

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра строительных и общепрофессиональных дисциплин



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению курсового проекта по дисциплине

**«АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ»**

по направлению подготовки бакалавров  
**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**  
для профиля подготовки  
«Промышленное и гражданское строительство»  
всех форм обучения

Майкоп-2019

УДК 721(07)  
ББК 85.118  
М 54

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета направления  
подготовки 08.03.01 «Строительство»

27.09.2019

Составитель: Шишова Р.Г. канд. техн. наук,

Рецензент: Меретуков З.А.

канд. техн. наук, доцент

Методическое пособие содержит описание последовательности действий студента при выполнении курсового проекта, включает в себя рекомендации по, составу, объему, содержанию и оформлению курсового проекта, указания и требования, предъявляемые к конструкторской документации, список литературы

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тематика данного курсового проектирования предусматривает разработку архитектурно-конструктивного проекта многоэтажного жилого дома или общественного здания, решаемого в прогрессивных крупноразмерных сборных или монолитных конструкциях.

Проектирование производится после изучения раздела общего курса архитектуры, посвященного крупноэлементным индустриальным конструкциям жилых и общественных зданий.

Выполнение данного проекта преследует цель:

- научить студентов основным приемам объемно-планировочной компоновки гражданских зданий массового назначения с разработкой их конструкций;

- способствовать развитию творческого мышления при решении объемно-планировочных и конструктивных схем проектируемых зданий;

- расширить навыки графического изображения материалов, а также производства технико-экономических расчетов и составления пояснительной записки;

- научить пользоваться технической литературой, типовыми проектами. Каталогами, таблицами, нормами строительного проектирования и другими материалами;

- закрепить знания, полученные студентами в результате изучения теоретического курса.

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ**

## **1.1. Задание на проектирование**

Индивидуально каждому студенту выдается задание, в котором содержатся основные исходные данные для разработки проекта: назначение здания, пункт строительства, состав помещений и их площади, класс здания, рельеф и грунтовые условия строительной площадки, конструктивная схема, строительные материалы и типы несущих и ограждающих конструкций, инженерное оборудование здания.

В задании также указываются сроки выполнения и защиты курсового проекта. Вариант задания на разработку курсового проекта определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки, кратным 25.

После тщательного изучения задания и рекомендуемой литературы студент подбирает самостоятельно необходимые для разработки проекта дополнительные данные: параметры, характеризующие климат пункта строительства, нормативная глубина промерзания грунта, схема функционального процесса, степень огнестойкости и долговечности здания, размеры участка.

## **1.2. Требования к проекту**

Проект разрабатывается на стадии рабочего (учебного) проекта с учетом наилучших условий эксплуатации здания, связанных с климатическими особенностями места строительства, а также передового прогрессивного отечественного и зарубежного опыта, обеспечивающего повышение индустриализации, улучшение качества и снижение стоимости строительства. Особое внимание следует уделить созданию удобной планировки, рациональному выбору конструктивных схем и целесообразному использованию строительных материалов и сборных изделий.

Все принимаемые в проекте решения должны отвечать действующим строительным нормам и техническим условиям проектирования, правилам по экономному расходованию материалов, каталогам, ГОСТам, требованиям унификации объемно-планировочных и конструктивных решений и предусматривать применение передовых индустриальных методов производства строительно-монтажных работ.

## **1.3. Этапы разработки проекта**

Процесс выполнения проекта можно разбить на следующие этапы:

I этап - получение задания, изучение необходимой литературы, сбор дополнительных данных (удельный вес этапа 8 %);

II этап - эскизное проектирование (25 %);

III этап - разработка архитектурно-строительных чертежей (47 %);

IV этап - оформление чертежей и пояснительной записки, защита курсового проекта (20 %).

Календарные сроки завершения отдельных этапов устанавливаются с выдачей задания.

#### **1.4. Объем и содержание проекта**

##### Графическая часть:

- 1) планы неповторяющихся этажей в масштабе 1:200, 1:100;
- 2) разрез по лестнице в масштабе 1:200;
- 3) фасад в масштабе 1:200;
- 4) схема расположения сборных элементов перекрытия или покрытия в масштабе 1:200;
- 5) схема расположения сборных элементов фундамента в масштабе 1:200;
- 6) конструктивный разрез наружной стены в масштабе 1:20;
- 7) план кровли /крыши/ в масштабе 1:200;
- 8) схема генплана в масштабе 1:500; 1:1000;
- 9) конструктивные узлы и детали в масштабе 1:10 или 1:20.

Объем чертежей проекта - 2 листа формата A1 (594 x 811 мм) или 4-5 листов формата A2 (420 x 594 мм).

При разработке архитектурно-строительных чертежей необходимо использовать принятые упрощенные и условные графические изображения, а также рекомендуется использование автоматизированных систем проектирования "AutoCAD" и "ArchiCAD".

##### Пояснительная записка:

1. Оглавление.
2. Введение.
3. Задание на проектирование.
4. Исходные данные.
5. Схема генплана.
6. Объемно-планировочное и композиционное решение:
  - 6.1. Объемно-планировочные показатели.
  - 6.2. Объемно-планировочное решение.
  - 6.3. Композиционное решение внешнего объема.
7. Конструктивные решения:
  - 7.1. Конструктивная система.
  - 7.2. Фундаменты.
  - 7.3. Каркас здания (для каркасных зданий).
  - 7.4. Стены.
  - 7.5. Перекрытия.
  - 7.6. Полы.
  - 7.7. Перегородки.
  - 7.8. Крыша, кровля.
  - 7.9. Лестницы.
  - 7.10. Окна и двери.
8. Отделка здания:
  - 8.1. Наружная отделка;

- 8.2. Внутренняя отделка.
- 9. Санитарно-техническое и инженерное оборудование.
- 10. Физико-технические расчеты:
  - 10.1. Теплотехнический расчет наружных ограждений.
- 11. Список литературы.

