

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ
РУКОВОДСТВО
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
(Инженерная графика)

Под общей редакцией кандидата технических наук,
доцента Л.Г. Полякова

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия
для студентов, обучающихся по направлению 270800 «Строительство»

Пенза 2013

УДК 744.4:69:725.4 (075.8)

ББК 30.11 + 38.72 я73

А87

Рецензенты: доцент Л.И. Ремонтова (ПГТА);
кандидат технических наук, доцент
О.Л. Викторова (ПГУАС)

Архитектурно-строительные чертежи. Руководство по выполнению курсовой работы (Инженерная графика): учеб. пособие / Л.Г. Поляков, Г.Н. Туманова, А.В. Туманов, М.А. Гаврилов. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 143 с.

Изложены правила выполнения и чтения строительных чертежей. Даны основные сведения об этапах выполнения инженерно-строительных чертежей жилых и производственных зданий. Отражена специфика и последовательность оформления рабочих чертежей в соответствии со стандартами. Приведены варианты индивидуальных заданий для практической работы студентов.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Начертательная геометрия и графика» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению 270800 «Строительство». Пособие может быть использовано студентами экстерната и заочной формы обучения.

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013

© Поляков Л.Г., Туманова Г.Н.,
Туманов А.В., Гаврилов М.А., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из условий успешного овладения техническими знаниями является графическая грамотность, т.е. умение читать и выполнять чертежи.

Данное учебное пособие соответствует программе по черчению для строительных специальностей вузов, требованиям ГОСТ и стандартам университета.

Учебное пособие содержит сведения для графического оформления строительных рабочих чертежей, необходимые студентам и специалистам по проектированию жилых домов и производственных зданий. Оно может быть использовано при выполнении заданий по строительному черчению, а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Пособие состоит из введения, пяти разделов и приложений.

В первом разделе приводятся общие сведения о строительных чертежах (применение в строительстве, материалы для изготовления, монтаж).

Второй раздел посвящен рассмотрению общих правил выполнения и графического оформления строительных чертежей.

В третьем разделе даны условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций.

В четвертом разделе предлагаются методика и последовательность выполнения самостоятельной графической работы. Рассмотрен порядок вычерчивания элементов задания. Приведены примеры компоновки чертежа и заполнения основной надписи.

В приложениях приведены варианты исходных данных для курсовых работ по жилому дому и производственному зданию.

Авторы, которые внесли равный вклад в написание учебного пособия, выражают благодарность своим коллегам-преподавателям и студентам Пензенского государственного университета архитектуры и строительства за многочисленные пожелания и предложения, способствующие улучшению пособия, а также коллективу редакционно-издательского отдела за полезные замечания и ценные советы.

ВВЕДЕНИЕ

Черчение как предмет изучения ставит следующие задачи:

- ✓ ознакомить с правилами выполнения и оформления чертежей и составления текстовой проектной документации;
- ✓ научить выполнять различные геометрические построения и проекционные изображения как с помощью чертежных инструментов, так и от руки – в виде эскизов и технических рисунков;
- ✓ изучить условности и условные графические обозначения, применяемые на чертежах и схемах;
- ✓ дать возможность приобрести необходимые навыки в чтении чертежей по различным строительным специальностям.

Значение чертежей в различных областях производства и строительства очень велико. По чертежам изготавливают детали различных механизмов и осуществляют их сборку; пользуясь чертежами, изготавливают промышленные изделия на домостроительных комбинатах, а затем на строительных площадках производят монтаж зданий и возводят различные инженерные сооружения, что требует высокого уровня подготовки инженеров-строителей.

Значение чертежей в строительстве очень велико. Чертежи зданий и сооружений – это комплекс прямоугольных проекций на ряд плоскостей. Они должны отражать как внешний вид, так и внутреннее устройство здания и его частей, содержать некоторые сведения о способах изготовления деталей и возведения зданий, а также различные технологические сведения. В некоторых случаях дополнительно к прямоугольным проекциям даются наглядные изображения сооружения и его частей в виде аксонометрии или перспективы.

Каждый инженер-строитель должен знать правила составления и оформления проектной документации, уметь выполнять чертежи и эскизы, а также свободно читать чертежи, конструктивные и технологические схемы по своей специальности.

Основными целями данного учебного пособия являются:

- * научить студентов читать архитектурно-строительные чертежи;
- * познакомить с приемами и правилами выполнения и графическим оформлением архитектурно-строительных чертежей, условными графическими обозначениями, применяющимися в строительном черчении;
- * научить студентов пользоваться технической литературой, ГОСТами и другими нормативными и справочными материалами.

В задании должно быть достигнуто:

- * четкая композиция листа (расположение на листе плана, фасада, разреза и выносного элемента здания);

* ясное и четкое графическое изображение чертежей с простановкой всех необходимых размеров, высотных отметок, условных графических изображений, а также выполнение пояснительных надписей согласно ГОСТ.

Приступая к работе, студент должен изучить выданное ему задание, ознакомиться с рекомендуемой литературой, с действующими нормами и техническими условиями, а также с образцом задания, рекомендуемым кафедрой.

При выполнении архитектурно-строительных чертежей необходимо обратить внимание на обводку линий чертежей, простановку размеров и высотных отметок и на другие особенности оформления чертежей.

Содержание задания. Задание состоит из графической и описательной частей. Задание выдается каждому студенту (согласно номеру по списку журнала группы) для самостоятельного графического выполнения архитектурно – строительных чертежей и их описательной части. Варианты заданий приведены в приложениях (табл П.1 – производственное здание; табл П.2 – жилой дом).

Описательная часть включает в себя:

- титульный лист (прил. 3 и 4);
- лист задания;
- оглавление;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников.

Основная часть представляет собой текст в виде реферата. Примерные темы рефератов приведены в прил. 5. Следует отметить, что темы рефератов могут добавляться или корректироваться по усмотрению преподавателя.

Описательная часть, оформляется на листах формата А4 писчей бумаги в распечатанном виде. Объем описательной части должен составлять от 15 до 25 страниц.

Графическая часть представляет собой следующие изображения производственного или жилого здания:

- план на отметке 0,000;
- поперечный разрез;
- фасад здания;
- конструктивный узел.

Графическая часть задания выполняется на ватмане формата А1 в карандаше с отмывкой фасада.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

1.1. Стадии проектирования

Строительными чертежами называют чертежи, которые содержат проекционные изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для их возведения, а также для изготовления строительных изделий и конструкций.

Содержание и оформление строительных чертежей во многом зависят от стадий проектирования, типов зданий и их назначения.

Строительство жилых, общественных и промышленных зданий ведется по утвержденным проектам и сметам.

Проектом называется техническая документация, полностью характеризующая намеченное к строительству здание, сооружение или комплекс зданий. Строительство жилых, общественных и промышленных зданий ведется по типовым и индивидуальным проектам и по проектам экспериментального строительства.

Типовые проекты предназначены для массового строительства, поэтому в них должны быть учтены требования экономичности строительства и эксплуатации зданий, природно-климатические условия района строительства, а также требования высокого архитектурного и технико-конструкторского уровня строительства.

Различные строительные объекты в зависимости от их назначения можно разделить на четыре основные группы:

- жилые и общественные здания, объединенные общим названием, – **гражданские здания**; к общественным зданиям относятся больницы, школы, общежития, клубы, различные административные здания, учебные, театрально-зрелищные, торговые и т.д.;

- **промышленные здания** – здания фабрик, заводов и других производственных помещений, гаражи, электростанции, котельные и т.п.;

- **сельскохозяйственные здания** – здания для содержания животных и птиц, хранения и ремонта сельскохозяйственных машин, склады и хранилища продукции и т.п.;

- **инженерные сооружения** – мосты, набережные, тоннели, резервуары, путевые эстакады, различные гидротехнические и земляные сооружения, доменные печи и т.п.

Проектирование зданий может осуществляться или в **две стадии** – **технический проект и рабочие чертежи**, или в **одну стадию** – **технорабочий проект** (технический проект, совмещенный с рабочими чертежами). Проектирование несложных объектов и привязку типовых проектов с простым конструктивным решением к условиям места

строительства, как правило, производят в одну стадию. Составление типовых проектов жилых и общественных зданий, а также разработку индивидуальных проектов выполняют обычно в две стадии (технический паспорт и рабочие чертежи).

Технический проект предназначен для рассмотрения и оценки архитектурно-планировочных и конструктивных решений, вопросов инженерного оборудования и организации строительства, его сметной стоимости и основных технико-экономических показателей.

Рабочие чертежи (вторая стадия проектирования) составляют на основе утвержденного технического проекта. При одностадийном проектировании все строительные чертежи – рабочие.

В состав рабочих чертежей на строительство здания входят архитектурно-строительные чертежи здания (планы, фасады и разрезы) и, в случае необходимости, элементы планов, планы секций и фрагменты фасадов; чертежи и схемы расположения фундаментов, перекрытий, стен, крыши и т.д.

1.2. Марки комплектов чертежей

В соответствии с ГОСТ 21.101-97 каждому комплекту чертежей присваивают наименование и особую марку, которая и проставляется на каждом чертеже этого комплекта в основной надписи. Марка состоит из заглавных начальных букв названия данной части проекта.

Для отдельных комплектов рабочих чертежей установлены следующие наименования и марки:

Генеральный план и сооружения транспорта	ГТ
Генеральный план	ГП
Архитектурные решения	АР
Архитектурно-строительные решения	АС
Интерьеры	АИ
Конструкции железобетонные	КЖ
Конструкции металлические	КМ
Конструкции деревянные	КД
Внутренние водопровод и канализация	ВК
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВ
Тепловые сети	ТС
Газоснабжение	ГС
Электроснабжение	ЭС

1.3. Конструктивные элементы и схемы зданий

Строительные объекты состоят из отдельных частей – конструкций. **Конструкцией** называют отдельную самостоятельную часть здания или сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостку, перекрытие, покрытие, кровлю, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок и т.п. Конструкции бывают **сборные**, состоящие из отдельных элементов, и **монолитные**, изготавливаемые на месте монтажа. Участок конструкции, где соединяются его отдельные составные элементы, называют узлом. На рис. 1.1 и 1.2 приводятся основные конструктивные элементы здания, а на рис. 1.3 – некоторые железобетонные конструкции и изделия для строительства.

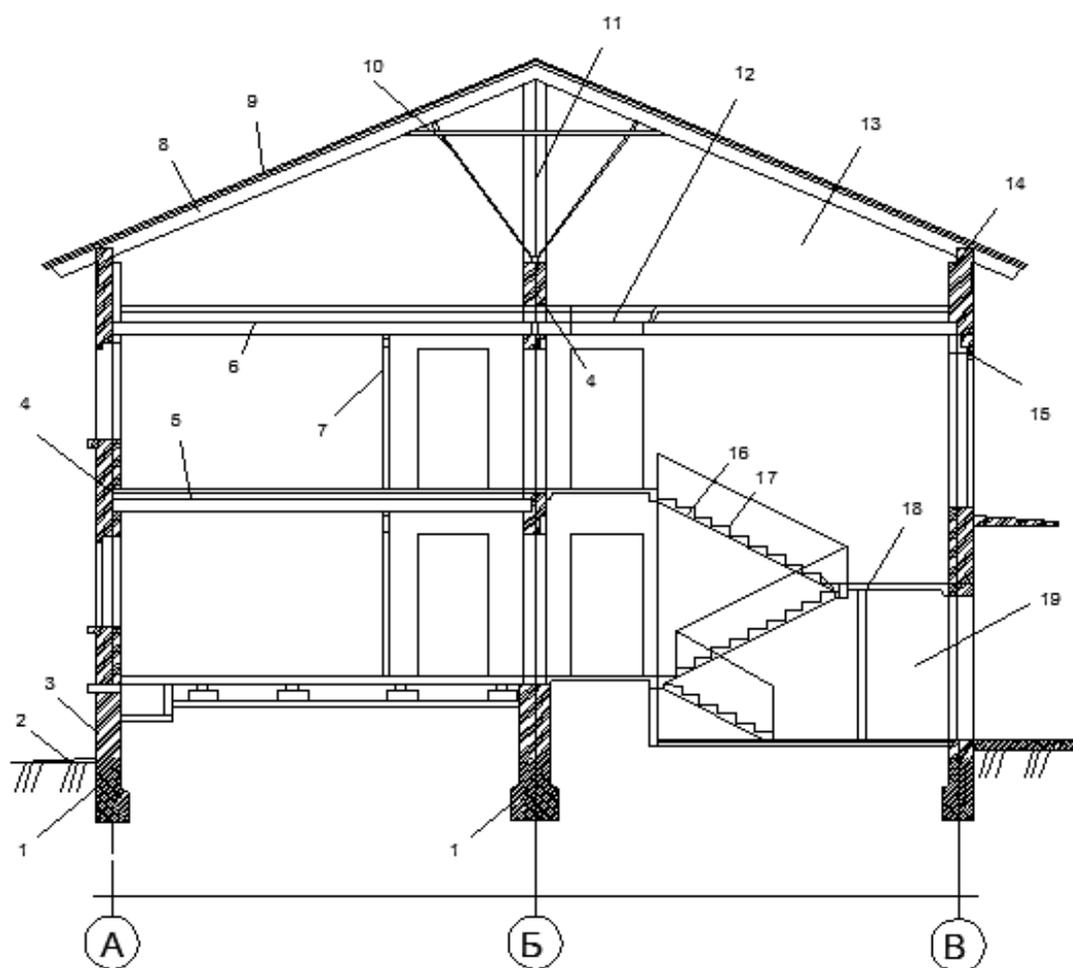


Рис.1.1. Конструктивные элементы здания с несущими стенами:
1 – фундамент; 2 – отмостка; 3 – цоколь; 4 – несущие стены;
5 – междуэтажное перекрытие; 6 – чердачное перекрытие; 7 – перегородка;
8 – наклонные стропила; 9 – обрешетка кровли; 10 – подкос; 11 – стойка;
12 – люк; 13 – чердак; 14 – мауэрлат; 15 – перемычка; 16 – лестничный марш; 17 – косоур; 18 – лестничная площадка; 19 – тамбур

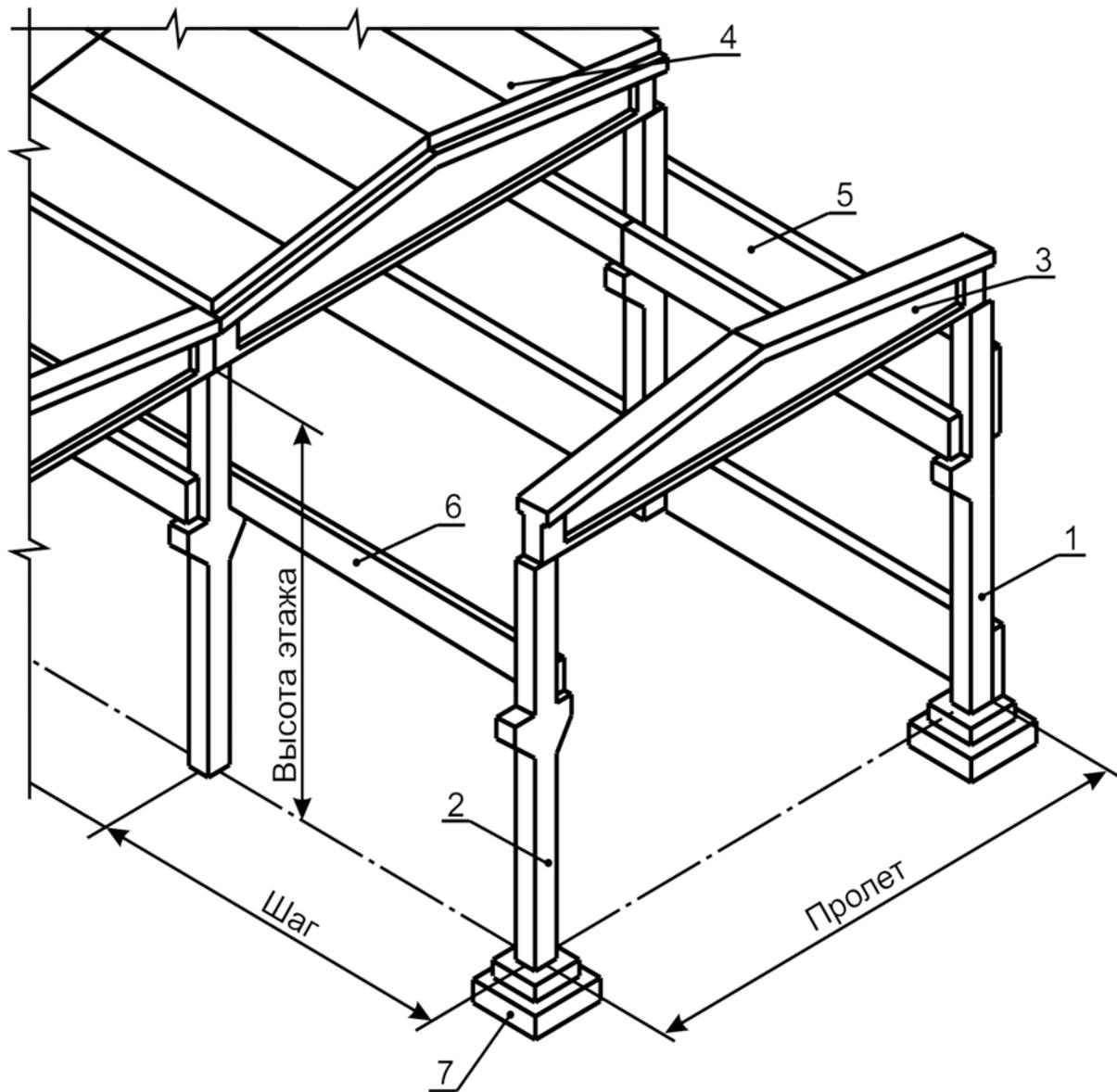


Рис. 1.2. Конструктивные элементы каркасного здания:
 1 – колонна крайнего ряда; 2 – колонна среднего ряда; 3 – балка покрытия;
 4 – плита покрытия; 5 – стеновая панель; 6 – подкрановая балка;
 7 – отдельно стоящий фундамент стаканного типа

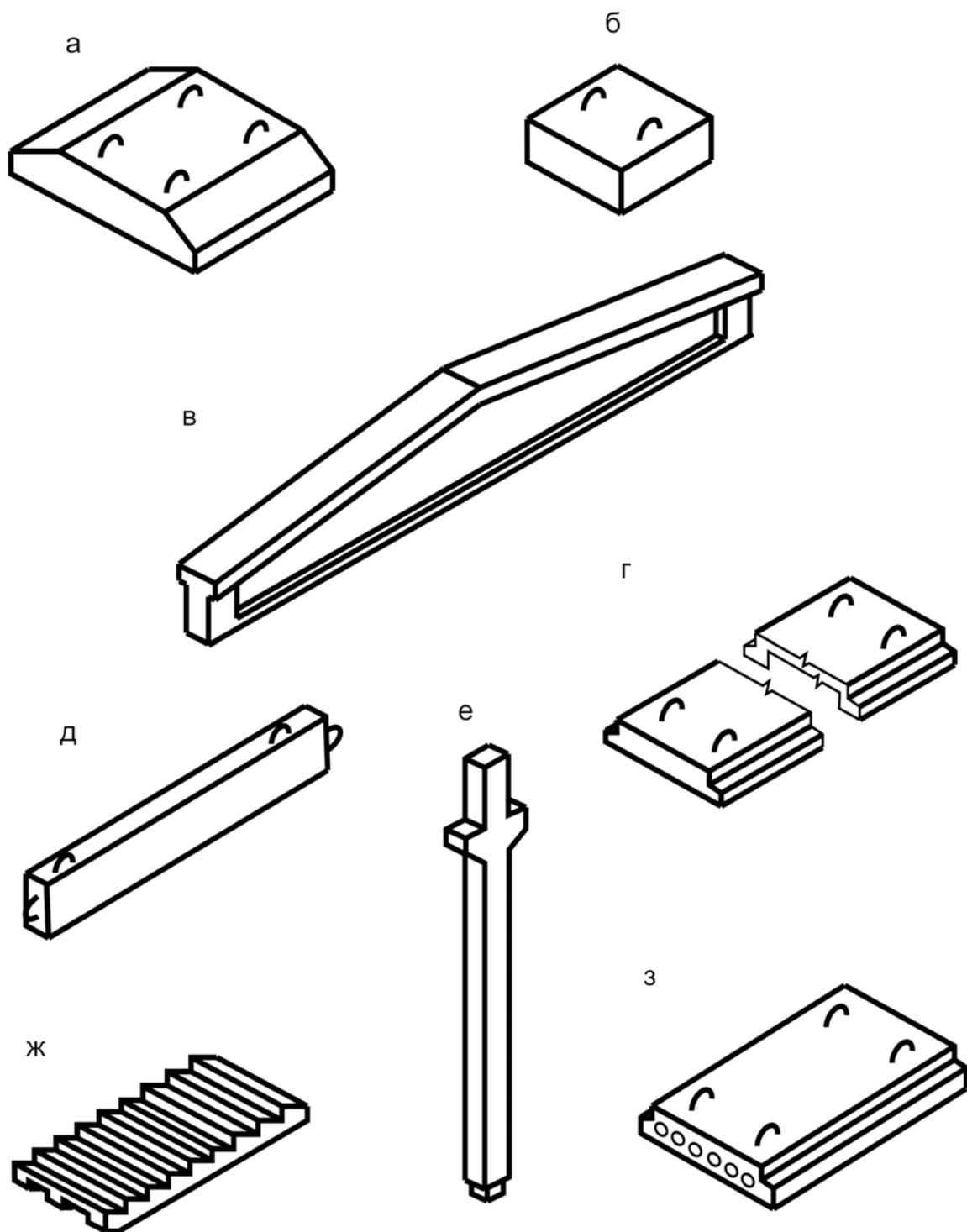


Рис. 1.3. Типовые железобетонные изделия:
а – фундаментный блок; б – стеновой блок подвала; в – балка покрытия;
г – настил перекрытия; д – ригель или прогон; е – колонна;
ж – лестничный марш; з – плита перекрытия с круглыми отверстиями

Основание – грунт, на который опирается фундамент.

Фундамент – подземная часть здания, предназначенная для передачи на грунт нагрузки. Глубина заложения фундамента принимается, в зависимости от промерзания грунта, равной примерно 1,5–3,0 м и более.

Основными материалами для устройства фундаментов являются: естественный камень тяжелых пород, бетон и железобетон. Наиболее распространенным типом фундамента является ленточный, сборный из бетонных и железобетонных элементов.

Цоколь – нижняя часть стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. Цоколь предохраняет эту часть стены от атмосферных влияний и механических повреждений. Цоколь выполняют из материалов повышенной прочности, влагостойкости и морозостойкости или облицовывают таким материалом. Кроме того, цоколь зрительно придает зданию более устойчивый вид.

Отмостка служит для отвода атмосферных вод от стен здания. Ее устраивают при отсутствии у стен тротуаров в виде бетонной подготовки с асфальтовым покрытием, но могут применяться другие конструкции и материалы. Ширина отмостки должна быть на 200 мм больше выноса верхнего карниза здания, но не менее 500 мм. Обычно ее делают шириной 700–1000 мм. Отмостка должна иметь уклон 1-3%.

Стены – ограждают помещение от внешних температурных и атмосферных воздействий. Стены, на которые кроме собственного веса передается нагрузка от перекрытия, крыши и т. п., называют несущими. Стены, воспринимающие нагрузку только от собственного веса и опирающиеся на фундамент или фундаментальные балки, называются самонесущими.

Стены разделяют на наружные и внутренние. Если они несут нагрузку от других элементов здания, их называют капитальными. Внутренние стены определяют одно помещение от другого. Тонкие стены (120 мм и тоньше) называют *перегородками*. Материалом стен могут служить кирпич, бетон, дерево, пластмасса и т. п.

Пилястры – узкие вертикальные утолщения в стенах, служащие для увеличения их устойчивости. Устраивают их в местах опирания на стены элементов перекрытия или покрытия.

Перекрытия – разделяют здания по высоте на этажи или отделяют верхний этаж от чердака. В первом случае их называют междуэтажными, во втором – чердачными.

Если под первым этажом есть подвал, устраивают перекрытие над подвалом, как правило, из негорючих материалов. Это перекрытие называют надподвальным. Конструкция перекрытий включает обычно несущие элементы, изолирующие пол и потолок.

В настоящее время основным материалом перекрытия является железобетон, реже дерево и металл.

Крыши состоят из несущей и ограждающих частей. Несущая часть представляет собой конструктивные элементы, воспринимающие все нагрузки. Это стропила, различного вида фермы и железобетонные панели.

Покрытие – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков. Эта конструкция совмещает функции потолка и крыши.

Кровля – верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

Стропила – несущие конструкции кровельного покрытия, представляющие собой балку, опирающуюся на стены и внутренние опоры.

Мауэрлат – уложенные на наружные стены здания деревянные брусья, на которые опираются стропила.

Полы в зависимости от назначения помещения могут иметь различную конструкцию (полы по лагам, по бетонному основанию). Верхний слой пола называют покрытием или чистым полом. В конструкции пола различают прослойку, стяжку, подстилающий слой или подготовку и основание под полы.

Материалом для устройства полов служит цемент, асфальт, ксилолит, керамические и пластмассовые плитки, доски, паркет, линолеум, мрамор, бетон, кирпич и т.п.

Лестница. *Лестничная клетка* – огражденное капитальными стенами помещение лестницы. *Лестничный марш* – наклонный элемент лестницы со ступенями (в одном марше не должно быть более 18 ступеней). *Лестничная площадка* – горизонтальный элемент лестницы между маршами. Различают основные лестничные площадки – на уровнях этажей и промежуточные – для перехода с одного марша на другой. *Косоуры* – опирающиеся на площадки наклонные железобетонные или стальные балки, на которые укладывают ступени лестницы.

Окна и двери. *Проем* – сквозное отверстие в стене для окна, двери, ворот или других целей.

Оконный блок – заполнение оконного проема оконными переплетами с коробкой. Окна могут быть одностворчатыми, трехстворчатыми или с балконной дверью.

Дверной блок – заполнение дверного проема дверным полотном с коробкой. Двери по назначению делятся на внутренние и наружные, по числу дверных проемов на однопольные, двухпольные, полуторные.

1.4. Краткие сведения об основных строительных материалах

При строительстве зданий и сооружений используют природные и искусственные материалы.

Природные материалы можно разделить на две основные группы: материалы, применяемые в своем первоначальном виде, и материалы, пригодные для строительных целей только после соответствующей обработки. В некоторых случаях один и тот же материал (например песок) может использоваться до и после обработки. Рассмотрим краткие характеристики основных строительных материалов.

Бутовый камень – это куски горной породы неправильной формы размером 150-500 мм. Его получают при разработке известняков, доломитов, песчаников. Бутовый камень применяют для кладки фундаментов, стен подвалов и т.п. Мелкий бут перерабатывают в щебень.

Щебень – небольшие обломки камней различных пород размером 5-150 мм. Используется для приготовления бетонных смесей.

Гравий – рыхлое скопление скатанных обломков горных пород. Величина отдельных частиц 5-70 мм. Гравий служит крупным заполнителем в цементных и асфальтовых бетонах.

Песок – горная порода, состоящая из зерен минералов и пород размером 0,14-5 мм. Песок служит мелким заполнителем для цементных растворов и бетонных смесей.

Керамические изделия – их получают из глинистых и кремнезернистых пород, промышленных отходов (угледобычи, шлаков и т.п.) формованием, сушкой и последующим обжигом.

К керамическим строительным изделиям относятся: кирпич керамический полнотелый и пустотелый, пустотелые стеновые камни, черепица и т.п.

Бетон – искусственный камень, получаемый в результате твердения рационально подобранной смеси. Эта смесь состоит из вяжущего вещества (цемента, извести, глины и т.п.), воды, мелкого (песка, гранулированного шлака) и крупного (щебня или гравия) заполнителя. Такая смесь до затвердевания называется бетонной смесью. Если в качестве вяжущего применяется глина, получается глинобетон, если известь – известковый бетон. Для получения бетонов могут использоваться и другие вяжущие. Из бетона изготавливают бетонные и железобетонные несущие конструкции зданий и сооружений, плотины шлюзов, полы и дорожные покрытия.

Строительные растворы – представляют собой рационально подобранные смеси из вяжущего вещества, воды и мелкого заполнителя – песка. От бетона раствор отличается тем, что в нем отсутствуют круп-

ные заполнители – щебень и гравий. Различают следующие строительные растворы:

кладочные – для соединения элементов кладки (кирпичей или камней);

отделочные – для штукатурки, изготовления архитектурных деталей и т.п.;

специальные – для рентгенозащиты, заполнения швов между конструкциями из железобетона, гидроизоляции, для устройства звукопоглощающей штукатурки и т.п.

Железобетон – это строительный материал, в котором используется совместная работа бетона и стальных стержней – арматуры. Из железобетона изготавливают колонны, плиты, перекрытия, перемычки, балки, ригели, прогоны и другие конструктивные элементы. Железобетон подразделяется на **монолитный и сборный**. Изделия из **монолитного железобетона** выполняют в специальной форме – опалубке, непосредственно на строительной площадке. **Сборный железобетон** изготавливают на заводах. Применение сборного железобетона позволяет значительно уменьшить сроки строительства и улучшить качество выполняемых конструкций.

Древесина – имеет широкое применение в строительстве. Значительная прочность при небольшой плотности позволяет выполнять из нее конструкции, выдерживающие большие нагрузки (стропила, стропильные фермы, деревянные мосты и пр.). Малая теплопроводность дает возможность использовать ее и как стеновой материал. Из древесины изготавливают также оконные переплеты, дверные полотна, плинтусы и т.п. В настоящее время древесиной отделывают помещения.

В строительстве, в основном, применяют древесину хвойных пород. Лесоматериалы, используемые в строительстве, делят на три основные группы: круглый лес, пиломатериалы и изделия из древесины.

Теплоизоляционные материалы – предохраняют здание, тепловые агрегаты и теплопроводы от потери тепла (древесно-волокнистые и древесно-стружечные, пробковые плиты, минеральная и стеклянная вата, ячеистое стекло, пенопласт и т.п.).

Металл – применяют в строительстве чаще всего в виде конструкционного материала. Таким материалом является сталь, ее широко используют в строительстве в виде прокатных изделий. Форму поперечного сечения прокатного изделия называют профилем. К сортовому прокату относят профили простой геометрической формы (квадрат, круг, шестигранник, полоса) и фасонные профили (двутавр, тавр, швеллер, уголки, рельс и др.).

В настоящее время сталь успешно заменяют алюминиевыми сплавами. Листовые изделия из алюминиевых сплавов используют для отделки стеновых панелей и облицовки стен, для устройства кровли и подвесных потолков и т.п.

Чугун также используют в строительстве, из него изготавливают различные приборы санитарно-технического оборудования, трубы, радиаторы и др.

Пластические массы – материалы, в состав которых входят полимеры, вещества на определенной стадии переработки придают пластическим массам способность принимать требуемую форму и сохранять ее после снятия давления. Пластические массы, благодаря своей малой плотности, прочности, химической стойкости и другим свойствам, получают все большее распространение в строительстве. Из пластмасс изготавливают стеновые панели (стеклопласт, пено-полистирол и т.п.), облицовочные плитки (полистирольные плитки), плитки для полов, линолеум, различные гидроизоляционные пленки, а также трубы, фитинги и санитарно-технические приборы.

1.5. Единая модульная система (ЕМС)

Унификация дает возможность ограничить количество видов и размеров строительных деталей на основе выбора наиболее рациональных из них и привести их в соответствие с основными параметрами здания.

Основой для стандартизации и унификации в проектировании, изготовления изделий и строительства служит единая модульная система.

Единая модульная система (ЕМС) представляет собой правила координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений на базе модуля. Единая модульная система применяется в обязательном порядке при проектировании и строительстве зданий и сооружений, проектировании и выполнении строительных изделий.

Все размеры объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий должны быть кратны модулю. За величину основного модуля М для координации размеров принимается размер 100 мм (1 дециметр). На базе основного модуля М образуются **укрупненные** (для крупных размеров) и **дробные** модули, которые получаются умножением основного модуля М (100 мм) на дробные числа.

Укрупненные модули 6000 мм, 3000 мм, 1500 мм, 1200 мм, 600 мм, 300 мм и 200 мм обозначают, соответственно, 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М и 2М, а дробные модули – 50 мм, 20 мм, 10 мм, 5 мм, 2 мм и 1 мм – со-

ответственно, $1/2M$, $1/5M$, $1/10M$ и т.д. Укрупненные и дробные модули называют **производными модулями**.

Здание или сооружение в плане расчленяется осевыми линиями на ряд элементов. Эти оси, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн), называются **координационными осями** – продольными и поперечными.

Расстояние между координационными осями в плане здания называют **шагом** (см. рис. 1.2). В зависимости от преобладающего в плане направления шаг может быть продольным или поперечным.

Пролетом называют расстояние между координационными осями здания в направлении, которое соответствует пролету основной несущей конструкции перекрытия или покрытия. Расстояние между координационными осями определяется условиями использования стандартных конструктивных элементов – ригелей, балок, ферм, панелей перекрытия.

За **высоту этажа $H_{эт}$** принимают расстояние от уровня пола данного этажа до уровня пола вышележащего этажа (рис. 1.4,а). Так же определяют и высоту верхнего этажа, при этом толщина чердачного перекрытия условно принимается равной толщине междуэтажного перекрытия C .

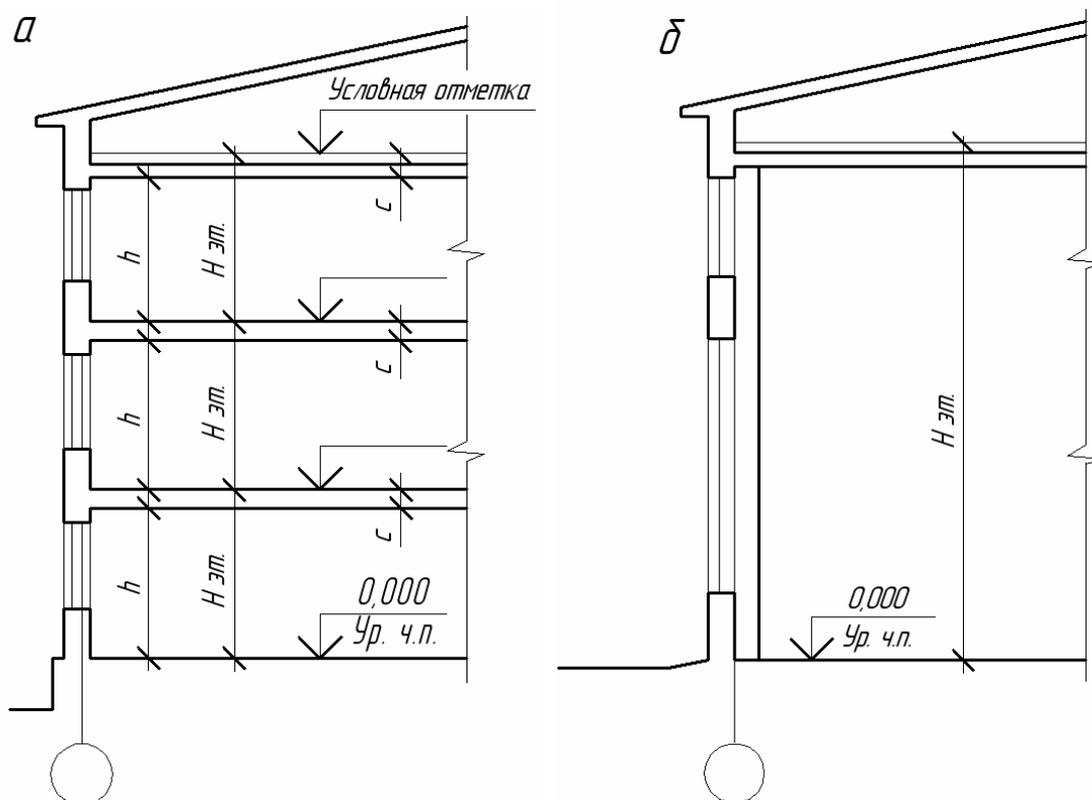


Рис. 1.4. Высоты этажей:
а – в многоэтажном здании; б – в одноэтажном здании

В одноэтажных промышленных зданиях высота этажа равна расстоянию от уровня пола до нижней грани конструкции покрытия (рис. 1.4,б).

Размеры шагов, пролетов и высот этажей должны приниматься равными укрупненному модулю. Размеры конструктивных элементов зданий и сооружений должны быть кратными основному модулю. Размеры и расположение элементов зданий определяется с помощью пространственной системы модульных плоскостей.

1.6. Конструктивный размер

Конструктивным размером называют проектный размер l строительной конструкции, изделия, элемента, элемента оборудования, определенный в соответствии с правилами МКРС. Конструктивные размеры (рис. 1.5) принимают меньше координационных размеров l_0 на размер зазора δ или более координационных размеров (с добавлением значения выступов, расположенных в смежном координационном пространстве). Размер зазора δ устанавливают в соответствии с особенностями конструктивных узлов, условиями эксплуатации стыков, монтажа и допусками.

Номинальные размеры l_0 конструктивных элементов – это проектные размеры строительных изделий и оборудования, включающие нормированные зазоры δ ; нормированным зазором называется установленная нормами толщина шва зазора между элементами конструкций.

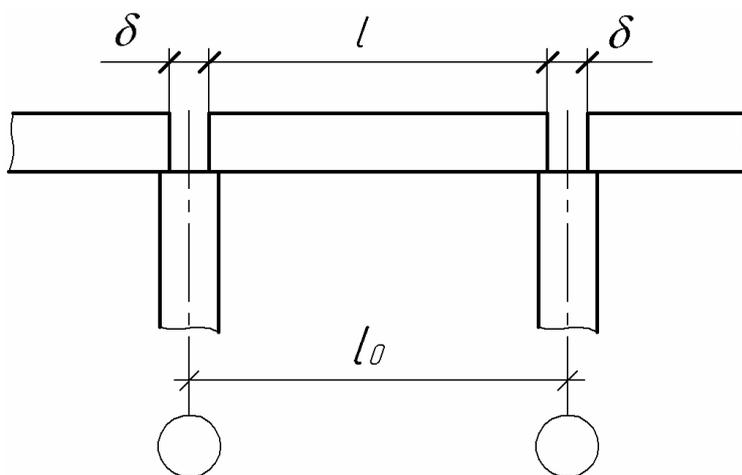


Рис. 1.5. Расположение строительных конструкций, изделий и элементов в координационном пространстве

Конструктивные размеры l – проектные размеры элементов конструкций, строительных изделий и оборудования.

Натурные размеры конструктивных элементов – это фактические их размеры, отличающиеся от конструктивных на величину допусков, установленных нормами.

1.7. Основные требования к архитектурно-строительным чертежам

ГОСТ 21.101-97 СПДС устанавливает состав и правила оформления архитектурно-строительных рабочих чертежей (архитектурных решений и строительных конструкций, включая рабочую документацию на строительные изделия) зданий и сооружений различного назначения.

На архитектурно-строительных рабочих чертежах (на изображениях фундаментов, стен, перегородок, перекрытий) указывают проемы, борозды, ниши, гнезда и отверстия с необходимыми размерами и привязками.

Чертежи выполняют в минимальном объеме, достаточном для производства строительно-монтажных работ и изготовления строительных изделий.

При разработке чертежей должно быть обеспечено:

- применение установленных в государственных стандартах форматов листов чертежей и текстовых документов, шрифтов, масштабов, упрощенных и условных графических изображений, а также условных обозначений;

- выполнение чертежей в минимальных масштабах в зависимости от сложности изображений.

На каждом листе чертежа помещают основную надпись в соответствии с требованиями **ГОСТ 21.101-97 СПДС**.

Масштаб на чертежах не проставляют, за исключением чертежей изделий и специально оговоренных случаев.

Изображения – **виды, разрезы, сечения** – на чертежах должны отвечать требованиям **ГОСТ 2.305-68** и следующим дополнительным требованиям:

- в чертежах зданий (строений) направление взгляда для разрезов принимают, как правило, по плану снизу вверх и справа налево;

- изображение до оси симметрии симметричных планов и схем расположения технологического, энергетического, санитарно-технического и другого оборудования не допускается;

- начертание и размеры стрелок, указывающих направление взгляда, должны соответствовать приведенным на рис. 1.6.

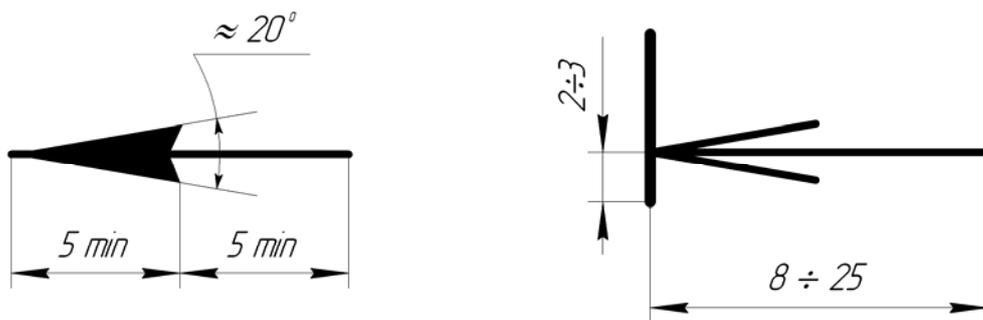


Рис. 1.6. Построение сечений и начертание стрелок, указывающих направление взгляда

Положение плана здания или сооружения на листе, обозначение координационных осей и отсчетный уровень, соответствующий условной «нулевой» отметке, должны быть одинаковыми для всех чертежей.

При изображении на одном листе чертежа фасада, плана и разреза (вида слева) здания или сооружения план размещают под фасадом, разрез – справа от него.

Планы зданий и сооружений располагают, как правило, длинной стороной вдоль горизонтальной стороны листа в положении, принятом на генеральном плане, или с поворотом по отношению к этому положению.

2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

При выполнении рабочей документации следует руководствоваться требованиями стандартов СПДС, а также требованиями стандартов ЕСКД, которые дополняют и не противоречат стандартам СПДС. Рассмотрим основные из них.

2.1. Форматы

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий.

Форматы листов в зависимости от объема чертежной информации могут располагаться горизонтально (альбомно) или вертикально (книжно). Следует отметить, что листы формата А4 располагаются только вертикально.

Независимо от расположения форматного листа на нем наносятся поле чертежа, основная и дополнительные надписи. Пример расположения поля чертежа и основной надписи примерительно к листу формата А1, расположенного горизонтально, показан на рис. 2.1.

Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать данным табл. 2.1.

Т а б л и ц а 2 . 1

Размеры основных форматов

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841×1189
А1	594×841
А2	420×594
А3	297×420
А4	210×297

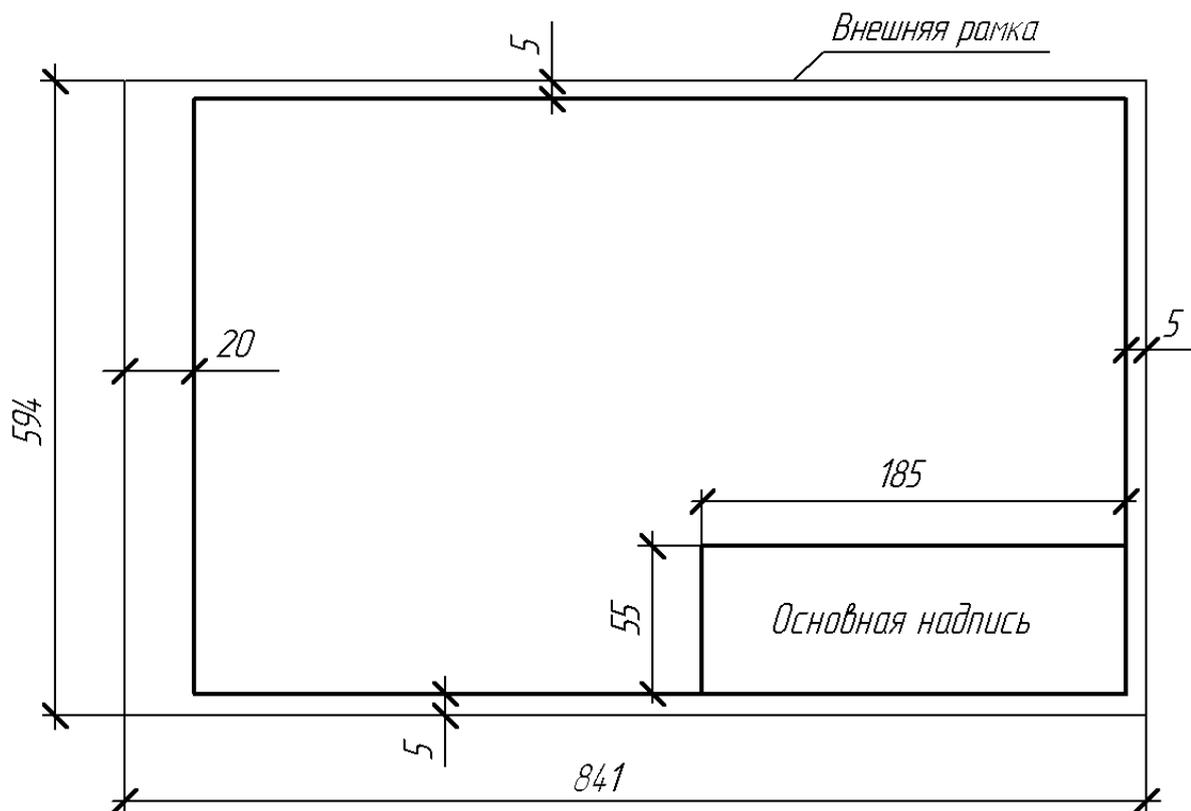


Рис. 2.1. Пример размеров сторон формата А1, поля чертежа и основной надписи

2.2. Основные надписи

ГОСТ 21.101-97 (СПДС) устанавливает единые формы, размеры и порядок заполнения основных надписей на чертежах и текстовых документах, входящих в состав студенческих курсовых работ, курсовых и дипломных проектов.

