

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра проектирования зданий и сооружений им. Н. В. Троицкого

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Реконструкция и модернизация зданий в современных условиях» для
студентов направления 08.04.01 «Строительство»
(программа магистерской подготовки
«Повышение энергоэффективности проектируемых зданий»)
всех форм обучения



Воронеж 2022

УДК 69.059.7 (07)
ББК 38.7 – 09я73

Составители: доц. Л. И. Гулак,
доц. Т.В. Богатова

Реконструкция жилого дома: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Реконструкция и модернизация зданий в современных условиях» для студентов направления 08.04.01 «Строительство» (программа магистерской подготовки «Повышение энергоэффективности проектируемых зданий») / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Л. И. Гулак, Т. В. Богатова. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. 25 с.

В методических указаниях приведены исходные данные для разработки реконструкции жилого дома, состава проекта, а также методические указания к выполнению чертежей (до и после реконструкции) здания в соответствии с заданием, выданному кафедрой «Проектирование зданий и сооружений», и устройство мансардных этажей.

Методические указания предназначены для студентов направления 08.04.01 «Строительство» (программа магистерской подготовки «Повышение энергоэффективности проектируемых зданий»).

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_РЖД.pdf.

Табл. 3. Рис.: 8. Библиогр.: 4 назв.

УДК 69.059.7 (07)
ББК 38.7 – 09я73

Рецензент – Д. В. Панфилов, зав. кафедрой строительных конструкций, оснований и фундаментов им. проф. Ю. М. Борисова ВГТУ

*Издается по решению научно-методического совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Реконструкция жилых зданий является стратегическим направлением решения жилищной проблемы. Она позволяет не только продлить жизнь жилищу, но и существенно улучшить их качества, преобразить внешний вид городов и поселков. Одновременно при реконструкции и капитальном ремонте появляется возможность ощутимо увеличить площадь жилых домов, создать в них новые типы жилищ и помещений иного значения. Прирост общей площади достигается за счет надстройки дополнительных этажей, увеличения размеров и количества летних помещений (балконов, лоджий) и пристройки новых объемов к реконструируемым зданиям.

Надстройка домов является наиболее эффективным примером расширенного воспроизводства жилищного фонда, поскольку она не требует увеличения земельного участка и позволяет реализовать все запасы несущей способности вертикальных конструкций здания. Именно поэтому надстройки были одним из основных приемов наращивания жилого фонда крупных городов в 20-30 годы и в последний период. В современных условиях, когда земля выступает в качестве товара и стоимость её постоянно растет, затраты по землеотводу, развитию инженерной и социальной инфраструктуры становится весомой частью экономических показателей. Особенно это остро ощущается в крупных городах, где на первый план выдвигается проблема более интенсивного использования городской территории. Она может быть решена только двумя путями: уплотнением застройки и повышением этажности.

Процессе архитектурного проектирования пространства для новых функций в теле реконструируемого здания во многом отличается от процесса создания новых зданий, что обуславливает необходимость подготовки специалистов, владеющих приемами проведения обследования реконструируемых зданий, умеющих запроектировать усиление конструкций и их изменений с учетом организации новых пространств и инженерного оборудования, а также обладающего навыками производства работ на реконструируемом объекте.

Проведение реконструкции любого объекта можно разделить на несколько этапов:

- замысел и обоснование необходимости реконструкции;
- обследование и оценка технического состояния конструкций и здания в целом;
- технология, организация и управление производством специальных работ;
- реконструкция инженерных сетей и коммуникаций.

Вопросам реконструкции типовых пятиэтажных зданий, построенных по типовым проектам первого поколения в 50-60-е годы, уделяется в последние годы особое внимание. Этому есть несколько причин. Во-первых, типовые дома массовых серий представляют собой капитальный жилищный фонд, построенный из долговечных материалов, оснащенный всеми основными видами инженерного оборудования, ориентированный на посемейное заселение. Надежность подавляющего большинства этих зданий не вызывает сомнений: за прошедшие

30-35 лет эксплуатации практически ни один жилой дом массовой серии не пришел в аварийное состояние, грозящее жизни людей. Многочисленные обследования и изыскания говорят о наличии существенных запасов прочности и устойчивости этих зданий, что позволяет без усиления конструкций надстраивать их одним-двумя этажами, а это – 20-40% общей площади дома. Во-вторых, уже в наличие 90-х годов наступили нормативные сроки проведения капитального ремонта этих зданий, то есть настало время решать судьбу этой части жилого фонда. В-третьих, научный, проектный и практический опыт реконструкции типовых пятиэтажек, накопленный в России, Украине, Белоруссии, Эстонии и в странах западной Европы, свидетельствует о перспективности и экономической целесообразности сохранения и обновления этой части жилого фонда.

На базе территориальных программ большинства субъектов Российской Федерации создана программа «Реконструкция жилых домов первой массовых серий» по Государственной целевой программе «Жильё». В результате внедрение данной программы в стране накоплен опыт в конструировании мансардных этажей, сформированы нормативные базы мансардного строительства, нашедшие свое отражение в СП 54.1333.2011 «Здания жилые многоквартирные». Наибольший интерес, как отмечалось выше, в качестве объектов надстройки представляют жилые дома первых массовых серий. Они отличаются друг от друга системами несущих конструкций, но схожи между собой по ширине корпуса, его конфигурации в плане, расположению лестничных клеток и окон. Эти подобию массовых типовых пятиэтажных зданий позволяют применять при их надстройке унифицированные конструктивно-технологические системы мансардного строительства.

Целью методических указаний являются закрепление материала теоретического курса дисциплины «Реконструкция и модернизация зданий в современных условиях», приобретение практических навыков по изучению объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий различных исторических периодов застройки, а также задачи и методы по их модернизации и реконструкции.

1. ЦЕЛЬ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Цель архитектурно-конструктивного проектирования реконструкции зданий – это устранение «морального» износа их объёмно-планировочных решений, приводящих к резкому снижению потребительской стоимости морально-устаревших домов и квартир, путем надстройки мансардного этажа и перепланировки квартир в 2-х уровневые.

Реконструкция актуальна как для зданий исторической застройки, так и для зданий массового строительства 1950-1960-х гг. с индустриальными сборными конструкциями, так и для зданий, выполненных из мелкогабаритных элементов.

За последнее время существенно возросли требования к эксплуатационным качествам ограждающих конструкций. Поэтому при проектировании зданий должны предусматриваться мероприятия по повышению тепло, звуко и

гидроизоляции ограждающих конструкций (существующих стен и мансардного этажа).

Соответственно целью курсового проекта является приобретение методов, навыков модернизации и реконструкции квартир, и здания в целом; устройством мансард и их утепления.

В процессе выполнения курсового проекта по устройству мансарды студенты должны:

- выбрать планировочный вариант, основанный на анализе планировочного решения здания-основы;
- определить формы и размеры крыши (в зависимости от внешнего вида соседних зданий);
- определить взаимность размещения мансардных помещений и транспортной структуры здания-основы;
- определить взаимодействие проектируемой и существующей систем инженерного оборудования и обеспечение их совместной работы;
- определить конструктивную схему, материал ограждающих конструкций и единство конструкций и архитектурных форм мансарды и основного здания;
- определить формы и габариты помещений, выбрать типы окон и их размещение;
- определить конструкцию крыши, кровельных материалов, теплоизоляции, вентиляцию, гидроизоляцию, соответствующую крышам с высоким углом ската;
- определить метод максимальной безопасности работ;
- освоить специфику графической подачи, принятой в практике проектирования реконструкции, применить её в графической части проекта;
- дать технико-экономическую оценку объёмно-планировочной модернизации (или перепрофилирования), принятой в курсовом проекте.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В составе заданий на курсовой проект каждый студент должен получить конкретное индивидуальное задание, включающее сведения об объёмно-планировочном и конструктивном решении здания с указанием года его постройки, а также задачи по его реконструкции и материалы конструкций.