## **2. ПРОРАБОТКА ЗАДАНИЯ И РАЗРАБОТКА ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА**

### **2.1. Разработка эскизного проекта**

Общие указания к проработке задания и составление эскизного проекта по заданным площадям отдельных помещений подробно освещены в соответствующем разделе методических указаний по составлению курсовой работы и в настоящих указаниях не повторяются.

Здания должны быть запроектированы из крупных конструктивных элементов индустриального изготовления или монолитных конструкций.

Приступая к разработке эскизного проекта, прежде всего, необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой и проектным материалом. Студент уясняет себе возможные приемы архитектурно-планировочного и конструктивного решения проектируемого здания: назначение всех помещений и габариты размещаемых в них мебели и оборудования; целесообразную форму и пропорции основных помещений и благоприятную ориентацию их по сторонам света; взаимосвязь между помещениями, которая необходима для распределения помещений по группам и этажам; требования, предъявляемые к помещениям здания в отношении естественной освещенности, звукоизоляции, температурно-влажностного режима и др.

Изучив необходимые исходные данные для проектирования, студент переходит к разработке вариантов общего решения здания в плане и в объеме.

На этом этапе проектная работа носит характер изображения на бумаге выполняемых от руки в мелком масштабе рисунков и схем.

Студенту следует выполнить вначале схемы поэтажных планов, на которых намечается основа архитектурно-планировочного решения здания.

Разработка схем плана здания должна производиться одновременно с составлением схемы застройки участка.

В результате работы над общим приемом объемно-планировочного решения здания студент составляет 2-3 варианта. Эти варианты сравниваются и анализируются с положительных и отрицательных сторон, и из них при консультации преподавателя выбирается вариант, обеспечивающий наиболее рациональное и экономичное решение проектируемого здания.

В выбранном варианте должны быть ориентировочно намечены габариты здания, его ширина, длина и высота, установлена конструктивно-планировочная сетка несущих опор, принято распределение помещений и их групп по этажам, намечена общая идея архитектуры здания.

При проектировании общественных зданий и сооружений (кинотеатры,

театры, концертные залы, клубы, спортивные сооружения, учебные заведения) важной задачей являются: обеспечение благоприятных условий восприятия объектов наблюдения и правильной организации движения людских потоков для быстрого освобождения людей из залов кинотеатров между сеансами, а также при вынужденной эвакуации в случае пожара.

Далее студент приступает к проработке и вычерчиванию эскизов по линейке. Эскизы должны выполняться в заданном для проекта масштабе и состоят из поэтажных планов, поперечного разреза и фасада здания, а также из схем расположения элементов фундамента, перекрытия, плана кровли (крыши), детального разреза наружной стены и эскизов наиболее характерных узлов и деталей.

Составление эскизов основных проекций здания должно вестись комплексно с взаимной их увязкой. Это значит, что проработка плана, разреза и фасада здания ведется параллельно.

При вычерчивании эскизных чертежей студент должен:

а) уточнить конфигурацию и размеры здания в плане, установить размеры между разбивочными осями несущих опор, произвести распределение помещений по этажам здания, проработать планировку отдельных, наиболее сложных, узлов (вестибюля, главных помещений, лестниц и пр.);

б) выбрать конструктивную схему несущих стен и установить, какую толщину по теплотехническим требованиям должны иметь наружные стены для заданного географического района строительства (выполнить теплотехнический расчет наружных стен и чердачного перекрытия или бесчердачного покрытия согласно методическим указаниям к курсовой работе);

в) определить для заданной площадки строительства глубину заложения фундаментов в зависимости от глубины промерзания фунта, его качества и уровня фунтовых вод;

г) установить конструкции внутренних опор и выбрать конструктивную схему здания;

д) выбрать ширину маршей для лестниц и определить размеры лестничных клеток, произвести разбивку лестниц и установить для них конструктивные схемы;

е) установить конструктивную схему крыши, наметить систему отвода атмосферных вод с кровли и проработать архитектурно-конструктивное решение карниза.

Членение конструкций на сборные элементы и сопряжение их между собой должны обеспечивать прочность, жесткость и устойчивость здания, архитектурно-художественные качества и простоту его монтажа. Крупно-блочные здания могут иметь различную разрезку стен на блоки; каркасно-панельные здания проектируются как с крупными, так и с мелкими панелями. Размеры монтажных элементов должны быть выбраны с учетом более или менее одинакового веса их для лучшего использования принятой мощности подъемно-транспортных механизмов.

## 2.2. Техничко-экономические показатели, относящиеся к планировке гражданских зданий

Для оценки целесообразности объемно-планировочного решения проектируемого здания подсчитываются следующие показатели:

*Жилая площадь* (рабочая) ( $S_{ж}$ ) определяется как сумма площадей жилых комнат, без учета встроенных шкафов.

*Подсобная площадь* (вспомогательная) ( $S_{п}$ ) представляет собой сумму площадей кухни, санитарного узла, передней, кладовой, внутриквартирного коридора, встроенных шкафов; в общежитиях в подсобную площадь включают и помещения культурно-бытового обслуживания, а также вестибюли, гостиные и т.е. помещения обслуживающего персонала.