Содержание, расположение и размеры граф основной надписи должны соответствовать на листах чертежей зданий (сооружений) форме 1 (рис. 2.2).

Основные надписи располагают в правом нижнем углу графического или текстового документа.

Основные надписи и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 21.303-68.

В графах основной надписи (номера граф на форме показаны в кружках) указывают следующую информацию.

В графе 1 – обозначение документа, шифр университета, номер специальности, номер зачетной книжки, год выполнения работы (шрифт прописной, размер 5 или 7). Например: *ГР-2069059- 270800-110128-13*;

В графе 2 – наименование изучаемого раздела (шрифт размер 5 или 7). Например: *Инженерная графика*.

В графе 3 – наименование задания (шрифт размер 5 или 7). Например: *«Жилой дом»* или *«Арматурный цех»*.

В графе 4 – наименование изображения, помещенного на данном листе (шрифт размер 5). Например, *«План на отм. 0.000; Фасад; разрез 1-1; узел 1»*.

В графе 5 – литеру «У» (учебные чертежи).

В графе 6 – порядковый номер листа (страницы текстового документа при двустороннем оформлении). На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют.

В графе 7 – общее количество листов документа (комплекта чертежей, пояснительной записки и т.д.). На первом листе текстового документа при двустороннем оформлении указывают общее количество страниц.

В графе 8 – полное или сокращенное наименование учебного заведения, название кафедры, название группы, в которой учится учащийся (шрифт размер 5). Например, *«ПГУАС, каф. НГиГ, гр. СТР-11»*.

в графах 9, 10, 11, 12 – сверху вниз – *«Разработал»*, *«Проверил»*, *«Нормоконтролер»*, *«Утвердил»* (шрифт размер 3,5);

в графах 13, 14, 15 – соответственно, фамилию, подпись, дату.

Наименования изделий и изображений должны быть записаны в соответствии с принятой терминологией и быть, по возможности, краткими.

Наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании изделия, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: *«Ферма шпренгельная»*.

2.3. Масштабы

Масштабы изображений на чертежах, взятые по ГОСТ 2.302-68 ЕСКД, следующие: масштабы уменьшения (1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000).

Масштабы увеличения (2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1). Натуральная величина 1:1.

Согласно ГОСТ 21.501-93 СПДС масштабы изображений на строительных чертежах принимают по табл. 2.2.

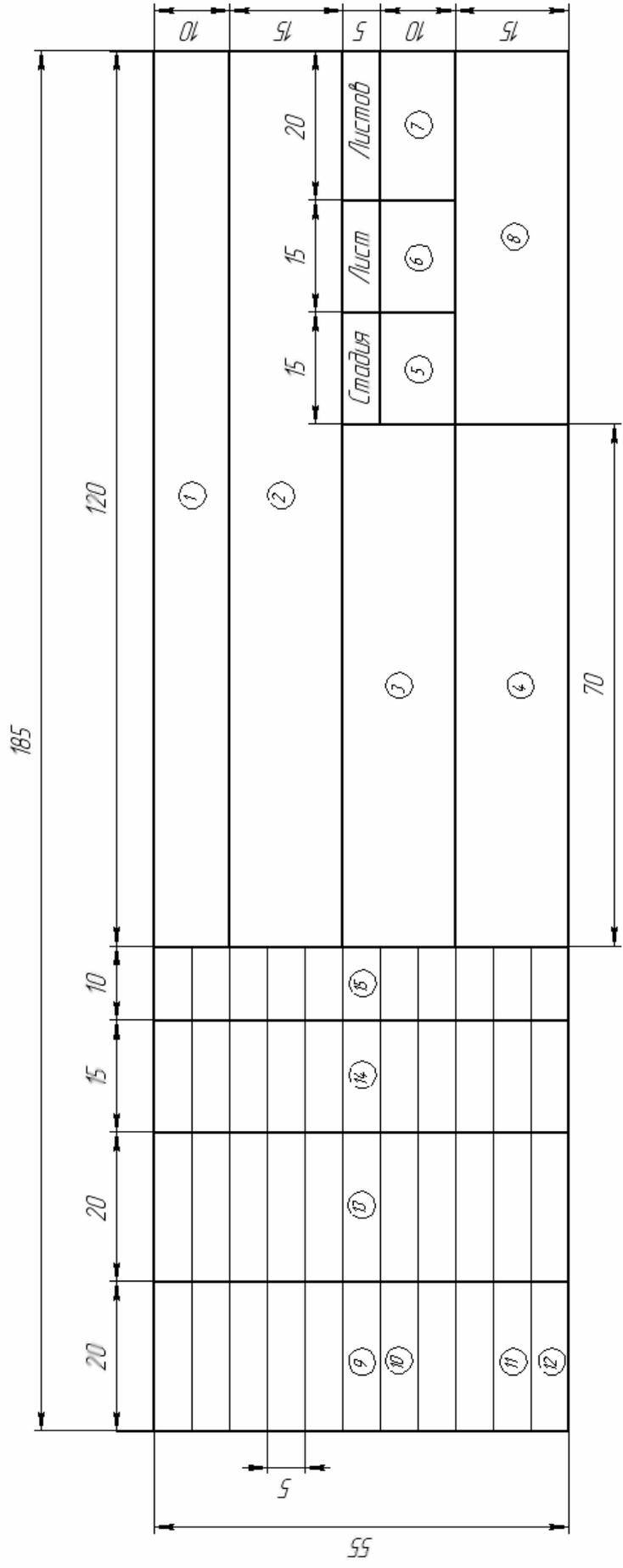


Рис. 2.2. Основная надпись на листах чертежей здания

Т а б л и ц а 2.2

Масштабы изображений на чертежах зданий

Наименование	Масштабы изображений	
	основной	допускаемый при большой насыщенности изображений
Планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады	1:200, 1:400, 1:100, 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 чертежа

Выразительность чертежа зависит от его правильной обводки линиями различной толщины и начертания.

ГОСТ 2.303-68* устанавливает начертание и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Наименование, начертание и толщина линий по отношению к толщине основной линии и основное назначение линий должны соответствовать данным табл. 2.3.

Т а б л и ц а 2.3

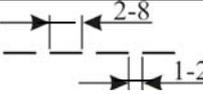
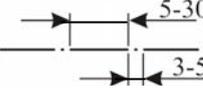
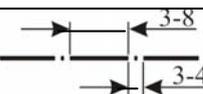
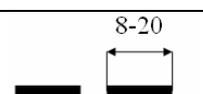
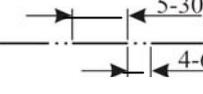
Линии чертежа и их назначение

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине сплошной основной линии	Основное назначение
1	2	3	4
1. Сплошная толстая – основная		<i>S</i>	1.1. Линии видимого контура, условные изображения элементов конструкций на схемах расположения сборочных конструкций 1.2. Линии перехода видимые 1.3. Линии контура вынесенного сечения

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4
			1.4. Линии контура сечения, входящего в состав разреза 1.5*. Линии контуров наложенных сечений ($1\frac{1}{2} S$) для некоторых видов архитектурно-строительных чертежей 1.6*. Линии рамки рабочего поля чертежа. 1.7*. Линии форм основных надписей и спецификаций 1.8*. Засечки размерных линий, стрелки знаков отметок уровней
2. Сплошная тонкая		от $S/3$ до $S/2$	2.1. Линии контура наложенного сечения 2.2. Линии размерные и выносные 2.3. Линии штриховки 2.4. Линии-выноски 2.5. Полки линий-выносок 2.6. Подчеркивание различных надписей 2.7. Линии для изображения пограничных деталей («обстановка») 2.8. Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях 2.9. Линии перехода воображаемые 2.10*. Линии упрощенных контурных очертаний строительных конструкций 2.11. Оси проекций, следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях 2.12*. Линии видимых контуров в разрезах на строительных чертежах, располагающихся за плоскостью сечения, линии заполнения проемов, линии знака открывания оконных переплетов наружу 2.13. Маркировочные и ссылочные кружки

Окончание табл. 2.3

1	2	3	4
			2.14*. Линии внешней рамки 2.15*. Линии форм основных надписей и спецификаций
3. Сплошная волнистая		от $S/3$ до $S/2$	3.1. Линии обрыва 3.2. Линии разграничения вида и разреза 3.3. Линия замкнутого контура измененной (или замененной) части изображения
4. Штриховая		от $S/3$ до $S/2$	4.1. Линии невидимого контура 4.2. Линии перехода невидимые 4.3*. Линии знака открывания оконных переплетов внутрь помещения
5. Штрих-пунктирная тонкая		от $S/3$ до $S/2$	5.1. Линии осевые и центровые 5.2. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6. Штрих-пунктирная утолщенная		от $S/3$ до $2/3S$	6.1. Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию 6.2. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)
7. Разомкнутая		от S до $1,5S$	7. Линии сечений
8. Сплошная тонкая с изломами		от $S/3$ до $S/2$	8. Длинные линии обрыва
9. Штрих-пунктирная с двумя точками тонкая		от $S/3$ до $S/2$	9.1. Линии сгиба на развертках 9.2. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях 9.3. Линии для изображения развертки, совмещенной с видом

* Назначение линий указано в соответствии со стандартами СПДС.

В строительных чертежах, в разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается выполнять сплошной тонкой линией.

Толщина сплошной основной линии (S) должна быть в пределах 0,4...1,6 мм, в зависимости от величины и сложности изображения, а также формата чертежа.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Длину штрихов в штриховых и штрих-пунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения.

Штрихи в линиях должны быть приблизительно одинаковой длины.

Штрих-пунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

Толщины линий обводки для чертежей планов и разрезов приведены в табл. 2.4, а для фасадов – в табл. 2.5.

Т а б л и ц а 2 . 4

Толщина линий для обводки чертежей планов и разрезов

Изображения	Толщина линий обводки для чертежей планов и разрезов, мм, при масштабе		
	1:200	1:100	1:50
Линия земли	0,6	0,8	0,8
Каменные и деревянные элементы, попадающие в сечение	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6
Линии проемов, ворот, дверей и окон	0,3	0,4	0,4
Рисунки коробок, переплетов и полотен ворот, дверей и окон	0,2	0,2	0,2–0,3

Т а б л и ц а 2 . 5

Толщина линий для обводки фасадов

Изображения	Толщина линий обводки для чертежей планов и разрезов, мм, при масштабе		
	1:200	1:100	1:50
Линия земли	0,6	0,8	0,8
Контуры зданий	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6
Линии проемов, ворот, дверей и окон	0,3	0,4	0,4
Рисунки коробок, переплетов и полотен ворот, дверей и окон	0,2	0,2	0,2–0,3

2.5. Шрифты чертежные

На чертежах, кроме размерных чисел, наносят различные надписи как в графах основной надписи, так и на поле чертежа. Они должны отличаться аккуратностью и чёткостью графического исполнения. ГОСТ 2.304-81 устанавливает чертежные шрифты для надписей, наносимых от руки, на чертежах, в основной надписи и других технических документах всех отраслей промышленности и строительства.

Надписи, заголовки могут состоять только из прописных (заглавных) букв или из прописных и строчных букв. Размер шрифта опреде-

ляется высотой h – прописных букв, мм. Устанавливаются следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28 и 40.

Построение шрифта производится по вспомогательной сетке.

В качестве примера на рис. 2.3 приведено написание букв русского алфавита и цифр шрифтом типа Б с наклоном около 75° к основанию строки.

Размеры шрифта типа Б и другие данные для его написания приведены в табл 2.6 и 2.7.

Т а б л и ц а 2 . 6

Относительные размеры букв и цифр

Определяемая величина	Размер шрифта					
	2,5	3,5	5	7	10	14
	мм					
а) Прописные буквы и цифры Высота прописных букв и цифр	2,5	3,5	5	7	10	14
Ширина прописных букв (кроме Д, Ж, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю) и цифр	1,8	2,5	3,5	5	6	10
Ширина прописных букв Д, Ж, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю	2,5	3,5	5	7	8	14
Ширина прописных букв М, Ъ	2,2	3	4,5	6	7	12
Ширина цифры 1	0,7	1,0	1,5	2	3	4
Толщина линий прописных букв и цифр	0,35	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0
б) Строчные буквы Высота строчных букв (кроме б, в, д, р, у, ф)	-	2,5	3,5	5	7	10
Высота строчных букв б, в, д, р, у, ф	-	3,5	5	7	10	14
Ширина строчных букв (кроме ж, м, т, ф, ш, щ, ъ, ы, ю)	-	1,5	2,2	3	5	6
Ширина строчных букв ж, м, т, ф, ш, щ, ъ, ы, ю	-	2,0	3,0	4	7	8
Толщина строчных букв	-	0,35	0,5	0,7	1,0	1,5

Т а б л и ц а 2 . 7

Расстояния между буквами, словами,
цифрами и числами в надписях

Определяемая величина	Обозначение	Соотношение между высотой и отдельными размерами	Размер шрифта					
			2,5	3,5	5	7	10	14
			мм					
Расстояние между основаниями строк, не менее	A_2	$A_2 \approx 1\frac{1}{2} h$	4	5,5	7,5	11	14	21
Расстояние между буквами в словах и между цифрами в числах	A	$A \approx 2/7 h$	0,7	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Расстояние между словами и числами, не менее	A_1	$A_1 \approx h$	2,5	3,5	5	7	10	14

Прежде чем приступить к выполнению надписи, надо хорошо изучить конструкцию букв и цифр выбранного шрифта. Чертёжные шрифты характеризуются простотой написания букв, цифр и знаков. Все элементы букв представляют собой отрезки прямых и полуovalов. Конструкцию букв и цифр можно посмотреть на рис. 2.3.

При написании цифр и букв необходимо, чтобы для всего текста толщина линий обводки была одинаковой; прописная буква в слове со строчными буквами имела ту же толщину линий, что и у строчных букв. Если промежутки между смежными буквами, например, Г и А, Г и Л, Р и Д, Т и Л и т. п. получаются увеличенными, то их следует уменьшить вдвое.

При выполнении надписи задаются размером шрифта и выполняют следующее:

- на отведённом месте проводят две параллельные линии на расстоянии, соответствующем высоте букв;
- от начала надписи размечают по масштабной линейке ширину всех букв, расстояния между ними и разрывы между словами;
- через полученные точки разбивки проводят параллельные прямые под углом 75° ;
- в полученные четырёхугольники вписывают буквы.

В дальнейшем, когда шрифт будет хорошо изучен, при исполнении мелких надписей можно не строить четырёхугольники для каждой буквы и цифры, а провести ряд произвольных штрихов под углом 75° к основанию строки; они помогут выдержать одинаковый наклон букв и цифр в надписи. Овладев в совершенстве шрифтом, можно ограничиться только проведением горизонтальных линий. Тонкие вспомогательные горизонтальные линии в домашних условиях можно проводить не карандашом, а обычной швейной иглой либо ножкой циркуля. Хорошо изучив конструкции букв и цифр, можно при выполнении надписей ширину букв, цифр и промежутки между ними брать на глаз, выдерживая соотношения, принятые для шрифта.

2.6. Изображения – виды, разрезы, сечения

Виды. На строительных чертежах они расположены в соответствии с ГОСТ 2.305-68. Однако наименование вида может отличаться от принятого в стандарте. Например: вместо «вида спереди» изображение именуется «фасадом» и т.п. Кроме того, на строительных чертежах название вида, как правило, надписывают над его изображением по типу «Фасад 1 – 3». Вид может иметь буквенное, цифровое или какое-нибудь другое наименование.

Шрифт типа Б (с наклоном 75°)

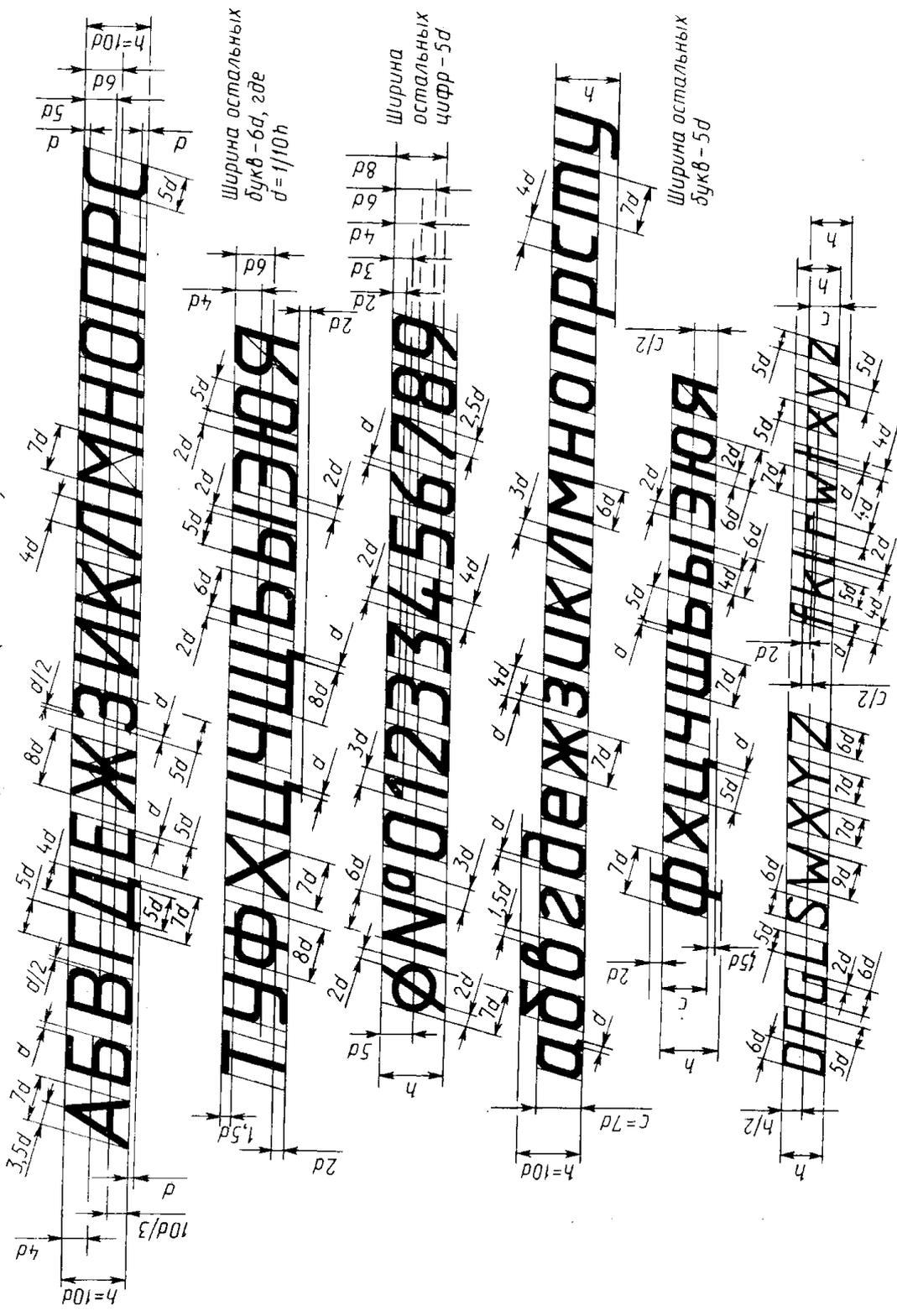


Рис. 2.3. Конструкция букв и цифр чертежного шрифта типа Б

При необходимости направление проецирования может быть указано одной или двумя стрелками. Наименование вида может быть дано и без указаний направления взгляда.

Разрезы. В строительных чертежах для наименования разреза допускается применять буквы, цифры и другие обозначения. В наименовании изображения допускается включать слово «разрез», например: «Разрез 1 – 1».

Сечения. В строительных чертежах линия, указывающая направление секущей плоскости, может быть со стрелками или без них. Сечение обозначают буквами или цифрами. В названии сечения указывают обозначение соответствующей секущей плоскости.

2.7. Графическое обозначение материалов в сечениях в зависимости от вида материала и правила их нанесения на чертежах

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД устанавливает графические обозначения материалов в сечениях и на фасадах, а также правила нанесения их на чертежи всех отраслей промышленности и строительства.

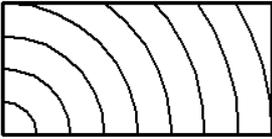
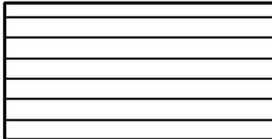
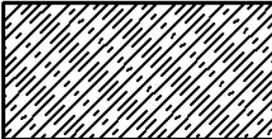
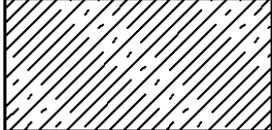
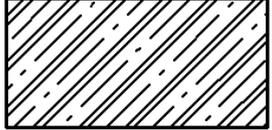
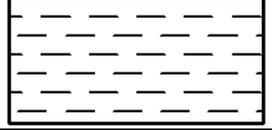
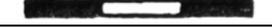
Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материалов должны соответствовать приведенным в табл. 2.8, а на фасаде – в табл. 2.9.

Т а б л и ц а 2 . 8

Графическое обозначение материала в сечениях
в зависимости от вида материала

Материал 1	Обозначение 2
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже:	
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	

Окончание табл. 2.8

1	2
Древесина	
	
Бетон	
Железобетон	
Железобетон, предварительно напряженный	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	
Жидкости	
Грунт естественный	
Насыпной и обсыпной материал, штукатурка, асбестоцемент, гипс и т.д.	
Гидроизоляционный материал	
Звуко- и вибрационный материал	
Теплоизоляционный материал	

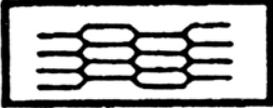
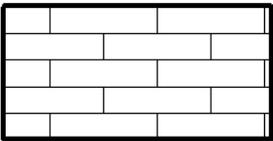
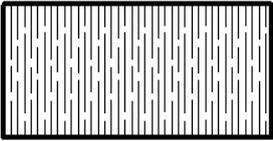
П р и м е ч а н и я :

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.

Т а б л и ц а 2.9

Обозначение материала на виде (фасаде)

Материал	Обозначение
Металлы	
Сталь рифленая	
Сталь просечная	
Кладка из кирпича строительного и специального, искусственного и естественного камней любой формы	
Стекло фасадное	

П р и м е ч а н и я :

1. Для уточнения разновидности материалов, в частности, материалов с однотипным обозначением, графическое изображение следует сопровождать поясняющей надписью на поле чертежа.

2. В специальных строительных конструктивных чертежах для армирования железобетонных конструкций должны применяться обозначения по ГОСТ 21.501-93.

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

Допускается применение дополнительных обозначений материалов, не предусмотренных в настоящем стандарте, поясняя их на чертеже.

Линии-штриховки должны наноситься с наклоном влево или вправо, но, как правило, в одну и ту же сторону на всех сечениях, относящихся к одной и той же детали, независимо от количества листов, на которых эти сечения расположены.

Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки (их частота) должно быть, как правило, одинаковым для всех выполняемых в одном и том же масштабе сечений данной детали. Указанное расстояние должно быть 1...10 мм в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений.

Узкие и длинные площади сечений (например, штампованных, вальцованных и других подобных деталей), ширина которых на чертеже 2-4 мм, рекомендуется штриховать полностью только на концах и у

контуров отверстий, а остальную площадь сечения – небольшими участками в нескольких местах (рис. 2.4). В этих случаях линии штриховки стекла следует наносить с наклоном 15-20° к линии большей стороны контура сечения. Штриховки всех обозначений выполняются от руки.

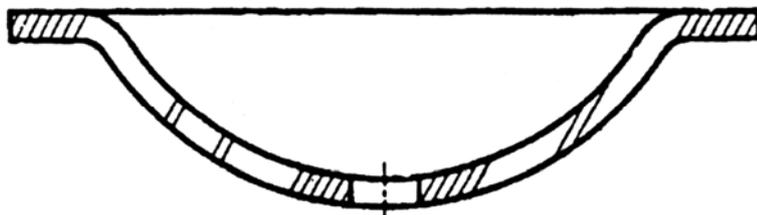


Рис. 2.4. Пример обозначения

На рис. 2.5 и 2.6 показано нанесение наклонных линий штриховки сечений под различными углами к рамке.

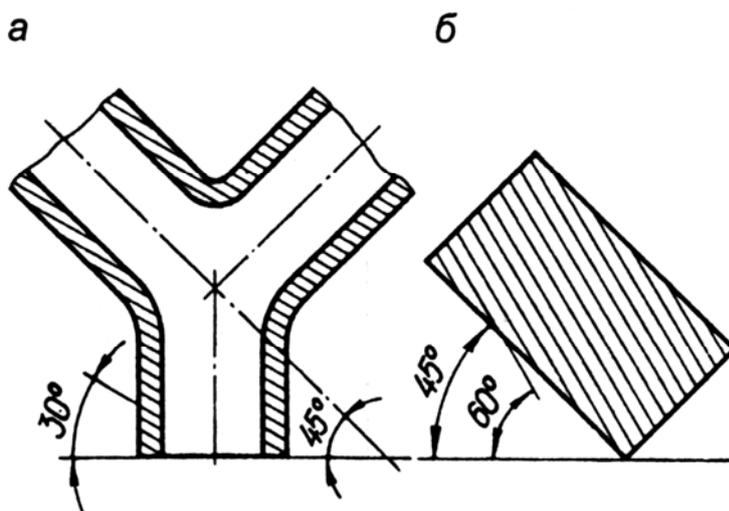


Рис. 2.5. Нанесение линий штриховки при наклоне под углом 45° к рамке чертежа: а – осевых; б – контурных линий

В строительных чертежах допускается на сечениях незначительной площади любой материал обозначать как металл или вообще не применять обозначение, сделав поясняющую надпись на поле чертежа.

Для двух смежных деталей следует брать наклон линий штриховки для одного сечения вправо, для другого – влево (встречная штриховка).

При штриховке «в клетку» для смежных сечений двух деталей расстояния между линиями штриховки в каждом сечении должны быть разными (рис. 2.7).

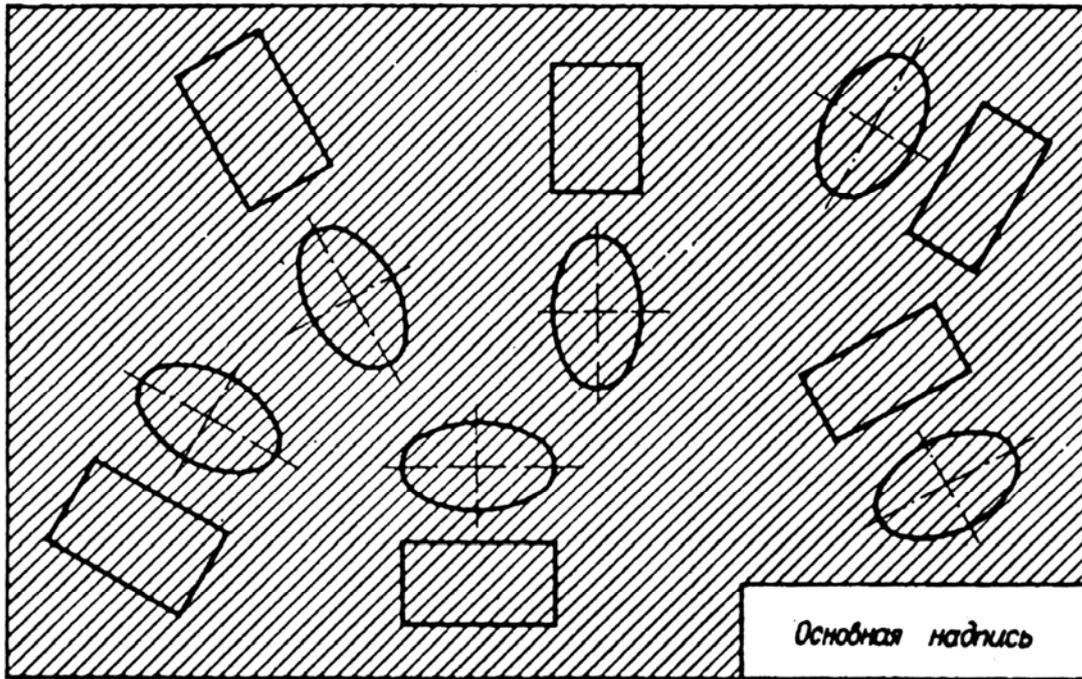


Рис. 2.6. Расположение наклонных параллельных линий штриховки сечений под углом 45° к линии рамки чертежа

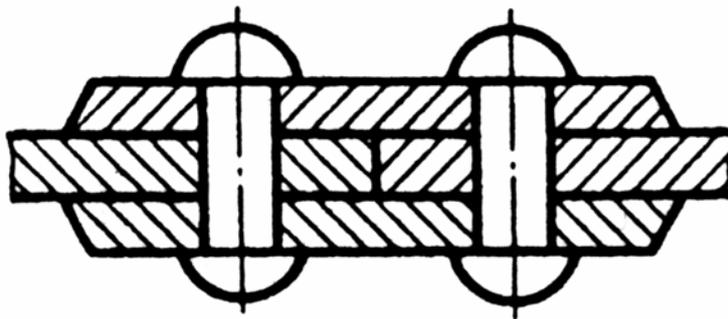


Рис. 2.7. Штриховка сечений смежных деталей

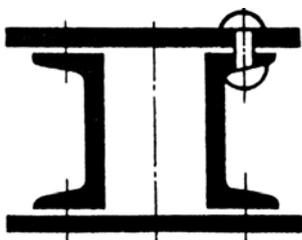


Рис. 2.8. Допускаемое графическое обозначение узких площадей сечений

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 не менее 0,8 мм (рис. 2.8).

Пример нанесения графических обозначений материалов на разрезе показан на рис. 2.9.

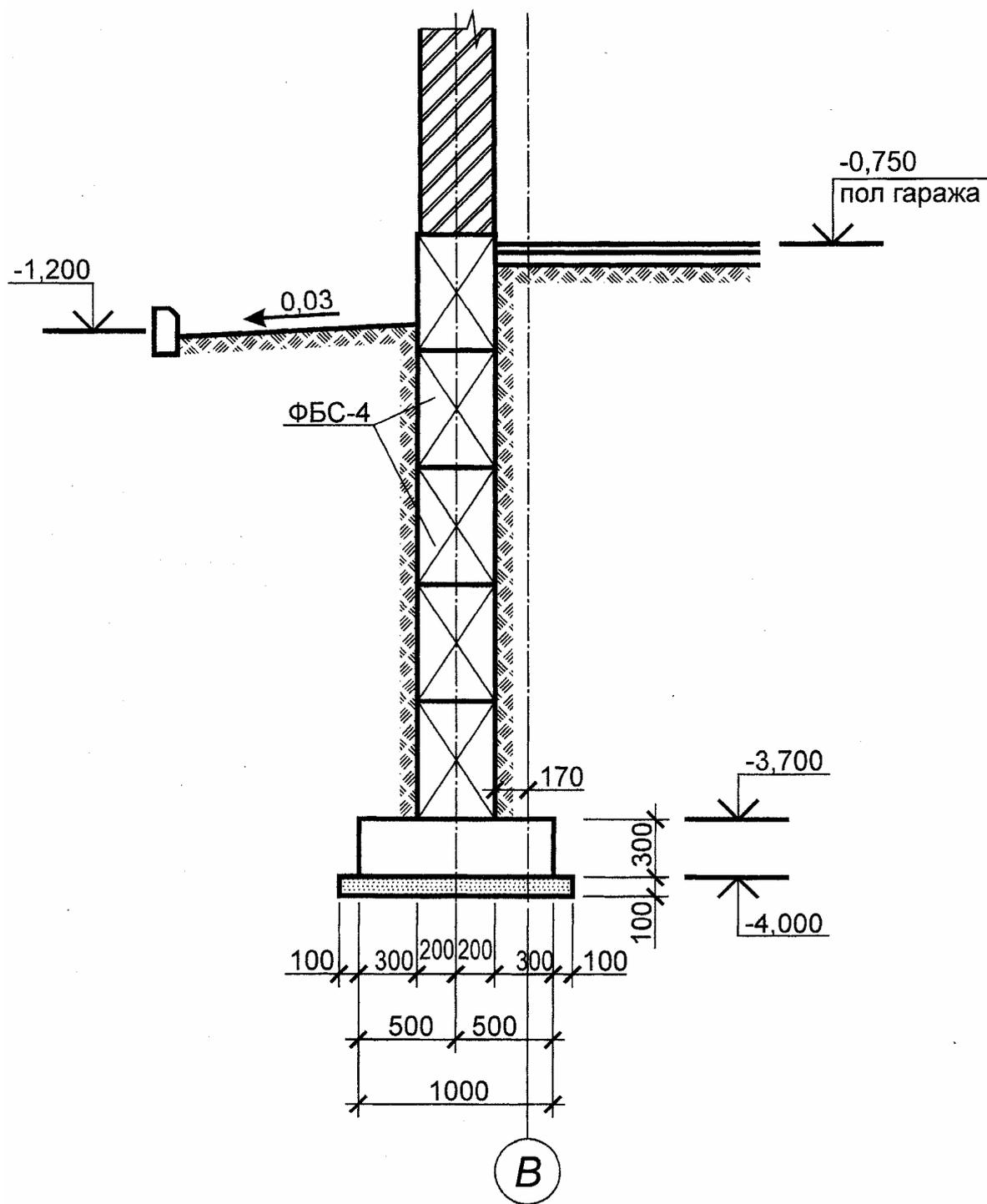


Рис. 2.9. Пример нанесения графических обозначений материалов на разрезе

2.8. Нанесение размеров

На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с ГОСТ 2.307-68 с учетом требований системы проектной документации для строительства ГОСТ 21.501-93.

Для определения размеров изображенного изделия (элемента конструкции, узла, здания, сооружения) и его частей служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размерную и выносную линии проводят сплошной тонкой линией толщиной от $S/3$ до $S/2$ (рис. 2.10).

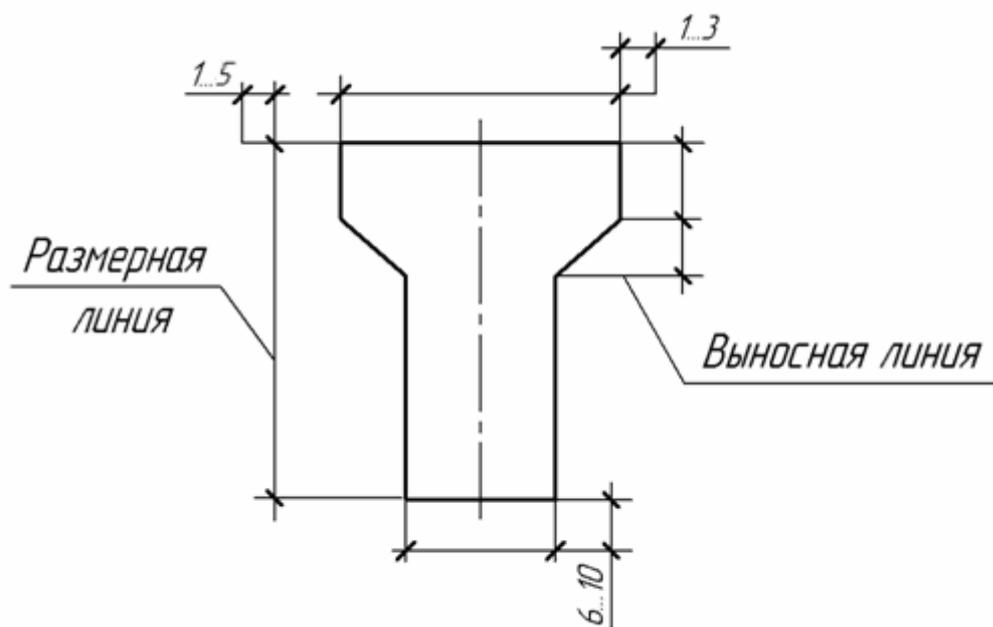


Рис. 2.10. Нанесение размерных и выносных линий

Размеры в миллиметрах на строительных чертежах, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки без указания единицы измерения. Если размеры проставляют в других единицах, это оговаривают в примечании к чертежам. Размерные линии на строительных чертежах ограничивают засечками – короткими штрихами длиной 2–4 мм, проводимыми с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии. Толщина линии засечки равна толщине сплошной основной линии, принятой на данном чертеже. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1–3 мм. Размерное число располагают над размерной линией примерно на расстоянии от 0,5 до 1 мм (рис. 2.11,а,б). Выносная линия должна выступать за размерную на 1–5 мм. При недостатке места для засечек на размерных линиях, представляющих собой замкнутую цепочку, засечки допускается заменять точками (рис. 2.11,в). На рис. 2.12 приведен пример нанесения размеров профилей проката.

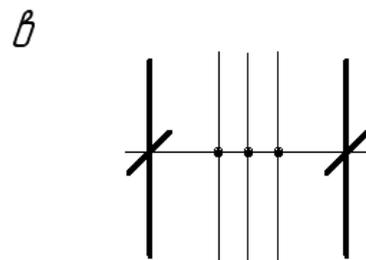
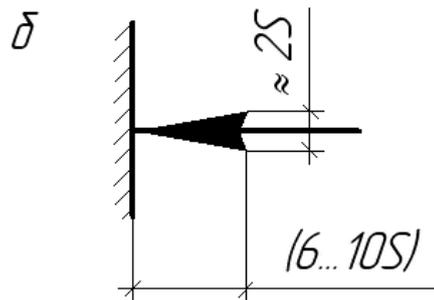
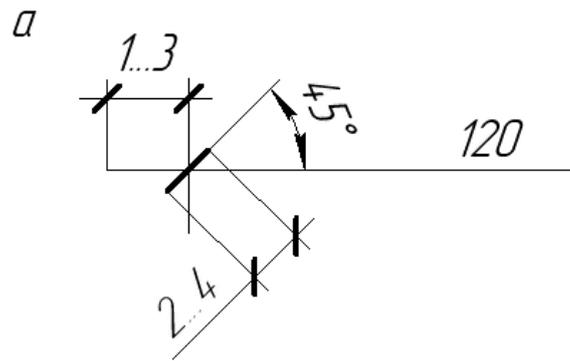


Рис. 2.11. Ограничение размерных линий:
 а – засечкой; б – стрелкой (s – толщина основной линии); в – точкой



Рис. 2.12. Примеры нанесения размеров профилей проката:
 а, б – размеры сторон и толщины уголка, соответственно, равнополочного и
 неравнополочного прокатов; в – номер профиля швеллерного проката

Расстояние от контура чертежа до первой размерной линии рекомендуется принимать не менее 10 мм. Однако в практике проектной работы это расстояние принимают равным 14-21 мм. Расстояние между параллельны-

ми размерными линиями должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до кружка координационной оси – 4 мм (рис. 2.13).

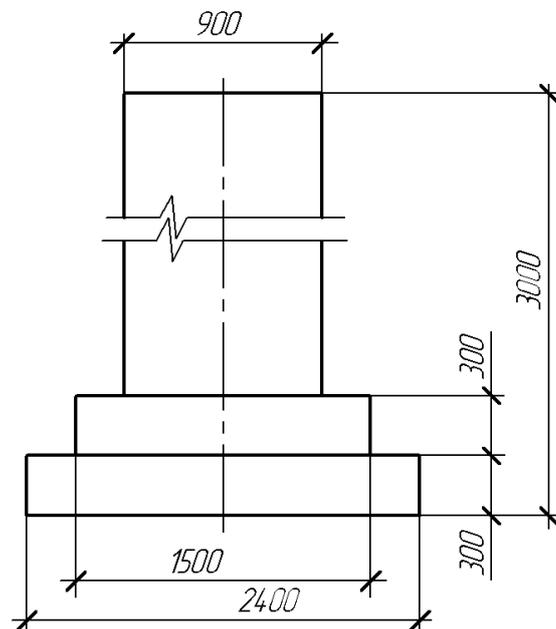


Рис. 2.13. Пример нанесения размеров на изображении с разрывом при одной размерной линии

При наличии в изображении ряда одинаковых элементов, расположенных на равных расстояниях друг от друга (например осей колонн), размеры между ними проставляют только в начале и в конце ряда (рис. 2.14) и указывают суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

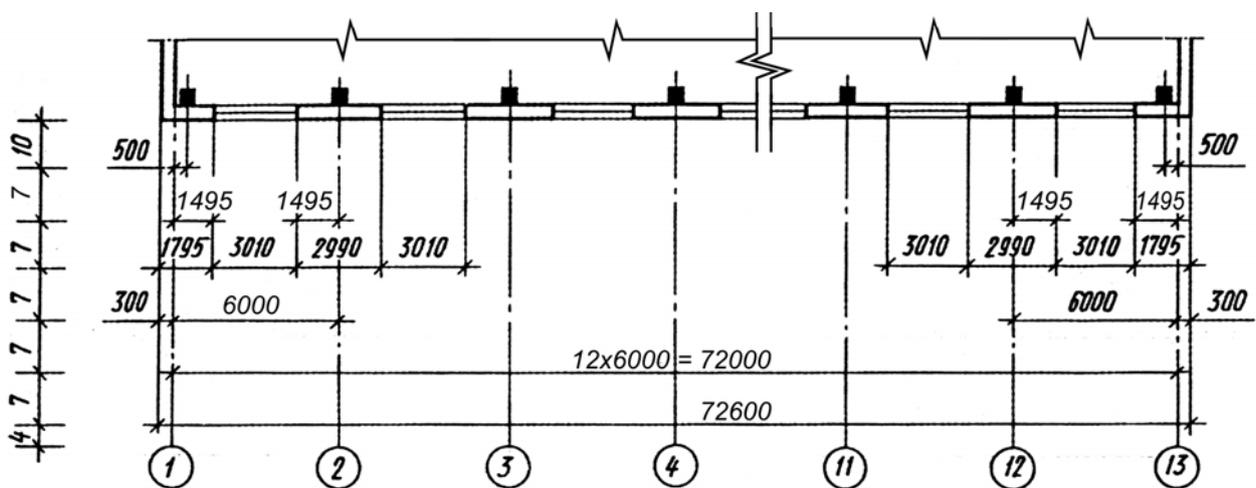


Рис. 2.14. Пример нанесения размеров на изображении с разрывом при нескольких размерных линиях

Размерную линию на строительных чертежах ограничивают стрелками по ГОСТ 2.307-68 в том случае, если требуется указать диаметр, радиус окружности или угол, а также при нанесении размеров от общей базы, располагаемых на общей размерной линии (рис. 2.11,б и рис. 2.15, 2.16). Рекомендации по нанесению размеров на планах, разрезах, фасадах и различных конструкциях даны в разд. 4.

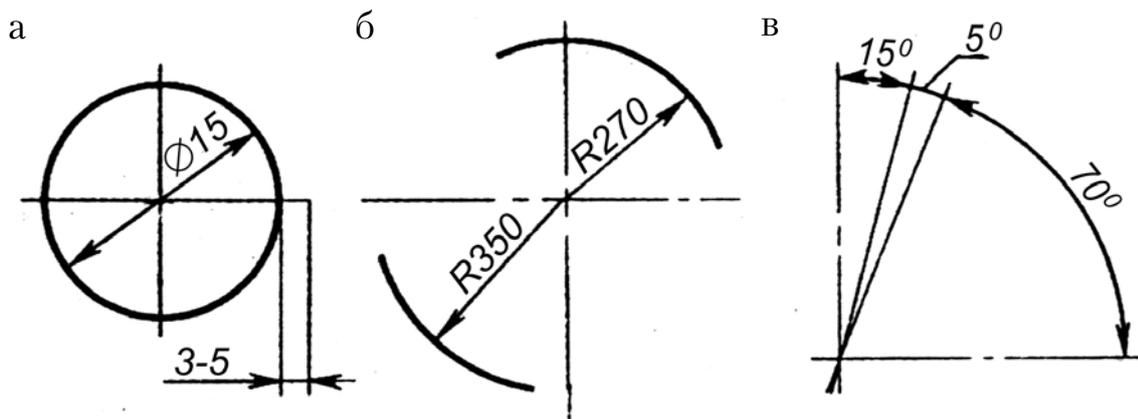


Рис. 2.15. Размерная линия

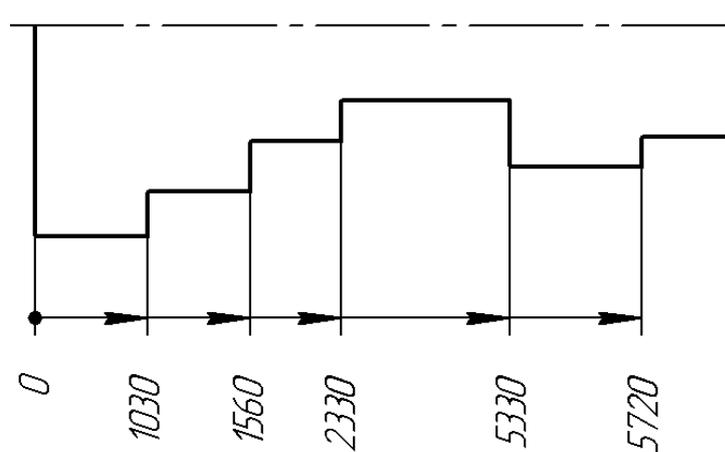


Рис. 2.16. Размерная линия

Уклоном i называется отношение разности высот h двух точек A и B к горизонтальному расстоянию между ними l :

$$i = \frac{h}{l} = \frac{BC}{AC} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Уклон выражается простой дробью, десятичной или в %. На рис.2.17 даны примеры обозначения уклонов.

На видах (фасадах), разрезах, сечениях и схемах перед размерным числом, определяющим величину уклона, наносят знак \sphericalangle , острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Обозначение уклона наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски.

