

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Архитектура промышленных и гражданских сооружений»

И. Г. МАЛКОВ, И. И. МАЛКОВ, Е.М. ШИШИНА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ГРАЖДАНСКИЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Учебно-методическое пособие по выполнению дипломного проекта

Гомель 2008

Учебное издание

МАЛКОВ Игорь Георгиевич
МАЛКОВ Игорь Игоревич
ШИШИНА Елена Михайловна

ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ГРАЖДАНСКИЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
Учебно-методическое пособие по выполнению дипломного проекта

Редактор Т. М. Р и з е в с к а я
Технический редактор В. Н. К у ч е р о в а
Корректор М. П. Д е ж к о

Подписано в печать 05.06.2008 г. Формат 60x84 ¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 5,11. Уч-изд. л. 4,46. Тираж 100 экз.
Зак № . Изд. № 11.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0148780 от 30.04.2004 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ведение.....	4
1 Стадии выполнения дипломного проекта.....	4
2 Состав дипломного проекта.....	5
2.1 Структура и содержание пояснительной записки.....	5
2.1.1 Содержание пояснительной записки по тематике «Архитектура жилых и общественных зданий»..	
2.1.2 Содержание пояснительной записки по тематике «Реконструкция жилых и общественных зданий».....	5
2.2 Разработка разделов дипломного проекта.....	7
3 Образец дипломного проекта по теме «Проект комплекса жилых домов с квартирами повышенной комфортности в г. Мозыре».....	7
Приложение А Графическая часть дипломного проекта.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект – завершающий этап подготовки архитекторов в высшем учебном заведении, показатель подготовленности выпускника к практической деятельности архитектора. Дипломный проект является итоговой работой студента по специальности, в которой он должен продемонстрировать полученные знания и навыки в области комплексного решения задач архитектурного проектирования: умение использовать весь комплекс знаний в области современной отечественной и зарубежной архитектуры применительно к объемно-пространственному решению архитектурного объекта и конкретной градостроительной ситуации; творческий поиск оптимального решения с помощью предпроектного анализа собранных материалов и исходных данных; понимание тектонического единства составляющих проектируемого объекта, его художественно-стилистической и композиционной целостности, органичного применения современных конструкций и отделочных материалов; проявление знаний строительных норм; учет требований смежных инженерных специальностей; понимание требований экономики; творчески грамотное композиционное размещение проектного материала в экспозиции и высокохудожественную графику его исполнения.

1 СТАДИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Для успешного и своевременного выполнения дипломного проекта необходимо соблюдать определенную последовательность и методичность в работе. В связи с этим процесс разработки проекта разделен на ряд этапов, выполнение которых контролируется комиссиями кафедры.

1 *Утверждение тем дипломных проектов, назначение руководителей и консультантов.* В конце преддипломного семестра студент, выбравший тему дипломного проекта, пишет заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой о закреплении за ним темы. Закрепление за студентом темы дипломного проекта по представлению кафедры оформляется приказом ректора перед направлением студента на преддипломную практику. Этим же приказом назначается руководитель и консультанты по разделам проекта.

2 *Преддипломная практика.* Во время преддипломной практики студенты собирают исходные данные по теме проекта (ситуационный план, подоснову, градостроительную ситуацию, изучают природно-климатические факторы и перспективу развития района, нормативные данные, осуществляют натурное обследование места строительства, анализируют отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства объектов-аналогов). Предпроектное исследование оформляется в виде реферата с зарисовками, схемами, таблицами. Параллельно с научно-исследовательской работой происходит поиск эскиза-идеи, уточнение общей концепции решения, проработка вариантов. Все полученные во время преддипломной практики материалы представляются на проверку комиссии кафедры.

3 *Первая проверка состояния дипломного проектирования.* На проверку представляются:

- а) задание на дипломное проектирование, подписанное руководителем проекта;
- б) исходные данные;
- в) реферат (15–20 с.);
- г) концептуальный эскиз проекта.

Реферат и эскиз проекта подписываются руководителем и консультантом проекта.

4 *Доработка эскиза, вычерчивание проекта в карандаше.* На этом этапе осуществляется окончательная доработка архитектурного решения всех составляющих частей проекта в комплексе с инженерно-технической частью. Разрабатывается эскиз экспозиции проекта. Вычерчивание проекта в карандаше – длительный процесс уточнения и разработки проекта в установленных масштабах на

подрамниках. На этом этапе завершаются в основном технические разделы проекта и написание отдельных подразделов пояснительной записки.

5 *Вторая проверка состояния дипломного проекта в карандаше.* На проверку представляются следующие материалы:

- а) проект в карандаше (не менее 60 % общего объема);
- б) отдельные разделы пояснительной записки (примерно 50–60 %).

6 *Графическое оформление проекта.* Выполняется в соответствии с ранее сделанным и одобренным руководителем эскизом экспозиции проекта. Графика должна наглядно раскрыть замысел автора, быть выразительной и, кроме того, должна быть рассчитана на репродуцирование.

7 *Третья проверка состояния дипломного проектирования.* Рабочая комиссия кафедры фиксирует 90–100 % готовности дипломного проекта. Планшеты должны быть в целом закончены в графике, пояснительная записка сброшюрована. Пояснительная записка и все чертежи на угловых штампах должны быть подписаны руководителем, консультантами и автором проекта. На этой проверке устанавливается очередность защиты.

8 *Допуск к защите.* Заведующий кафедрой просматривает проекты с целью определения возможности представить их к защите. Все чертежи допущенных к защите дипломных проектов подписывает заведующий кафедрой.

9 *Рецензирование дипломных проектов.* Для рецензирования приглашаются ведущие специалисты проектных, научно-исследовательских и других организаций, руководители творческих мастерских. На рецензию представляются завершённый проект с пояснительной запиской. В отдельных случаях по решению кафедры дополнительно готовится рецензия от организации, по заказу которой разрабатывается дипломный проект.

2 СОСТАВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из текстового и графического проектного материала.

Текстовая часть проекта – это пояснительная записка, отдельные сведения из которой (основные технико-экономические показатели) выносятся на планшете с чертежами.

Содержание проектных графических материалов определяется, прежде всего, особенностями заданной темы. Исполнение иллюстративного материала возможно с использованием компьютерных технологий, при условии обязательного исполнения одного из элементов проекта (перспектива, интерьер, фасады) в традиционной архитектурной графике. Общий объем графического материала не менее 8 подрамников размером 1×1 м. Графическая часть проекта содержит чертежи, выполненные в соответствии с заданием, схемы, диаграммы, архитектурные рисунки, макеты. Все чертежи выполняются в масштабах, указанных в задании. На чертежах необходимо обязательно привести их названия, масштаб, необходимые размеры, отметки, экспликации.

2.1 Структура и содержание пояснительной записки

2.1.1 Содержание пояснительной записки по тематике «Архитектура жилых и общественных зданий»

Обязательной составной частью дипломного проекта является пояснительная записка, которая содержит обоснование и описание решений, принятых по всем разделам проекта. Примерный объем пояснительной записки 45–60 страниц.

В комплексном проекте каждый студент индивидуально разрабатывает пояснительную записку.

Текст пояснительной записки пишется разборчиво от руки или печатается на компьютере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) с оставлением полей: слева – не менее 30 мм, справа – не менее 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы начиная с титульного листа.

Изложение материала в пояснительной записке рекомендуется располагать в следующем порядке (в скобках указан примерный объем разделов):

- 1 *Титульный лист установленного образца с подписями заведующего кафедрой, автора проекта, руководителя и консультантов по разделам проекта*
- 2 *Задание по дипломному проектированию (1–3 с.)*
- 3 *Оглавление*
- 4 *Введение (2 с.)*

5 Реферат с результатами предпроектных исследований и научного поиска (15–20 с.)

6 Архитектурно-строительная часть (10 с.)

7 Конструктивная часть (3 с.)

8 Инженерное и санитарно-техническое оборудование (3 с.)

9 Экономика строительства (3–5 с.)

10 Охрана окружающей среды (2–3 с.)

11 Заключение (2 с.)

12 Список использованных источников.

Содержание разделов пояснительной записки

Введение содержит краткое обоснование темы проекта, ее актуальность и народнохозяйственное значение.

Реферат содержит материал по исследовательской части пояснительной записки к дипломному проекту:

- а) введение (обоснование актуальности темы, объекта);
- б) анализ социально-экономических и градостроительных факторов, природно-климатических условий, исторический анализ участка, выбранного для строительства;
- в) обобщение опыта проектирования и строительства аналогичных объектов в отечественной и зарубежной практике и анализ:
 - решения генеральных планов зданий-аналогов (функциональное зонирование территории, организация транспортных и пешеходных связей, благоустройство территории);
 - функционально-технологической организации объемно-планировочной структуры сооружения;
 - использования средств архитектурно-художественной выразительности;
 - конструктивных решений;
- г) определение тенденций развития рассматриваемого типа зданий;
- д) выводы, содержащие теоретически обоснованные предложения о возможных вариантах проектных решений.

В архитектурно-строительной части излагаются основы проектного решения с его элементами:

- а) обоснование градостроительного замысла; обоснование принятого решения с учетом природно-климатических условий, связей с окружающей застройкой и природными факторами; обоснование зонирования территории, решение ее благоустройства, озеленения, инсоляции, определение противопожарных и санитарных разрывов между зданиями и мероприятий по изоляции территории от уличного шума; решение транспортного и пешеходного движения; общее решение генерального плана;
- б) характеристика объемного решения и архитектурно-планировочного и конструктивного замысла; описание внутренних функционально-технологических процессов, взаимосвязи функциональных групп помещений;
- в) архитектурная композиция сооружения, идейно-художественное раскрытие темы, средства создания архитектурного образа, процессы синтеза архитектуры и искусства, учет окружающей среды и застройки;
- г) наружная и внутренняя отделка, принятые материалы отделки и способы производства работ;
- д) технико-экономические показатели (площадь участка, площадь застройки, этажность, общая площадь, полезная площадь, расчетная (рабочая) площадь, строительный объем, объемно-планировочные коэффициенты (К 1 и К 2)).

Конструктивная часть содержит:

- а) обоснование принятых конструктивных схем, их архитектурную и инженерную целесообразность и экономичность;
- б) обоснование выбора конструктивных элементов и изделий, их соответствие единой модульной системе и принципу унификации параметров; применение новых видов материалов в ограждающих конструкциях и интерьерах.

Инженерное и санитарно-техническое оборудование:

- а) описание принципиального решения и расчеты выбранных систем освещения (естественного или искусственного), инсоляции, акустики и звукоизоляции, теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, средств защиты помещений от солнечной радиации, расчеты видимости (для арены, сцены, киноэкрана, эстрады);
- б) обоснование выбора санитарно-технического, электротехнического и другого оборудования.

Экономика и организация строительства:

- а) обоснование строительства объекта проектирования;
- б) обоснование выбора площади или территории для проектируемого объекта;
- в) технико-экономические расчеты проектируемого объекта;
- г) соображения об очередности возведения здания или комплекса, если таковая предусматривается;
- д) сводный сметный расчет на строительство объекта.

В разделе, по *охране окружающей среды* должны быть отражены:

- а) важность решения вопросов экологии окружающей среды;
- б) мероприятия по охране природы при размещении проектируемого градостроительного комплекса, компоновке здания или группы зданий;
- в) мероприятия по восстановлению нарушенной в период строительства окружающей среды.

Заключение должно содержать:

- а) краткую характеристику результатов проектирования;
- б) основные теоретические и экспериментальные результаты;
- в) краткие выводы по частям и разделам;
- г) сведения об экономической эффективности;
- д) предложения по использованию результатов работы.

Список использованных источников отражает степень изученности студентом проблемы и включает перечень использованной при разработке дипломного проекта литературы по специальности (СНиПов, учебников, ГОСТов, учебных пособий, монографий, периодической литературы, методических материалов).

2.1.2 Содержание пояснительной записки по тематике «Реконструкция жилых и общественных зданий»

По тематике «Реконструкция жилых и общественных зданий» содержание пояснительной записки несколько отличается и включает:

1 Введение:

- а) актуальность темы, значение реконструируемого объекта;
- б) описание исходного объекта, его местоположение в застройке, принципы взаимодействия этого здания с окружением;
- в) объемно-пространственная структура здания, планировка этажей, конструкции и т. д.

2 Проектируемое здание:

- а) типология проектируемого объекта; обобщение опыта проектирования и строительства данного типа зданий в отечественной и зарубежной литературе (с рисунками, схемами, чертежами планов, фасадов, разрезов);
- б) описание решения генерального плана;
- в) морфологический аспект реконструируемого здания (сведения о структуре и форме проектируемого здания, типе его морфоструктуры, о введении новых конструкций);
- г) объемно-планировочное решение (описание фасадов, планов, образа в целом), преемственность в ансамбле застройки;
- д) конструктивное решение (в целом по зданию и по отдельным конструктивным узлам);
- е) композиционно-художественный аспект реконструкции, описание выбранного метода.