Изменение объёмно-планировочных решений при реконструкции преследует цели повышения потребительской ценности квартир, повышающими их комфортность, но решаемыми различными методами в зависимости от типа здания.

3. СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1. Графическая часть

Графическая часть архитектурно-конструктивного проекта представляется чертежами здания, предназначенного для реконструкции. При двухсекционном здании, имеющем ось симметрии, можно показать на чертеже план 1-го этажа (до оси симметрии) с левой стороны и план верхнего этажа (после оси симметрии), подлежащего модернизации и реконструкции.

Планы этажей выполняются в масштабе 1:100, 1:50.

План верхнего этажа после перепланировки – 1:100;1:50.

План мансардного этажа – 1:100, 1:50;

Поперечный разрез (по верхнему и мансардному этажу) – 1:100, 1:50;

Построение деревянной лестницы для двухуровневой квартиры верхнего этажа – 1:50, 1:20.

3.2. Конструктивный раздел

Проект представляется 2-3 узлами конструкций в масштабе 1:20, отражающими конструктивное решение несущей конструкции мансарды, внутриквартирной лестницы, утепления существующей наружной стены и мансарды; устройству окон на мансардном этаже и т.д.

3.3. Расчетный раздел

Содержит подсчет технико-экономических показателей, представляемого проектного решения в соответствии с действующими нормативными документами, теплотехнический расчет (по заданию).

В зависимости от назначенного преподавателем места расположения объекта реконструкции в качестве критерия принимаются требования СП 54.1333.2011 «Здания жилые многоквартирные». Для жилищ I-II категории допускается превышение нормативного минимума площади до 15%. Уменьшение общей площади квартир ниже нормативного минимума для жилищ II категории не допускается.

Результат расчета в табличной форме представляется вместе с чертежом плана реконструкции (табл. 1).

Допускается возможность совмещения в здании квартир I и II категории комфортности (табл. 2).

В расчетной части содержится теплотехнический расчет наружной стены с определением необходимого утепления существующей конструкции, либо устройства вентилируемой кровли мансардного этажа. Расчет приводится на чертеже, представляющим конструктивное решение какого-либо узла наружной стены существующего здания или перекрытия и кровли мансарды.

Таблица 1

**Технико-экономические показатели планировочного
решения модернизированных квартир**

№ квартир	Тип квартиры по про- екту	Жилая площадь, м ²	Общая площадь, м ²	K ₂	Нормативная площадь по СП	Отклонение от нормы	
						м ²	%
1	А						
2	1А						
3	2А						
4	2Б						
5	3А						
6	3В						
7	4В						

Примечание: 1. Индексы А обозначают минимальную величину квартиры по нормативному документу (СП 54.1333.2011 «Здания жилые многоквартирные»). 2. Выбор в качестве эталона для сравнения площадей квартир I или II категории комфортности производится преподавателем.

Таблица 2

**Нормативные значения общей площади квартир для строительства в РФ
(по СП 54.1333.2011 «Здания жилые многоквартирные»)**

Общая площадь квартиры м ²	Компактность и тип квартиры											
	1		2		3		4		5		6	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
	28	36	44	53	56	65	70	77	84	95	96	108

4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕШЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛОГО ДОМА СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

- **Фундаменты:** ленточные (бутовые; бутобетонные; бетонные, из сборных железобетонных элементов);

- **Наружные стены:** кирпичные, сплошной кладки из глиняного кирпича толщиной 510 мм, крупнопанельные из керамзитобетона.

- **Внутренние стены:** (несущие и самонесущие) – 380 мм – кирпичные и 140 (160) – крупнопанельного здания.

- **Перегородки:** в санитарных узлах и ванных комнатах, а также в кухнях-кирпичные из красного кирпича – 120 мм, межкомнатные перегородки – гипсобетонные – 80 или 100 мм. Межкомнатные перегородки толщиной 200 мм (две перегородки по 80 мм, а между ними воздушный зазор 40 мм).

Междуэтажные перекрытия:

- по деревянным балкам с дощатым полом по лагам, опертым на основные деревянные балки;
- по стальным балкам с деревянным накатом;
- с железобетонными многопустотными плитами;
- с железобетонной сплошной плитой (на комнату).

Крыши:

- по наслонным деревянным стропилам;
- по висячим деревянным стропилам;
- бесчердачные (совмещенные) крыши.

Кровли:

- стальные;
- из плоских асбоцементных плиток;
- из волнистых асбоцементных листов.

Кровельный материал укладывается по деревянной обрешетке или по железобетонным плитам при совмещенной крыше.

5. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ И КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ МАНСАРДЫ

5.1. Функции и планировочные решения мансарды

В соответствии с СП 54.1333.2011 «Здания жилые многоквартирные» мансардный этаж (мансарда) – это этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или мансардной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должны быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Функционально-планировочный аспект использования мансардного этажа определяется в основном назначением здания, а планировочные особенности связаны со структурой здания и с ниже расположенными помещениями. Мансардный этаж может занимать всю площадь здания, либо его часть, но, как правило, в пределах лежащих ниже стен базового здания. Архитектурно-планировочные решения могут иметь широкий диапазон, а помещения – любую площадь и конфигурацию.

При проектировании мансардного этажа следует предварительно выбрать его планировочную схему (например, секционная, коридорная, смешанная). Для обычного жилья принимается, в основном, секционная структура плана. Для специальных видов жилища может принята коридорная, либо смешанная схема. Выбор планировочного варианта должен быть основан на анализе планировочной схемы здания-основы, определён при изучении специальной потребности данного жилого образования и выполнен в соответствии с действующими нормативными документами.

Необходимо различать три основных типа мансардных этажей:

- мансардный этаж с формированием отдельного этажа в одном уровне;

- мансардный этаж с двухуровневым развитием;
- мансардный этаж с пространственной организацией антресольного этажа при двухуровневом развитии верхнего этажа здания-основы.

Широкие архитектурно-планировочные возможности организаций мансардных этажей появляются при их устройстве в реконструируемых общественных зданиях. Типологические и функциональные особенности формирования мансардных пространств общественных зданий идентичны общим принципам устройства мансардных зданий. При размещении помещений в мансардных этажах общественных зданий могут быть использованы две планировочные схемы: **обычная** (надстройка), в которой функции объединены; **автономная**, в которой функции разделены.

5.2. Геометрия помещений мансарды и расчет площади

Расчет площади и геометрия помещений мансарды определяют соотношение дополнительной площади к нижележащему этажу здания и выявляют оценку интенсивности использования эксплуатируемого пространства мансарды.

Расчет должен обеспечивать адекватное измерение площади по отношению к реальной эксплуатируемой площади под наклонными стенами.

При определении площади помещений мансардного этажа учитывается площадь этого помещения с высотой узкой части наклонного потолка 1,5 метра при наклоне 30 градусов к горизонту; 1,1 метра – при наклоне 45 градусов и 0,5 метра при наклоне 60 и более градусов к горизонту.

Для интенсивного использования мансардного этажа можно теоретически неиспользуемые площади дополнительно включить в общую площадь помещений с коэффициентом 0,7, к примеру, разместив там оборудование, не требующее нормируемой высоты (рис. 1-2).

Допускается в жилых помещениях и кухне, расположенных в мансардном этаже, иметь меньшую высоту относительно нормируемой площади, не превышающей 50 % от общей. Указанная нормируемая высота жилых помещений должна соответствовать тем же требованиям, что и жилых – с учетом высоты.

Расчет объема помещения следует проводить в соответствии с нормативными требованиями, согласно которым, высота от уровня пола до поверхности наклонного потолка, измеряется в точке ограничения размеров жилой или рабочей площади.