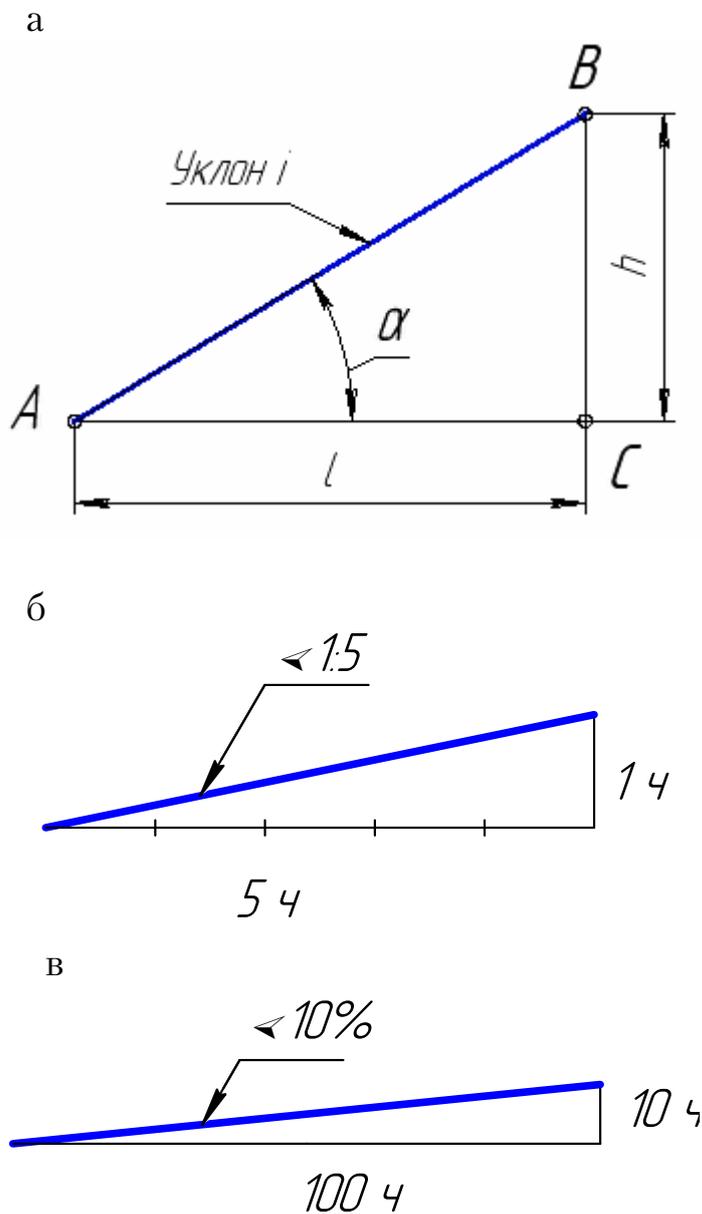


Рис. 2.17. Построение и обозначение уклона

На планах направление уклона плоскостей указывают стрелкой, на которой, при необходимости, проставляют величину уклона (рис. 2.18).

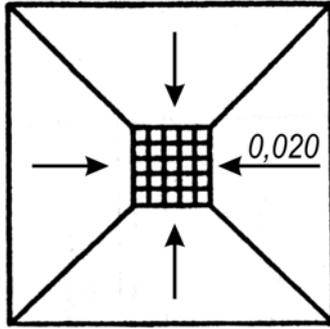


Рис. 2.18. Пример изображения уклона на планах

Величину уклона (тангенс угла наклона) указывают в виде простой или десятичной дроби с точностью до третьего знака.

2.9. Сопряжения

При выполнении строительных чертежей часто приходится выполнять сопряжения – плавный переход от одного элемента чертежа к другому. На рис. 2.19 показано сопряжение сторон углов, а на рис. 2.20 – сопряжение окружностей дугой.

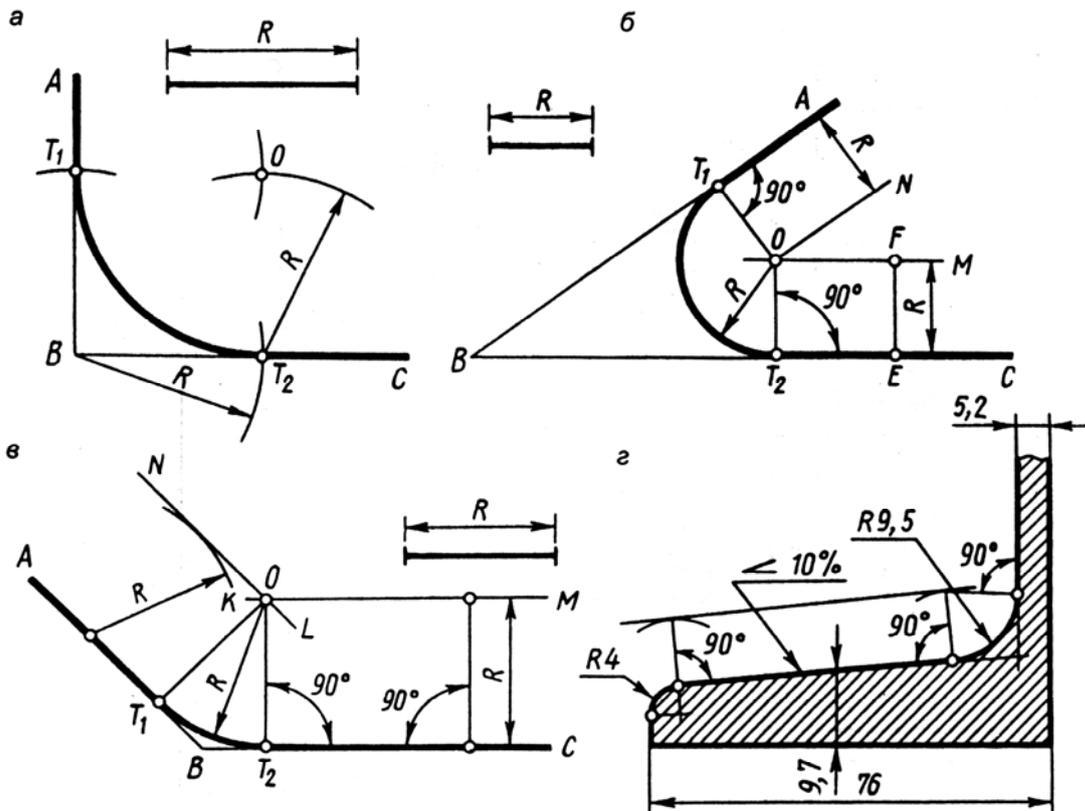


Рис. 2.19. Сопряжение сторон углов:
а – прямого; б – острого; в – тупого углов;
г – построение профиля прокатной стали

а

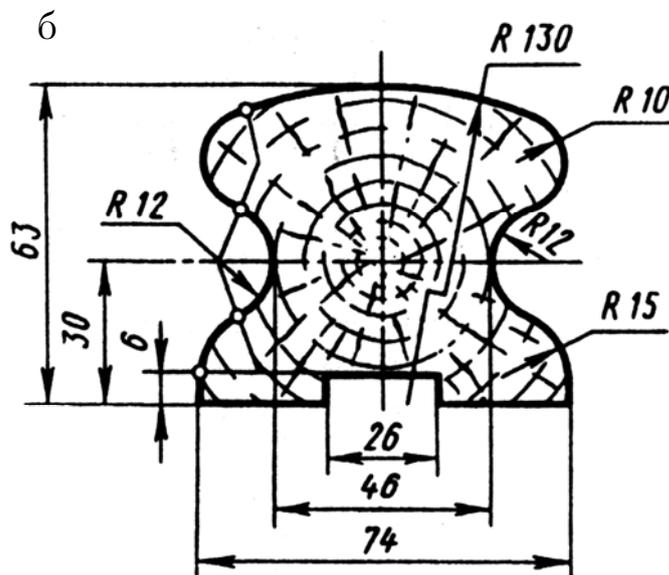
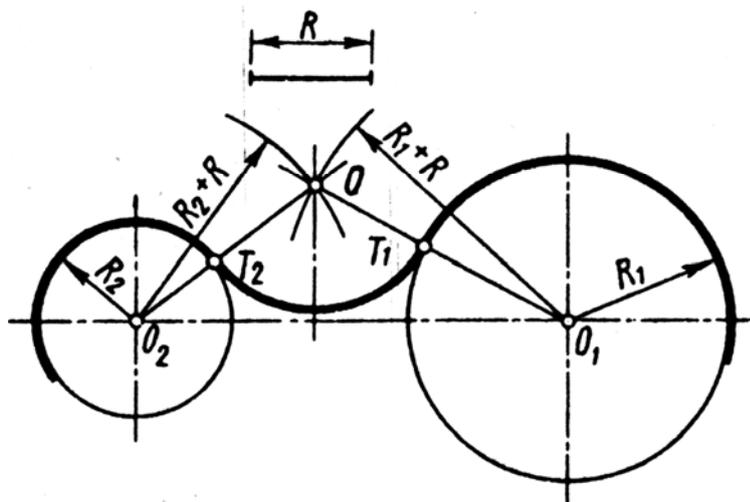


Рис. 2.20. Сопряжение окружностей дугой
 а – внешнее сопряжение окружностей дугой заданного радиуса;
 б – пример внешнего сопряжения окружностей
 на чертеже профиля поручня

2.10. Координационные оси

На изображении каждого здания или сооружения указывают координационные оси и присваивают им самостоятельную систему обозначений.

Координационные оси наносят на изображения зданий, сооружений тонкими штрих-пунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6-12 мм.

Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются.

Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают слева направо и снизу вверх.

Обозначения координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана обозначение указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и (или) правой сторонам.

Для отдельных элементов (например, фахверковых колонн, встроенных сооружений, установок оборудования), расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, допускается нанесение дополнительных осей и обозначение их дробью, в числителе которой указывают обозначение предшествующей координационной оси, а в знаменателе – порядковый номер дополнительной оси в пределах участка между смежными координационными осями (рис. 2.21).

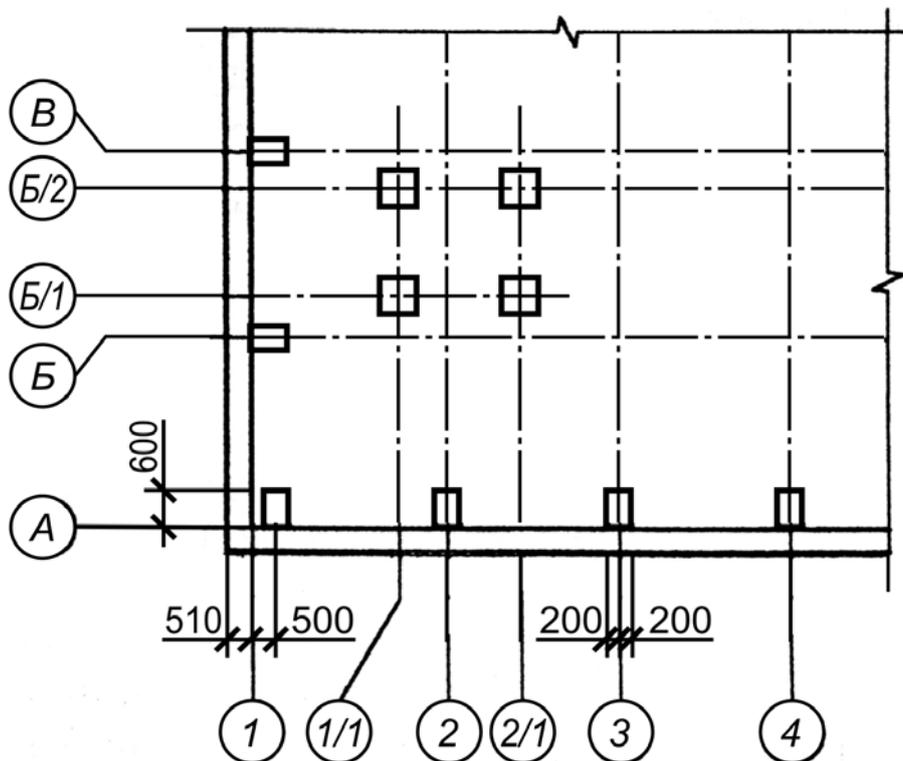


Рис. 2.21. Пример обозначения координационных осей на плане здания

На изображении повторяющегося элемента, привязанного к нескольким координационным осям, координационные оси обозначают

следующим образом – см. рис. 2.22,а (при числе координационных осей не более трех), рис. 2.22,б (более трех координационных осей) и рис. 2.22,в,г (при всех цифровых и буквенных координационных осях).

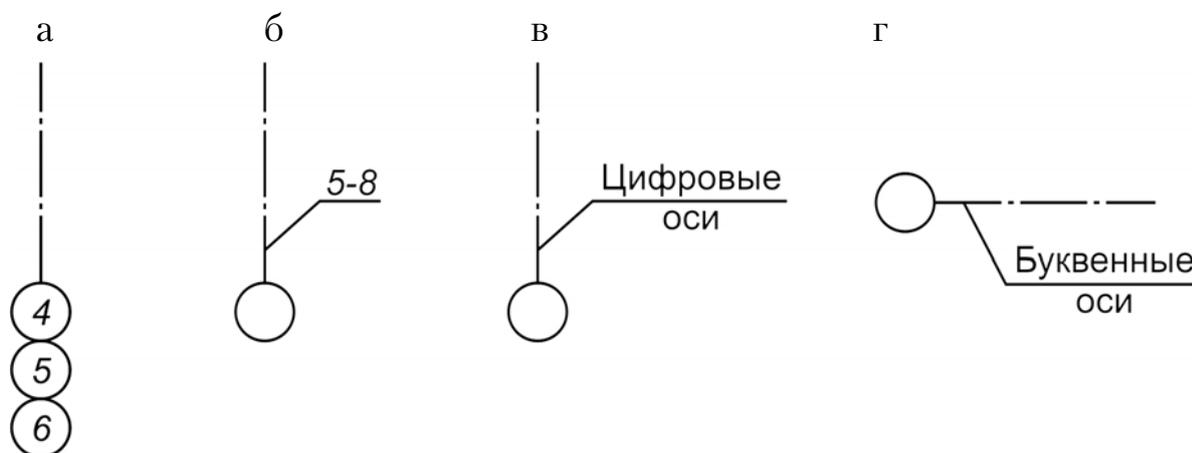


Рис. 2.22. Пример изображений повторяющихся элементов, привязанных к нескольким координационным осям

2.11. Отметки уровней элементов конструкций

Отметки. Условные отметки уровней (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах показывают расстояние по высоте от уровня поверхности какого-либо элемента конструкции здания, расположенного вблизи планировочной поверхности земли. Этот уровень принимается за нулевой.

Отметки уровней высоты, глубины элементов конструкций от отчетного уровня (условной «нулевой» отметки) указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой. На фасадах, разрезах и сечениях отметки помещают на выносных линиях контура.

Условную «нулевую» отметку обозначают, указывая без знака «0,000» или со знаком «±0,000» (рекомендуется обозначать со знаком «±»); отметки выше нулевой – со знаком «+»; ниже нулевой – со знаком «-».

На видах (фасадах), разрезах и сечениях отметки помещают на выносных линиях или линиях контура и обозначают условным знаком. Знак отметки представляет собой (ГОСТ 21.105–79) стрелку с полочкой. При этом стрелку выполняют основными линиями длиной 2–4 мм, проведенными под углом 45° к выносной линии или линии контура. Линию выноски – вертикальную или горизонтальную – обводят сплошной тонкой линией (рис. 2.23, а, б).

При необходимости высоту и длину полочки можно увеличить. Если около одного изображения располагаются друг над другом несколько знаков уровней, вертикальные линии отметки рекомендуется размещать на одной вертикальной прямой, а длину горизонтальной полочки делать одинаковой (рис. 2.23, в).

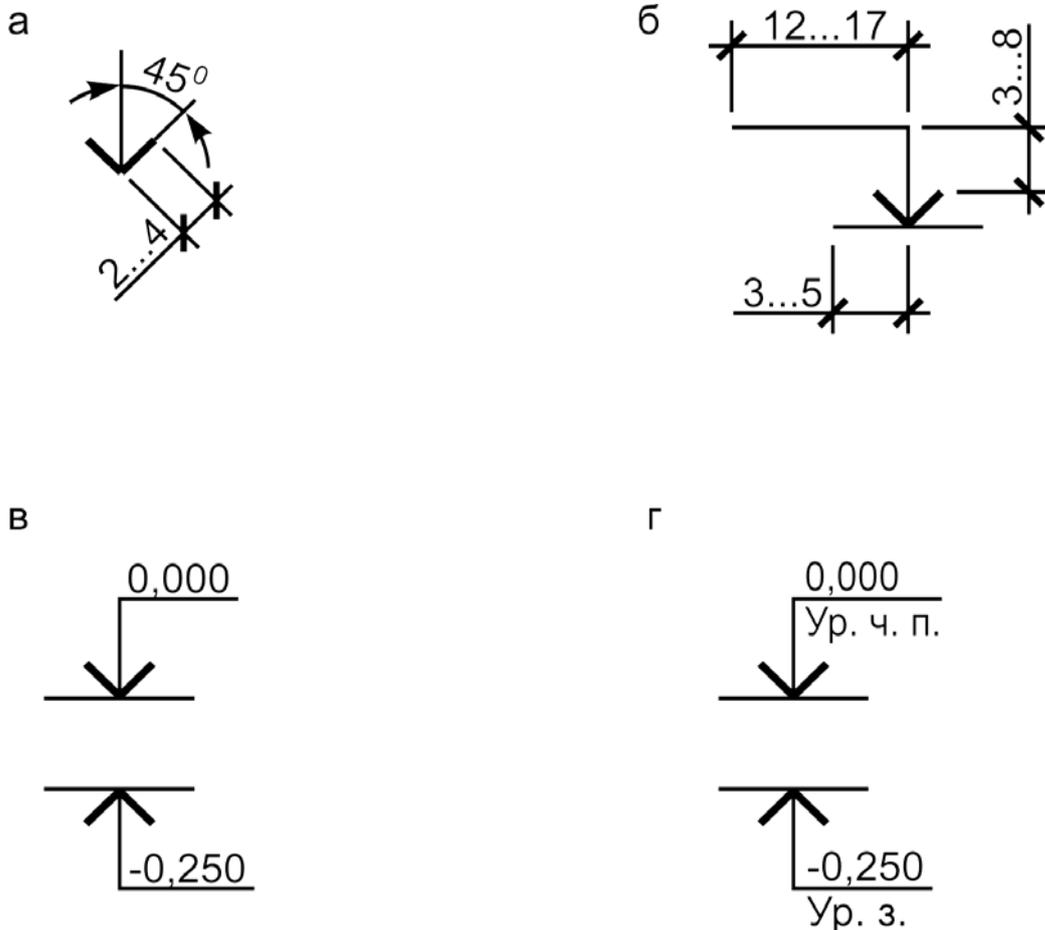


Рис. 2.23. Нанесение высотных отметок на чертежах фасадов, разрезах и сечениях:

а – условный знак отметки; б – расположение знака и полки; в – применение знака; г – то же, с поясняющими надписями

Знак отметки может сопровождаться поясняющими надписями. Например: «Ур.ч.п.» – уровень чистого пола; «Ур.з.» – уровень земли (рис. 2.23, г).

На строительных чертежах отметки уровней в разрезах и на фасадах указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой (рис. 2.24, 2.25).

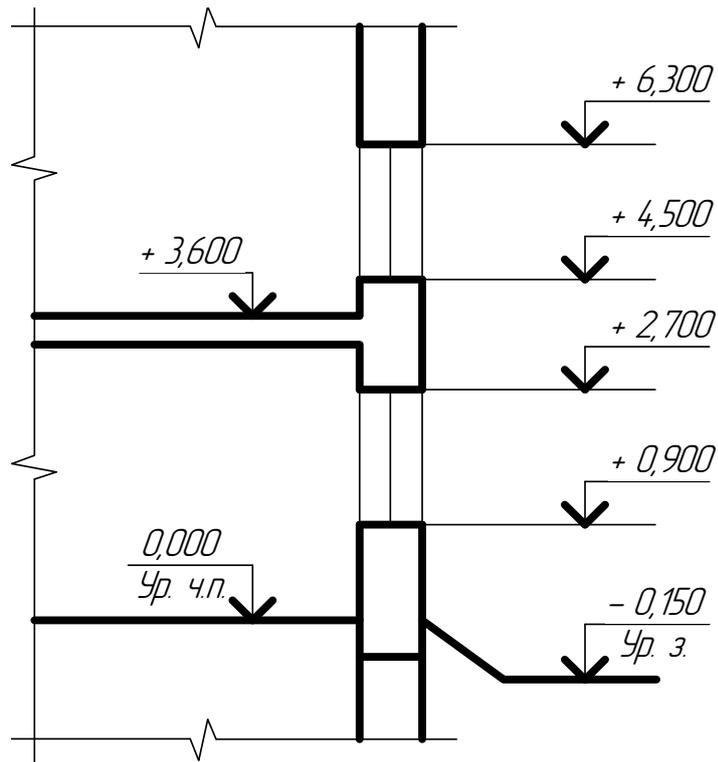


Рис. 2.24. Условные отметки уровней на фрагменте разреза

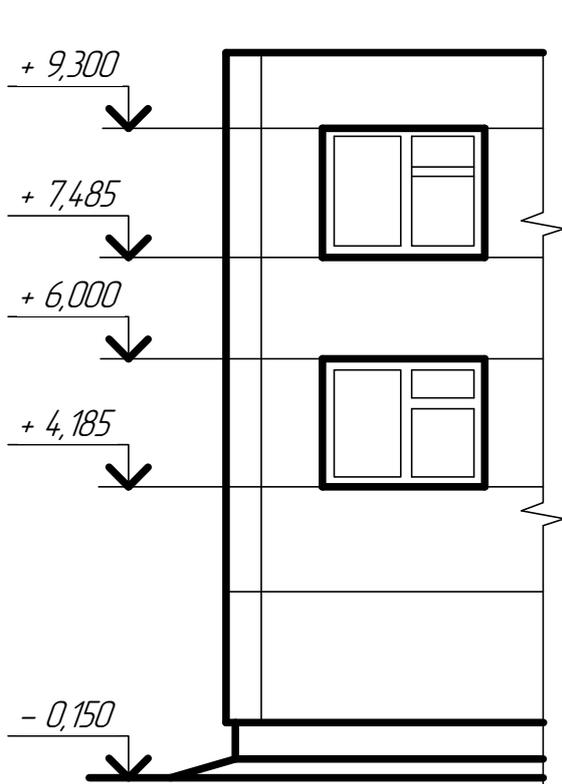


Рис. 2.25. Условные отметки уровней на фасаде

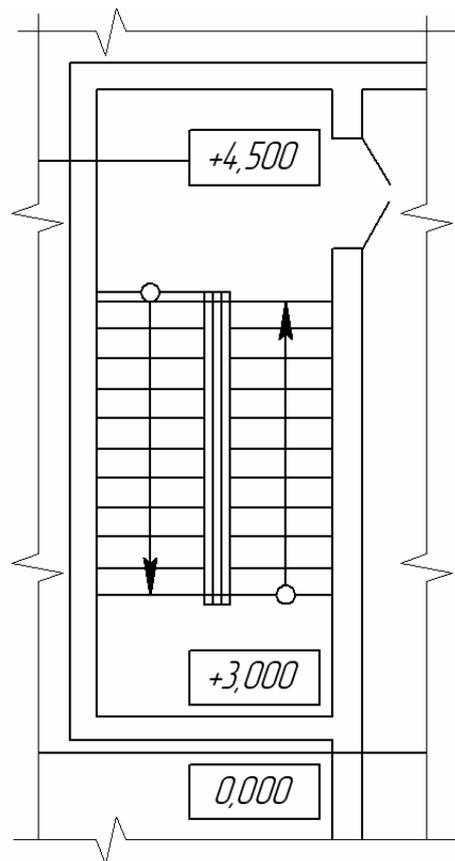


Рис. 2.26. Пример нанесения отметок на плане

Условная нулевая отметка обозначается так: 0,000. Размерное число, показывающее уровень элемента, расположенного ниже нулевой отметки, имеет знак минус (например -1,200), а расположенного выше – знак плюс (например +2,700).

На планах размерное число отметки наносят в прямоугольнике, контур которого обведен тонкой сплошной линией, или на полке линии-выноски. В этом случае перед размерным числом отметки также ставят знак плюс или минус (рис. 2.26).

2.12. Выноски и ссылки на строительных чертежах

На чертежах планов, разрезов и фасадов из-за мелкого масштаба изображения нельзя достаточно подробно показать отдельные детали и узлы здания. Однако в проекте или альбоме типовых деталей может быть дана деталь или узел, вычерченные в более крупном масштабе с достаточной степенью детализации. В таком случае на эту деталь или узел делается ссылка на основном чертеже. Выноски, ссылки, поясняющие надписи на строительных чертежах выполняют по ГОСТ 2.316-68 и ГОСТ 2.305-68 с учетом требований системы проектной документации для строительства ГОСТ 21.501-93.

Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками. На них наносят только краткие указания. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не идущую от какой-нибудь линии, **заканчивают** точкой. Линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхность, **завершают** стрелкой. На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки (рис. 2.27). Линии-выноски не должны пересекаться между собой. Если линия-выноска проходит по заштрихованному полю, она не должна быть параллельна линии штриховки. Не рекомендуется также пересекать размерные линии и элементы изображения, к которому не относится помещенная на полке линии-выноски надпись. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом, а также проводить от одной полки две или более линий-выносок. Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, расположенных над полкой линии-выноски и под ней. Допускается линии-выноски, пересекающие контур мелкомасштабного изображения, заканчивать без стрелки и точки. Допускается марки (позиции) элементов наносить на общей полке нескольких линий-выносок или без них рядом с изображением или в пределах контура (рис. 2.27).

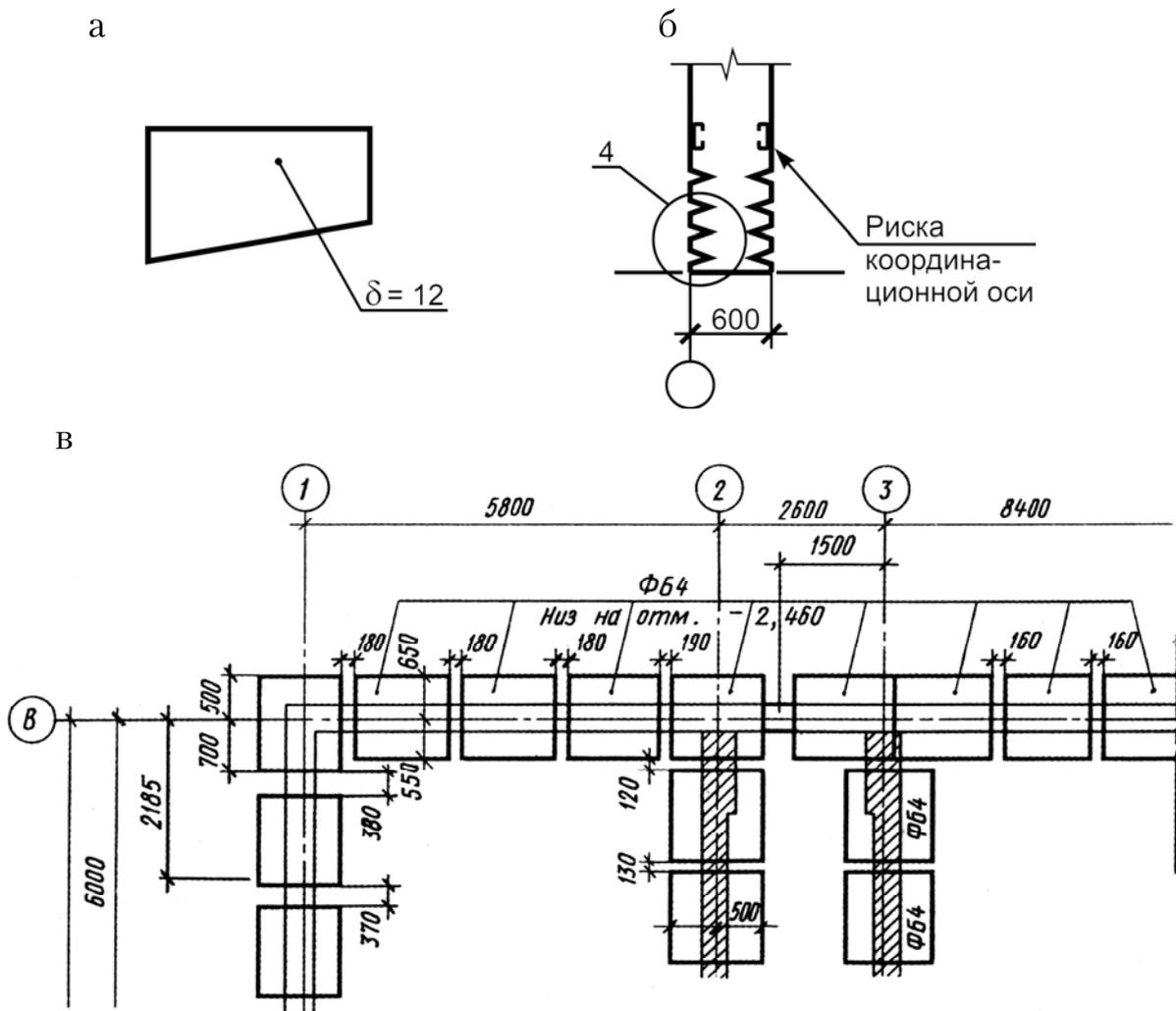


Рис. 2.27. Варианты оформления линии-выноски

Размер шрифта для обозначения марок-позиций должен быть в 1,5-2 раза больше высоты цифр размерных чисел данного чертежа.

Выносные надписи к многослойным конструкциям делают на «этажерках» (рис. 2.28). В этом случае линия-выноска представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи в порядке расположения слоев указываются их материал или конструкция и размеры. Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их расположения на чертеже сверху вниз или справа налево (см. рис. 2.28). При указании толщины слоев размерность, мм, не указывают.

Если выносные надписи занимают несколько строк, то длина строк должна быть одинаковой. При этом первая строка может быть как с абзацем (отступом на 3-4 знака), так и без него. Буквы и цифры, употребляемые в выносках, должны быть крупнее размерных.

Следует избегать многократных повторений, поясняющих надписей и ссылок на аналогичных элементах чертежей, ограничиваясь одной-двумя надписями в характерных местах.

Многократно повторяющиеся надписи следует заменять примечаниями к чертежу.

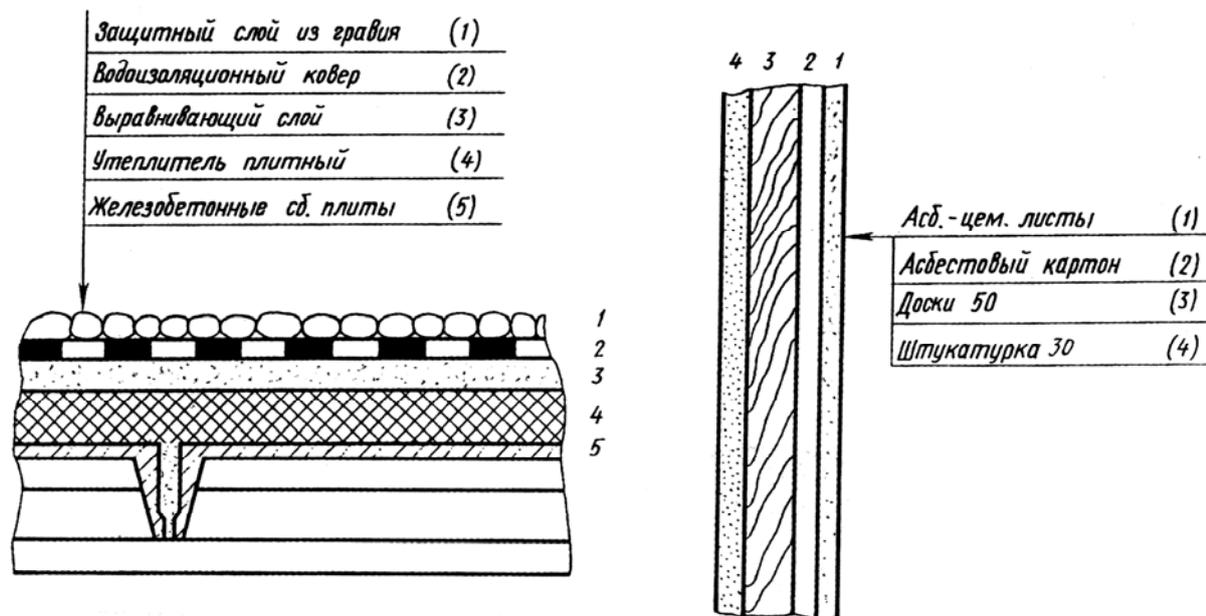


Рис. 2.28. Выносная надпись

Выносные элементы – узлы, фрагменты планов, фасадов, разрезов выполняют по ГОСТ 2.305-68 с учетом требования СПДС. Выносной элемент – отдельное увеличенное изображение какой-либо части конструкции или здания, требующее дополнительных графических пояснений.

При выполнении чертежей узлов то место, которое необходимо показать на выносном элементе, отмечают на виде (фасаде), плане, разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (окружность или овал) с указанием на полке линии-выноски порядкового номера выносного элемента арабской цифрой (рис. 29, 30). Если на полке линии-выноски стоит одна цифра, это значит, что выносной элемент расположен на том же листе, что и основной чертеж. Если узел (выносной элемент) размещен на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под полкой линии-выноски указывают лист, на котором помещен узел.

Номер листа может быть указан на полке линии-выноски рядом с номером узла в скобках.

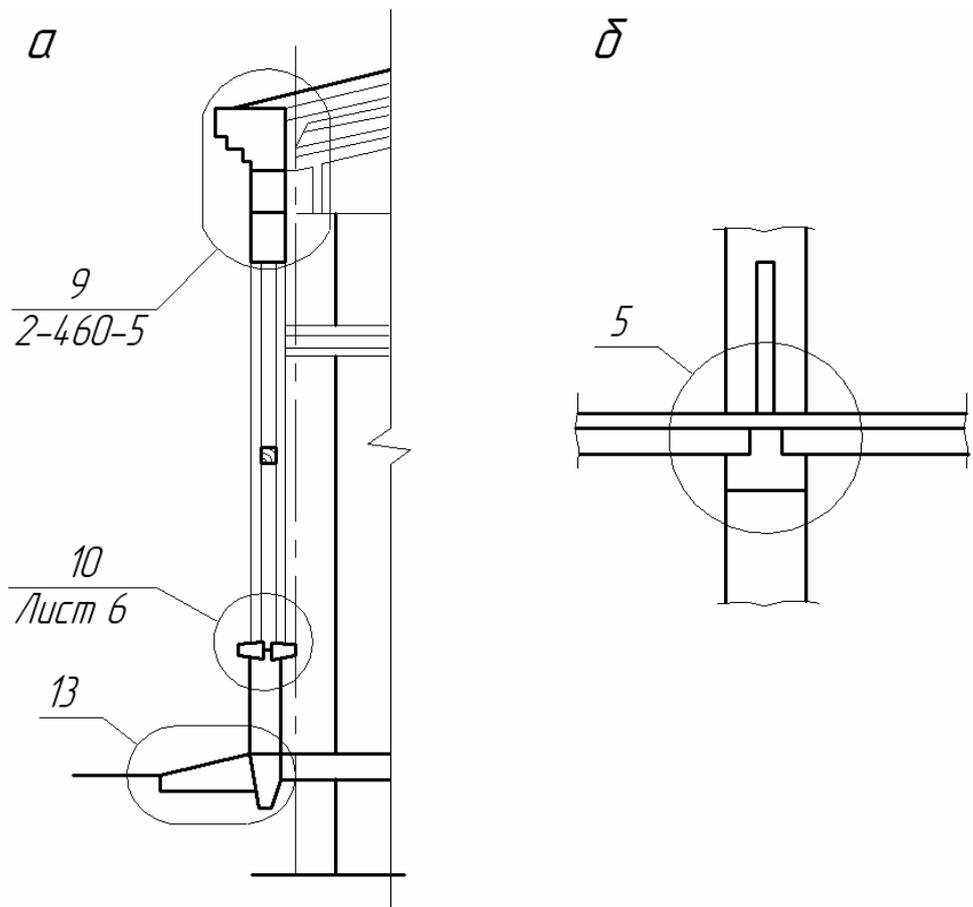


Рис. 2.29. Выносная надпись

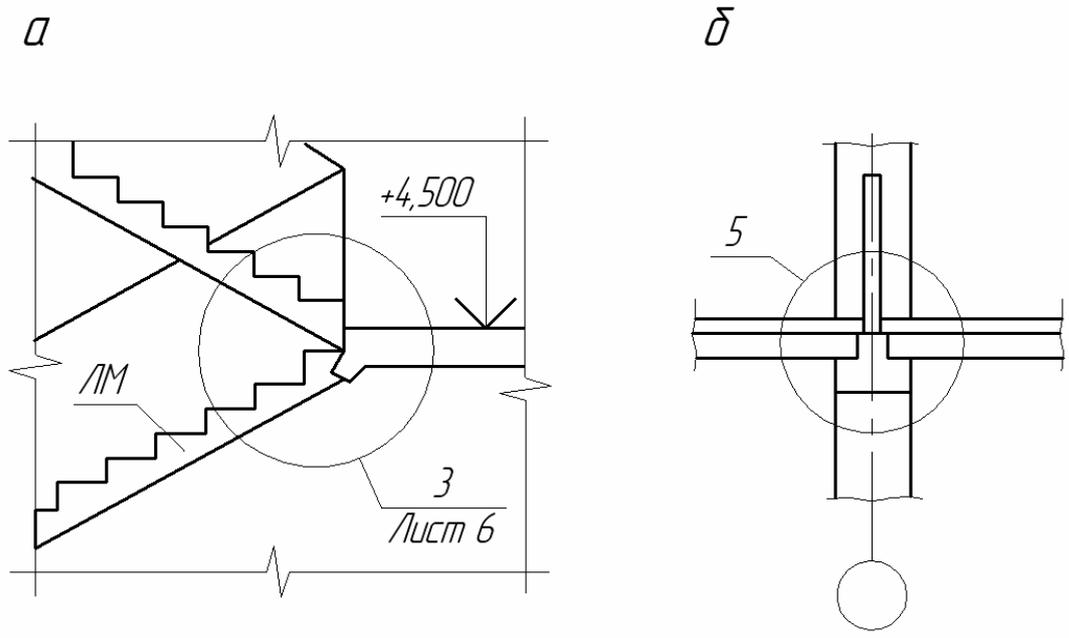


Рис. 2.30. Линия-выноска

Если рассматриваемый узел, на который делается ссылка, располагается в другом основном комплекте рабочих чертежей или является типовым, то под полкой линии-выноски указывают обозначение соответствующего основного комплекта рабочих чертежей или серию чертежей типовых изделий (рис. 2.31,а,б). При вычерчивании выносного элемента тип изображения (вид, разрез узла) должен быть такой же, как и на основном чертеже. При этом его ориентация должна соответствовать положению на основном чертеже. На чертеже узла в разрезе наносят условное обозначение материалов, за исключением сечений металлических конструкций, которые показывают контуром или зачерняют. Для определения положения узла (привязки к зданию) на них наносят координационные оси и размерные привязки к ним, а также высотные отметки на узлах разрезов и фасадов. Если узел применяется многократно в нескольких местах здания, допускается координационные оси и отметки не наносить.

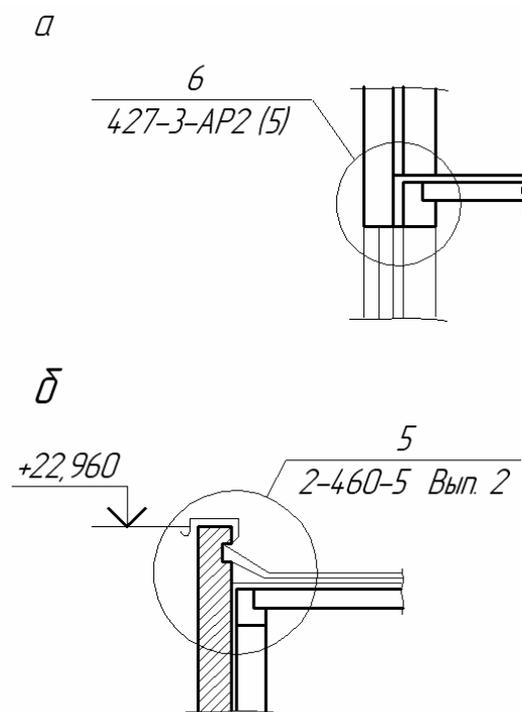


Рис. 2.31. Линии-выноски

Ссылку на узлы, которые даются в сечении, изображают с помощью толстой основной сплошной линии, которая проходит через пересекаемые элементы, и тонкой линии-выноски с полочкой и без нее (рис. 2.32).

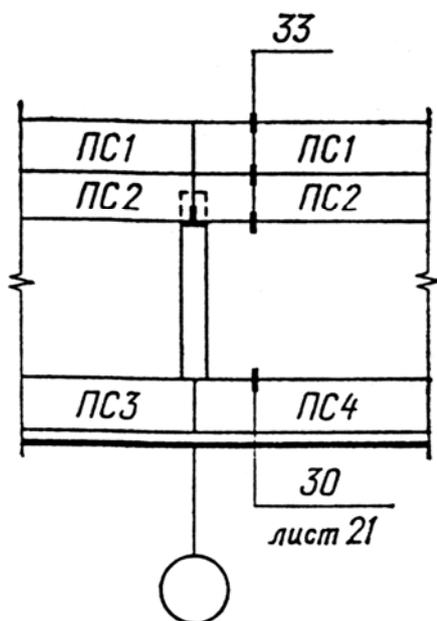


Рис. 2.32. Ссылка на узлы

Выносной элемент обозначается маркировочным кружком диаметром 12-14 мм. Если узел расположен на том же листе, что и основное изображение, то в кружке указывают его порядковый номер (рис. 2.33,а). Если же узел располагается на другом листе, то он делится горизонтальной линией на две части. В верхней указывается номер узла, а в нижней – лист, на котором узел замаркирован (рис. 2.34,б).

Внутри кружка ставят цифру, обозначающую номер узла. Кружок с номером узла рекомендуется размещать над выносным элементом или справа от него (рис. 2.34).

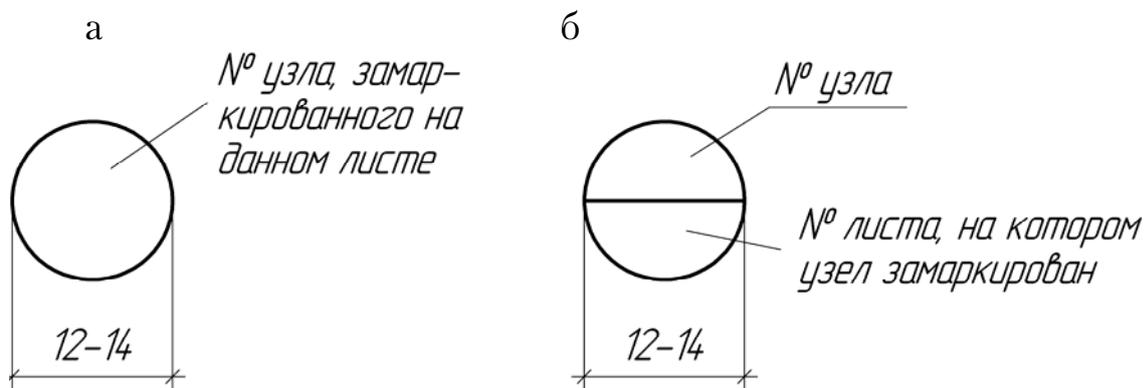


Рис. 2.33. Примеры маркировки узлов

3

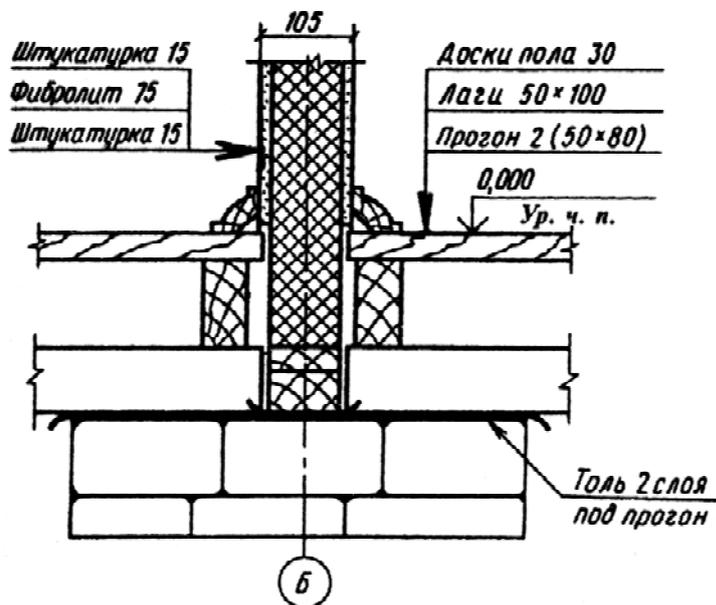


Рис. 2.34. Маркировка узла

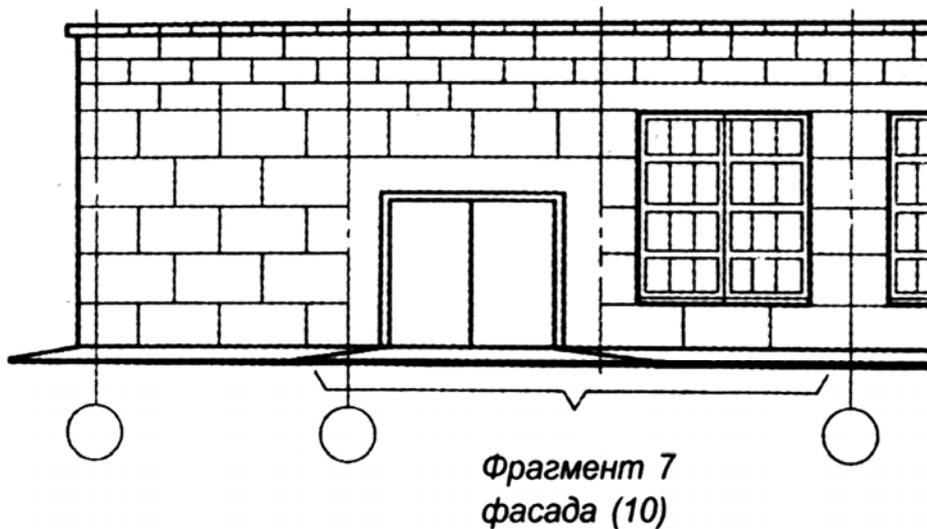


Рис. 2.35. Маркировка фрагментов фасада

Фрагменты на фасадах и планах зданий или сооружений обозначают фигурной скобкой (рис. 2.35). Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом, наносят его наименование, например: «Фрагмент фасада». Если фрагмент помещен на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под фигурной скобкой указывают только номер этого листа, например: «Фрагмент 7 фасада. Лист 10». Для ссылки на фрагмент можно использовать линию-выноску.

3. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций устанавливает ГОСТ 21.501-93 (табл. 3.1), условные изображения дверей помещены в табл. 3.2.

Таблица 3.1

Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1	2	3
Лестница:	<i>В масштабе 1:50 и крупнее</i>	
а) нижний марш		
б) промежуточный марш		
в) верхний марш		
Примечание: стрелкой указано направление подъема марша.		<i>В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций</i>
Элемент существующий, подлежащий разборке		

Окончание табл. 3.1

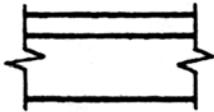
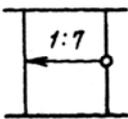
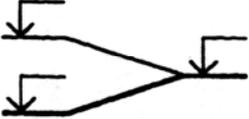
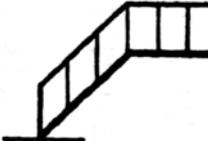
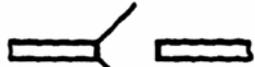
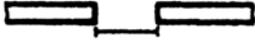
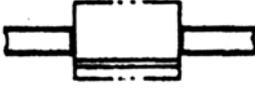
1	2	3
Отмостка		
<p>Пандус</p> <p>Примечание: уклон пандуса указывают в плане в процентах (например 10,5%) или в виде отношения высоты и длины (например 1:7). Стрелкой на плане указано направление спуска</p>		
<p>Лестница металлическая:</p> <p>а) вертикальная</p>	<p>DI</p>	
б) наклонная		

Таблица 3.2
Условное изображение открывания дверей и оконных переплетов в плане

<i>Двери, ворота</i>		<i>Переплеты оконные</i>	
1		2	
Дверь однопольная		Переплет с боковым подвесом: – открывающийся внутрь	
Дверь двухпольная		– открывающийся наружу	
Дверь двойная одно- польная		Переплет с нижним подвесом: – открывающийся внутрь	
То же, двухпольная		– открывающийся наружу	

Окончание табл. 3.2

1		2	
Дверь однопольная с качающимися полотнами		Переплет с верхним подвесом: – открывающийся внутрь	
Дверь двухпольная с качающимися полотнами		– открывающийся наружу	
Дверь (ворота) откатная однопольная		Переплет со средним подвесом: – горизонтальным	
Дверь (ворота) раздвижная двухпольная		– вертикальным	
Дверь (ворота) подъемная		Переплет раздвижной	
Дверь складчатая		Переплет с подъемом	
Дверь вращающаяся		Переплет глухой	
Ворота подъемно-поворотные		Переплет с боковым подвесом, открывающийся внутрь Примечание: вершину знака (изображенного штрихами) направлять к обвязке, на которую не навешивают переплет	

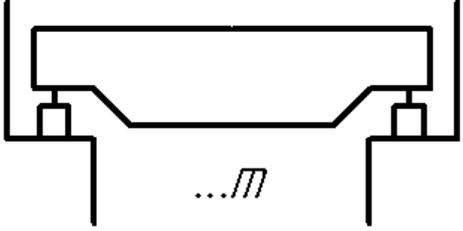
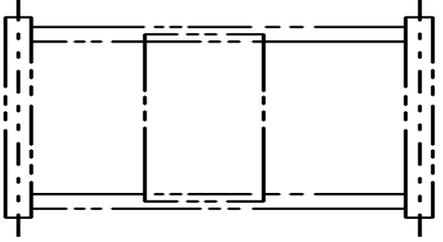
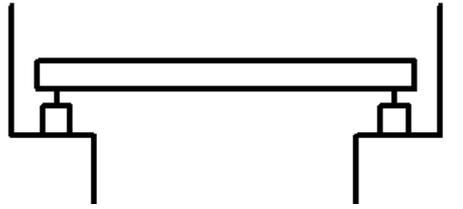
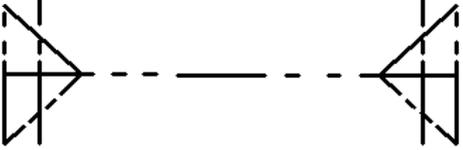
Условные графические обозначения подъемно-транспортного оборудования здания представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Условные графические обозначения подъемно-транспортного оборудования здания (по ГОСТ 21.112-87)

Наименование	Обозначение
1	2
Путь железнодорожный, на планах здания, нормальной – 1524 мм или узкой – 600, 700, 1000 мм колеи	  
Путь подкрановый, на планах зданий	

Окончание табл. 3.3

1	2
Кран мостовой, на разрезах здания	
Кран мостовой, на планах зданий	
Кран мостовой, однобалочный, кран-балка, на разрезах зданий	
Кран мостовой, однобалочный, кран-балка, на планах зданий	

4. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ»

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию, исходные данные которого приведены в табл. П.1. В соответствии с учебной программой, изучение архитектурно-строительного черчения студентами технологического факультета происходит в рамках изучения дисциплины «Инженерная графика». Усвоение данного раздела черчения на первом курсе усложняется тем, что к этому моменту студенты получили знания по общим дисциплинам, а изучение таких предметов, как «Соппротивление материалов», «Строительные материалы», «Расчет и проектирование конструкций», «Технология изготовления строительных конструкций и изделий из различных материалов», «Архитектура промышленных и гражданских зданий» и многих других, необходимых при проектировании зданий и сооружений, будет производиться на последующих курсах. Поэтому конструктивный расчет не выполняется и производственное здание необходимо запроектировать из типовых конструкций, часть которых представлена в учебном пособии на рис.1.3.

В задании требуется вычертить план на отм. 0,000; поперечный разрез, главный фасад и конструктивный узел. Задание выполняется на ватмане формата А1 в карандаше с отмывкой фасада. Компоновка листа представлена на рис. 4.1. Рекомендуется вначале выполнить в черновике. Черновик – миллиметровая бумага, размеры которой соответствуют формату А1 или 4 отдельных листа формата А3.

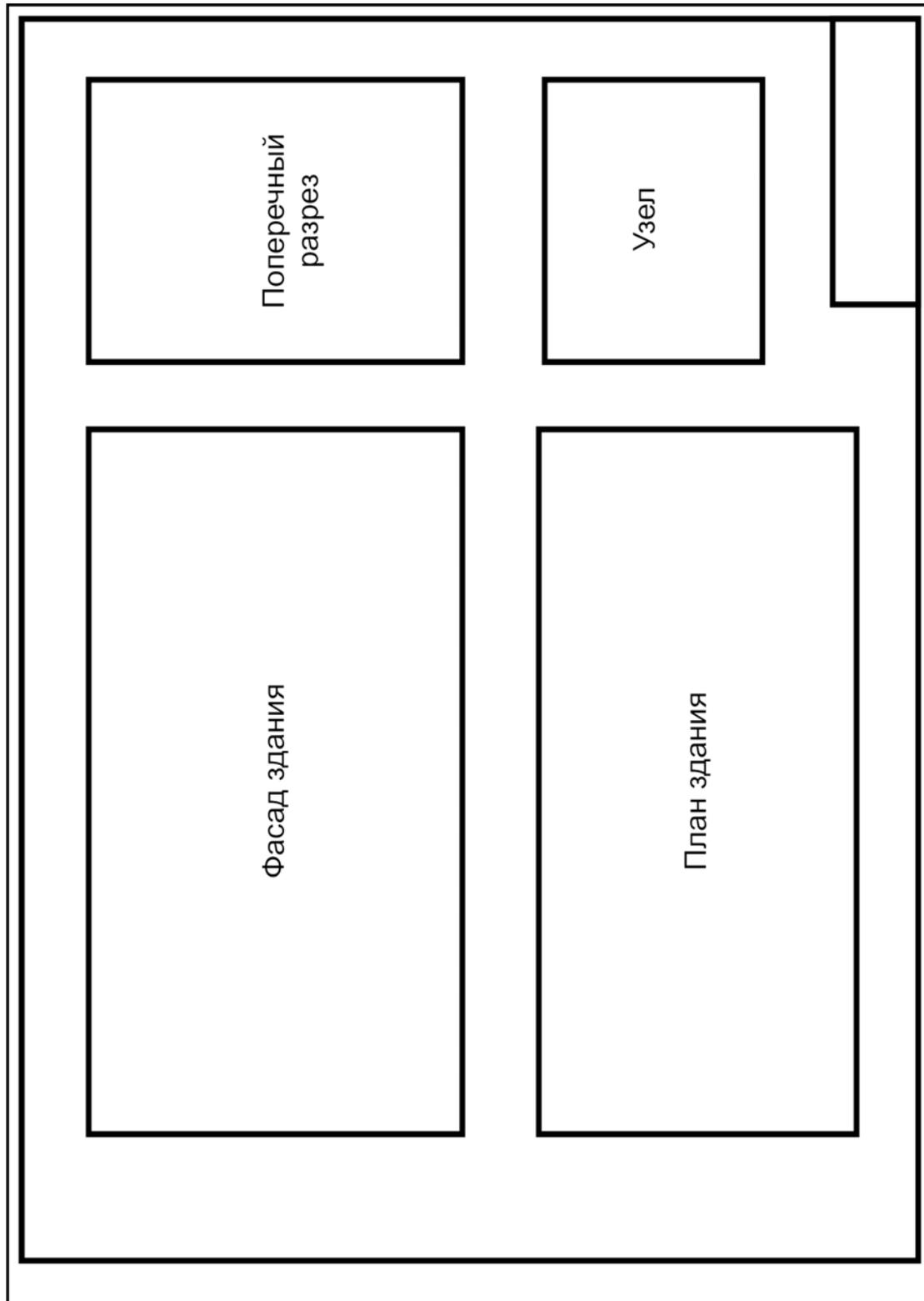


Рис. 4.1.1. Схема компоновки листа (формат А1 – 594×841 мм)

4.1. План производственного здания

Планом здания называют изображение горизонтального разреза здания секущей плоскостью, проходящей согласно ГОСТ 21.501-93 в 1 м от изображаемого уровня, т.е. через оконные и дверные проемы. По этим отметкам называют полученные планы, например: «План на отметке 0,000» (рис. 4.2).

Порядок вычерчивания плана здания:

- а) компоновка чертежа плана;
- б) вычерчивание сетки модульных координационных осей (рис. 4.3);
- в) привязка и вычерчивание несущих и ограждающих конструкций на плане здания (рис. 4.4);
- г) вычерчивание деталей плана;
- д) нанесение размеров и надписей;
- е) оформление чертежа.

Содержание перечисленных этапов и рекомендации по их выполнению приведены ниже.

Планы производственных зданий располагают длинной стороной вдоль нижней горизонтальной стороны листа так, чтобы продольная координационная ось "А" здания была параллельна этой стороне и расположена к ней ближе, чем другие продольные оси.

При нанесении сетки модульных координационных осей необходимо учитывать наличие деформационных швов, разрезающих здание на отсеки для ограничения усилий. Деформационные швы устраивают для зданий с железобетонным каркасом длиной более 40 м (рис. 4.2, ось 7).

Координационные оси зданий и сооружений наносят штрих-пунктирными линиями с длинными штрихами и обозначают марками в кружках диаметром:

- 6 мм – для чертежей в масштабе 1:400 и мельче;
- 8 мм – для чертежей в масштабе 1:200 и крупнее.

План на отм. 0,000

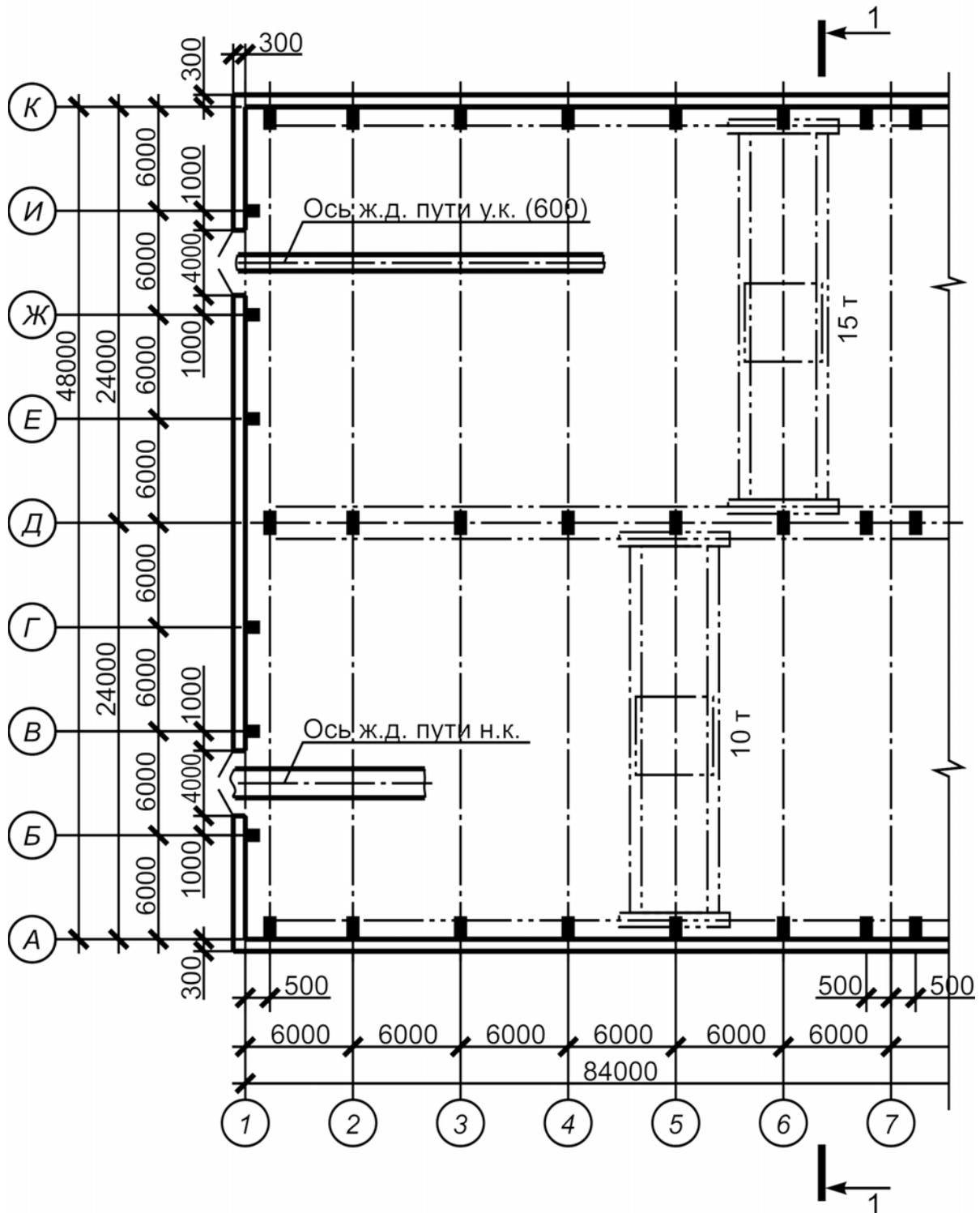


Рис. 4.2. Фрагмент плана

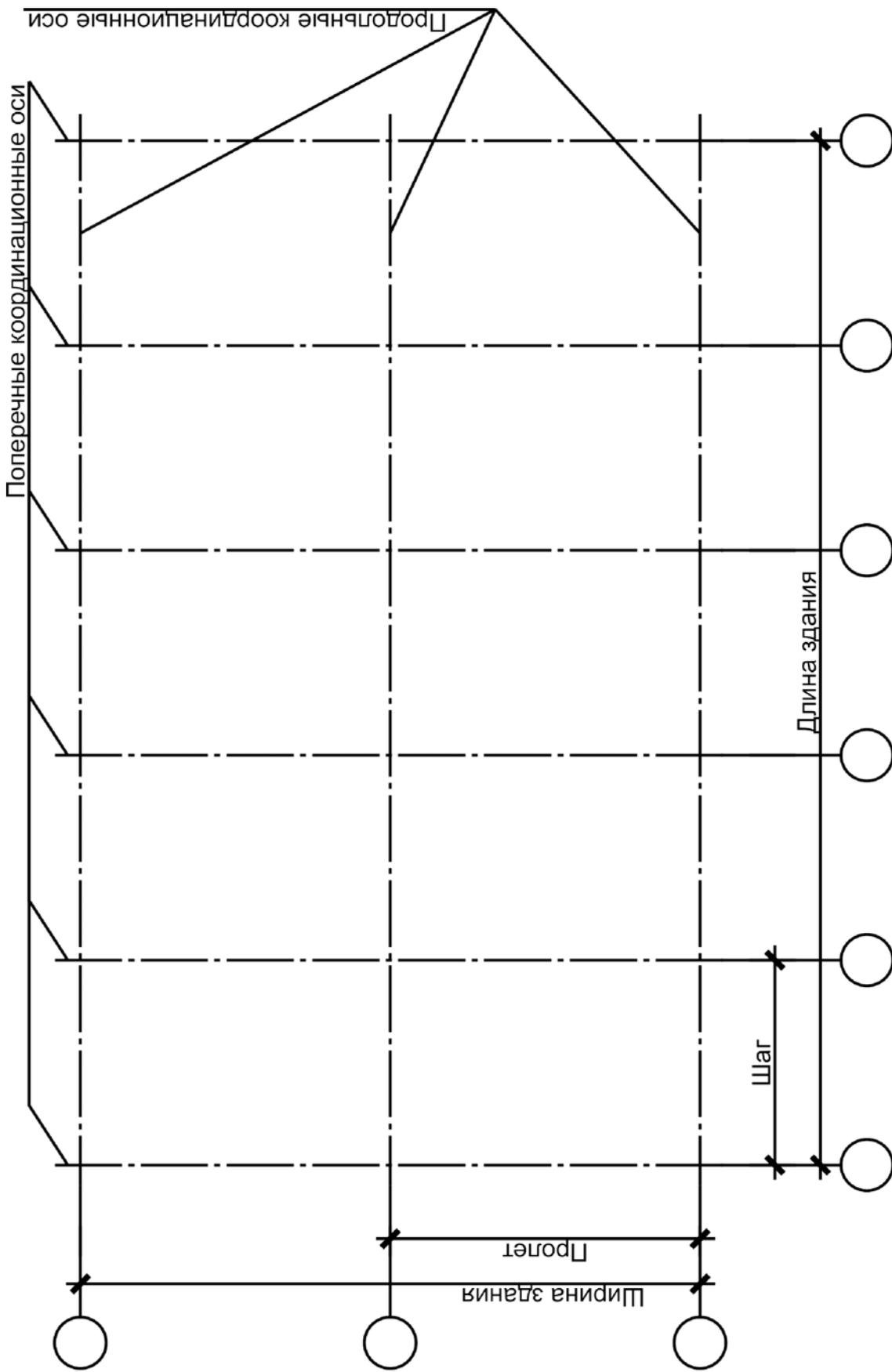


Рис. 4.3. Нанесение сетки координационных осей

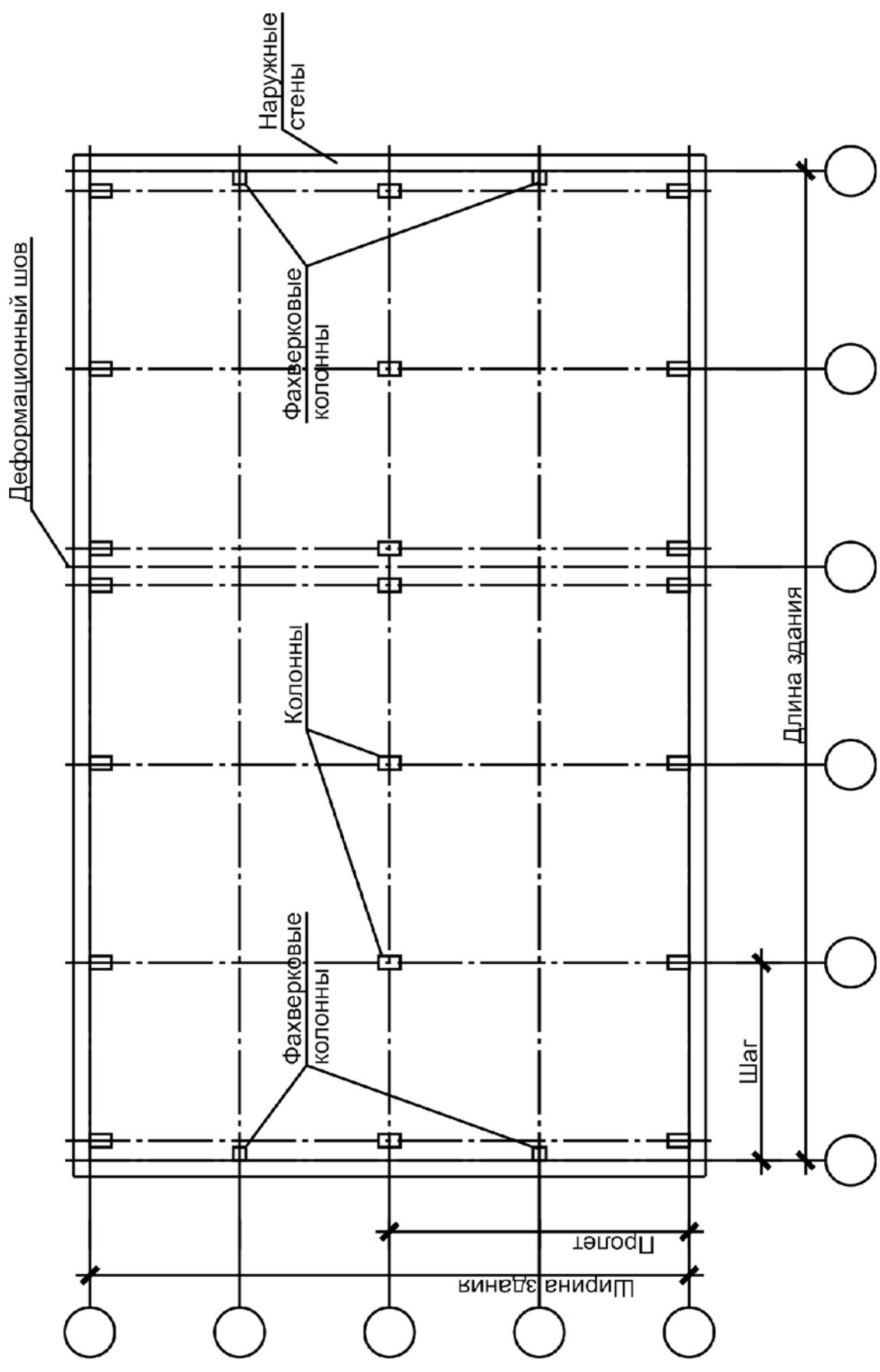


Рис. 4.4. Вычерчивание наружных стен и колонн

Для маркировки продольных координационных осей применяют прописные буквы русского алфавита А, Б, В и т.д., для поперечных – арабские цифры 1, 2, 3 и т.д.

Последовательность маркировки осей принимают слева направо и снизу вверх. Маркировку осей располагают по левой и нижней сторонам плана здания.

Расстояние между продольными осями основных несущих конструкций определяет пролет здания, между поперечными – шаг колонн вдоль здания.

В одноэтажных производственных зданиях колонны средних рядов располагают так, чтобы геометрические оси сечения нижней части колонн совпадали с продольными и поперечными модульными координационными осями (рис. 4.5,а). Исключения допускаются в отношении колонн по линиям перепадов высот и температурных швов (рис. 4.5,в).

При привязке к крайним продольным координационным осям внешнюю грань колонн совмещают с координационной осью – нулевая привязка, а внутреннюю плоскость стены смещают наружу на 30 мм (рис. 4.5,б). Такая привязка, по сравнению с другими, имеет преимущество, поскольку при ней не требуются доборные ограждающие элементы в углах стен и в покрытии. Зазор в 30 мм между внутренней плоскостью стены и гранью колонн необходим для расположения приборов крепления ограждающих элементов стен.

Для исключения доборных элементов в торцах зданий геометрические оси сечения колонн основного каркаса смещают внутрь на 500 мм с координационной осью, а внутренние поверхности стен – наружу на 30 мм с той же осью (рис. 4.5,г,д). По линиям поперечных температурных швов геометрические оси сечения колонн смещают на 500 мм в обе стороны от оси шва, совмещаемого с поперечной координационной осью (рис. 4.5,в).

Кроме основных колонн, в зданиях предусматривают фахверковые колонны, устанавливаемые в торцах зданий и между основными колоннами крайних продольных рядов при шаге 12 м и длине стеновых панелей 6 м. Предназначены они для восприятия ветровых усилий и массы заполнения стены. При вычерчивании наружную грань фахверковой колонны смещают внутрь на 30 мм от внутренней грани наружных стен (рис. 4.5,е).

После привязки вычерчивают тонкими линиями контуры всех наружных и внутренних стен, колонн, оси подкрановых балок и т.п.

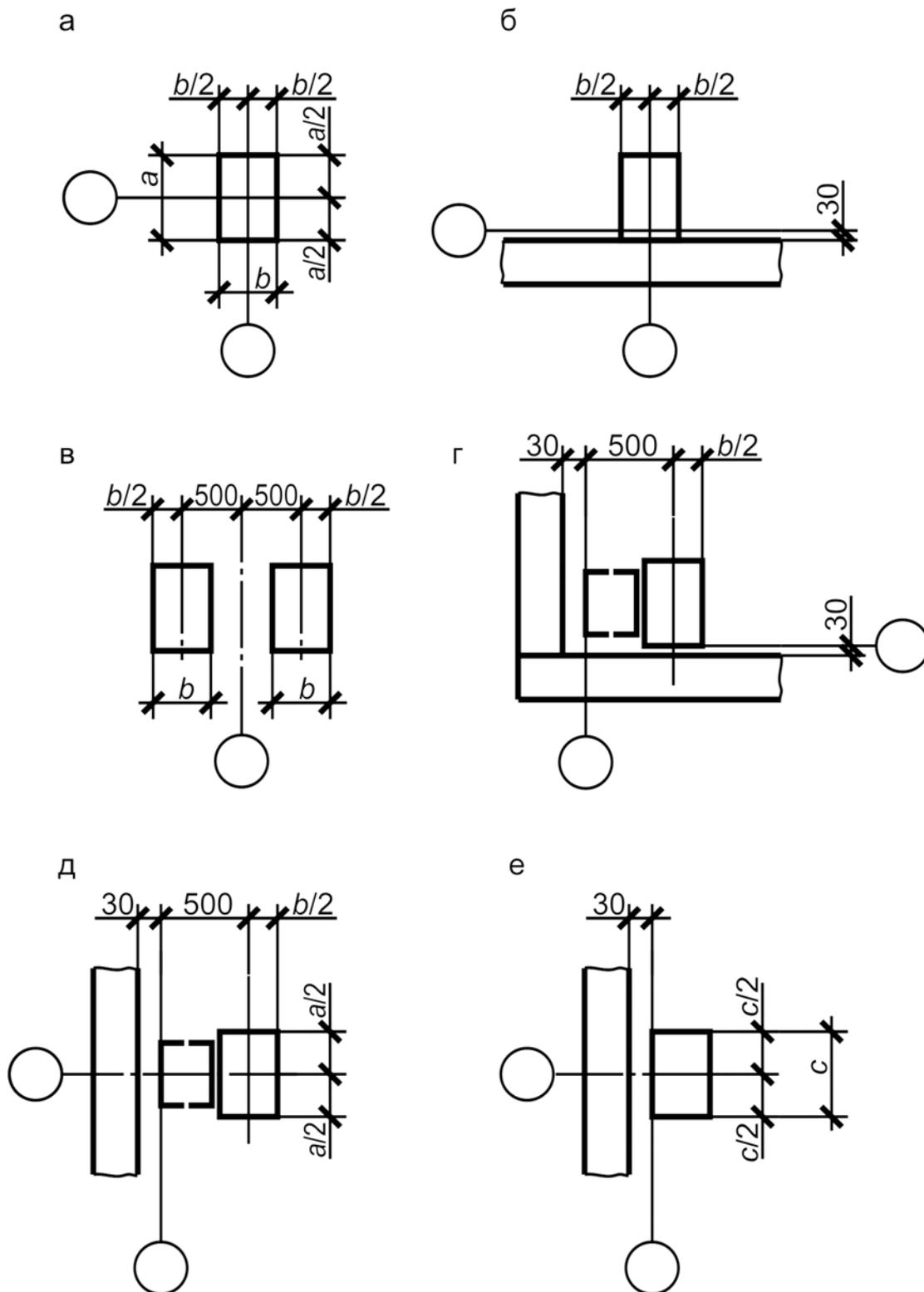


Рис. 4.5. Привязка колонн и стен к продольным и поперечным координационным осям:
 а – привязка колонн к средним осям; б – то же, колонн и стен к крайним продольным осям; в – то же, у температурного шва; г, д – то же, у торца здания; е – привязка стойки фахверка

Детали плана вычерчивают тонкими линиями упрощенно. При этом производят разбивку и вычерчивание проемов окон, ворот и показывают открывание ворот.

В стенах производственных зданий для пропуска автомобильного, тракторного и железнодорожного транспорта устраивают ворота, размеры которых составляют в метрах:

- для автомашин – $3,0 \times 3,0$; $4,0 \times 3,0$ и $4,0 \times 4,2$;
- для железнодорожного состава – $4,6 \times 5,7$.

В производственных зданиях устраивают отдельные и ленточные оконные проемы и заполняют их деревянными или стальными оконными блоками. Ширина отдельных проемов от 1,5 до 6,0 м, а высота проемов от 1,2 м и выше, с интервалом 0,6 м.

Вычерчивают и обводят подкрановые пути и монорельсы, мостовые и подвесные краны, площадки, расположенные на высоте более 2 м от пола этажа. Сплошными основными линиями изображают железнодорожные пути (табл. 3.3).

Внутри здания показывают размеры помещений в свету, толщину стен и перегородок, размеры дверных проемов и других конструктивных элементов.

4.2. Разрез здания

Для выявления конструкций производственного здания, высоты этажей, отметок уровня полов, окон и других данных служат разрезы зданий, которые получают при помощи вертикальных секущих плоскостей.

Если мысленно рассечь здание вертикальной секущей плоскостью, удалить часть здания, находящуюся между глазом, а оставшуюся спроецировать ортогонально на плоскость проекций, то полученная проекция и будет разрезом здания.

В зависимости от положения вертикальной секущей плоскости различают продольный разрез здания, когда вертикальная секущая плоскость параллельна продольным стенам здания, и поперечный разрез, когда вертикальная секущая плоскость перпендикулярна к продольным стенам здания.

Положение секущей плоскости для разреза с направлением взгляда и буквенным обозначением на плане выполняют, как обычно, но на строительных чертежах допускается вместо букв применять цифры (рис. 4.2).

Согласно заданию студенты выполняют поперечный разрез здания.

Вычерчивание разреза начинают с построения вертикальной модульной координационной сетки.

Затем в нижней части чертежа перпендикулярно к вертикальным осям проводят горизонтальную линию и принимают ее за уровень чистого пола первого этажа с отметкой 0,000 (ур. ч.п). Ниже уровня чистого пола наносят линию уровня земли (ур.з). Отметка пола помещений у входа в производственное здание должна быть выше отметки тротуара перед входом не менее чем на 0,15 м.

Тонкими линиями наносят контуры сечений конструктивных элементов здания, попавших в секущую плоскость, а также видимые контуры находящихся непосредственно за секущей плоскостью колонн, ферм, балок, дверных проемов, подъемно-транспортного оборудования и других элементов здания.

Размерные привязки стен, колонн к координационным осям, принятые толщины стен и сечения колонн снимают с плана на отм. 0,000.

Размеры по высоте для элементов стен производственных зданий принимают в зависимости от вида стеновых панелей (рис. 4.6).

Железнодорожные пути на разрезах не изображают.

В рассматриваемом этапе вычерчивания разреза проводят на чертеже выносные и размерные линии, проставляют знаки высотных отметок для нижеприведенных размеров. В производственных зданиях вне габаритных контуров разреза проставляют: расстояния между координационными осями; общие размеры здания между крайними координационными осями; привязку стен к координационным осям; размеры проемов (для проемов с четвертями размеры показывают по наружной стороне стены); отметки уровня земли, верха стен, парапетов.

Внутри габарита разреза проставляют отметки уровня чистого пола этажа, низа несущих конструкций покрытия, головки рельсов крановых путей и других характерных уровней.

Графическое оформление разреза заключается в окончательной обводке контурных линий видимых элементов, удалении линий вспомогательных построений, нанесении размерных чисел, высотных отметок, поясняющих надписей и марок координационных осей, условных графических обозначений материалов.

Пример графического выполнения разреза на стадии рабочих чертежей приведен на рис. 4.7.

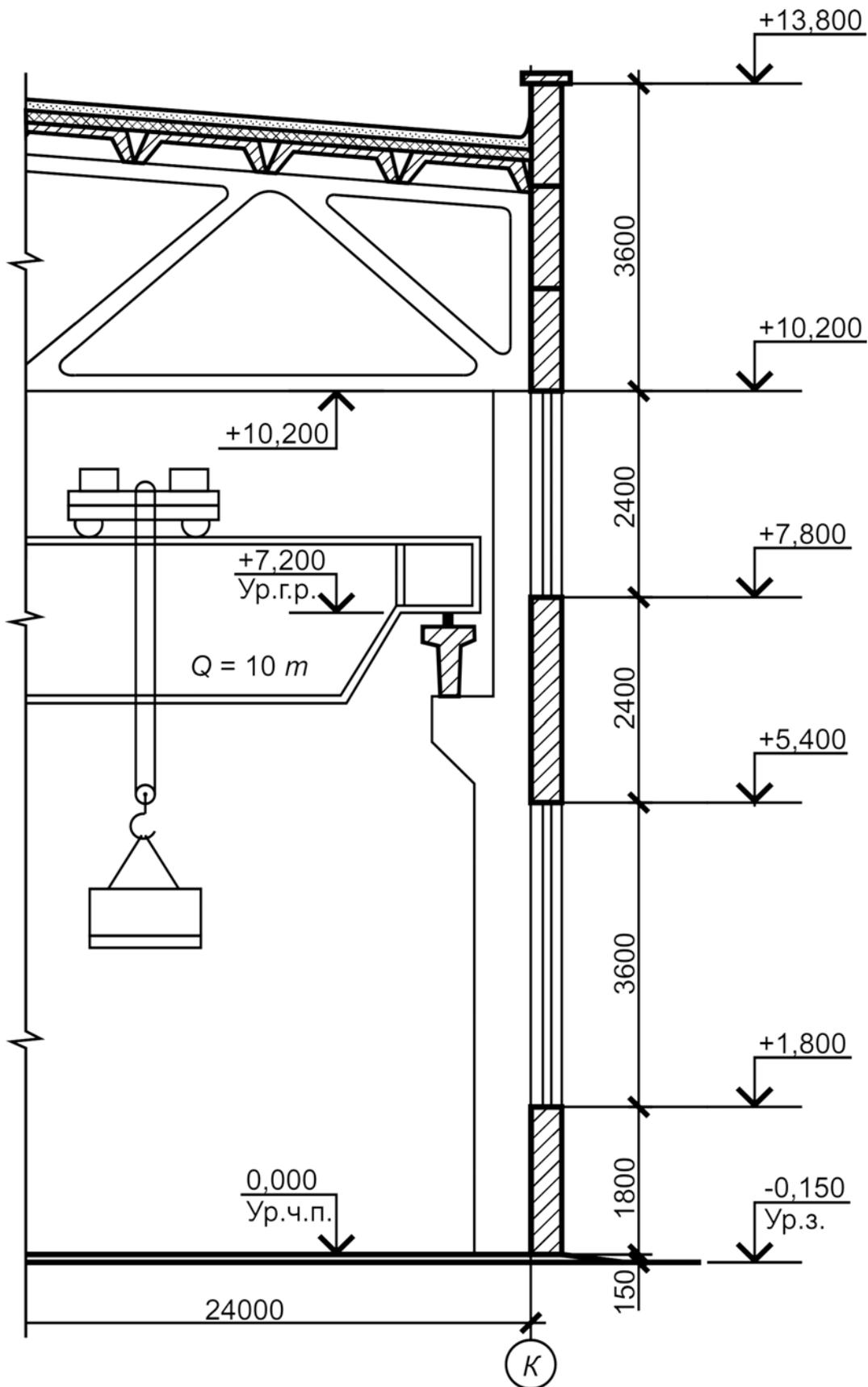


Рис. 4.6. Фрагмент поперечного разреза

Разрез 1 - 1

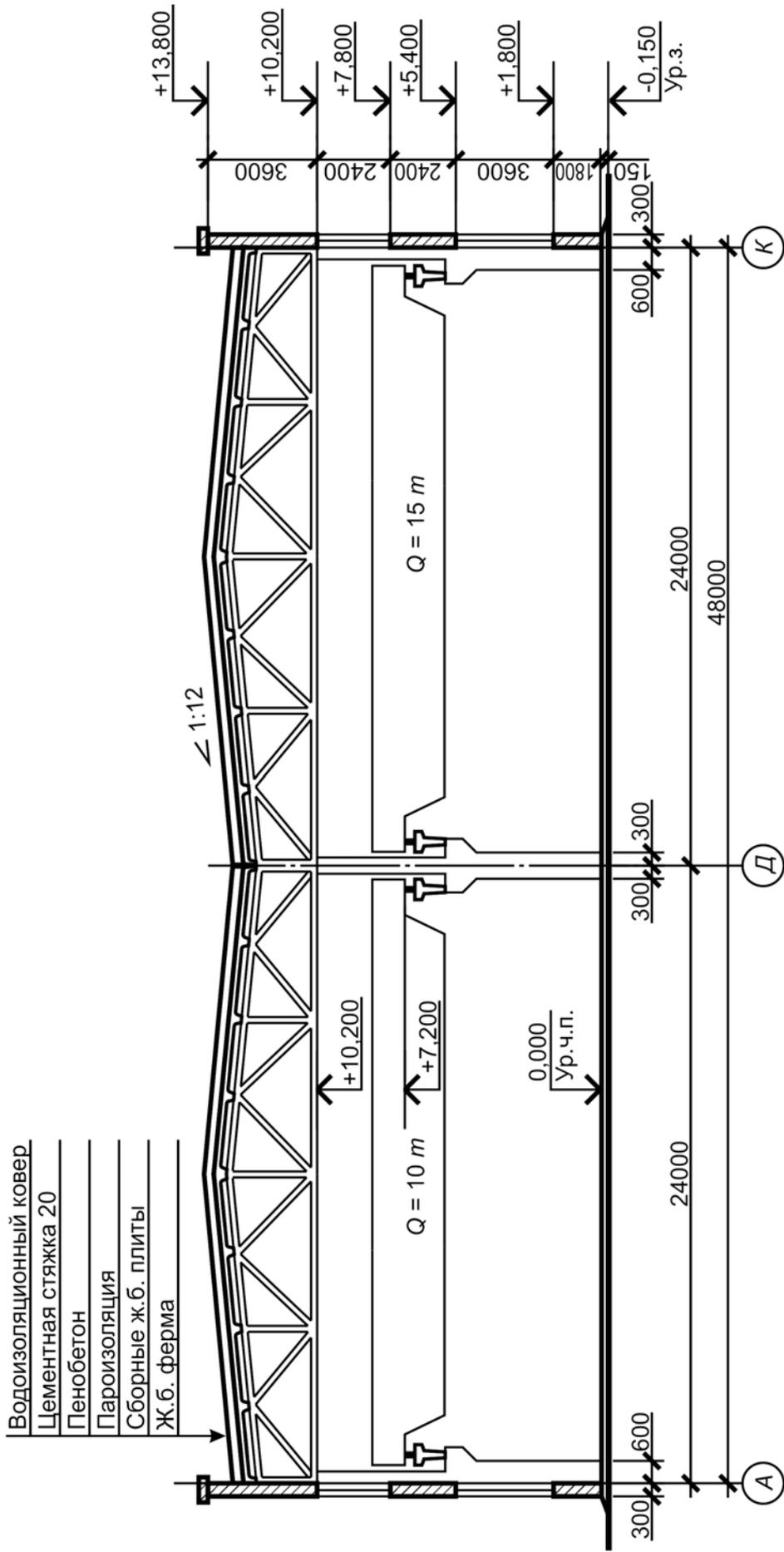


Рис. 4.7. Поперечный разрез производственного здания

4.3. Построение и вычерчивание фасада здания

Виды здания спереди, сзади, справа и слева называют фасадами здания. Если фасад здания выходит на улицу или площадь, его называют главным фасадом; вид на здание сзади называют дворовым фасадом, а виды на здание справа и слева – боковыми или торцовыми фасадами. Если здание расположено внутри квартала или заводской территории, то все фасады будут дворовыми. Поэтому названия фасадов здания дают по координационным осям по типу "Фасад 1-9" или "Фасад по оси А".

Фасады здания дают представление о форме здания, количестве этажей, о расположении входных дверей, размерах здания, а также об его архитектурном облике.

Исходными документами для компоновки и вычерчивания фасада являются планы и разрезы здания. Все предварительные построения выполняют тонкими линиями.

Последовательность построения следующая.

По плану и разрезу определяют размеры габаритного прямоугольника фасада и вычерчивают его в принятом масштабе чертежа. Вычерчивание фасадов зданий только до оси симметрии не допускается.

На нижней горизонтальной стороне габаритного прямоугольника отмечают положение координационных осей, оконных и дверных проемов и простенков. Через полученные точки проводят вертикальные прямые. Используемые при этом размеры снимают с плана на отметке 0,000.

На вертикальной стороне габаритного прямоугольника по высотным размерам и отметкам, снятым с разреза здания, проставляют отметки низа и верха оконных и дверных проемов, парапета и т.п. и проводят горизонтальные прямые.

Построенная сетка вертикальных и горизонтальных прямых определяет основные контуры фасада и проемов.

Вычерчивают оконные переплеты, двери, парапетные ограждения.

Наносят линии разрезки стены на панели.

Наносят высотные отметки, проставляют марку координационных осей.

При обводке линий чертежа фасада рекомендуются следующие толщины линий:

- контура земли – $3/2 S$;
- контура фасада, проемов, уступов, ступеней и т.п. – S ;
- заполнение проемов, разрезки стен – $S/2$.

Варианты разрезки стен зданий даны на рис. 4.8.

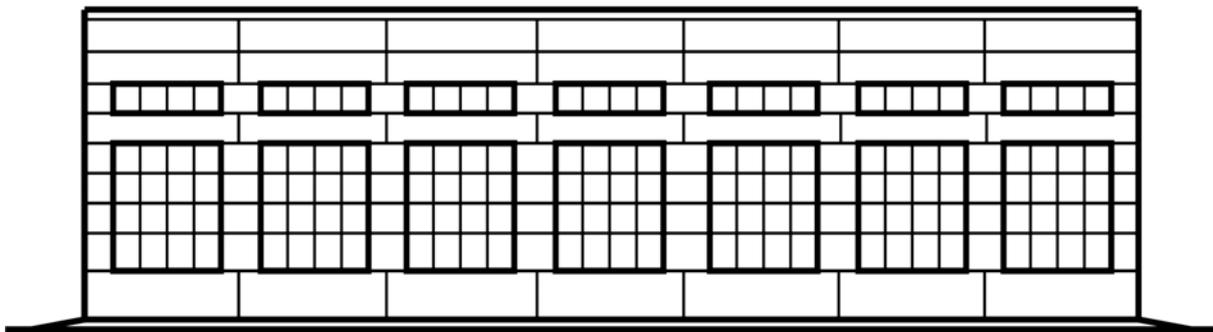
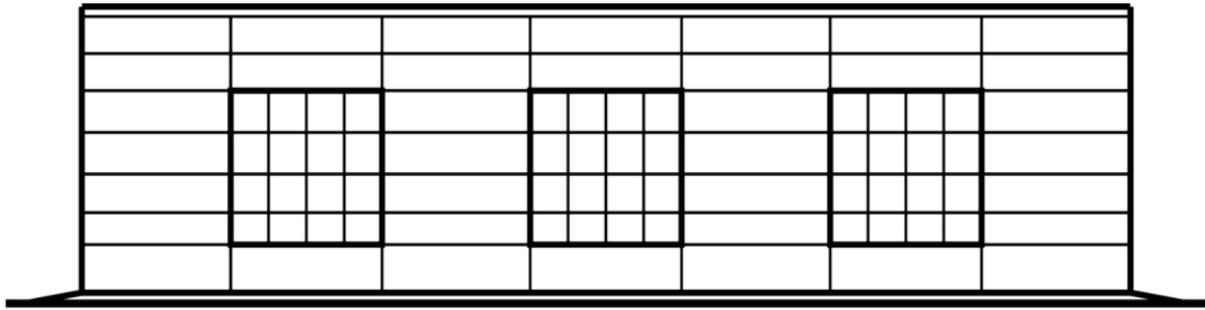


Рис. 4.8. Варианты разрезки стен зданий

Пример оформления рабочего чертежа приведен на рис. 4.9.