*Общая площадь* ( $S_o$ ) квартиры, общежития, интерната представляет собой сумму жилой и подсобной площадей ( $S_o = S_{ж} + S_{п}$ ). Общая площадь ( $S_o$ ) дома включает в себя общие площади всех квартир с добавлением площадей летних помещений с коэффициентами: для встроенных лоджий – 0,5; выступающих лоджий - 0,35; для балконов - 0,3. Применительно к планировкам отдельных квартир существенное значение имеет целесообразное соотношение жилой и общей площадей.

$$K1 = S_{ж} / S_o \%$$

Для однокомнатных квартир  $K1$  - порядка 0,54-0,56; для двухкомнатных - 58-0,6; для трех-четырекомнатных - 0,62-0,64.

При оценке вариантов проектных решений жилых домов основные технико-экономические показатели следующие: площадь застройки ( $S_3$ ), строительный объем ( $V$ ), жилая площадь дома в целом ( $S_{ж}$ ), общая площадь ( $S_o$ ) с включением приведенной площади летних помещений, а также коэффициенты  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$ , характеризующие целесообразность объемно-планировочного решения.

Площадь застройки определяют на уровне цоколя здания с включением всех выступающих частей, имеющих покрытия.

Строительный объем здания ( $V$ ) определяют умножением площади горизонтального сечения здания на уровне окон первого этажа на высоту от уровня пола первого этажа до средней отметки плоской совмещенной крыши или чердачной скатной крыши - до верха теплоизоляционного слоя покрытия верхнего этажа. Строительный объем подземной части здания определяют отдельно, путем умножения площади подвала на высоту от отметки пола подвала до отметки первого этажа. При разновысотных зданиях объем каждой части вычисляют отдельно и  $V$  определяют как сумму этих объемов. Эркеры, встроенные лоджии, застекленные галереи, размещенные в габаритах зданий, включают в его строительный объем.

Жилая площадь дома ( $S_{ж}$ ) представляет собой сумму жилых площадей квартир.



*Технико-экономические показатели.*

Показатель целесообразности соотношения жилой и приведенной общей площади по дому в целом

$$K1 = S_{\text{ж}} / S_o$$

Показатель экономичности использования строительного объема здания

$$K2 = V / S_o$$

Показатель компактности здания, характеризуемый отношением площади поверхности наружных стен  $S_{\text{н.ст}}$  к общей площади дома

$$K3 = S_{\text{н.ст}} / S_o$$

### **2.3. Составление схемы генплана**

Схема планировки составляется для территории микрорайона (квартала), границами которого являются красные линии магистральных и жилых улиц. В пределах микрорайона (квартала) необходимо рационально разместить жилую застройку, учреждения и предприятия обслуживания, детские дошкольные учреждения, зеленые насаждения, внутриквартальные проезды, а также обособленные от движения транспорта пешеходные дорожки и тротуары, ведущие к учреждениям и предприятиям обслуживания, остановкам пассажирского общественного транспорта и местам приложения труда [18]. При этом должны обеспечиваться наилучшие условия проживания населения и архитектурная выразительность застройки. Решая эти задачи, следует учитывать особенности окружающей природной среды и местные климатические условия.

Размещение и ориентацию жилых и общественных зданий следует производить с учетом обеспечения требуемой продолжительности инсоляции жилых помещений и территории [18]. Жилые здания необходимо располагать с отступом от красных линий магистральных улиц — не менее 6 м, а жилых улиц - не менее 3 м.

На генеральном плане кафе и клуба необходимо показать: подъездные и пешеходные пути; стоянку для автомобилей; благоустройство. На генплане участка детского сада должны быть показаны: подходы к каждому входу в групповые ячейки; подъезд к хозяйственному двору; детские площадки; благоустройство.

Противопожарные расстояния между зданиями должны устанавливаться согласно табл. 1 прил. [19]. Ширину улиц, пешеходных дорог и тротуаров следует назначать согласно требованиям СНиП [19].

Вертикальная планировка территории должна обеспечивать отвод поверхностных вод. При этом планировочные отметки следует назначать исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих зеленых насаждений.

## ***Технико-экономические показатели по генплану***

Технико-экономические показатели по генплану надо указывать в следующем объеме:

- 1.Площадь участка, м<sup>2</sup>.
- 2.Площадь застройки, м<sup>2</sup>.
- 3.Площадь озеленения, м<sup>2</sup>.
- 4.Площадь покрытий дорог и проездов, м<sup>2</sup>.
- 5.Коэффициент использования территории.
- 6.Коэффициент озеленения территории.

### **2.4. Учет требований сейсмостойкости в архитектурно-планировочных и конструктивных решениях**

При проектировании зданий, возводимых в районах сейсмичностью 7, 8, 9 баллов, должны учитываться требования СНИП [20].

На площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения не допускается.

Здания, имеющие сложную структуру в плане или перепады высот смежных участков 5 м и более, следует разделять антисейсмическими швами по всей высоте. Расстояния между антисейсмическими швами и высота зданий не должны превышать указанных в табл. 8 [20].

Следует принимать, как правило, симметричные конструктивные схемы, равномерное распределение жесткостей конструкций и масс, обеспечивать монолитность и однородность конструкций из укрупненных сборных элементов: симметрично в плане располагать несущие стены, лестничные клетки и другие конструктивные элементы, а также проемы.

