) горизонтальные прямые, соответствующие уровням отмостки (на расстоянии 3 мм над прямой уровня земли для масштаба 1:100), цоколя, карниза, конька и других элементов здания (при их наличии).

3. Вычерчивают вертикальные прямые, соответствующие крайним координационным осям, контуры стен, оконных и дверных проемов, приступков, пандусов и других архитектурных элементов фасадов (рис. 36).

4. Выполняют изображения оконных и дверных блоков (рис. 37).

5. Наносят маркировочные кружки координационных осей, выносные линии и знаки высотных отметок, при необходимости наносят размерные линии (рис. 37).

6. Проставляют высотные отметки, марки осей, размеры, если это необходимо. Размеры на чертежах фасада не проставляют, за исключением размеров привязки элементов, не выявленных на планах, разрезах и фрагментах фасада. На чертежах фасадов указывают высотные отметки уровня земли, верха стен, входных площадок и элементов фасада, расположенных на разных уровнях (рис. 38).

Выполнив в тонких линиях план, разрез и фасад их обводят с учетом ГОСТов на линии (рис. 30, 34, 38 и 44).

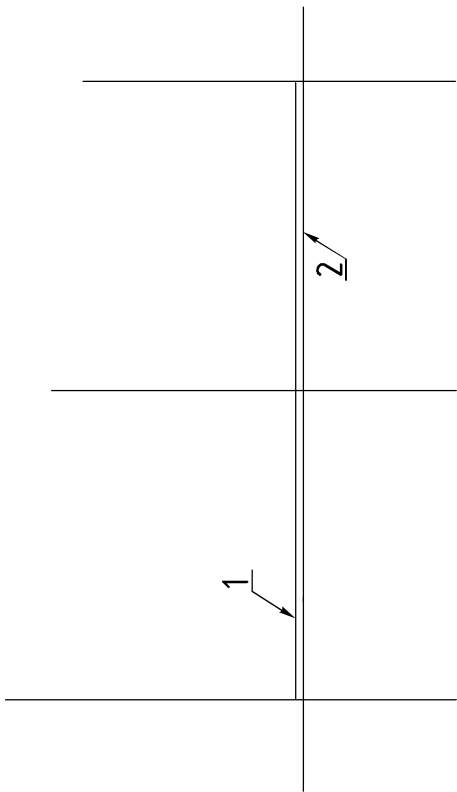


Рис. 31

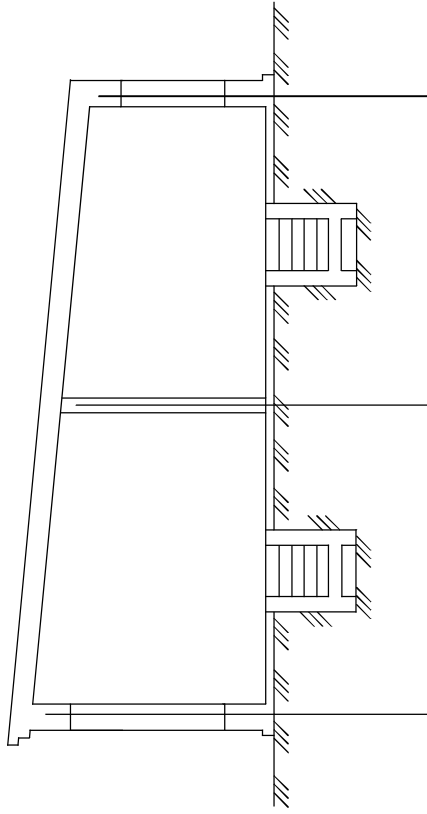


Рис. 33

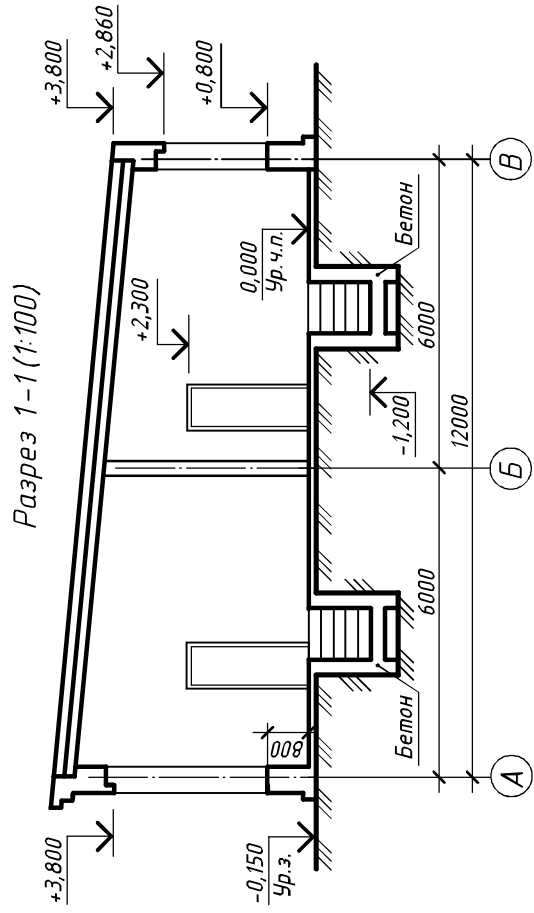


Рис. 34

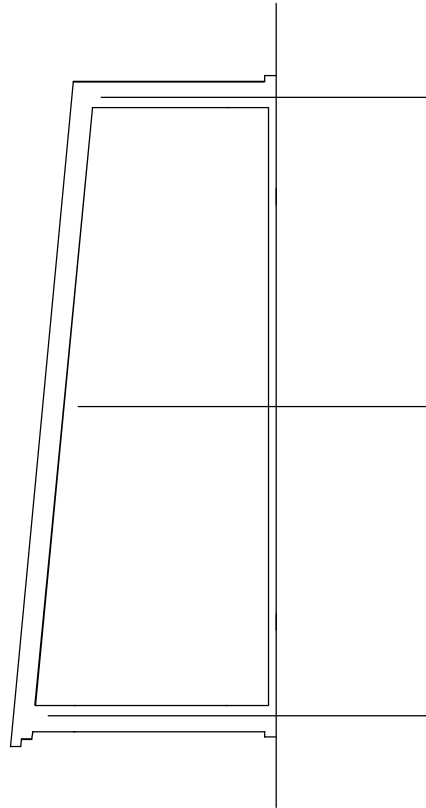


Рис. 32

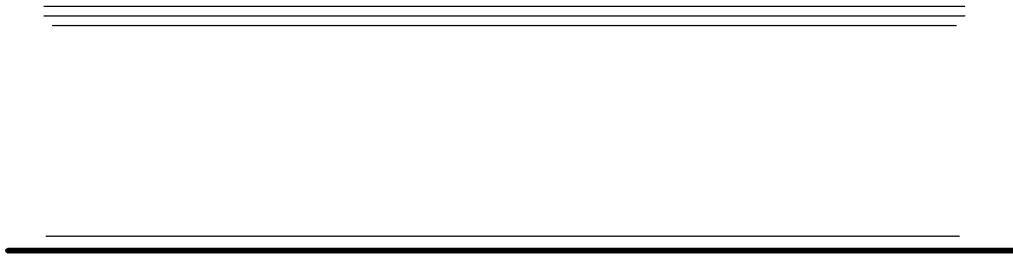


Рис. 35

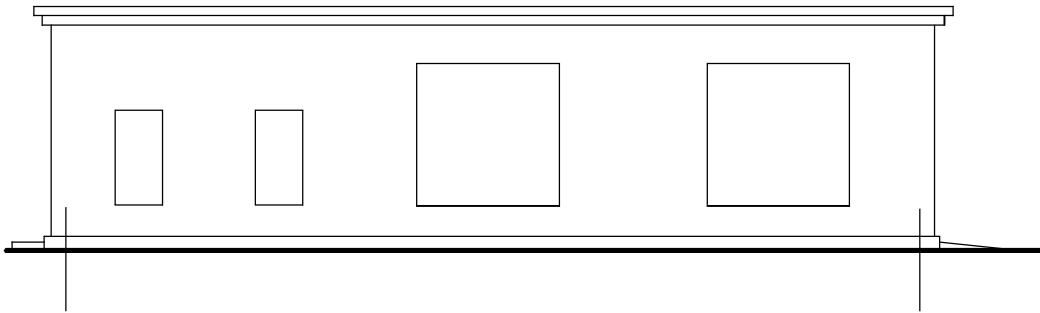


Рис. 36

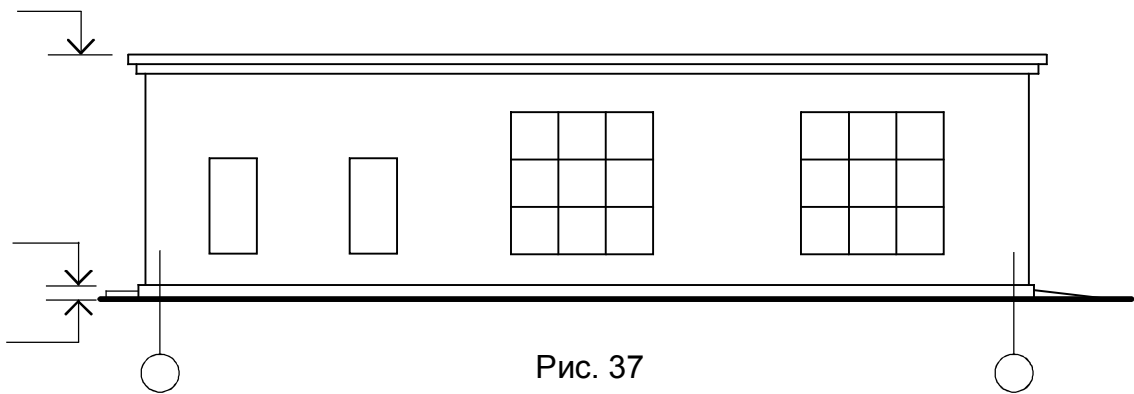


Рис. 37

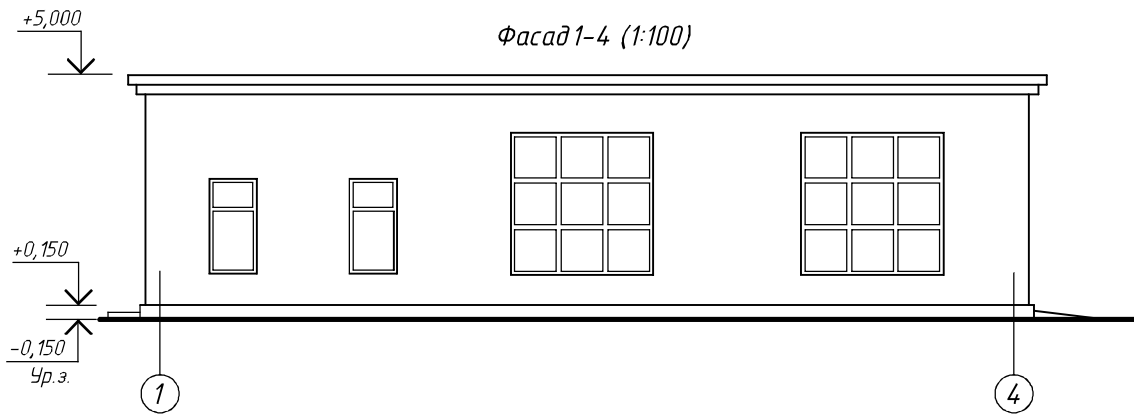


Рис. 38

4.5. Выносные элементы и фрагменты чертежей

На чертежах планов, разрезов и фасадов не допускается чрезмерная детализация изображений. Все необходимые подробности конструирования содержатся в чертежах деталей и узлов конструкций, на которые делается ссылка. ГОСТ 2.305-68* и ГОСТ 21.105-93 устанавливают определенные правила ссылок на другие чертежи и выполнения выносных элементов - отдельных увеличенных изображений какой-либо части здания или конструкции (узлов, фрагментов фасадов, планов, разрезов), которые содержат необходимые подробности, не указанные на основном чертеже.