2.2 Разработка разделов дипломного проекта

Архитектурная часть

Содержание дипломного проекта по теме «Архитектура жилых зданий»

Задача заключается в разработке проекта планировки и застройки жилого комплекса и проектов входящих в него жилых домов.

Проект может быть предназначен для строительства в городах или сельских населенных пунктах и решаться как в соответствии с действующими нормами, так и с учетом перспективных прогнозов.

Во всех случаях дипломник может достигнуть высокого уровня функционально целесообразной и экономичной организации пространства, совершенства архитектурной и объемно-пространственной композиции жилого комплекса на основе достижений современной архитектурной науки и технической базы строительства.

При выполнении проекта необходим учет требований физически ослабленных лиц.

Проект должен содержать три основных раздела: градостроительный, архитектурный, технический.

По *градостроительному разделу* представляются:

1 Ситуационный план (М 1 : 5000 – 1 : 10000) с показом местоположения проектируемого объекта в градостроительном комплексе, его транспортных и других связей.

2 Генеральный план жилого комплекса или объекта (М 1 : 500 – 1 : 1000) на геодезической подоснове с показом всей застройки, озеленения, транспортных и пешеходных коммуникаций, благоустройства. Генеральный план дополнительно может быть представлен в макете. Генеральным планом должны быть решены: функциональное зонирование территории; организация и система размещения культурно-бытовых учреждений общественного обслуживания с нормативными радиусами доступности; организация транспортного и пешеходного движения; организация зоны отдыха и спорта; озеленение и благоустройство территории.

3 Развертки застройки (М 1 : 500 – 1 : 1000).

В этом разделе проводится демографический расчет потребности в квартирах разного типа, обосновывается выбор типа домов, их этажность, определяются показатели по плотности жилого фонда, застройки.

Архитектурный раздел включает в себя разработку серии жилых домов или одного из домов, входящих в застройку.

Состав графического материала архитектурного раздела:

1 Номенклатура жилых домов и зданий для обслуживающих учреждений (для серий).

2 Планы первого, типового и неповторяющихся этажей (М 1 : 100 – 1 : 200).

3 Планы секций или квартир в домах коридорного, галерейного и смешанного типов с показом расстановки мебели и кухонно-санитарного оборудования (М 1 : 50).

4 Фасады (М 1 : 100 – 1 : 200).

5 Архитектурно-конструктивные разрезы (М 1 : 100).

6 Перспектива здания или макет, фотоиллюстрации с макета.

7 Перспектива жилого помещения.

В отдельных проектах масштаб определяется совместно с руководителем в зависимости от принятого объемно-пространственного решения.

В проектах жилых домов учитывается развитие норм в сторону повышения комфортности уровня жизни и обслуживания в структуре дома с учетом экономичности. Особое внимание должны привлечь к себе варианты планировочных структур, гибкость в решениях плана секций и квартир, их интерьеров с применением новых отделочных материалов.

В дипломных проектах жилых домов для строительства в сельской местности необходимо учитывать природно-климатические условия, специфические требования в отношении организации быта и труда сельского населения, использование наряду со строительными материалами, конструкциями и деталями заводского изготовления и местных строительных материалов. При этом должны быть творчески использованы прогрессивные архитектурно-художественные и национальные бытовые традиции сельского строительства в Республике Беларусь. Дома или их фрагменты (блок-секции, блок-квартиры), составляющие серию, должны обладать высокой градостроительной маневренностью, обеспечивающей разнообразие приемов пространственной композиции в застройке.

Состав графических материалов проекта по теме «Жилые дома для строительства в сельской местности»:

1 Генеральный план поселка или участка застройки (М 1 : 1000).

2 Фрагмент застройки поселка или план жилой группы с детальной проработкой участка (М 1 : 200 – 1 : 500).

3 Панорама застройки, развертка (М 1 : 200 – 1 : 400).

4 Номенклатура серии.

5 Планы первого, типового и неповторяющихся этажей каждого типа дома (М 1 : 100).

6 Планы секции и отдельных квартир (М 1 : 50) с расстановкой мебели.

7 Фасады жилых домов или фрагмент панорамы застройки (М 1 : 50 – 1 : 100).

8 Разрезы жилых домов (М 1 : 50, 1 : 100).

9 Перспективы отдельных домов или фрагмента застройки.

10 Перспектива жилого помещения с разработкой цветového решения.

11 Макеты.

Технический раздел содержит архитектурно-конструктивное обеспечение проекта.

Содержание дипломного проекта по теме «Архитектура общественных зданий»

Темой дипломного проекта может быть сооружение в комплексе общественного центра или отдельно стоящее здание, например, в составе культурно-зрелищных, спортивных, торговых и других центров, детских и школьных городков, туристских, курортных и санаторных зон (театры, пансионаты, гостиницы, курзалы, торговые, транспортные, спортивные сооружения, административные здания и др.).

Проект должен содержать три раздела: градостроительный, архитектурно-строительный и технический.

Разрабатывается следующий состав графических проектных материалов.

По *градостроительному разделу* представляются:

1 Ситуационный план, схема транспортного обслуживания, схема зонирования территории (М 1 : 5000 – 1 : 10000).

2 Генеральный план объекта на геодезической подоснове с благоустройством и озеленением (М 1 : 500 – 1 : 1000).

3 Развертки (М 1 : 200 – 1 : 500) или градостроительный макет.

4 Фотоиллюстрации с макета.

По *архитектурно-строительному разделу* представляются:

1 План 1-го этажа с благоустройством и озеленением прилегающей территории (М 1 : 100 – 1 : 200).

2 Планы неповторяющихся этажей (М 1 : 100 – 1 : 200).

3 Главный и боковой фасады (М 1 : 100 – 1 : 200).

4 Архитектурно-конструктивные разрезы (М 1 : 100).

5 Перспектива интерьера одного из основных помещений.

6 Перспектива или макет здания.

В проектах по тематике архитектуры общественных зданий должны быть отражены следующие вопросы:

- градостроительные проблемы и условия взаимосвязи архитектуры сооружения и среды (в системе города на конкретном участке с заданным рельефом, климатом, инженерным оборудованием, благоустройством и озеленением территории);

- архитектурная объемно-пространственная композиция, функционально-планировочное решение с учетом современных тенденций к возможности универсального использования помещений, их трансформации;

- выбор конструктивных схем, отвечающих планировочной и пространственной идее, современным конструкциям и материалам, с учетом использования прогрессивных методов строительства;

- своеобразие архитектурной композиции, отражающей идейное содержание темы в увязке с окружающей застройкой и ландшафтом;

- организация строительства, технико-экономическое обоснование и ориентировочная стоимость;

- выбор видов санитарно-технического обслуживания: системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, с учетом норм строительной теплофизики, инсоляции, аэрации и устройства солнцезащитных приспособлений, условий видимости и акустики, а также электротехнического обслуживания – электроснабжения, слаботочных устройств, сигнализации и др.;

- синтез архитектуры и пластических искусств – монументальной живописи и скульптуры, использования цвета;

- организация интерьера основных помещений с расстановкой мебели и оборудования и решением его колорита.

Технический раздел содержит архитектурно-конструктивное обеспечение проекта.

Содержание дипломного проекта по теме «Архитектура культовых зданий»

Темой дипломного проекта может быть крупное культовое сооружение в комплексе с другими сооружениями культового назначения (церковно-приходская школа, религиозный общественно-культурный центр, медресе, плебания, колокольня и т. д.) или отдельное здание.

Проект содержит три основных раздела: градостроительный, архитектурно-строительный, технический.

По *градостроительному разделу* представляются:

1 Ситуационный план, схема транспортного обслуживания и пешеходного движения, зонирование территории (М 1 : 5000 – 1 : 1000).

2 Генеральный план объекта на геодезической подоснове с благоустройством и озеленением (М 1 : 500 – 1 : 1000).

3 Развертки (М 1 : 200 – 1 : 500), при необходимости градостроительный макет.

По *архитектурно-строительному разделу* представляются:

1 План 1-го этажа с благоустройством и озеленением ближайшей территории (М 1 : 100 – 1 : 200).

2 Планы неповторяющихся этажей (М 1 : 100 – 1 : 200).

3 Главный и боковой фасады (М 1 : 100 – 1 : 200).

4 Архитектурно-конструктивные разрезы (М 1 : 100).

5 Интерьер одного из основных помещений здания.

6 Перспектива или макет.

Графическая часть *технического раздела* содержит чертежи конструктивных деталей и узлов (М 1 : 5 – 1 : 10).

В пояснительной записке в соответствующих разделах обосновываются принятые градостроительные, архитектурные и смежные решения.

В проекте по теме «Архитектура культовых зданий» должны быть отражены следующие вопросы:

- каноны, определяющие объемно-планировочные, функциональные и образные особенности архитектуры зданий конкретных религиозных конфессий;

- градостроительные проблемы и условия взаимосвязи архитектуры сооружения и среды (в системе зданий населенного пункта, микрорайона, на конкретном участке);

- архитектурная объемно-планировочная композиция, функционально-планировочное решение с учетом современных концепций развития данного типа зданий;

- выбор конструктивных схем, отвечающих планировочной и пространственной идее, современных конструкций и материалов с учетом прогрессивных методов строительства;

- технико-экономическое обоснование и ориентировочная стоимость;

- учет норм архитектурной физики, условий видимости, акустики и т. д.;

- организация интерьера основных помещений с расстановкой мебели и оборудования и решением его колорита;

- синтез архитектуры и пластических искусств – монументальной живописи и скульптуры, а также цвета.

Конструктивная часть

Любое принимаемое конструктивное решение должно быть обосновано, а в необходимых случаях подтверждено расчетными данными. В основу конструктивных разработок необходимо закладывать инженерные решения, которые отвечают единой модульной системе и принципу унификации; в принимаемых решениях необходимо предусматривать применение новых видов конструкций, материалов и изделий.

К числу конструктивно-расчетных задач, решаемых дипломником, в первую очередь следует отнести:

- определение конструктивной схемы, лежащей в основе принимаемого инженерного решения объектов;

- определение типа конструкций, которыми целесообразно перекрывать большие пролеты (театр, крытый стадион, административный корпус и т. д.);

- обеспечение общей или местной устойчивости всего покрытия и его отдельных элементов;

- эффективность использования основных конструктивных элементов объекта в качестве средств повышения его архитектурной выразительности;

- решения конструктивных узлов и деталей опирания, сопряжения, примыкания основных элементов здания или его отдельных частей;

- необходимость применения прогрессивных материалов для несущих и ограждающих конструкций здания, а также материалов для отделки здания или сооружения.

После обоснования принципиальных вопросов производится дальнейшая углубленная проработка, учитывая инженерные решения. Исходя из опыта проектных разработок аналогичных объектов, необходимо определить размеры сечений несущих и ограждающих элементов конструкций. В случае отсутствия таких данных дипломником производится расчет отдельных конструктивных элементов (балки, фермы, ригеля и др.).

Приступая к выполнению дипломной работы, студент проводит аналитический отбор конструктивных решений разрабатываемого объекта. В необходимых случаях анализируется также патентная информация тех или иных конструктивных решений с целью использования их в дипломной работе.

На стадии архитектурного проектирования должны быть разработаны основные узлы в объеме, достаточном для выявления особенностей конструктивных решений (не менее трех). После согласования с консультантом и выбора узлов для детальной разработки дипломник может приступить к графическому оформлению конструктивной части, которая включает планы, фасады, разрезы проектируемого объекта, а также детали и узлы (М 1 : 5 – 1 : 10).

Архитектурная физика

В зависимости от темы разрабатываемого проекта обосновываются системы естественного и искусственного освещения, инсоляция, звукоизоляция помещений. При разработке большепролетных помещений проверяется акустика и условия видимости, делается технологический расчет наружных ограждений. Все эти материалы включаются в состав расчетно- пояснительной записки.

Экономика и организация строительства

В дипломном проекте обязательно должны содержаться технико-экономические расчеты и обоснования проектируемого объекта или комплекса. Кроме того, в процессе разработки дипломного проекта студент должен сравнить его с проектом-аналогом. Сравнение производится путем сопоставления технико-экономических показателей разрабатываемого проекта и аналога. Аналогом может служить наиболее эффективный из ранее разработанных проектов по этой тематике. Подбор проекта-аналога студент производит во время сбора материалов по теме диплома и согласовывает окончательный выбор с руководителем или консультантом по вопросам экономики и организации строительства.