Сейсмостойкость зданий с конструкциями из монолитного железобетона значительно выше, чем здания с другими типами конструкций. После зданий из монолитного железобетона предпочтение следует отдавать крупнопанельным зданиям. Факторы, обеспечивающие повышенную сейсмостойкость крупнопанельных зданий, следует учитывать на стадии проектирования:

- использование высокопрочных материалов (арматуры) и легких бетонов, снижающих массу здания и соответствующие сейсмические нагрузки;
- обеспечение надежной пространственной работы всех конструктивных элементов здания;
- равномерное и симметричное расположение несущих конструкций, обеспечивающее регулярность напряженного состояния системы и уменьшение концентрации напряжений [7].

Особое внимание следует уделять конструктивному решению стыковых соединений элементов сейсмостойких крупнопанельных зданий, поскольку стыки определяют совместную пространственную работу всех конструкций.

Панели стен и перекрытий следует предусматривать, как правило, размером на комнату. Соединение панелей стен и перекрытий необходимо ре-

шать путем сварки арматуры, анкерных стержней и закладных деталей и замоноличивания вертикальных колодцев и участков стыков по горизонтальным швам мелкозернистым бетоном.

В случаях применения трехслойных наружных стеновых панелей толщину внутреннего несущего бетонного слоя следует принимать не менее 100 мм.

Стены по всей длине и ширине здания должны быть, как правило, непрерывными.

В местах размещения лоджий в плоскости наружных стен следует предусматривать устройство железобетонных рам [20].

## **2.5. Учет требований противопожарных норм**

Пределы огнестойкости выбранных строительных материалов и конструкций должны быть не ниже минимальных пределов, указанных в нормативном документе [19].

Конструкции противопожарных преград должны выполняться из негорючих материалов.

Объемно-планировочное решение здания должно обеспечивать безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещениях, через эвакуационные выходы.

Выходы считаются эвакуационными, если они ведут из помещений:

- первого этажа наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку;
- любого этажа, кроме первого, в коридор, ведущий на лестничную клетку или непосредственно в лестничную клетку (при этом лестничные клетки должны иметь выход наружу непосредственно или через вестибюль);
- в соседнее помещение на том же этаже, обеспеченное выходами, указанными выше.

Число эвакуационных выходов из зданий следует принимать не менее двух. Выходы из подвалов и цокольных этажей следует предусматривать непосредственно наружу. Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Для эвакуации людей из зданий необходимо предусматривать незадымляемые лестничные клетки.

## **2.6. Выбор санитарно-технического и инженерного оборудования**

При планировке квартир необходимо обеспечивать удобное размещение и установку полного набора санитарно-технических приборов и оборудования в кухнях и санузлах. В жилых зданиях с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли 11,2 м и более следует предусматривать мусоропроводы.

Мусоросборная камера должна иметь открывающийся наружу вход, изолированный от входа в здание глухой стеной (экраном).

Необходимо предусматривать водопроводы хозяйственно-питьевой, холодной и горячей воды, противопожарные гидроямы, а также бытовую канализацию, центральное отопление и вытяжную вентиляцию с естественным побуждением через вентиляционные каналы, электроосвещение, устройство связей.

В жилых зданиях с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли более 14 м следует предусматривать лифты. Необходимое число лифтов, их грузоподъемность и скорость в зданиях различной этажности следует выбирать согласно [15].

### **3. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ НА СТАДИИ УЧЕБНОГО РАБОЧЕГО ПРОЕКТА**

#### **3.1. Компоновка чертежей на листах**

Рекомендуется следующее расположение чертежей на листах формата А-2 (420 x 594):

1. На первом листе, в верхнем левом углу - главный фасад, в правом верхнем углу - схема генерального плана участка с показом ориентации по странам света и розы ветров. Ниже приводятся экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели по генплану и условные обозначения.

2. На втором листе, в левой его половине, в порядке возрастания нумераций этажей снизу вверх - планы первого и типового этажей, в правом верхнем углу - разрез здания. Непосредственно над основной надписью - объемно-планировочные показатели в целом по зданию. На оставшихся незанятых местах - конструктивные или архитектурные детали.

3. На третьем листе - схемы расположения сборных элементов перекрытия, покрытия, план фундаментов, а также конструктивные узлы и детали, спецификация к схемам расположения элементов сборных конструкций. Спецификацию следует расположить над основной надписью.

4. На четвертом листе - план кровли, конструктивный разрез наружной стены, план и экспликация полов, конструктивные узлы и детали.

#### **3.2. Требования к выбору конструктивных элементов**

Выбор конструктивных элементов зданий необходимо осуществлять с учетом максимального снижения их материалоемкости, повышения прочности, долговечности, предела огнестойкости, экономичности, сборности. Следует отдавать предпочтение крупноразмерным конструкциям промышленного изготовления и комплектной поставки.

*Фундаменты* под колонны каркаса и несущие стены должны быть запроектированы монолитными или сборными, промышленного изготовления. Для крупнопанельных зданий целесообразно устраивать сборные ленточные фундаменты из железобетонных плит-подушек. При строительстве на слабых сильносжимаемых водонасыщенных грунтах, а также при передаче на

основание больших нагрузок от колонн и стен многоэтажных зданий следует устраивать свайные фундаменты.

