

Владимирский государственный университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Владимир 2009

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
Кафедра строительных конструкций

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

*В двух частях
Часть 1*

Составители:
С. И. РОЦИНА
Т. Н. ЩЁЛОКОВА

Владимир 2009

УДК 725.4 (07)

ББК 38.71

М 54

Рецензент

Кандидат технических наук,
профессор кафедры строительных конструкций
Владимирского государственного университета
В. И. Воронов

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Основы проектирования и конструирования зданий и сооружений» В 2 ч. Ч. 1 / Владим. гос. ун-т ; сост: С. И. Рощина, Т. Н. Щёлокова. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 48 с.

Составлены в соответствии с программой курса «Экономика в городском хозяйстве». Содержат требования по проектированию и конструированию малоэтажных жилых зданий, объемно-планировочные решения малоэтажных жилых зданий.

Предназначены для студентов третьего, четвертого курсов всех форм обучения специальности 080502 – экономика и управление на предприятиях городского хозяйства.

Ил. 18. Библиогр : 16 назв.

УДК 725.4 (07)

ББК 38.71

ВВЕДЕНИЕ

Теория и практика проектирования за последние годы получили свое дальнейшее развитие. Появились новые эффективные строительные материалы, способы и технология их получения, разработаны новые нормы и стандарты на проектирование.

В связи с этим студентам при выполнении курсовой работы необходимо ознакомиться с литературой, в которой имеются данные о современных материалах, конструкциях, приведены основные сведения о проектировании на современном уровне, а также проработать соответствующие разделы учебников, учебных пособий, Строительные нормы и правила, ГОСТы и т.д.

В процессе выполнения курсовой работы студенты должны научиться грамотно применять наиболее эффективные варианты ограждающих конструкций, конструктивных и строительных систем зданий. Курсовую работу необходимо выполнять в соответствии с исходными данными согласно заданию.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Строительство зданий осуществляют по проектам. Проект – комплект технических документов, характеризующих намеченное к строительству здание.

Проекты бывают типовые и индивидуальные.

Типовой проект предназначен для многократного применения в строительстве. Он учитывает все конструктивные, эксплуатационные, объемно-планировочные, экономические требования, природно-климатические условия. При применении типового проекта разрабатывают проект привязки. В процессе привязки чертежи типового проекта корректируют. В нем перерабатывают конструкцию фундаментов с учетом инженерно-геологических исследований, района строительства, гидрологических условий.

Индивидуальный проект разрабатывают при строительстве уникальных, сложных зданий. Исходный документ для начала проектирования – задание на проектирование, которое составляет заказчик совместно с проектной организацией. В задании содержатся необходимые сведения о назначении здания, его габаритах, районе строительства, геодезическом плане участка, применяемых конструкциях, материалах, из которых они изготовлены, сроках проектирования.

Проектирование может осуществляться в две или одну стадию.

Одностадийное проектирование применяют для зданий с несложным техническим решением и при привязке типовых проектов. На основе задания на проектирование составляют рабочий проект со сводным сметным расчетом. Рабочий проект совмещен с рабочей документацией, в его состав входят все необходимые проектные материалы.

Двухстадийное проектирование выполняется для составления типовых проектов и индивидуальных сложных зданий. На первой стадии разрабатывается проект со сводным сметным расчетом. Он служит для рассмотрения и оценки архитектурного и конструктивного решения здания, принятия решения об его утверждении. В процессе проектирования может быть разработано несколько вариантов решений зданий. На второй стадии на основе утвержденного проекта разрабатывают рабочую документацию со сметами. В состав документации входят комплекты рабочих чертежей, подробные сметные расчеты, чертежи узлов и деталей, благоустройства, инженерная подготовка территории и т.д.

Проектирование зданий ведется на основе модульной координации размеров в строительстве (МКРС). МКРС – это совокупность правил координации размеров объемно-планировочных решений и конструктивных элементов зданий строительных изделий и оборудование на базе модуля.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Тема курсовой работы – малоэтажное жилое здание.

Курсовая работа выполняется на основании индивидуального задания, форма которого представлена в прил. 1.

Студенту выдается паспорт-аналог здания, на основании которого он должен запроектировать малоэтажное жилое здание (не менее двух этажей, площадь каждого этажа должна составлять 150 м²). При выполнении курсовой работы необходимо разработать объемно-планировочное решение, конструктивное решение здания, применить новые современные строительные материалы, подсчитать технико-экономические показатели. Исходные данные приведены в прил. 2.

3. СОСТАВ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки. Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 на компьютере. Графическая часть чертится на листах формата А1÷А3 вручную или с применением компьютерной графики (по согласованию с преподавателем). В состав графической части работы входят следующие чертежи:

- титульный лист;
- генплан проектируемого здания в масштабе 1:500 (1:1000);
- главный фасад здания в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- план 1-го этажа в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- план 2-го этажа в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- разрез здания по лестничной клетке в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- план фундамента дома в масштабе 1:100 (1:200), развертка одной из стен фундамента в масштабе 1:100 (1:50), разрез по фундаменту в масштабе 1:20 (1:25, 1:50);

- план междуэтажного балочного или безбалочного перекрытия (по согласованию с преподавателем) в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- план стропил дома в масштабе 1:50, 1:100 (1:200);
- план кровли в масштабе 1:400 (1:200).

Все чертежи графической части должны иметь рамку с отступами от краев 20 мм с левой стороны и по 5 мм с других сторон. На всех листах графической части, за исключением титульного, в правом нижнем углу следует дать угловой штамп по форме, указанной в прил. 3.

Состав пояснительной записки:

- введение;
- исходные данные (бланк задания, см. прил. 1);
- объемно-планировочное решение здания;
- конструктивное решение здания;
- библиографический список.

4. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ЗДАНИЯ

Объемно-планировочной структурой здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений избранных размеров и формы в единую целостную композицию.

По признаку расположения помещений различают несколько объемно-планировочных систем зданий (рис.1).

Анфиладная система предусматривает непосредственный переход из одного помещения в другое через проемы в их стенах. Она позволяет создать здание компактной и экономичной структуры в связи с отсутствием коммуникационных помещений. Все основные помещения в здании проходные, потому что анфиладная система применима лишь в зданиях экспозиционного характера (музеях, выставочных павильонах, галереях), в отдельных элементах зданиях (детские дошкольные учреждения).

Система планировки с горизонтальными коммуникационными помещениями предусматривает связь между основными помещениями через коммуникационные. Это позволяет главные помещения проектировать непроходными. В зависимости от назначения здания и климатических условий строительства горизонтальные коммуникационные помещения выполняют закрытыми (коридоры) или открытыми (галереи).

Система планировки с горизонтальными коммуникационными помещениями применяется в проектировании общежитий, гостиниц, школ, больниц, административных зданий и т.д.

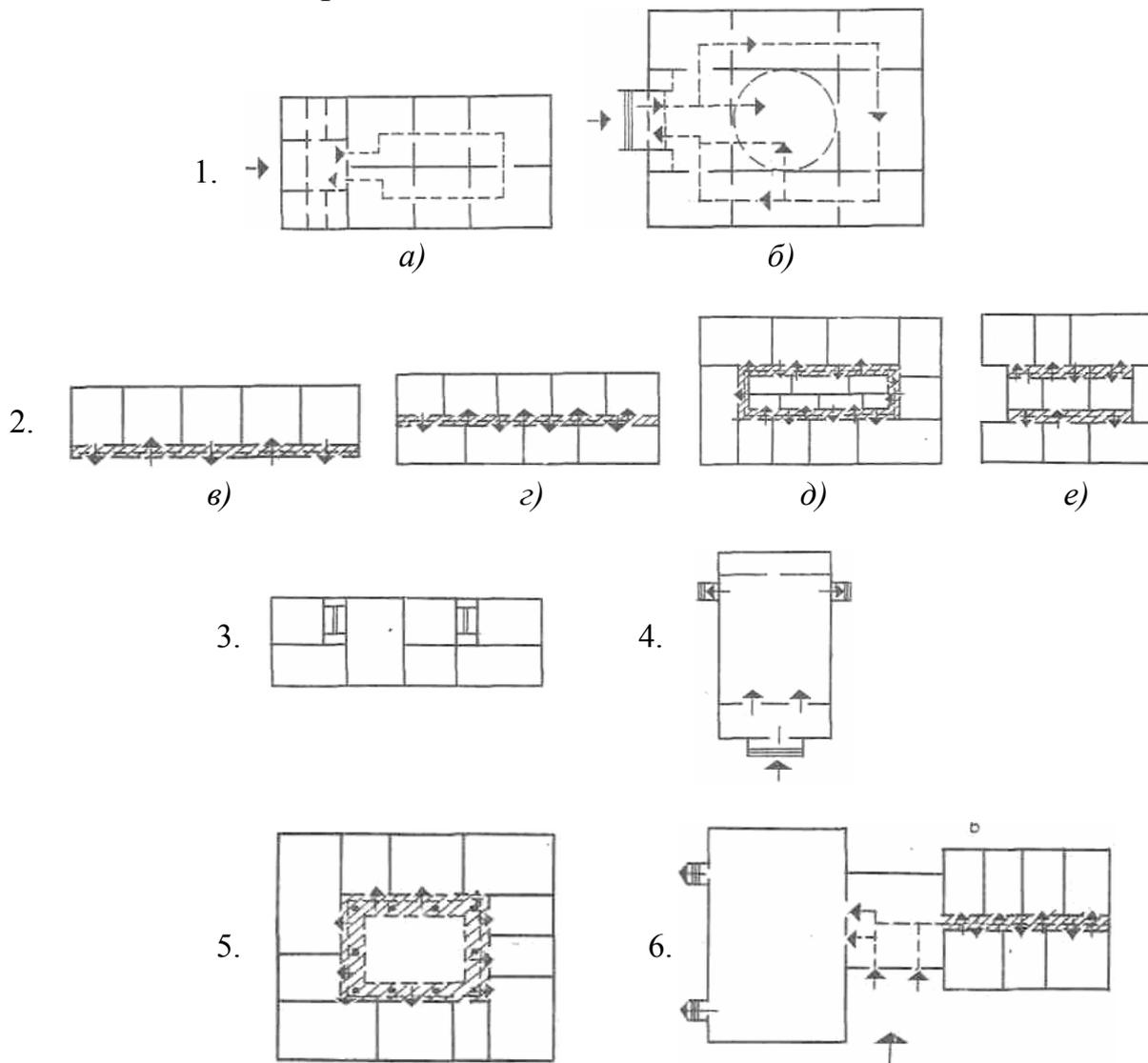


Рис. 1. Объемно-планировочные структуры зданий: 1 – анфиладные; 2 – с горизонтальными коммуникационными помещениями; 3 – секционная; 4 – зальная; 5 – атриумная; 6 – смешанная; а – анфиладная линейная; б – то же, центрическая; в – галерейная; г – коридорная; д – коридорно-кольцевая; е – двухкоридорная

Секционная система заключается в компоновке здания из одного или нескольких однохарактерных фрагментов (секций) с повторяющимися поэтажными планами, помещения всех этажей каждой секции связаны с общими вертикальными коммуникациями – лестницей и лифтами.

Секционная система применяется при проектировании квартирных жилых домов, общежитий, больниц, детских учреждений и т.д.

Зальная система строится на подчинении относительно небольшого числа подсобных помещений главному зальному, которое определяет функциональное назначение здания в целом. Зальная система применяется при проектировании зрелищных, спортивных, торговых зданий.

Атриумная система – с открытым или крытым двором, вокруг которого размещены основные помещения, связанные с ним непосредственно через открытые (галереи) или закрытые (коридоры) коммуникационные помещения. Она применяется при проектировании жилых зданий IV климатического района, малоэтажных зданий с крупными залами – крытых рынках, музеях, школ, гостиниц, административных зданий.

Смешанная система сочетает в себе элементы различных систем.

Малоэтажные здания (1...4 этажа) классифицируют по 2 группам: I – дома для усадебной застройки; II – 2...4-этажные многоквартирные дома для застройки высокой плотности. Для I группы характерны следующие типы домов: 1...2-этажные одноквартирные, 1...2-этажные 2 – 4-квартирные, 1...3-этажные блокированные; для II группы – блокированные, секционные, комбинированные.

Усадебная застройка формируется из индивидуальных или сблокированных домов с частными земельными участками различной площади, вторая из многоквартирных 2– 4 - этажных домов с земельными участками общего пользования.

Основные типы усадебных домов – 1-2-квартирный и одноквартирные блокированные дома со встроенными нежилыми помещениями для трудовой деятельности – кафе, детского сада, медпункта и т.д.

В условиях города экономически предпочтителен блокированный дом, так как на него сокращаются градостроительные затраты из-за уменьшения протяженности дорог и инженерных коммуникаций.

В проектировании каждого типа усадебных домов есть свои особенности.

Одноквартирные дома имеют тот же состав помещений, что и квартиры в многоэтажных домах, но их объемно-планировочная структура существенно различается. Это и увеличение удельного периметра наружных стен, наличие двух входов в дом: с улицы и со стороны земельного участка с тамбурами глубиной до 1, 2 м, увеличение количества и площадей открытых и полуоткрытых помещений – террас, балконов, веранд.

Очень важное влияние оказывают климатические условия на планировку многоквартирного дома. Северные дома имеют компактную форму. Они включают в свой объем хозяйственного помещения, гараж проектируют встроенным.

Из объемов домов южных районов хозяйственные помещения выносят на территорию усадьбы, имеется дополнительная летняя кухня.

Индивидуальные дома подразделяются на группы: первая – 4...5-комнатные дома, вторая – 6...7-комнатные дома, третья – особняки-дома с 10 комнатами и более.

Дома первой группы помимо жилых комнат, кухни-столовой, подсобных помещений имеют встроенный или пристроенный гараж с мастерской, сауну.

В домах второй группы предусматривают отдельную столовую, гараж на 2 машины, зимний сад.

В особняках имеются библиотека, комната для прислуги, детская игровая, гостевые спальни, каминная, бильярдная, бассейн.

Городские многоквартирные дома проектируют не менее чем в 2 этажа – мансардными или коттеджными. С увеличением комнатности многоквартирного дома нарастает тенденция к более эффективному использованию территории участка путем расположения помещений в 3 – 4 уровнях.

Двухквартирные дома проектируют одноэтажными, мансардными и коттеджного типа. В связи с тем, что в двухквартирных домах появляется глухая межквартирная стена, вдоль нее обычно располагают кухни и санитарные узлы общих квартир.

Блокированные дома проектируют двухэтажными или мансардными с 3-5 комнатными квартирами. Блокировка квартир в блокировании обычно бывает линейной и осуществляется путем непосредственного примыкания торцовых стен блоков-квартир. Форма плана блокируемых квартир может быть различной – прямоугольной, F, T или П-образной.