К определяемым *технико-экономическим показателям* относятся:

по жилым домам:

1) структура жилого дома по типу квартир и площадям (количество квартир по числу комнат; площади квартир – жилая, подсобная, летних помещений, общая; площади по всему дому – жилая, общая);

2) планировочная структура типового этажа или блок-секций жилого дома (процентное соотношение площадей различного вида к площади застройки типового этажа или блок-секций);

3) строительный объем здания, м³;

4) планировочный коэффициент;

5) объемный коэффициент;

6) стоимость одной средней квартиры;

по общественным зданиям:

1) мощность здания (вместимость, пропускная способность, количество мест);

2) рабочая площадь, м²;

3) общая площадь, м²;

4) строительный объем здания, м³.

На стандартном планшете размером 1×1 м должны быть помещены следующие материалы по экономике и организации строительства:

- схематический план очередности строительства;

- чертежи, рисунки, показывающие способ и последовательность возведения здания;

- технико-экономические показатели.

Меры противопожарной безопасности

В дипломном проекте должны быть разработаны и показаны на схемах пути и проезды для пожарных машин, обосновано противопожарное обеспечение проектируемого здания или комплекса сооружений. Планировочным решением должны быть обеспечены нормы пожарной безопасности.

На основе анализа должны быть определены:

- категория пожарной опасности производственных участков;
- степень огнестойкости зданий и сооружений;
- размещение противопожарных преград в зданиях и величины противопожарных разрывов между ними;
- класс помещений по взрыво- и пожароопасности;
- категория здания (сооружения) по молниезащите;
- количество и размеры эвакуационных выходов;
- необходимость и целесообразность применения обычной или автоматической пожарной защиты и сигнализации;
- дымоудаление.

3 ОБРАЗЕЦ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО ТЕМЕ «ПРОЕКТ КОМПЛЕКСА ЖИЛЫХ ДОМОВ С КВАРТИРАМИ ПОВЫШЕННОЙ КОМФОРТНОСТИ В Г. МОЗЫРЕ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	
1 Реферат (научно-исследовательская часть).....	
1.1 Основные типы жилых зданий.....	
1.2 Социальные требования к жилищу.....	
1.3 Влияние природно-климатических условий на проектирование жилых зданий.....	
1.4 Градостроительные факторы.....	
1.5 Конструктивные системы жилых зданий.....	
1.6 Особенности архитектурной композиции многоэтажных жилых домов.....	
2 Архитектурно-строительная часть.....	
2.1 Градостроительный замысел и решение генерального плана.....	
2.2 Архитектурно-планировочное решение домов.....	
2.3 Теплотехнический расчет наружной стены.....	
3 Конструктивная часть.....	
3.1 Преимущество зданий с использованием сборно-монолитного каркаса.....	
3.2 Конструкции и материалы.....	
4 Инженерное и санитарно-техническое оборудование.....	
5 Организация строительства и экономика.....	
5.1 Основные положения.....	
5.2 Технологические характеристики опалубки МОДОСТР.....	
5.3 Монтаж элементов каркаса.....	
5.4 Экономические показатели.....	
6 Охрана окружающей среды.....	
6.1 Городская среда и факторы отрицательного воздействия на окружающую среду.....	
6.2 Основные методы и приемы защиты окружающей среды и улучшения условий проживания в городской среде.....	
6.3 Экологические условия на территории спроектированного комплекса.....	
Заключение.....	
Список литературы.....	

ВВЕДЕНИЕ

Жилищная реформа является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития республики, составной частью комплекса мер по стабилизации и выводу на высокие показатели. Реформа направлена на обеспечение конституционного права граждан в соответствии с потребностями и возможностями приобретать в собственность, строить, реконструировать или получать в пользование по договору найма жилые помещения.

Смена общественной формации и переход от плановой социалистической экономики к рыночной привел к серьезным изменениям практически во всех сферах нашего общества, включая и жилищную. В результате перестройки экономики резко сократились объемы строительства. Если раньше предпочтение отдавалось промышленному строительству, то ныне во главу угла ставится жилищное.

В условиях дефицита бюджетных средств большое значение имеет поиск нетрадиционных для нас моделей инвестирования жилищного строительства и привлечение внебюджетных источников финансирования. Основная тяжесть в инвестировании для создания собственного жилья ныне ложится на граждан республики.

Одним из важнейших направлений развития внебюджетных форм финансирования жилищного строительства является использование накопленного в Беларуси опыта по дальнейшей организации и широкому распространению целевых строительных сбережений (стройсбережений), основанных на долговременных накоплениях средств граждан и юридических лиц, и предназначенных для финансирования строительства, реконструкции и покупки жилых помещений.

Коренные изменения, произошедшие в жилищном строительстве, выдвинули новые требования к архитектурно-техническим характеристикам жилища. Раньше, когда большинство жилых зданий строилось за счет государственных средств, основные характеристики их устанавливались централизованно государством с постоянной тенденцией к снижению цены.

Теперь, когда инвестиции формируются в основном из внебюджетных источников, а жилье становится собственностью граждан, требования к его потребительским качествам во многом определяются собственниками. Значительное внимание ныне уделяется функциональным удобствам и комфортабельности, эстетическим и экологическим требованиям, предъявленным к жилым помещениям, что влечет за собой и новые подходы к архитектурно-конструктивным и планировочным решениям.

Вполне естественно в этих условиях более критическая оценка качества вновь возводимого жилья. За свои деньги заказчик хочет получить удобную и комфортную квартиру, порой значительно отличающую от типовых 2-, 3-комнатных.

В связи с этим вполне актуальной становится проблема проектирования и строительства жилых домов с квартирами повышенной комфортности.

1 РЕФЕРАТ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ)

1.1 Основные типы жилых зданий

Современная типология жилых зданий отличается значительным разнообразием и имеет глубокие исторические корни. Она охватывает как традиционный опыт в создании жилья, так и разработки последних лет. Основанием для выделения типов жилых зданий служат самые различные свойства домов. Однако наиболее устойчивыми и распространенными признаками для определения типа дома считаются: этажность; вид коммуникаций, обеспечивающих доступ в жилые ячейки и связь с уровнем земли (коридоры, галереи, а также лестницы и лифты).

Отсюда возникает самое общее, принципиальное деление зданий по типам. Что касается этажности, то различают две большие группы: безлифтовые (1–5-этажные) и лифтовые (6–16-этажные и выше) жилые дома. Внутри этих больших групп имеются более мелкие группы, отличающиеся устройством лестниц, числом лифтов и другими характеристиками.

В зависимости от вида внеквартирных коммуникаций жилые дома делятся на усадебные (1–2-квартирные) и блокированные (1–4-этажные), на секционные, коридорные, галерейные и смешанной структуры с разной этажностью (3–5, 6–9, 9–16 и выше).

Для **секционного дома** характерно объединение на каждом этаже нескольких квартир вокруг лестницы (три – пять этажей) или лестнично-лифтового узла с распределительным холлом (выше пяти этажей). Объемно-планировочный элемент, возникающий на основе такого узла, обычно называют секцией.

Жилые дома секционного типа – самые распространенные в городской застройке благодаря разнообразию планировочных структур, хорошим технико-экономическим показателям и градостроительной маневренности.

В **коридорных домах** доступ в квартиры обеспечивается коридорами, ведущими к лестнице и лифтам. Число квартир вдоль коридора может быть практически любым, важно лишь соблюдать нормативные расстояния между лестницами. Этажность таких домов может быть любой (от трех и выше).

Галерейный дом по коммуникационной структуре аналогичен коридорному. Различие между ними состоит в том, что галерея располагается вдоль протяженной стороны здания, остается открытой и получает естественное освещение. Через галерею можно обеспечить сквозное проветривание квартир.

Дом усадебного типа предназначен главным образом для строительства в сельской местности и в малых городах. Вход в него устраивается с уровня земли, что обеспечивает необходимую в этом случае связь с участком и придомовыми хозяйственными помещениями. Размер участка 600–1200 м², рассчитан на ведение развитого подсобного хозяйства одной семьей.

В **блокированном доме** каждая квартира, как и в предыдущем случае, имеет отдельный вход с уровня земли. В отличие от усадебного блокированный дом может иметь до четырех этажей, если в нем предусмотрены расположенные друг над другом двухуровневые квартиры. Вход в верхние квартиры обеспечивается наружными лестницами.

Для **многофункциональных жилых зданий** характерно сочетание жилых этажей со встроенными или пристроенными учреждениями другого назначения. Дома такого типа могут быть любой этажности.

В современной городской застройке можно встретить практически любые сочетания жилья с общественными учреждениями в структуре одного дома. Разнообразнее стала планировочная структура многофункциональных зданий. Проектируются и строятся дома с обслуживанием, а также многофункциональные жилые комплексы.

Специализированное жилище разнообразно по своему назначению. Сюда относятся: дома для престарелых, где развита структура бытового и медицинского обслуживания; жилье для временного проживания (общежития, дома гостиничного типа); интернаты.

1.2 Социальные требования к жилищу

Всем видам жилища присущи некоторые общие **социальные функции**:

- сохранение здоровья проживающих в нем людей (достигается за счет создания необходимых санитарно-гигиенических условий);
- укрепление семьи и создание в ней здорового психологического климата (особенно важно учитывать в планировке квартир), способствование развитию семьи (от жилищных условий, как показывают исследования, во много зависит число детей в семье, типы семей и т. д.);
- организация вне рабочего времени (реализуется как в квартире, так и вне ее);
- повышение профессиональной квалификации (имеются в виду домашние занятия с литературой по специальности, научный труд и другие виды надомной деятельности);
- воспитание детей (предполагает создание соответствующих условий на всех уровнях, от квартиры до города), создание условия для отдыха (в системе жилища они должны быть обеспечены для индивидуального, семейного и коллективного отдыха);
- выполнение роли психологического «убежища» (имеется в виду возможность изолироваться от внешнего окружения).

Каждая из этих функций должна получить то или иное материально-пространственное воплощение. Например, в квартире может появиться рабочая комната или место для индивидуальных занятий, с помощью зонирования интимную часть квартиры следует изолировать от общесемейной.

Стандарт, регулируемый нормами жилищной обеспеченности, постоянно повышается. С 7 м² жилой площади на человека в 1960–1970-е гг. норма поднялась до 9 м² в 80-е годы.

Более высокая жилищная обеспеченность (12–15 м²/чел.) уже допускает так называемое вариантное проектирование квартир, позволяющее полнее учитывать потребности семей одной численности. Предел притязаний по научно-практическим данным составляет 16 – 18 м² жилой площади на человека. При такой жилищной обеспеченности дальнейший рост благосостояния семьи перестает влиять на ее потребности в жилище.

Социальная модель жилища – это система требований, предъявляемых семьей к его функциональной программе и пространственной структуре. Сами требования, в свою очередь, определяются образом жизни людей, т. е. совокупностью форм и условий жизнедеятельности индивидуума, социальной группы, общества в целом.

В современных условиях и на обозримую перспективу многие виды жизнедеятельности, составляющие бытовую сферу, прочно сохраняются в квартире. К их числу относятся: сон; питание; домашний труд (приготовление пищи, стирка, пошив и ремонт одежды, поделки и т. д.); досуг, в том числе творческая деятельность (изобретательство, самообразование, учеба и т. п.); потребности культуры (чтение, просмотр телепередач и т. д.); отдых (прием гостей, игры и т. д.); жизнедеятельность детей и их воспитание; общение.

1.3 Влияние природно-климатических условий на проектирование жилых зданий

Формирование здоровой и эстетически полноценной жилой среды невозможно без учета природно-климатических условий, всегда оказывающих существенное влияние на архитектуру зданий, на их пространственную и функциональную организацию, на выбор строительных материалов и конструкций и многое другое. К числу таких условий в первую очередь относятся: температурный, влажный и ветровой режим, свойственный климату данной местности; уровень солнечной радиации; сезонные различия в погоде и т. д. Поэтому требования к жилым зданиям и все нормативные положения ориентированы на максимально полный учет местных условий.

Температурно-влажностный режим. Его воздействие может отрицательно сказываться на комфортности жилья, поэтому жилые помещения необходимо защищать от резких сезонных и суточных перепадов температуры наружного воздуха.

Необходимо помнить, что тепловой обмен между окружающей средой и жилыми помещениями активнее всего проходит через оконные проемы, поэтому рекомендуется избегать завышения их площади. Для санитарно-гигиенического комфорта квартир большое значение имеет проветривание.

В современном строительстве получают развитие принципы и приемы регулирования температуры и влажности внутри зданий естественным путем, за счет архитектурно-планировочных средств.

Ветровой режим. Ветровой режим определяется на основе многолетних наблюдений и характеризуется направленностью и скоростью воздушных потоков в данной местности. Для проектирования важно знать «розу ветров», показывающую повторяемость ветров того или иного направления.