При выполнении выносного элемента узла соответствующее место отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (обычно окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой (рис. 39). Над изображением узла указывают в кружке его порядковый номер (рис. 39 и рис. 42, а).

Если изображение узла помещено на другом листе, то номер листа указывают под полкой линии-выноски (рис. 40, а) или на полке линии-выноски рядом в скобках (рис. 40, б). При этом над изображением узла в кружке указывают номер узла и номер листа, на котором этот узел замаркирован (рис. 42, б).

Ссылку на узел в сечении выполняют короткой основной линией в соответствии с рис. 41.

К многослойным конструкциям делают выносные надписи с указанием толщины слоев (на рис. 39 конструкция покрытия). Эти надписи помещают на так называемых “этажерках” в порядке расположения слоев материала или конструкции.

Фрагменты планов, фасадов отмечают фигурной скобкой в соответствии с рис. 43. Под фигурной скобкой, а также над соответствующим изображением фрагмента наносят наименование и порядковый номер фрагмента. Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке линии-выноски.

Отметим, что изображения выносных элементов и фрагментов чертежей студенты заочной формы обучения в РГР не выполняют.

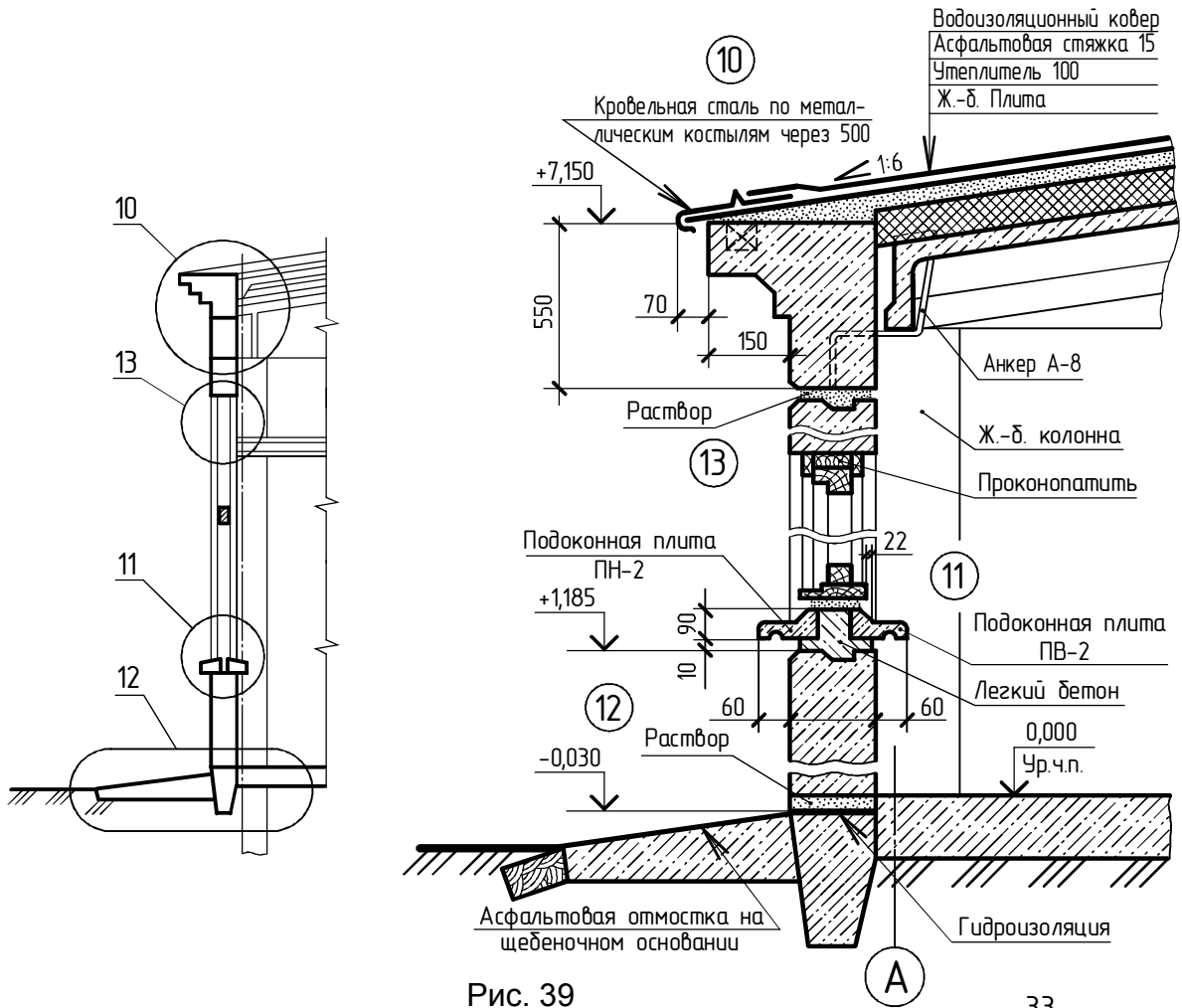


Рис. 39

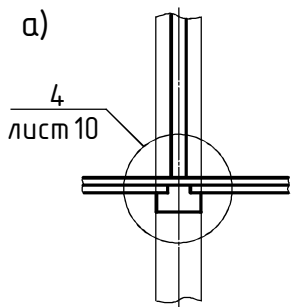


Рис. 40

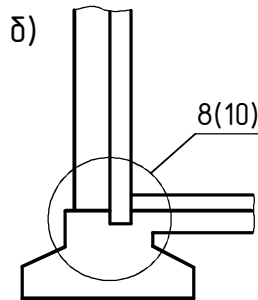


Рис. 41

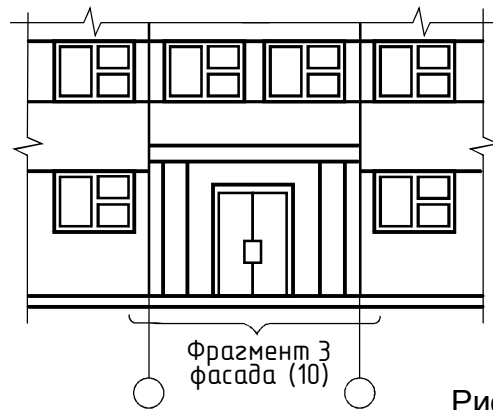
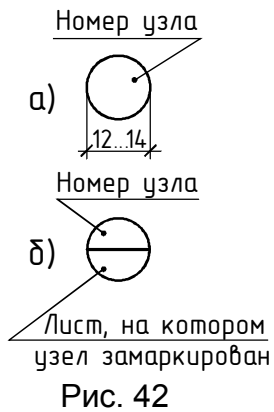
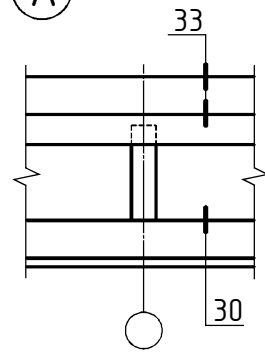
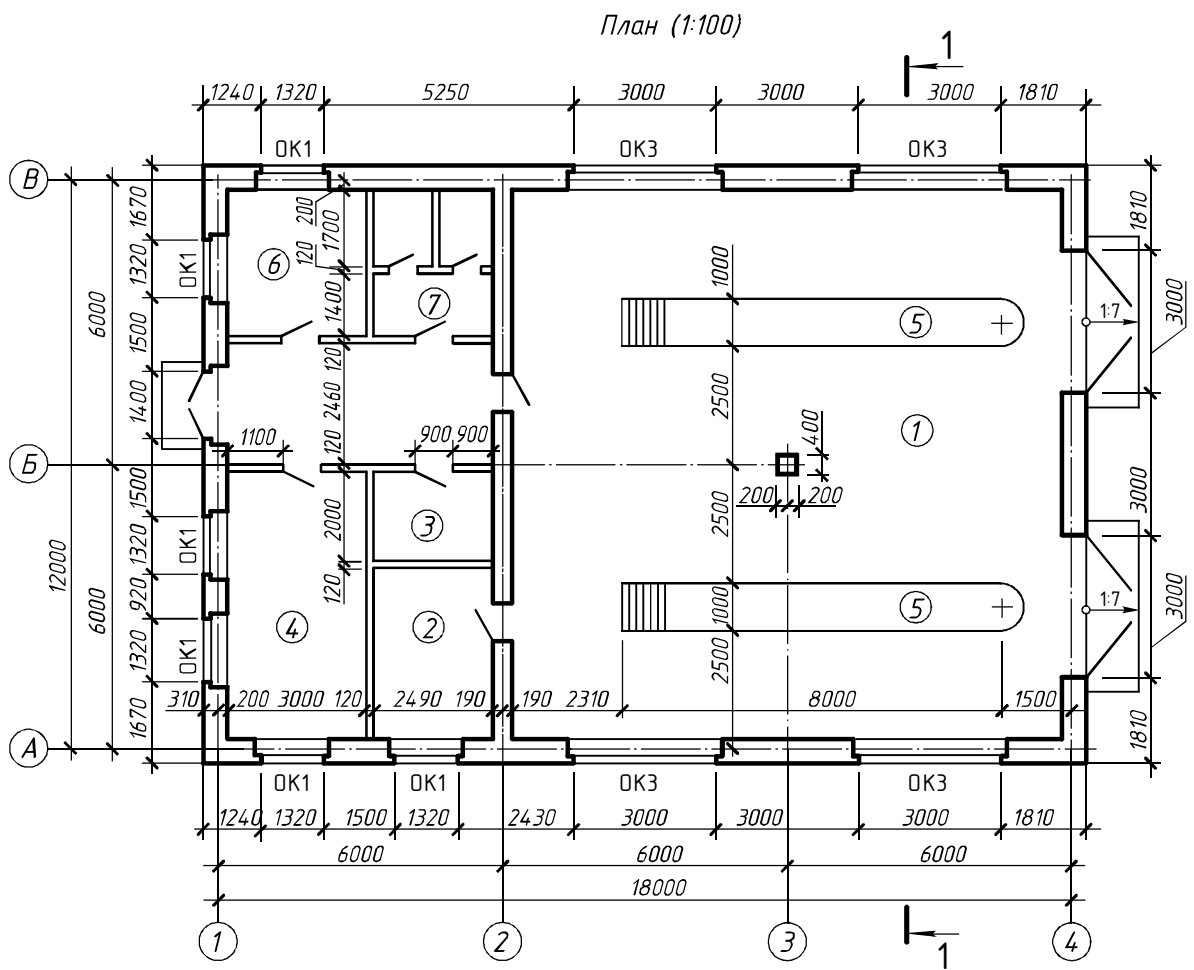
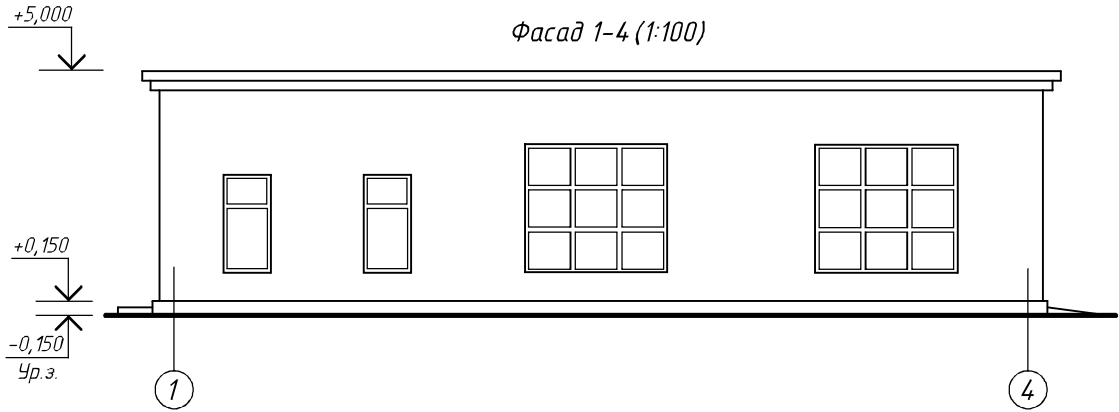
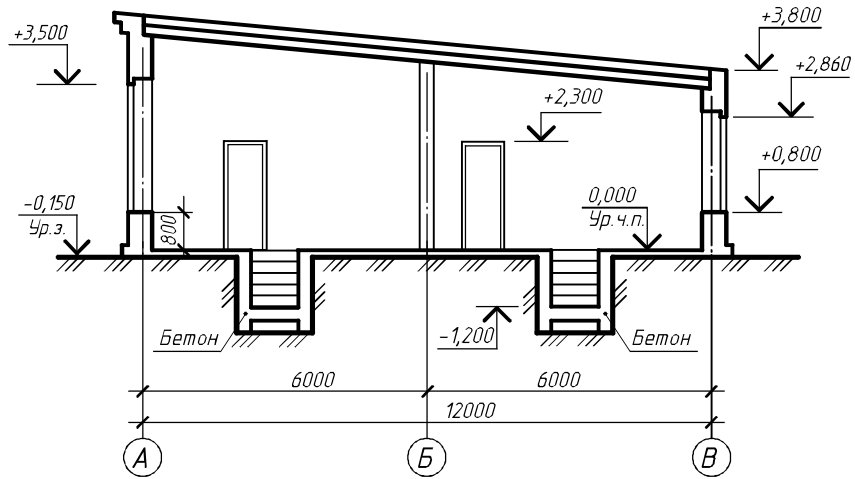