Основной областью внедрения малоэтажной застройки высокой плотности служат средние и малые города, зоны реконструкций исторических городов различной крупности, южные города. Для малоэтажной застройки высокой плотности применимы все основные планировочные типы многоквартирных домов – блокированные, секционные, коридорные, комбинированные объемно – планировочных структур.

Блокированные дома с приквартирными участками и изолированными входами в каждую из квартир обеспечивают наибольший комфорт проживания в этих условиях. Для повышения плотности наряду с ними применяют компоновку домов из многоквартирных блоков – рядовых, атриумных, террасных для постановки на рельефе. В состав блока входят две (и более) квартиры, расположенные друг над другом или в различных комбинациях по высоте дома. Входы в квартиры верхнего и нижнего уровней размещают с одной стороны здания. Площадь приквартирных участков при плотной застройке в блокированных домах должна быть не более 60 м.

В секционных домах применяют секции с центрально расположенной лестницей.

Типовое проектирование таких зданий осуществляется на базе типовых объемно-планировочных фрагментов домов с единой системой геометрических параметров и конструкций. Эти фрагменты компонуют в серию блок-секций: широтных, рядовых, торцевых, угловых. Блок-секции разрабатывают, предусматривая возможность 2- и 4-сторонней блокировки в зданиях необходимой протяженности.

Атриумную застройку применяют в современной малоэтажной высокоплотной застройке южных городов и в умеренном климате как средство защиты общего дворового пространства от шума.

В зданиях комбинированного типа возможно сочетание различных планировочных структур по длине или высоте здания. Например, в трехэтажных домах нижние два этажа проектируют блокированного типа с большими квартирами в двух уровнях, а на верхнем (с коридорной, секционной планировкой) размещают квартиры для малосемейных.

Коридорная структура в малоэтажном высокоплотном строительстве получает распространение в широтном варианте с центральным или боковым коридором через этаж.

Во всех типах домов при проектировании предусматривают полуподвальные пространства для гаражей и хозяйственных помещений.

На выбор объемно-планировочной структуры и этажности здания большое влияние оказывают климат, рельеф, архитектурное окружение, функциональная схема. В первую очередь, функциональные требования относят к основной потребительской единице – дому, квартире: составу, размерам, взаимосвязи основных помещений.

Нормы проектирования предусматривают не менее двух вариантов квартир каждой компактности: квартиры типа А для заселения по формуле $K = N$ и типа Б для заселения по формуле: $K = N - 1$, где K – число комнат; N – количество членов семьи.

Планировочная структура квартиры (взаимное расположение помещений в квартирах) не может быть случайной: она подчинена требованиям удобного использования квартиры путем функционального зонирования помещений. Помещения объединяют в две зоны: общую и индивидуальную.

Общая зона: входной холл или передняя, общая комната, кухня. Индивидуальная: спальни, санитарный узел. При проектировании отдельных помещений квартиры следует учитывать следующие требования.

Общая комната наибольшей площади в плане от 1:1 до 1:2, S не менее 16 м^2 . Пропорции спален от 1:1,5 до 1:2, S не менее 14 м^2 . Кухня не менее 8 м^2 .

Санитарные узлы квартиры проектируют в виде двух смежно расположенных помещений – ванной и уборной – или совмещенными.

Минимальные внутренние размеры санитарных помещений составляют, м: для уборных при открывании двери наружу – $0,8 \times 1,2$; внутрь – $0,8 \times 1,5$; для ванных комнат – $1,75 \times 1,60$; совмещенного санитарного узла – $2,08 \times 1,82$. Ширина входных дверей в санитарное помещение должна быть не менее 60 см.

Передние проектируют шириной не менее 1,4 м. Кладовые, встроенные шкафы, антресоли предусматривают для хранения одежды, посуды и т.д. Площадь кладовых не менее $1,5 \text{ м}^2$ при ширине 0,8 м. Глубина встроенных шкафов – 0,6 м.

В летних помещениях в виде балконов, лоджий проектируют площадь в пределах 15 % площади квартиры.

Во всех малоэтажных домах с квартирами в 2–3 уровнях устраивают внутриквартирные лестницы. Внутриквартирные лестницы можно размещать открыто – в пространстве общей комнаты или передней. В лестницах допускается применять марши без забежных ступеней и уклон 1:1,25 в маршах с забежными ступенями. Минимальная ширина марша 0,8 м. Структуру (одно- или двухмаршевую) и размещение внутриквартирной лестницы выбирают в соответствии с планировочной структурой квартиры.

5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Площадь квартир следует определять как сумму площадей жилых комнат и подсобных помещений без учета лоджий, балконов, веранд, террас, холодных кладовых и тамбуров.

Общая площадь квартиры – это суммарная площадь жилых и подсобных помещений, она определяется как сумма площадей ее помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, подсчитываемых со следующими понижающими коэффициентами: для лоджий – 0,5, для балконов и террас – 0,3, для веранд и холодных кладовых – 1,0. Площадь, занимаемая печью, в площадь помещения не включается. Площадь под маршем внутриквартирной лестницы при высоте от пола до низа выступающих конструкций 1,6 м и более включается в площадь помещений, где расположена лестница.

Площадь помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отдельными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

При определении площади помещения мансардного этажа учитывается площадь этого помещения с высотой до наклонного потолка 1,5 м при наклоне 30° к горизонту; 1,1 м – при 45° ; 0,5 м – при 60° и более.

Общую площадь квартир жилого здания следует определять как сумму общих площадей квартир этого здания. Площадь подполья для проветривания здания, чердаков, технического подполья (технического этажа), внеквартирных коммуникаций, а также тамбуров, лестничных клеток, лифтовых и других шахт, портиков, крылец, наружных открытых лестничных клеток в общую площадь зданий не включаются.

Площадь жилого здания следует определять как сумму площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, а также площадей балконов и лоджий. Площадь лестничных клеток, лифтовых и других шахт включается в площадь этажа с учетом их площадей на уровне данного этажа. Площадь чердаков и хозяйственного подполья в площадь здания не включается. Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

Отношение площади световых проемов всех жилых комнат и кухонь квартир и общежитий к площади пола этих помещений не должно

превышать 1:5,5. Минимальное отношение – 1:8. Для мансардных этажей с применением мансардных окон – 1:10. Высота помещений квартиры от пола до потолка должна быть не менее 2,5 м, а внутриквартирных коридоров – 2,1 м.

Строительный объем жилого здания определяется как сумма строительного объема выше отметки $\pm 0,000$ (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем надземной части здания с чердачным перекрытием определяют умножением площади горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне первого этажа выше цоколя на полную высоту здания, измеренную от уровня чистого пола первого этажа до верха утеплителя чердачного перекрытия.

Строительный объем надземной части здания без чердачного перекрытия равен произведению площади вертикального поперечного сечения на длину здания, измеренную между наружными поверхностями торцовых стен в направлении, перпендикулярном площади сечения на уровне первого этажа выше цоколя.

Площадь вертикального поперечного сечения определяют по обводу наружной поверхности стен, верхнему очертанию кровли и по уровню чистого пола этажа. При изменении площади поперечного сечения выступающие на поверхности стен архитектурные детали, а также ниши учитывать не следует.

Строительный объем световых фонарей, выступающих за наружное очертание крыш, включается в строительный объем здания. Объем эркеров, веранд, тамбуров и других частей здания, увеличивающих его полезный объем, следует подсчитывать особо и включать в общий объем здания. Объем лоджий входит в объем здания. Не включаются в объем здания объем проездов, портиков, а также крытых и открытых балконов.

Технические этажи жилых и общественных зданий следует включать в объем зданий. Не включаются в объем зданий чердаки, используемые для технических целей.

Объем мансардного этажа равен произведению площади горизонтального сечения мансарды по внешнему обводу стен в уровне пола на высоту от пола мансарды до верха чердачного перекрытия. При криволинейном очертании перекрытия мансарды следует принимать ее среднюю высоту.

Объем подвала или полуподвала определяют умножением площади горизонтального сечения подвала в уровне первого этажа выше цоколя на высоту, измеренную от уровня чистого пола до уровня чистого пола первого этажа. Стены по внешнему обводу следует измерять с учетом толщины слоя штукатурки или облицовки.

При определении этажности надземной части здания в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический, мансардный и цокольный, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м. При разном количестве этажей в различных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность рассчитывается отдельно для каждой части здания. Технический этаж, расположенный над верхним этажом, при определении этажности здания не учитывается.

6. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

6.1. Фундаменты малоэтажных жилых зданий

Малоэтажный жилой дом, предназначенный для проживания одной или двух семей, представляет собой одно- или двухэтажное здание. В нем часто предусматриваются веранды, террасы, мансарды, подвалы. Желание сократить объемы земляных работ и придать зданию индивидуальный характер приводит к возведению здания на естественном рельефе с использованием неровностей рельефа, к размещению помещений на разных уровнях. Все это делает малоэтажные дома весьма живописными и, несмотря на малый объем здания, достаточно сложными по объемно-планировочным решениям.

В зависимости от материала основных строительных конструкций малоэтажные жилые дома подразделяются на здания с каменным остовом (каменные здания); с деревянными несущими стенами (деревянные здания); из местных строительных материалов (семанные, грунтовые и др.).

В каменных зданиях применяют конструктивные схемы с несущими стенами и неполным каркасом. Для стен используют искусственные и естественные камни, крупные блоки, монолитный железобетон и легкий бетон. Наибольшее распространение в малоэтажном строитель-

ве получили здания с несущими стенами из кирпича и мелких каменных блоков. Крупноблочные и монолитные здания, здания каркасного типа получили распространение при строительстве многоэтажных зданий.

Деревянные здания наиболее традиционные для русской архитектуры. В настоящее время для деревянных зданий используют конструктивные схемы, отвечающие требованиям индустриального строительства, экономичности, уменьшения материалоемкости. Полноблочные деревянные дома заводского изготовления пришли на смену традиционным рубленным бревенчатым домам.

Здания из местных материалов применяют лишь в отдельных районах.

Подземная часть здания. К подземной части здания относятся фундаменты, а также стены подвалов и приямков.

Фундамент – одна из ответственных частей здания, так как от прочности, долговечности и устойчивости фундаментов зависит прочность и долговечность всего здания. По конструктивному решению фундаменты малоэтажных зданий бывают ленточные и столбчатые. Ленточные фундаменты применяют в зданиях с несущими стенами. Они представляют собой непрерывную стену (ленту), располагаемую под всеми несущими и самонесущими стенами здания. Столбчатые фундаменты устраивают под отдельные опоры (колонны, стойки, столбы) в зданиях с неполным и полным каркасом. Столбчатые фундаменты делают и под стены, если глубина заложения фундаментов превышает 2 м.

В этом случае столбчатые фундаменты располагают под всеми углами и пересечениями стен, а также под простенками несущих стен. Расстояние между отдельными фундаментами не должно превышать 6 м. По верху столбчатых фундаментов укладывают фундаментные балки, по которым возводят стены.

Нижняя плоскость фундамента, которая непосредственно передает всю нагрузку от здания на грунт основания, называется подошвой фундамента. Верхняя плоскость фундамента называется его обрезаем.

Для общей устойчивости здания большое значение имеет правильно выбранная глубина заложения фундамента, т. е. расстояние от поверхности земли до подошвы фундамента. Глубина заложения фундамента зависит от глубины залегания грунта, способного выдержать нагрузку от здания и глубины промерзания грунта (при пучинистых грунтах). Чтобы силы пучения не «вытолкнули» фундамент из грунта,

низ фундамента устраивают ниже глубины промерзания на 100 мм. Минимальная глубина заложения фундамента – 0,5 м, за исключением фундамента на скальном основании, где глубина заложения не лимитируется. Уровень верха фундамента во многом зависит от решения цоколя здания.

Фундаменты, как правило, работают на сжатие, и такие фундаменты называются жесткими. Но бывают случаи, когда фундамент должен воспринимать и растягивающие усилия, такой фундамент называется гибким.

Материалом для фундаментов служат бут, бутобетон, бетон (монолитный и сборный). Для гибких фундаментов применяют железобетон, где арматура воспринимает растягивающие усилия. Конструкция фундаментов каменных и деревянных малоэтажных зданий одинакова (рис. 2).

Ленточные фундаменты имеют, как правило, прямоугольное поперечное сечение. Толщина ленты фундамента принимается в зависимости от толщины расположенной на ней стены здания, но не должна быть менее 350 мм. Толщину бутовых и бутобетонных лент принимают на 80...100 мм шире толщины стены здания, так как обрез такого фундамента не всегда получается ровным. Толщину монолитных бетонных лент принимают равной толщине стены, округляя ее до 50 мм. Например, под стену 510 мм бетонную ленту делают толщиной 500 или 550 мм. Толщину сборных бетонных лент принимают равной толщине фундаментных блоков: 300, 400, 500 или 600 мм. Высота блоков – 580 мм, длина – 800 и 2400 мм. Блоки кладут с перевязкой вертикальных швов.

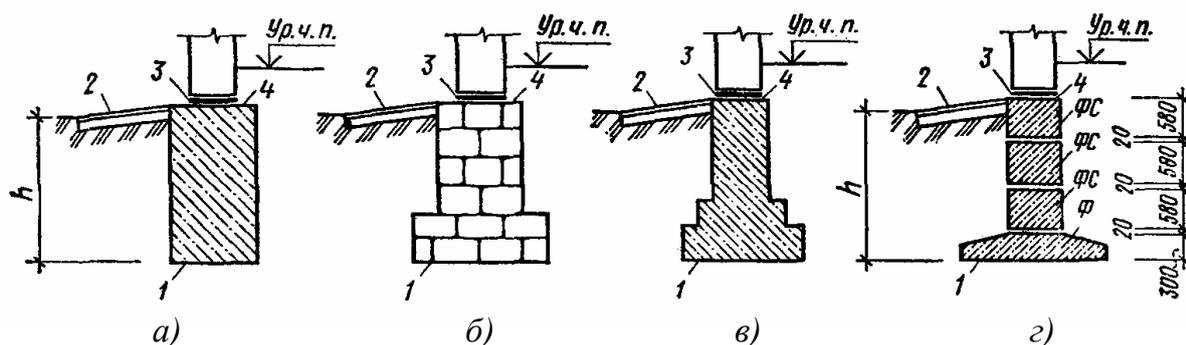


Рис. 2. Поперечные сечения ленточных фундаментов: а – из бутобетона прямоугольного сечения; б – из бута с уступом; в – из монолитного бетона с двумя уступами; г – из сборных бетонных блоков; 1 – подошва; 2 – отмостка; 3 – гидроизоляция; 4 – обрез; h – глубина заложения фундамента; ФС – блок фундаментный стеновой; Ф – фундаментная плита

Фундаментные блоки изготовляют из бетона сплошными или с пустотами.