Ветровое движение воздуха помогает осуществлять естественное проветривание жилых помещений, благодаря возникающей разнице давления с наветренной и подветренной стороны дома. Подобный эффект достигает максимальной величины, если здание расположено перпендикулярно направлению ветра. Доказано, что с наветренной стороны, где ветровой напор образует зону повышенного давления, приточные проемы (окна, форточки, вентиляционные отверстия) могут быть меньшего размера, чем вытяжные на противоположной стороне здания. На интенсивность воздухообмена в квартирах влияют местоположение и ориентация дома, распределение и размеры проемов на фасадных поверхностях, положение внутренних перегородок.

Учет ветрового режима очень важен при разработке генеральных планов жилых групп, комплексов, районов и вообще при размещении селитебных зон в городе и других поселениях. Это объясняется тем, что движение воздушных масс обеспечивает аэрацию застроенных территорий и тем самым поддерживает благоприятную экологическую обстановку: очищается воздушный бассейн, в условиях повышенной температуры охлаждается поверхность зданий и земли.

Инсоляция. Инсоляция, т. е. облучение жилых помещений и придомовых территорий прямым солнечным светом, также способствует поддержанию санитарно-гигиенического комфорта. В соответствии с нормами непрерывная инсоляция жилых помещений должна обеспечиваться в течение 2,5 ч.

Продолжительность инсоляции во многом зависит от ориентации жилых помещений. Кроме того, на инсоляцию влияют конфигурация планов, разрывы между зданиями и их высота. В многоэтажных квартирах разрешается ориентация части помещений на северную часть горизонта (от С-В до С-З). При этом должно инсолироваться не менее одной жилой комнаты в двух-, трехкомнатных квартирах и не менее двух комнат в квартирах из четырех и более комнат. Ориентация однокомнатных квартир на эту часть горизонта исключается.

Для достижения санитарно-гигиенического комфорта важна и **естественная освещенность** помещений. Она зависит от уровня наружной освещенности (яркости небосвода), количества отраженного света, величины световых проемов и глубины комнат. Считается, что для приближенных расчетов уровня освещенности можно пользоваться соотношением площади световых проемов и пола. В жилых оно должно быть равным примерно 1/6.

Рельеф местности. Так же, как и климатические факторы, он активно участвует в формообразовании жилых зданий и выборе приемов застройки. Бесчисленные тому подтверждения дают история архитектуры и современная практика. Отметим главное: легкий уклон участка, как правило, не сказывается на архитектуре дома и допускает любую планировку жилых образований, однако с увеличением угла наклона до 10–15° приходится трансформировать тем или иным образом первый этаж, а при уклоне более 15–20° целесообразно переходить к особым типам зданий (например, к террасным).

1.4 Градостроительные факторы

Наиболее важным из них представляются: местоположение и размеры участка строительства, условия зрительного восприятия отдельного дома или комплекса, морфологические и архитектурно-художественные особенности окружающей застройки и ее функциональная структура. Все они активным образом влияют на формирование жилых зданий и застройки.

Местоположение и размеры участка. В городе, имеющем длительную историю развития, строительство жилых зданий может осуществляться в условиях реконструкции центральных районов и на вновь осваиваемых территориях. Участок может быть отведен на магистральной улице и внутри квартала, на городской площади и в пешеходной зоне, в составе жилого комплекса и в общественно-административном центре и т. д. Аналогичные ситуации (за исключением условий реконструкции) встречаются и в новом городе. В селе разнообразие участков не так велико.

Задача архитектора каждый раз состоит в том, чтобы как можно полнее отразить в проекте дома и застройки в целом специфику ситуации.

В отечественной практике основным структурным элементом застройки селитебных территорий в городе остаются микрорайоны и жилой район. Необходимая для них территория назначается с учетом численности населения, этажности домов и климатического района.

Условия зрительного восприятия. Необходимость учета условий зрительного восприятия в архитектуре сооружений общеизвестна. Она была осознана еще в древности. Учесть условия зрительного восприятия – это значит придать архитектуре здания такие качества, которые выражают его принадлежность именно к данному месту строительства, к окружающей пространственной среде.

К материальным, т. е. зрительно воспринимаемым носителям информационно-эстетического потенциала здания, относятся: общая форма, силуэт, крупные членения фасада, детали, цвет, фактура поверхностей и т. д.

Морфология окружающей застройки. Для проектирования существенное значение имеют такие морфологические свойства окружающей застройки, как геометрия ее планов, размерность зданий и образованных ими пространств.

Известно, что в любом городе, имеющем длительную историю, встречается целый ряд зон, не схожих между собой по этим признакам. В каждой из них требуется особое решение. Так компоновка зданий и комплексов, размещаемых в исторических центрах, как правило, ориентирована на поддержание и даже повторение геометрических конфигураций и размерностей.

Еще одно важное свойство городской среды – этажность формирующих ее зданий. В зонах строго регулируемой застройки, которые учреждаются для сохранения архитектурного градостроительного наследия, определяется предельно допустимая высота вновь возводимых сооружений. Для каждого конкретного места ограничения устанавливаются индивидуально, на основе изучения ситуации (силуэтных характеристик, условий зрительного восприятия и т. д.).

Этажность проектируемых зданий может лимитироваться также и в целях сохранения обозреваемости ландшафтных и архитектурных достопримечательностей. Во всех прочих случаях этажность регулируется исходя из других соображений и в том числе композиционных.

Композиционно-художественные особенности окружающей застройки. Еще не так давно, в 60-е – начале 70-х годов, основным критерием архитектуры любого здания была ее новизна, никак не соотношенная с художественными ценностями той среды, для которой она предназначалась. Сегодня ситуация совершенно иная. Архитектурное и градостроительное проектирование повернулось к наследию, к исторически сложившейся индивидуальности каждого города, района, улицы и квартала.

Чаще всего в центре внимания оказываются совершенно конкретные характеристики застройки: стилистические признаки, системы пропорций и масштабность, метроритмические закономерности, рисунок деталей, материал и фактура окружающих конструкций, цвет и т. д.

В зарубежной практике кроме этого большое значение придается общественной оценке облика города, предпочтениям и пожеланиям жителей, определению особо значительных для населения качеств городской среды, раскрытию образных представлений о городе, сложившихся в сознании людей. Информация такого рода помогает более точно сформулировать проектную задачу и обоснованно выбрать средства для ее решения.

Учет перечисленных выше архитектурных и пространственных факторов позволяет органично вписать жилой дом, как часто говорят, в «контекст» среды.

1.5 Конструктивные системы жилых зданий

Объемно-планировочная структура жилого дома непосредственным образом зависит от выбора конструкций и метода возведения здания.

Несущий остов жилого дома может быть стеновым, каркасным или смешанного вида. Каждый вид несущего остова применяется в разных вариантах, отличающихся порядком размещения несущих элементов. Например, стеновой несущий остов реализуется в системах поперечных, продольных или перекрестных стен. Свои системы имеются и в каркасе: с продольным или поперечным расположением ригелей, безригельная система и др. Нередко употребляется и так называемый неполный каркас, иначе говоря, каркасно-стеновой остов.

Одним из основных видов жилищного строительства до недавнего времени являлось индустриальное крупнопанельное домостроение, которое было широко распространено и в Республике Беларусь. Имея ряд положительных качеств, среди которых высокий уровень применения для возведения зданий изделий заводского изготовления, минимальное использование мокрых процессов, круглогодичный монтаж, крупнопанельное домостроение имеет и ряд существенных недостатков, основными из которых являются: высокие удельные расходы конструктивных материалов; жесткие планировочные схемы возводимых зданий; большая номенклатура индустриальных изделий; однообразие архитектурного облика отдельных зданий и микрорайонов; сравнительно высокая себестоимость строительства. Ряд отмеченных недостатков выявился в связи с перестройкой экономической системы, переходом на рыночные отношения. Наметилась тенденция снижения конкурентоспособности продукции предприятий индустриального домостроения и падение спроса на квартиры в крупнопанельных жилых домах.

Специалисты проектных и строительных организаций начали поиск решений новых конструктивных схем и планировочной организации жилых домов. Принципиальные подходы к решению этой проблемы были изложены в «Плане действий Министерства архитектуры и строительства по обеспечению перехода, начиная с 1998 г., на массовое строительство в Республике Беларусь высококачественного жилья».

Поиск прогрессивных вариантов технических решений жилых домов специалисты видят в использовании каркасных безригельных сооружений. Из разработанных конструктивных каркасных безригельных систем наиболее перспективной представляется так называемая система «Куб», которая обладает наибольшей степенью трансформации, позволяет существенно снизить материальные и энергетические ресурсы, оптимально использовать сложившуюся в республике производственную базу домостроения, даст возможность в сжатые сроки и с небольшими затратами производить требуемую модернизацию и осуществлять строительство домов уже через 4-5 месяцев с момента начала освоения производства.

Основным элементом системы служит диск перекрытия, выполняемый из плоских железобетонных элементов толщиной 160 мм, размерами в плане 3×3 и 3×6 м, объединяемых посредством арматурных выпусков в неразрезную статически неопределимую систему. Колонны сечения 400×400, 400×200 или других размеров на 1-м и 2-м этажах, с шагом 6×6 м, совместно с диском перекрытия создают рамно-связевую систему, позволяющую возводить здания любой этажности.

Надежность основных конструктивных решений отдельных узлов и систем в целом, а также методика расчета проверены испытаниями, проводившимися при возведении зданий аналогичной системы в России и других странах. Система универсальна и применима для жилых, общественных, частично производственных зданий.

Для наружных ограждений предлагаются эффективные стеновые панели или легкие стеновые элементы из местных материалов, опирая поэтажно на консоли плит перекрытия, что позволит обеспечить повышенные требования к термическому сопротивлению наружных стен, а здания возводить повышенной этажности (до 16 этажей при сечении колонн 400×400 м).

По способу восприятия нагрузок и статической работы могут быть рамная (до 5 этажей) и рамно-связевая системы. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются нормальной работой горизонтальных диафрагм жесткости, роль которых выполняют диски перекрытий, и вертикальных железобетонных диафрагм жесткости в поперечном и продольном направлениях.

К основным достоинствам рассмотренного варианта конструктивного решения следует отнести: существенное снижение расхода бетона и массы здания внутренних поперечных стен; возможность большего разнообразия объемно-планировочных решений и реализации «гибкой» планировки, а также лучшие условия для модернизации и перепланировки и др.

Другим направлением поиска принципа «гибкой» планировки жилых зданий, позволяющей изменить взаиморасположение, количество и габариты помещений, является работа специалистов проектного института «Гомельгражданпроект» и ученых кафедры промышленных и гражданских сооружений Белорусского государственного университета транспорта. Разработан проект 9-этажной блок-секции, состоящей из 36 квартир (16 квартир двухкомнатных, 18 – трехкомнатных и 2 – четырехкомнатных). В квартирах предусматривается зонирование жилой площади с учетом обеспечения нормативной продолжительности инсоляции. Трансформируемые перегородки позволяют при необходимости довести площадь общей комнаты до 27,5 м². Существенно увеличена общая площадь квартир. Так, при величине жилой площади 2-комнатной квартиры 32,2 м² общая составляет 64,3 м², для 3-комнатной – соответственно 44,2 и 81,4 м², 4-комнатной – 56,8 и 93,6 м². Увеличение общей площади позволило расширить площадь встроенных шкафов и антресолей, летних помещений. Немаловажным достоинством разработанного проекта является возможность использования чердачного пространства, где размещаются по две комнаты и совмещенный санузел 3-комнатных квартир, вход и остальные помещения которых предусмотрены на девятом этаже.

В качестве основных несущих элементов приняты поперечные бетонные стены толщиной 160 мм, выпускаемые Гомельским домостроительным комбинатом (ДСК). Жесткость зданий обеспечивается продольными и поперечными стенами лестничной клетки и дисками перекрытий, состоящими из сборных предварительно напряженных многопустотных плит, объединенных скрытыми в пределах их толщины монолитными железобетонными прямоугольными поясами. Последние жестко связаны с внутренними стеновыми панелями.

Для наружных ограждений используются легкие стеновые элементы из местных материалов, опираемые поэтажно на плиты перекрытий и железобетонные балки, укрепляемые на торцах внутренних стеновых панелей. Теплоизоляция наружных стен торцов здания предусматривается из эффективного плиточного утеплителя, закрепляемого на наружной поверхности с последующим устройством армированного декоративного покрытия.

Остальные конструктивные элементы здания выполняются:

- стены подземной части – из бетонных блоков либо цокольных панелей, выпускаемых ДСК;
- лестницы – из железобетонных площадок и маршей ДСК;
- вентблоки – сборные железобетонные ДСК;
- перегородки сборные – из железобетонных панелей толщиной 74 мм;
- крыша – чердачная, с кровлей из листовой металлической черепицы по металлическим стропилам.