Рис. 43

40.04.011.000



Разрез 1-1 (1:100)

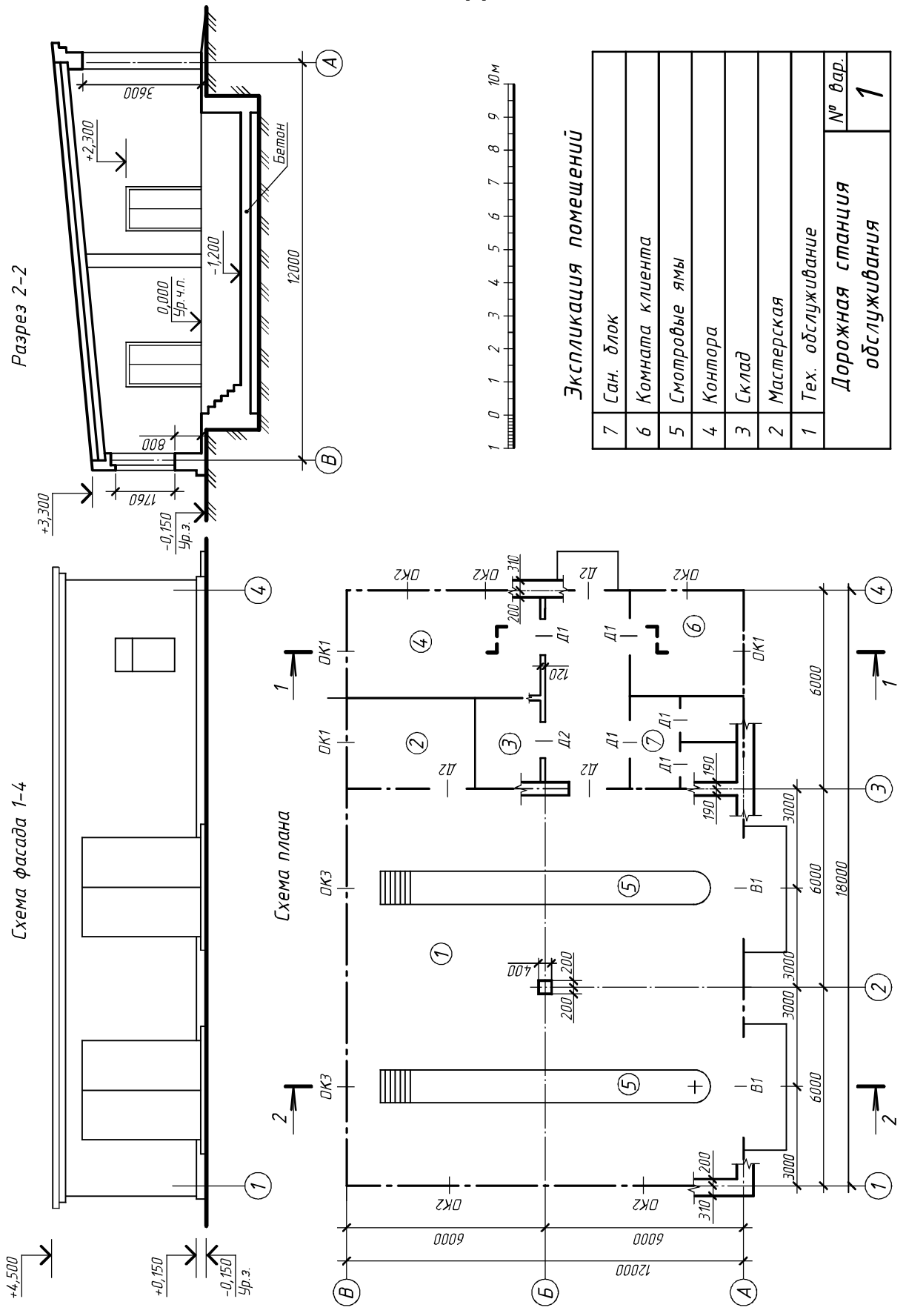


Номер помещения	Наименование	Площадь М ²	Кат. помещения
1	Тех. обслуживание	134,56	
2	Мастерская	8,83	
3	Склад	4,96	
4	Контора	16,44	
5	Смотровые ямы	16,00	
6	Комната клиента	9,66	
7	Сан. блок	5,70	

40.04.011.000			
Дорожная станция обслуживания			
Разраб. Иванов	Иванов	Административно-производственное здание	Лист / Листов
Провер. Петров	Петров		
Общий чертеж здания			МАДИ гр...