Обрез ленточного фундамента устраивают выше поверхности, спланированной вокруг здания земли (рис. 3), но не выше низа подполья (при полах с подпольем), подготовительного слоя (при полах на грунте), балок перекрытия (при наличии подвала).

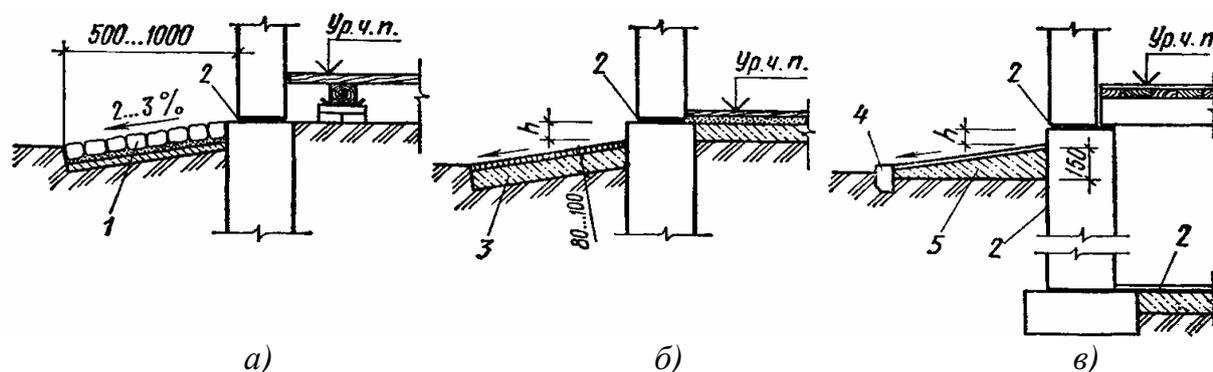


Рис. 3. Положение обреза фундамента и гидроизоляции: а – при наличии подполья; б – без подполья; в – при наличии подвала; 1 – булыжная отмостка по песчаной прослойке и глиняному основанию; 2 – гидроизоляция; 3 – асфальтовая отмостка по щебеночному основанию; 4 – бордюрный камень; 5 – цементная отмостка по бетону основанию с бордюрным камнем; h – высота, определяемая проектом

Для уменьшения давления на грунт применяют уширение подошвы фундамента в виде одного-двух уступов. По высоте уступы делают 300...400 мм, по ширине 150...250 мм.

В бутовых фундаментах уступ по высоте должен состоять не менее чем из двух рядов кладки. В сборных фундаментах для уширения подошвы применяют армированную фундаментную плиту. Ширина плит 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 мм при высоте плиты 300 мм и 2000, 2400, 2800, 3200 мм при высоте 500 мм. Длина плит 1200 и 2400 мм.

Прочность применяемых материалов принимают по расчету. Фундаменты кладут на тщательно выровненный ненарушенный грунт. Для создания ровной поверхности используют песок в виде песчаной подготовки под фундамент. Для бутобетонных и бетонных фундаментов, возводимых с применением опалубки, предусматривают слой щебня, втрамбованного в грунт.

Для защиты стен от грунтовой сырости, которая по капиллярам стенового материала может подниматься на значительную высоту, по обрезу фундамента устраивают гидроизоляцию (рис. 4).

Она может быть рулонной (из двух слоев толя на дегтевой мастике или гидроизола на битумной мастике) или из слоя цементного раствора толщиной 20 мм.

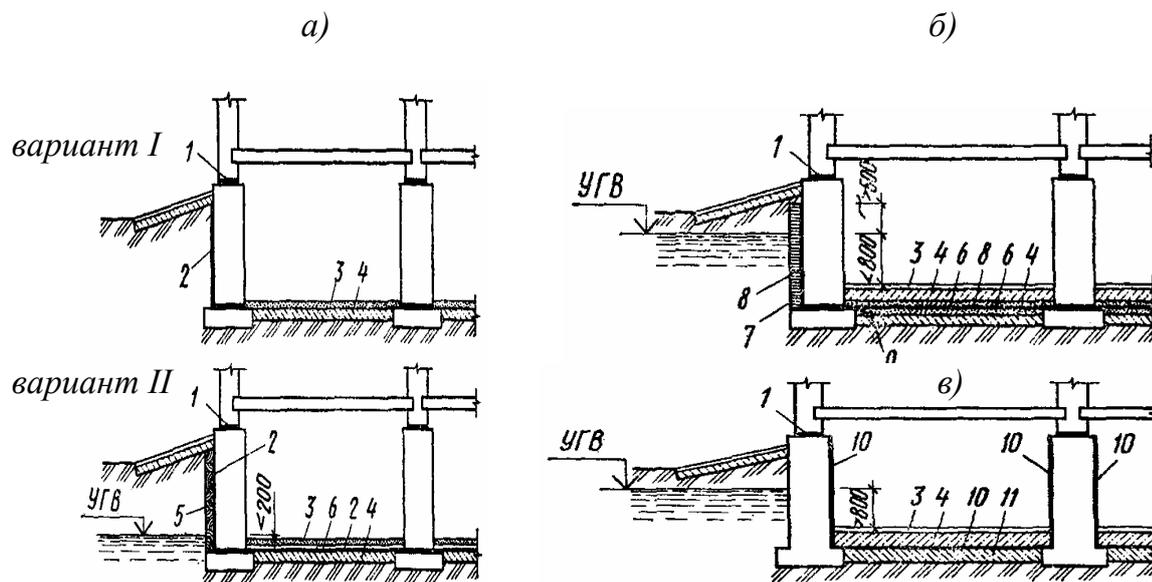


Рис. 4. Гидроизоляция подвала: а – обмазочная; б – облицовочная; в – оклеечная; 1 – гидроизоляция стен от грунтовой сырости; 2 – обмазка битумом за два раза; 3 – влагостойкий пол; 4 – бетон; 5 – глиняный замок; б – цементная стяжка; 7 – защитная кирпичная стенка; 8 – гидроизоляция из рулонных материалов, наклеенных на мастике; 9 – осадочный шов с компенсаторной петлей гидроизоляционного ковра; 10 – металлический кессон; 11 – железобетонная плита

При расположении здания на местности с уклоном ленточные фундаменты выполняют с уступами в подошве. Высота уступов должна быть не более 500 мм, а длина – не менее 1000 мм.

Осадочный шов осуществляется разрезкой ленты фундамента швом, в который вставляются доски, обернутые толем (для обеспечения беспрепятственной сдвижки отдельных частей фундамента).

Столбчатые фундаменты аналогичны ленточным по материалам и конструктивным деталям. Минимальные размеры бутовых и бутобетонных фундаментов – 500×500 мм, бетонных – 400×400 мм.

Фундаментные балки применяют из сборного или монолитного железобетона пролетом не более 6 м. Для обеспечения свободной осадки фундаментных балок при общей осадке здания, а также для предохранения их от сил пучения грунта под фундаментными балками предусматривают песчаную подсыпку толщиной 250...500 мм.

В случае необходимости утепления пристенного участка пола подсыпку осуществляют из шлака или керамзита. Верх фундаментных балок устанавливают на одном уровне с обрезом столбчатых фундаментов. По верху фундаментных балок и столбчатых фундаментов прокладывают изоляцию для защиты от грунтовой сырости. Для защиты основания и фундаментов от увлажнения поверхностными водами по всему периметру здания с наружной стороны устраивают водонепроницаемую отмостку шириной не менее 0,5 м с уклоном от

Подвалы в малоэтажных домах имеют, как правило, небольшую глубину, поэтому стенами подвалов служат обычные ленточные фундаменты, заглубленные на соответствующую глубину.

6.2. Стены малоэтажного здания

Каменные стены

Различают следующие типы стен эффективной кладки:

- колодцевая кирпичная кладка с плитным утеплителем и воздушной прослойкой;
- колодцевая кирпичная кладка с монолитным легким бетонным или засыпанным утеплителем;
- кирпично-бетонная кладка;
- кирпичная кладка с уширенным швом, заполненным плитами эффективной теплоизоляции;
- кирпичная кладка с теплоизоляционными плитами, примыкающими вплотную или с воздушным зазором к стене с внутренней стороны.

Колодцевую кладку с плитным утеплителем и воздушной прослойкой применяют в стенах толщиной от 40 до 66 см. Она состоит из двух кирпичных продольных стенок, связанных поперечными вертикальными стенками через 120 см, и заключённого между ними плитного утеплителя, обёрнутого полиэтиленовой плёнкой. Фиксация плитного утеплителя производится с помощью скоб-фиксаторов из оцинкованной стали, асбестоцемента или пластмасс. Между утеплителем и наружным слоем кладки толщиной 120 мм имеется воздушный зазор (не более 40 – 50 мм) для циркуляции воздуха, внутренний слой кладки может иметь толщину 120, 250 и 380 мм, утеплитель – 100 и 250 мм.

В пределах одного этажа устраивается перевязка двумя тычковыми рядами, между которыми укладывается арматурная сетка. Это решение необходимо для связи между продольными стенками кладками и для ограничения возможной осадки плит утеплителя. Такая кладка не даёт достаточно высоких результатов по теплозащите из-за многочисленных «мостиков холода».

Конструктивные особенности связи продольных стен колодцевой кирпичной кладки с легкобетонным или засыпанным утеплителем толщиной от 51 до 68 см аналогичны вышеизложенным. При заполнении колодцев засыпным утеплителем через 5 – 6 рядов кирпича устанавливают растворные армированные диафрагмы, предотвращающие значительные осадки утеплителя.

Кирпично-бетонная кладка применяется в стенах толщиной от 38 до 68 см. Связь между продольными стенками осуществляется тычковыми рядами, заходящими в бетон на 1/2 кирпича и располагаемыми через каждые 5 ложковых рядов по высоте стены.

Кирпичная кладка с уширенным швом, заполненным плитами эффективной теплоизоляции, применяется в стенах толщиной от 42 до 68 см. Эта кладка выполняется с многорядной перевязкой.

Последний вариант эффективной кирпичной кладки с теплоизоляционными плитами с внутренней стороны с использованием пароизоляции либо воздушной вентиляционной прослойки может быть применён для повышения теплотехнических качеств наружных существующих стен в соответствии с новыми требованиями по энергосбережению.

С этой же целью для существующих наружных стен сплошной кладки толщиной 380, 510 и 640 мм рекомендуется применять с наружной стороны утепляющее покрытие из минераловатных плит и других эффективных материалов. Для этого к наружной поверхности стены прикрепляют эффективный утеплитель при помощи металлических болтов, проходящих внутри пластмассовых анкеров, забиваемых в кладку. Отделка фасадного слоя выполняется из паронепроницаемой штукатурки по нейлоновой сетке.

Стены из мелких легкобетонных блоков предназначаются для зданий не более трёх этажей. Блоки изготовляют из тяжелого (плотностью 2100 кг/м^3) и легкого (плотностью 1200 кг/м^3) бетонов и ячеистого бетона (плотностью 600 кг/м^3).

Такие стены могут решаться в трёх конструктивных вариантах: сплошная кладка, облегченные кладки с жесткими вертикальными или с гибкими связями. Средним слоем служит утеплитель в виде жестких минераловатных плит (плотностью 200 кг/м³) или пенополистирол (плотностью 40 кг/м³).

Фиксация плитного утеплителя во внутренней полости стены предусматривается вертикальными распорками из материала утеплителя по всей высоте этажа. Гибкие металлические оцинкованные или стеклопластиковые связи между наружными плоскостями стены устанавливают на расстояния не более 600 мм по высоте и в плане.

В уровне перекрытий предусмотрены армированные жесткие связи (горизонтальные диафрагмы). Диафрагмы выполняют из каменных материалов с прокладкой арматурных сварных сеток. Горизонтальные диафрагмы, являясь опорой для слоя внутреннего утеплителя, служат преградой распространению огня.

Все деревянные элементы, соприкасающиеся с каменной кладкой, должны быть антисептированы и отделены от каменных стен рулонной изоляцией.

Деревянные стены

Деревянные стены выполняют из бревен или брусьев. Дерево экологически чистый материал, оно «дышит». Бревенчатые и брусчатые стены накапливают тепло и равномерно распределяют его по помещению, поддерживая постоянный, комфортный температурно-влажностный режим.

Но дерево имеет недостатки – оно подвержено загниванию и возгоранию, деформации с изменением влажности (сушка сырого дерева вызывает дугообразное и винтообразное коробление). Поэтому при рубке дома из сырого дерева возможна усадка стен на 4 – 5 см на метр высоты. Следует иметь в виду, что во влажной среде лучше применять древесину лиственных пород, а в нормальной среде – хвойные породы древесины.

Современная технология позволяет унифицировать бревна как строительный материал. Технология изготовления бревен и брусьев в заводских условиях включает принудительную сушку в специальных камерах и отколибровку их по габаритам. Оцилиндрованные бревна и брусья имеют постоянное поперечное сечение, а станочная выборка «чашки» и «гребня» создает плотное соединение венцов.

Последнее достижение технологии строительства из дерева – применение клееного бруса. Такой брус, обладая всеми достоинствами натуральной древесины, почти полностью лишен ее недостатков. Склеивание бруса производят из высушенных досок под давлением в специальных прессах. Клееный брус не подвержен гниению, поражению насекомыми и не горит. Стена из клееного бруса не дает усадку.

Рубленые стены (рис. 5) возводят из бревен венцами с соединением углов с остатком («в чашу») или без остатка («в лапу»). Горизонтальные пазы и швы врубок заполняют паклей, льняным полотном, джутом. В местах врубок и по длине венцов не реже, чем через два метра, ставят деревянные шипы. Углы и врубки пересекающихся стен в целях избежания продувания иногда зашивают дощатыми пилястрами.

Брусчатые стены (рис. 6) возводят из бруса прямоугольной формы, упрощающую сборку дома. Наружные и внутренние стены устраиваются из бруса равной высоты. Между рядами прокладывают уплотнительный материал. Для уменьшения продуваемости через швы и простоты сборки в брусках делают шпунты и гребни – профилированный брус.

Прямоугольные шипы и цилиндрические нагели служат для соединения рядов брусков между собой и размещаются на расстояниях 1,5 – 2,0 м. При устройстве наружных углов здания и для сопряжения внутренних с наружными применяют прием врубки «в лапу».

Оцилиндрованный брус может в углах здания соединяться с остатком при помощи крестообразного замка. Благодаря продольным пазам в оцилиндрованном бруске при сборке в стенах здания образуются замкнутые воздушные полости, повышающие термическое сопротивление. Стены, возведенные из оцилиндрованных бревен, дают незначительную осадку. Благодаря станочной выборке продольного паза и угловым соединениям венцов бревна плотно прилегают друг к другу. В пазы прокладывают уплотнительный материал, чем исключают продувание стен.