По заданию архитектуры и строительства Республики Беларусь. Научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом строительства (г. Минск) проведен технико-экономический анализ конструктивных систем гражданских зданий, строящихся в Республике Беларусь, который

показал, что здания стеновых конструктивных систем в основном не отвечают современным требованиям. Они материалоемки, трудоемки при их возведении, обладают повышенным расходом энергии как при строительстве, так и при эксплуатации. Их объемно-планировочные возможности затрудняют, а в некоторых случаях не позволяют создать современную комфортную планировку. Поскольку стеновые ограждающие конструкции в этих системах выполняют и несущие функции, вопрос повышения их термического сопротивления весьма затруднителен.

Отечественный и зарубежный опыт строительства убедительно доказывает, что каркасные строительные системы не только раскрывают почти неограниченные возможности для архитектурных решений, но и позволяют практически в два раза снизить материалоемкость и массу зданий.

В практике строительства в странах бывшего СССР широко известны каркасные сборные, сборно-монолитные и монолитные системы с плоскими перекрытиями, такие как «КУБ» (каркас унифицированный безригельный); каркасно-стеновые системы КСС; каркасная система, возводимая методом подъема перекрытий; система «Сочи»; каркасная система ТбилНИИЭП со сборными ригелями высотой 22 см и многопустотными плитами с подрезкой опорной части.

В зарубежном строительстве известны такие каркасные системы с плоскими перекрытиями: югославская система ИМС, нидерландская система СД20 фирмы «Копреал», финская «Темпо-систем» фирмы «Партек», польская система «Столплита» и т. д.

Все перечисленные каркасные системы наряду с присущими им неоспоримыми преимуществами имеют различные технико-экономические показатели, свою технологию возведения, а также при внедрении требуют создание производственной базы для изготовления конструктивных элементов каркаса и освоения технологии монтажа.

В Республике Беларусь проектными и научно-исследовательскими институтами активно ведутся работы по созданию высокоэффективных конструктивных систем с применением каркаса. В основном все разработки нацелены на максимальное применение сборного железобетона и, соответственно, использование существующей базы крупнопанельного домостроения.

Так, в БелНИИС Минстройархитектуры разработаны:

- вариант рамно-связевого каркаса с плоскими дисками перекрытий, образованными сборными плоскими плитами;

- вариант каркаса с многопустотными плитами: в составе плоских дисков перекрытий.

В НИПТИС Минстройархитектуры разработаны:

- усовершенствованная каркасная система с плоскими сборно-монолитными перекрытиями;
- безригельный каркас с применением плоских сплошных плит перекрытий;
- конструктивная система с рациональным применением монолитного бетона;
- крупнопанельная система с продольными несущими стенами.

В АО «Белпромпроект», БНТУ и НИФ «ИПСЭТ» разработаны экспериментальные серии:

- 92023 «Конструкции каркаса жилого дома со свободной планировкой квартир»;

- 93010 «Железобетонные конструкции безригельного каркаса с применением плит с продольными пустотами».

Витебскгражданпроектом разработана каркасная система с монолитными перекрытиями.

Результаты анализа ресурсосберегающих конструктивных систем на основе сборного и сборно-монолитного каркаса позволяют прийти к следующим выводам:

- стеновые системы с совмещением функций несущих и ограждающих конструкций допустимы только для домов до 3 этажей, как исключение – до 5. При большей этажности неоправданно возрастает материалоемкость зданий;

- каркасные несущие системы дают снижение себестоимости удельной материалоемкости здания, увеличение содержания монолитного бетона до 10–15 %, повышение эксплуатационной надежности и потребительских качеств жилья;

- предлагаемые новые варианты конструктивных систем дают возможность использования существующей индустриальной базы (сборные плиты пустотного настила и изделия КПД), обеспечивая при этом высокий темп строительства;

- обеспечивается снижение массы зданий с 2,0–2,5 т до 0,5 т на 1 м² общей площади, а также энергоемкость и стоимость;

- достигается достаточная свобода при выборе габаритов и площадей помещений, возможность трансформации конструктивной схемы в зависимости от конфигурации участка, его ориентации и т. д.;

- сокращается потребление бетона и железобетона с 0,85 до 0,25–0,30 м³ на 1 м² общей площади и, соответственно, снижается расход цемента с 174 до 72,5 кг/ м², металла – с 28,2 до 15,5 кг/ м²;

- внедрение каркасной конструктивной системы с комплексным применением монолитного бетона для возведения колонн, диафрагм жесткости, шахт лифтов и перекрытий позволяет не только учесть все преимущества каркаса, оговоренные выше, но и снизить себестоимость несущего остова здания.

Таким образом, строителям предоставляется широкий выбор конструктивно-технологических систем жилых зданий, применение которых позволит обеспечить строительство перспективных сооружений.

1.6 Особенности архитектурной композиции многоэтажных жилых домов

Архитектура многоэтажных жилых домов должна быть соизмерима с человеком и естественной природой. Это художественное качество определяется понятием «масштабность» сооружения. В формировании масштаба участвуют ритм и пропорции.

Требования, предъявляемые к многоэтажным жилым домам жителями современных городов, охватывают широкий круг вопросов: комфорт в квартире и общественное обслуживание, художественное качество жилых домов и застройки в целом. Последнее требование предполагает решение многих задач: гармонического построения пространства жилой среды, богатства зрительных образов в архитектуре самих жилых домов и в их группировке и др.

Художественное решение многоэтажного жилого дома должно формироваться исходя из основных условий, определяющих его специфику, а именно:

- из функциональной структуры жилого дома: квартиры, секции, типа дома, этажности (типологические особенности);

- из конструктивных и строительных особенностей, свойственных индустриальным материалам и методам возведения зданий;

- на основе композиционных и образных представлений о современном жилище и пространственных связей с окружающей средой.

Композиционный прием, применяемый в решении многосекционных жилых домов, основан на выявлении пластического решения секций, состоящих из квартир, сгруппированных вокруг вертикальной коммуникации – лестнично-лифтового узла. Секции, наделенные сложным пластическим рисунком в плане, могут быть выделены вставками, лоджиями или другими средствами при обязательной повторяемости их в системе блокировки дома. Разнообразно решенные планы секций имеют значительные достоинства для пространственного построения квартиры, это же качество позволяет получить богатую лепку объема дома. В решении секционного дома, при одинаковой планировочной схеме для всех этажей, пластика объема подчинена в основном четкому вертикальному ритму, образованному лоджиями, лестнично-лифтовыми узлами и ритмом выступающих частей дома, повторяющихся на всех этажах.

В целях получения пластического рисунка объемом, членящим фасад секционного жилого дома по горизонтали, или для изменения присущего этому типу дома вертикального ритма, возможно использовать поэтажное изменение планового решения секции. Такие изменения осуществимы за счет поэтажной перекомпоновки квартир, но при неизменном положении вертикальных коммуникаций (лестнично-лифтовые узлы, водопроводные, канализационные и вентиляционные стояки) и соответствии площади квартир нормативным требованиям.

Пластика фасада может быть осуществлена благодаря поэтажному уменьшению ширины корпуса и, соответственно, площади квартир: трехкомнатная квартира превращена в двухкомнатную, двухкомнатная в однокомнатную. При этом приеме объем дома получает пластическое решение, при котором появляются ступенчатые, выступающие или западающие части дома или нависающие (западающие) этажи на всем его протяжении. Они создают горизонтальное членение фасада, столь необходимое при большой этажности жилого дома.

Приемы композиции многоэтажных жилых домов, обусловленные типологическими и конструктивными особенностями этих сооружений, не исчерпывают архитектурных и художественных возможностей, которые влияют на формирование образа сооружения.

Выразительность объема или плоскости сооружения достигается благодаря тому, что они расчленены в определенной гармонизованной системе. Эта система может иметь различную масштабную характеристику, построена на близких или контрастных отношениях, но ее присутствие необходимо для того, чтобы сооружение приобрело качество художественного образа. Основными средствами для получения зрительного расчленения плоскости или объема в архитектуре служат светотень, цвет или фактура материала.

Пластическое или цветное решение поверхности панели, архитектурных деталей заводского изготовления и пластики самого объема жилого дома требует не только совершенствования технологии заводского изготовления строительных изделий, но и особых приемов проектирования.

Плоскостные декоративные приемы, служащие для расчленения стены жилого дома и придания фасаду определенных пропорций или ритмического ряда, не исчерпывают средств архитектурной выразительности. Более характерным приемом является выявление пластики сооружения при помощи крупных объемов или пластических элементов, имеющих часто и тектонический смысл (торцы поперечных стен, опирание балконных перил и др.).

Пластика в решении многоэтажных жилых домов – наиболее сильное средство архитектурной выразительности, поскольку она создает своеобразную светотень.

За рубежом придается большое значение непрерывности городской застройки и разнообразию ее функционального содержания. Часто жилище объединяют с сооружениями, предназначенными для разнообразных городских нужд. Градостроительный основой как жилых, так и смешанных по функции зон являются пешеходные пространства и линии движения транспорта.

В европейской практике организации жилой среды придается большое значение «архитектуре земли» – неперемному фону, на котором зритель воспринимает жилую застройку. Для создания ландшафта жилой среды используют неровности почвы, выходящие на поверхность земли камни, отдельно лежащие валуны. Создаются искусственно неровности почвы, причудливые нагромождения бетонных декоративных форм. Эти приемы художественной обработки земли или использование ее природных свойств дают возможность получить дополнительный масштаб, связывающий жилую застройку с естественной природой, с этой же целью широко используется архитектура зелени, водные поверхности, мощение.

Композиционный прием решения жилых домов, форма и размер пространства, ими ограниченного, их ритм и масштаб создают среду обитания, которая играет большую роль в жизнедеятельности и нравственном состоянии людей. Город несет в себе огромные преимущества: культуру, возможность получать неограниченную информацию и разнообразно использовать свой досуг. Архитектура жилища, как наиболее массовый вид сооружений города, ответственна за создание благоприятной среды. Этой цели служат вовлекаемая в жилую среду естественная природа; соразмерность многоэтажных жилых домов и образованных ими дворов, улиц и площадей города масштабу человека и природы; защита жилых территорий от шума транспорта и психологических перегрузок.

Жилая среда должна быть гуманной и предохранять человека от отрицательных явлений, которые порождает современный большой город.

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Градостроительный замысел и решение генерального плана

Проектируемый жилой комплекс представляет собой архитектурно-пространственную композицию в виде каре, состоящего из 5–7-этажного П-образного объема и прямоугольного девятиэтажного.

Основой композиционного решения комплекса является ориентация его в сторону реки. На первом плане ближе к реке размещен пятиэтажный двухсекционный жилой дом. **Фланкируют** его и примыкают к нему два семиэтажных односекционных дома. В некотором удалении от них и несколько дальше от реки – девятиэтажный двухсекционный дом.

Близость к реке создает комфортные условия для проживания и отдыха жильцов всего комплекса.

Замкнутая композиция обеспечивает все условия для охраны дворовой территории: контролируемый доступ, просматриваемость территории и выходов из подъездов проектируемых домов. Охрана и безопасность проживания, ограничение доступа на территорию – в настоящее время это неперемные условия при проектировании жилых домов с квартирами повышенной комфортности. Поскольку первые этажи жилых домов не пользуются популярностью, то в

представленном жилом комплексе, в П-образной его части размещены встроенные помещения, состоящие из двух магазинов непродовольственных товаров и офисных помещений. Заезд транспорта на территорию ограничен, поскольку под жилым двором размещается парковка на 76 машиномест, т. е. количество, равное числу квартир.

Для примирения двух противоречий – безопасности проживания, а отсюда компактности и замкнутости и как следствие недостатка зеленых насаждений и рекреационных площадей, предусматривается два контролируемых прохода на набережную. Визуальная связь с природой, возможность жильцам комплекса быстро и беспрепятственно выходить на набережную, должна компенсировать недостаток рекреационной части дворовой территории. Въезды и выезды на территорию жилого комплекса и его парковки размещены таким образом, что не приносят неудобств жителям, проживающим в соседних домах.

Размещенная между комплексом зданий и рекой асфальтированная дорога является своего рода прогулочной эспланадой с ограниченным доступом на нее автомобильного транспорта. Пересечение ее жильцами для выхода на набережную не будет представлять опасности.

Во внутреннем дворе комплекса размещена детская площадка, обустроенная соответствующими малыми формами.

Хозяйственная площадка не предусмотрена, поскольку в каждом из зданий комплекса имеются мусоросборники.

С целью организации стоянок автомобильного транспорта посетителей, размещенных в первых этажах магазинов, и работников офиса предусмотрено уширение эспланады – дороги перед пятиэтажным домом.

2.2 Архитектурно-планировочное решение домов

Прямоугольные объемы домов с выступающими за плоскость фасадов лоджиями, усложненные профили крыш, улучшенная внешняя отделка – все это создает привлекательный и неординарный облик отдельных домов и всего комплекса.

Размеры домов в плане:

- 5-этажного – 43,2 × 15,2 м;

- 7-этажного – 27,3 × 15,2 м;

- 9-этажного – 43,2 × 15,2 м.