Рис. 44

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА РГР



Разрез 2-2

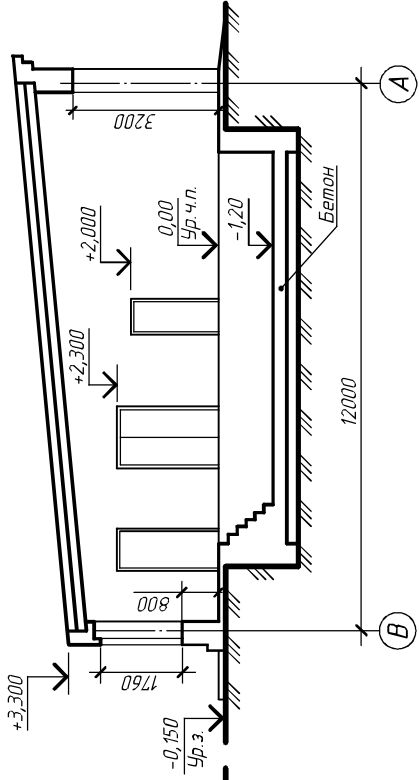


Схема фасада 1-4

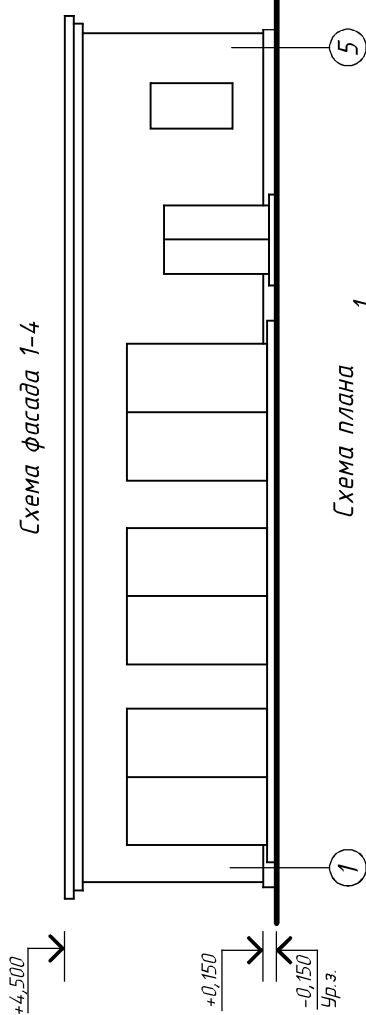
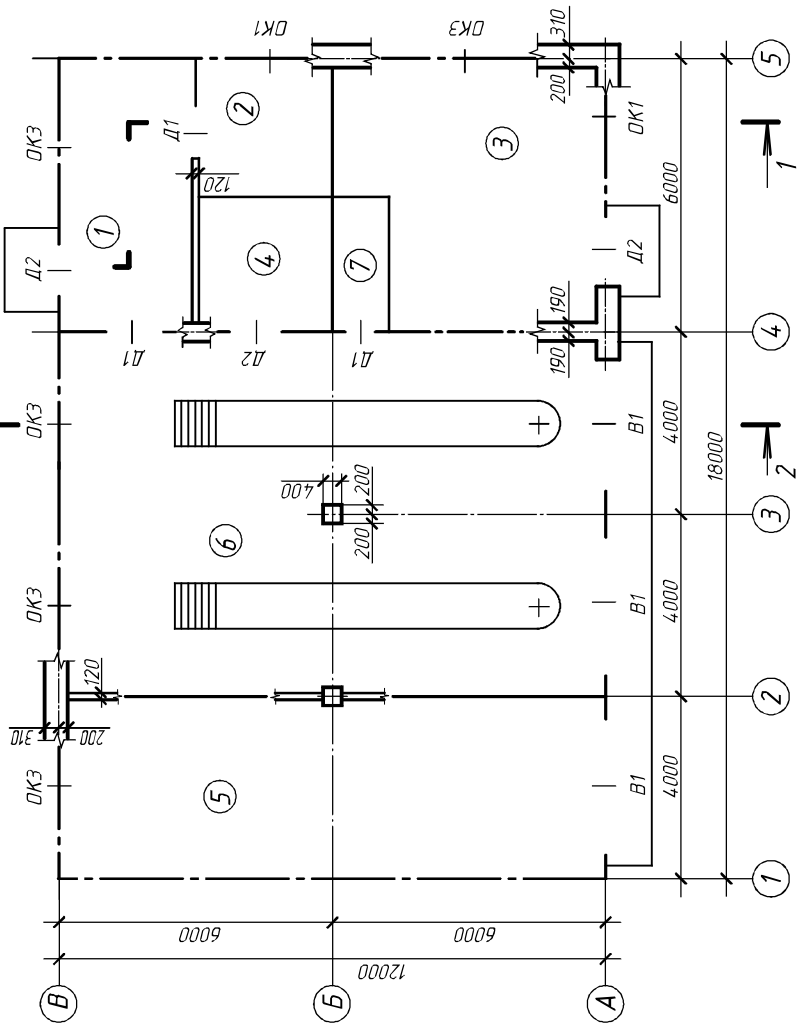
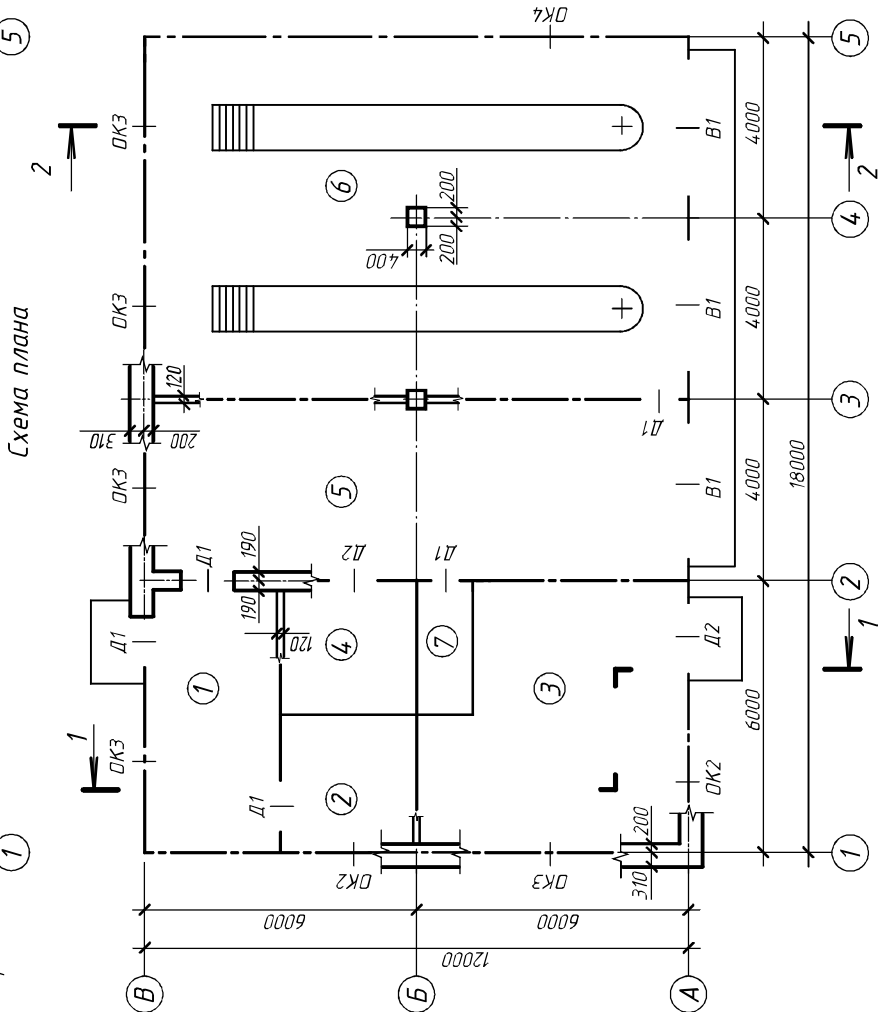
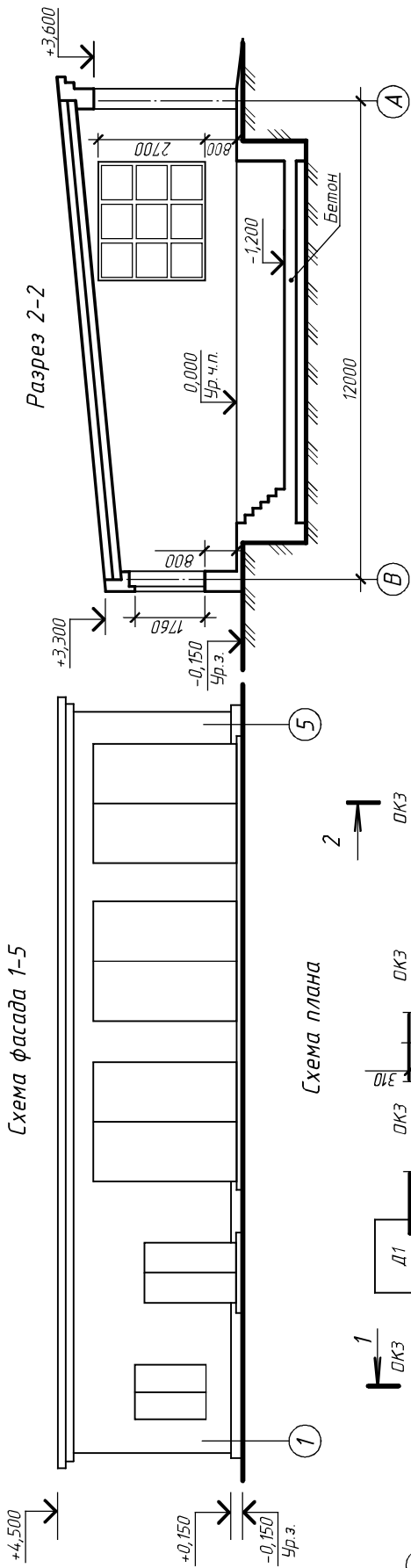


Схема плана



Экспликация помещений

7	Туалет
6	Тех. обслуживание
5	Мойка
4	Мастерская
3	Магазин
2	Контора
1	Комната клиента
Дорожная станция обслуживания	
№ вар. 2	



Экспликация помещений

7	Туалет
6	Тех. обслуживание
5	Мойка
4	Мастерская
3	Магазин
2	Контора
1	Комната клиента
Дорожная станция обслуживания	
№ вад. 3	

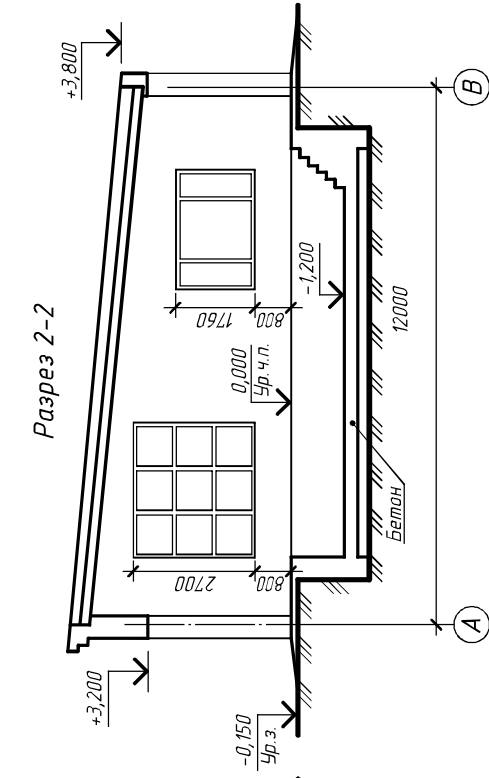


Схема фасада 1-4

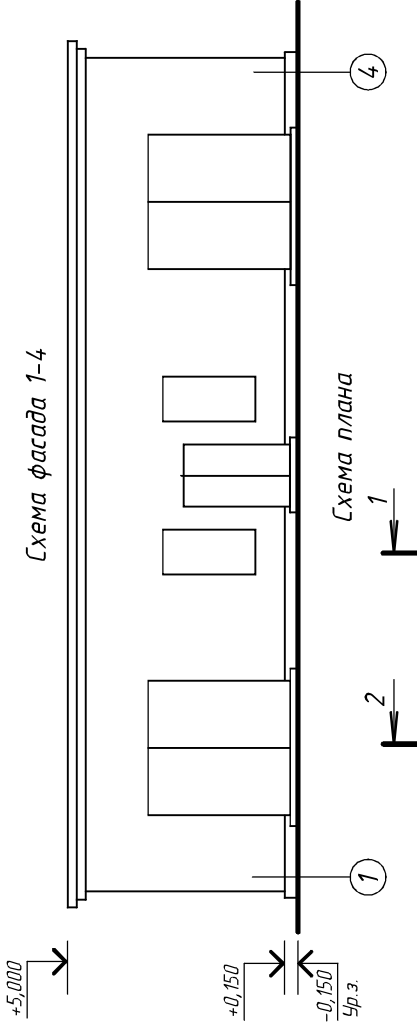
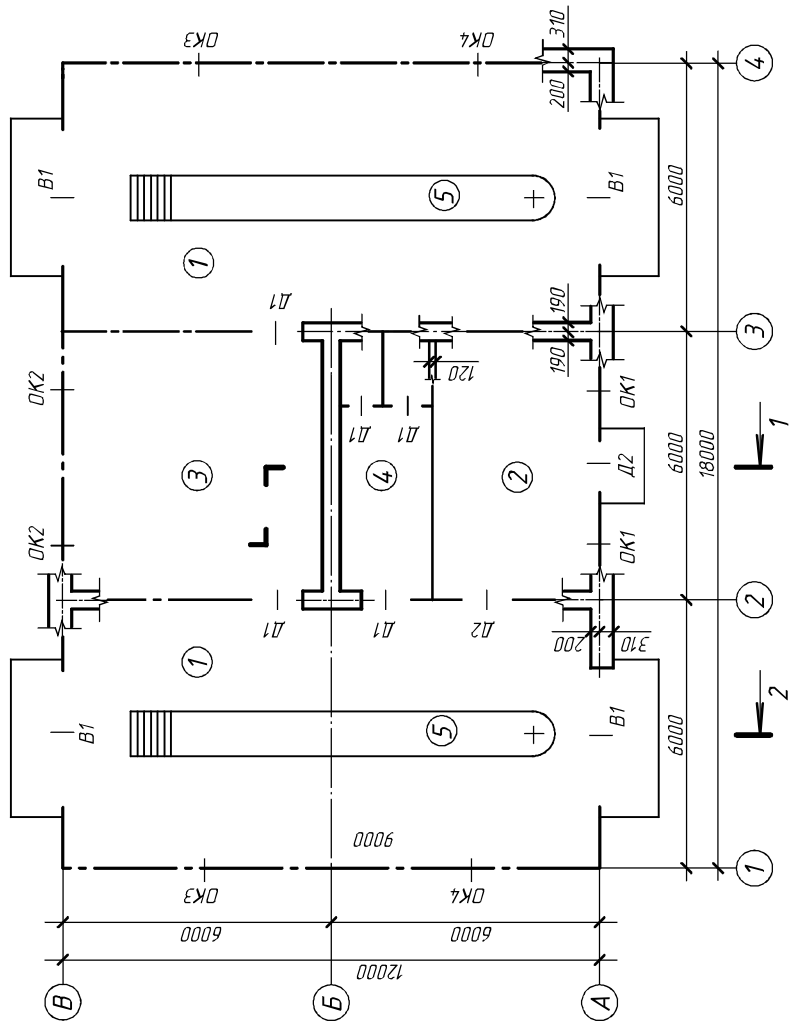