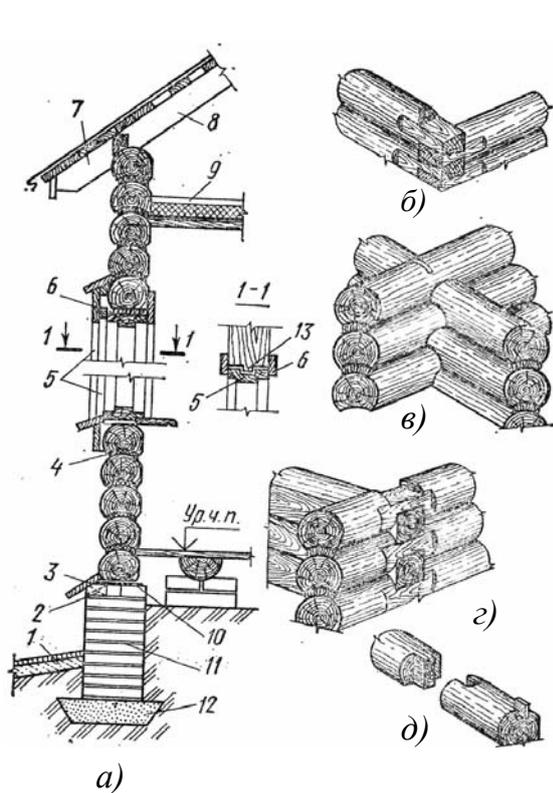


Рис. 5. Конструкция бревенчатых зданий: а) разрез по стене; б) угловая врубка без остатка; в) то же, с остатком; г) примыкание внутренней стены к наружной, д) наращивание бревен по длине; 1 – отмостка; 2 – антисептированная пробка; 3 – сливная доска; 4 – конопатка мхом или паклей; 5 – оконная коробка; 6 – наличник; 7 – карнизная кобылка; 8 – стропильная нога; 9 – чердачное перекрытие; 10 – изоляция стены (два слоя толя, просмоленная доска); 11 – цоколь; 12 – песчаная подушка; 13 – гребень

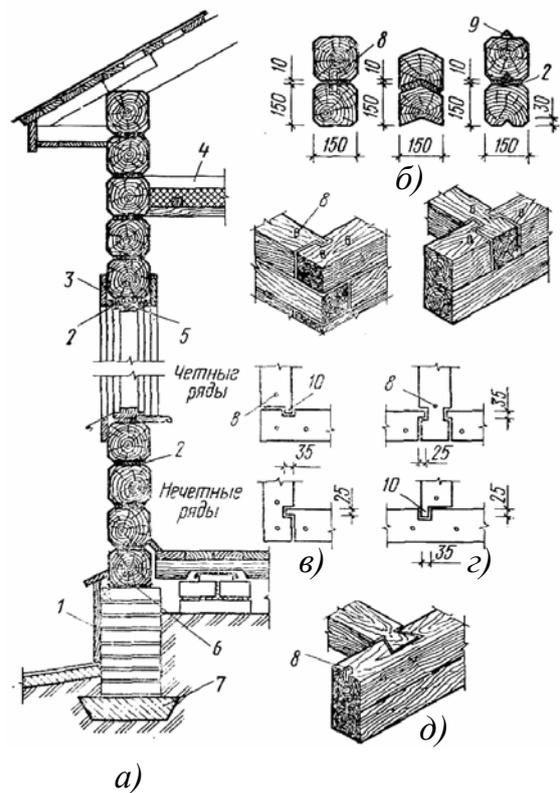


Рис. 6. Конструкция брусчатых зданий: а) разрез по стене; б) варианты соединения брусьев сруба; в) сопряжения в углах; г) примыкание внутренней стены к наружной, д) опирание балок на стену врубкой «ласточкин хвост»; 1 – отделка кирпичного цоколя; 2 – мох или пакля; 3 – наличник; 4 – перекрытие; 5 – оконная коробка; 6 – гидроизоляция стены; 7 – песчаная подушка; 8 – вставной шип или нагель; 9 – нашивная рейка; 10 – коренной шип

Каркасные и каркасно-щитовые стены собирают или непосредственно на площадке, или из заводских элементов (рис. 7, 8).

Деревянный каркас – это пространственная конструкция из стоек, установленных на нижнюю обвязку и соединенных верхними обвязками, балками перекрытий подкосами в жесткую систему.

Все соединения отдельных элементов осуществляют на гвоздях.

По стойкам каркаса выполняют внутреннюю и наружную обшивки, а пространство заполняют утепляющим материалом (сыпучие материалы, маты и т.п). Со стороны теплого помещения перед утеплителем прокладывается пароизоляция, что создает ему осушающий режим.

Каркас для одноэтажных зданий собирают из стоек, установленных с шагом 0,6 м.

Каркас наружных стен двухэтажных зданий состоит из основных стоек с шагом 1,2 м и промежуточных между ними, нижней обвязки, промежуточной и верхней обвязок соответственно под балками междуэтажного и чердачного перекрытий, распорок, расположенных между стойками в уровне низа, верха и середины оконных проёмов каждого этажа. Для обеспечения жесткости наружных стен в их плоскости, как минимум в крайних пролетах, устанавливают раскосы.

Каркас может быть решен по типу «платформы» – стойки последующего этажа опираются на платформу перекрытия предыдущего этажа. При каркасной конструкции стены фасадная плоскость может быть выполнена из кирпича толщиной 120 мм с вентилируемым зазором перед утеплителем. Соединение облицовочной кирпичной плоскости с каркасом осуществляется при помощи металлических крепежных элементов.

Вентиляция зазора осуществляется через продухи из щелевых кирпичей, уложенных на рубероид под оконными проемами. Вверху стены воздушный зазор имеет свободный выход в чердачный объем.

При возведении каркасной наружной стены с внутренним несущим слоем из бруса элементы каркаса должны иметь возможность свободного перемещения относительно сруба. Оконные и дверные балки крепят к элементам каркаса, а элементы внутренних откосов к срубу. Такие стены предназначены исключительно для применения в лесоизбыточных районах.

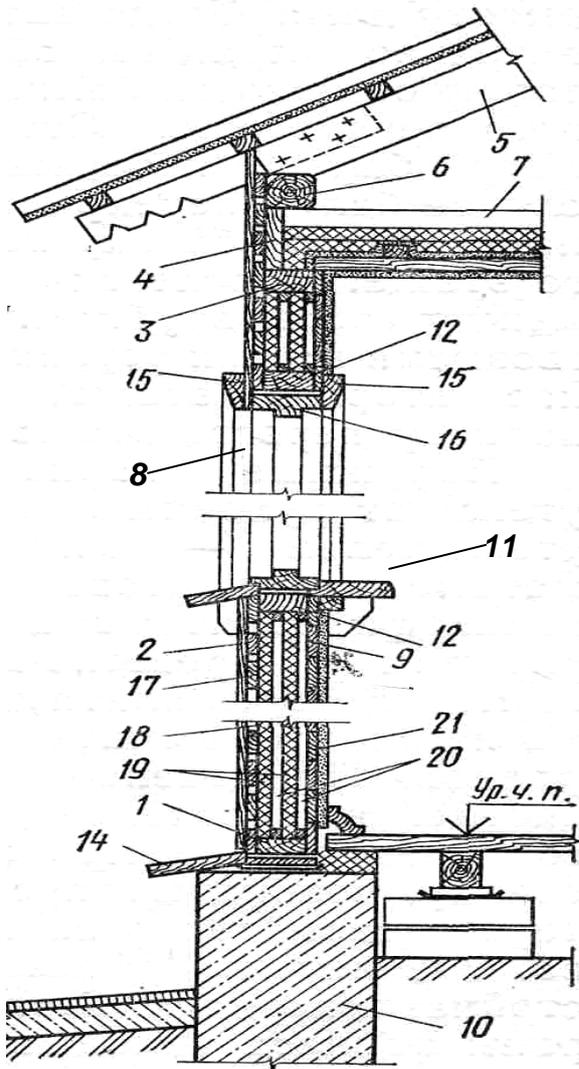


Рис. 7. Конструкция деревянного каркасного здания: 1 – нижняя обвязка; 2 – наружная обшивка; 3 – верхняя обвязка; 4 – балка торцовая; 5 – стропильная нога; 6 – мауэрлат; 7 – балка перекрытия; 8 – стойка каркаса; 9 – внутренняя обшивка; 10 – ленточный фундамент; 11 – раскосы жесткости; 12 – горизонтальный оконный ригель; 13 – сливная доска; 14 – наличник; 15 – оконная коробка; 16 – разряженная обшивка из досок; 17 – ветрозащитный слой; 18 – ДВП; 19 – воздушная прослойка; 20 – пароизоляция; 21 – штукатурка

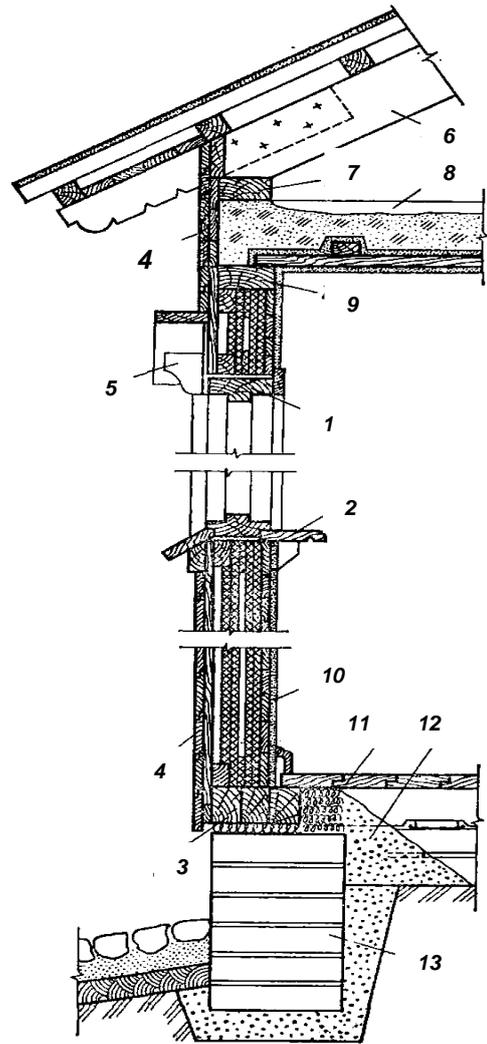


Рис. 8. Конструкция щитового здания: 1 – оконная коробка; 2 – подоконная доска; 3 – нижняя обвязка; 4 – декоративная наружная обшивка; 5 – конструкция сандрика; 6 – стропильная нога; 7 – мауэрлат; 8 – балка перекрытия; 9 – верхняя обвязка; 10 – внутренняя отделка; 11 – эффективный утеплитель; 12 – шлак (керамзит); 13 – цоколь

Панельные и щитовые дома собираются из готовых заводских изделий. Нагрузки в таких домах воспринимаются рамными обвязками панелей и щитов. Панели и щиты соединяются между собой и с эле-

ментами перекрытия гвоздями, образуя устойчивую жесткую систему. Конструкция панели представляет собой деревянный каркас, обшитый с наружной и внутренней сторон отделочными материалами, с расположенным между обшивками утеплителем.

Для наружной обшивки каркасных и панельных (щитовых) стен могут применяться цементно-стружечные плиты, обшивки из шпунтованных досок и др. Для внутренней обшивки – гипсокартонные листы, по которым прокладывают пароизоляционный рулонный слой из полиэтиленовой пленки или пергамина, предохраняющий от увлажнения утеплитель. Использование крупнолистовой обшивки обеспечивает жесткость панелей, а при применении мелколистовых или погонных изделий устанавливают в панели дополнительные раскосы. В качестве утеплителя применяют пенополистирольные или минераловатные плиты. Оконные и дверные блоки монтируют в панелях в процессе их изготовления.

Требования по экономии энергоресурсов диктуют многослойную конструкцию наружных стен. Поэтому бревенчатые и брусчатые стены обшивают теплоизоляционными материалами. При этом фасадную плоскость выполняют из различных материалов – доски, блок-хаус, кирпич, пластмассы (сайдинг) и даже алюминиевые профили.

При эксплуатации деревянные конструкции подвержены гниению и пожарной опасности. Поэтому в заводских условиях деревянные элементы пропитывают антипиренами, повышающими огнестойкость, и антисептиками, защищающими от гниения. Кроме того, применяются конструктивные методы, повышающие надежность деревянных зданий. Так деревянные конструкции отделяют от печей воздушным зазором или огнестойкими материалами. Утеплители применяют на основе базальтового волокна, повышающего огнестойкость.

Обшивка стен сайдингом возможна при любом конструктивном варианте стены: деревянном, кирпичном, бетонном. Сайдинг – легкий отделочный материал, нетоксичный, негорючий, стойкий к атмосферным воздействиям. Кроме того, ему можно придать различную цветовую палитру.

6.3. Перекрытия малоэтажного здания

Перекрытия малоэтажного здания выполняют из дерева и железобетона. Перекрытия подразделяются на балочные и безбалочные.

Безбалочные перекрытия, как правило, выполняются из железобетонных панелей с круглыми пустотами.

На рис. 9 представлены:

- раскладки плит перекрытий, опирание на внутренние несущие панельные и кирпичные стены;
- привязки к модульным осям;
- примыкание плит перекрытий к стенам, заделка швов между панелями.

Для создания жесткого, единого, горизонтального диска перекрытия железобетонные плиты соединяют между собой и наружными стенами при помощи круглых стальных анкеров, закрепленных к монтажным петлям.

В районе опирания плит на внутренние стены применяют составные анкера, соединенные между собой сваркой. Торцы плит перекрытий при опирании их на наружные стены соединяют с кладкой Г-образными анкерами.