Глубину заложения ленточных и столбчатых фундаментов в случаях, когда основание фундамента состоит из пучинистых или склонных к пучению грунтов, следует назначать в зависимости от нормативной глубины сезонного промерзания грунта.

Необходимо предусмотреть горизонтальную и вертикальную гидроизоляции от грунтовой влаги надземных стен и стен подвала, образуемых фундаментом. При наличии грунтовых вод выше пола подвала нужно запроектировать все мероприятия по защите подвала от затопления.

При выборе сборных *элементов каркаса* необходимо использовать номенклатуру действующих каталогов типовых промышленных унифицированных конструкций.

Стены здания должны быть запроектированы в соответствии с заданием на проектирование:

- панельные (несущие, самонесущие, навесные);
- крупноблочные (несущие, самонесущие);
- объемно-блочные;
- монолитные бетонные;
- кирпичные и др.

Разрезку наружных стен из бетонных панелей можно принять следующих типов:

1. Однорядная размером на "1-2 комнаты".
2. Двухрядная из поясных панелей на "1-2 комнаты" и простеночных панелей.
3. Вертикальная из простеночных панелей высотой на 1-2 этажа и простеночных и оконных панелей.

При соответствующем обосновании могут применяться и другие виды разрезки стен.

Сопряжение панелей наружных и внутренних стен, а также их привязку к координационным осям необходимо выполнять согласно приложению.

Стыки наружных стеновых панелей должны отвечать прочностным (физико-механическим) и влаготепловогоздухоизоляционным требованиям. Различают следующие типы стыков наружных стеновых панелей: закрытые, открытые и универсальные (см. прил. 3). Выбор типа стыка определяется конструкцией наружных стеновых панелей и климатическими характеристиками района строительства.

Конструкции наружных стеновых панелей можно принять: однослойными из ячеистых бетонов и легких бетонов на пористых заполнителях, двухслойными с утепляющим слоем из крупнопористого бетона, трехслойными бетонными и железобетонными с гибкими и жесткими связями, небетонными слоистыми с эффективным утеплителем.

Размеры оконных и дверных проемов назначают модульными, в соответствии с:

1. ГОСТ 11214-78. Окна и балконные двери деревянные с двойным

остеклением для жилых и общественных зданий.

2. ГОСТ 6629-74<sup>x</sup>. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий.

3. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий.

При наличии балконов в проектируемом здании, необходимо предусмотреть конструкцию крепления *балконных плит*, исключающую образование мостиков холода (см. прил. 2).

Междуэтажные перекрытия целесообразно проектировать из сборных крупноразмерных железобетонных элементов заводского изготовления с размерами "на комнату". Тип выбранного изделия должен соответствовать конструктивной схеме здания. В зависимости от конструктивной системы здания, шага поперечных стен возможны следующие типы опирания сплошных железобетонных панелей перекрытий:

- двухстороннее, трехстороннее, четырехстороннее (по контуру).

Номинальную глубину площадки опирания на наружную стену следует принимать 90 мм, а на внутреннюю - половину толщины стены минус 10 мм.

Необходимо обеспечить требуемую изоляцию от воздушного и ударного шума для междуэтажных перекрытий, а при устройстве перекрытий чердачных, а также над проездами и неотапливаемыми подвалами - теплоизоляцию.

Конструктивные решения полов следует выбирать в зависимости от функционального назначения помещений, интенсивности людских потоков, требований звукоизоляции, гидроизоляции, теплоизоляции, экономичности и архитектурно-художественных требований (последнее требование предъявляется к покрытиям полов).

*Шахты лифтов* в панельных зданиях должны быть запроектированы из железобетонных объемных блоков как изолированные сооружения, не связанные с конструкциями здания. Не допускается непосредственно рядом помещать лифтовые шахты и машинные помещения с жилыми помещениями.

*Крыши* гражданских зданий следует проектировать чердачными или бесчердачными из несущих железобетонных промышленных конструкций с наружным или внутренним отводом воды с кровель. Выбор конструкции крыши необходимо производить в соответствии с назначением здания, его этажностью, климатическими условиями строительства.

Конструкции железобетонных крыш можно принимать следующих типов:

1. Чердачные:

- с холодным чердаком и рулонной кровлей;
- с холодным чердаком и безрулонной кровлей;
- с теплым чердаком и безрулонной кровлей;
- с теплым чердаком и рулонной кровлей.

2. Бесчердачные:

- раздельной конструкции с безрулонной кровлей;
- раздельной конструкции с рулонной кровлей;
- совмещенной панельной однослойной конструкции;

- совмещенной панельной трехслойной конструкции;
- совмещенной конструкции построечного изготовления.

Для чердачных крыш с холодным чердаком следует предусмотреть утепленное чердачное перекрытие, неутепленные тонкостенные ребристые железобетонные кровельные и лотковые панели, опорные конструкции покрытия и фризové панели с отверстиями для вентиляции чердачного пространства. При этом вентиляционные блоки должны пересекать конструкции крыши (см. прил. 4).

Для чердачных крыш с теплым чердаком следует предусмотреть утепленные кровельные, лотковые и фризové панели, опорные конструкции покрытия и неутепленное чердачное перекрытие. Фризové панели необходимо проектировать без вентиляционных отверстий. Вентиляционные блоки должны завершаться в чердачном пространстве. В средней зоне теплого чердака следует расположить вытяжную шахту (см. прил. 5).