4.4. Узлы производственных зданий

Особенности соединения между собой отдельных элементов конструкций показывают на чертежах узлов, выполняемых в более крупном масштабе. В этом случае на основных чертежах даются ссылки на чертежи этих узлов.

На рис. 4.10–4.15 приведены узлы производственного здания.

Фасад 1 - 8

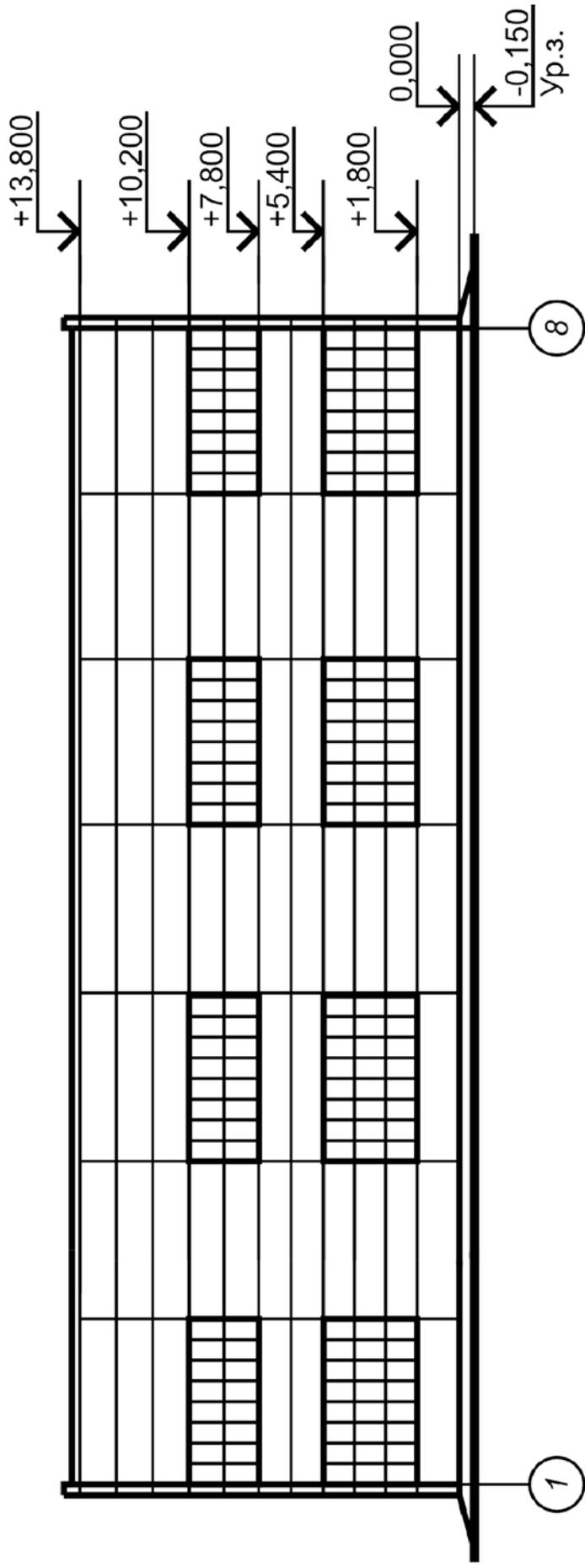


Рис. 4.9. Пример фасада производственного здания

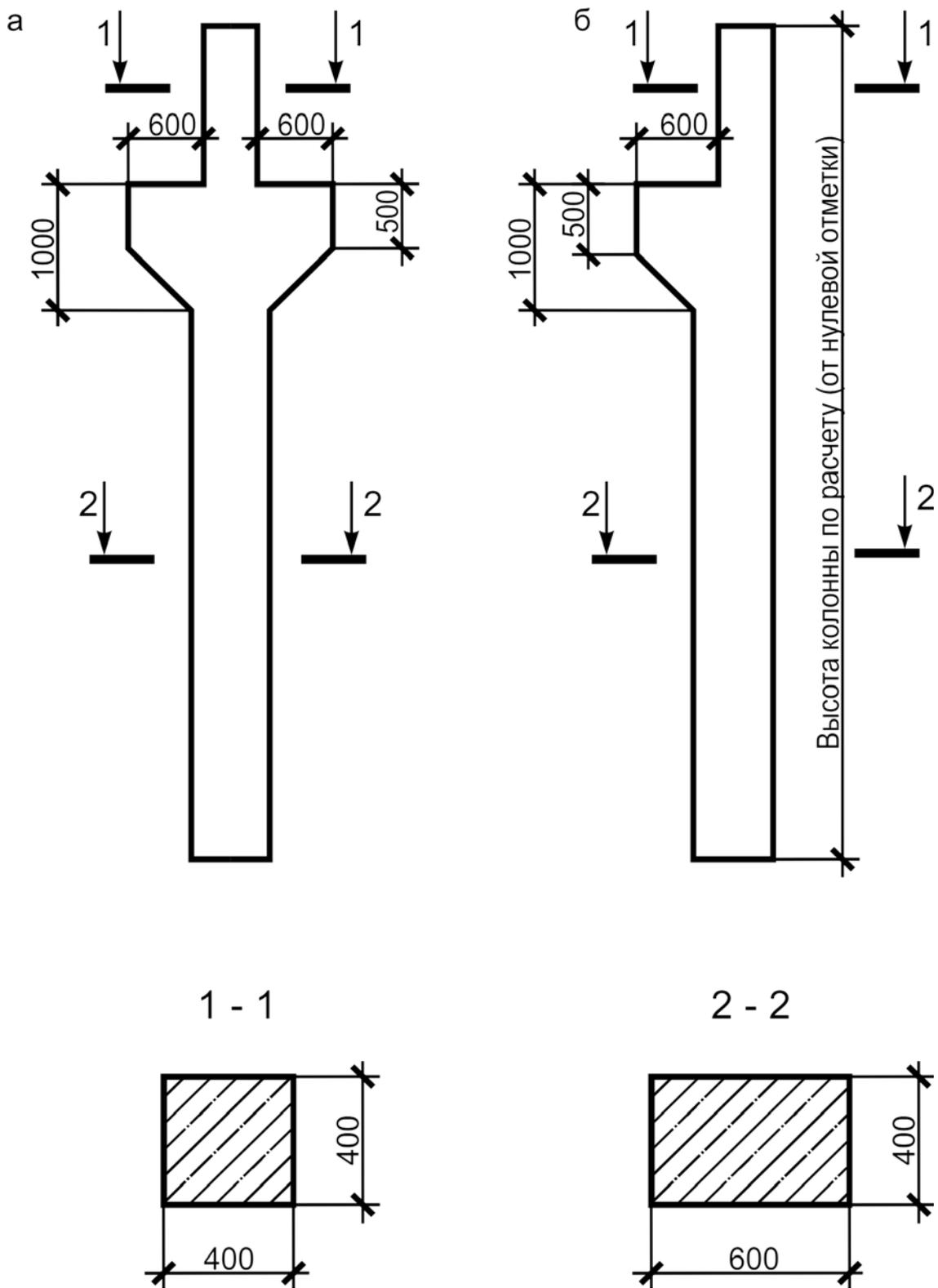


Рис. 4.10. Колонны производственного здания:
 а – среднего ряда; б – крайнего ряда

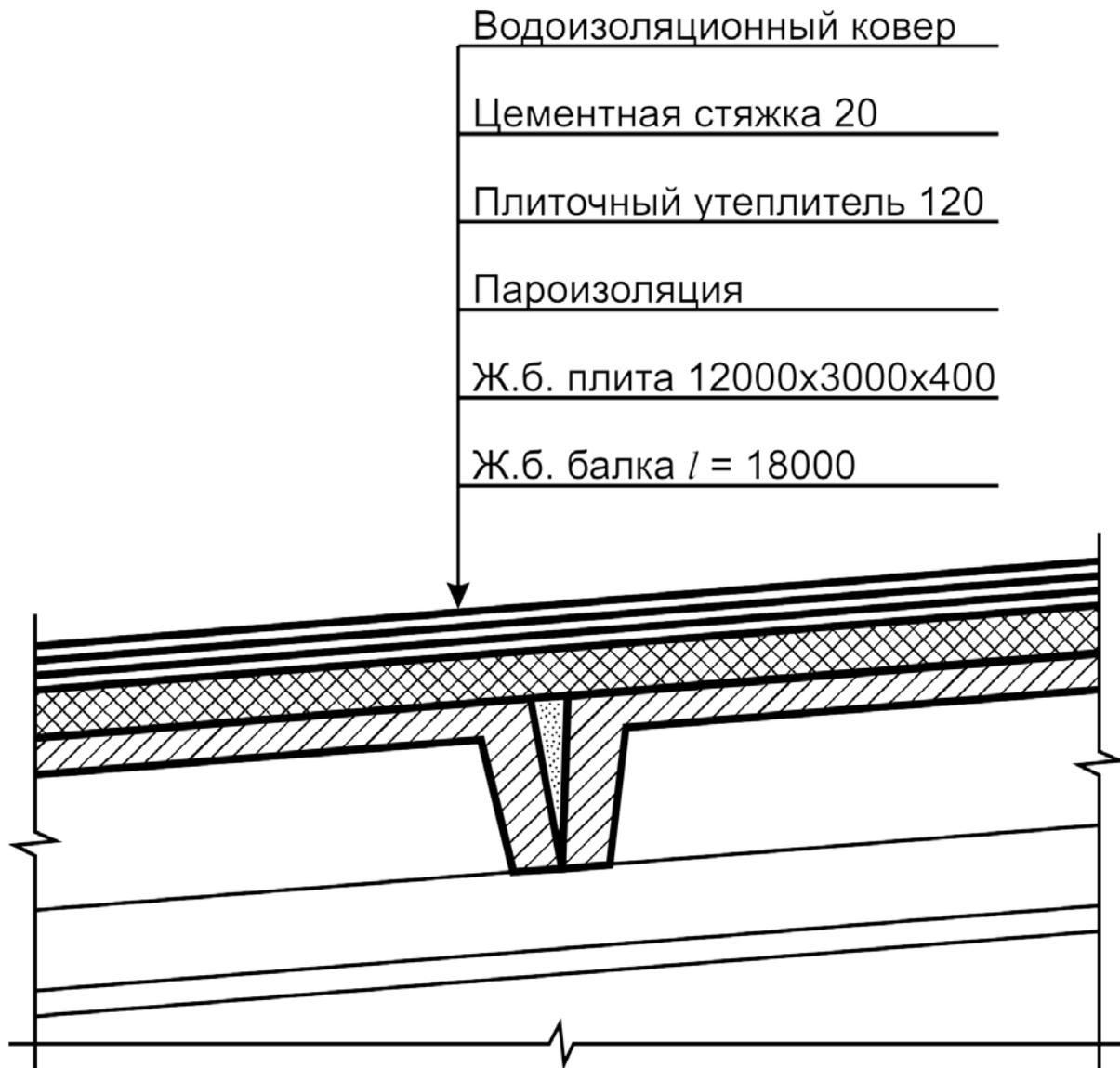


Рис. 4.11. Опираие железобетонных плит на балку

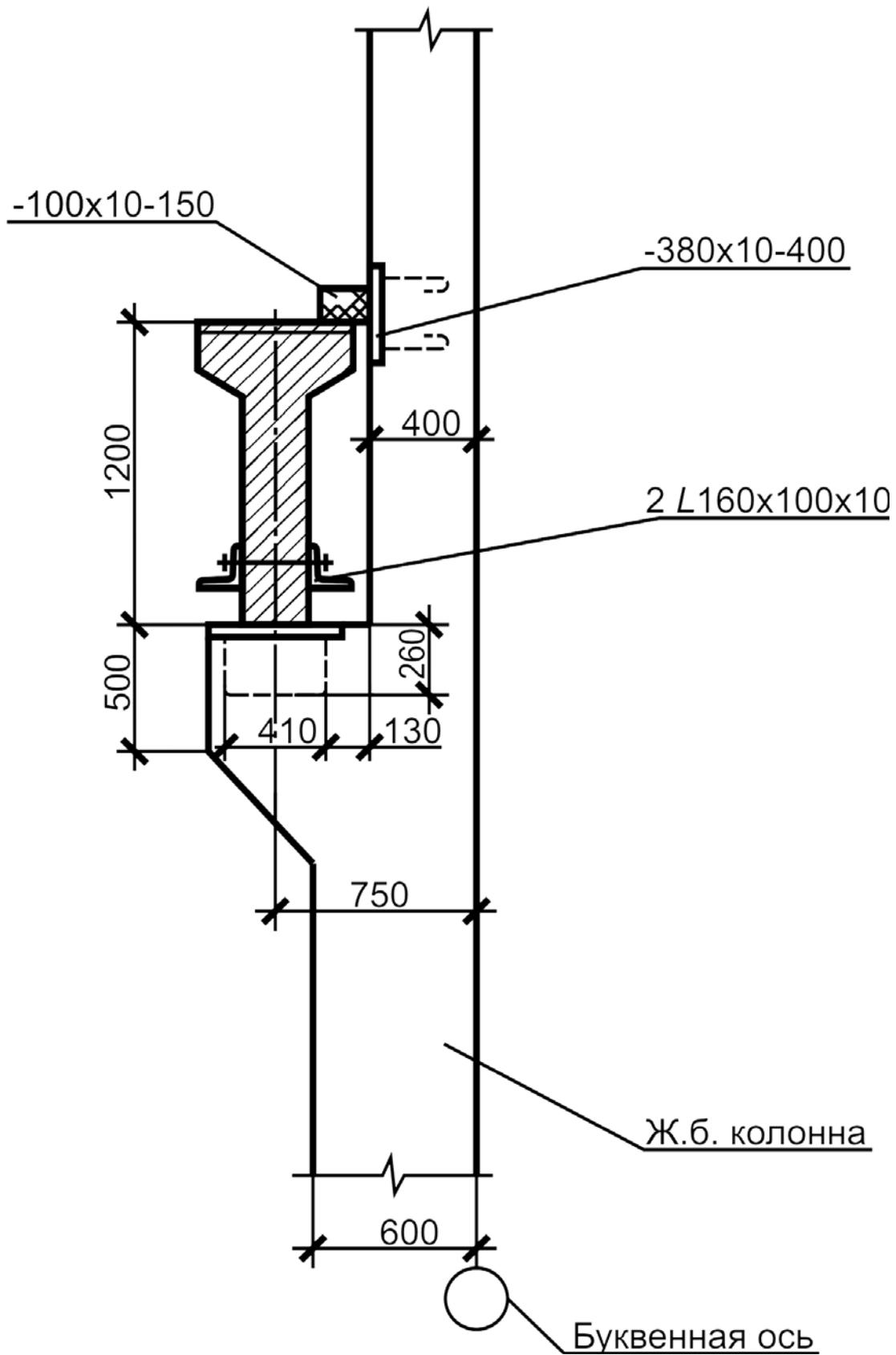


Рис. 4.12. Опираие подкрановых балок на колонну

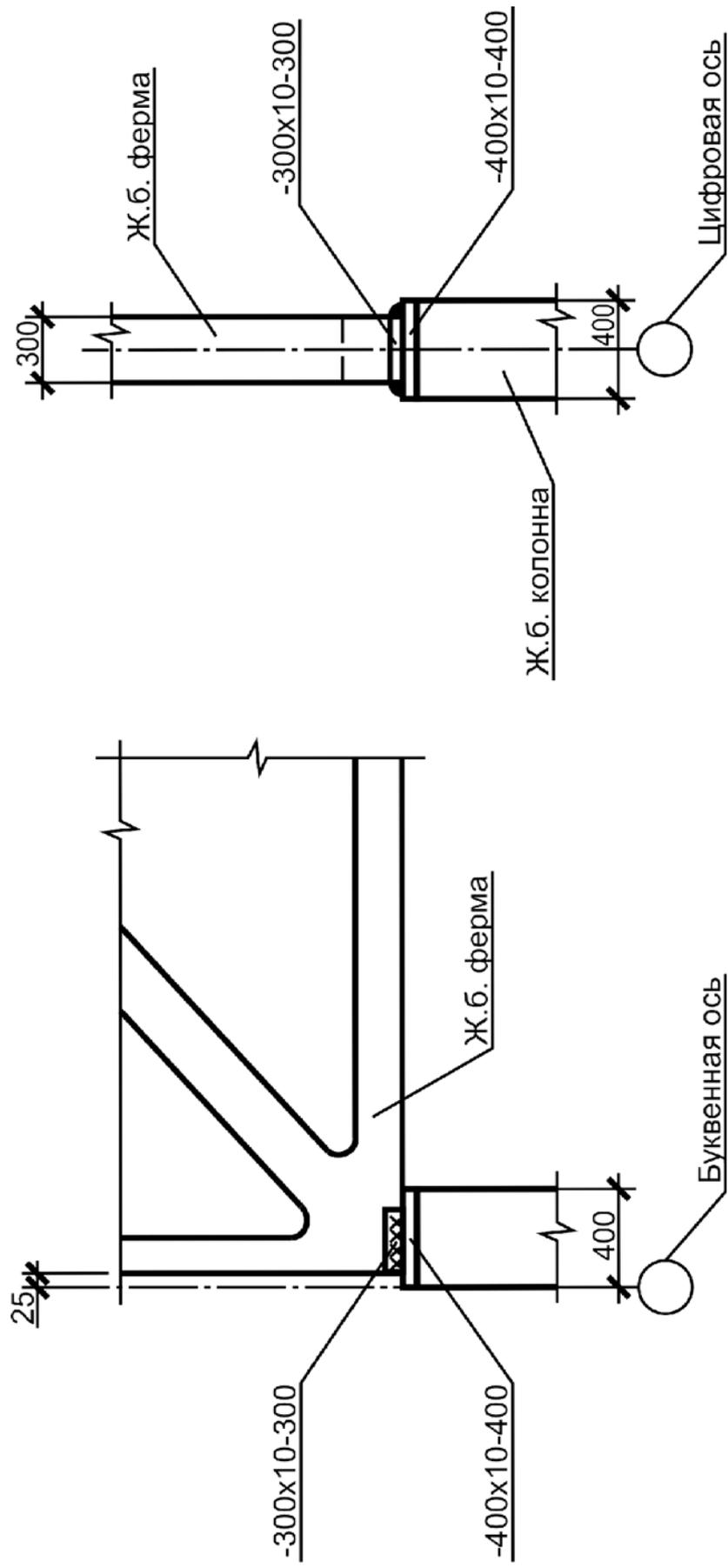


Рис. 4.13. Опираение железобетонной фермы на крайнюю колонну

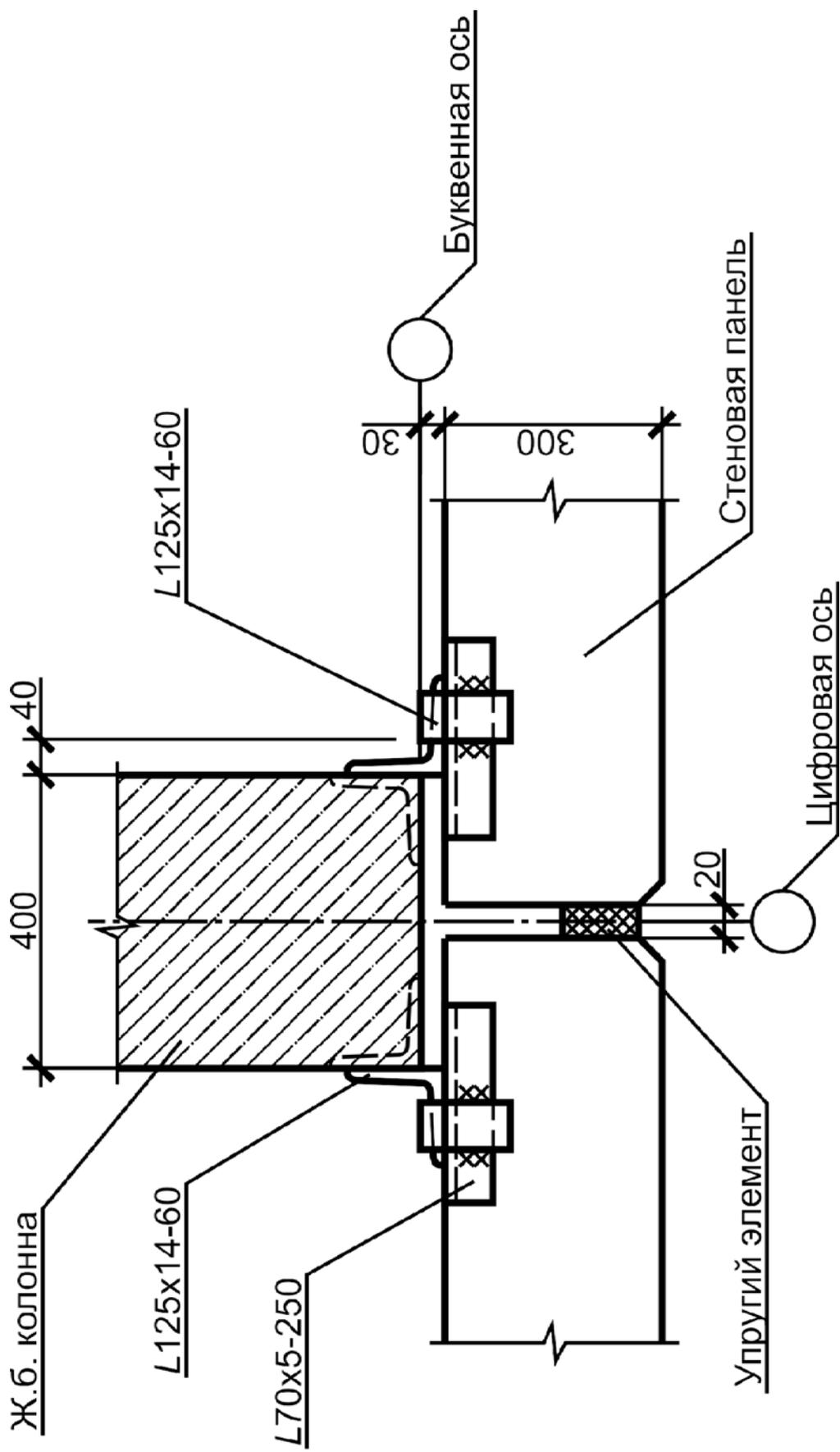


Рис. 4.14. Крепление стеновых панелей

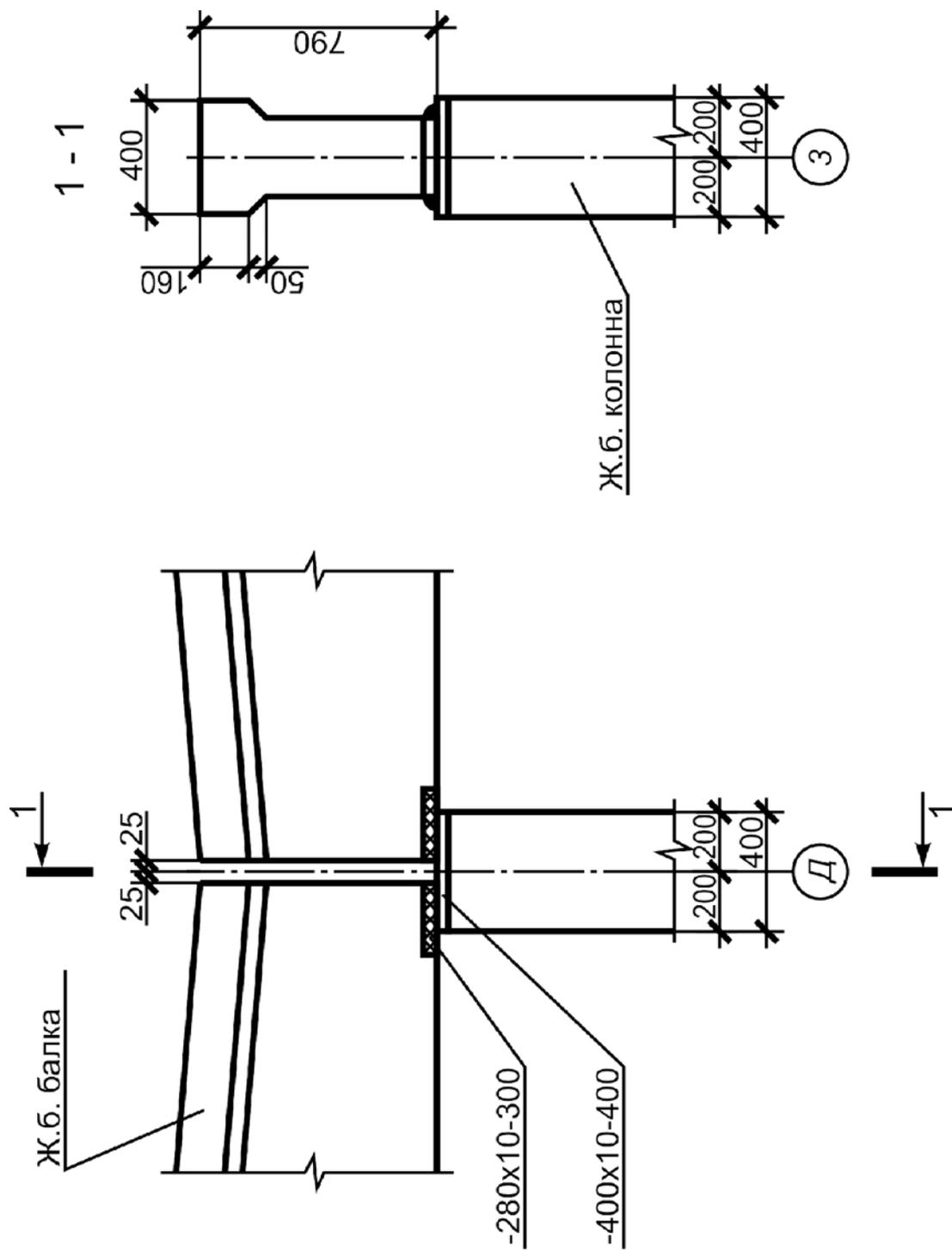


Рис. 4.15. Опирание железобетонных балок покрытия на среднюю колонну

4.5. Основные размеры железобетонных конструкций

Основные несущие и ограждающие конструкции каркаса производственного здания, необходимые для выполнения задания по чертежию, приведены на рис. 4.16. На рис. 4.10 даны общий вид и основные размеры железобетонных колонн средних и крайних рядов. Высота этих колонн определяется по следующему расчету. Например, по заданию дана отметка уровня головки рельса $h_{\text{гр}} = 7,2$ м. Определяем верхнюю отметку колонны:

$$H_{\text{в}} = h_{\text{гр}} + h_{\text{кр}} = 7,2 + 3 = 10,2 \text{ м,}$$

где $h_{\text{кр}}$ – расстояние от верха головки кранового рельса до низа несущей конструкции покрытия. Это расстояние необходимо для создания объема, безопасного для эксплуатации мостового крана, оно определяется по нормативной литературе и для упрощения принято в данной работе равным 3 м.

Следовательно, высота колонны от уровня пола составит 10,2 м, длина колонны будет несколько больше, так как она вместе с фундаментом заглублена ниже нулевой отметки.

На рис. 4.16 показаны балки покрытия, подкрановые балки, стеновые панели и плиты покрытия. На рис. 4.17 приведены железобетонные фермы покрытия пролетами 18, 24, 30 м, даны размеры сечений основных элементов ферм.

Крановые рельсы назначают в зависимости от грузоподъемности мостового крана по ГОСТ 4121 – 76 (высота рельса от 90 до 190 мм).

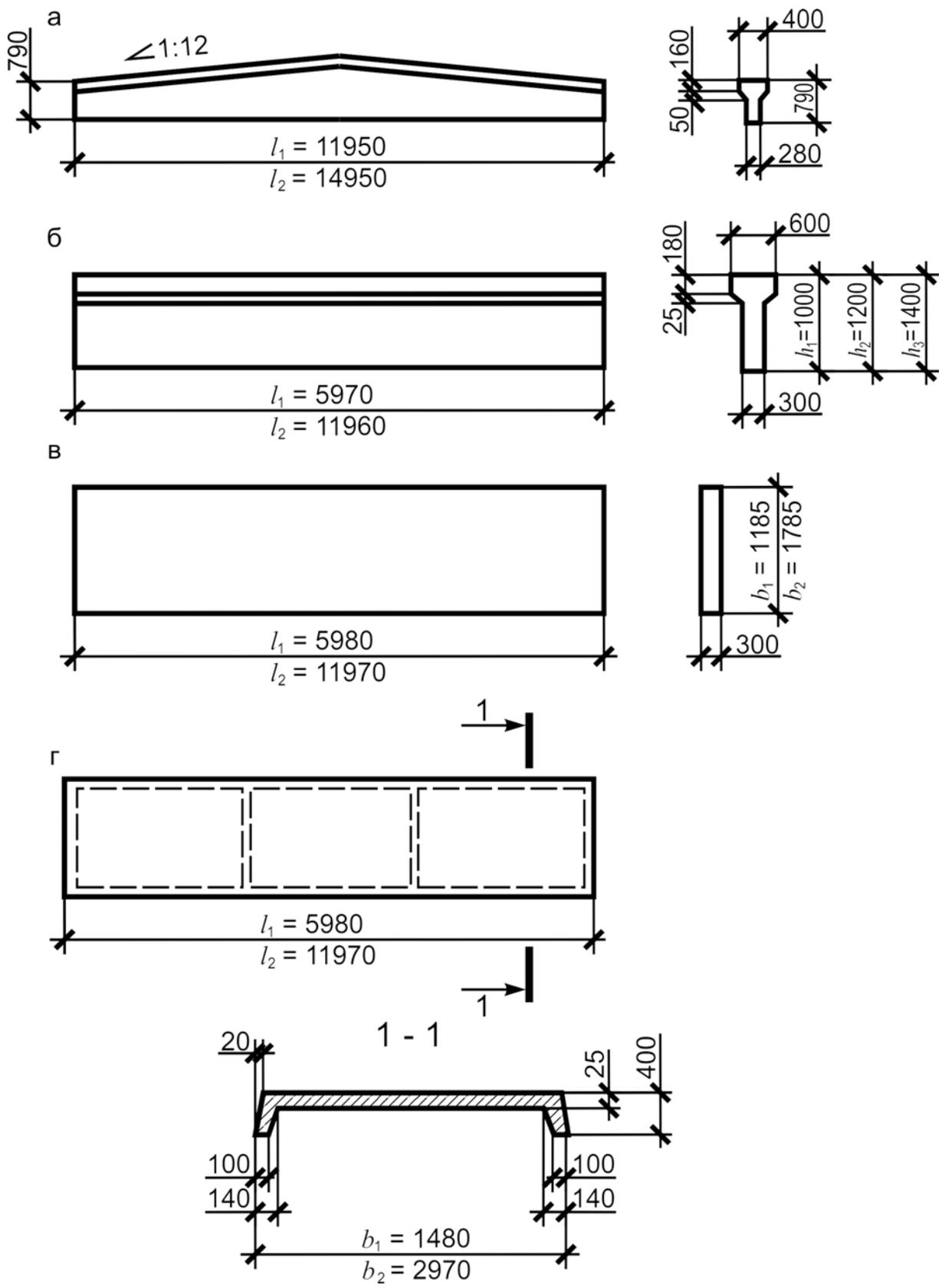


Рис. 4.16. Балка покрытия (а), подкрановая балка (б), стенная панель (в), плита покрытия (г)

5. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЖИЛОГО ДОМА»

В задании требуется вычертить план жилого дома; поперечный разрез, фасад и конструктивный узел. Задание выполняется на ватмане формата А1 в карандаше с отмывкой фасада. Компоновка листа представлена на рис. 5.1. Рекомендуется вначале выполнить в черновике. Черновик – миллиметровая бумага, размеры которой соответствуют формату А1 или 4 отдельных листа формата А3.

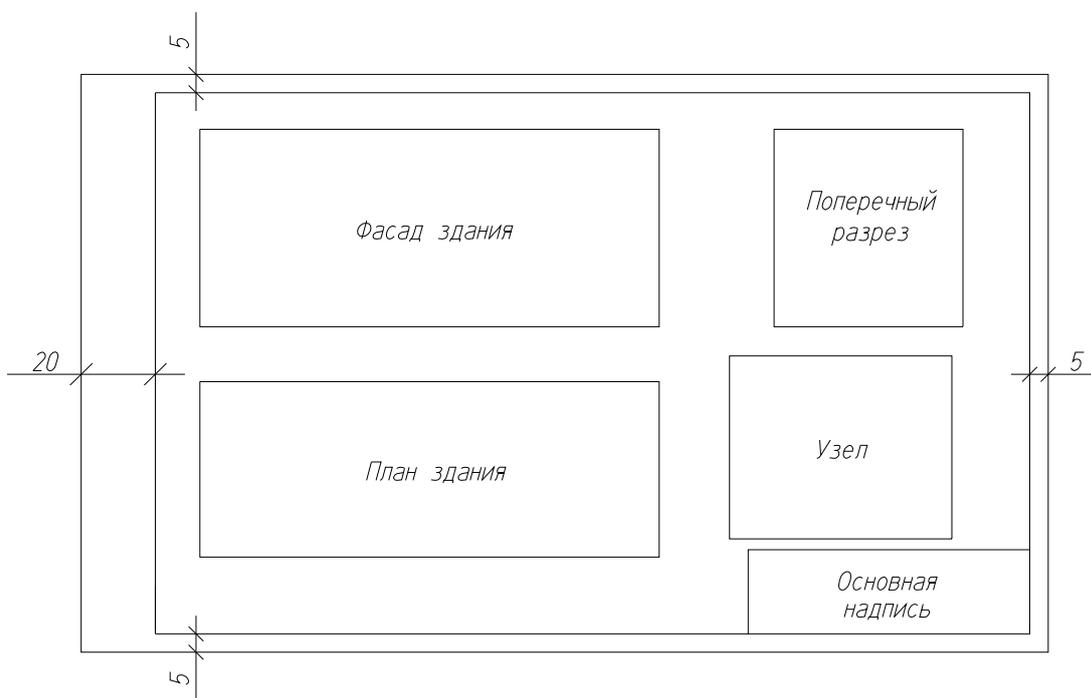


Рис. 5.1. Компоновка листа

Выполнение чертежей следует начинать с размещения проекций здания на бумаге. Для этого, прежде всего, рекомендуется вычертить рамку и основную надпись, далее – вырезать из плотной бумаги форматы (прямоугольника или квадрата), соответствующие размерам отдельных изображений (проекции здания) с выносными линиями, и, передвигая их на листе, получить наилучший вариант расположения изображений. Как правило, в левой половине листа, вверху, располагается главный фасад и под ним (в проекционной связи) – план здания. Справа, сверху, располагается поперечный разрез здания и другие изображения (рис. 5.1).

Проекция здания следует располагать от поля чертежа примерно на 35–40 мм, а между выносными линиями последних цепочек размеров

оставлять 25–30 мм. Принятое решение закрепляется на листе путем вычерчивания тонкими линиями габаритных прямоугольников.

Все строительные чертежи вначале вычерчивают тонкими линиями, применяя масштаб уменьшения. Масштабы чертежей выбираются согласно ГОСТ 2.302–68*, с учетом требований ГОСТ 21.501–80*. Архитектурно-строительные рабочие *чертежи жилых и общественных зданий* выполняют в следующих масштабах:

- * планы этажей, перекрытий, фасады зданий 1:100; 1:200;
- * разрезы, планы секций, фрагменты планов и фасадов 1:50; 1:100;
- * изделия и узлы 1:2; 1:5; 1:10; 1:20.

5.1. Построение и вычерчивание плана здания

Вычерчивание архитектурно-строительных чертежей следует начинать с плана.

Планом жилого дома называется разрез здания горизонтальной секущей плоскостью в пределах оконных и дверных проемов. Это позволяет показать ширину оконных и дверных проемов и размеры простенков.

План здания, являясь горизонтальным разрезом, дает представление о его конфигурации и размерах, выявляет форму и расположение отдельных помещений, их взаимосвязь, расположение оконных и дверных проемов, несущих конструкций (стен, колонн, столбов), лестниц, перегородок. На плане наносятся контуры элементов здания как попавшие в разрез, так и расположенные ниже секущей плоскости.

Как правило, невидимые конструктивные элементы на планах не показывают. На планах обычно изображают санитарно-техническое оборудование (ванны, унитазы, раковины т.п.), печи (при печном отоплении), кухонные плиты, каналы (вентиляционные или дымовые), иногда расположение мебели (жилые и общественные здания), технологическое оборудование (промышленное здание).

Работа по вычерчиванию плана здания является трудоемкой, все построения на чертеже следует проводить хорошо заостренным карандашом (Т, ТМ) тонкими линиями в такой последовательности (рис.5.2):

1. Проводят продольные и поперечные разбивочные оси, то есть наносят сетку разбивочных осей несущих конструкций здания.

Разбивочной осью называется линия, проходящая вдоль наружных и капитальных внутренних стен. Расстояние между разбивочными осями в плане здания называют шагом. Шаг может быть продольным и поперечным. Все наружные и капитальные внутренние стены, а также

отдельно стоящие опоры-колонны, столбы должны иметь разбивочные оси. К разбивочным осям привязывают все элементы и конструкции здания.

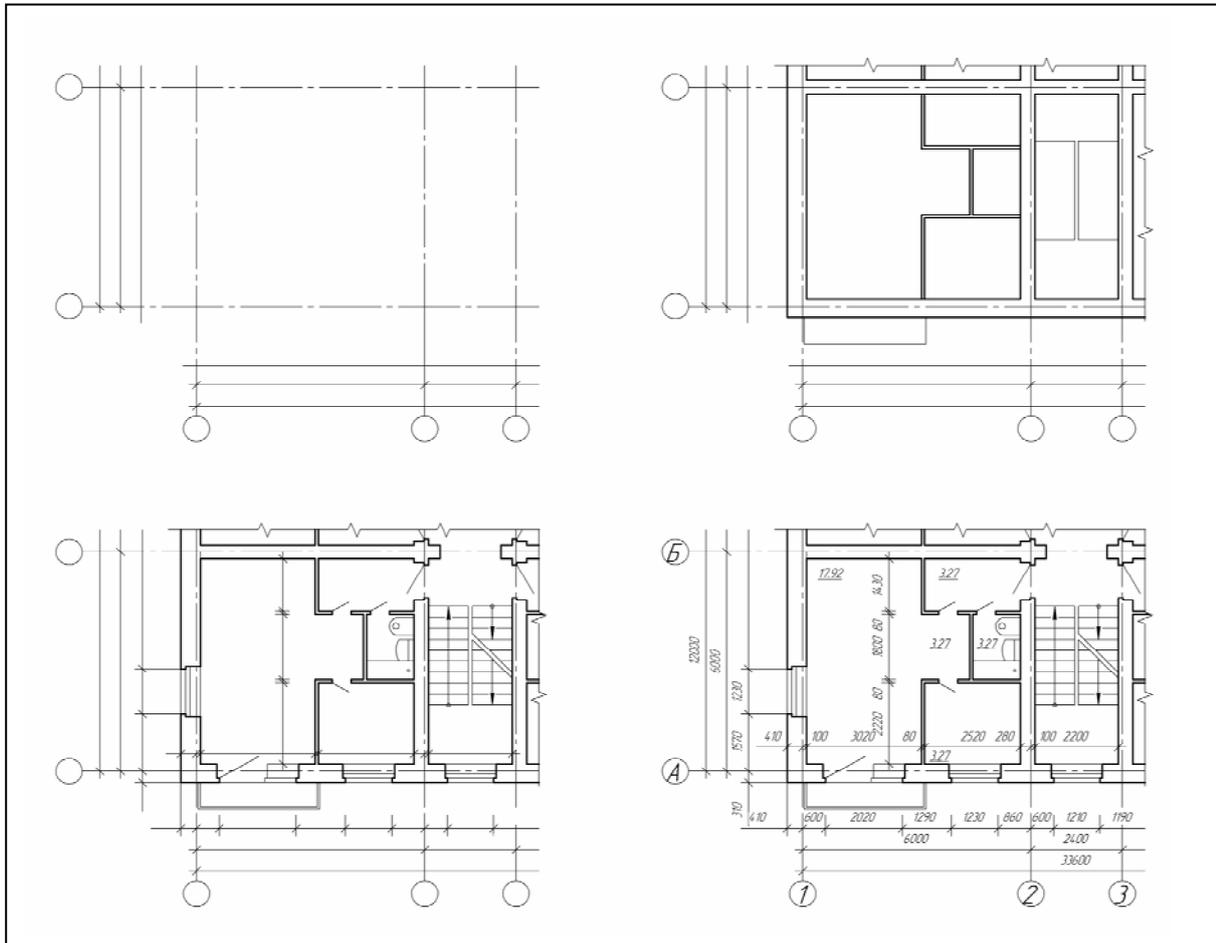


Рис. 5.2. Последовательность вычерчивания плана здания

Разбивочные оси наносят штрих-пунктирными линиями и обозначают марками в кружках. Для маркировки разбивочных осей используют арабские цифры и прописные буквы. Цифрами маркируют оси по стороне здания с большим количеством разбивочных осей. Последовательность маркировки осей принимают слева направо и снизу вверх. Маркировку осей, как правило, располагают по левой и нижней сторонам плана здания (рис.5.3)

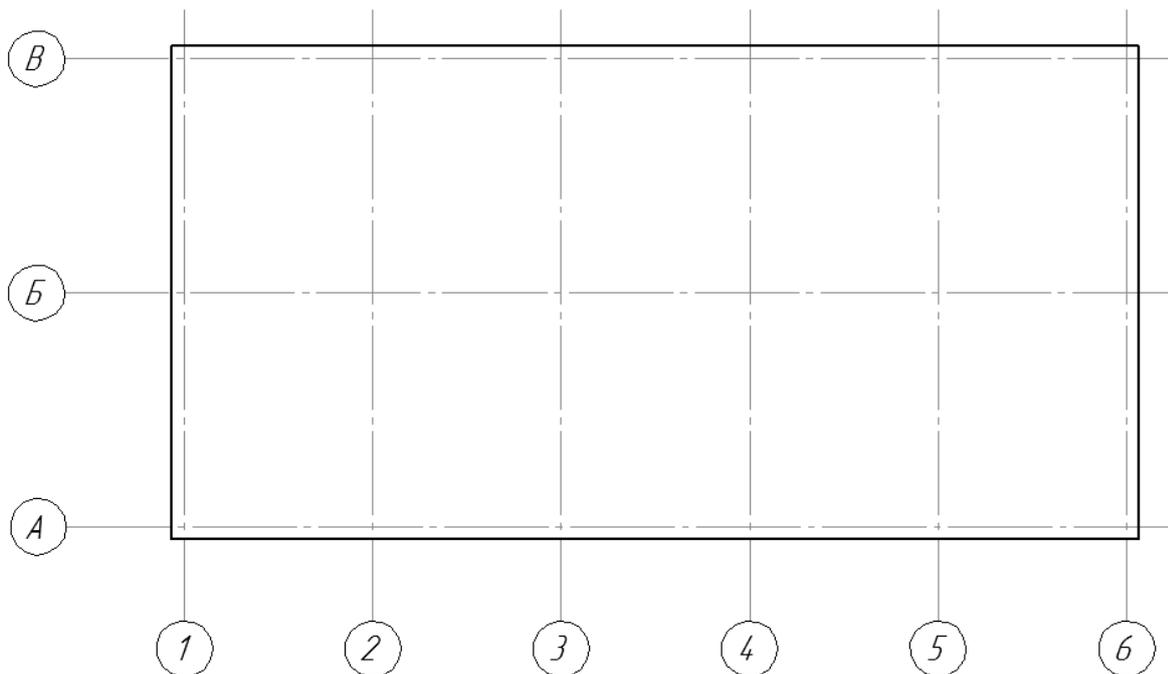


Рис.5.3. Маркировка разбивочных осей

2. Вычерчивают все наружные и внутренние стены, перегородки и колонны в соответствии с их размерами и принятой привязкой к разбивочным осям. Привязку стен к разбивочным осям в зданиях с несущими продольными и поперечными стенами производят следующим образом (рис.5.4):

внутреннюю грань наружной стены размещают от разбивочной оси на расстоянии $a = 100$ мм для опирания плит перекрытия; иногда допускается совмещение внутренней грани стены с разбивочной осью при наружных самонесущих и навесных стенах в каркасных зданиях ;

во внутренних стенах геометрическая ось стены совпадает с разбивочной осью, за исключением стен лестничных клеток и стен с каналами, где допускаются отступления от этого правила.

Внутренние стены делятся на несущие стены и перегородки. Внутренние несущие (капитальные) стены выполняются из того же материала, что и наружные. Толщина их может быть несколько меньше наружных.

Толщина наружных стен может быть следующая:

- из крупных блоков – 400, 500 мм;
- из крупных панелей – 250, 400 мм;
- из легкобетонных камней – 420 мм;
- в 2, 5 кирпича – 640 мм;
- в 2 кирпича – 510 мм.