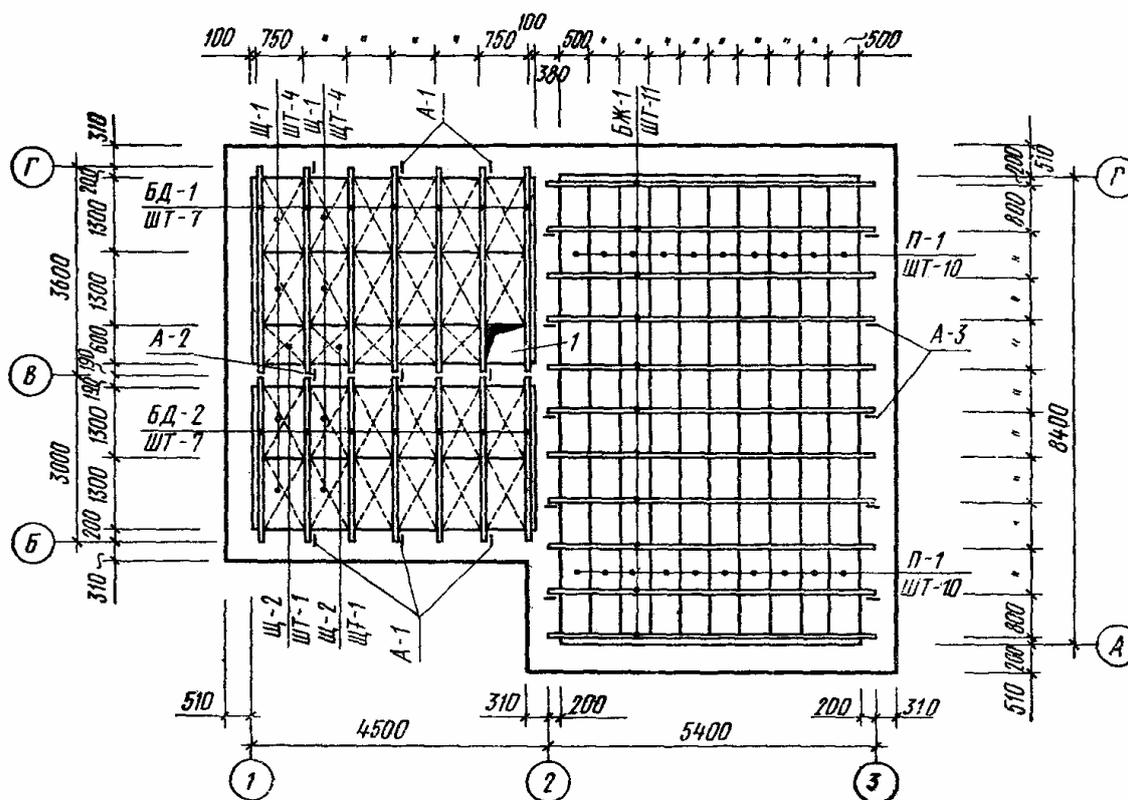


Рис. 9. Маркировочный план перекрытия: БД – балка деревянная; БЖ – балка железобетонная; Щ – щит наката; П – плита перекрытия; А-1, А-2, А-3 – анкера крепления балок; 1 – отверстие в перекрытии

Анкера защищают от коррозии цементным раствором. Промежутки между плитами при опирании на внутренние стены заполняют кирпичом той же марки, что и основные кладки.

Балочные перекрытия решаются по деревянным и железобетонным балкам (в сборном и монолитном вариантах).

Заполнение между балок осуществляется из сборных элементов наката, а для деревянных балок – еще и из деревянных щитов, собранных непосредственно на стройке. Деревянные балки перекрытий могут выполняться из пиломатериалов, клееной древесины.

6.4. Стропильные конструкции малоэтажных зданий

Стропила – основная несущая конструкция крыши, которая воспринимает вес кровли и нагрузки на нее.

Стропила выполняют из дерева в виде бревен, брусьев или досок.

Наслонными называют стропила, основные элементы которых – стропильные ноги – работают как наклонно положенные балки. Длина таких балок должна быть не более 6,5 м (максимальная длина стандартной деловой древесины). Расстояние между опорами, т. е. горизонтальная проекция балки, обычно принимается не более 5 м. Висячие стропила представляют собой простейший тип стропильной фермы, где наклонные стропильные ноги (верхний пояс фермы) передают распор на затяжку (нижний пояс фермы). Примеры наслонных и висячих стропил приводятся на рис. 10, 11.

Простейший тип наслонных стропил применяют при односкатных крышах. Стропильные ноги опираются на брусья – мауэрлаты, уложенные по верхнему обрезу стен. Мауэрлаты служат для равномерного распределения нагрузки от стропильных ног на стену. Их изолируют от каменной стены прокладкой толя.

При наличии внутри здания опор применяют и двускатные наслонные стропила. В этом случае по внутренним опорам укладывают лежни (при внутренней стене) или прогоны (при отдельно стоящих опорах), по которым через 3...4 м устанавливают стойки как опоры для верхнего, конькового прогона. На верхний прогон и на мауэрлаты опираются стропильные ноги. Для придания жесткости в продольном направлении от стоек к верхнему прогону подводят подкосы, которые, сокращая пролет верхнего прогона, дают возможность уменьшить его сечение.

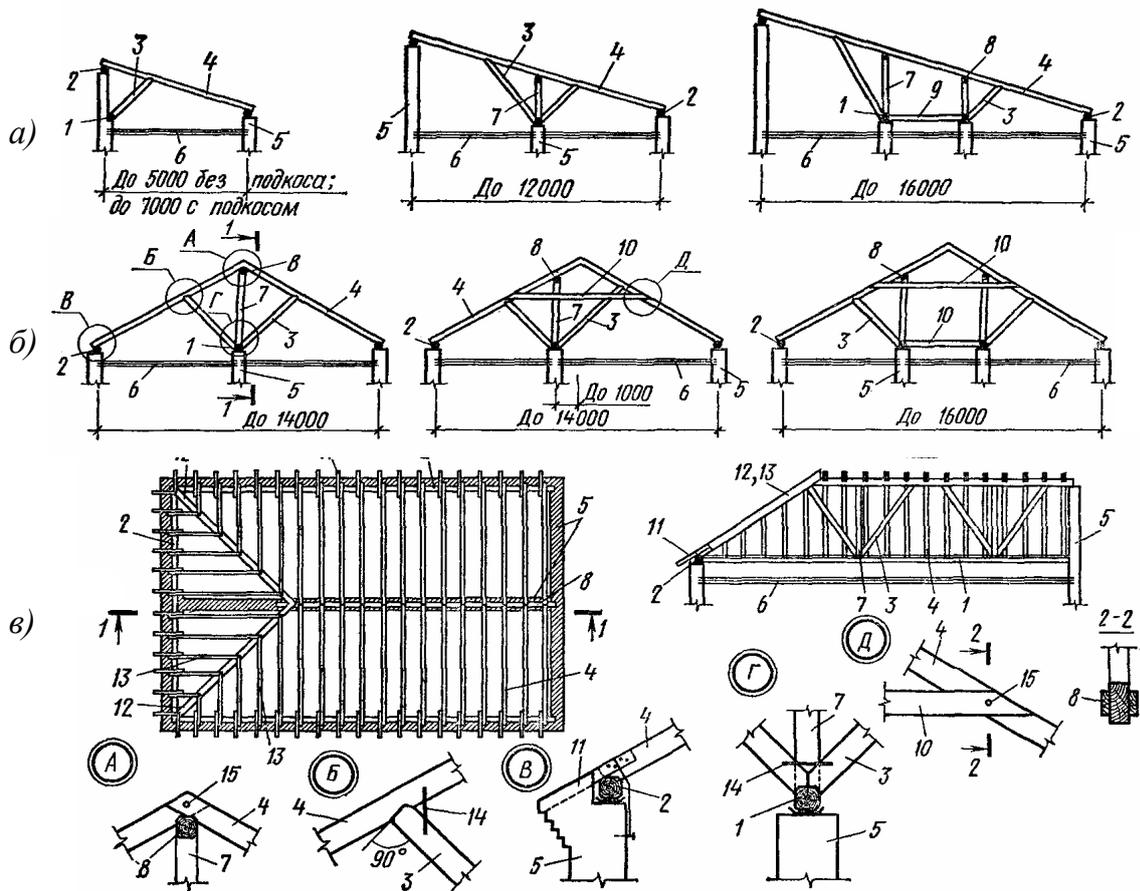


Рис. 10. Наклонные стропила: а – односкатных крыш; б – то же, двускатных; в – план стропил; 1 – лежень; 2 – мауэрлат; 3 – подкос; 4 – стропильная нога; 5 – стена; 6 – чердачное перекрытие; 7 – стойка; 8 – прогон; 9 – распорка; 10 – схватка; 11 – кобылка; 12 – накосная (диагональная) стропильная нога; 13 – нарожник; 14 – скоба; 15 – болт

При асимметричном расположении внутренних опор верхний прогон не совпадает с коньком крыши. В этом случае в общую конструктивную схему вводят горизонтальную схватку, которая придаёт дополнительную жесткость в поперечном направлении и гасит возникающий в конструкции распор. Схватку выполняют из досок и располагают ниже верхнего прогона. Для предотвращения сноса крыши при сильном ветре стропильные ноги (обычно через одну) крепят проводочными скрутками к костылям (или ершам), забиваемым в стену. Вальмовый скат образуется с помощью диагональных (накосных) стропильных ног и нарожников укороченных стропильных ног, опирающихся на мауэрлат и диагональную стропильную ногу. Шаги стропильных ног выбирают в зависимости от материала обрешетки: 0,7 м – для дощатой обрешетки и 1,2...1,5 м – для брусчатой.

Висячие стропила в малоэтажном строительстве применяют в виде ферм треугольной формы. Их изготавливают из бревен или досок. При про-

лете более 12 м применяют металлодеревянные фермы, где элементы ферм, работающие на растяжение, выполняют из металла. Шаг ферм пролетом до 10 м принимают по тем же соображениям, что и шаг наслонных стропил. При пролете свыше 10 м фермы устанавливают с шагом 3...4,5 м. В этом случае по узлам верхнего пояса фермы укладывают прогоны, а по ним – обычные наслонные стропила с шагом, определяемым характером обрешетки. При пролете более 6,0 м чердачное перекрытие выполняют подвесным в виде прогонов, подвешенных к нижнему поясу, балок, опирающихся на прогоны, и в виде межбалочного заполнения. В качестве высокоэффективного утеплителя применяют минеральную вату, легкие древесно-стружечные плиты и др.

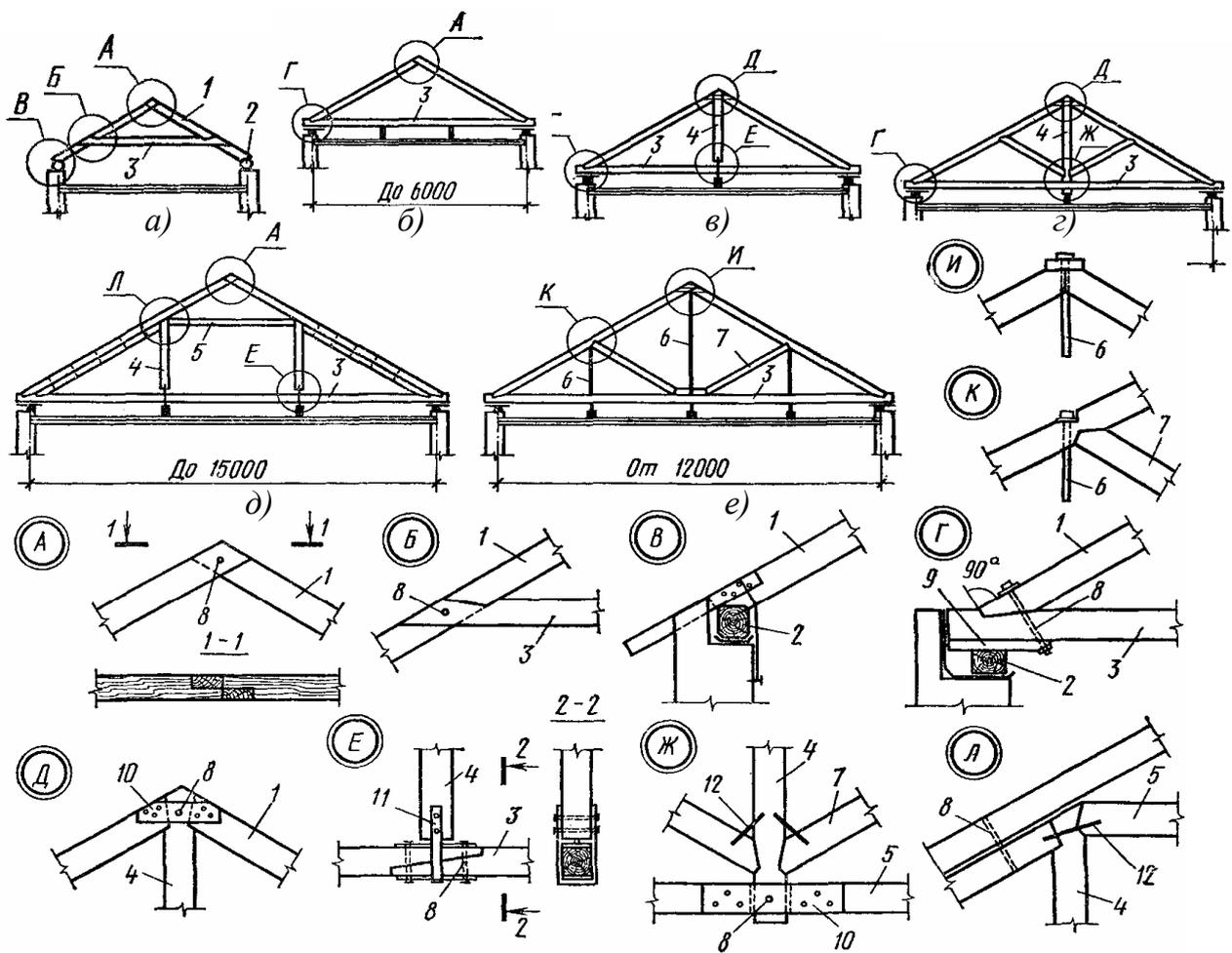


Рис. 11. Висячие стропила (стропильные фермы): а – с поднятой затяжкой; б – с затяжкой, используемой для подвески чердачного перекрытия; в – с подвесной бабкой; г – с подвесной бабкой и подкосами; д – с двумя подвесными бабками; е – металло-деревянная ферма; 1 – стропильная нога; 2 – мауэрлат; 3 – затяжка; 4 – подвесная бабка; 5 – распорка; 6 – стальная стойка фермы; 7 – подкос; 8 – болт; 9 – коротыш; 10 – деревянная накладка; 11 – хомут; 12 – скоба

6.5. Лестницы

Лестницы обеспечивают сообщение между этажами и служат для эвакуации при пожаре или другой аварийной ситуации. Они подразделяются на основные и служебные. По материалу лестницы подразделяют на железобетонные, деревянные, металлические. Конструкция лестницы состоит из наклонных элементов-маршей и горизонтальных элементов-площадок. Марши состоят из ступеней и поддерживающих их балок – косоуров и тетив. Балки называют косоурами, если ступени опираются на них сверху, и тетивами, если ступени примыкают к ним сбоку. В состав маршей входят ограждения – перила высотой 90 – 95 см. Безопасность и удобство ходьбы по лестницам обеспечиваются уклоном, размерами и числом ступеней в марше, шириной лестничной площадки, освещенностью. Ширину маршей принимают в пределах 90 – 240 см, для вспомогательных лестниц – не менее 90 см, для основных – не менее 105 см. Уклон принимается 1:2; 1:1,75; 1:5 и т.д. В марше не допускается менее 3 и более 18 ступеней. Ступени лестниц характеризуется высотой подступенка h и шириной проступи b . Для удобства пользования лестницей необходимо, чтобы удвоенная высота подступенка и ширина проступи в сумме равнялись среднему шагу человека, принимаемому от 570 до 640 мм. ($6 + 2h = 600$ мм). Высота подступенка находится в пределах 135÷180 мм, ширина проступи 250÷300 мм. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и не менее 1200 мм.

7. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАБОТЫ

7.1. Общие положения

Графическая часть курсовой работы состоит из восьми-девяти листов бумаги формата А1-А3 по ГОСТ 2.301-68*. На листах должна быть рамка (20–5–5–5 мм) и надписи по ГОСТ 21.101-97.

Надписи на чертежах оформляются шрифтом по ГОСТ 2.304-81, применяемым для всех отраслей промышленности и строительства. Высота букв выбирается в зависимости от назначения и значимости надписи, свободного поля чертежа, но не менее 2,5 мм. При заполнении основной надписи используют шрифт высотой 2,5 – 3,5 мм. Наимено-

вание университета, листа или чертежа лучше выполнять шрифтом высотой 5 или 7 мм в зависимости от числа слоев текста или удобства размещения надписей.

На титульном листе основную его надпись выполняют шрифтом высотой 15 мм. Допускается оформление чертежей архитектурным шрифтом, у которого буквы прямые и узкие (ширина равна 1/5 их высоты).

7.2. Генеральный план участка

Генеральный план – основной документ, по которому ведется застройка участка. На генеральный план наносят горизонтали и привязывают его к топографической основе (рис. 12).

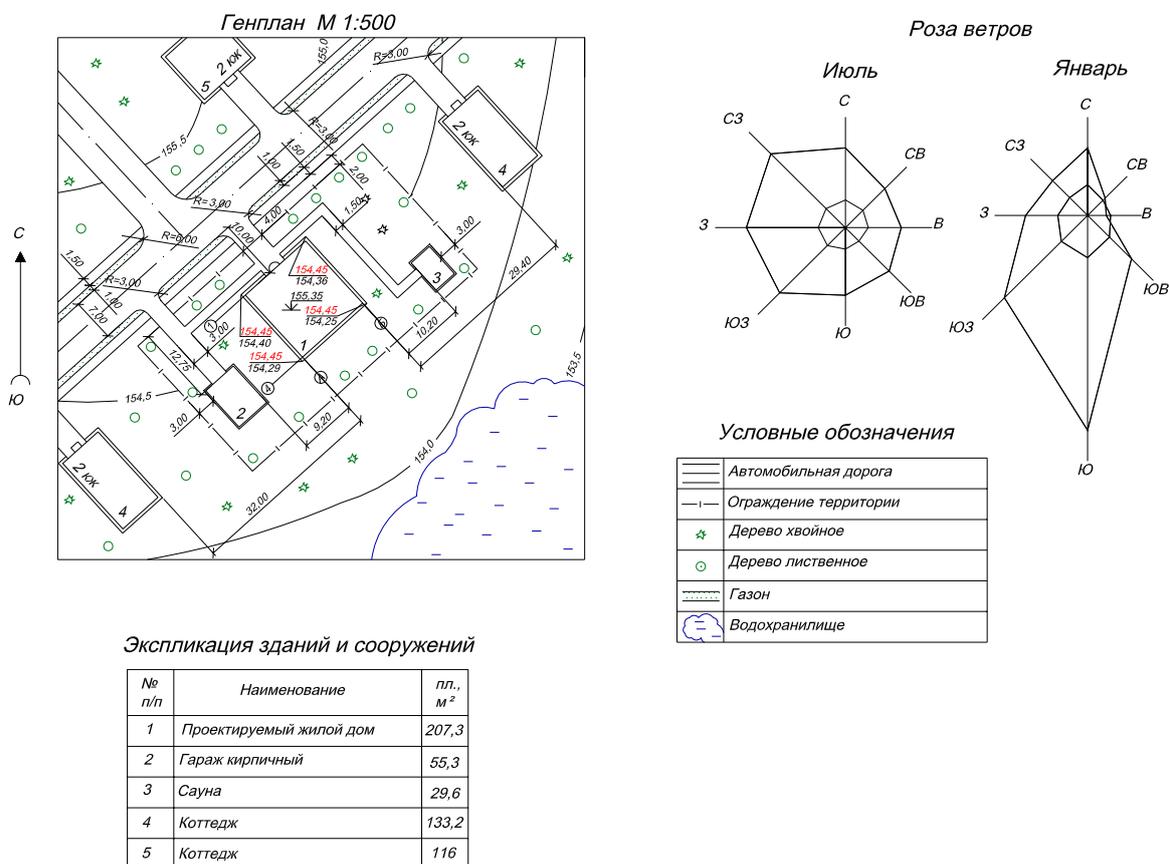


Рис. 12. Генеральный план

Для выполнения ГП применяют масштабы 1:500; 1:1000; 1:2000. К чертежам генерального плана относят:

- общие данные по рабочим чертежам;
- разбивочный план;
- плана организации рельефа;
- план земляных масс;

- плана благоустройства территории;
- сводный план инженерных сетей;
- выносные элементы (фрагменты, узлы).

Проектируемое здание обводится толстой линией. Вокруг здания должна быть показана отмостка тонкой линией.

На разбивочном плане дают горизонтальную привязку проектируемого объекта к существующей застройке или геодезической разбивочной сетке. При привязке к существующей застройке указывают расстояния от проектируемого здания до существующих зданий и сооружений в двух взаимно перпендикулярных направлениях и таким образом, чтобы местоположение здания было определено на местности. Такую привязку называют линейной. По второму варианту указывают привязки двух-четырех углов здания к осям геодезической разбивочной сетки.

По углам здания (отмостки) выносят красные и черные отметки (черные – под чертой, красные – над чертой). Поверхность планировочной площадки должна иметь уклон для обеспечения стока талых и дождевых вод. Уклон площадки вдоль здания принимают не менее 1 – 2 %. Отметку уровня пола 1-го этажа (базисную отметку 0,000) по отношению к рельефу местности показывают над значком отметки в центре плана здания. Обычно эта отметка располагается на 600 – 1200 мм выше уровня наивысшей планировочной (красной) отметки.

7.3. Фасад здания

Фасад – вид наружной стороны здания. Различают главный фасад, дворовый и боковые (торцевые) фасады. Главным фасадом принято считать вид здания со стороны улицы или площади. Дворовый – задний фасад – противоположен главному. В рабочих проектах дают фасады со всех сторон здания. В курсовой работе приводится только главный фасад. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагается здание или часть здания. Например «Фасад 1 – 4». Масштаб фасада для рабочих чертежей принимают 1:100; 1:200; 1:500, фрагменты – в масштабе 1:100; 1:50. Для малоэтажных зданий его обычно принимают 1:100.

На чертежах фасадов показывают все элементы здания со стороны фасада, а именно: цоколь, стены, окна, двери, крышу, трубы, антенны, ле-

стницы, водосточные трубы и т.д. Все указанные элементы вычерчивают по размерам, определенным в планах и поперечных разрезах. Все элементы фасадов должны соответствовать стандартным условным обозначениям. На фасадах зданий со стенами из сборных элементов (крупных блоков, панелей и т. п.) показывают разрезку стен на панели или блоки. Проемы окон, дверей и ворот при масштабе чертежа 1:100 и крупнее следует показывать обводкой двумя тонкими линиями. При меньших масштабах вычерчивают только контуры створок и проемов. Штриховкой выделяют отдельные участки стен, материал которых отличается от основного материала отделки. Сложные участки фасада выполняются отдельным фрагментом в более крупном масштабе. На фрагментах фасадов подробно показывают все детали, наносят необходимые отметки и надписи.

На фасаде здания указывают:

- отметки низа и верха проемов окон, дверей, ворот, а также верха цоколя, крыши, труб, лестниц и другие;
- отделку цоколя, стен крыши;
- тени от отдельных частей здания;
- оси здания;
- маркировку окон;
- уровень грунта и отмостки.

Отметки частей здания указывают стрелкой с полочкой развернутой в сторону изображения. Отметки располагают в один или несколько столбиков по вертикали. Некоторые отметки могут ставиться вне столбиков. На чертеже фасада указывают отметки, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанных на планах. Пример выполнения фасада здания представлен на рис. 13.

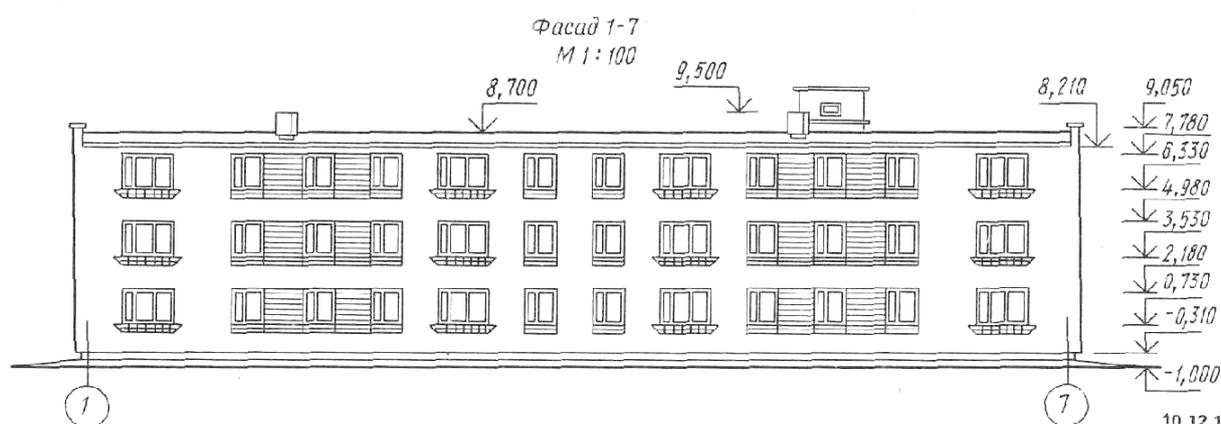


Рис. 13. Фасад в осях 1-7

Отделку цоколя, стен и кровли здания в курсовой работе следует показывать отмывкой как архитектурным элементом оформления. Тени здания также надо показывать отмывкой. Отмывка может быть одноцветной и цветовой.

При одноцветной отмывке разные цвета отделки, а также передние и задние части фасада показывают разными тонами. Передние части фасада выполняют в более светлых тонах, задние – в более темных. При цветовой отмывке используют в основном три-четыре цвета, которыми показывают вид здания, близкий к действительному. На рабочих чертежах отделку фасада допускается показывать только выносками с надписями. В архитектурных чертежах возможно отделку фасадов показывать графикой – точками, штриховкой, линиями.

Координационные оси здания указывают в следующих местах: по краям фасада; в местах «уступов» стен по плану здания; у деформационных швов.

В нижней части фасада показывают уровень грунта толстой линией, а верх отмостки – тонкой линией. На фасадах допускается маркировка оконных блоков по типу ОК-1, ОК-2 или ОР12-15, ОР15-15. Марку заполнения оконного проема на фасаде проставляют внутри контура проема, а при малых размерах – под ним или на выносной линии.

Фасад здания вычерчивают в следующей последовательности:

- проводят линию уровня грунта и выносят ее за контур фасада на 30 мм. Уклон линии должен соответствовать уклону планировочной площадки. Планировочная площадка может быть горизонтальной, тогда и линия грунта будет также горизонтальной;

- на расстоянии 1,5 мм от первой линии проводят горизонтальную тонкую линию – линию верха отмостки;

- тонкими линиями проводят горизонтальные контуры цоколя, верха и низа оконных и дверных проемов, карниза конька и других частей;

- проводят вертикальные линии координационных осей, стен, оконных и дверных проемов;

- вычерчивают трубы, вертикальные ограждения и другие детали фасада тонкими линиями;

- наносят обозначения осей, отметок, размеров;

- делают отмывку фасада;

- производят обводку контуров элементов обводной линией;
- проставляют отметки, марки осей, размеры надписи.

7.4. План этажей здания

План здания – это изображения разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне. План здания дает представление о форме здания, взаимном расположении отдельных помещений.

Согласно ГОСТ 21.501-93 эту плоскость следует располагать на 1/3 высоты изображаемого этажа для жилых и общественных зданий. Мнимую секущую плоскость разреза располагают в пределах дверных и оконных проемов. Поэтому на плане здания показывают: оконные и дверные проемы, стены и перегородки, встроенные шкафы, сантехническое оборудование и т.п.

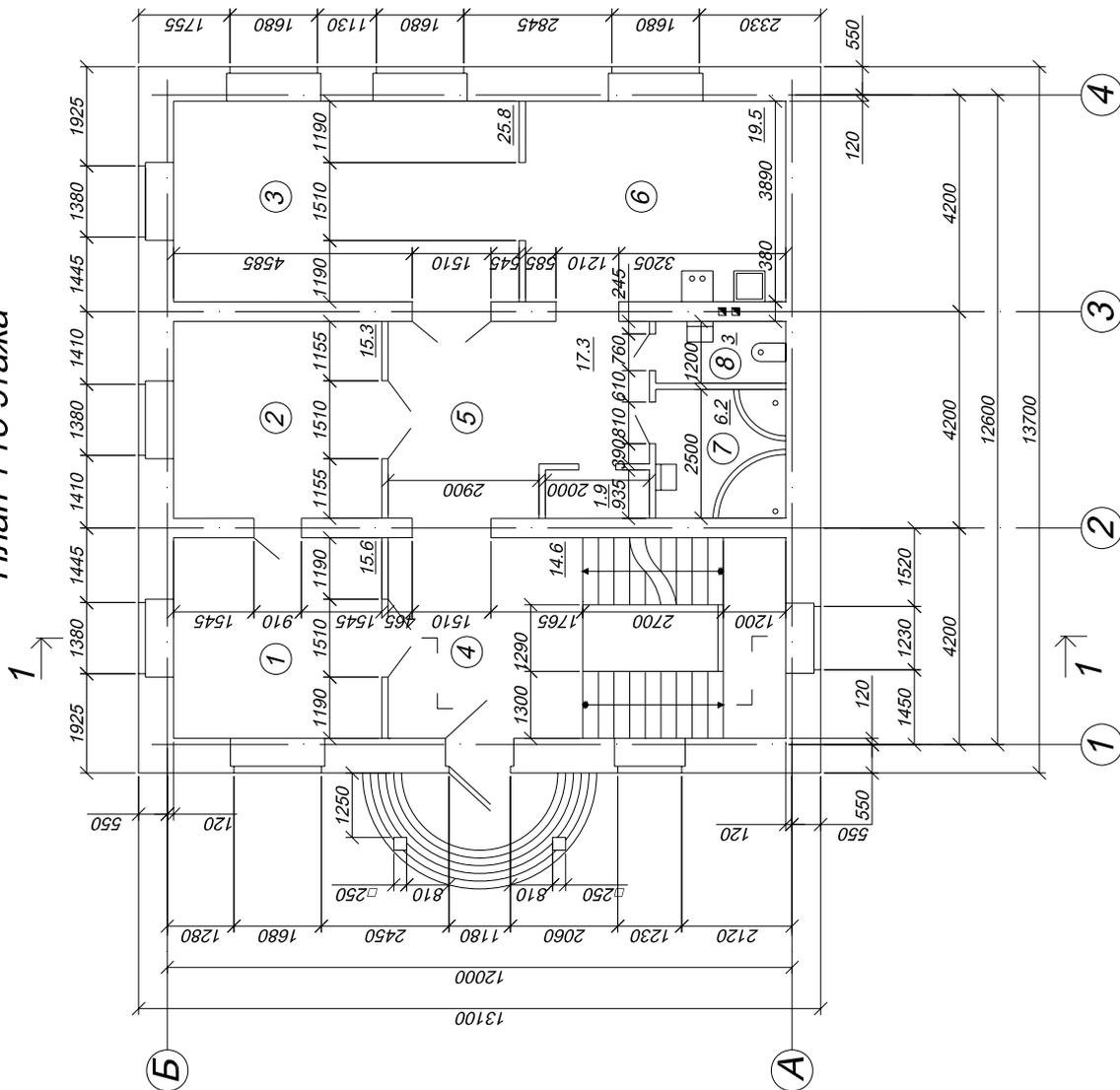
На план наносят контуры элементов здания, попавшие в разрез и расположенные ниже или выше секущей плоскости в пределах высоты помещений этажа. Невидимые конструктивные элементы на планах не показывают. Но если на других чертежах невозможно показать данный элемент как видимый, на плане его изображают штриховыми линиями (ниша для батарей отопления, антресоли и т.п.).