Непосредственно под всей площадью комплекса домов в подвальном этаже размещена стоянка для автомашин на 76 мест. Здесь же находятся помещения технических служб гаража, магазинов, офиса. В объеме инженерного блока на уровне подвального и первого этажей размещены кроме помещений технических служб гаража помещения службы охраны и контроля доступа на территорию комплекса.

Из всех подъездов жилых домов через тамбур-шлюз с подпором воздуха возможен доступ в подземную парковку.

На первом этаже П-образного блока размещены 2 магазина промышленных товаров, каждый площадью 228,0 м².

Квартиры в жилом комплексе запроектированы повышенной комфортности. Их площади составляют 112,1 и 131,1 м². В планировке квартир применен давно оправдавший себя метод зонирования. Гостиная, кухня-столовая, гостевой туалет составляют активную зону, а две или три спальни, ванная и бытовая комната – жилую зону. Во всех квартирах предусмотрены летние помещения в виде лоджий. Пяти-, семиэтажные и жилые девятиэтажные дома проектируются с лифтами. Это повышает комфортность проживания и соответственно привлекательность жилья, и, как следствие, повышает рыночную цену. А именно эта цель преследуется при проектировании подобных жилых комплексов. Еще одна существенная деталь, по нашему мнению которая должна увеличить привлекательность квартир в настоящем комплексе, – это применение поквартирных генераторов тепла. Установлено, что в таких жилых домах расходы на отопление и горячее водоснабжение ниже на 30 %, чем в жилых домах с централизованным отоплением.

В 5–7-этажных домах квартиры размещаются начиная со второго этажа, в 9-этажном – начиная с первого. На каждой площадке лестничной клетки размещается по две квартиры. В 5–7-этажных домах предусмотрены трех- и четырехкомнатные квартиры, в 9-этажном – трехкомнатные. Общее представление о количестве квартир в каждом из домов дает таблица 2.1.

Таблица 2.1 – Количество квартир в каждом из домов комплекса

Тип дома	Тип квартиры	Количество	Площадь, м ²		
			общая, с учетом летних помещений	полезная	жилая
5-этажный	3	8	116,5	112,1	68,6
	4	8	139,9	131,1	87,6
Два 7-этажных	4	12	139,9	131,1	87,6
	3	12	116,5	112,1	68,6
9-этажный	3	36	116,5	112,1	68,6

Значительное превышение полезной площади над жилой создает возможности комфортной организации быта жильцов. В каждой квартире кроме основных, «стандартных» помещений большая прихожая, гардеробная, бытовая комната, гостевой туалет. Планировочным решением квартир предусмотрено существенное увеличение площади вспомогательных помещений и возможность трансформации отдельных зон. У входа каждой из квартир размещается гостевой туалет площадью 1,9 м². Для жильцов предусмотрена ванная комната площадью 7,2 м², где размещены ванная, унитаз, биде, умывальник. Рядом с ней – бытовое помещение площадью 3,6 м², где установлена стиральная машина.

Непосредственно к прихожей площадью 10,0 м² примыкает гардеробная (2,3 м²).

Площади основных помещений квартир увеличены и составляют: кухни-столовой – 15,0 м², общей комнаты – 26,1–29,0 м², спален – 15,4–20,6 м². Одна из спален в четырехкомнатных квартирах может быть переоборудована в рабочий кабинет. Во всех квартирах предусмотрена возможность объединения кухни-столовой с общей комнатой за счет устранения трансформируемой перегородки.

Трех- и четырехкомнатные квартиры имеют по две лоджии, каждая площадью 6,4 м². На лоджиях размещены по две кладовых площадью 1,4 м² каждая. В климатических условиях республики открытые приквартирные элементы фасада (балконы, лоджии) используются около трети года и в основном для сушки белья. Планировочным решением домов предусмотрено увеличение функциональной нагрузки лоджий за счет устройства на каждой двух кладовых по 1,4 м².

Планировка квартир предусматривает объединение кухни-столовой с общей комнатой за счет устранения трансформируемой перегородки.

Высота этажей принята следующая: подвала – 2,5 м, первого этажа в блоке с офисными помещениями – 3,3 м, жилых – 2,8 м.

Технико-экономические показатели по всему комплексу.

1 Количество квартир.....	76 шт.
2 Жилая площадь.....	5593,6 м ²
3 Общая площадь квартир.....	8899,6 м ²
4 Встроенные помещения:	
- промтоварный магазин.....	306,0 м ²
- офисные помещения.....	255,2 м ²
- подземная парковка на 76 машиномест.....	2187,0 м ²

Основные технико-экономические характеристики проектного решения: коэффициенты K_1 – отношение жилой площади к общей и K_2 – отношение кубатуры жилого дома к жилой площади:

$$K_1 = \frac{5593,6}{8899,6} = 0,63;$$

$$K_2 = \frac{30440,0}{5593,6} = 5,44$$

2.3 Теплотехнический расчет наружной стены

Определить сопротивление теплопередаче наружной стены и его соответствие нормативным требованиям для условий строительства здания в Мозыре. Его оценку выполнить из условия

$$\left\{ R_{t \text{ норм}}; \right.$$

$$R_T \geq \max$$

$$R_{T \text{ тр.}}$$

Наружные стены жилого дома выполнены из ячеистых блоков плотностью 500 кг/м^3 , толщиной $0,53 \text{ м}$ со штукатурными слоями по наружной и внутренней поверхностям из цементно-песчаного и сложного растворов толщиной 20 мм каждый.

Кладка блоков на цементно-песчаном растворе.

Расчетные теплотехнические характеристики материалов по СНБ 2.04.01–97:

1) цементно-песчаный раствор – $\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$; $S_1 = 11,09 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$;

2) ячеистые блоки – $\rho_2 = 500 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_2 = 0,16 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$; $S_2 = 2,48 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$;

3) сложный раствор – $\rho_3 = 1700 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_3 = 0,87 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$; $S_3 = 10,42 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$.

Предварительно определим влияние растворных швов на теплопроводность кладки. Рассмотрим наиболее неблагоприятный случай сквозных швов цепной перевязки блоков.

Теплопроводность материала кладки можно приближенно определить с помощью среднего коэффициента теплопроводности по формуле

$$\lambda_{\text{ср}} = \frac{\lambda_{\text{к}} \cdot V_{\text{к}} + \lambda_{\text{ш}} \cdot V_{\text{ш}}}{V_{\text{к}} + V_{\text{ш}}},$$

где $\lambda_{\text{к}}$ и $\lambda_{\text{ш}}$ – коэффициенты теплопроводности материалов камня и раствора швов;

$V_{\text{к}}$ и $V_{\text{ш}}$ – объемы, занимаемые в ограждении камнем и швами.

Для расчета выделим характерную повторяющуюся по вертикали область кладки с неоднородностями размером $600 \times 202 \text{ мм}$.

Объемы, занимаемые швами и камнем для участка 1, составят:

$$V_{\text{ш}} = 0,01 \cdot 0,95 \cdot 0,59 + 0,095 \cdot 0,01 \cdot 0,6 = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{к}} = 2 \cdot 0,59 \cdot 0,29 \cdot 0,095 = 0,033 \text{ м}^3.$$

Тогда $V_{\text{ш}} = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$;

$V_{\text{к}} = 0,066 \text{ м}^3$;

$$\lambda_{\text{ср}} = \frac{6,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,93 + 0,066 \cdot 0,16}{6,5 \cdot 10^{-3} + 0,066} = 0,23 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}.$$

Сопротивление теплопередаче ограждения

$$R_T = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_{\text{ср}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,59}{0,23} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{1}{23} = 2,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_T = 2,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{T \text{ норм}} \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Тепловая инерция ограждения

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} S_3 = \frac{0,02}{0,93} \cdot 110,9 + \frac{0,59}{0,23} \cdot 2,48 + \frac{0,02}{0,87} \cdot 10,47 = 0,24 + 6,36 + 0,24 = 6,84.$$

Расчетная температура наружного воздуха

$$t_{\text{н}} = -\frac{(28 + 24)}{2} = -26 \text{ °C}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_{T \text{ тр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) n}{\Delta t \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{(18 + 26) \cdot 1}{6 \cdot 8,7} = 0,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_T > R_{T \text{ норм}} > R_{T \text{ тр}}.$$

3 КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

Все дома комплекса спроектированы на основе сборно-монолитного каркаса.

3.1 Преимущества зданий с использованием сборно-монолитного каркаса

Сборно-монолитная каркасная система МВБ-01 с плоскими перекрытиями разработана в рамках государственной научно-технической программы Республики Беларусь. Архитектурно-конструктивно-технологическая система МВБ-01 сборно-монолитного рамно-связевого каркаса является открытой системой, конструкции и изделия которой позволяют вести проектирование зданий по принципу «от изделия к проекту», при этом в одних и тех же конструкциях могут проектироваться и строиться здания любой этажности, конфигурации и протяженности. Эта система позволяет разрабатывать различные объемно-планировочные композиции, обеспечивает многовариантное использование свободного плана здания, имеет планировочную гибкость и предназначена для проектирования и строительства жилых домов нового поколения. Открытая система МВБ-01 в полной мере удовлетворяет таким важным требованиям, как:

- снижение себестоимости строительства зданий;
- снижение уровня материало- и энергоемкости жилых и общественных зданий;
- повышение уровня комфортности и разнообразия планировочных решений;
- обеспечение гибкости планировочных решений при эксплуатации зданий;
- повышение эффективности строительного производства за счет максимального использования имеющейся местной сырьевой и производственной базы;
- обеспечение внедрения современных эффективных регулируемых инженерных систем;
- обеспечение высокого темпа возведения зданий, всепогодность строительства при минимальных затратах на строительство в зимних условиях.

Идея каркаса МВБ-01 – в создании плоского сборно-монолитного диска перекрытия с применением сборных многпустотных панелей и монолитных ригелей в пределах толщины панелей покрытия. Несущий каркас включает традиционные сборные изделия: безконсольные колонны прямоугольного поперечного сечения и многпустотные плиты толщиной 22 см с открытыми по торцам полостями. В единую систему каркаса эти сборные элементы объединены между собой сквозными несущими и связевыми монолитными железобетонными ригелями, скрытыми в плоскостях перекрытий. При бетонировании несущих ригелей в открытых полостях плит на глубину 100 ± 20 мм заодно с телом монолитного ригеля образуются бетонные шпонки, на которых и фиксируется каждая плита по торцам. Кроме того, рабочую арматуру многпустотных плит выполняют с выпусками за торцы последних. Эти выпуски размещаются в бетоне несущих ригелей.

Наружные стены каркасного здания приняты поэтажно опертыми или навесными. В случае поэтажно опертых стен они, как правило, выполняются в виде кладки из штучных элементов, при этом существенно упрощается технология их возведения. Разработаны конструкции сопряжения таких стен с перекрытиями и колоннами каркаса, исключающие образование мостиков холода. Навесные стены выполняют, в основном, из трехслойных панелей, закрепляемых посредством закладных деталей к колоннам и перекрытиям здания. При поэтажном опирании наружной стены на перекрытие крайние колонны каркаса частично или полностью могут быть скрыты в толще стены. Важнейшим условием для их применения наряду с обеспечением требуемого термического сопротивления и пожаростойкости является низкая плотность. Чтобы не перегружать каркас, масса квадратного метра стены должна быть в пределах 200–250 кг. Межквартирные и межкомнатные перегородки применяются каркасно-обшивными из гипсокартонных или гипсоволокнистых листов, а также из ячеистобетонных блоков. Возможны и другие конструктивные решения перегородок при условии обеспечения ими нормируемой звукоизоляции и массы квадратного метра в пределах 50–70 кг.

В основу каркаса МВБ-01 положена конструктивно-планировочная сетка с модулем 30 см. Шаг колонн может трансформироваться от 2,7 до 7,2 м как в продольном, так и в поперечном направлениях. Несущие монолитные ригели располагаются в плоскости перекрытия между торцами многпустотных плит (поперек плит) с пролетом 7,2 м, кратно 30 см.

Шаг связевых монолитных плит (вдоль плит) в пределах системы не лимитируется и зависит от длины принятых многпустотных плит, укорачиваемых на необходимую величину, определяемую проектом. Это позволяет перекрывать ячейку любых размеров до 7 м, не придерживаясь основной модульной сетки.

Система предоставляет возможность осуществлять различные конструктивные схемы:

- с поперечными несущими ригелями;
- с продольными несущими ригелями;
- смешанную, с поперечными и продольными несущими ригелями.