Размещение лестниц в плане зависит от их назначения, размеров и компоновки здания и должно обеспечить удобную и быструю эвакуацию в случае возникновения пожара или в аварийных случаях. *Форму и конструкцию лестниц* следует выбирать в зависимости от их назначения, расположения в плане и от требований к архитектуре интерьера.

Ширина лестничного марша в общественных зданиях должна быть не менее ширины выхода на лестничную клетку с наиболее населенного этажа, но не менее 1,35 м.

Для гражданских зданий массового строительства наиболее целесообразно применять лестницы из сборных унифицированных элементов. Лестницы в зальных помещениях общественных зданий могут быть запроектированы из монолитного железобетона индивидуальными по форме.

*Лестничная клетка* должна решаться как диафрагма жесткости здания.

*Панельные перегородки* размером на "комнату" нашли наиболее широкое распространение в массовом строительстве: гипсобетонные, шлакобетонные и из небетонных материалов.

Одно из основных требований к конструкциям перегородок - обеспечение требуемой звукоизоляции. Одинарные перегородки следует устраивать внутри квартиры, а двойные со звукоизоляционной воздушной прослойкой — между квартирами.

В настоящее время представляют большой интерес гипсокартонные перегородки полистовой сборки. Они имеют легкий каркас из гнутых профилей, изготовленных из тонких оцинкованных листов. Каркас обшивается с двух сторон гипсокартонными листами толщиной 14 мм. Звукоизоляцию таких перегородок следует обеспечивать заполнением полости перегородок полужесткими минераловатными или стекловатными плитами.

Применение трансформирующихся перегородок позволяет повысить гибкость планировочных решений квартир жилых зданий.

Архитектурные и конструктивные детали разрабатываются в количестве, указанном в задании на проектирование. Их примерный перечень:

1. Детали сопряжений:

- а) колонн между собой;
- б) колонн с ригелями;
- в) панелей наружных стен с колоннами;
- г) панелей перекрытий с ригелями или несущими стенами;
- д) перегородок между собой и со стенами;
- е) балконной плиты со стеной.

2. Конструкции стыков наружных стеновых панелей (горизонтальных и вертикальных).

3. Детали опирания перегородок:

- а) на перекрытия;
- б) на ригели.

4. Конструкции перекрытий и полов.

5. Конструкции крыши.

6. Конструктивные детали лестницы.

7. Детали сантехнических блоков.

8. Архитектурные детали:

- а) деталь входного узла;
- б) деталь заполнения оконного или дверного проема;
- в) деталь балкона;
- г) фрагмент фасада;
- д) фрагмент интерьера.

При разработке конструктивных деталей и узлов необходимо указывать названия материалов конструктивных слоев, их размеры и привязку к разбивочным осям (если это целесообразно).

## **4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАРУЖНОЙ И ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКИ ЗДАНИЯ**

### **4.1. Проектирование наружной отделки**

Наружная отделка зданий должна отвечать архитектурным требованиям, создавать достаточное разнообразие и выразительность оформления фасадов. Для зданий из крупноразмерных конструкций заводского изготовления наружная отделка должна вестись индустриальными методами.

При проектировании необходимо тщательно продумать выбор материала отделки, его фактуры, цветового решения. Возможны следующие решения отделки наружных ограждений:

- 1. Окраска кремнийорганическими красками.
- 2. Использование "обнаженной" фактуры стеновых панелей.
- 3. Отделка фасадов мелкозернистыми материалами.

4. Облицовка панельных стен в заводских условиях: коврово-мозаичными керамическими плитками, крупными керамическими плитками, коврово-мозаичными стеклянными плитками, плитками из природного камня.



## **4.2. Проектирование внутренней отделки**

В отделке интерьеров зданий следует широко применять индустриальные методы, обеспечивающие: сокращение мокрых процессов; резкое сокращение производственных процессов непосредственно на строительной площадке за счет перенесения их в заводские условия; повышение эстетической выразительности отделки; быструю заменяемость отделочных конструкций в процессе эксплуатации; свободный доступ к инженерным сетям и коммуникациям здания.

В отделке интерьеров помещений следует широко применять облицовочные материалы:

- гипсокартонные листы (картонные поверхности пригодны для оклеивания без дополнительной подготовки);
- панели декоративные облицовочные "Декорт";
- панели из древесностружечных плит с покрытием на основе полихлоридной пленки, синтетических материалов на тканевой основе;
- фанерование шпоном ценных пород древесины;
- пластик бумажно-слоистый декоративный различных цветов и рисунков и др.

Материалы из пластмасс, применяемые при отделке, не должны выделять летучие вещества, ухудшать микроклимат, температурно-влажностный и световой режим помещений и нарушать физиологические функции человека.

При проектировании внутренней отделки помещений необходимо стремиться к тому, чтобы они были удобны, привлекательны, уютны и красивы. Эти качества интерьера зависят от того, насколько гармоничны сочетания различных по цвету и фактуре материалов, выбранных для отделки стен, полов, дверей и других элементов.

Важной задачей является создание комфортной цветоцветовой среды, зависящей от проектирования цветовой отделки и проектирования освещения. Общий характер среды: "активизирующий", "угнетающе-сумеречный", "нейтральный" - зависит от сочетания уровня освещенности, цветности освещения и отделки.

Для отделки помещений с окнами, выходящими на юг, лучше использовать холодные цвета и их оттенки - голубые, зеленовато-голубые и др.

Для помещений с окнами, выходящими на север, целесообразно отдавать предпочтение теплым тонам — золотисто-желтым, светло-оранжевым, желтовато-зеленым и др.