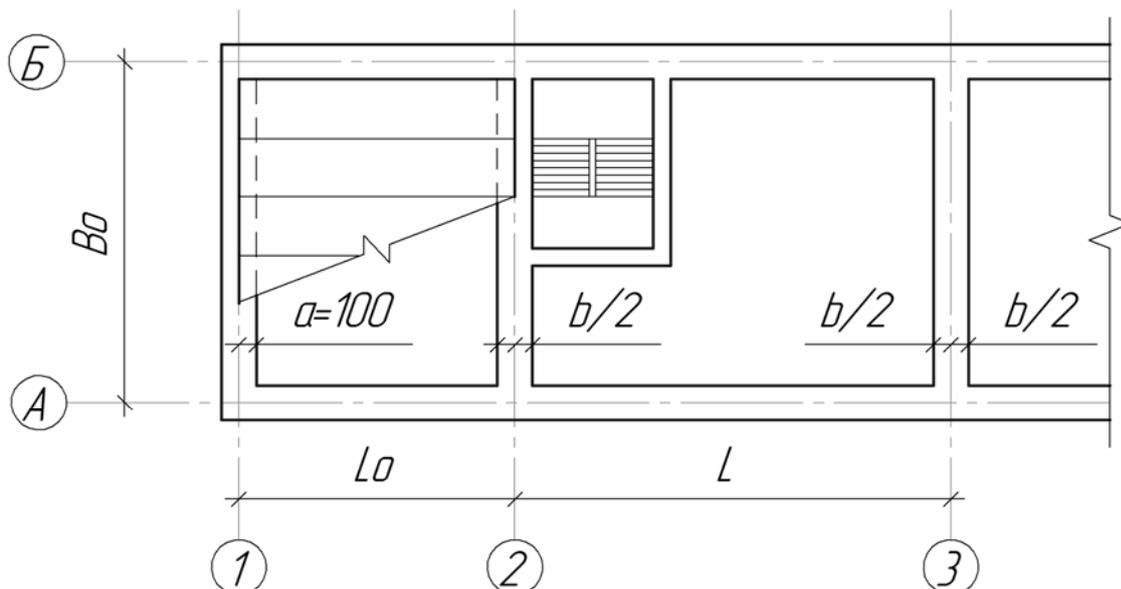


Рис. 5.4. Разбивочные оси наружных и внутренних стен

Толщина внутренних капитальных стен может быть:

- из кирпича в 1,5 кирпича – 380 мм;
- из блоков – 200, 300 мм;
- из дерева – 220 мм.

Перегородки – внутренние ограждающие конструкции, отделяющие одно помещение от другого, могут быть выполнены:

- из гипсобетона и фибролитных плит толщиной 100, 120 мм;
- из дерева толщиной 100, 120 мм;
- из кирпича в 0,5 толщиной 120;
- в 1 кирпич 250 мм

3. Производят разбивку оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах и перегородках. Условно обозначают окна и направления открывания дверных полотен. Оконные проемы в кирпичных и крупноблочных стенах выполняются с четвертями – это выступы в проеме, равные размеру одной четвертой части кирпича, т.е. 65 мм (рис.5.5).

В четверти устанавливают деревянную раму, называемую коробкой. В коробку

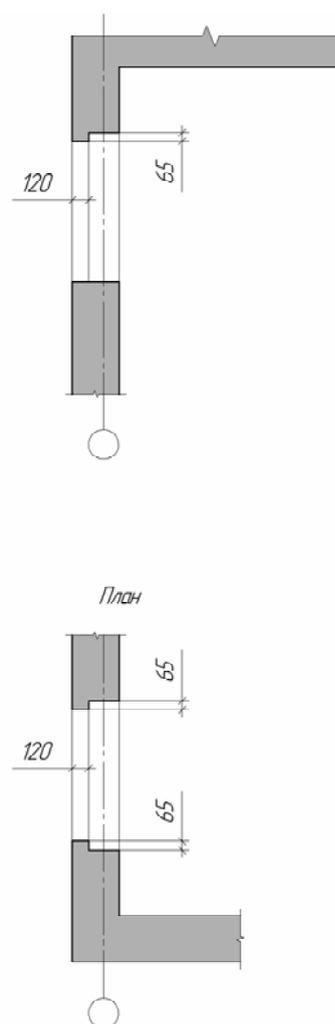


Рис.5.5. Оконные проемы в плане и разрезе

вставляют оконный переплет. Марки и размеры оконных переплетов в соответствии с ГОСТ 11214–86 даны в табл.5.1 и показаны на рис.5.6.

Т а б л и ц а 5.1

Окна и балконные двери с двойным остеклением в наружных стенах жилых и общественных зданий ГОСТ 11214 – 86

Окна			Балконные двери		
	размеры			размеры	
	в коробке	в проеме		в коробке	в проеме
15-6	570	610	22×7,5	720×2175	760×2210
15-9	870	910	22×9	870	
15-13	1320	1360			
15-18	1770	1810	24×7,5	870×2375	910×2410
15-12	1170	1210	24×9		
15-21	2070	2110			
15-7,5	720	760			

Высота окна должна быть единой для всего этажа (этажей) здания. Желательно, чтобы вариантов окон и по ширине было как можно меньше для одного здания (не больше двух типов окон).

На плане принято вычерчивать оконные проемы в стенах без оконных коробок, переплетов и подоконной доски. При разбивке оконных проемов на плане следует учесть, что они должны располагаться равномерно, с определенным ритмом между проемами и простенками. От того, как будут размещены окна на плане, зависит, как они будут выглядеть на фасаде здания.

Каждое помещение должно иметь дверь. На дверные коробки, укрепленные в проемах стен, навешивают дверные полотна. Пример вычерчивания дверных проемов на планах и разрезах приведен на рис. 5.7.

По числу дверных полотен различают двери одно – и двупольные. Ширина и высота дверных проемов подбирается в зависимости от назначения помещения.

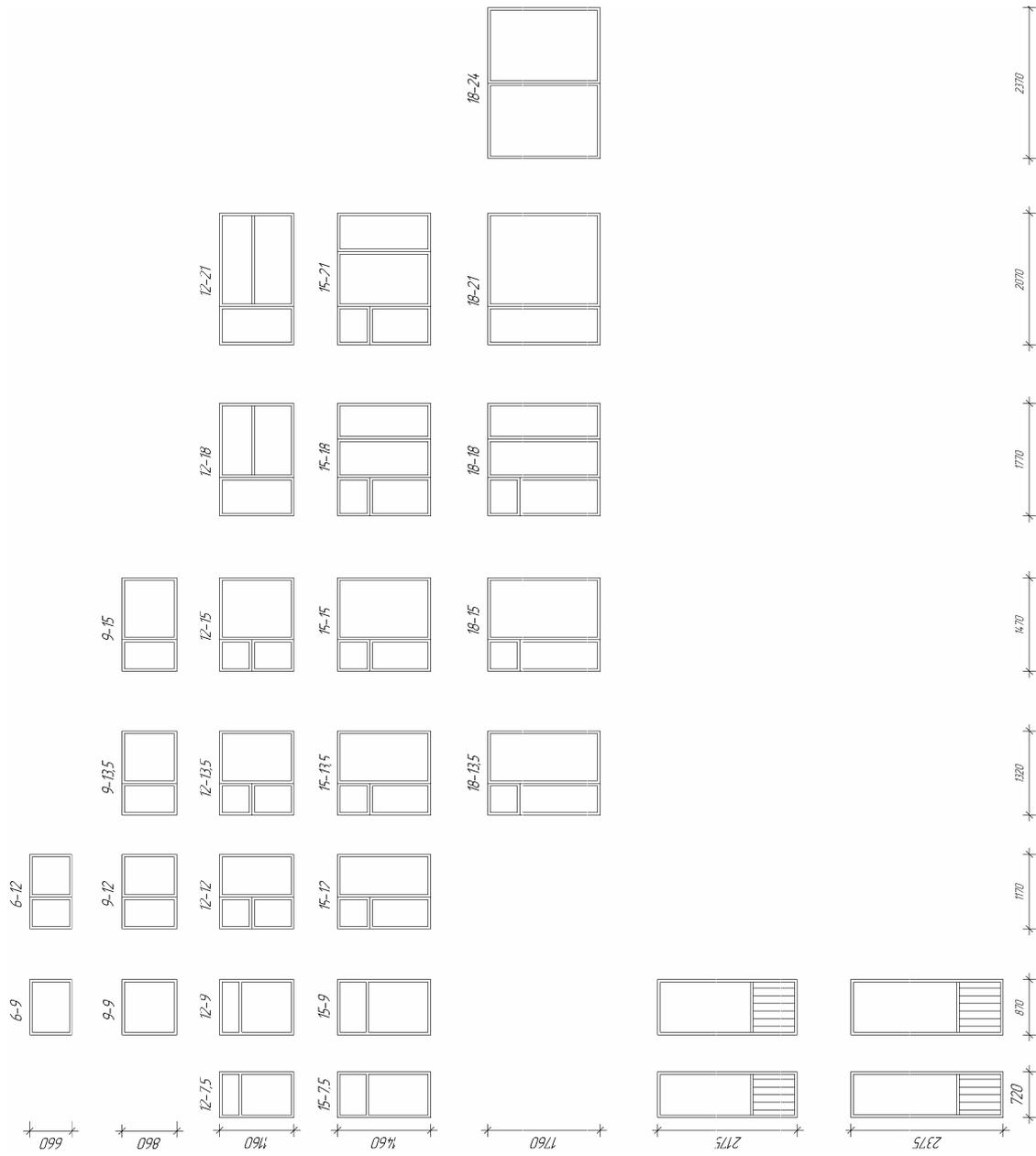


Рис.5.6. Некоторые типовые оконные переплеты ГОСТ11214-86

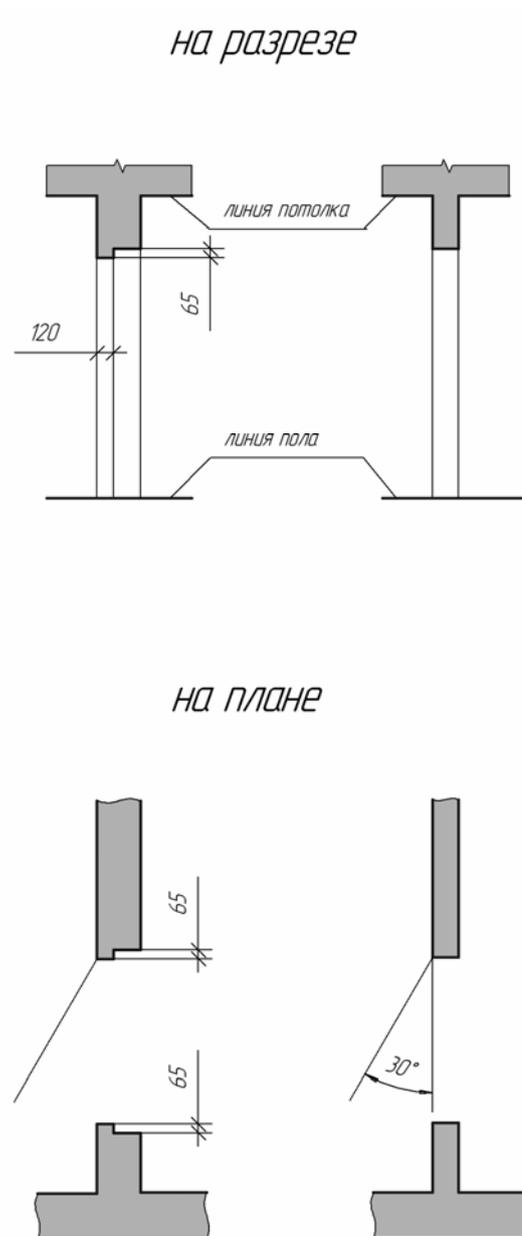


Рис.5.7. Дверные проемы в плане и разрезе
(в капитальных стенах и в перегородках)

В общем случае размеры дверных проемов приведены на рис. 5.8.

Рекомендуется параметры дверных проемов выбирать согласно ГОСТ 6629-88 и ГОСТ 24698-81.

Ширину дверных проемов:

- в кладовые, ванные и уборные – ДГ21-7 – 600 мм;
- в кухни – ДГ21-8 – 700 мм;
- в комнаты (однопольные) – ДГ21-9, ДГ21-10 – 800 мм, 900 мм;
- наружные (двупольные) – ДН21-15, ДН21-19 – 1400 мм, 1800 мм.

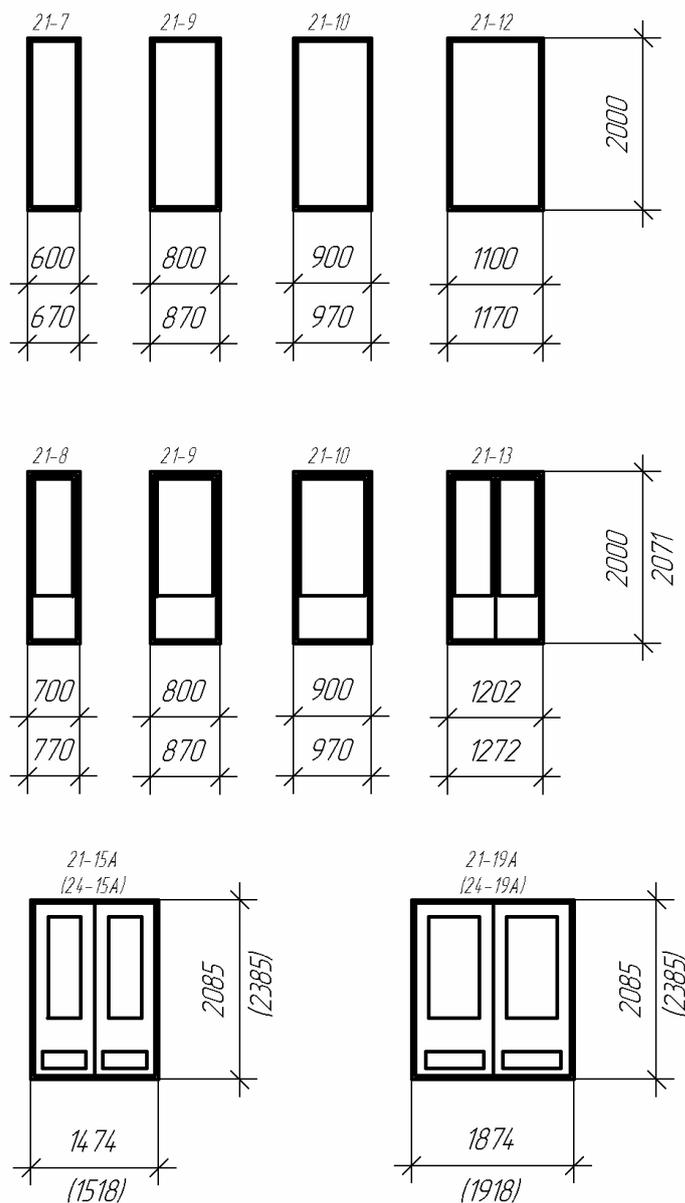


Рис.5.8. Типовые дверные полотна

Высота всех внутренних дверей может быть 2,00 м, входной – 2,30 м. Двери из квартир на лестницу, в общий квартирный коридор или двери комнат должны открываться внутрь коридора или комнаты. Входные двери должны открываться наружу. На чертежах в масштабе 1: 400 или мельче открывание дверей и ворот показывать не обязательно. Угол наклона полотна двери к плоскости при недостатке места на чертеже допускается принимать равным 30° . Дверной проем, нанесенный на план, должен быть привязан к одной из ближайших стен, с тем, чтобы при постройке дверь была сделана на том месте, где ее запроектировали. При этом надо проставлять размер двери и марку.

4. Вычерчивают приборы санитарно-технического оборудования: ванны, унитазы, умывальники и плиты. Размеры наиболее часто встречающегося санитарно-технического оборудования даны на рис.5.9 Печи и кухонные очаги в здании располагаются, как правило, около капитальных каменных стен, где предусматриваются дымоходные каналы, которые показывают на чертеже согласно ГОСТ 21.107-78*.

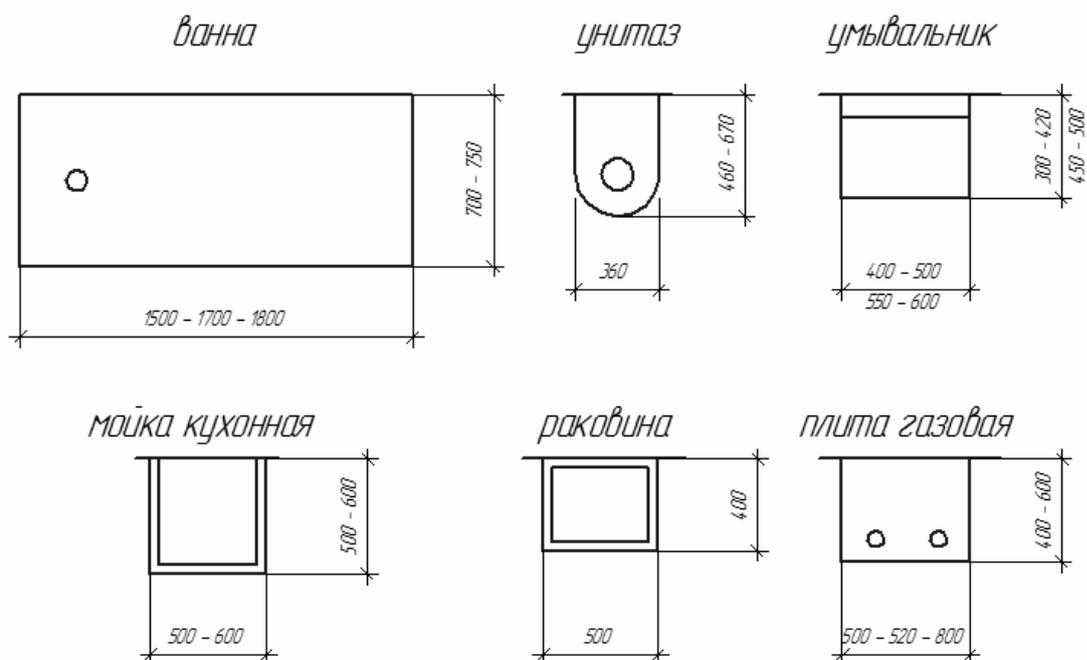


Рис.5.9. Примеры санитарно-технического оборудования

Вентиляционные каналы показывают в стенах ванных комнат, уборных, кухонь и других помещений, требующих вентиляции. Каналы на плане изображают в виде прямоугольников размером: дымоходные – 140 × 270 мм, вентиляционные – 140 × 140 мм и 140 × 270 мм.

5. Наносят необходимые размерные линии и проставляют все размеры, делают соответствующие надписи и производят проверку чертежа, выполненного в тонких линиях.

После исправлений и доработки пропущенных мест приступают к окончательной обводке плана здания карандашом ТМ и М (кроме плана лестничной клетки). Лестничная клетка вычерчивается одновременно и на плане, и на разрезе здания.

5.2. Простановка размеров на плане здания

На плане проставляют размеры, которые дают возможность судить о величине всех помещений и размерах конструктивных элементов здания. Это делают в следующем порядке:

а) Внешние размерные линии проводят (от одной до четырех) с расстоянием между ними в 7–10 мм. При этом первую размерную линию проводят на расстоянии не менее 10 мм от контура плана, чтобы не затруднять его чтение. На первой размерной линии проставляют размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними. Для проемов с четвертями размеры показывают по фасадной стороне стены, в четвертях. На второй размерной линии проставляют размеры между смежными осями. На третьей размерной линии – размеры между крайними осями. Простенки, ближайšie к разбивочным осям, привязывают размерами от их граней до оси. На четвертой размерной линии проставляют общие размеры здания (ширину и длину) по наружному обмеру. Если противоположные стены (верхняя и нижняя, левая и правая) на чертеже плана аналогичны по разбивке проемов, то размеры проставляются вдоль какой-нибудь одной стены (обычно нижней и левой).

б) Внутренние размеры помещений (комнат), толщины перегородок и внутренних стен проставляют на внутренних размерных линиях. Внутреннюю размерную линию проводят на расстоянии 8–10 мм от стены или перегородки по длине и ширине здания с указанием длины и ширины каждого помещения, толщины стен и перегородок, сечений колонн, размеров дверных проемов, шкафов и других конструктивных элементов.

Указанные элементы привязывают размерами к разбивочным осям или к другим конструктивным элементам здания (колоннам, перегородкам и т.д.). Площадь отдельных помещений проставляют в квадратных метрах с двумя десятичными знаками (без указания единицы измерения) и подчеркивают, располагая, по возможности, справа внизу каждого помещения.

в) Оси стен и колонн выносят за контур чертежа плана на левую и нижнюю сторону плана и заканчивают кружками диаметром 6 – 8 мм, в которых указывается марка оси. Если разбивка осей с правой и верхней сторон плана не совпадает с разбивкой левой и нижней сторон, марки разбивочных осей выносятся во все стороны. Для маркировки осей применяются заглавные буквы русского алфавита и арабские цифры, цифрами маркируются оси по более длинной стороне здания. Последовательность расположения цифр принята слева направо, начиная с цифры 1, а букв – снизу вверх, начиная с буквы А. Букву З не применяют для маркировки оси ввиду ее сходства по написанию с цифрой 3. На рис.5.10 и рис.5.11 приведены примеры нанесения размеров на плане жилого дома, а на рис. 5.12 – вариант выполнения плана в целом.

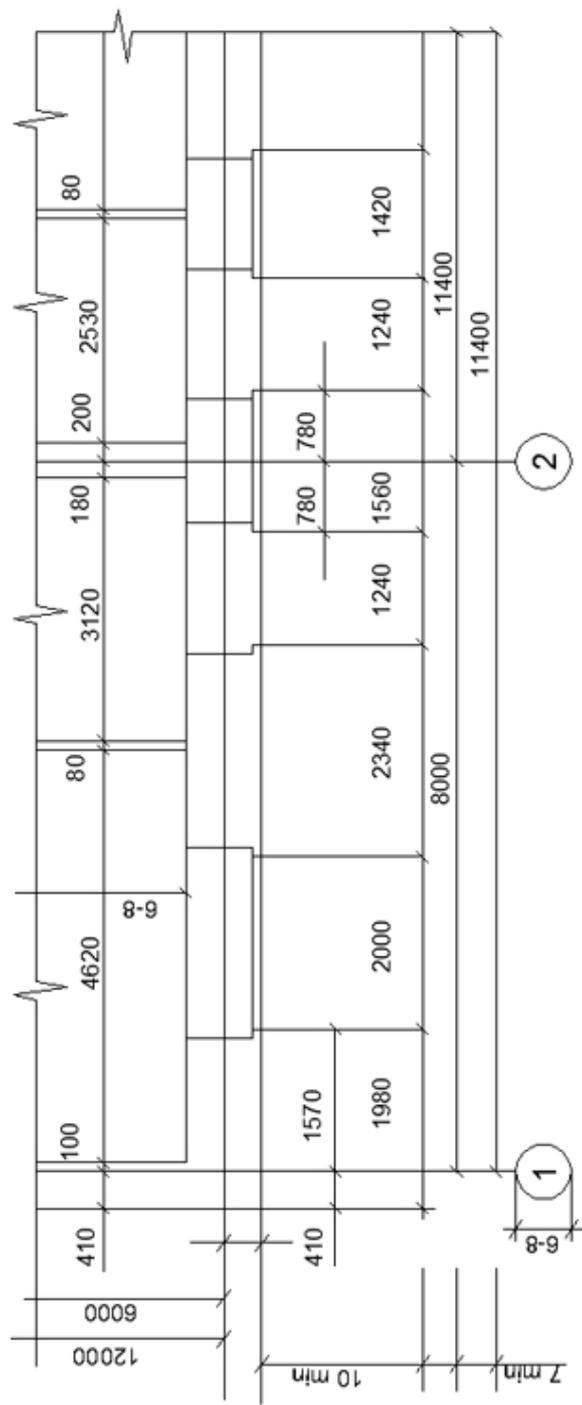


Рис 5.11. Нанесения размеров на плане жилого дома

План 1-го этажа

План 2-го этажа

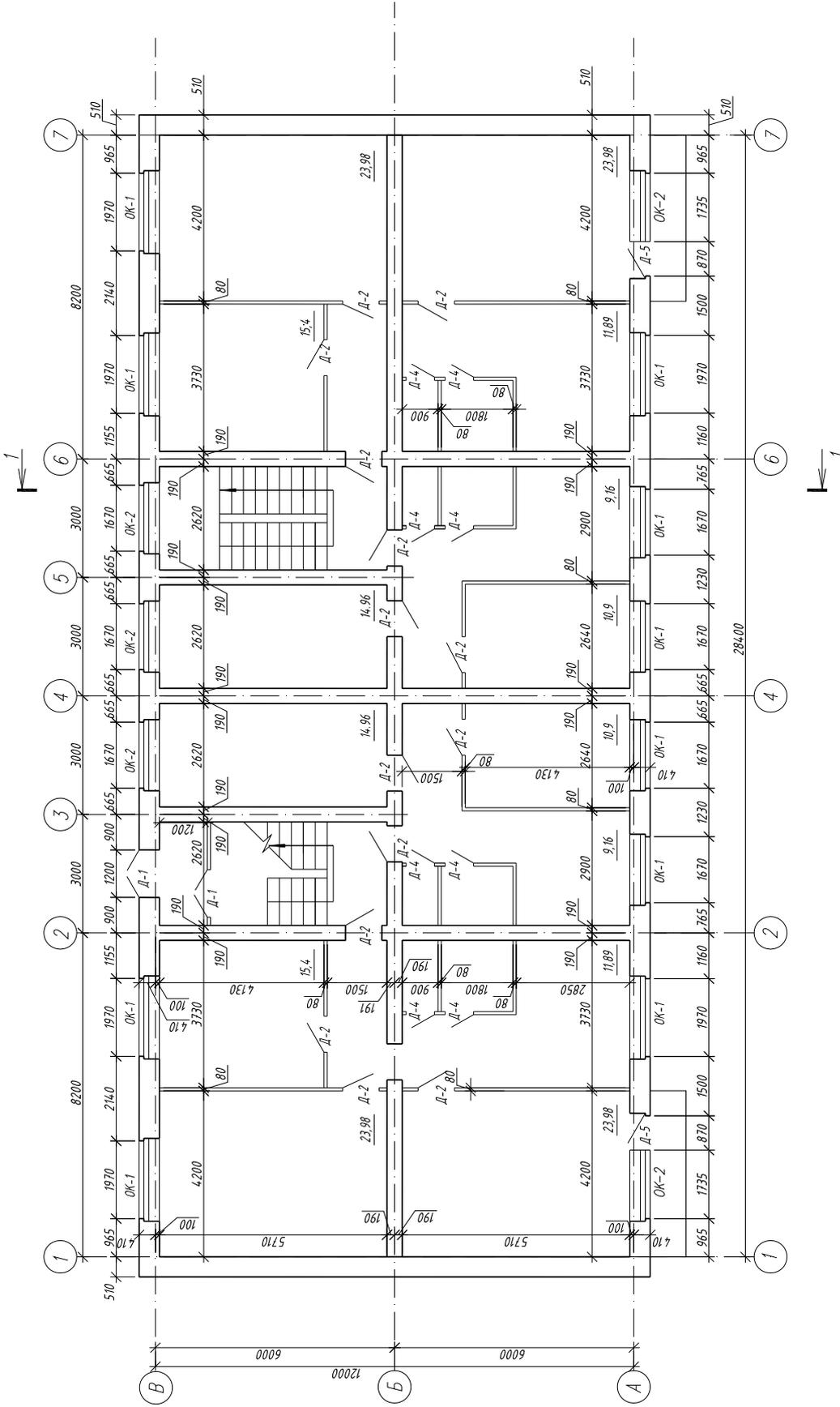


Рис. 5.12. Вариант выполнения плана жилого дома

5.3. Построение и вычерчивание вертикального разреза здания

Если здание мысленно рассечь вертикальной секущей плоскостью и одну часть здания спроектировать на вертикальную плоскость, то полученная проекция и будет разрезом здания. В зависимости от положения секущей плоскости разрезы бывают *продольные* и *поперечные*. Плоскости разрезов выбирают так, чтобы разрезы с достаточной ясностью выявляли конструктивное решение задания. Разрез рекомендуется делать посередине имеющихся в стенах оконных и дверных проемов и так, чтобы плоскость разреза прошла через лестничную клетку по одному из маршей лестницы. На чертежах разрезов наряду с элементами, попадающими в секущую плоскость, должны быть показаны элементы, находящиеся за плоскостью – колонны, столбы, проемы.

Разрезы дают представление о конструкциях всех характерных частей здания и его размерах по высоте, а также о средствах сообщения между этажами по вертикали (для многоэтажных зданий). В строительных чертежах показывают чаще поперечные разрезы и реже – продольные разрезы.

Разрезы зданий делятся на *архитектурные* (рис. 5.13) и *конструктивные* (рис. 5.14). В конструктивных разрезах показываются все конструкции здания, оказавшиеся в секущей плоскости. В архитектурных разрезах показывают лишь контур здания, проставляют размеры и высотные отметки, необходимые для проработки фасадов, без выявления конструкций.

Линии вертикального разреза обозначаются на чертеже плана сплошной, прерванной в пределах контура плана толстой линией. На концах линии разреза проставляются короткие тонкие линии со стрелками для указания, в какую сторону надо смотреть, чтобы правильно прочитать разрез. Направление стрелок разрезов рекомендуется принимать снизу вверх и справа налево.

В сложных разрезах места перелома линии разреза изображаются парой коротких пересекающихся под прямым углом линий той же толщины, что и линия разреза. Разрезы зданий обозначаются по типу "*Разрез 1-1*" или "*Разрез А-А*" и т.д.

Принятые буквенные или цифровые обозначения разреза указываются и на чертеже плана около стрелок. Чертеж разреза здания вычерчивается в полном соответствии с планом.

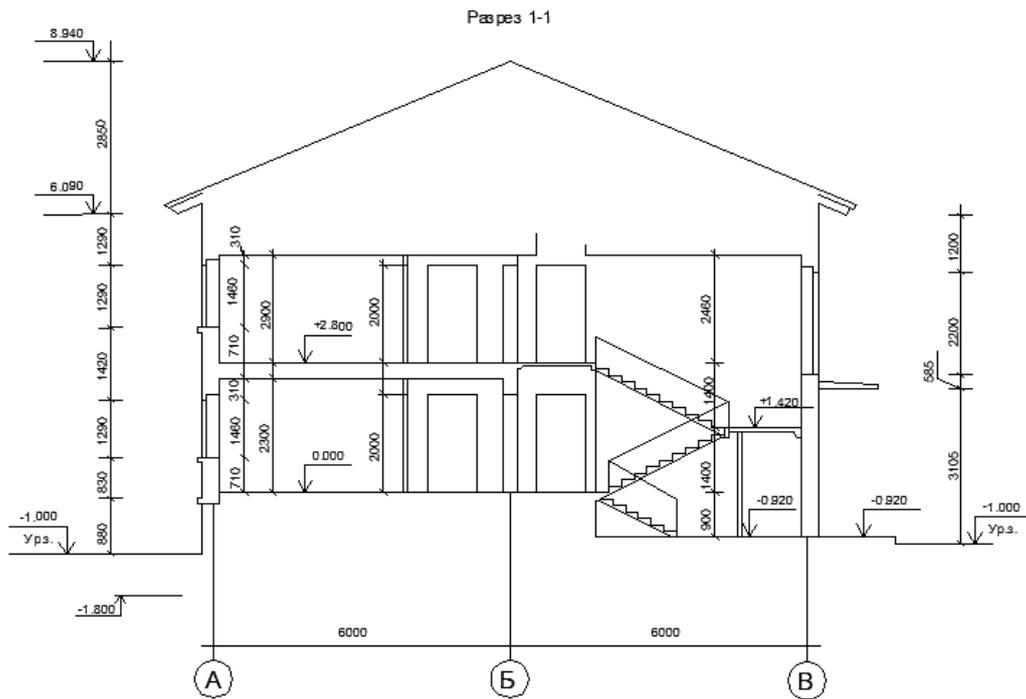


Рис.5.13. Архитектурный разрез здания

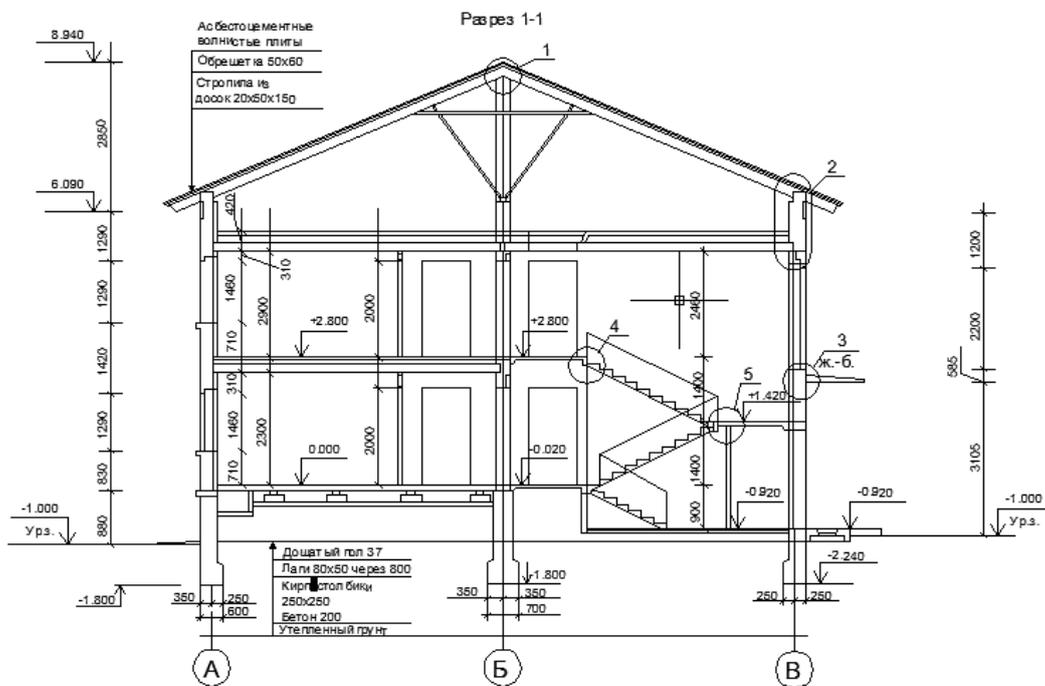


Рис.5.14. Конструктивный разрез здания

В архитектурных разрезах перекрытие первого этажа без подвала показывают на чертеже одной линией – линией пола первого этажа. Подвальное перекрытие показывают двумя линиями – линией пола первого этажа и линией потолка подвального помещения.

Междуэтажное перекрытие показывают двумя линиями, а именно – линией пола второго этажа и линией потолка первого этажа, расстояние между которыми равно толщине перекрытия. На архитектурных разрезах конструкцию перекрытий не показывают.

Чердачное перекрытие показывают либо одной линией – линией потолка последнего этажа, либо двумя линиями – линией потолка и линией засыпки.

Крышу на архитектурном разрезе показывают одной линией кровли.

Проемы на разрезе в масштабе 1:100 могут быть показаны с четвертями и без четвертей; в масштабе 1:50 – обязательно с четвертями.

При вычерчивании архитектурного разреза все построения выполняют тонкими линиями в следующем порядке (рис. 5.15).

1. Проводят вертикальные разбивочные оси основных несущих конструкций стен и колонн (при наличии их) в соответствии с планом и направлением секущей плоскости.

2. Перпендикулярно разбивочным осям проводят горизонтальные линии уровней: поверхности земли (тротуара); линию пола первого этажа, на которой ставят отметку 0.000; линии пола всех этажей и условно верха чердачного перекрытия и карниза. Затем намечают высоту помещений и толщину перекрытий в соответствии с заданным числом этажей.

3. Наносят тонкими линиями контуры наружных и внутренних стен, перегородок, которые входят в разрез, а также высоты междуэтажных и чердачного перекрытий и конька крыши. Отмечают и вычерчивают выносы карниза (от стены) и цоколя, вычерчивают скаты крыши.

4. В наружных и внутренних стенах и перегородках намечают оконные и дверные проемы, а также видимые дверные проемы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью.

5. Проводят выносные и размерные линии, кружки для маркировки разбивочных осей и знаки для простановки высотных отметок.

6. В учебных целях на архитектурном разрезе здания наносят условные графические обозначения материалов, а на выносках в виде "этажерок" указывают, из каких элементов (слоев) состоит данная кон-

струкция (например, перекрытие) и каковы размеры этих элементов (слоев) сверху вниз.

7. Производят окончательную обводку сечений, проставляют высотные отметки и размеры, делают поясняющие надписи и указывают наименование разреза.

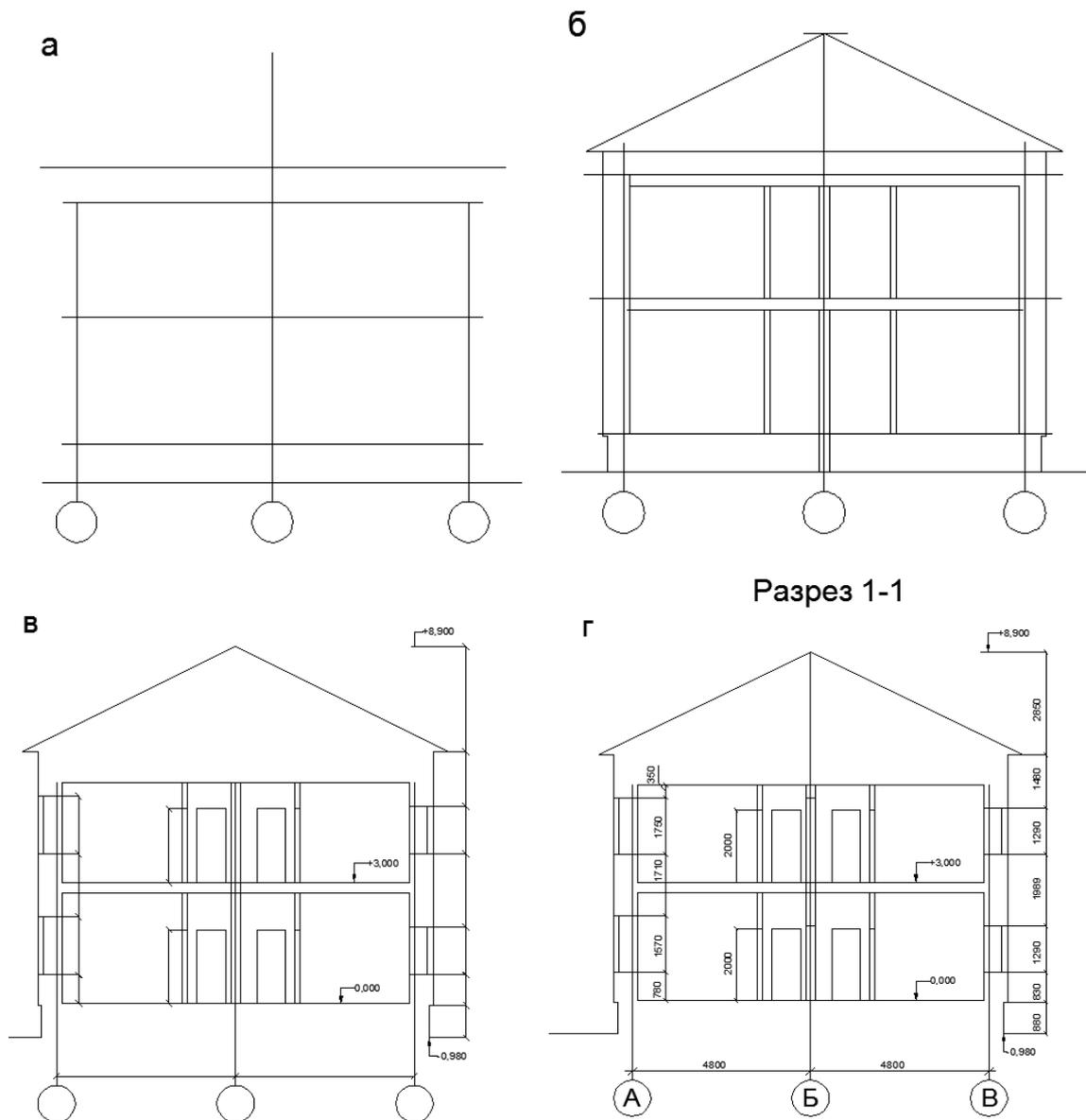


Рис.5.15. Последовательность (а...г) вычерчивания разреза здания

5.4. Простановка размеров на разрезе здания

На разрезе наносят размеры, характеризующие высоту помещений и отдельных элементов зданий. При этом внутренние размеры – внутри контура здания, наружные – за контуром.

Отметкой называют число, указывающее высоту точки над плоскостью. За нулевую отметку принимают уровень пола первого этажа. Отметки наносят всегда в метрах, числа записывают на полке с тремя десятичными знаками, отдельными от целых метров запятой. Плоскости, лежащие ниже условного нулевого уровня, обозначают знаком "минус". Плоскости, лежащие выше условного нулевого уровня, – знаком "плюс".

Внутри разреза проставляют размеры, определяющие высоту этажей, дверных и оконных проемов, толщину перекрытий, расстояние от пола до низа проема и расстояние от проема до потолка, а также высотные отметки уровней полов, потолков и лестничных площадок.

Вообще на разрезах должны быть нанесены все размеры, отметки, надписи, необходимые для определения расположения отдельных элементов здания. Однако не рекомендуется дублировать размеры и надписи, имеющиеся на планах. Исключение составляют только размеры между разбивочными осями и марки осей.

На разрезах зданий вертикальные разбивочные оси выносят вниз, проставляют в кружочках соответствующие марки, проводят две размерные линии и проставляют соответственно на них размеры между смежными и крайними осями (рис. 5.16).

5.5. Построение разреза по лестнице

Лестницы являются ответственной частью многоэтажного здания, так как служат не только для сообщения между этажами, но и для эвакуации при пожаре или другой аварийной ситуации.

Лестницы по назначению подразделяют на основные, или главные, и служебные, или вспомогательные. Служебные лестницы используют для сообщения с подвалами, чердаками и в качестве запасных для эвакуации людей в случае пожара.

Лестницы по материалу подразделяют на железобетонные, деревянные и стальные. Каждая лестница состоит из наклонных элементов – маршей и горизонтальных элементов – площадок. Лестницы бывают одно –, двух – и многомаршевые. Марши соединяют две лестничные площадки (этажные и промежуточные). Все эти элементы расположены в помещении, которое называется лестничной клеткой. В настоящее время почти все элементы лестницы в зданиях массового строительства выполняют из железобетона.

По способу изготовления различают сборные и монолитные железобетонные лестницы. В настоящее время в основном распространены сборные лестницы.

Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ряда ступеней. Ступени опираются на балки – *косоуры*, располагаемые под ступенями. В состав маршей входят ограждения – *перила*. Высота ограждения 90–95 см. Несущие элементы марша своими концами опираются на несущие элементы площадок – *площадочные балки*.

Высота подъема одномаршевой лестницы равна высоте этажа. У двухмаршевой лестницы высота подъема одного марша принимается равной половине высоты этажа. Чаще всего применяют двухмаршевые лестницы. Ширину маршей обычно берут в пределах 90–240 см, для вспомогательных лестниц – не менее 90 см, для основных – не менее 105 см. Лестничные марши устанавливают с уклонами: 1: 2; 1:1,75; 1:1,5 и т.д. В марше допускается не менее 3-х и не более 18 ступеней. Каждый марш для одной из лестничных площадок будет восходящим, т. е. поднимающимся вверх, а для другой – нисходящим, т.е. опускающимся вниз. Восходящий марш начинается нижней фризовой ступенью, служащей переходом к площадке, а нисходящий марш – верхней фризовой ступенью. Фризовые ступени марша, совпадающие с полом площадок, имеют особые очертания, все остальные ступени марша одинаковы.

Ступени лестниц характеризуются высотой подступенка h и шириной проступи b . Для удобства пользования лестницей необходимо, чтобы удвоенная высота подступенка h и ширина проступи b в сумме равнялись среднему шагу человека, принимаемому от 570 до 640 мм. Чаще всего эту величину принимают равной 600 мм, таким образом, $b+2h=600$. Высота подступенка находится в пределах 135–180 мм (чаще всего 150 мм). Ширина проступи – 250–300 мм. Для основных лестниц ширину проступи принимают 300 мм.

Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют – этажными, а между этажами – промежуточными. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и не менее 1200 мм.

Ниже рассматривается пример разбивки двухмаршевой лестницы (рис.5.17).

Длина лестничной клетки 5610 мм, ширина 2200 мм. Ширина марша 1000 мм, зазор между маршами (в плане) 200 мм, высота этажей принята равной 3000 мм. При высоте ступени 150 мм в каждом марше должно быть $(1500: 150)$ десять ступеней.

После предварительных расчетов приступают к построению разреза. Проводят координационные оси, вычерчивают стены, отмечают

уровни лестничных площадок (поэтажных и промежуточных) горизонтальными линиями. Затем откладывают на какой-либо горизонтальной линии разреза от внутренней стены ширину площадки (1410 мм) и 9 раз по 300 мм, и через полученные точки проводят на разрезе тонкие вертикальные линии для разбивки ступеней. После этого откладывают ширину одной ступени (300 мм) в сторону площадки первого этажа (точка *a*) и соединяют наклонной прямой линию эту точку с крайней точкой (точка *b*) уровня вышележащей промежуточной площадки. Прямая *ab* пересекает вертикальные линии в точках, через которые и проводят горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки). Таким же способом на разрезе производят разбивку ступеней и других маршей.

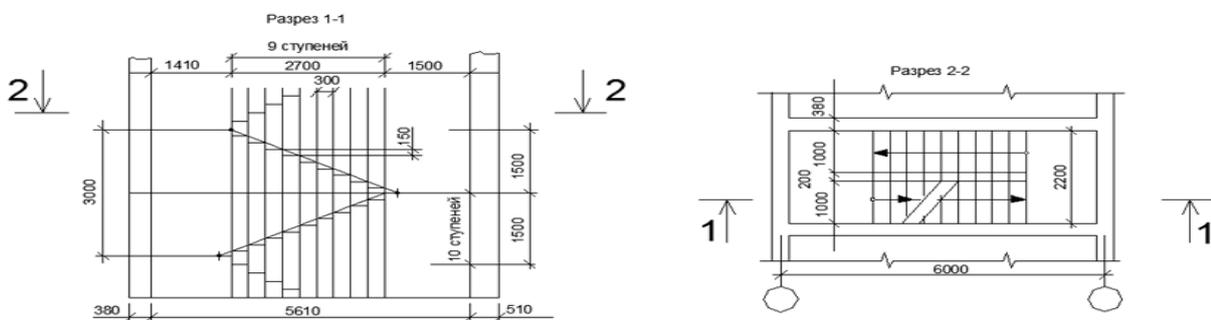


Рис. 5.17. Построение разреза по лестнице

После этого вычерчивают на разрезе лестничные площадки и марши, обводят основными линиями контуры сечений всех элементов (стен, площадок, ступеней), расположенных в плоскости разреза.