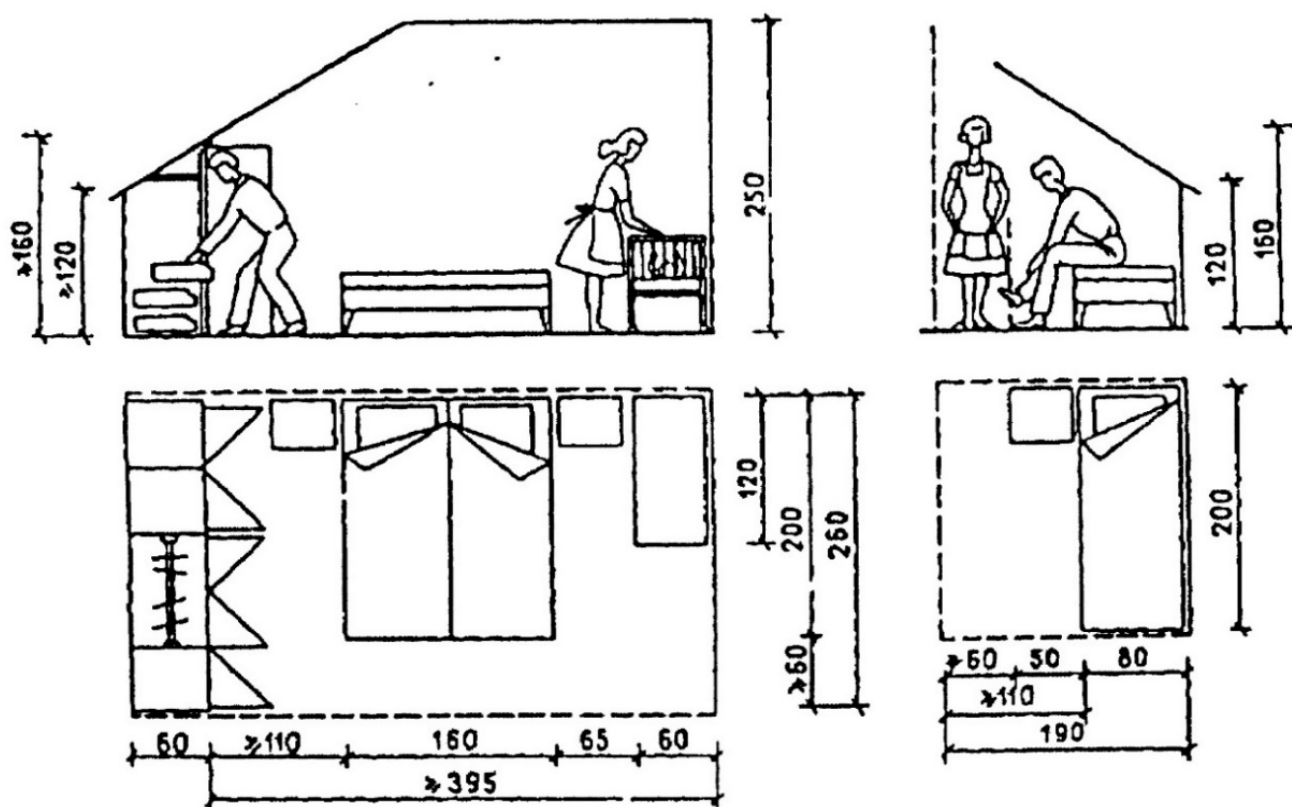


Рис. 1. Примеры использования пониженной части мансарды

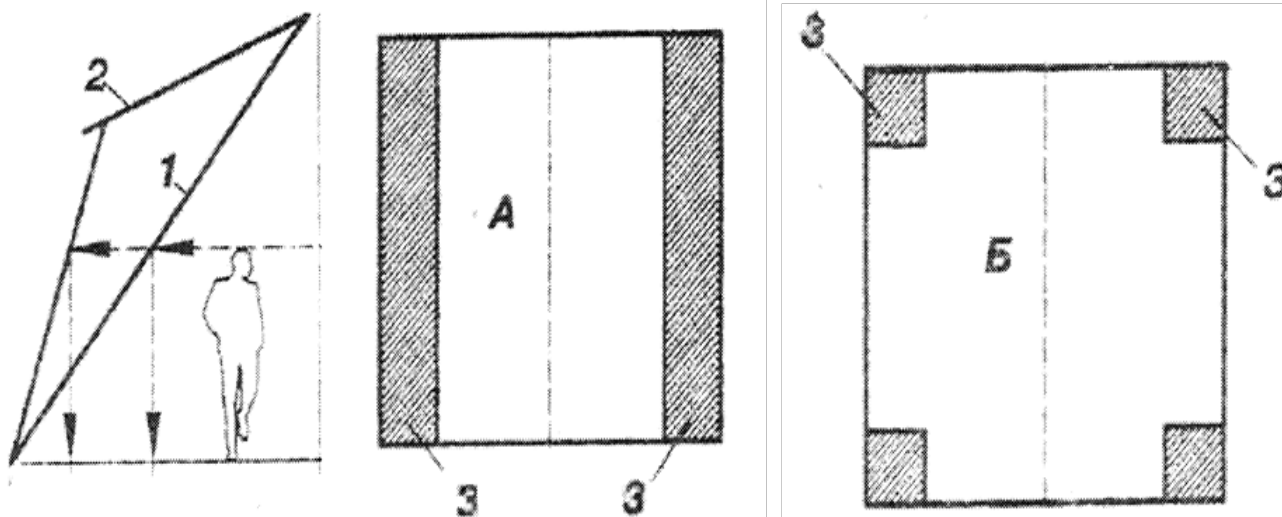


Рис. 2. Использование полезной площади в мансардных помещениях:
1 – ограничения полезной площади при прямой крыше; 2 – увеличение полезной площади при ломаной крыше; 3 – неиспользуемые площади; А – соотношение используемой и неиспользуемой площади при ломаной крыше; Б – увеличение используемой площади при четырехщипцовой конструкции крыши

Виды взаимосвязи помещений мансардного этажа со зданием требуют индивидуального подхода и имеют следующую классификацию:

- мансарды, непосредственно примыкающие к лестнично-лифтовому узлу;
- мансарды, требующие специальных соединительных помещений-коридоров;
- мансарды, требующие устройства специальных коммуникаций в виде лестниц или лифтов, в том числе вне здания.

При разработке интерьера мансардного этажа следует учитывать некоторые характерные геометрические формы помещений. Речь идет о размещении лестниц, обстановке ванной комнаты и туалета, кухни, а также о размещении дверей. Размещение дверей может вызывать сложности не только из-за определения высоты самого дверного проема. Здесь необходимо также учитывать беспрепятственное открывание двери с учетом наклонной стены.

Размещение путей эвакуации мансардного этажа, зависят от планировочного решения здания-основы. При совпадении функций здания-основы и функций мансардного этажа для путей эвакуации используется лестнично-лифтовый узел здания, к которому примыкает мансарда. При несовпадении функций здания-основы и мансардного этажа для создания путей эвакуации требуется устройство специальных коммуникаций, которые могут находиться и вне здания и иметь изолированные выходы.

Допускается отсутствие выходов в лестничную клетку с каждого этажа квартиры в двух уровнях при условии, если помещения расположены не выше шестого этажа, и квартира обеспечена дополнительным выходом.

При размещении контор и офисов в мансардах жилых домов, имеющих не более 9 этажей, входы и эвакуационные выходы должны быть изолированы от жилой части зданий. Мансардное окно может служить спасательным проемом, через которое люди из помещения могут быть эвакуированы.

5.2.1. Основные правила проектирования мансардного этажа

1. Выбор планировочного варианта мансарды должен быть основан на анализе планировки здания-основы.