Поверхности потолков целесообразно окрашивать более светлыми тонами.

Покрытия полов чаще всего выбирают темных тонов, вызывающих чувство устойчивости, надежности основания.

## **5. СОСТАВЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка должна содержать мотивированное обоснование принятого объемно-планировочного, конструктивного и архитектурного решения, а также технико-экономические показатели и физико-технические расчеты. Она должна иметь титульный лист.

Во введении следует отразить решения правительства в области капитального строительства, а также актуальность проектирования и строительства жилых и общественных зданий.

При описании объемно-планировочных и конструктивных решений зданий следует отразить учет требований по обеспечению сейсмостойкости /см.п.2.4/ и требований противопожарных норм /см.п.2.5/.

В связи с периодическим изданием новых или переизданием действующих нормативных документов и технической литературы следует перед проектированием уточнить на кафедре дополнения, вносимые в список рекомендуемой литературы.

## **6. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА**

### **6.1. Оформление схемы генерального плана**

При оформлении на листе чертежной бумаги схемы генерального плана микрорайона /квартала/' требуется:

1. Показать ориентацию проектируемого здания относительно стран света, а также направление господствующих ветров.
2. Проставить крайние разбивочные оси и указать габаритные размеры проектируемого здания.
3. Графически изобразить проектируемое здание с показом отмостки, входов и указать количество этажей.
4. Указать размеры привязки здания к красным линиям и размеры разрывов между соседними зданиями, ширину проездов, улиц и тротуаров.
5. Нанести горизонтали с шагом 0,5 м /горизонтали через здания не проводятся.
6. Проставить планировочные отметки по углам здания.
7. Указать абсолютную отметку, соответствующую условной отметке + 0,000.
8. Окрасить акварелью или отмыть тушью план участка.
9. Рядом со схемой следует показать принятые условные графические изображения.
10. Оформить в табличной форме технико-экономические показатели (см. п. 2.4.1).

Ориентацию по странам света, розу ветров, таблицу ТЭП следует расположить рядом со схемой генплана.

### **6.2. Оформление архитектурно-строительных чертежей**

Архитектурно-строительные чертежи должны быть выполнены с обязательным соблюдением правил графического оформления, установленных масштабов и условных обозначений, предусмотренных правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системой проектной документации для строительства (СПДС); основные выдержки из которых даны в методическом пособии по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ [13].

### **6.3. Оформление пояснительной записки**

Пояснительная записка должна быть аккуратно написана чернилами или напечатана на пишущей машинке на стандартных листах формата А4 (210 x 297 мм). Листы должны быть обрамлены рамками, отстоящими от левого края листа на 20 мм, а от остальных краев - на 5 мм.

Титульный лист пояснительной записки, заглавный лист (следующий за титульным) и основную надпись следует оформлять согласно вышеуказанному методическому пособию [13].

Страницы следует пронумеровать и сброшюровать.

Защита курсового проекта состоит в ответах студента на вопросы, поставленные непосредственно преподавателем по проекту. Оценка курсового проекта производится преподавателем с учетом графического оформления, качества содержания проекта и защиты.

Только после защиты курсовых проектов и сдачи тестовых контрольных работ по проведенным занятиям, которые предусмотрены действующим учебным планом, студенты допускаются к сдаче экзамена по курсу "Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений".

## **7. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Теплотехнический расчет производится для определения толщины наружного ограждения из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче [22] ограждающих конструкций  $R_o$  следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений  $R_o^{тр}$ , определяемых исходя из комфортных условий по формуле (2) и условий энергосбережений - по табл.16\* [22]. Для определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций вычисляем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от. пер.}) Z_{от. пер.}, \quad (1)$$

где  $t_{в}$  - расчетная температура внутреннего воздуха ( $^{\circ}C$ ), принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от. пер.}$ ,  $Z_{от. пер.}$  - средняя температура ( $^{\circ}C$ ) и продолжительность периода (сут.) со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^{\circ}C$  по [14].

По вычисленному значению градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С (сут.) По табл. 16\* для наружных ограждающих конструкций (стен) выбирается приведенное сопротивление теплопередаче  $R_o^{TP}$ , м<sup>2</sup> °С/Вт

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим условиям, определяем по формуле:

$$R_o^{TP} = n (t_B - t_H) / \Delta t_H * \alpha_B \quad (2)$$

где  $n$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл.3\*;

$t_B$  - то же, что в формуле (1);

$t_H$  - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [14];

$\Delta t_H$  - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 2\* [22];

$\alpha_B$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4\* [22];

Из двух полученных значений — (приведенное сопротивление теплопередаче и требуемое сопротивление теплопередаче) — выбирается наибольшее значение. Это наибольшее значение - приравнивается (для определения искомой толщины) по формуле (для трехслойной конструкции) к  $R_o$ :

$$R_o = 1/\alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + \dots 1/\alpha_H = R_o^{TP} \text{ (или } R_o^{TP} \text{)} \quad (3)$$

или

$$1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H = R_o^{TP} \quad (3a)$$

$\alpha_H$  - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций Вт/(м<sup>2</sup> · °С), принимаемый по табл. 6\* [22];

$R_1, R_2, R_3$  - термические сопротивления отдельных слоев ограждающих конструкций, м<sup>2</sup> °С/Вт, определяются из соотношений:

$$R_1 = \delta_1/\lambda_1; \quad R_2 = \delta_2/\lambda_2; \quad R_3 = \delta_3/\lambda_3; \quad (4)$$

где,  $\delta_1$  - толщина 1-го слоя, в м;

$\lambda_1$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С), принимаемый по приложению 3\* [22];

$\delta_2$  - искомая толщина 2-го слоя, в м;

$\lambda_2$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя Вт/(м·°С), принимаемый по приложению 3\* [22];

$\delta_3$  - толщина 3-го слоя, в м;

$\lambda_3$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя Вт/(м·°С).