Следует иметь в виду, что плоскость разреза по лестнице всегда проводят по ближайшим к наблюдателю маршам.

Пример поперечного разреза жилого дома приведен на рис. 5.16.

5.6. Построение и вычерчивание фасада здания

Наружный вид здания называют фасадом. Он дает представление о внешнем виде здания, о его художественном образе, об общих размерах, о пропорциях и соотношениях его отдельных элементов. Различают *главный* фасад, *дворовый* и *боковые* или *торцовые*.

Главным фасадом называется вид на здание со стороны улицы или площади. Внешний облик здания должен отражать его назначение. Архитектурно-отделочные работы проектируются без излишеств, с широким применением индустриальных и отделочных материалов. Архитектурная выразительность кирпичных зданий значительно повышает-

ся при использовании кирпича различного цвета – это позволяет создавать орнаменты в простенках, карнизах (рис. 5.18).

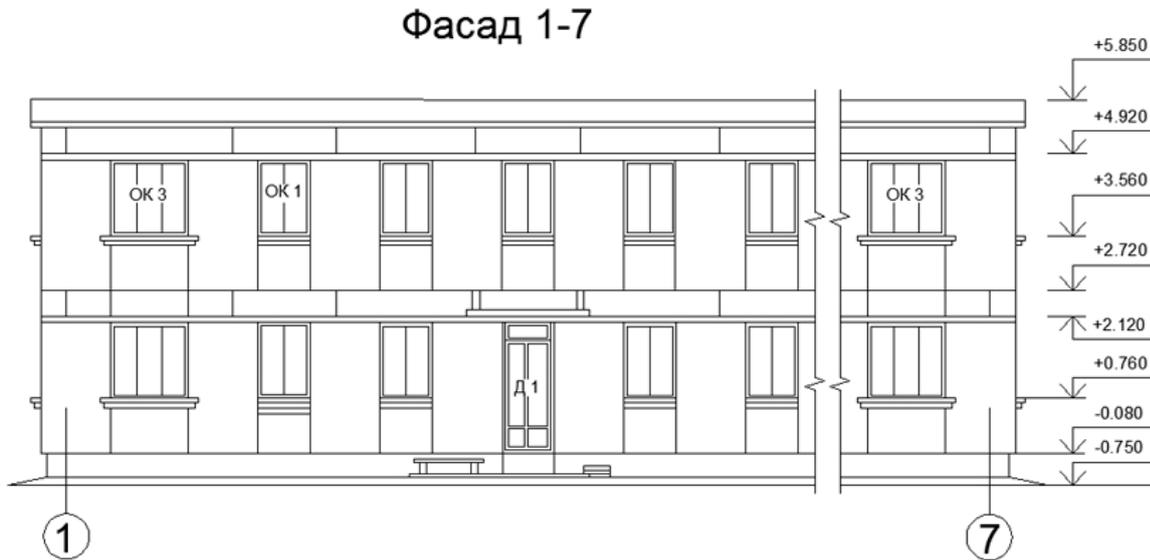


Рис.5.18. Фасад 1-7 крупноблочного жилого дома

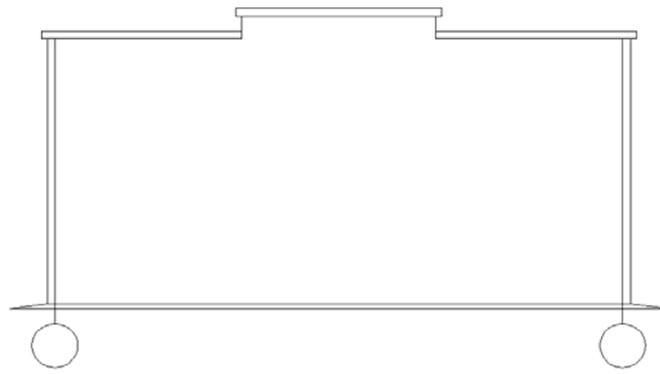
Чертежи фасадов вычерчиваются в том же масштабе, что и планы зданий. Чертеж главного фасада следует располагать над чертежом плана, и он строится как третья проекция, по двум данным: плану и разрезу (если разрез здания вычерчивается в том же масштабе, что и план). Общую длину фасада, ширину оконных и дверных проемов и простенков между ними берут с плана здания. Высоту оконных и дверных проемов, цоколя, карниза, конька крыши и других элементов берут с разреза.

Фасады именуются по крайним разбивочным осям, между которыми располагается участок здания, изображенный на чертеже, например: "ФАСАД 1 – 4" или "ФАСАД А – Д", или по одной оси, например: "ФАСАД ПО ОСИ А". Размер между крайними разбивочными осями не проставляют. На чертежах фасадов зданий справа и слева проставляют высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли.

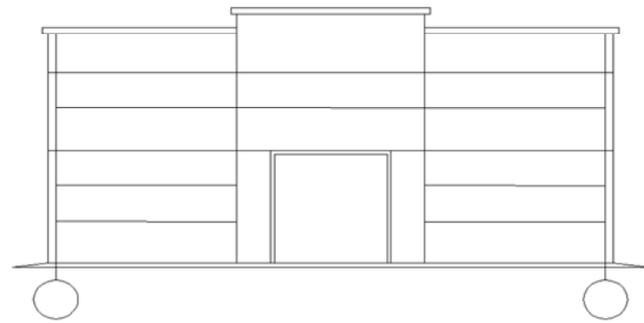
На фасадах наносят разбивочные оси, проходящие в характерных местах: крайние, у перепадов высот, у одной из сторон каждого проема ворот и т.п. На фасадах изображают и обозначают пожарные лестницы, проставляют марки к схемам заполнения оконных и дверных проемов.

Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят тонкими линиями в такой последовательности (рис.5.19).

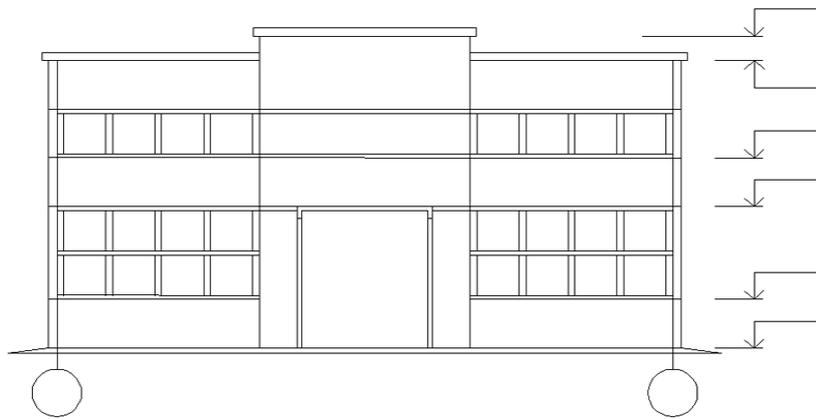
а



б



в



г



Рис.5.19. Последовательность (а...г) вычерчивания фасада здания

1. Наносят основные горизонтальные деления в соответствии с разрезом – линии земли, цоколя, карниза, поясков, конька, оконных и дверных проемов.

2. Наносят основные линии вертикальных делений в соответствии с планом – разбивочные оси, линии выступов стен, пилястр, колонн и т.п. и чертят общий контур здания.

3. Вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков над входами, карниз и другие архитектурные элементы фасада.

4. Вычерчивают оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше.

5. Проставляют знаки высотных отметок.

После проверки соответствия фасада с планом и разрезом производят окончательную обводку фасада линиями соответствующей толщины. Горизонтальная линия земли проводится толщиной 1,5–2 мм и выводится за контур фасада.

Законченный чертеж фасада дополняется следующими данными: проставляются марки разбивочных осей; отметки характерных горизонтальных членений в соответствии с отметками, показанными на разрезах здания; проставляют марки оконных и дверных проемов.

Пример вычерчивания фасада жилого дома приведен на рис. 5.20.

5.7. Узлы жилого дома

Особенности соединения между собой отдельных элементов конструкций жилого дома показывают на чертежах узлов, выполняемых в более крупном масштабе. В этом случае на основных чертежах (планах, разрезах, фасадах) даются ссылки, а сами чертежи узлов выполняются согласно требованиям, приведенных в разд. 2.12.

На рис. 5.21 и рис. 5.22 приведены примеры узлов жилого дома.

Фасад 1-7

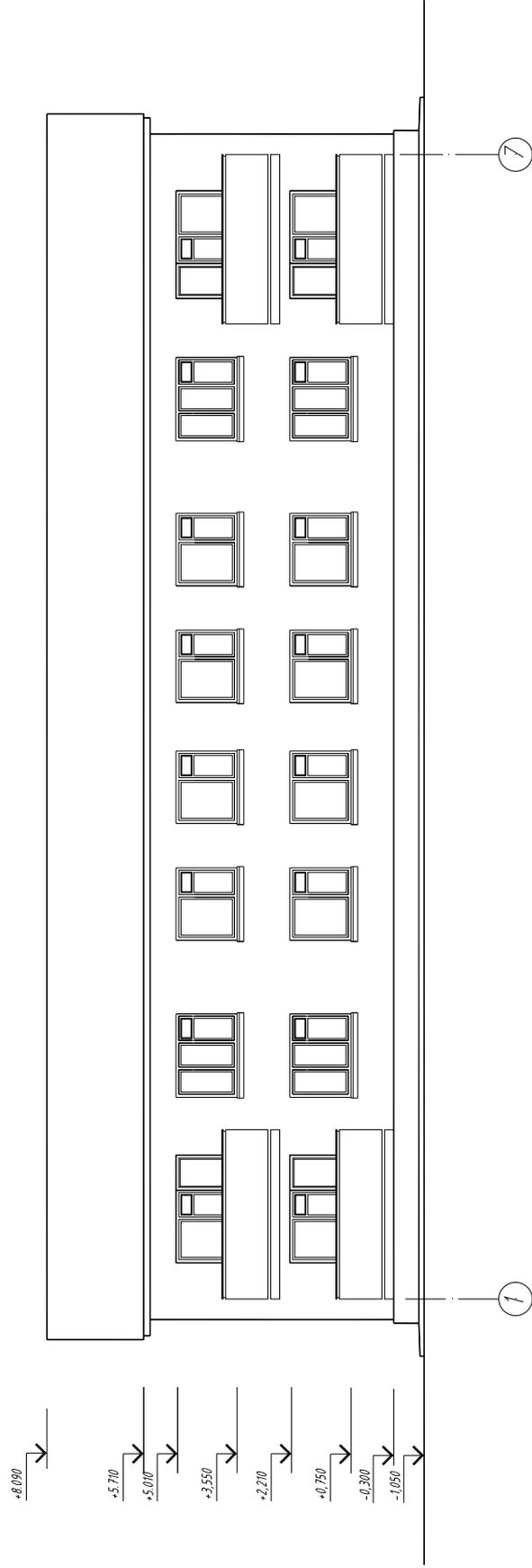


Рис.5.20. Пример фасада жилого дома

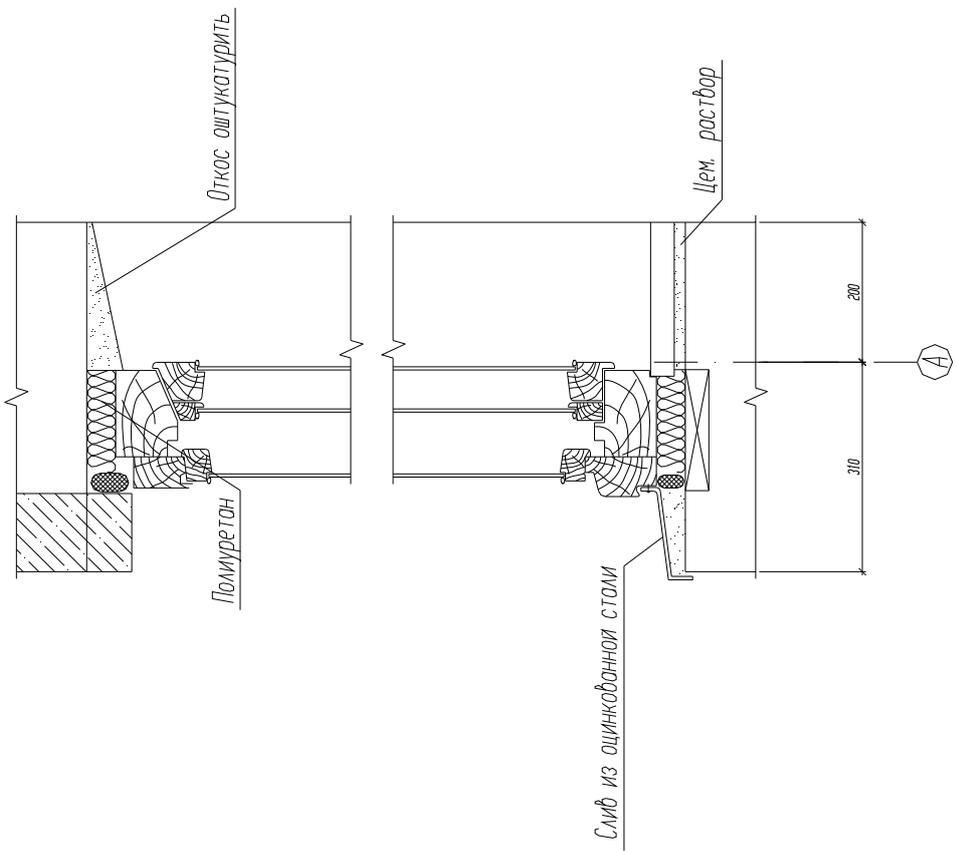


Рис. 5.21. Один из узлов жилого дома

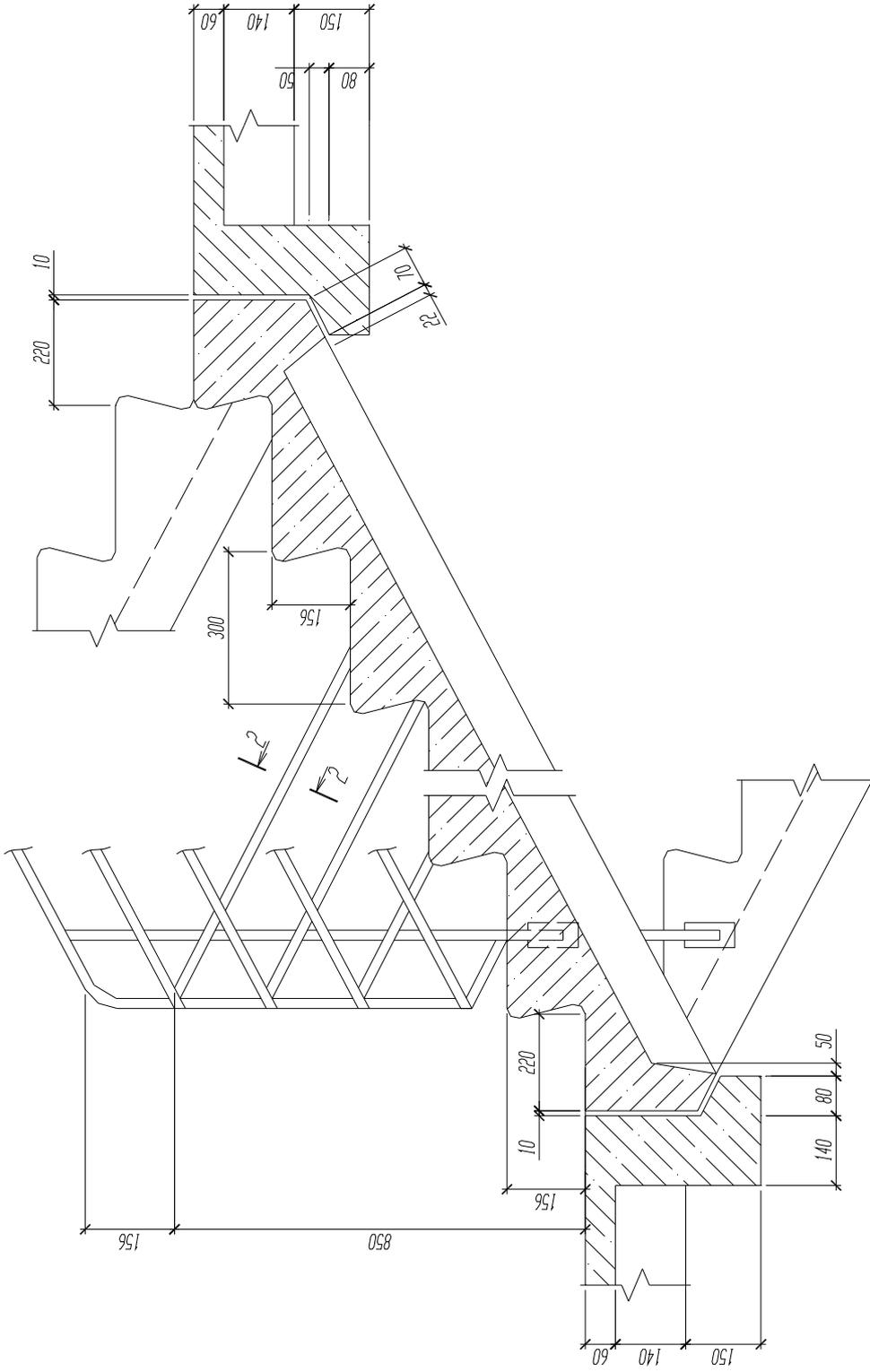


Рис. 5.22. Один из узлов жилого дома

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Сколько листов формата А4 содержится в формате А1?
2. Как образуются дополнительные форматы?
3. Какие масштабы вы знаете?
4. Как обозначаются масштабы?
5. Что значит выполнить чертеж в М 1:200 ?
6. Какова толщина осевых, центровых, выносных и размерных линий?
7. Какие линии используются в качестве центровых для окружностей диаметром менее 12 мм?
8. На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводят размерные линии?
9. Какими линиями проводят координационные оси?
10. Чем определяется размер шрифта?
11. Как определяется высота строчных букв?
12. Каким методом строятся изображения объектов?
13. Какое изображение называется планом?
14. В какой последовательности вычерчивают план здания?
15. Какое изображение называется разрезом здания?
16. Как называются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?
17. Как обозначают разрезы на чертежах?
18. В чем отличие архитектурного разреза от конструктивного?
19. По каким частям здания следует проводить секущую плоскость при выполнении разрезов?
20. Что означает заштрихованная часть разреза?
21. Как оформляется секущая плоскость на плане здания?
22. В какой последовательности вычерчивают разрез здания?
23. Какое изображение называется фасадом?
24. В каких единицах проставляют линейные размеры?
25. Какие знаки используются для нанесения размеров?
26. Когда проставляют знак диаметра \varnothing , а когда знак радиуса R ?
27. Где на чертеже наносят размерные числа относительно размерной линии?
28. Зависят ли числовые значения наносимых на чертеже размерных чисел от его масштаба?
29. Как влияет масштаб изображения на величины наносимых на чертеже размеров?
30. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?

31. Что означает надпись $\angle 1:6$?
32. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже?
33. Какими знаками обозначают на чертежах отметки уровней элементов зданий или конструкций?
34. Что означает следующая запись на полке линии-выноски элемента конструкции: $2 \perp 140 \times 90 \times 8$?
35. Как на чертежах обозначают ссылки на выносные элементы?
36. Как выполняются выносные надписи к многослойным конструкциям?
37. Как маркируют продольные и поперечные координационные оси на плане здания?
38. Как изображаются в плане оконные проемы без четвертей?
39. Как изображаются в плане дверные проемы с двупольными дверями?
40. Какой уровень принимают за отметку 0,000?
41. Назовите основные виды строительных чертежей?
42. Что называют маркой комплекта рабочих чертежей?
43. Что означает марка чертежа АС?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы по выполнению хотя бы одного варианта задания позволят обучаемому:

- изучить и освоить требования, предъявляемые к оформлению чертежей архитектурно-строительного профиля на основе ГОСТов, СНИП и СПДС;

- приобрести необходимые знания, умения и навыки по выполнению графических работ:

- получить первичные знания о структуре, объеме и содержании графической части строительной документации:

- освоить основные составляющие части строительных чертежей (планы, разрезы зданий, фасады зданий) и этапы их вычерчивания;

- применять теоретические положения инженерной графики в практических целях (в процессе обучения в ВУЗе при выполнении курсовых и дипломных проектах, а также при работе по специальностям строительного направления).

Кроме того, более глубокому изучению материала поможет список литературы, который приведен в учебном пособии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственные стандарты ЕСКД [Текст]: сборник. – М.: Изд-во стандартов, 1983.
2. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1993.
3. Короев, Ю.И. Черчение для строителей [Текст] / Ю.И. Короев. – М.: Академия, 2009. – 256 с.
4. Будасов, Б.В. Строительное черчение [Текст] / Б.В. Будасов, О.В. Георгиевский, В.П. Каминский. – СПб.: Стройиздат, 2003. – 450 с.
5. Георгиевский, О.В. Единые требования по выполнению строительных чертежей [Текст] / О.В. Георгиевский. – М.: Архитектура, 2004. – 140 с.
6. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации Основные надписи [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2006.
7. Кириллов, А.Ф. Черчение и рисование [Текст] / А.Ф. Кириллов. – М.: Высшая школа, 1980. – 375 с.
8. Цителаури, Г.И. Проектирование технологии заводов сборного железобетона [Текст] / Г.И. Цителаури. – М.: Высшая школа, 1975. – 287 с.
9. Орловский, Б.Я. Основы проектирования гражданских и промышленных зданий [Текст] / Б.Я. Орловский, А.А. Магай. – М.: Стройиздат, 1980. – 240 с.
10. Кириллов, А.Ф. Чертежи строительные [Текст] / А.Ф. Кириллов. – Н.: Стройиздат, 1978. – 233 с.
11. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий [Текст] / С.В. Дятков. – М.: Высшая школа, 1976. – 464 с.
12. Самойло, А.И. Производственные здания из сборных элементов [Текст] / А.И. Самойло. – М.: Высшая школа, 1971. – 204 с.
13. Власов, М.П. Инженерная графика [Текст] / М.П. Власов. – М.: Машиностроение, 1979. – 279 с.
14. СН 460-74. Временная инструкция о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений. Госстрой СССР [Текст]. – М.: ЦИТП, 1977.
15. Туманова, Г.Н. Методические указания по выполнению чертежей производственного здания [Текст] / Г.Н. Туманова, М.В. Калинцева, В.А. Туманов. – Пенза: ИСИ, 1988. – 35с.

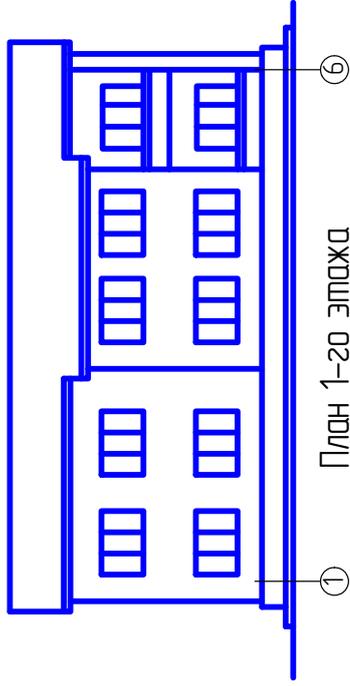
ПРИЛОЖЕНИЯ

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ
«АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ»**

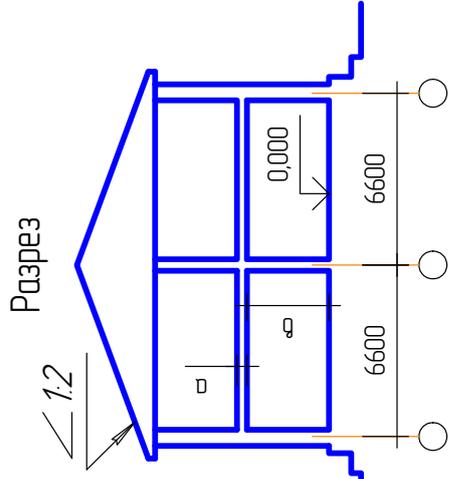
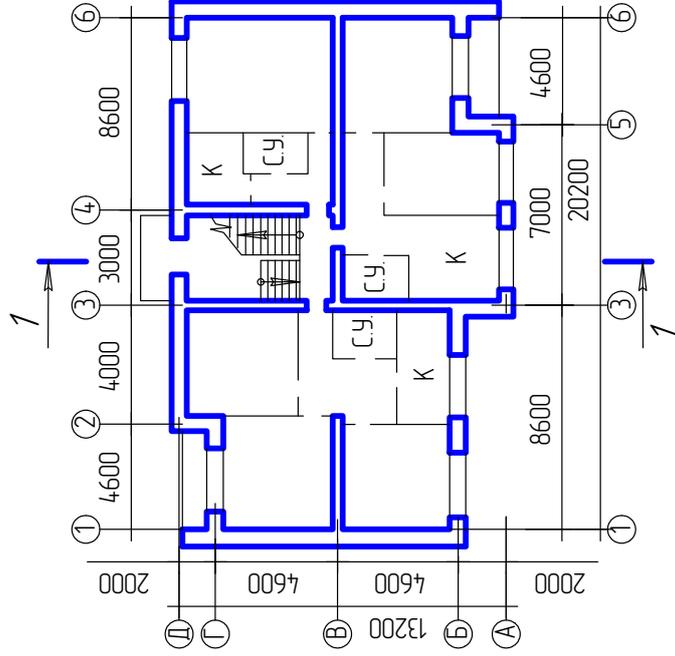
Основные параметры здания	В а р и а н т ы з а д а н и ю																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Длина здания (м)	30	30	30	30	30	36	36	36	36	36	42	42	42	42	42	48	48	48	48	48	54	54	54	54	54	60	60	60	60	60
Пролет здания (м)	12	15	18	24	12	15	18	24	12	15	18	24	15	12	30	15	15	24	30	15	15	24	30	15	18	15	30	12	15	12
Количество пролетов	3	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	2	1	3	2	
Шаг колонн (м)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	6	12	12	12	
Высота до уровня головки кранового рельса (м)	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	6,6	7,2	7,8	8,4	8,4	9,0	9,0	8,4	7,8	9,0
Несущая конструкция покрытия: δ – балка φ – ферма	δ	δ	φ	φ	δ	δ	φ	φ	δ	δ	φ	φ	φ	φ	φ	δ	φ	φ	φ	δ	φ	φ	φ	δ	φ	φ	φ	δ	δ	δ
Ширина плиты покрытия (м)	1,5	1,5	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3,0	3,0	1,5	3,0	1,5	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5	3,0	3,0	1,5	1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Крыша: х – холодная т – теплая	х	х	х	х	т	т	х	х	х	х	т	т	т	х	х	х	т	т	т	х	х	т	т	т	т	х	х	х	т	т

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ
«АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЖИЛОГО ДОМА»**

Фасад 1-6

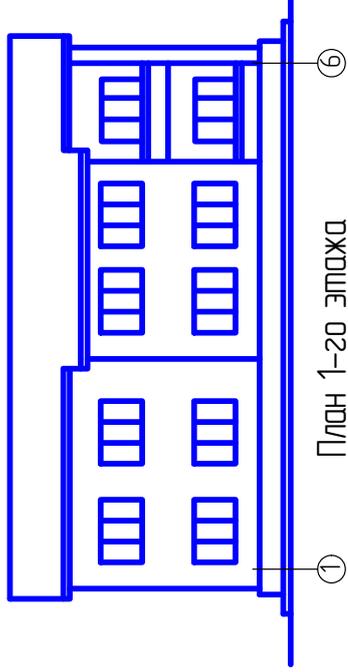


План 1-20 этажа

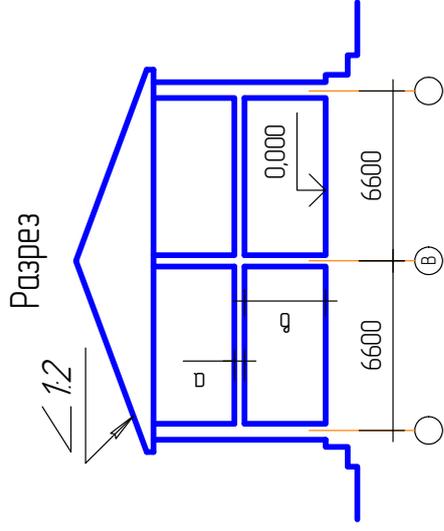
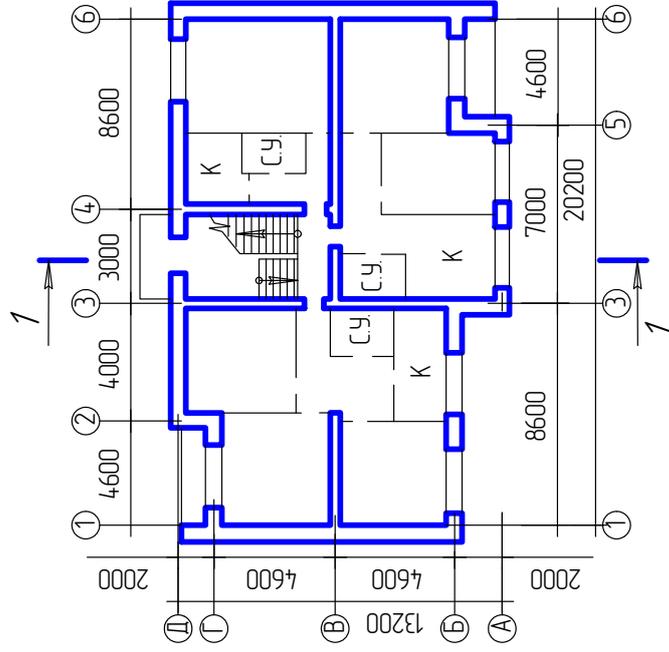


Вопрос	толщина кирпичных стен		толщина гипсоцементных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия	высота этажа	Чердачное перекрытие по	разрез по
	наружн.	внутр.					
1	640	380	100	300	2800	425	1-1
21	510	380	80	300	3000	440	1-1

Фасад 1-6

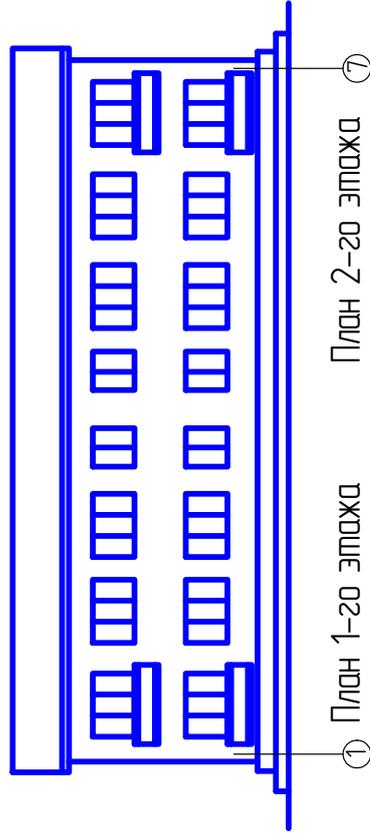


План 1-20 этажа

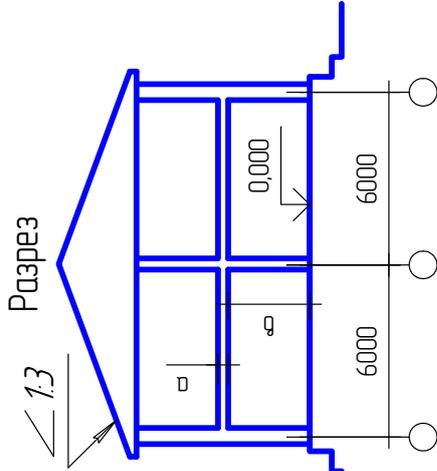


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "д"	высота этажа	Чердачное перекрытие	разрез по
	наружн.	внутр.					
2	640	380	100	300	3000	425	1-1
22	510	380	80	300	2800	440	1-1

Фасад 1-7

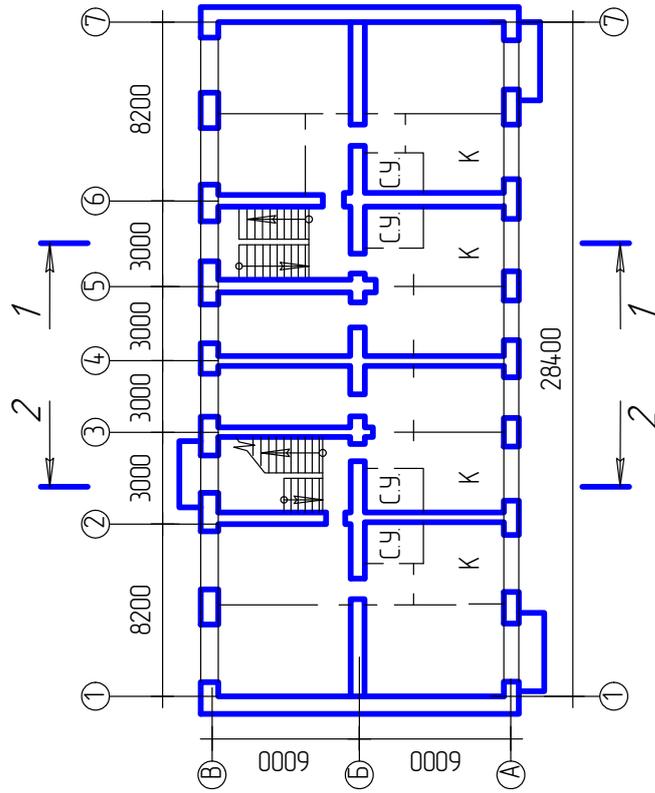


Разрез



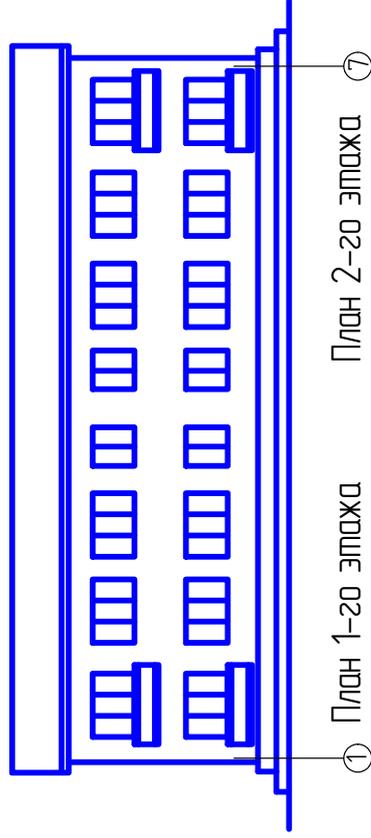
План 1-20 этажа

План 2-20 этажа



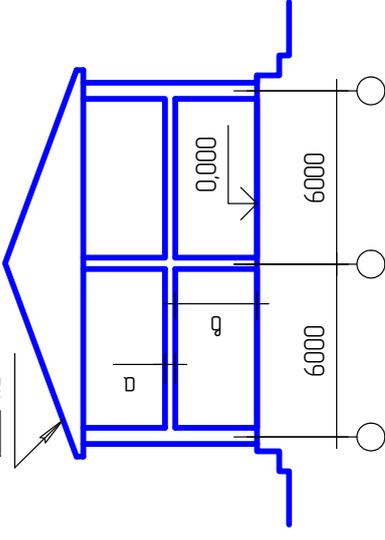
Всущая	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок		толщина междуэтажного перекрытия "а"		высота этажа	Чердачное перекрытие по	разрез по
	наружн.	внутр.	100	80	300	300			
3	640	380	100	80	300	300	2800	425	1-1
23	510	380	100	80	300	300	3000	440	1-1

Фасад 1-7



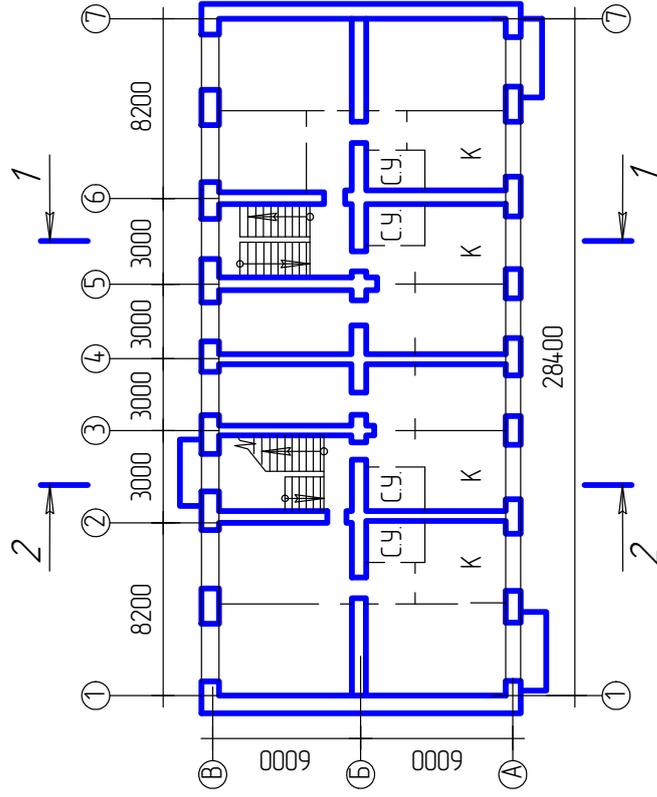
Разрез

1:3



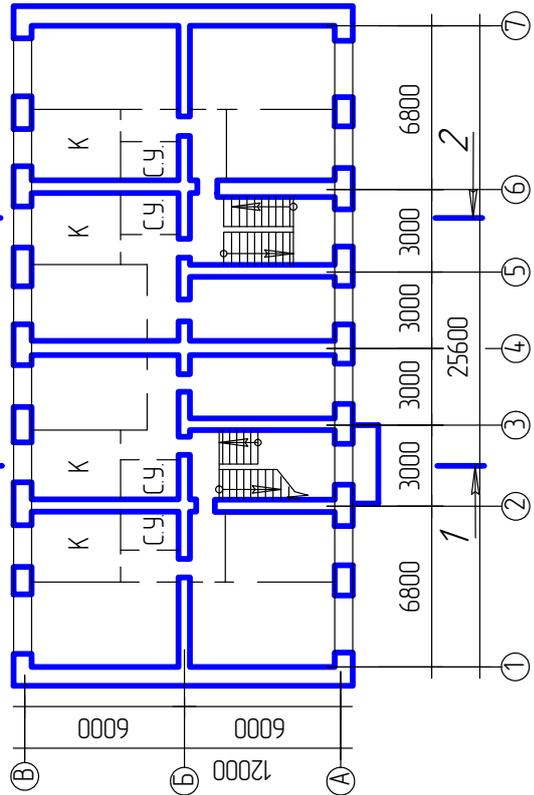
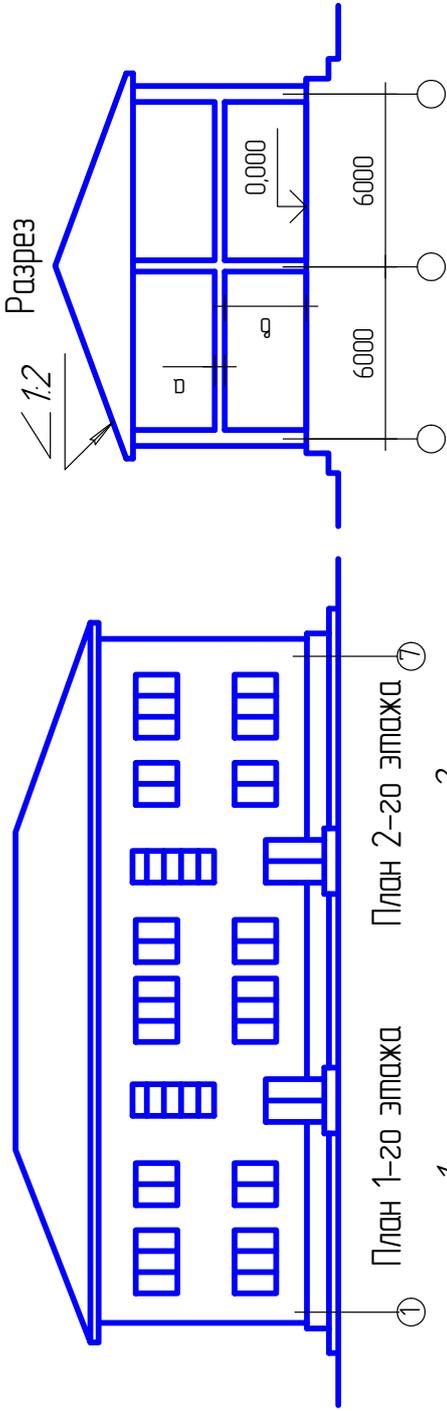
План 1-20 этажа

План 2-20 этажа



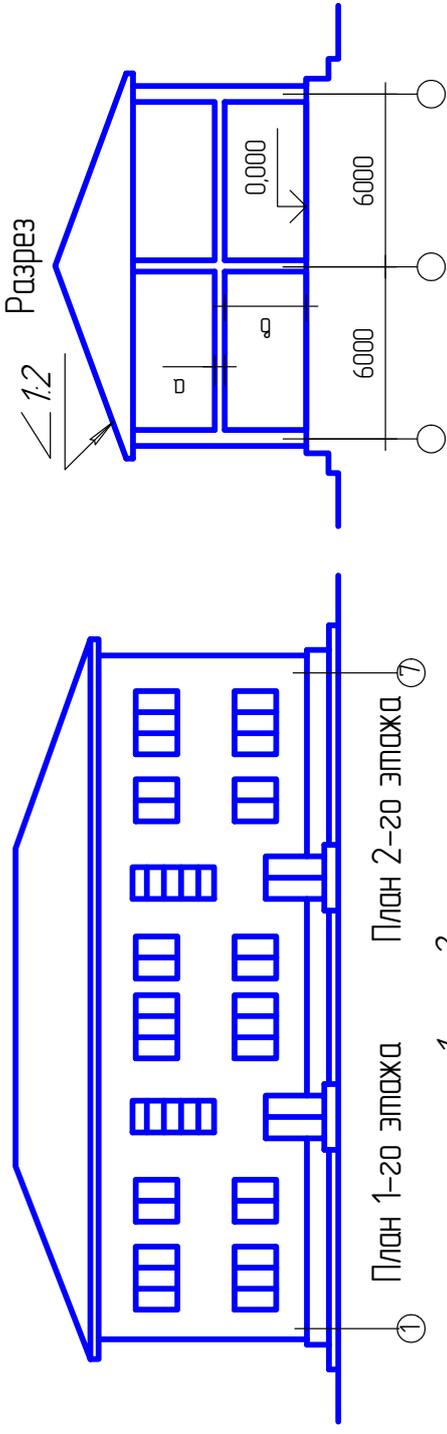
Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок		толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие	разрез по
	наружн.	внутр.	перего-	робок				
5	640	380	100	300	300	2800	425	1-1
25	510	380	80	300	300	3000	440	1-1

Фасад 1-7

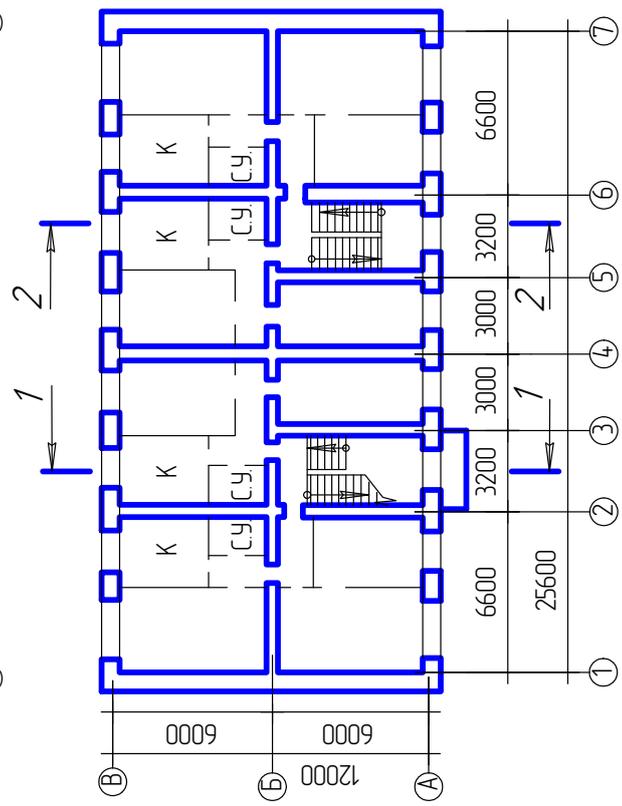


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "д"	высота этажа	Чердачное перекрытие	по
	наружн	внутр.					
6	640	380	100	300	3000	425	1-1
26	510	380	80	300	2800	440	1-1