2. Огромная роль, в зависимости от уровня зрительного восприятия, принадлежит линиям и формам, определяемым геометрией крыши.

3. Важным условием размещения мансардных помещений является их взаимосвязь с коммуникационной структурой здания-основы.

4. Необходимо взаимодействие проектируемой и существующих инженерных систем и обеспечение их совместной работы.

5. Особое значение имеют форма и габариты помещений, выбор светопрозрачного ограждения (вертикальных или наклонных окон), их размещение с учетом построения интерьера во взаимосвязи с формированием архитектурного облика здания.

6. Конструктивная схема, материал ограждающих конструкций и деталей мансарды определяются с учетом единства конструкции и архитектурных форм здания-основы.

7. Мансарда с круто уклонной крышей требует особого подхода к выбору кровельного материала и гидроизоляции.

8. Возведение мансарды без отселения жильцов основного здания требует специального метода безопасного производства работ, ограничения массы конструкций и деталей, сооружения элементов безопасности.

5.3. Конструкции мансардного этажа

Конструкция и геометрия крыши определяет архитектурную форму венчающей части здания, а это, в свою очередь, необходимость создания единства конструктивного и архитектурного решений во взаимосвязи с внутренним пространством, обусловленным функциональным назначением (рис.3).

Необходимость использования чердачного пространства под жилые помещения определяется как на стадии проектирования жилого дома, так и в процессе реконструкции существующего жилья.

Проектируя чердак, необходимо выбрать такую конструкцию стропил, которая бы исключала средние вертикальные опоры и раскосы, которые могут помешать будущим помещениям. Как правило, система беспрогонных стропил не создаёт трудностей при планировке помещений в объеме чердака. Конструкция стропил с ригелем, расположенным параллельно перекрытию, при достаточных размерах чердака дает возможность устройства помещений в двух уровнях. Принимая решения об использовании чердака, не следует забывать о форме крыши: двухскатная крыша имеет преимущества двух прямых скатов и дает возможность приподнять крышу с помощью, так называемого полуэтажа, увеличив жилую площадь чердака. Недостаток вальмовой крыши в ее четырех скатах, из-за чего уменьшается основная площадь с достаточной высотой этажа. Наклон скатов крыши имеет также большое значение – наиболее благоприятным считается уклон от 35 до 55 градусов. Чем круче крыша, тем больше шансов использовать чердак в двух уровнях (рис. 4-5).

В г. Москве принят ряд нормативов по обустройству мансардных помещений. Например, две трети чердачной площади должны иметь свободную высоту не менее 2,4 м, общая площадь окон на чердаке должна составлять 1/10 чердачной площади, доступ на чердак должен обеспечиваться в индивидуальных домах (на одну-две семьи) лестницей шириной не менее 80 см между перилами, а в многоквартирных домах – шириной 100 см; противопожарная безопасность обеспечивается, наряду с огнестойкими стропильными материалами, также наличием путей эвакуации и пожарными лестницами. Эти требования носят рекомендательный характер и могут меняться в зависимости от особенностей региона.

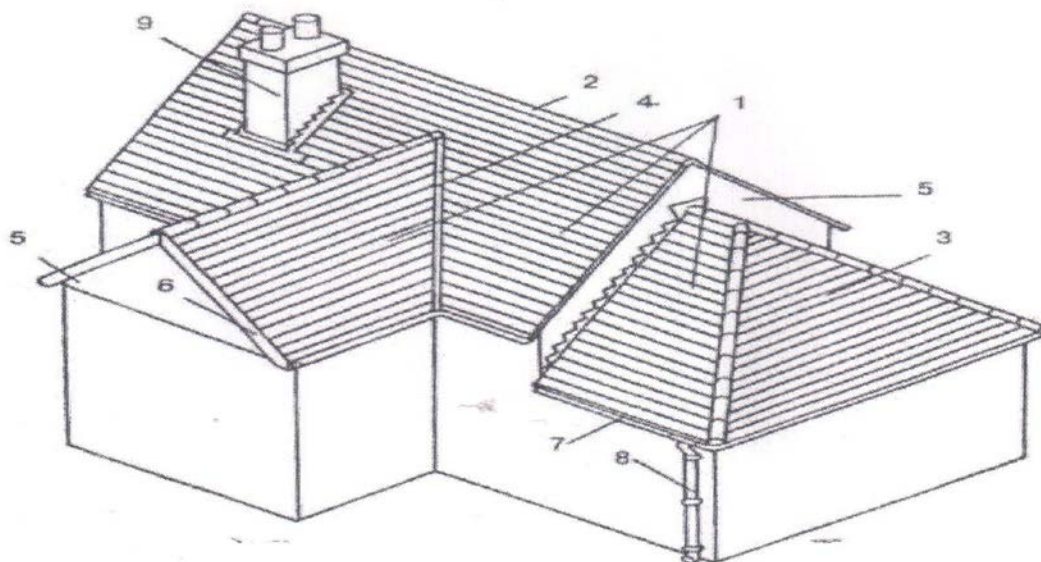


Рис. 3. Элементы сложной четырехскатной крыши:
 1 – скаты, 2 – конек, 3 – вальма, 4 – разжелобок, 5 – фронтон (щипец),
 6 – фронтонный свес, 7 – желоб, 8 – водосточная труба, 9 – дымовая труба

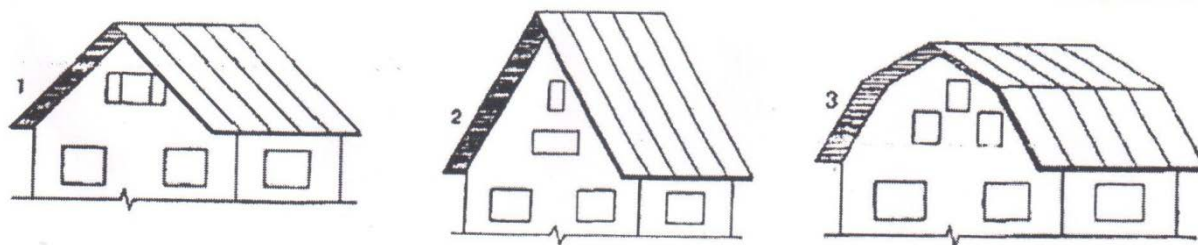


Рис. 4. Мансарда при различных типах крыш:
 1 – угол наклона 45° ; 2 – угол наклона 60° ; 3 – угол наклона 30° , 60°

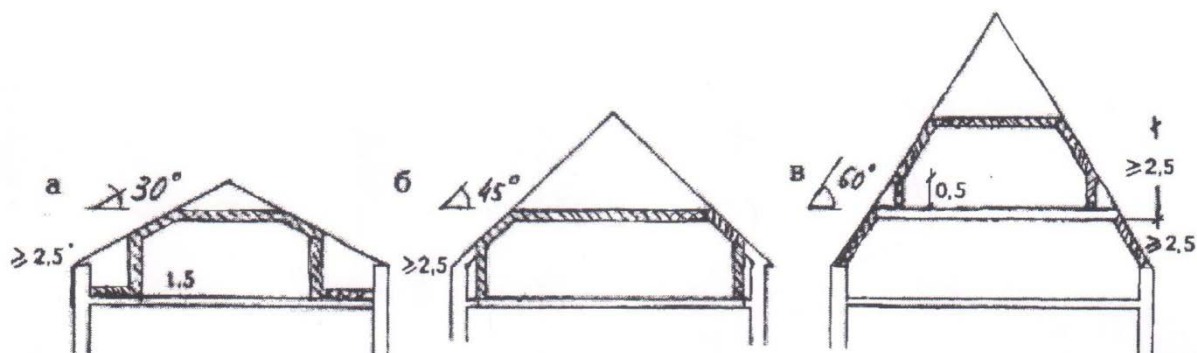


Рис. 5. Зоны помещений, относительно к жилой площади под наклонными участками потолка в зависимости от угла наклона ската

Выбор той или иной архитектурно-строительной системы мансардного этажа включает определение несущей конструкции и ограждения, а также организацию строительных работ на объекте в застроенной части города.