После подстановки всех известных значений в формулу (3) находим искомую толщину слоя  $\delta_x$ .

Ниже приводится пример теплотехнического расчета наружной стены.

Требуется определить толщину наружной стены из облегченной кладки с внутренним утеплением из легкого бетона для климатических условий г. Нальчика.

Стена имеет многослойную структуру.

Из приложений 1 и 2 [22] выписываем все необходимые расчетные коэффициенты (при условии эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности:

$\delta_1$  - наружная цементно-песчаная штукатурка толщиной 0,015 м., с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;  $\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$

$\delta_2, \delta_4$  - кирпичные кладки толщиной 0,12 м,  $\lambda_2, \lambda_4 = 0,81 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

$\delta_3$  - искомая толщина утеплителя - для пенобетона с объемной массой  $\rho_3 = 400 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda_3 = 0,15 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;

$\delta_5$  - внутренняя штукатурка из цементно-перлитового раствора толщиной 0,01 м,  $\lambda_5 = 0,3 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;  $\rho_5 = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;

Определяем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}}) Z_{\text{от.пер}} = [18 - 0,6] * 168 = 2923 \text{ }^\circ\text{C} * \text{сут}$$

По значению  $2923 \text{ }^\circ\text{C} * \text{сут}$  по табл. 16\* [22] находим приведенное сопротивление теплопередаче  $R_o = 2,45 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ .

Теперь требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле:

$$R_o^{\text{TP}} = n (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / \Delta t_{\text{н}} \alpha_{\text{в}} = 1(18 - (-18)) / 4 * 8,7 = 36 / 34,8 = 1,03 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

Исходя из условий, что приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций  $R_o$  должно быть менее  $R_o^{\text{TP}}$  для дальнейших расчетов, берем значение  $R_o = 2,45$ , т.к.  $2,45 > 1,03$ .

По формуле (3а) имеем:

$$R_o = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + 1/\alpha_{\text{н}};$$

$$2,45 = 1/8,7 + 0,015/0,93 + 0,12/0,81 + \delta_3/0,15 + 0,12/0,81 + 0,01/0,3 + 1/23;$$

$$2,45 = 0,111 + 0,016 + 0,148 + \delta_3/0,15 + 0,148 + 0,033 + 0,043;$$

$$\delta_3/0,15 + 0,5 = 2,45 \quad \delta_3 = 0,15 * 1,95 = 0,2925 \text{ м}$$

Следовательно, искомая толщина утеплителя из пенобетона равна 29 см.

## Список литературы

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Жилые здания Т. III, IV / Под ред. К.К. Шевцова. - М: Стройиздат, 1983.
2. Маклакова Т.Г. Архитектура: Учебник для ВУЗов. - М.: АСВ, 2004
3. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование-промышленные и гражданские здания. -Л.: Стройиздат, 1987.
4. Ковригин С.Д., Крышов СИ. Архитектурно-строительная акустика М: Высшая школа, 1986.
5. Конструкции гражданских зданий: Учебное пособие для вузов / Т.Г. Маклакова и др. - М.: Стройиздат, 1986.
6. Лебедев М.М. Индустриальные методы внутренней отделки зданий -М.: Стройиздат, 1988.
7. Махвиладзе Л.С. Сейсмостойкое крупнопанельное домостроение. - М.: Стройиздат, 1987.
8. Семенов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве. -Л: Стройиздат, 1985.
9. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. — Л.: Стройиздат, 1981.
10. Государственные стандарты ЕСКД. - М: Изд-во стандартов, 1984.
11. Государственные стандарты СПДС. - М.: Изд-во стандартов, 1990.
12. Предтеченский В.М. Архитектура гражданских и промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1976.
13. Сабанчиев З.М., Бжахов М.И., Шогенов С.Х. Учебное пособие по выполнению выпускных квалификационных работ (проектов). - Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2005. - 93 с.
14. СНиП 23-01-99 Строительная климатология.
15. СНиП 31-01 -2003 Здания жилые многоквартирные.
16. СНИП 23.02.2003 Тепловая защита зданий.
17. СНиП 23-03-2003 Защита от шума.
18. СНИП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
19. СНИП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.
20. СНИП П-7-81 \*. Строительство в сейсмических районах.
21. СНИП 2.08.02-89. Общественные здания.
22. СНиП П -3-79\* . Строительная теплотехника

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Технологический
	(наименование факультета)
Кафедра	Строительных и общепрофессиональных дисциплин
	(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ**

**НА РАЗРАБОТКУ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО**  
**ДИСЦИПЛИНЕ «АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ»**

Тема проекта \_\_\_\_\_

Выдано студенту группы \_\_\_\_\_  
( формы обучения) \_\_\_\_\_

Дата защиты « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Пункт строительства \_\_\_\_\_
2. Степень огнестойкости - II
3. Участок строительства - ровный
4. Сейсмичность строительства - 6 баллов
5. Основные материалы и конструкции проектируемого здания приводятся в приложении к данному заданию.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Майкоп, 201\_\_