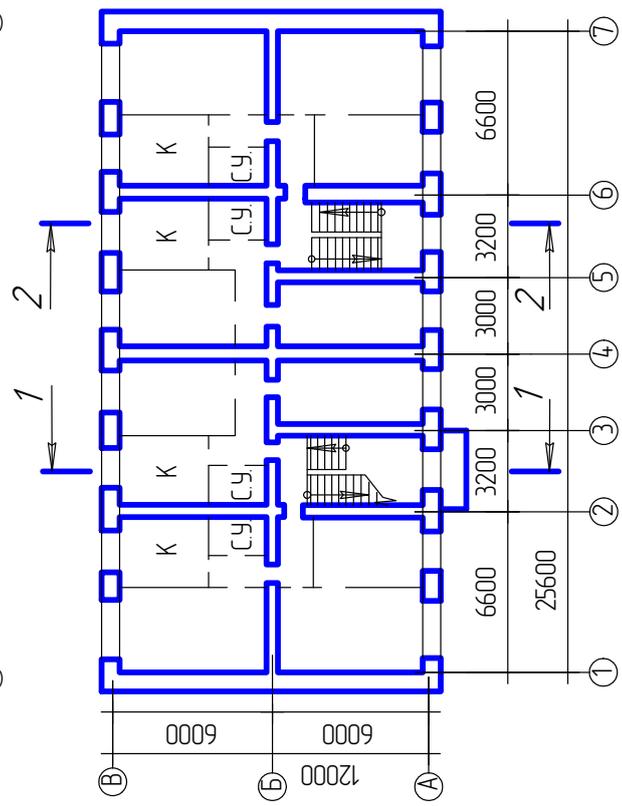
Фасад 1-7



План 1-20 этажа

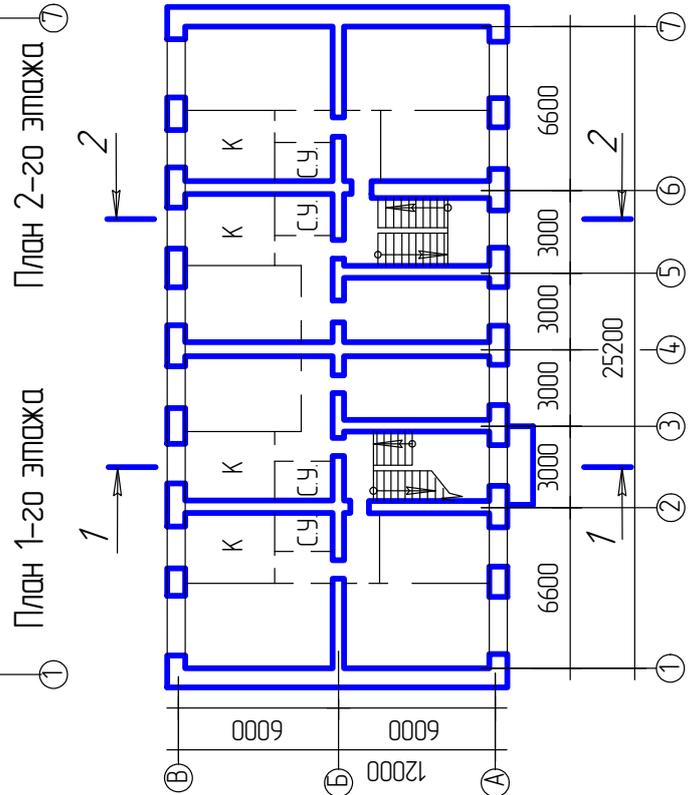
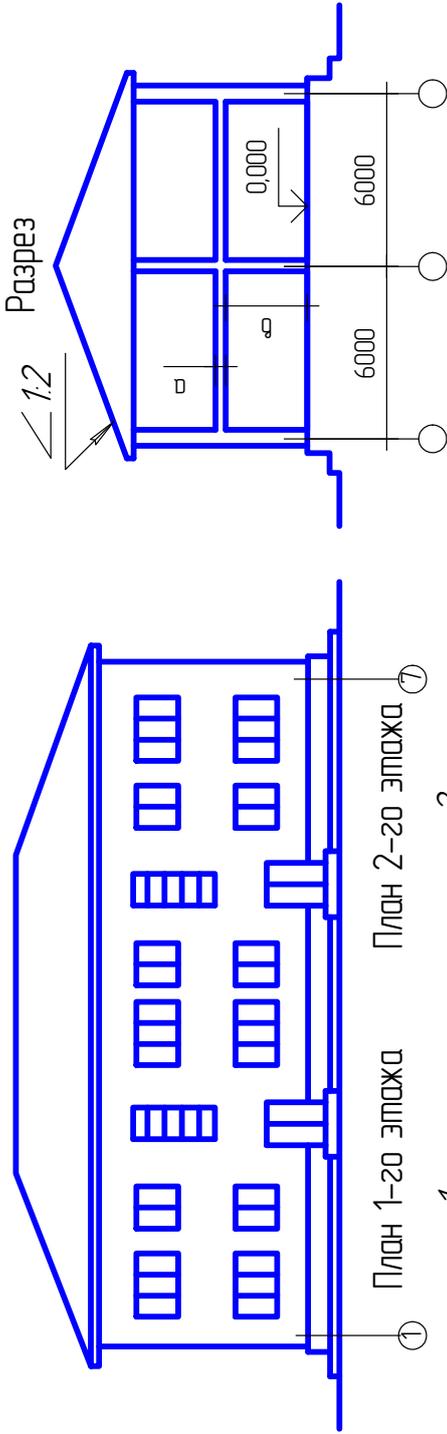


План 2-20 этажа



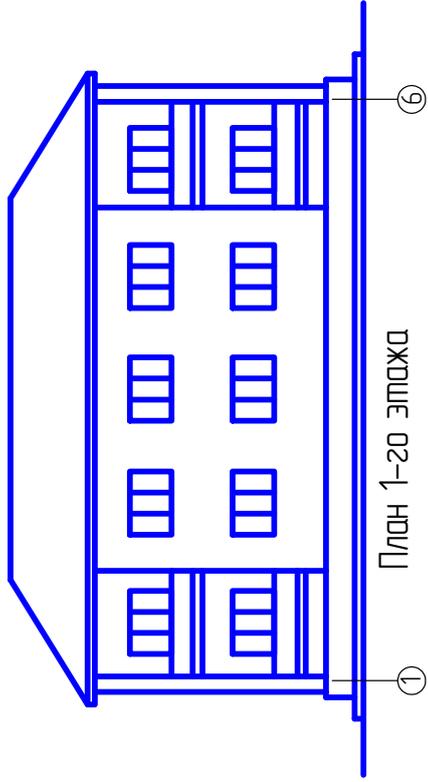
Вопросы	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие	разрез по
	наружн.	внутр.					
7	640	380	100	300	2800	425	1-1
27	510	380	80	300	3000	440	1-1

Фасад 1-7

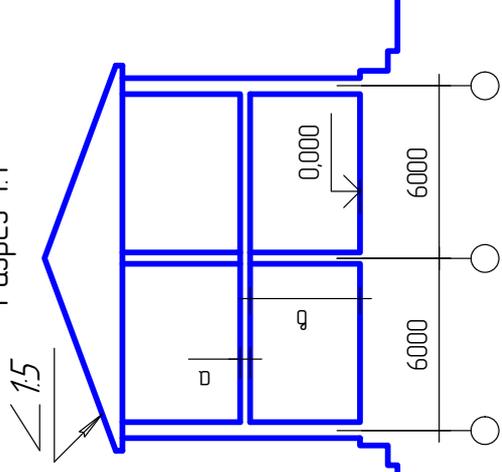


Вид	толщина		толщина гипсовых тонких перегородок	толщина межэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие	разрез по
	кирпичных стен	наружн. внутр.					
8	640	380	100	300	3000	425	1-1
28	510	380	80	300	2800	440	1-1

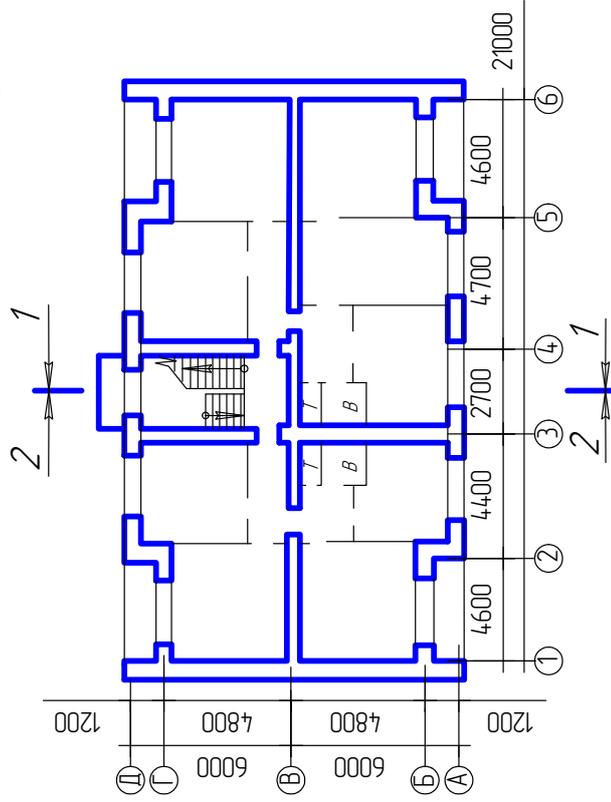
Фасад 1-6



Разрез 1:1

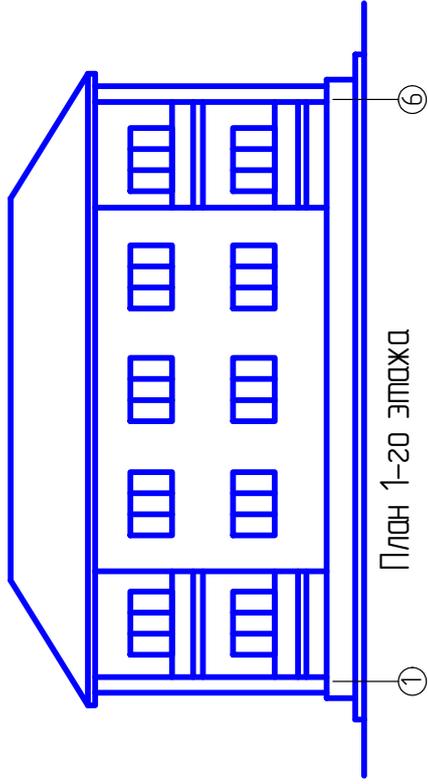


План 1-20 этажа

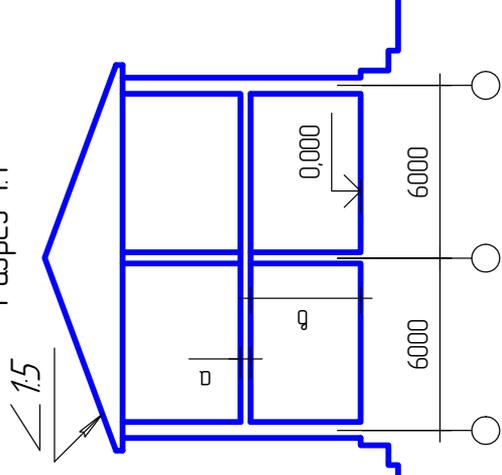


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачные перекрытия	разрез по
	наружн.	внутр.					
9	640	380	100	300	2800	425	1-1
29	510	380	80	300	3000	440	1-1

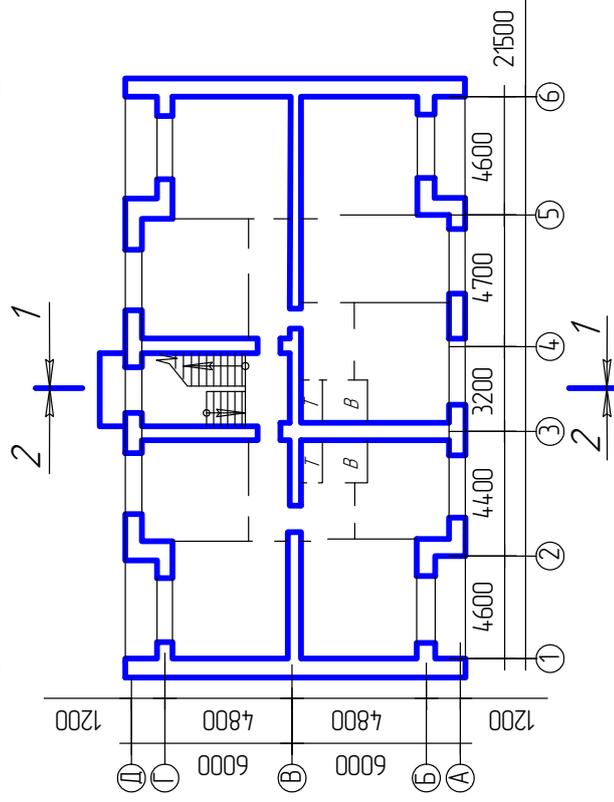
Фасад 1-6



Разрез 1-1

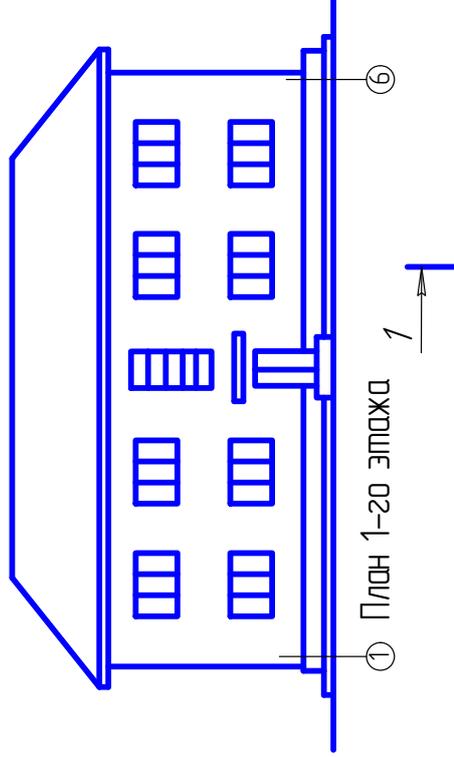


План 1-20 этажа



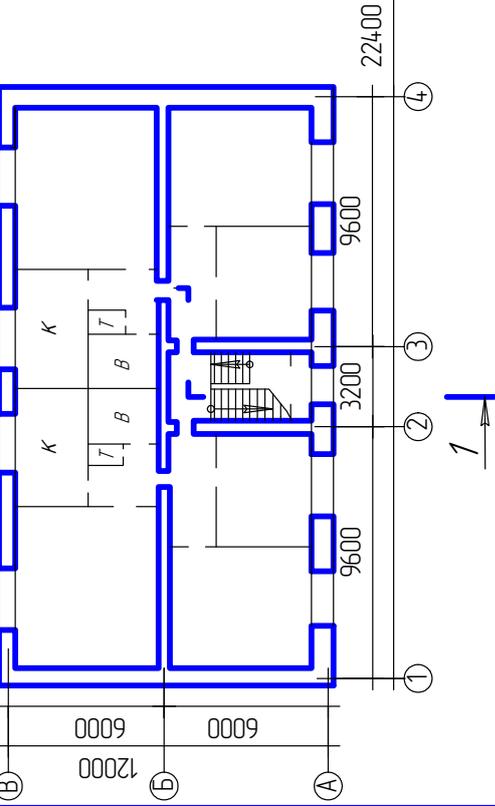
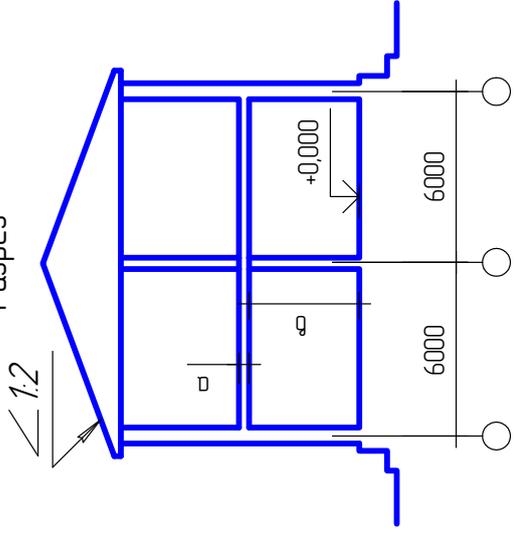
Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок		толщина междуэтажного перекрытия "а"		высота этажа	Чердачное перекрытие	разрез по
	наружн.	внутр.	перезо-робок	перекрыт.	перекрыт.				
10	640	380	100	300	3000	425	1-1		
30	510	380	80	300	2800	440	1-1		

Фасад 1-4



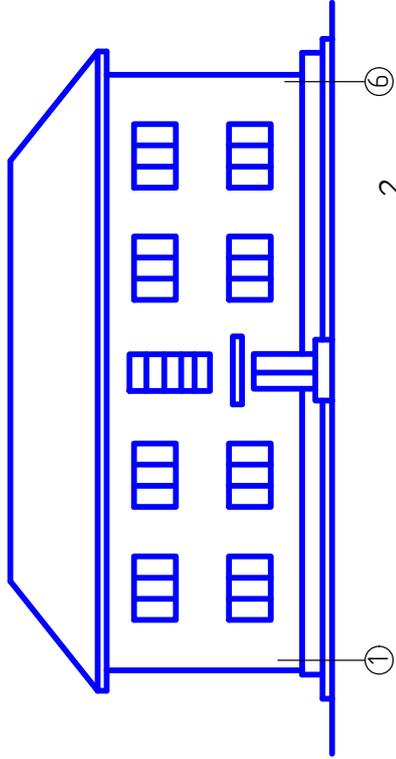
План 1-20 этажа

Разрез

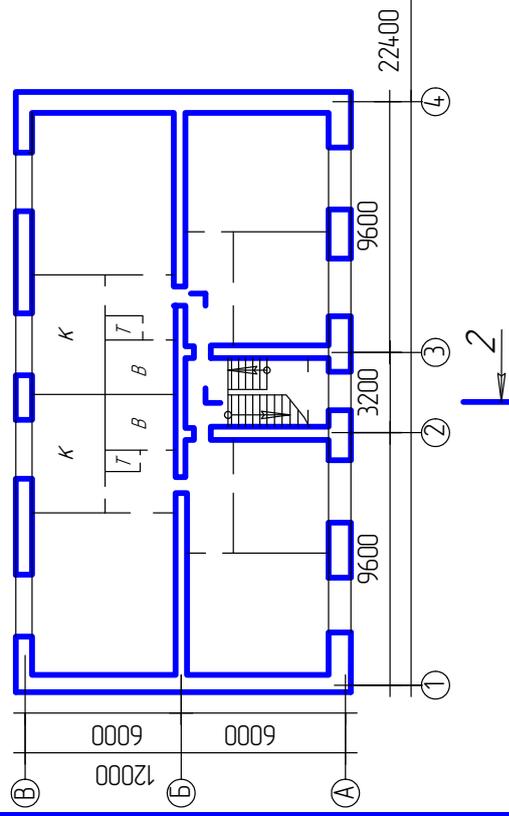
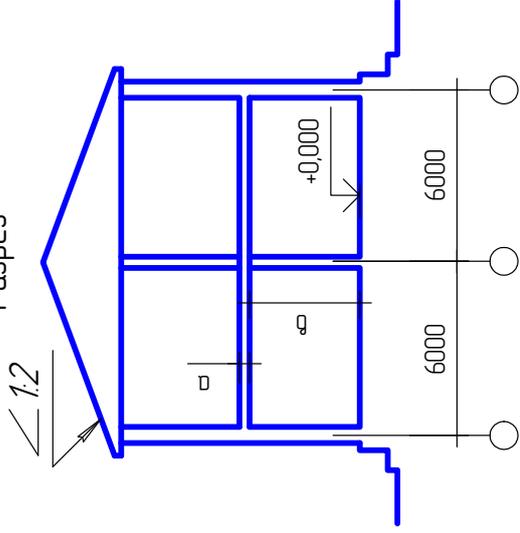


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок	толщина межэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по
	наружн.	внутр.	100	300	2800	по
11	640	380	100	300	2800	425
31	510	380	80	300	3000	440

Фасад 1-4

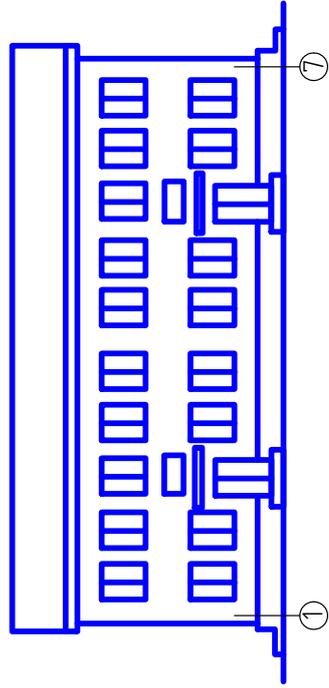


Разрез

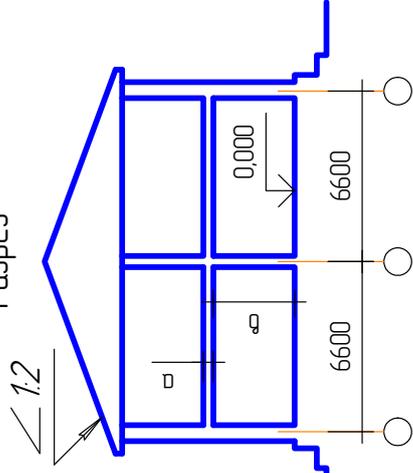


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по
	наружн.	внутр.				
12	640	380	100	300	3000	425 1-1
32	510	380	80	300	2800	440 1-1

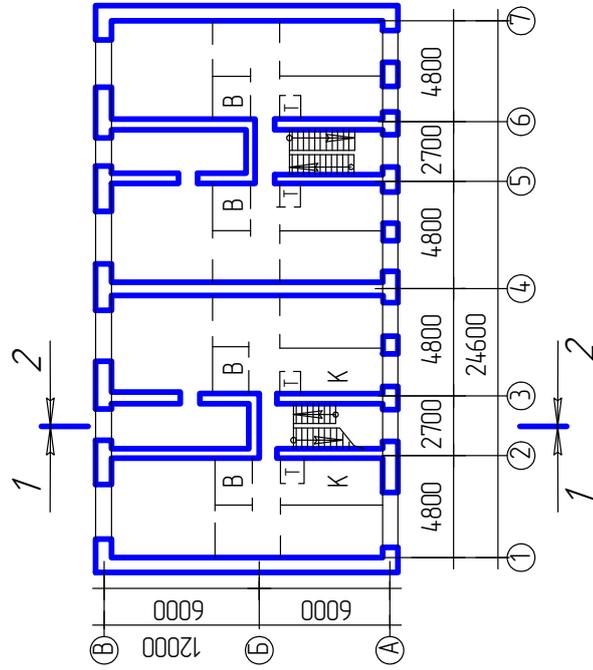
Фасад 1-7



Разрез

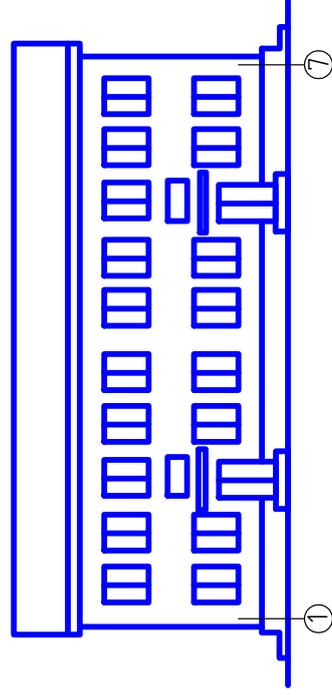


План 1-20 этажа План 2-20 этажа

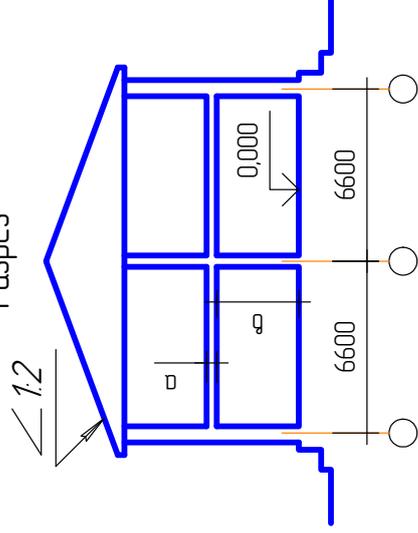


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсокартонных перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по	разрез по
	наружн.	внутр.					
13	640	380	100	300	2800	425	1-1
33	510	380	80	300	3000	440	1-1

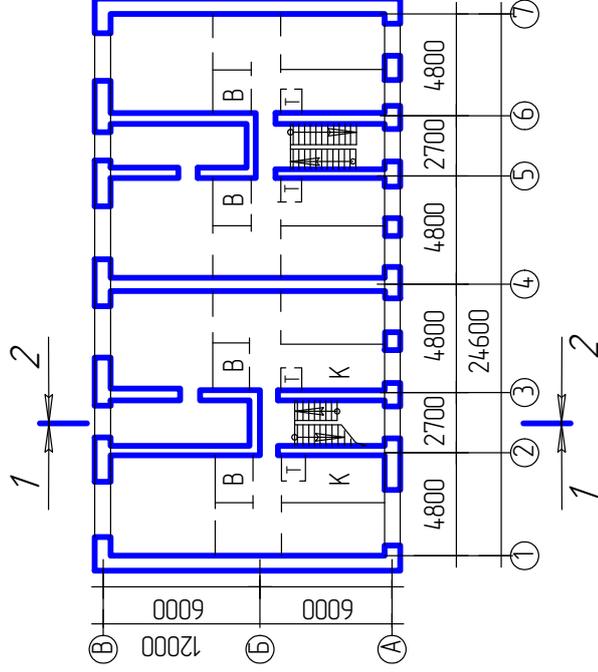
Фасад 1-7



Разрез

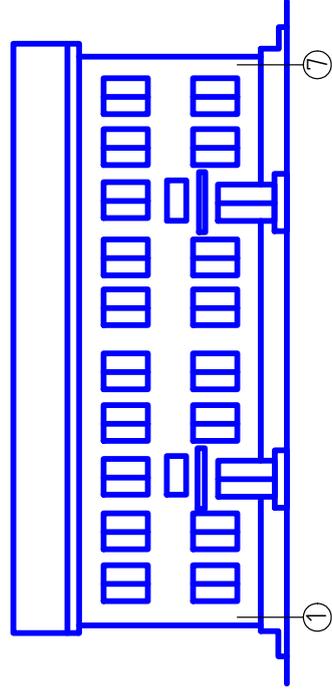


План 1-20 этажа План 2-20 этажа

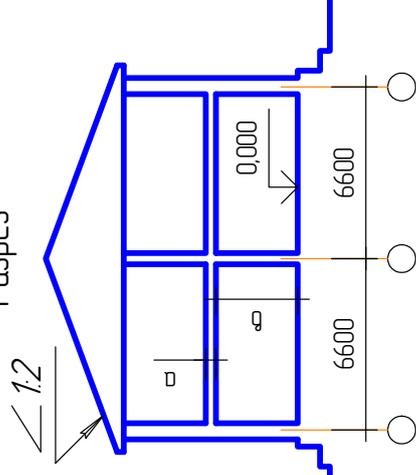


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие	Чердачный разрез по
	наружн.	внутр.					
14	640	380	100	300	3000	425	1-1
34	510	380	80	300	2800	440	1-1

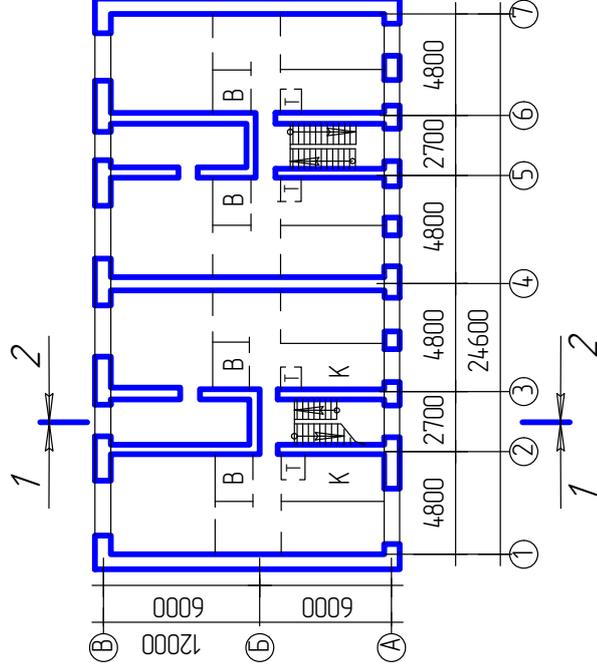
Фасад 1-7



Разрез

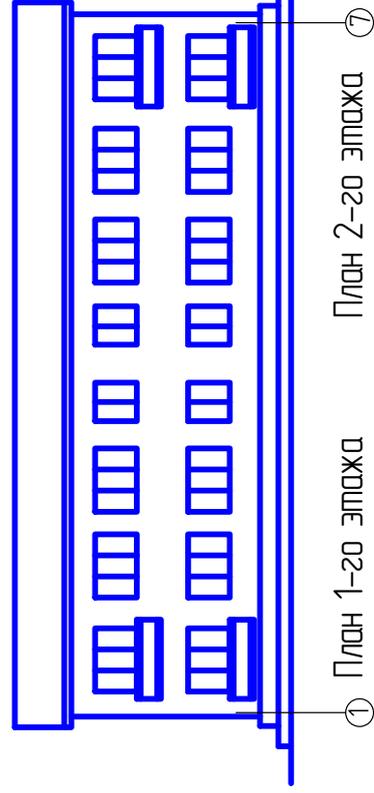


План 1-20 этажа План 2-20 этажа



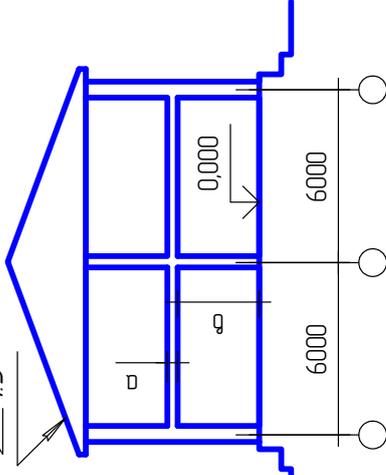
Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по	разрез по
	наружн.	внутр.	рабук	перекрыт.			
15	640	380	100	300	2800	425	1-1
35	510	380	80	300	3000	440	1-1

Фасад 1-7



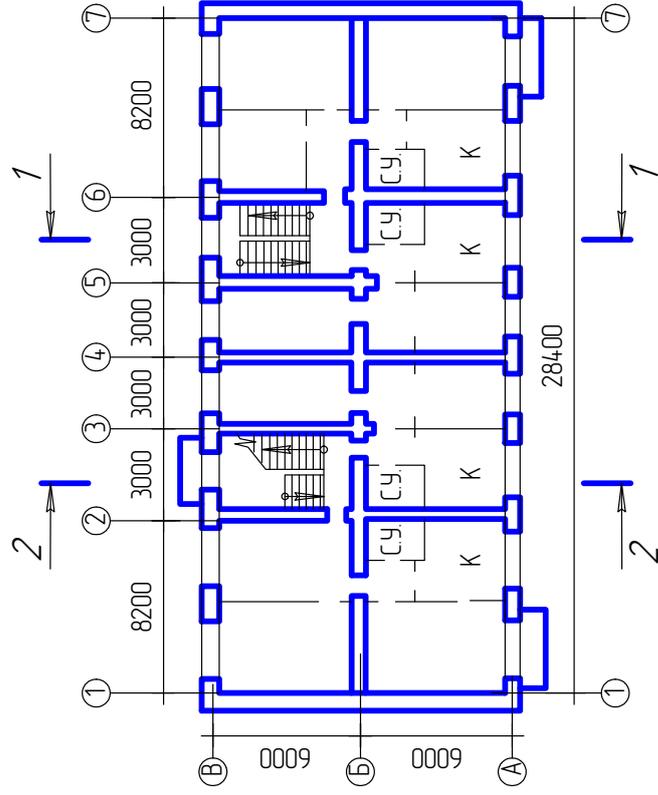
Разрез

1:3



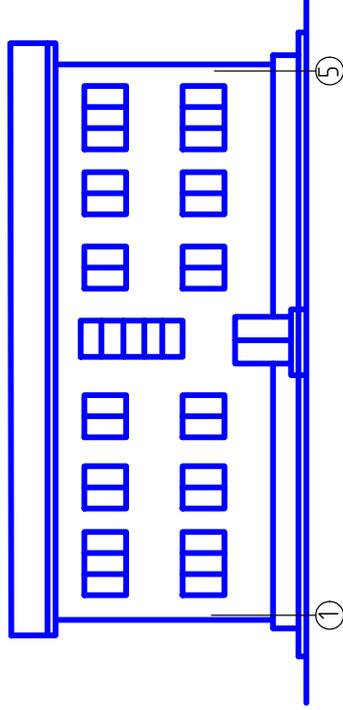
План 1-20 этажа

План 2-20 этажа

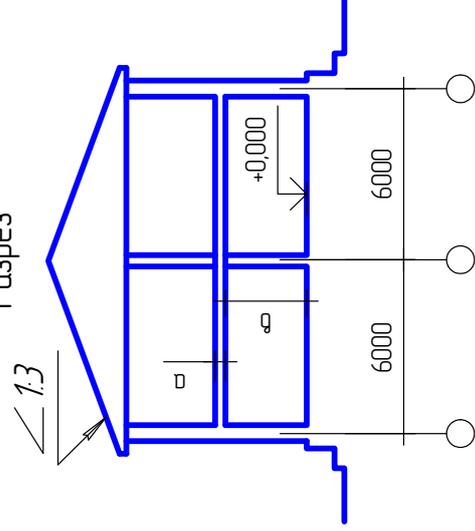


Вариант	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по	разрез по
	наружн.	внутр.					
16	640	380	100	300	3000	425	1-1
36	510	380	80	300	2800	440	1-1

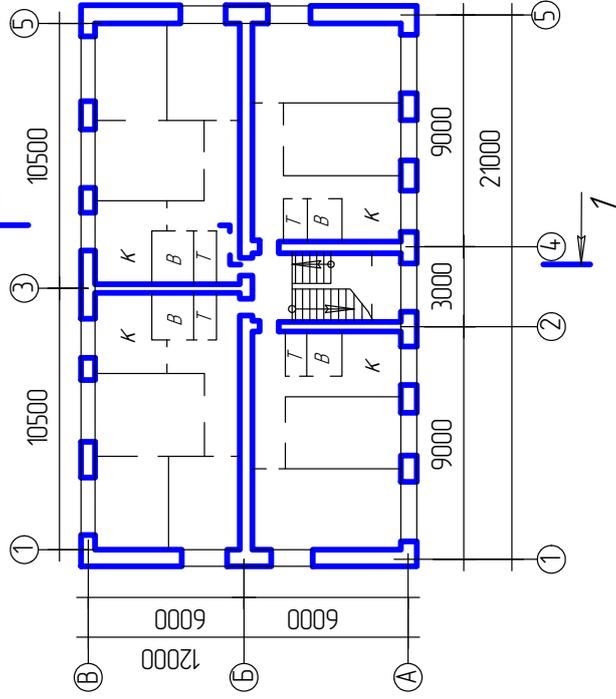
Фасад 1-5



Разрез

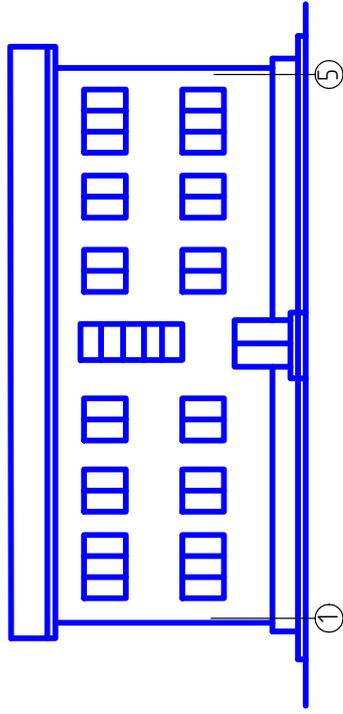


План 1-20 этажа

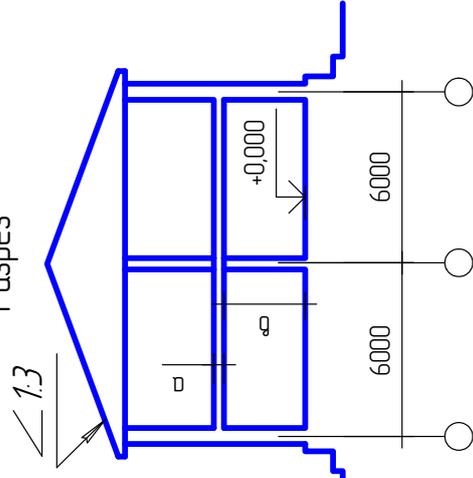


Вопросы	толщина кирпичных стен		толщина гипсобетонных перегородок "а"	толщина междуэтажного перекрытия "а"	высота этажа	Чердачное перекрытие по
	наружн.	внутр.				
17	640	380	100	300	2800	425
37	510	380	80	300	3000	440

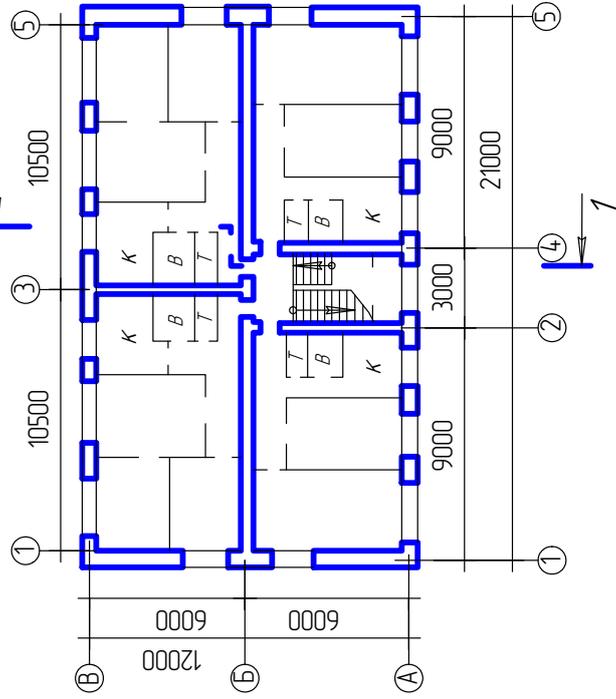
Фасад 1-5



Разрез

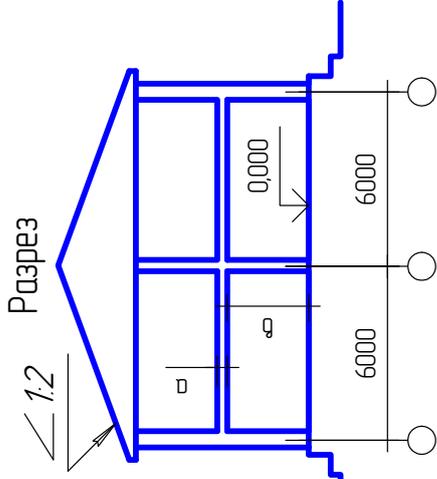


План 1-20 этажа

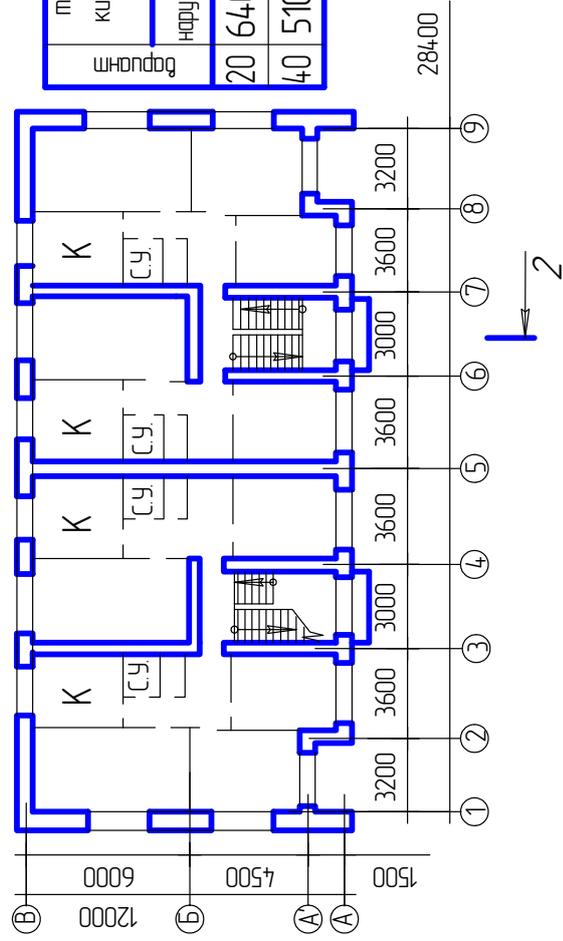
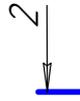


Вопросы	толщина кирпичных стен		толщина гипсовых тонких перегородок		толщина междуэтажного перекрытия "а"		высота этажа		Чердачное перекрытие по	
	наружн.	внутр.	100	80	300	300	3000	2800	425	440
18	640	380	100	80	300	300	3000	2800	425	440
38	510	380	100	80	300	300	3000	2800	425	440

Фасад 1-9



План 1-20 этажа План 2-20 этажа



Виды стен	толщина		толщина злосебе- тонных перего- родок	толщина между- этажного перекрыт- "а"	высота этажа	Чердачное перекрытые	разрез по
	наружн.	внутр.					
20	640	380	100	300	3000	425	1-1
40	510	380	80	300	2800	440	1-1

Приложение 3
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА**

Факультет управления территориями

Кафедра «Начертательная геометрия и графика»

**КУРСОВАЯ РАБОТА
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

на тему:

«Производственное здание. (план, фасад. разрез, узел)»

Автор работы _____ = _____ =
Специальность (направление) _____
Группа _____ Номер зачетной книжки _____
Руководитель _____ = _____ =
Работа защищена _____ Оценка _____

Пенза 20 ____ г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА**

Факультет управления территориями

Кафедра «Начертательная геометрия и графика»

**КУРСОВАЯ РАБОТА
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

на тему:

«Жилой дом. (план, фасад. разрез, узел)»

Автор работы _____ = _____ =
Специальность (направление) _____
Группа _____ Номер зачетной книжки _____
Руководитель _____ = _____ =
Работа защищена _____ Оценка _____

Пенза 20 ____ г.

Примерные темы рефератов

1. Оформление спецификации строительных изделий.
2. Содержание строительного чертежа изделия.
3. Простановка размеров на строительном чертеже.
4. Рабочий чертеж сборочной единицы.
5. Особенности чертежей металлических конструкций.
6. Отображение профилей материалов на чертежах металлических конструкций.
7. Разновидности разъемных и неразъемных соединений металлических конструкций.
8. Особенности изображения сварных швов на чертежах строительных конструкций.
9. Координационные оси на строительных чертежах.
10. Особенности обводки линий на планах, разрезах и фасадах зданий.
11. Алгоритм построения архитектурного плана здания.
12. Критерии выбора секущей плоскости для построения разреза здания.
13. Размеры и высотные отметки на фасадах и разрезах здания.
14. Правила оформления основной надписи на строительных чертежах.
15. Основы технической архитектурной графики.
16. Стандарты ЕСКД.
17. Размеры, форматы чертежных листов.
18. Типы зданий и стадии проектирований.
19. Модульная координация размеров в строительстве.
20. Условные изображения строительных конструкций и элементов.
21. Правила выполнения генеральных планов.
22. Марки строительных чертежей.
23. Заполнение проемов на строительных чертежах.
24. Правила привязки несущих железобетонных конструкций.
25. Виды и общая характеристика строительных чертежей.
26. Порядок чтения строительных чертежей.
27. Особенности оформления планов фундаментов.
28. Схемы расположения строительных конструкций.
29. Особенности выполнения фрагментов и узлов.
30. Выполнение технических рисунков строительных изделий и конструкций.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ	6
1.1. Стадии проектирования	6
1.2. Марки комплектов чертежей	7
1.3. Конструктивные элементы и схемы зданий	8
1.4. Краткие сведения об основных строительных материалах	13
1.5. Единая модульная система (ЕМС)	15
1.6. Конструктивный размер	17
1.7. Основные требования к архитектурно-строительным чертежам	18
2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ	20
2.1. Форматы	20
2.2. Основные надписи	21
2.3. Масштабы	22
2.4. Линии чертежа	24
2.5. Шрифты чертежные	27
2.6. Изображения – виды, разрезы, сечения	29
2.7. Графическое обозначение материалов в сечениях в зависимости от вида материала и правила их нанесения на чертежах	31
2.8. Нанесение размеров	37
2.9. Сопряжения	42
2.10. Координационные оси	43
2.11. Отметки уровней элементов конструкций	45
2.12. Выноски и ссылки на строительных чертежах	48
3. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОНСТРУКЦИЙ	55
4. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «АРХИТЕКТУРНО- СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ»	59
4.1. План производственного здания	61
4.2. Разрез здания	67
4.3. Построение и вычерчивание фасада здания	71
4.4. Узлы производственных зданий	72
4.5. Основные размеры железобетонных конструкций	80

5. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЖИЛОГО ДОМА»	83
5.1. Построение и вычерчивание плана здания	84
5.2. Простановка размеров на плане здания	93
5.3. Построение и вычерчивание вертикального разреза здания	97
5.4. Простановка размеров на разрезе здания	101
5.5. Построение разреза по лестнице	101
5.6. Построение и вычерчивание фасада здания	104
5.7. Узлы жилого дома	107
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	113
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	114
ПРИЛОЖЕНИЯ	115

Учебное издание

Поляков Леонид Григорьевич
Туманова Галина Николаевна
Туманов Антон Вячеславович
Гаврилов Михаил Александрович

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ.
РУКОВОДСТВО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
(Инженерная графика)**

Учебное пособие

Редактор В.С. Кулакова
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 19.04.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 8,31. Уч.-изд. л. 8,94. Тираж 80 экз.
Заказ №105.



Издательство ПГУАС.
40028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.