Для мансардных этажей рекомендуется выбирать легкие конструкции и материалы, поскольку, с одной стороны, следует максимально облегчить их транспортировку на этаж, а с другой, собственная масса конструкций должна быть минимальной, с учетом той нагрузки, которая будет перенесена на уже существующее здание. Поэтому конструкции следует выбирать из материалов на основе древесины или тонкостенного холодногнутого металлического профиля (рис. 6). Использование каменных и бетонных материалов для создания несущей конструкции мансардного этажа на реставрируемом, да и вновь строящемся здании, не рекомендуется.

Кровельное покрытие должно соответствовать этим же предпосылкам, то есть должно быть выполнено преимущественно из легких материалов в виде металлических листов, металлочерепицы и тому подобных. В случаях, когда это необходимо в целях сохранения среды уже существующей застройки, покрытие выполняется из глиняной или цементно-песчаной черепицы, цветного металла и прочих материалов.

Внутренняя отделка мансарды - вопрос достаточно непростой. Ведь в новом жилье под крышей жить не один год, а отделать его надо экологически чистыми материалами. Практически каждому знаком отделочный материал – сухая штукатурка, которую позже заменил гипсокартон. На смену им пришел новый, более прочный – гипсоволокнистые листы (ГВЛ).

Внутренняя облицовка ограждения мансарды и внутренние перегородки выполняются поэлементной сборки с облицовкой гипсокартонными или гипсоволокнистыми листами деревянного или металлического, из тонких профилей, каркаса.

Мансардный этаж в большей степени, чем нижние этажи подвержен потерям тепла по той простой причине, что над ним нет «тепловой подушки». Он имеет большую общую поверхность соприкосновения с внешней средой. Поэтому из соображений комфорта и экономии необходимо правильное конструирование крыши, а также эффективная и тщательная теплоизоляция. Самое главное заключено в двух условиях, обязательных для наклонных крыш: они не должны пропускать к себе влагу ни извне, ни изнутри и не должны выводить все-таки проникшую внутрь влагу.

Крыша над оборудованным чердаком, состоящая из стропил, обрешетки и кровли, не создает проблем, о которых пойдет речь ниже.

Имея крышу со скатами, можно выбирать из трех видов изоляции:

- между стропилами
- под стропилами
- над стропилами

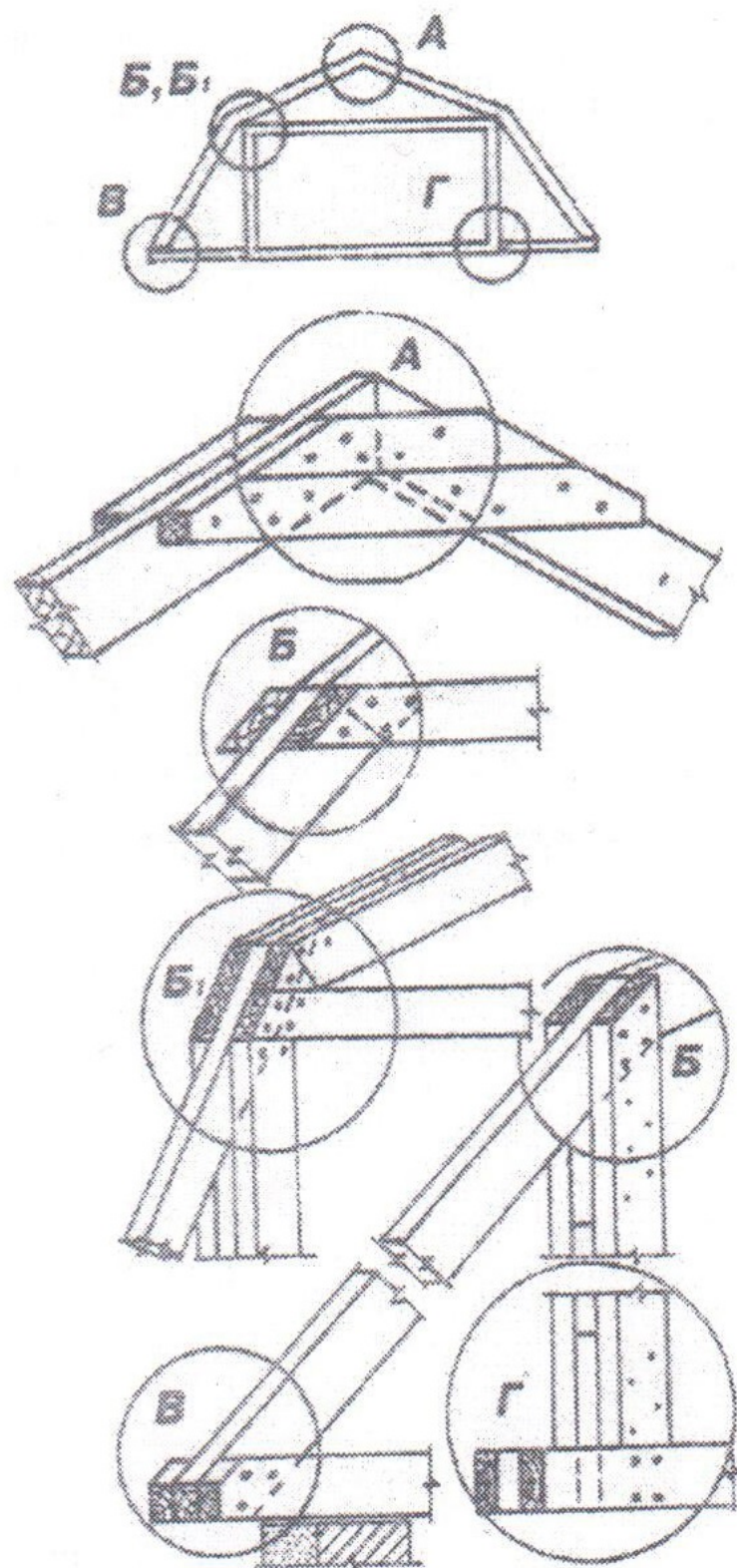


Рис. 6. Ломаная мансардная крыша и ее основные узлы

Если глубина стропил недостаточна для укладки изоляционного слоя, и затрудняется внутреннее вентилирование, то можно укладывать слой между и под стропилами.

Чаще всего изоляционные слои указываются между стропилами, что сделать проще.

Преимуществом сплошного изоляционного слоя обладает изоляция по стропилам. Недостаток изоляции под стропилами уменьшает объем чердака.

Изоляция над стропилами имеет ряд преимуществ: предлагаемая как стандартный элемент крыши, она не служит проводником тепла. Вся несущая часть крыши расположена под изолирующей оболочкой и защищена атмосферных влияний. Кроме того, выступающие в помещении стропила могут обогатить интерьер.

Элементы крыши, включая изоляцию, стропила и внутреннюю обшивку, должны служить долго. Поэтому необходимо, чтобы деревянные части были исправны, без дефектов и прочны, а кровля достаточно долговечна и имела красивый вид.

Таким образом, при использовании чердачного помещения в качестве жилья можно добиться отличных результатов только соединив все лучшее, что есть в кровельном строительстве. Мансардная кровля – это очень сложная конструкция. Высококачественные материалы, необходимые здания и опыт обеспечивают такую конструкцию крыши, которая прослужит долгое время и оправдает расходы.