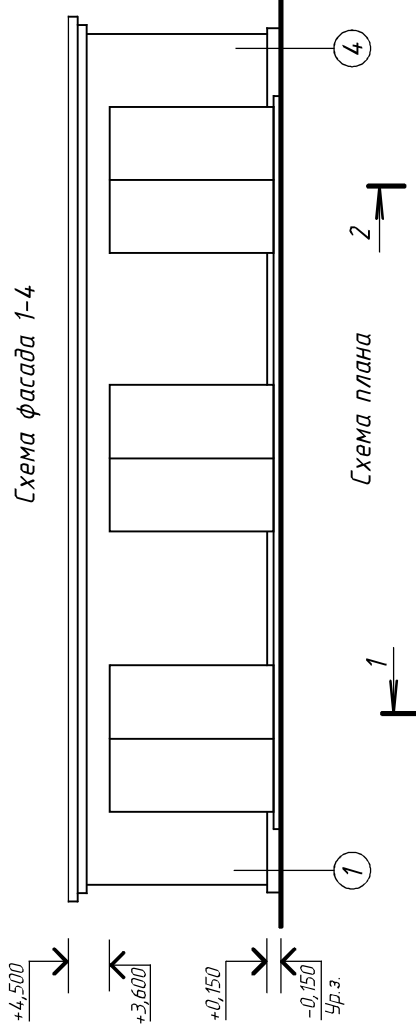
Схема плана



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

5	Смотровые ямы	№ вар.	4
4	Сан. блок		
3	Контролёр		
2	Такелажная		
1	Контрольные посты		
Контрольный пункт			

Схема фасада 1-4



Разрез 2-2

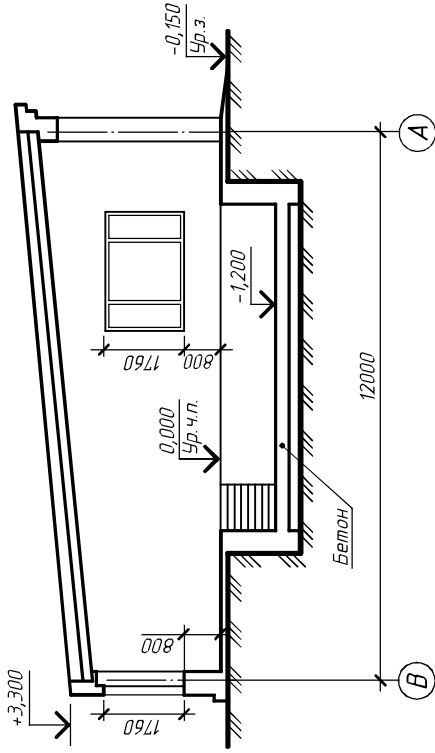
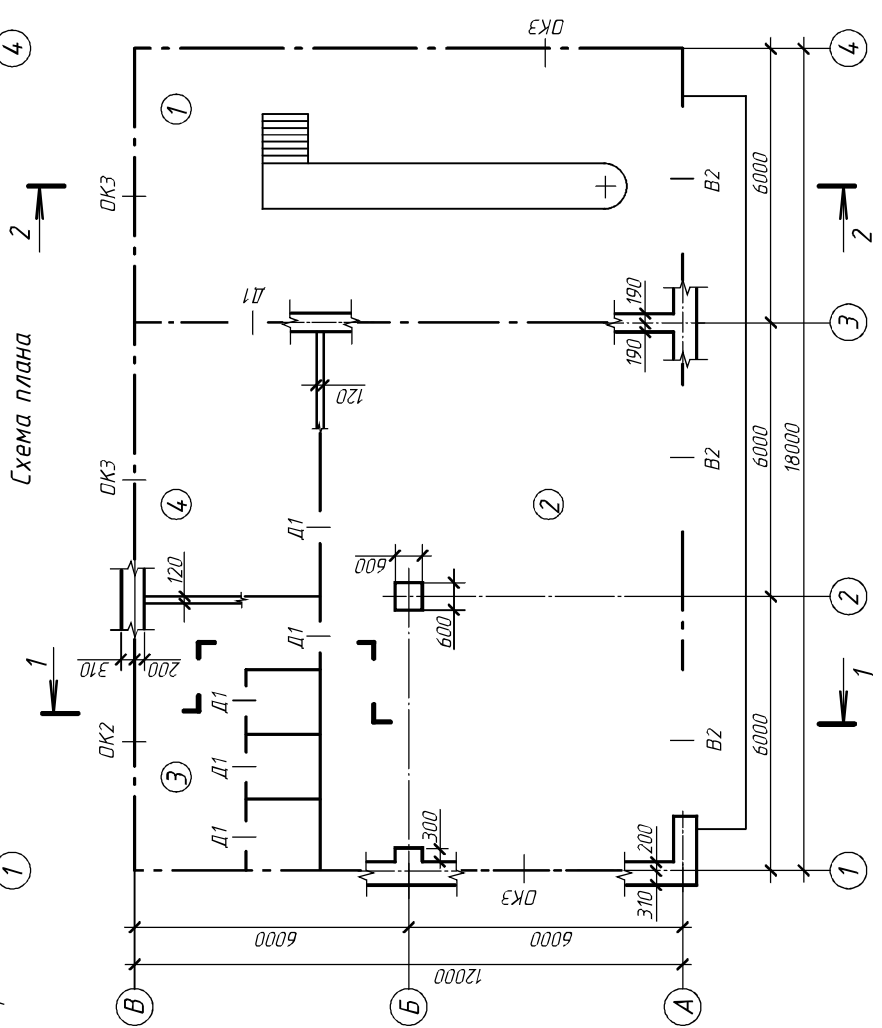


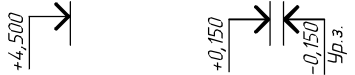
Схема плана



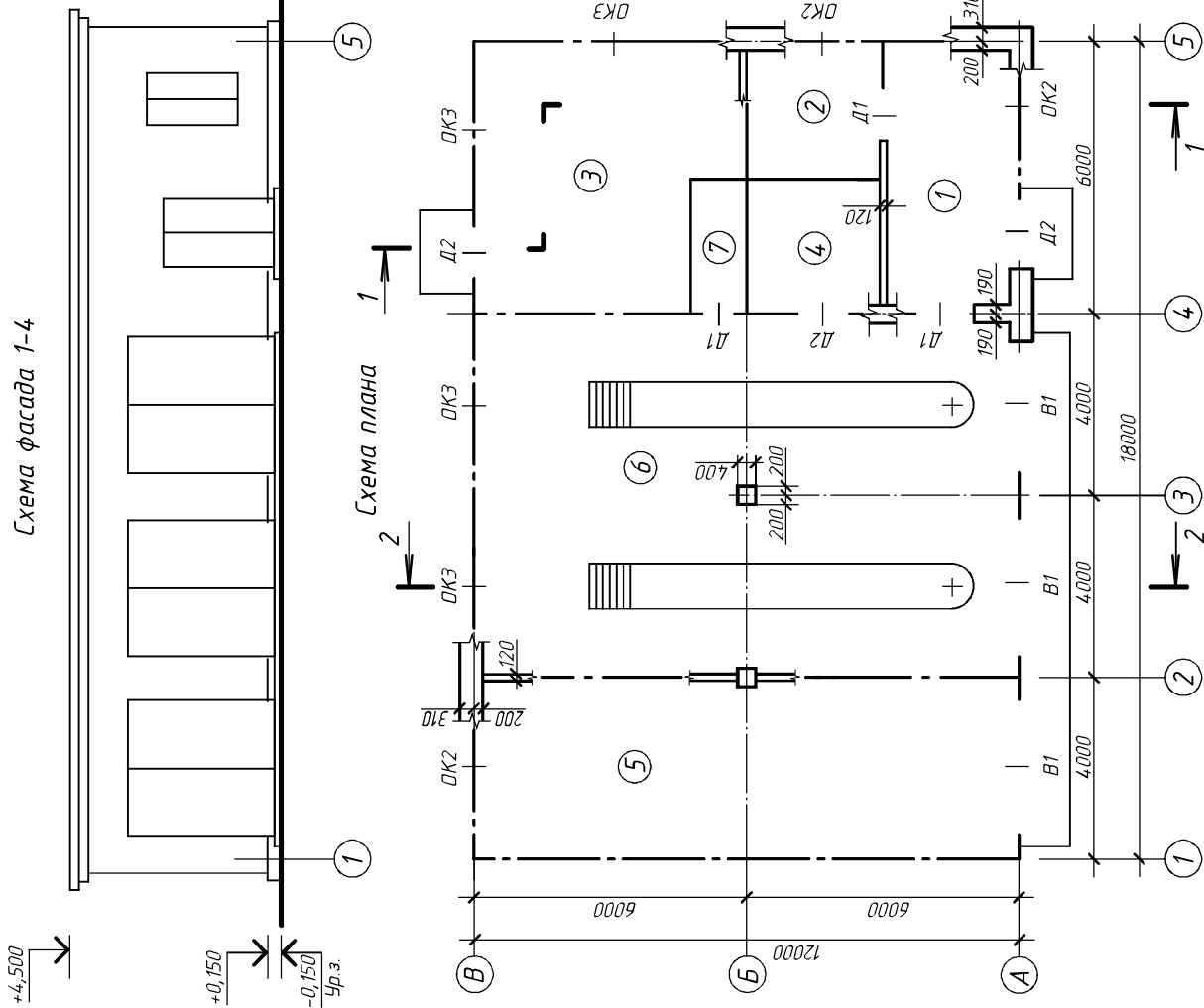
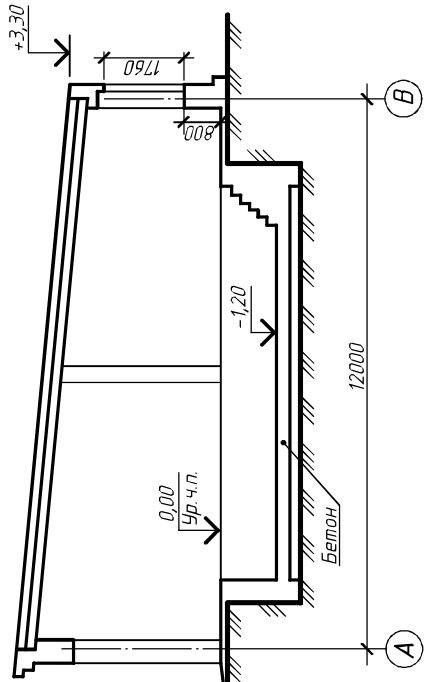
Экспликация помещений