Каркас системы, являясь рамно-связевым, позволяет осуществлять сбивку осей и устраивать трансформируемую планировочную сетку смещений рядов колонн между собой и плит перекрытия в пролетах. Благодаря этим качествам каркаса можно реализовать в рамках системы разнообразные планировочные приемы и решения, располагать колонны на плане в местах наиболее удобных с эксплуатационной и эстетической точки зрения, соотносясь исключительно с планировочными решениями, возводить здания и сооружения различной объемно-пространственной композиции. Система имеет четкое разделение конструктивных элементов на несущие и ограждающие, при этом несущие элементы каркаса, колонны имеют в плане наиболее компактный вид (в зависимости от этажности 30×30 или 40×40 см).

Внутреннее пространство здания освобождается от громоздких несущих конструкций, благодаря чему открываются большие возможности для реализации различных планировочных решений, что особенно важно в жилых зданиях со сложным набором помещений. При отсутствии внутри здания несущих стен значительно упрощаются работы по прокладке инженерных коммуникаций.

Плоское перекрытие с «гладким потолком», достаточно большое беспорочное пространство способствуют организации свободной планировки и ее трансформации путем устройства раздвижных, передвижных перегородок, не завязанных жестко с конструктивными элементами здания.

Конструктивно-планировочная сетка каркаса дает возможность выбора оптимальных параметров при проектировании зданий с различной архитектурно-планировочной, пространственной и функциональной организацией, отличающихся площадями основных и подсобных помещений. Можно также получать здания со сложным очертанием в плане и пластичным фасадом, вводя в прямоугольную сетку различные по форме и размерам монолитные участки, без усложнения условий возведения здания. При проектировании жилой застройки на основе каркаса МВБ-01 значительно расширяются возможности в вариантной планировке квартир, группировке секций жилых домов и комплексов, в наиболее полной увязке их с конкретными социальными, демографическими и градостроительными требованиями.

Комбинируя параметрами каркаса, можно создавать квартиры, различные по комфортности проживания, как для экономичных типов государственного (социального) строительства, так и обеспечения жилища повышенной комфортности с высокими потребительскими качествами. Структуру квартир, их площади можно регулировать в соответствии со спросом вплоть до момента заселения, можно изменять в процессе эксплуатации здания с учетом меняющихся потребностей и условий проживания семей. При сохранении общей площади в пределах свободного внутреннего пространства квартиры планировка возможна в различных вариантах. Это позволяет в каждом конкретном случае проектировать квартиры на заказ с учетом пожеланий потребителей. Первые, цокольные и подвальные этажи жилых домов могут быть рационально использованы для размещения в них предприятий и учреждений культурно-бытового обслуживания, торговли, стоянок для легковых машин и т. д.

В системе заложены большие возможности в решении архитектурно-пластических форм фасадов, их ритмического и объемно-композиционного построения и силуэта, за счет устройства выступов и западов, консолей, отступа наружного ограждения от линии колонн и свободного размещения на фасаде различных по форме и величине балконов, лоджий и эркеров. Архитектурно-планировочные и композиционные возможности системы, сетка каркаса являются оптимальными для реализации как всех типов жилых зданий (по этажности, типу внеквартирных коммуникаций, многофункциональных), так и различных по функциональным особенностям, габаритам, планировке, этажности и облику зданий.

3.2 Конструкции и материалы

В домах спроектированного комплекса сетка колонн каркаса: 6,0×6,0, 6,4×6,0 и 6,4×6,4 м. Наружные ограждения в настоящем проекте предусмотрены из поэтажно опертых на перекрытия стен из ячеистых блоков ПГС. Толщина наружных ограждающих конструкций – 600 мм с объемным весом 500 кг/ м³. Наружные стены и узлы сопряжения их с несущим каркасом обеспечивают требуемое

нормами термическое сопротивление, однородное поле распределения температур. В конструкции стены практически исключены «мостики» холода. Колонны наружного ряда, как правило, скрыты в плоскости стен. Сечение колонн в плане 40×40 см. Узлы наружных стен и их сопряжения со сборно-монолитным каркасом приняты по серии Б1.020.7-1. Выпуск 6-2.

Перекрытия выполняются из многопустотных железобетонных плит толщиной 22 см. Лестничные марши и площадки применены по серии 1.251.1-4. Выпуск 1 и серии 1.252.1-4. Выпуск 1. Габариты лестничных площадок и маршей отвечают требованиям БНБ. 2.02.02.-01 «Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре».

Лифтовые шахты, применяемые в проекте – объемные сборные.

Фундаменты – столбчатые под колонны. Наружные стены подземной парковки возведены по железобетонным балкам, опираемым на фундаментные стаканы.

Кровля выполняется из металлочерепицы по сплошной деревянной обрешетке толщиной 30 мм и деревянным стропилам 175×100 мм. Все деревянные детали кровли обрабатываются антипиренами в построечных условиях.

Внутренние перегородки в помещениях санитарных узлов и ванных комнат, а также перегородки, отделяющие квартиры от общих коридоров, выполнены из полнотелого глиняного кирпича. Межкомнатные и межквартирные перегородки возводятся из мелкоштучных блоков толщиной 100 и 120 мм соответственно.

Окна и балконные двери, предназначенные для заполнения проемов в наружных стенах, удовлетворяют стандарту для зданий, возводимых в Республике Беларусь. В проекте применены окна и балконные двери в соответствии с СТБ 939-93 «Окна и балконные двери для зданий и сооружений».

Внутренняя отделка выполняется по индивидуальному заказу и в соответствии с проектами интерьеров квартир и встроенных помещений.

В качестве наружной отделки использованы:

- высококачественная штукатурка с последующей окраской фасадными красками;
- облицовка натуральным камнем;
- деревянные и металлические детали фасадов окрашиваются масляными эмалями за 2 раза.

4 ИНЖЕНЕРНОЕ И САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Здания комплекса оснащены современным инженерным и санитарно-техническим оборудованием, прежде всего, это лифты во всех четырех зданиях начиная с пятиэтажного и мусоропроводы.

Важным преимуществом зданий является применение прогрессивной системы теплоснабжения и горячего водоснабжения.

Основными элементами систем поквартирного отопления и горячего водоснабжения являются комбинированные газовые настенные водонагреватели. В корпусе каждого водонагревателя находится бесшумный циркуляционный насос и мембранный расширитель. Горячая вода от водонагревателя по металлическим трубам, укладываемым в бетонной подготовке пола или в плинтусе специальной конструкции, разводится по комнатам. Трубы изготавливаются ООО «Металлополимер» из поселка Сосновый Бор Светлогорского района. В качестве водонагревательных приборов используются биметаллические конвекторы МИФ-200, выпускаемые Гомельской производственно-коммерческой фирмой «Аверскомплект».

Опыт эксплуатации подтверждает надежность и экономичность предложенной системы отопления и горячего водоснабжения квартир многоэтажного дома.

К основным факторам высокой эффективности работы системы поквартирного отопления следует отнести:

- сравнительно высокий КПД газовых нагревателей (93 против 60 % при теплоснабжении от центральной котельной);
- исключение потерь тепла за пределами квартир (в подводящих сетях при традиционной схеме из-за их ветхого состояния теряется до 60 %);
- отсутствие перерасхода тепла в межсезонные периоды (по имеющимся данным он составляет 20–40 %);
- поквартирный учет и покомнатное регулирование температуры внутреннего воздуха.

В ванных комнатах и туалетах квартир в качестве оборудования применены угловые ванны, биде, унитазы, умывальники. В кухнях предусмотрено приготовление пищи на газовых плитах.

Водоснабжение – централизованное от городских сетей.

Горячее водоснабжение – централизованное от городских сетей.

Канализация бытовых стоков – в городские канализационные сети.

Пожаротушение – автоматическое. Для нужд пожаротушения в инженерном блоке предусматривается резервуар для хранения запаса воды из расчета орошения 240 м² площади стоянки в течение 60 минут. Хранение воды осуществляется в напорном баке вместимостью 200 м³. Подача воды к месту пожара осуществляется с помощью пожарных насосов, размещаемых в отдельном помещении.

В жилом доме и встроенных офисных помещениях вентиляция помещений – естественная. Приток воздуха – через форточки, а вытяжка через санузлы и кухни.

В магазинах вентиляция приточно-вытяжная механическая. Вентиляционные камеры размещены в подвальном помещении.

Вентиляция помещений подземной парковки имеет несколько систем:

- приточно-вытяжная общеобменная вентиляция;
- вытяжная вентиляция из нижней зоны для удаления продуктов сгорания топлива;
- вытяжная вентиляция дымоудаления при пожаре.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКА

Учитывая, что основой зданий комплекса является сборно-монолитный каркас, в проекте рассмотрена технология и организация его возведения.

5.1 Основные положения

Технология возведения сборно-монолитных каркасных зданий различных гибких объемно-планировочных решений должна обеспечивать ритмичный темп строительства как в летних, так и в зимних условиях строительства, при высоком качестве работ. Современная технология базируется на применении индустриальной опалубочной системы и энерго-, ресурсосберегающей технологии монолитного бетона. Применение опалубочной системы МОДОСТР, разработанной в БелНИИСе под руководством М. Ф. Марковского, успешно апробированно на многих объектах Москвы, Гомеля, Новгорода. Система характеризуется высокими техническими и экономическими показателями и универсальностью. Применяя универсальную опалубку МОДОСТР, можно возводить здания с любым шагом колонн при различной высоте этажа. Общие принципы технологии едины. Всепогодная скоростная технология монолитного бетона основана на применении быстродействующих бетонов на основе комплексных добавок, разработанных в БелНИИСе под руководством профессора Н. П. Блещика, и апробирована на многих объектах Москвы, Минска, Гомеля.

5.2 Технологические характеристики опалубки МОДОСТР

Опалубочная система МОДОСТР для возведения сборно-монолитных каркасных зданий со сборными железобетонными колоннами включает основные элементы: опорные башни, телескопические башни, телескопические стойки, телескопические подкосы, систему опорных балок, мелкощитовую опалубку МОДОСТР-КОМБИ, элементы крепления и стойки ограждения.

Опорные башни представляют собой пространственную сборно-разборную систему с регулируемыми по высоте оголовками: ступенчато через 75 мм и плавно 0–75 мм, что обеспечивает точную установку оголовков башни, на которые укладывается система опорных балок. Опорные башни должны обеспечивать восприятие вертикальных нагрузок и равномерно передавать нагрузку на нижележащий диск перекрытия. Несущая способность башни зависит от ее высоты и геометрических параметров. Поэтому шаг установки башен определяется технологическим расчетом для каждого конкретного объекта. Башни выполнены из унифицированных элементов и представляют собой сборно-разборную конструкцию. Базовая высота башни – до 2,9 м. При большей высоте этажа башня наращивается с помощью рамных элементов и связей.

Телескопические стойки выполняют функции отдельно стоящей опоры для монолитных участков перекрытия связевого ригеля или в качестве дополнительного страховочного элемента перекрытия, устанавливаемого после демонтажа опорной системы. Максимальная высота стойки 2,9 м. Несущая

способность стойки зависит от ее длины. Оголовки стоек выполнены в различном конструктивном исполнении. Фиксация стойки в вертикальном положении производится треногой.

Система опорных балок укладывается на опорные башни или телескопические стойки, по которым располагается щитовая опалубка. По контуру диска перекрытия, как правило, устанавливают специальные балки, обеспечивающие фиксацию стоек ограждения. Балки могут применяться как инвентарные из металла, так и деревянные.

Мелкощитовая опалубка МОДОСТР-КОМБИ включает в себя комбинированные щиты с высококачественной палубой из финской фанеры, доборные элементы и крепеж.

Основные технические параметры опалубки МОДОСТР-КОМБИ: размерный модуль щитов – 50, 100, 200, 300 мм; удельная масса щитов – 33–38 кг/м²; несущая способность щитов – 50 кПа; оборачиваемость – 80–100 циклов.

Допускается применять в качестве опорной оснастки вариант опорных ферм, навешиваемых на съемные оголовки колонн. Данная система оснастки применялась при строительстве первого дома со сборно-монолитным каркасом в г. Минске в микрорайоне Малиновка.

5.3 Монтаж элементов каркаса

Монтаж каркаса. После возведения нулевого цикла здания приступают к монтажу элементов каркаса (колонны, диск перекрытия) и подготовке его к бетонированию. Монтаж лестничного и лифтового блоков принципиально не зависит от вида конструктивного решения здания, поэтому производится по известной технологии.