5.4. Мансардная кровля

Основную функцию защиты верхней части мансарды от атмосферных воздействий выполняет главная часть крыши – кровля, покрывающая всю внешнюю поверхность крыши и образуемая специальными кровельными материалами в виде плит, листов, полос. Они изготавливаются из достаточно прочных и жестких материалов, способных сохранить первоначальную форму при технологических операциях и последующих эксплуатационных воздействиях. Соединяются такие наборные (сборные) элементы либо внахлест плоских краев, либо по типу «в замок», различаются условиями проникания стекающей воды через стык. Решение стыка и вид материала и определяют минимальный угол уклона, при котором данное кровельное изделие обеспечивает водонепроницаемость стыков и кровли в целом. Отсюда определен и минимальный уклон всех видов наборных кровель в 20 %, меньше которого любая наборная кровля не обеспечивает водонепроницаемость. В таблице 3 указаны минимальные уклоны кровель из различных материалов.

Показателем, который стоит обязательно учитывать при оценке и выборе кровельного материала, является масса покрытия из конкретного материала, который в определенной мере определяется нагрузка на несущие конструкции.

Минимальные уклоны кровельных материалов

№ пп	Кровельный материал	Минимальный уклон кровли		Масса кровли
		%	градусы	
1	Металлические плоские листы:			
	- с одинарным фальцем	29	16	8
	- с двойным фальцем	20	11	8
2	Профилированные стальные листы	16	9	10
3	Металлочерепица	33	10	9
4	Асбоцементные волнистые листы	33	18	14
5	Битумные плитки и листы	50	26	9
6	Черепица глиняная и бетонная	40	22	60

5.5. Объемно-планировочное решение мансардных этажей

По объемно-планировочным решениям мансардных этажей, их расположению и ширине относительно надстраиваемого жилого дома, этажности, конфигурации крыши мансарды, взаимосвязи помещений мансарды с коммуникационной структурой здания они разделяются на 15 типов. Каждый тип мансард может быть еще и модифицирован:

- по расположению относительно надстраиваемого дома: над верхним этажом дома, и возможно, с пристраиваемыми объемами (эркеры, ризалиты); над верхним этажом дома с включением последнего в объемно-планировочную структуру мансарды; над надстраиваемыми дополнительными этажами (рис.7-8);

- по этажности: одноуровневые и двухуровневые; двухуровневые в свою очередь могут быть с поэтажным или двухуровневым расположением квартир и комбинированным;

- по ширине: в пределах ширины существующего дома, большей ширины за счет консольных вылетов;

- по конфигурации крыши: с треугольным и ломаным профилем, симметричным или ассиметричными скатами, торцы могут решаться вертикальными, наклонными или ломанного очертания;

- по связи помещений мансард с коммуникационной структурой здания: с примыканием к лестничному или лифтовому узлу, с устройством коридора; возможность надстройки и устройства мансарды того или иного вида определяется типом надстраиваемого здания, запасом несущей способности основных его несущих конструкций, требуемой инсоляции помещений как реконструируемого здания, так и окружающих жилых домов.

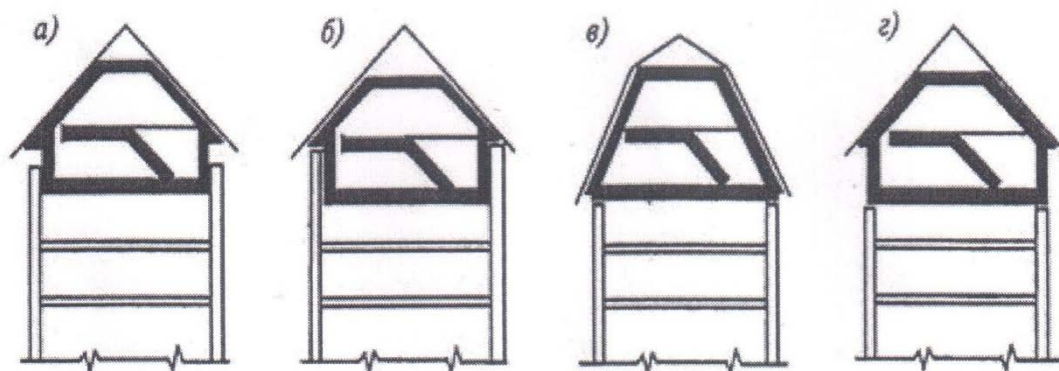


Рис. 7. Варианты устройства мансард:

а – над зданием с техническим верхним этажом; б – с устройством двухэтажных квартир, превращением существующего верхнего этажа в зону дневного пребывания и размещением спальной зоны в пространстве под крышей; в – с размещением двухэтажных квартир под высокой крышей, г – решение, совмещающее мансарду с надстройкой этажа

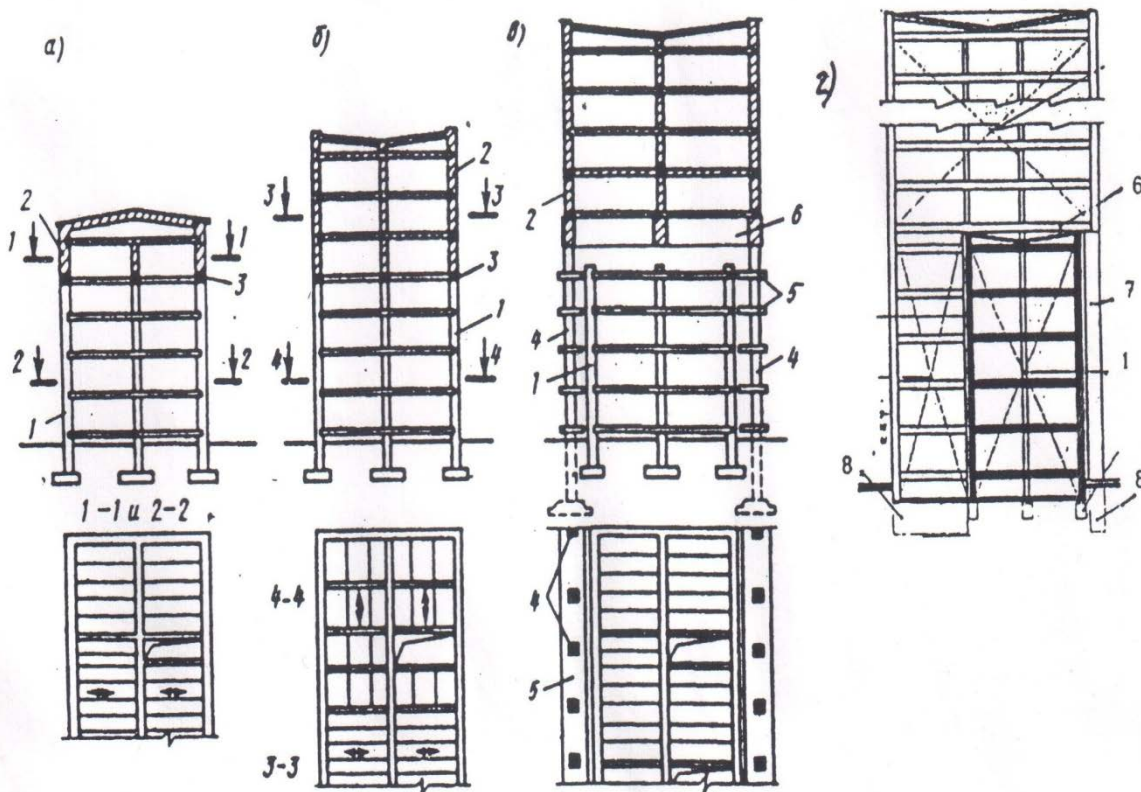


Рис. 8. Конструктивные решения надстроек:

а – с сохранением конструктивной системы надстраиваемого здания; б – с изменением конструктивной системы; в – на самостоятельных опорах системы "фламинго", не нагружающих надстраиваемое здание; г – не нагружающая асимметричная надстройка и пристройка, расширяющая здание; 1 – основное здание, 2 – надстройка; 3 – монолитный пояс-обвязка; 4 – колонны; 5 – плиты лоджий - горизонтальные связи колонн; 6 – несущий ростверк; 7 – пилон; 8 – новые фундаменты

При надстройке этажей рекомендуется сохранять существующий тип реконструируемого жилого дома по ориентации по сторонам света. В отдельных случаях при соблюдении требований инсоляции ориентация отдельных квартир и помещений мансарды может быть изменена (например, при использовании зенитных фонарей в покрытии верхнего уровня мансарды).