План здания должен содержать:

- элементы стен и перегородок;
- дверей и окон;
- лестниц и лифтов;
- лоджий, веранд, балконов и т.п.;
- габаритные размеры между крайними осями, размеры между осями, элементами стен, простенков, оконными проемами и т.д.;
- размеры привязки стен или колонн к осям;
- площади помещений (в правом нижнем углу);
- выноски и нумерацию осей;
- обозначение разрезов;
- санитарно-техническое оборудование;
- вентиляционные каналы.

Пример выполнения плана здания представлен на рис. 14.

План 1-го этажа



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Рабочий кабинет	15.6
2	Бильярдная комната	15.3
3	Гостинная	25.8
4	Холл	14.6
5	Коридор	17.3
6	Кухня	19.5
7	Ванная комната	6.2
8	Туалет	3

Рис. 14. План этажа

7.5. Разрез здания

Разрез – изображение здания в месте прохождения секущей плоскости (рис. 15). Разрезы на чертежах служат для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций и помещений. На рабочих чертежах проекта показывают конструктивные разрезы, которые в отличие от архитектурных характеризуются нанесением необходимых размеров, отметок, составов внутренних и наружных ограждающих конструкций и т.д.

На разрезах показывают:

- стены и перегородки;
- оконные и дверные проемы;
- перекрытия, покрытие, полы;
- лестницу с вертикальными ограждениями;
- цокольную часть здания и верхнюю часть фундаментов;
- выноски осей;
- отметки и размеры между отдельными элементами по высоте и между осями;
- составы полов и перекрытий.

На разрезах проемы, лестницы, стены, перекрытия, окна изображают условными обозначениями (ГОСТ 21.107-78*). Нижнюю часть здания – фундаменты – на разрезе можно не показывать. Все контуры основных элементов, входящих в разрез (стены, перегородки, перекрытия, полы, кровлю), обводят толстой линией.

Оконные проемы изображают тремя тонкими линиями, а дверные проемы – двумя. Более мелкие элементы (коробки дверных и оконных блоков, перемычки, утеплитель в стыках и т.п.) на разрезах не показывают. Это дают либо на узлах, либо на укрупненном поперечном разрезе по стене.

На заднем плане разреза (не входящем в секущую плоскость) тонкими линиями наносят контуры основных элементов (окна, двери, другие проемы, трубы, антенны и т.д.). Уровень поверхности земли и отмостку показывают толстой линией. Под линией уровня грунта обозначают грунт штриховкой.

С нижней стороны показывают выноски осей с маркировкой в кружках и расстояния между осями. На разрез выносят отметки всех конструктивных элементов или верхние и нижние отметки, а промежуточные – по нитке вертикальных размеров. По элементам покрытия и перекрытий следует давать флажки с указанием их состава и конструкций.

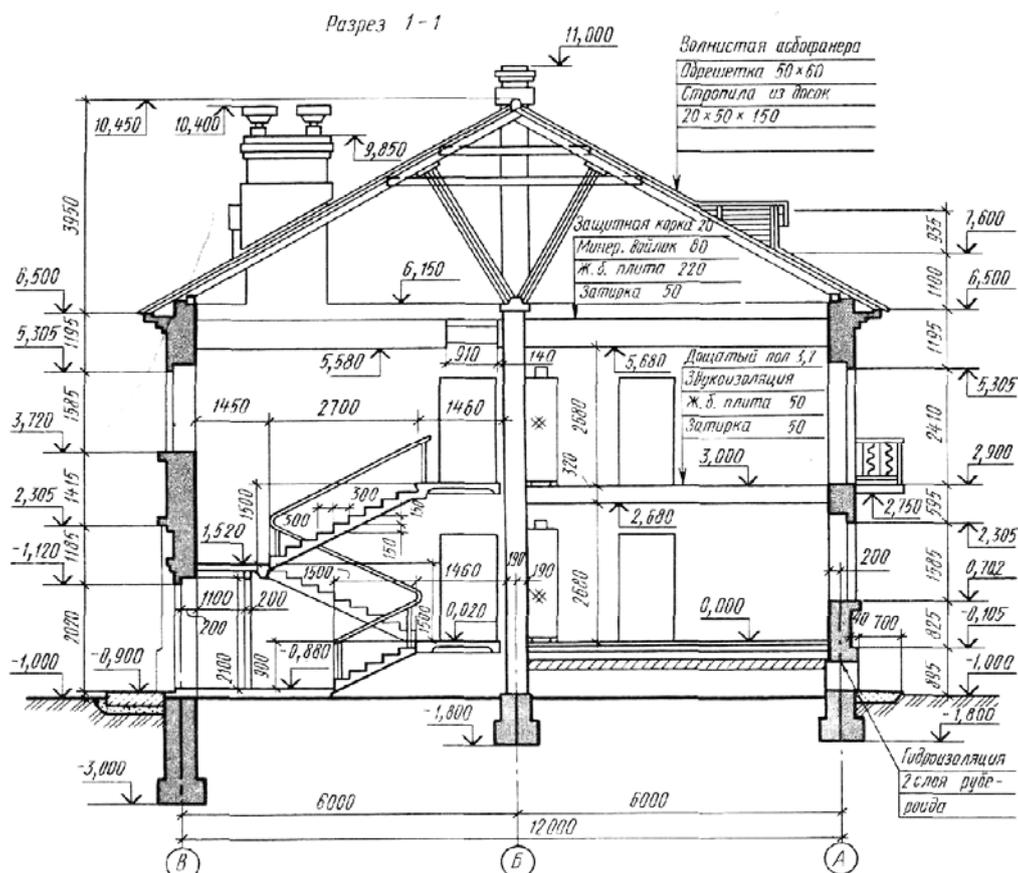


Рис. 15. Разрез 1-1

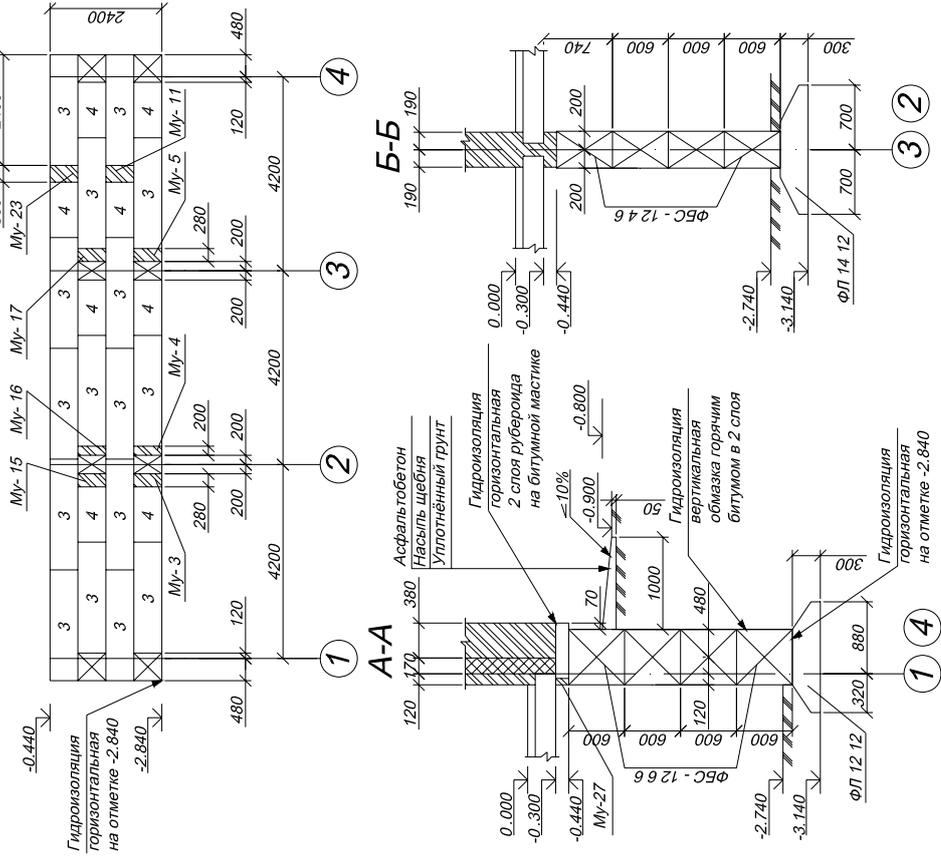
7.6. План фундаментов

Планом фундаментов называют разрез здания горизонтальной плоскости на уровне обреза фундамента. На этом плане показывают конфигурацию фундаментов под отдельно стоящие несущие стены и колонны. Планы фундаментов могут быть выполнены в масштабе 1:100; 1:200; 1:400.

Форма фундамента в плане повторяет очертания капитальных стен здания – несущих и самонесущих. Форму в плане и разрезе, размеры ленточного фундамента устанавливают так, чтобы было обеспечено возможно более равномерное распределение нагрузки на основание. Выполняют план фундаментов начинают с нанесения разбивочных осей.

На плане фундаментов показывают конфигурацию подошвы фундамента, уступы для перехода от одной глубины заложения к другой и их размеры, монолитные участки, отметки наиболее характерных уровней элементов конструкций, ссылки на узлы, привязку поверхностей или осей элементов конструкций к координационным осям или, в необходимых случаях, к другим элементам конструкции здания (рис.16).

Развёртка фундаментных блоков по оси А



План раскладки фундаментных плит

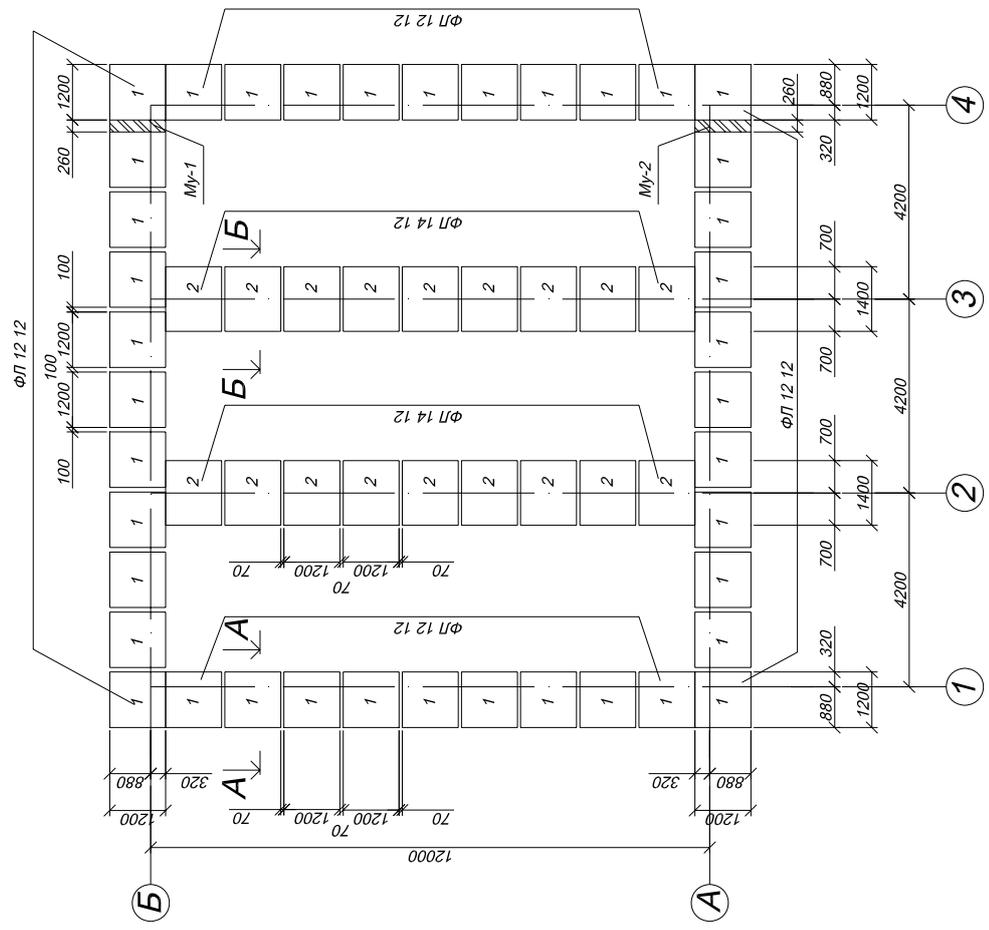


Рис. 16. План фундаментов, развёртка фундаментов

Сборные детали фундаментов маркируются. На плане фундамента указывают глубину заложения фундаментов. Для полного выявления конструкции фундамента дают поперечные сечения. Сечения фундаментов изображают в масштабе 1:50; 1:25; 1:20. Они могут быть расположены на отдельном листе. При небольших размерах чертежа допускается размещать их на одном листе вместе с планом фундаментов. На сечении изображают контуры фундамента, низа стены или цоколя, пол помещения, поверхность земли, гидроизоляцию. При вычерчивании сечения фундаментов наружных стен дают изображение отмостки.

На сечении проставляют размеры уступов, отдельных элементов фундаментов, ширину подошвы и обреза фундаментов, толщину стены с привязкой к оси. На сечениях изображают марку оси и ставят следующие отметки: уровня пола первого этажа, обреза, подошвы фундамента, уровня поверхности земли. Отметки желательнее размещать на одном уровне.