4	Кантора
3	Бытовые помещения
2	Ремонтный цех
1	Смотровая яма
Дорожная станция обслуживания	
№ вар. 5	

Схема фасада 1-4



Разрез 2-2

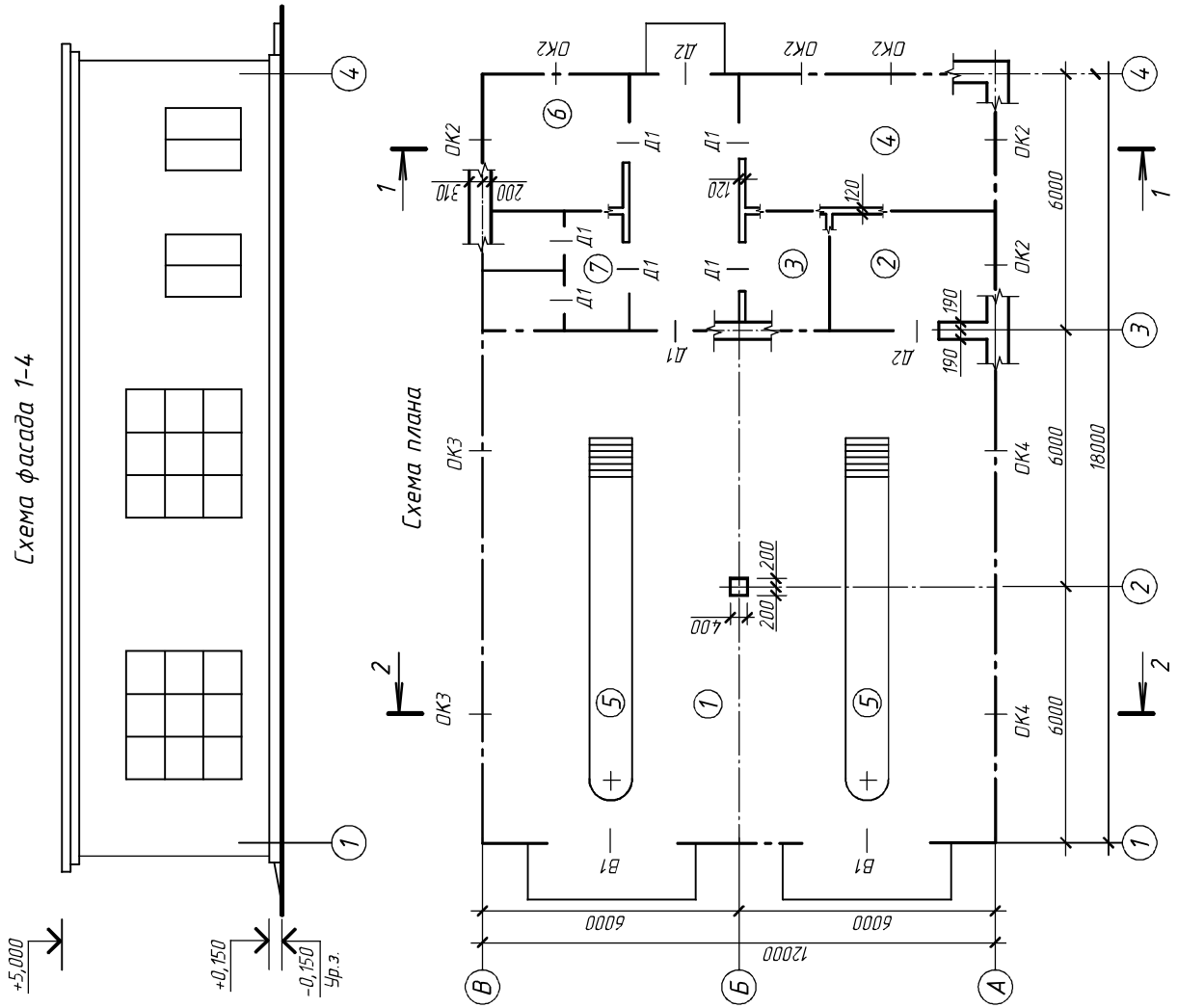


Экспликация помещений

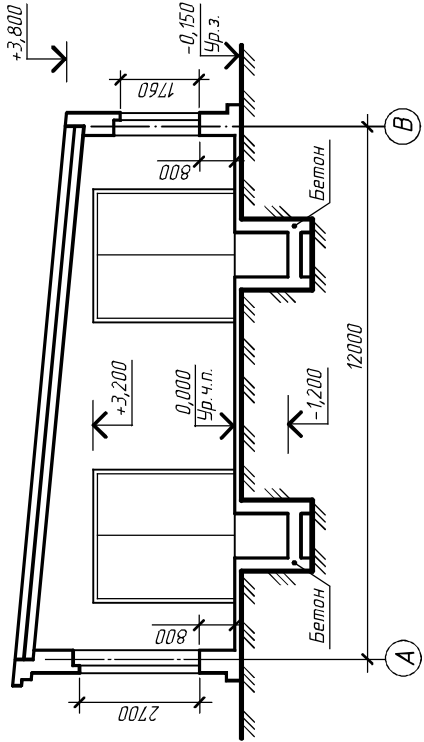
7	Туалет
6	Тех. обслуживание
5	Мойка
4	Мастерская
3	Магазин
2	Контора
1	Комната клиента
Дорожная станция обслуживания	
№ вар. 6	



Схема фасада 1-4



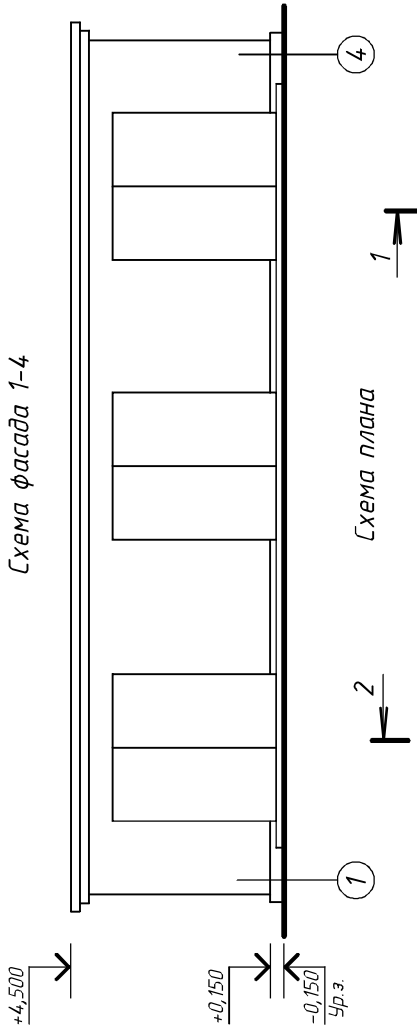
Разрез 2-2



Экспликация помещений

7	Сан. блок
6	Комната клиента
5	Смотровые ямы
4	Конттора
3	Склад
2	Мастерская
1	Тех. обслуживание
Дорожная станция обслуживания	
№ вар. 7	

Схема фасада 1-4



Разрез 2-2

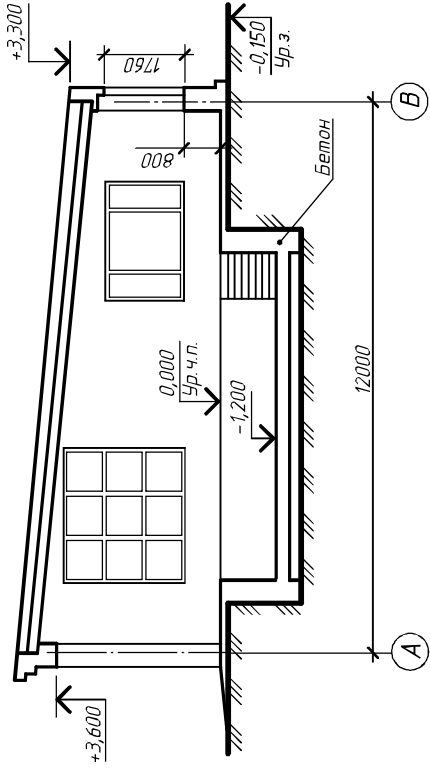
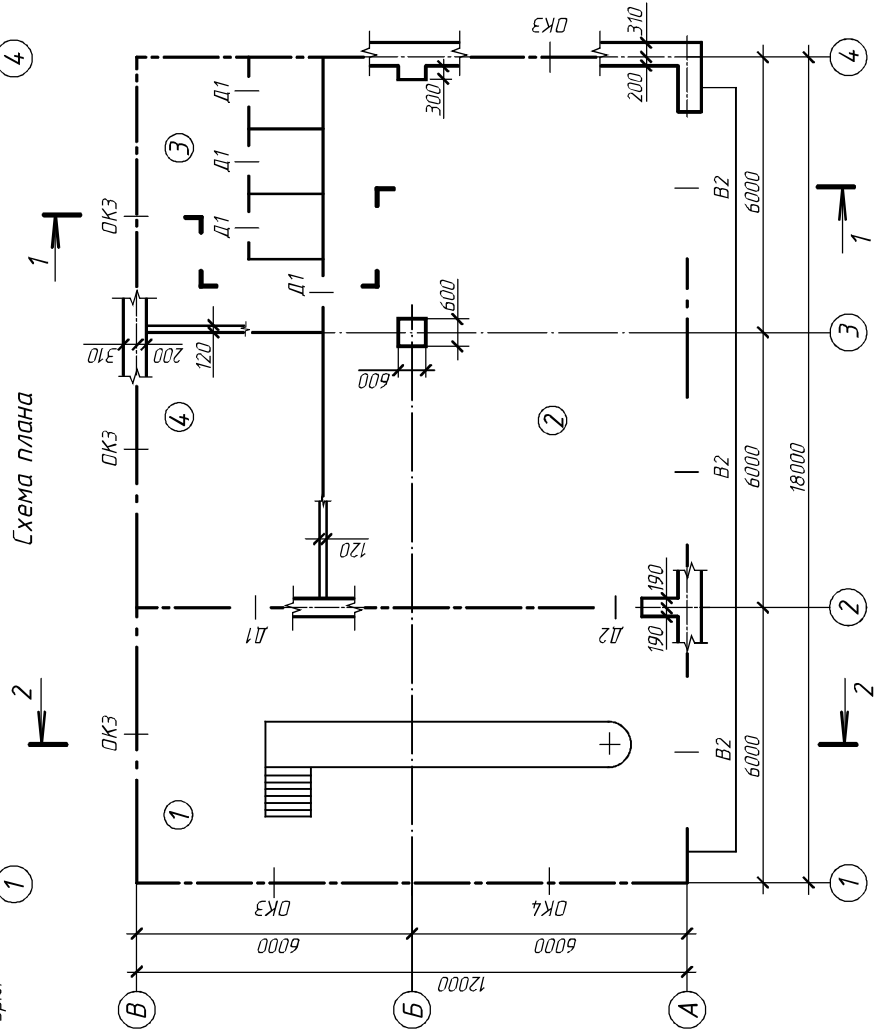