Если требуется увеличить высоту существующего здания, а его конструктивные решения не рассчитаны на восприятие дополнительных нагрузок, целесообразно применять ненагруженные надстройки (в том числе мансарды). Когда размеры превышают габариты существующего здания, пристраивают самостоятельные опорные конструкции, расположенные вне строительного объема здания. Эти конструкции могут быть решены в виде эркеров, лоджий, отдельно стоящих пилонов, лестничных клеток.

По отношению к квартирному этажу здания – основы надстройки может осуществляться с устройством технического проходного или непроходного пространства, или же с совмещением перекрытия верхнего этажа здания основы и пола мансардного этажа. В первом случае создаются предпосылки ускоренного монтажа мансарды, особенно с использованием крупноразмерных элементов, панелей, объемных блоков. При этом плоская кровля существующего дома не разбирается. Объединение конструкций перекрытия верхнего этажа и пола мансарды рекомендуется при чердачных перекрытиях существующего дома, при необходимости максимально снизить отметку мансардного этажа.

Мансарды как одноуровневые, так и двухуровневые могут быть с чердачным и бесчердачным покрытием. Для чердачного покрытия целесообразно использование ломаного профиля мансарды с уклоном. В этом случае для освещения помещений, имеющих неблагоприятную ориентацию, следует применять мансардные окна зенитного типа. К недостаткам такого решения относится увеличение отапливаемого объема здания. С целью уменьшения этого объема, создания горизонтальных поверхностей потолка используют мансарды с чердачным покрытием.

Двухуровневые мансарды могут быть с поэтажным расположением квартир или с организацией двухуровневых квартир. Поэтажная схема дает возможность разместить большее количество квартир. Двухуровневые квартиры, как правило, имеют размеры общей площади превышающие максимально допустимые для муниципального жилья. При поэтажном расположении квартир целесообразно использовать мансарды ломаного очертания с углом наклона стен первого и второго уровня более 70 градусов. Это позволяет создать идентичную планировку двух уровней, а также увеличить дополнительную площадь. При этом необходимо предусматривать лифты и мусоропроводы, так как отметка верхнего этажа, даже при четырехэтажном надстраиваемом доме близка к критической по условиям устройства лифтов.

Один из видов двухуровневых мансард – круто уклонные мансарды треугольного очертания. Их особенность состоит в том, что соотношение площади уровней близки к 1:2. Такое решение целесообразно применять для надстройки четырех- пятиэтажных жилых домов при отсутствии лифта и мусоропровода.

Планировочное решение двухуровневых мансард с ломаными очертаниями покрытия и двухуровневыми квартирами при надстройке дома показаны на рис. 7.

Возможно решение, когда первый уровень мансарды имеет большую ширину за счет консольных вылетов (1,2 – 17 м). Имеются варианты решений по устройству двухуровневой мансарды с консольным вылетом первого этажа, так и второго уровня с одинаковой компоновкой этажей.

Большой прирост дополнительной площади (по отношению к одноуровневым и двухуровневым мансардам) дает настройка трех-четырёх этажей, в которых верхние этажи решены мансардными. Ширина надстройки при этом может совпадать с шириной надстраиваемого дома, либо быть большей за счет консольных вылетов перекрытий или устройства опор-пристроек.

Последние решения эффективны при реконструкции жилых домов с шириной не менее 12 м, а также в тех случаях, когда опирание надстройки осуществляется на самостоятельные опоры, выступающие за плоскость продольных стен (пилоны, лоджии, эркеры). При трех-четырёхэтажной надстройке, учитывая значительный прирост площади и достаточно большую высоту, необходимо пристраивать лифтовые шахты и мусоропроводы.

5.6. Мансардные окна

В качестве источников освещения мансард могут использоваться традиционные окна, расположенные вертикально и специально разработанные для этих целей, так называемые, мансардные, которые устанавливаются в плоскости кровли (с наклоном 15-90 градусов). В одном мансардном этаже могут быть одновременно применены и мансардные и обычные окна, если это помогает усилить пластику фасада и завершить его архитектурное решение.

Рекомендуется использовать следующие основные подходы при выборе окон для помещений мансардных этажей:

- вертикальные окна применяются в целях поддержания и сохранения стиля и пластики фасада здания-основы, при этом общая длина вертикальных окон, рассчитываемая для каждой отдельной поверхности крыши, не должна превышать половину ее длины поверхности;

- мансардные окна можно рассматривать, как основную часть поверхности крыши, следовательно, количество мансардных окон, их общая ширина и размещение на крыше не ограничиваются;

- мансардные окна рекомендуется применять при устройстве мансардных этажей на зданиях исторической застройки, при этом сохраняя силуэт, соответствующие разрывы между зданиями и не просматриваемость крыши мансардного этажа с планшета улицы;

- расчет размеров и размещение окон должен отвечать визуальным и антропометрическим характеристикам, согласно которым верх оконного проема должен быть не ниже отметки 1,9-2,0 м от пола, а зрительный луч сидящего человека должен иметь сектор обзора менее 15 градусов при открытом окне.

Свет от мансардного окна распространяется равномерно по всему помещению, при этом отсутствуют глухие боковые отсеки, которые заслоняют свет.

Мансардные окна пропускают нужное количество света при меньшей площади проема, по сравнению с традиционными окнами. Нормами установлено минимальное отношение световой площади мансардных окон к площади пола всех жилых комнат и кухонь в квартирах и общежитиях мансардных этажей 1:10.

Мансардные окна обеспечивают полную защиту от внешних воздействий. Они приспособлены к самым экстремальным погодным условиям, успешно используются во всех климатических зонах. Для защиты от холода используются энергосберегающие стеклопакеты. Использование стекол с низким коэффициентом K улучшает изоляционные свойства окна и в большей мере препятствует конденсации водяного пара на внутренней стороне, в помещении с большой влажностью. Солнцезащитные принадлежности способствуют созданию комфортных условий в жаркую погоду.

Система открывания мансардных окон зависит от подвеса створки к коробке. Наиболее распространённым является подвес по средней оси, вокруг которой и поворачивается окно при открывании. Ручка может быть расположена снизу или сверху. Разработано окно с комбинированным открыванием, в этом случае оно может открываться наружу снизу вверх при помощи ручки, расположенной в нижней части окна. Для проветривания помещения система открывания позволяет фиксировать окно в нескольких положениях, а для обеспечения естественной вентиляции при полностью закрытом окне в коробку оконного блока встроено специальное вентиляционное приспособление.

Мансардные окна безопасны в эксплуатации, так как в стеклопакетах устанавливаются закаленные стекла с повышенной прочностью к механическим нагрузкам. При использовании стеклопакета возможна установка стекла:

- противоударного;
- абсорбционного;
- рефлекторного.

Деревянные элементы окна (клееная сосновая древесина, обработанная специальным образом) защищены с наружи от внешних воздействий, алюминиевыми профилями (окладом) с полиэстровым покрытием, стойким к воздействиям окружающей среды. Для медных крыш разработаны специальные медные оклады. Оклад практически не заметен на крыше, так как его верхние и боковые стороны закрыты кровельным материалом.