Чертежи планов фундаментов сопровождаются примечаниями, характеризующими конструкцию фундамента, подготовку поверхности основания, устройство гидроизоляции и т.д. Приводят спецификацию железобетонных, бетонных элементов. На сечениях могут обозначаться марки блоков и их размеры.

При выполнении фундаментов из сборных блоков вычерчивают развертку фундамента. Развертки сборных фундаментов выполняют по осям и соответственно называют: «Развертка по оси А» или «Развертка по оси 1». На развертке показывают расположение и контуры блоков, их марки, контуры ниш, отверстий и других элементов, гидроизоляцию. Гидроизоляцию изображают сплошной линией толщиной 0,6 – 0,8 мм. Контур блока, представляющий на данной развертке торец его, выделяют тонкими диагональными линиями толщиной 0,3 – 0,4 мм.

На развертке наносят размеры участков заделки монолитным бетоном или кирпичной кладкой, размеры отверстий и отметки их низа. Указывают расстояние между крайними блоками с привязкой к осям. Если блок изображен на развертке торцовой линией, то оба или один его край могут при необходимости быть привязаны к оси. Блок, изображенный на развертке продольной стороной, привязывают к оси с одного края. На развертке фундамента должны быть нанесены все необходимые отметки, размеры облегчающие процесс сборки. На раз-

вертке дают размер между разбивочными осями и марку осей. Отметки указывают высоту подошвы и обрез фундамента. Развертку сопровождают поясняющими надписями.

7.7. План перекрытий

В курсовой работе можно выполнять планы перекрытий: междуэтажные или чердачные (по согласованию с преподавателем). Планы перекрытий выполняют в таком же масштабе, что и план здания. На плане показывают контуры несущих стен, расположение прогонов, балок, их анкеровку, тип щитов перекрытия, расположение люков, каналов, делают выноски отдельных узлов. Пример плана безбалочного перекрытия приведен на рис. 17.

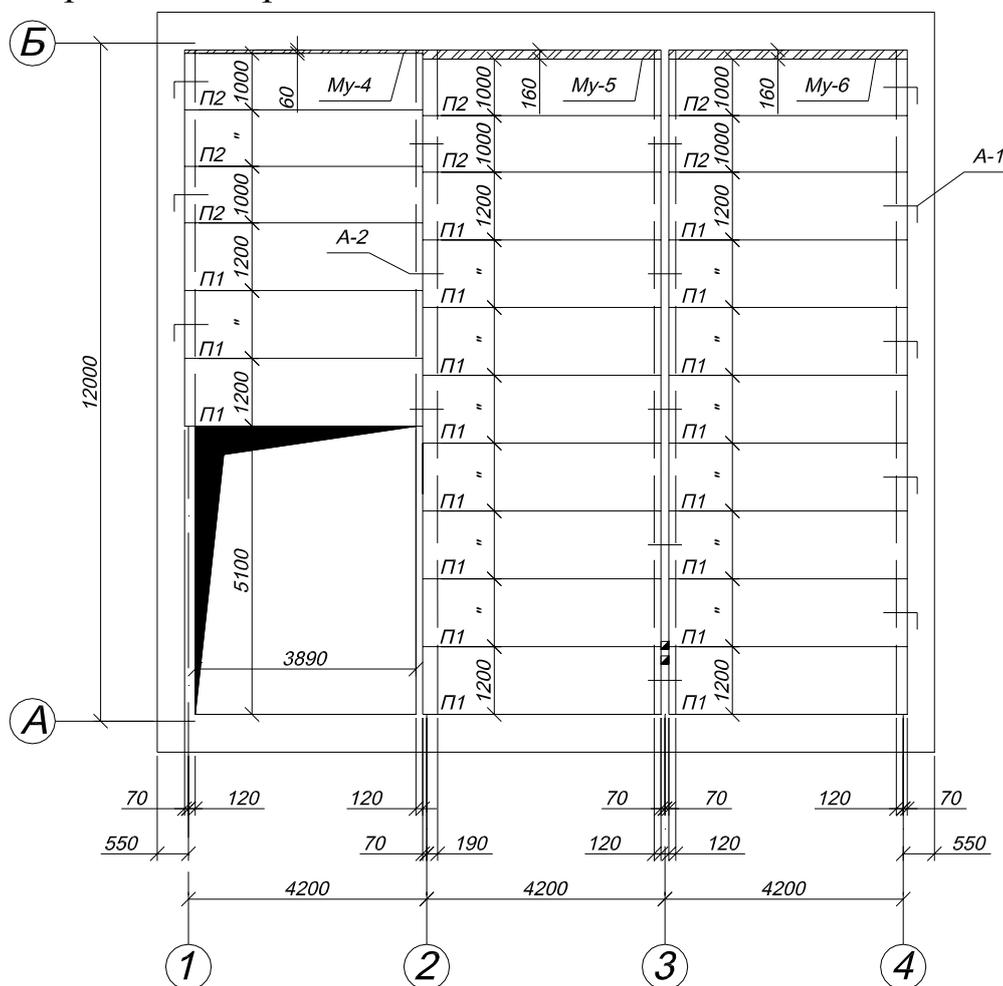


Рис. 17. План раскладки плит перекрытия 1-го этажа

7.8. План стропил

План стропил (рис. 18) вычерчивают для зданий, имеющих чердачные помещения. Используют масштаб 1:100; 1:200. На плане стропил указывают шаг стропил (стропильные фермы), размеры вентканалов, расстояния между координационными осями, марки осей, приводят специализацию стропил и необходимые примечания.

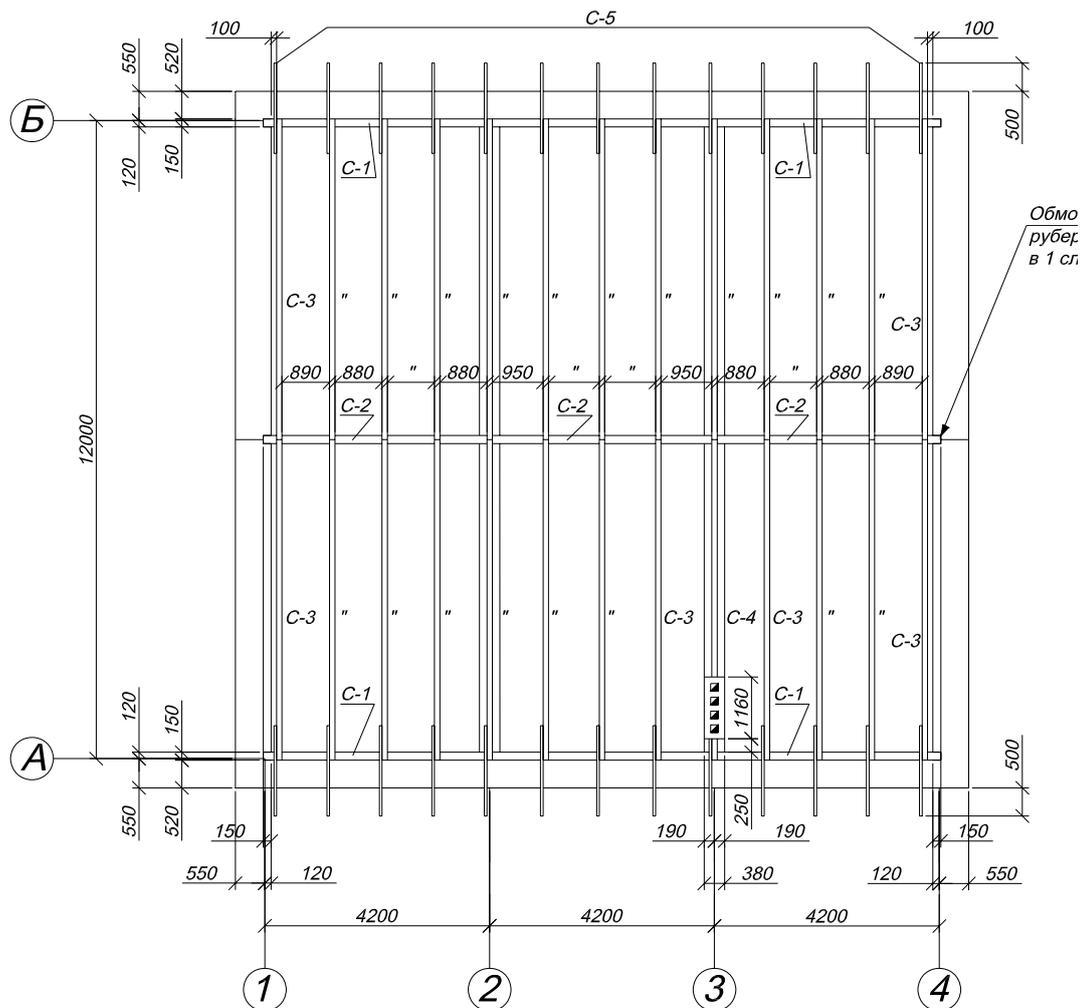


Рис.18. План стропил

7.9. План кровли

План кровли выполняют в масштабе 1:200; 1:400; 1:500. На плане кровли наносят координационные оси, проходящие в характерных местах, маркируют пожарные лестницы, металлические ограждения, парапеты, узлы, слуховые окна, вентиляционные устройства, указывают уклоны на основных скатах.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра строительных конструкций

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по основам проектирования и конструирования

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Тема работы _____.
2. Аналог (по паспорту) _____.
3. Район строительства - г. _____.
4. Рельеф местности



5. Грунтовые условия _____.

Задание выдано
студенту(ке) гр. _____

Руководитель _____

Срок сдачи работы _____

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ п/п	Район строительства	Рельеф мест- ности	Грунтовые условия	№ п/п	Район строительства	Рельеф мест- ности	Грунтовые условия
1	Архангельск	1	Глина	16	Новгород	5	Глина
2	Астрахань	2	Глина	17	Новосибирск	6	Супесь
3	Белгород	3	Супесь	18	Н. Новгород	7	Супесь
4	Брянск	4	Суглинок	19	Оренбург	8	Суглинок
5	Владимир	5	Супесь	20	Орел	9	Супесь
6	Волгоград	6	Глина	21	Омск	10	Глина
7	Воронеж	7	Супесь	22	Пермь	11	Суглинок
8	Иваново	8	Суглинок	23	Смоленск	12	Супесь
9	Иркутск	9	Глина	24	Рязань	13	Глина
10	Калининград	10	Супесь	25	Саранск	14	Суглинок
11	Кострома	11	Суглинок	26	Саратов	15	Супесь
12	Краснодар	12	Супесь	27	Тула	1	Супесь
13	Красноярск	13	Суглинок	28	Тамбов	2	Глина
14	Москва	14	Супесь	29	Уфа	3	Супесь
15	Мурманск	15	Глина	30	Ярославль	4	Суглинок

ФОРМЫ ШТАМПОВ

Первый лист пояснительной записки

						08/22N* КР			
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
						Малозэтажное жилое здание Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							У		
Принял	ФИО					ВЛГУ			
Выполнил	ФИО								

*N - номер варианта

Первый лист каждого раздела пояснительной записки

						08/22N КР			
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
						Название раздела пояснительной записки	Стадия	Лист	Листов
							У		
Принял	ФИО					ВЛГУ			
Выполнил	ФИО								

Последующие листы пояснительной записки

						08/22 N КР		Лист
Изм.	Коп	Лис	Нед	Подпись	Дата			

Штамп для чертежей:

						08/22N КР			
						Место строительства*			
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
						Малозэтажное жилое здание	Стадия	Лист	Листов
							У		
Принял	ФИО					Название раздела Пояснительной записки	ВЛГУ		
Выполнил	ФИО								

* - Город принимается по заданию

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК*

1. СНиП 31-03-2003. Здания жилые многоэтажные. – Введ. 2003-10-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 20 с.
2. СНиП 31-03-2003. Дома жилые одноквартирные. – Введ. 2003-10-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 21 с.
3. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 1998-01-01. – М. : ГУП ЦПП, 1998. – 16 с.
4. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Введ. 2003-10-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
5. ГОСТ 21.508-93. Генпланы. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1993. – 16 с.
6. ГОСТ 21.501-93. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. – М. : Госстандарт СССР : Изд-во стандартов, 1986. – 16 с.
7. Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5 т. Т. 3 / под ред. К. К. Шевцова. – М. : Стройиздат, 1983. – 239 с.
8. *Благовецкий, Ф. А.* Архитектурные конструкции / Ф. А. Благовецкий [и др.]. – М. : Архитектура - С, 2007. – 232 с.
9. *Дыховичный, Ю. А.* Архитектурные конструкции. Кн. 1. Архитектурные конструкции малоэтажных жилых зданий / Ю. А. Дыховичный. – М. : Архитектура - С, 2006. – 246 с.
10. *Захаров, В. А.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания / В. А. Захаров [и др.]. – М. : Стройиздат, 1993. – 509 с.
11. Конструкции гражданских зданий / под ред. М. С. Туполева. – М. : Стройиздат, 1973. – 236 с.
12. *Короев, Ю. А.* Черчение для строителей / Ю. А. Короев. – М. : Высш. шк., 2005. – 255 с.
13. *Нанасова, С. М.* Конструкции малоэтажных жилых домов : учеб. пособие / С. М. Нанасова. – М. : АСВ, 2005. – 128 с.
14. *Синявский, И. А.* Типология зданий и сооружений / И. А. Синявский, Н. И. Манешина. – М. : Академия, 2004. – 176 с.
15. *Шерешевский, И. А.* Конструирование гражданских зданий / И. А. Шерешевский. – Самара : Стройпрогресс, 2004. – 176 с.
16. Он же. Жилые здания / И. А. Шерешевский. – М. : Архитектура - С, 2006. – 123 с.

* Публикуется в авторской редакции

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	4
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	5
3. СОСТАВ РАБОТЫ	5
4. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ЗДАНИЯ	6
5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	12
6. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ	14
6.1. Фундаменты малоэтажных жилых зданий.....	14
6.2. Стены малоэтажного здания	19
6.3. Перекрытия малоэтажного здания.....	27
6.4. Стропильные конструкции малоэтажных зданий	28
6.5. Лестницы.....	31
7. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАБОТЫ.....	31
7.1. Общие положения	31
7.2. Генеральный план участка	32
7.3. Фасад здания.....	33
7.4. План этажей здания.....	36
7.5. Разрез здания	38
7.6. План фундаментов.....	39
7.7. План перекрытий.....	42
7.8. План стропил	43
7.9. План кровли	43
ПРИЛОЖЕНИЯ	44
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	47

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОЙ
РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»
Часть 1

Составители
РОЩИНА Светлана Ивановна
ЩЁЛОКОВА Татьяна Николаевна

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой доцент С.И. Рощина

Подписано в печать 08.09.09.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 2,79. Тираж 250 экз.

Заказ

Издательство
Владимирский государственный университет.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.