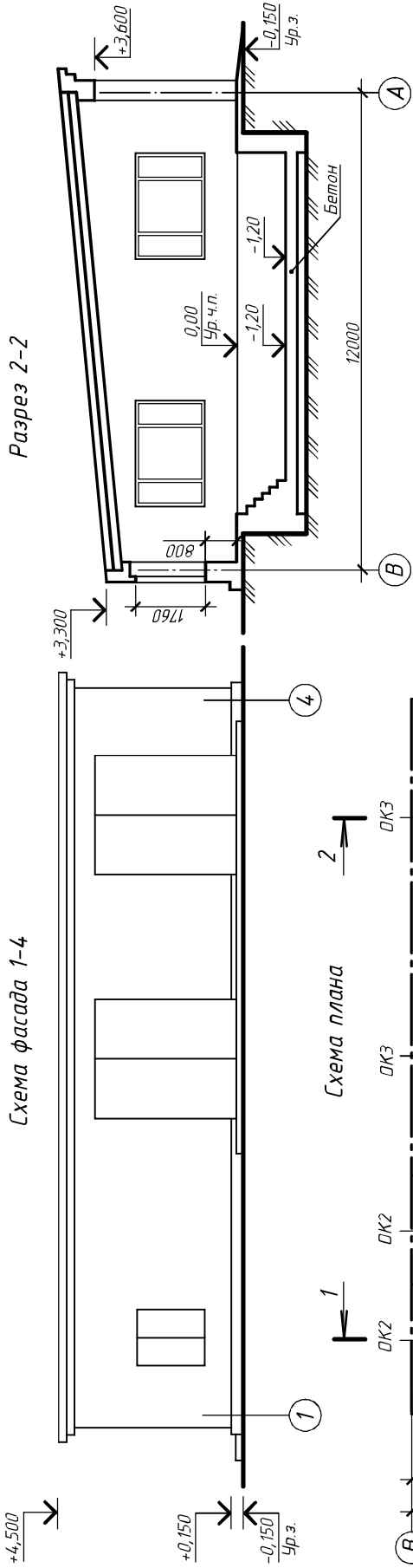
Схема плана



Экспликация помещений

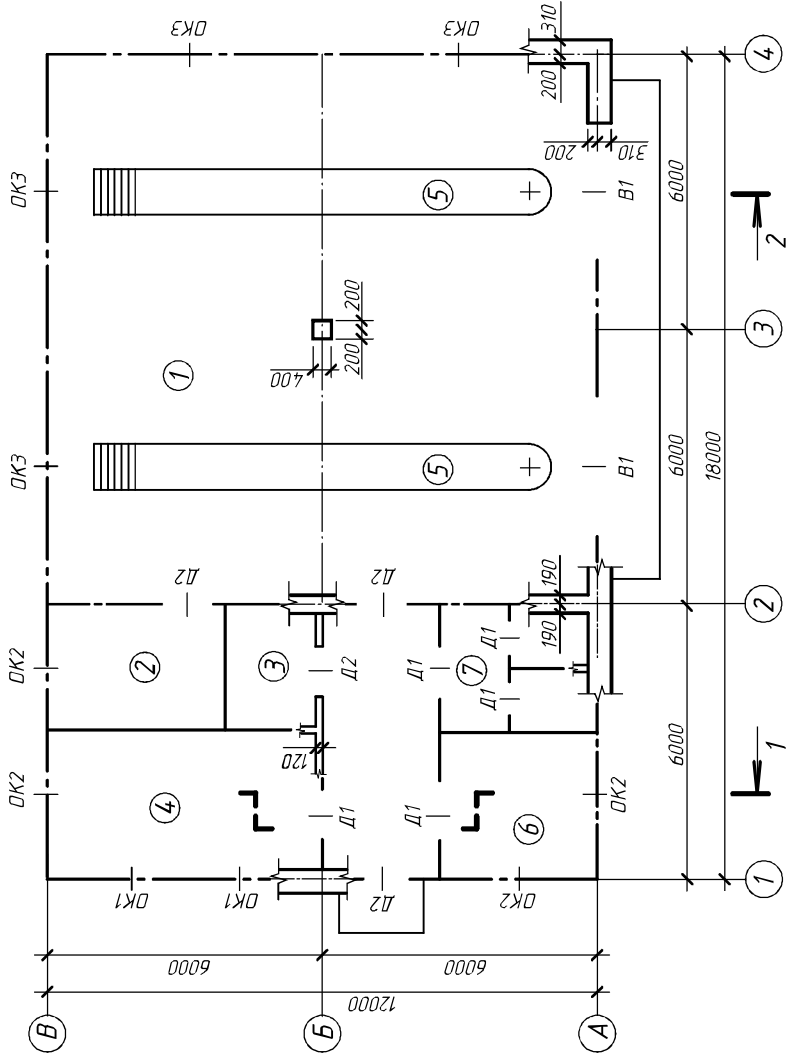
4	Контора	Дорожная станция обслуживания	№ вар. 8
3	Бытовые помещения		
2	Ремонтный цех		
1	Смотровая яма		

Схема фасада 1-4



Разрез 2-2

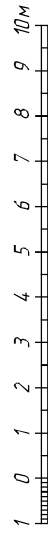
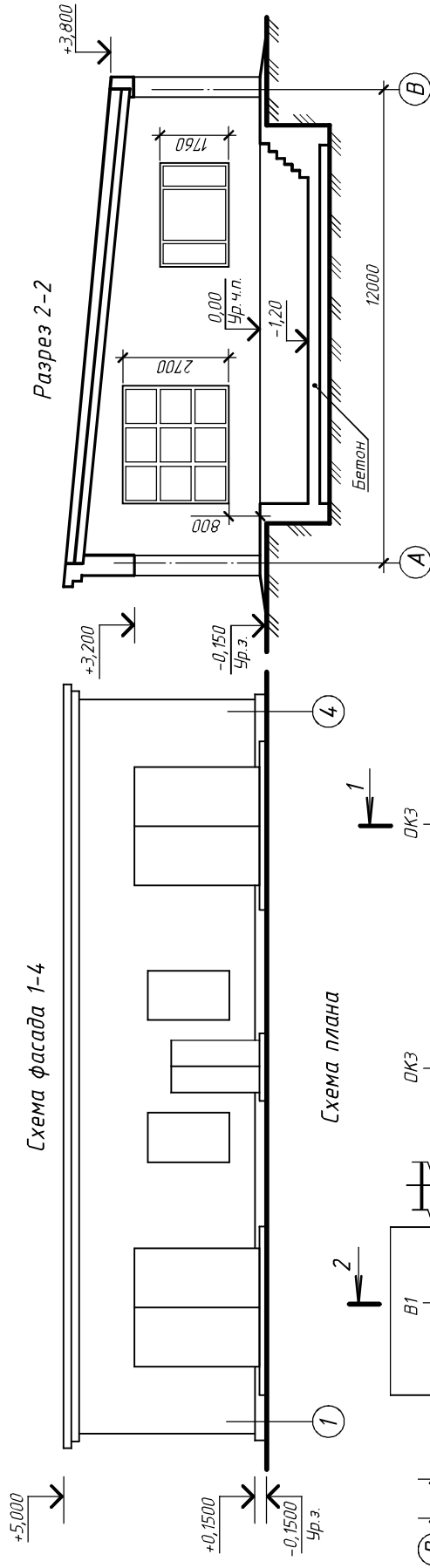
Схема плана



Экспликация помещений

7	Сан. блок
6	Комната клиента
5	Смотровые ямы
4	Контора
3	Склад
2	Мастерская
1	Тех. обслуживание
Дорожная станция обслуживания	
№ в.ар. 9	





Экспликация помещений

5	Мойка
4	Туалет
3	Мастерская
2	Контро
1	Тех. обслуживание
Дорожная станция обслуживания	
№ вар. 10	

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Таблица 1

Условное изображение элементов сооружений на планах,
фасадах, разрезах

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1. Перегородка из стеклоблоков (при масштабе 1:200 и мельче допускается обозначать перегородки одной основной линией)		
2. Проемы оконные:		
а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		
3. Изображение открывания дверей		
а) однопольные без четвертей		
б) двупольные без четвертей		
в) однопольные с четвертями		
г) двупольные с четвертями		
д) ворота распашные двупольные		
3. Пандус		

Таблица 2

Условные графические обозначения элементов
санитарно-технических устройств по ГОСТ 2786-70*