Практически у всех производителей мансардных окон разработано несколько окладов для различных типов кровельных материалов- плоских, профилированных и т.п. Оклады выполняют не только защитную функцию для деревянных элементов, но и отводят дождевую воду от поверхности окна. Специальные оклады позволяют объединить мансардные окна в группы:

- горизонтальные;
- вертикальные;
- комбинированные.

Для мансардных окон разработана большая гамма аксессуаров: жалюзи, шторы, маркизет, шнур.

Чердачные окна испытывают на себе все погодные условия, поэтому их конструкция представляет надежную дозированную вентиляцию. Существует три варианта проветривания:

- постоянное проветривание при закрытом окне с фильтром;
- циркуляционная вентиляция со створками (они обеспечивают безопасность для детей и при сильном ветре);
- усиленный прием воздуха при наличии ступенчатой регуляции рамы.

В летнее время комфортность жилья под крышей зависит от того, насколько возможно дозировать световое и тепловое излучение. Это достигают различными методами (некоторые из приспособлений служат зимой для теплоизоляции):

- шторы, пластик-алюминиевые, управляемые дистанционно или шторным шнуром; окно остается свободным при задернутых шторах;
- жалюзи, которые можно закрепить, они регулируют освещенность. Жалюзи выпускают также со специальным серебряным покрытием; если обратить серебряную сторону внутрь уменьшается тепловое излучение внутрь и в комнате прохладно; если зимой серебряную сторону обратить наружу, то она отдает меньше тепла в пространство и тем самым экономится энергия.

5.7. Теплоизоляция фасадов

Так как практически все жилые дома, построенные в России по старым теплотехническим нормам, проблема их дополнительного утепления в процессе реконструкции приобретает решающее значение. Снижение энергозатрат на отопление существующих зданий лежит в повышении сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций с помощью теплоизоляционных материалов. Проблему утепления стен реконструируемых зданий технически возможно решить с помощью теплоизоляции (с наружной или внутренней стороны).

5.7.1. Утепления стен изнутри здания

К достоинствам размещения утепления изнутри здания относятся:

1. выборное производство ремонтных работ;
2. круглогодичное производство ремонтных работ;
3. возможность применения большего количества эффективных теплоизоляционных материалов;
4. теплоизоляция не нуждается в защите от атмосферных воздействий, обладает огнестойкостью;
5. заполнение вспенивающими массами (материалами с мелкочастотной структурой и малой плотностью) пустот конструкций дает возможность получить в панельных стенах, а также полостях между оконными и дверными коробками и стенами монолитную, не имеющую швов теплоизоляцию.

Однако к устройству теплоизоляции с внутренней стороны помещений следует относиться с большой осторожностью по следующим причинам. Вследствие разности парциального давления водяного пара с наружной и внутренней стороны в зимний период, парообразная влага движется через ограждающую конструкцию наружу. Если на своем пути эта влага после прохождения через паропроницаемые слои теплоизоляции наталкивается на более плотные слои, то возможно накопление в теплоизоляционном слое с последующим ухудшением его теплозащитных свойств и возможным появлением на внутренней стороне плесени. Чтобы избежать такого явления, необходимо устройство надежной пароизоляции на внутренней поверхности ограждающих конструкций, что практически сделать трудно.

5.7.2. Размещение утепления снаружи

Достоинства размещения утеплителя снаружи здания (рис.9):

1. улучшается влажность и тепловой режим конструкций;
2. происходит интенсивная сушка материала стены и соответственно улучшаются теплозащитные свойства;
3. снижаются температурные нагрузки на стены, и тем самым уменьшается вероятность образования в них трещин;
4. проведение строительных работ происходит без отселения жильцов;
5. происходит обновление фасадов;
6. повышается теплозащита без уменьшения жилой площади.

Главное требование размещения теплоизоляции с наружной стороны состоит в том, что сопротивление паропроницанию теплоизоляционного слоя вместе со слоем наружной облицовки не должно превышать сопротивления паропроницанию существующей стены. Несоблюдение этого требования может привести к тому, что часть водяного пара, идущего из помещения наружу, может остаться в стене на границе с утеплителем. При низкой температуре наружного воздуха водяной пар превращается в воду и замерзает, что не допустимо.

При расположении утеплителя снаружи возникает необходимость в защите его от атмосферных воздействий. Существует два способа:

1. защита экраном (теплоизоляционная стена с вентилируемым фасадом;
2. штукатурным защитно-декоративным слоем «мокрого» типа.

Способ с вентилируемым фасадом является дорогостоящим и достаточно трудоемким. Вентилируемая прослойка обуславливает быстрое высыхание стены и утеплителя, что положительно сказывается на термическом сопротивлении, улучшает воздухообмен через наружную стену. Защитный экран не только предохраняет утеплитель от механических повреждений, атмосферных осадков, ветровой и радиационной эрозии, но и придает фасаду архитектурную выразительность за счет использования различных типов конструкций, форм, фактур, и цветов отделки облицовочных элементов. Для изготовления экранов применяют металл (алюминиевый или сталь), асбоцемент, стеклофибробетон, пластмассы, панели типа «сендвич» (толщина 25-50 мм, ширина 500 мм, высота до 18 м). Применение экранов позволяет круглогодично выполнять работы по утеплению фасада, гарантируя качество и долговечность наружной отделки

здания. Воздушная прослойка способствует вентиляции и охлаждению стен, что благоприятно сказывается на микроклимате в летний период.

Способ «мокрого» типа прост в монтаже. Компоненты наносятся на стену утепляемого здания послойно. Плиты уплотнения приклеиваются к стене с перевязкой швов. Кромки утеплителя усиливаются специальными угловыми профилями. Крепление утеплителя к стене осуществляется дюбелями. На поверхность утеплителя наносится клеевой раствор, армирующая сетка и декоративная отделка. Благодаря высокой паропроницаемости внешнее защитно-декоративного слоя накопленная в массиве утеплителя конденсационная влага легко испаряется наружу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конструкции гражданских зданий: учебник / Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. - М.: изд-во АСВ, 2011. - 296 с.
2. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: учебн. пособие. / - М.: «Архитектура – С», 2010. - 176 с.
3. СП 54.1333, 2011. Здания жилые многоквартирные (Актуализированная редакция СНиП 31–01-2003) Минрегион России. - М.: ОАО «УПП», 2011. - 64 с.
4. СП 23.101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2012. - 140 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Цель курсового проекта	4
2. Содержание курсового проекта	5
3. Состав курсового проекта	6
3.1. Графическая часть архитектурно-конструктивного проекта	6
3.2. Конструктивный раздел	6
3.3. Расчетный раздел	6
4. Исходные данные по решению конструкций жилого дома средней этажности из мелкоразмерных элементов	7
5. Объемно – планировочное и конструктивное решение – мансарда	8
5.1. Функции и планировочные решения мансарды	8
5.2. Геометрия помещений мансарды и расчет площади	9
5.2.1. Основные правила проектирования мансардного этажа	11
5.3. Конструкции мансардного этажа	12
5.4. Мансардная кровля	16
5.5. Объемно – планировочное решение мансардных этажей	17
5.6. Мансардные окна	20
5.7. Теплоизоляция фасадов	22
5.7.1. Достоинства утепления стен изнутри	22
5.7.2. При размещении утепления снаружи	23
Библиографический список	24

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Реконструкция и модернизация зданий в современных условиях»
для студентов направления 08.04.01 «Строительство»
(программа магистерской подготовки
«Повышение энергоэффективности проектируемых зданий»)
всех форм обучения

Составители:

Гулак Людмила Ивановна
Богатова Татьяна Васильевна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 19.05.2022.
Уч.-изд. л. 1,3.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84