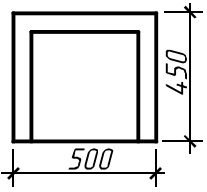
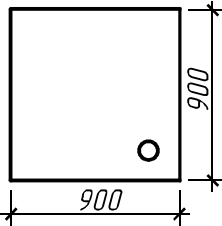
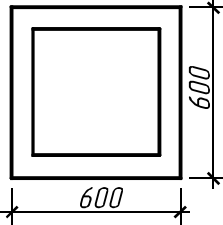
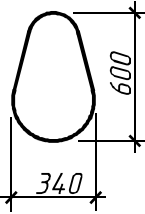
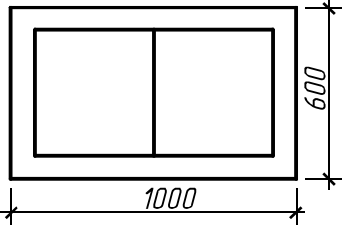
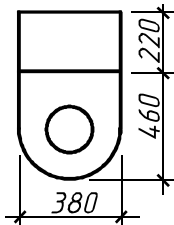
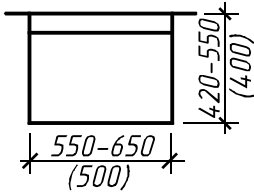
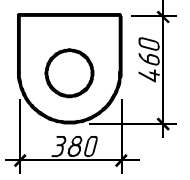
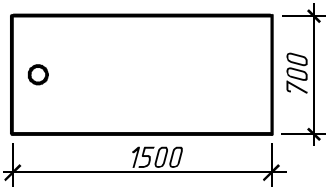
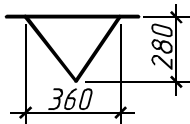
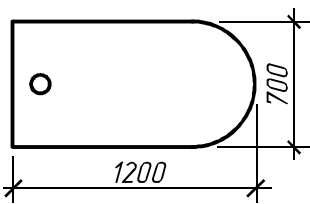
Оборудование	Обозначение на планах	Оборудование	Обозначение на планах
1. Раковина		7. Поддон душевой	
2. Мойка кухонная на одно отделение		8. Биде	
3. Мойка кухонная на два отделения		9. Унитаз	
4. Умывальник		10. Бачок смывной	
5. Ванна обыкновенная		11. Писсуар настенный	
6. Ванна сидячая			

Таблица 3

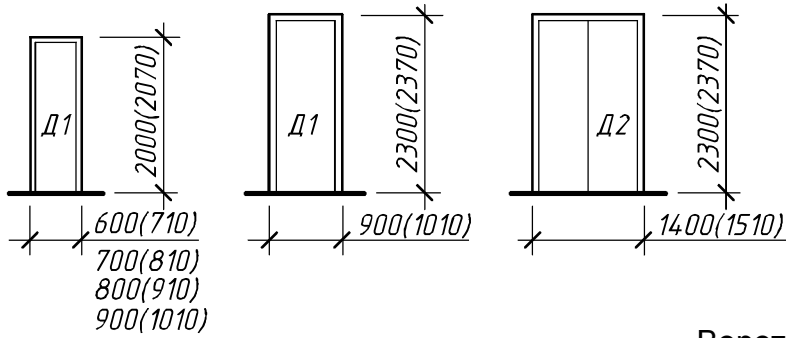
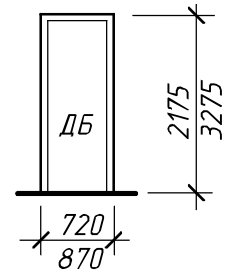
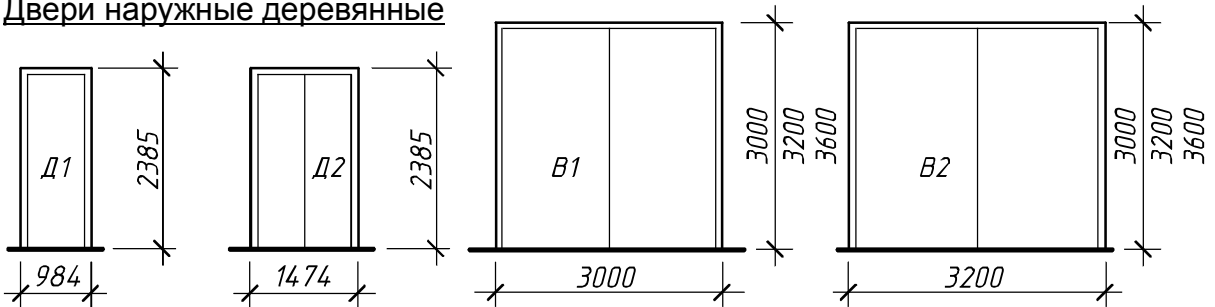
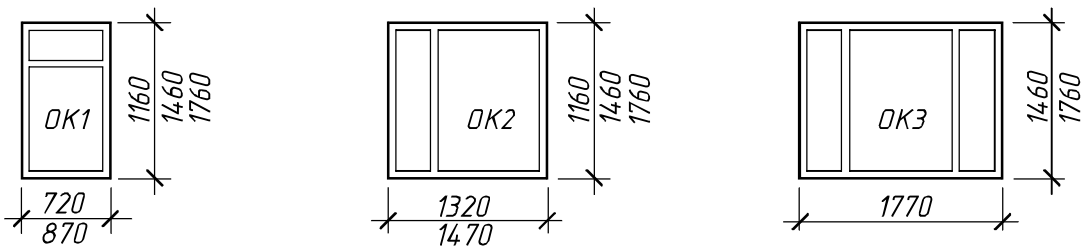
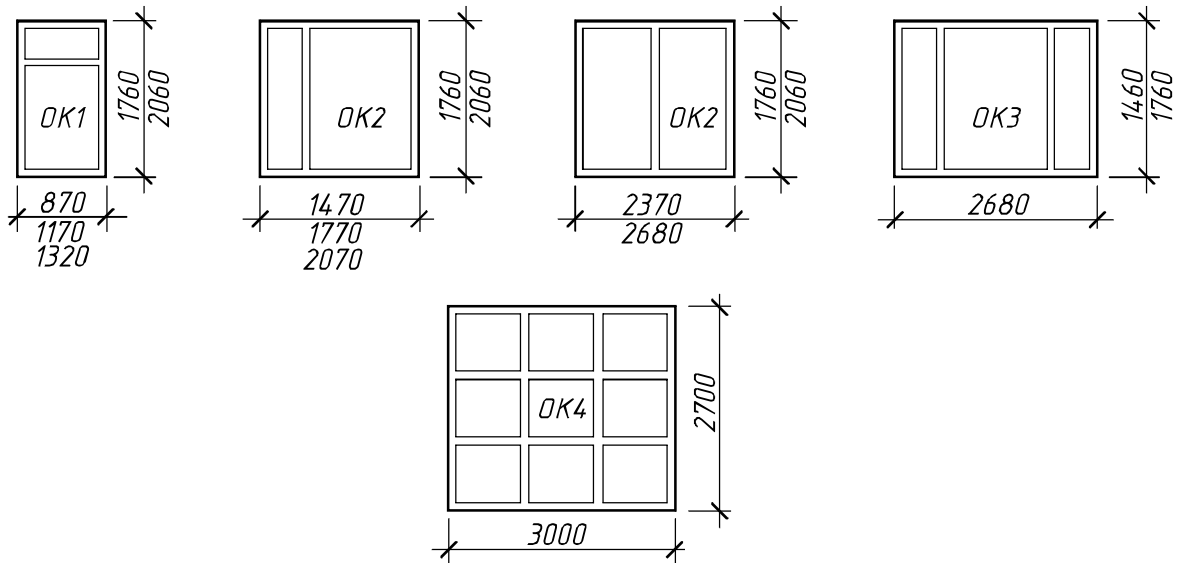
Двери внутренние деревянныеБалконные двериВоротаДвери наружные деревянныеОкна в жилых зданияхОкна в общественных и производственных зданиях

Таблица 4

Условное изображение каналов дымовых и вентиляционных

Наименование	Изображение в масштабах	
	1:50 и 1:100	1:200
1. Вентиляционные шахты и каналы		
2. Дымовые трубы (твердое топливо)		

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие типы линий используются при вычерчивании плана и разреза здания? В чем основные отличия в типах линий, используемых в архитектурно-строительных и машино-строительных чертежах?
2. Как наносится и чем ограничивается размерная линия? Какие особенности простановки размеров на строительных чертежах?
3. Что такое план этажа здания? Что обычно изображают на плане?
4. Что такое фасад здания? Что обычно изображают на фасаде?
5. Каковы основные особенности в выполнении разрезов, включая планы зданий, по сравнению с машиностроительными чертежами?
6. В чем основное назначение координационных осей? Что такое модуль?
7. Какие существуют привязки капитальных стен к координационным осям?
8. Что называется лестницей, лестничным маршем, лестничной площадкой, проступью, подступенком?
9. Какие исходные данные и рекомендации используют при расчете лестницы и лестничных маршей?

ЛИТЕРАТУРА

1. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. - М.:Издательство стандартов, 1995. - 231 с.
2. ГОСТ "Системы проектной документации для строительства".- М., 1977-1993 (СПДС). - 183 с.
3. Брилинг Н.С., Балягин С.Н., Симонин С.И. Справочник по строительному черчению. - М.: Стройиздат, 1987. - 448 с.
4. Будасов Б.В., Георгиевский О.В., Каминский В.П. Строительное черчение - М.: Стройиздат, 2003. - 455 с.
5. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. - М.: Интербук-бизнес. 1996. - 80 с.
6. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высш. школа, 1983. - 288 с.
7. Оганесов О.А., Кузенева Н.Н. Инженерная графика. Справочные материалы: Учебное пособие / МАДИ(ГТУ). Часть 1. -М., 2006. -94с.
8. Оганесов О.А., Кузенева Н.Н. Инженерная графика. Справочные материалы: Учебное пособие / МАДИ(ГТУ). Часть 2. -М., 2007. -100с.
9. Оганесов О.А., Кузенева Н.Н. Инженерная графика. Справочные материалы: Учебное пособие / МАДИ(ГТУ). Часть 3. -М., 2008. -93с.
10. Оганесов О.А., Кайль В.А., Рябикова И.М., Кузенева Н.Н. Курс лекций по начертательной геометрии: Учебное пособие для студентов строительных специальностей: Часть1. - 2-е изд., перераб. и доп. / МАДИ(ГТУ). -М., 2009. -98с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Общие сведения о строительных чертежах.....	4
2. Общие правила графического оформления строительных чертежей.....	6
2.1. Форматы.....	6
2.2. Основные надписи.....	6
2.3. Масштабы.....	6
2.4. Линии.....	7
2.5. Шрифты	10
2.6. Изображения.....	10
2.7. Графическое обозначение материалов на чертежах.....	11
2.8. Нанесение размеров.....	15
3. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.....	18
3.1. Планы этажей зданий.....	18
3.2. Разрезы зданий и сооружений.....	24
3.3. Расчет и построение лестницы в разрезе и плане.....	27
3.4. Фасады зданий и сооружений.....	30
4. Последовательность выполнения архитектурно-строительного чертежа здания.....	32
4.1. Цель и содержание работы.....	32
4.2. Последовательность выполнения плана здания.....	34
4.3. Последовательность выполнения разреза здания.....	34
4.4. Последовательность вычерчивания фасада.....	37
4.5. Выносные элементы и фрагменты чертежей.....	40
Приложение.....	54
Литература	58

ОГАНЕСОВ Олег Авакович, КУЗЕНЕВА Наталья Николаевна, РЯБИКОВА Ирина Михайловна, МАЛАМУТ Юрий Анатольевич НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА: Учебное пособие. Часть 3. Архитектурно-строительный чертеж здания

Редакция авторская

Подписано в печать		Формат 60x84/8
Печать офсетная	Усл. печ. л.	Уч.-изд.л.
Тираж 500 экз.	Заказ	Цена договорная