Монтаж колонн. При монтаже сборных железобетонных колонн применяют специальные монтажные приспособления (кондукторы), позволяющие после подачи краном элемента к месту установки производить его временное закрепление и выверку. Контроль за точностью приведения колонны в заданное положение в процессе выверки осуществляется геодезическими приборами (теодолит, уровень, отвес и т. д.). Для монтажа колонн применяют, как правило, одиночный кондуктор, устанавливаемый на оголовки нижестоящих колонн. Кондуктор состоит из двух Г-образных рам, соединенных между собой по диагонали с помощью четырех пар стяжных винтов. С каждой стороны имеется по четыре ряда винтов: нижние два ряда служат для закрепления кондуктора на оголовке нижестоящей колонны, средний – для выверки низа устанавливаемой колонны, а верхний – для выверки ее по вертикали. Стыковка колонн происходит посредством сварки арматурных выпусков. Монтаж и демонтаж кондуктора осуществляют краном. Бетонирование стыка колонн производят после сварки арматурных выпусков, используя разъемную опалубку с боковыми карманами. Бетонная смесь подается вручную в опалубку стыка и тщательно уплотняется посредством ручного вибратора. После полного заполнения полости опалубки излишки бетонной смеси отсекаются заподлицо с гранями колонны. Распалубка производится на следующий день после бетонирования стыка. Передача нагрузки от вышележащего диска перекрытия может производиться только после набора проектной прочности бетона в стыке колонн.

Монтаж опалубки и оснастки. Поддерживающая оснастка сборно-монолитного диска перекрытия должна обеспечивать его проектное положение на стадии монтажа и бетонирования ригелей, а также пространственную устойчивость при воздействии ветровых и технологических нагрузок.

К монтажу опалубки и оснастки следует приступать после обетонирования стыков всех колонн на захватке. Как правило, величина захватки принимается на этаж или из нескольких секций. Захватку применяют в зависимости от темпов, сроков и условий строительства. Опалубочная система МОДОСТР поставляется на объект отдельными унифицированными элементами, масса которых не превышает 30–40 кг. Поэтому сборку опорных башен и элементов оснастки производят вручную. Перестановка самих башен может производиться как вручную двумя рабочими, так и краном.

Монтаж ведут с расстановкой опорных башен под несущие, продольные и контурные ригели. Для внутренних связевых ригелей или отдельных монолитных участков применяют телескопические стойки со съемными оголовками, фиксируемые в проектном положении с помощью треног.

С целью обеспечения пространственной устойчивости опорной системы со смонтированными плитами перекрытия от воздействия ветровых и технологических нагрузок контурные опорные башни прикрепляют телескопическими подкосами к диску перекрытия нижележащего этажа или пола 1-го этажа. Далее устанавливают поперечные балки на оголовки башен, по которым укладывают продольные (вдоль ригелей) балки под щиты. Одновременно производят выверку оголовков башен

под заданную отметку. Щиты опалубки, формирующие нижнюю поверхность монолитных ригелей (потолочная поверхность), раскладывают по продольным балкам. Выверку по высоте опорных башен связевых ригелей целесообразно производить после монтажа плит перекрытия, тем самым обеспечивая плотное прилегание щитов к шву плиты, повторяя ее очертание и выгиб.

Монтаж диска перекрытия. После окончательной выверки по вертикальным отметкам верха щитов опорных башен несущих ригелей приступают к монтажу плит перекрытия. Монтаж осуществляют краном. Боковая опалубка несущих и внутренних связевых ригелей формируется самими плитами. Для контурных ригелей (несущих и связевых) требуется установка боковой щитовой опалубки. Последовательность монтажа оснастки после раскладки всех плит перекрытия:

1 Производят окончательную выверку и плотную фиксацию опорных башен и щитов связевых ригелей.

2 По балкам, выступающим за контур здания, укладывают временный настил из досок $S = 40 \dots 50$ мм и устанавливают стойки ограждения с деревянными перилами.

3 Устанавливают боковые щиты по наружному контуру перекрытия, фиксируя их в проектном положении инвентарными подкосами.

4 Производят бетонные работы.

При производстве бетонных работ следует руководствоваться СНиП 3.03.01-87. После окончательной выверки опалубки приступают к арматурным работам. Применяют готовые арматурные каркасы, либо отдельные стержни вяжут непосредственно в опалубке. Для обеспечения защитного слоя арматуры применяют пластмассовые фиксаторы. Все пустоты в плитах перекрытия заглушают пенопластом. Плиты пустотного настила должны иметь отверстия внизу плиты в каждой пустоте для стекания дождевых и других вод и исключения последующего замерзания плит.

Для бетонирования монолитных ригелей необходимо применять быстротвердеющие бетоны с комплексными добавками, разработанными в БелНИИСе и обеспечивающими интенсивный набор распалубочной прочности (70–100 % от проектной) в течение 2-3 суток. Только такой темп может являться индустриальным и конкурентоспособным. Бетонная смесь должна применяться подвижностью не менее 10–12 см. Возможны варианты подачи и укладки смеси с помощью крана-бадьи или бетононасоса. Для уплотнения бетонной смеси применяют глубинные вибраторы, тщательно уплотняя ее в шпонках, ригелях и стыке колонн с диском перекрытия. Бетонирование всей захватки необходимо производить одновременно без длительных технологических перерывов. После набора прочности производят распалубку конструкции с помощью винтовых упоров опорных башен. Порядок демонтажа оснастки – обратный монтажу.

С целью подстраховки при дальнейшем наборе прочности бетона до проектной прочности в ригелях устанавливают временные опорные башни или отдельные стойки под несущие ригели в середине пролета. Опорные башни выносятся из-под перекрытия вручную или на подъемных гидравлических тележках и далее переставляются краном на новую захватку. Аналогично переставляются и другие элементы опалубки.

Контроль прочности бетона производят по контрольным кубам неразрушающими способами (молоток Кашкарова, склерометр, ультразвуковой прибор и т. п.). При бетонировании в зимних условиях технологическая задача заключается в выборе методов ухода за бетоном, обеспечивающих достижение бетоном распалубочной прочности в кратчайшие сроки. В зависимости от температуры наружного воздуха следует применять комплексные методы зимнего бетонирования. С наилучшей стороны зарекомендовала себя технология прогрева бетона греющими проводами, остающимися в теле бетона совместно с малоэнергоемкими быстротвердеющими бетонами, разработанными в БелНИИСе. Применение таких бетонов позволяет производить лишь его кратковременный прогрев, тем самым существенно снижая энергозатраты по сравнению с обычными бетонами.

Подбор опалубочной системы, раскладку по захваткам, поставку готовой продукции, подбор композиций бетона для летних и зимних условий бетонирования и разработку режимов твердения осуществляет БелНИИС.

5.4 Экономические показатели

Согласно Постановлению Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь № 11 от 07.06.2001 г. в целях усиления государственного контроля и регулирования цен на строительную продукцию, удешевления стоимости жилья, строящегося в республике с государственной поддержкой, установлен норматив предельной стоимости одного квадратного метра общей площади жилых домов (без затрат на инженерные сети и благоустройство). Данные по всем областям республики приведены в таблице 5.1.

С учетом современного индекса цен на строительную продукцию стоимость 1 м² общей площади жилых домов в зданиях высотой до 10 этажей для Гомельской области составляет 511969 рублей (около 230 у. е. за 1 м²).

Таблица 5.1 – Предельная стоимость 1 квадратного метра общей площади жилых домов, в том числе в сельской местности, строящихся с государственной поддержкой

Типы домов, этажность	Стоимость 1 м ² общей площади жилых домов в базисных ценах 1991г. в рублях (без затрат на инженерные сети и благоустройство)						
	Области						Город Минск
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская	
Одноквартирные, 1-этажные для сельского строительства	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0	550,0
Многokвартирные, в том числе высотой до 10 этажей	525,61	470,94	506,89	497,83	522,82	486,92	423,88
Более 10 этажей	-	-	-	-	-	-	476,72

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1 Городская среда и факторы отрицательного воздействия на окружающую среду

Городская среда человека включает в себя как природные компоненты – воздух, воду, растительность, почвы и животный мир, так и искусственно созданные человеком материальные элементы, в окружении которых и процессе взаимодействия с которыми протекает жизнедеятельность людей.

В результате хозяйственной деятельности человек больше всего изменяет природные компоненты среды, от которых полностью зависит. Города, их «созвездия», сеть населенных пунктов того или иного района в целом являются уникальными по силе воздействия на природу хозяйственными объектами, источниками сильной деформации природной среды, загрязнения воздушного, водного бассейнов, почвенного покрова, очагами возникновения шума и других негативных явлений, сопутствующих научно-техническому прогрессу.

Окружающая среда города приобретает со временем ряд отрицательных качеств: 1) загрязненность воздуха; 2) количественные и качественные трудности с водоснабжением и загрязненность воды; 3) стресс-факторы (шум, расточительность населения); 4) недостаток зеленых насаждений; 5) недостаток жилого фонда.

Подземное пространство городов, представляющих собой нагромождение многочисленных систем транспортных коммуникаций, трубопроводов, инженерных сооружений, влияет на все элементы поверхностной и подземной гидросферы, рельеф, растительный и почвенный покровы, что, в свою очередь, отражается на состоянии окружающей среды городов в целом.

Сильнейшие изменения претерпевают гидрографическая сеть и подземные воды. Прежде всего существенно меняются условия стока и инфильтрации выпадающих осадков. Вследствие застройки значительной территории и устройства водонепроницаемых покрытий, сооружения водосточных систем, снегоуборки резко сокращается коэффициент инфильтрации.

Через почвенный покров осуществляются сложнейшие процессы обмена веществ и энергии в биосфере в целом. Почва имеет большое значение в утилизации, обезвреживании жидких нечистот и твердых отходов.

Явление самоочищения почвы зависит от ее состава, климатических условий, характера и масштабов загрязнения. Способность почвы к самоочищению не безгранична. При определенных неблагоприятных условиях она может быть нарушена. Этот процесс происходит либо под воздействием природно-климатических условий, либо в результате антропогенного загрязнения. При неправильных методах удаления твердых бытовых отходов в почве размножаются микроорганизмы, которые могут явиться возбудителями многих инфекционных болезней.

Проблема удаления и обезвреживания бытовых отходов решена не в полном объеме. Это объясняется все возрастающей концентрацией населения в городах и прогрессирующим увеличением накопления твердых бытовых отходов (ТБО).

Основным способом обезвреживания твердых бытовых отходов во всех странах пока остаются свалки (полигоны), для которых в условиях урбанизации и значительных темпов роста накопления бытового мусора становится все труднее найти свободные территории.

Наличие предприятий, выделяющих вредные выбросы даже при высокой эффективности очистных установок (до 97–98 %), существенно влияет на состояние атмосферного воздуха городов.

Загрязнение воздуха имеет многообразные вредные последствия. Воздействия эти могут быть различны в зависимости от вида загрязнителя, его концентрации в воздухе, длительности и периодичности воздействия.

Помимо промышленности важным фактором, определяющим уровень загрязнения в городах, выступает автомобильный транспорт. Есть основания считать, что в крупных городах его доля в общем количестве вредных веществ антропогенного происхождения, выбрасываемых в атмосферу, будет возрастать.

Развитие коммунального хозяйства в городах, рост численности населения привели к тому, что значительно увеличился объем бытовых сточных вод, которые из-за их загрязненности (по санитарным требованиям) отводят за пределы застроенной территории с предварительной очисткой перед выпуском в водоем. Значительный процент в общем объеме сточных вод занимают дождевые и талые воды, стекающие с застроенных территорий.

Основная причина загрязнения водных бассейнов – сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных вод промышленными предприятиями, коммунально-бытовым и сельским хозяйствами.

Современные города имеют тысячи мобильных и стационарных источников внешнего шума: транспортные экипажи, промышленные, строительные, дорожные машины и агрегаты, погрузочно-разгрузочные дворы магазинов, складов, коммунально-бытовые учреждения, игровые и спортивные площадки и пр. Как показывают акустические измерения, уровни шумов в жилых районах и микрорайонах, в местах лечения и отдыха все еще имеют тенденцию к возрастанию в среднем на 0,5–1 дБ в год. Это обстоятельство, прежде всего, связано с увеличением числа источников шума (рост автомобилизации и индустриализации городов), возрастанием транспортной подвижности населения, ростом технического оснащения городского хозяйства и пр. Принято считать, что основные источники внешних шумов (в 90 случаях из 100) – шумы потоков городского транспорта, которые контактируют с жилыми районами и микрорайонами.

В настоящее время в среднем 30–40 % городского населения в мире работает и проживает в условиях акустического дискомфорта.

6.2 Основные методы и приемы защиты окружающей среды и улучшения условий проживания в городской среде

К основным санитарно-гигиеническим требованиям при формировании жилой застройки относятся: обеспечение инсоляции жилых помещений и территорий; улучшение условий аэрации территории; обеспечение нормативных уровней шума в жилых помещениях и на территории застройки; защита жилой территории от загрязнения выбросами автомобильного транспорта прилегающих улиц и магистралей; рациональное озеленение и благоустройство жилой территории.

Во избежание воздействия вредных выделений промышленных предприятий на селитебные территории города и на другие предприятия следует соблюдать необходимые санитарные разрывы между ними и источниками вредностей и создавать озелененные санитарно-защитные зоны.

Жилой двор – наиболее типичное открытое пространство для жилых образований многоэтажной застройки. Его основными элементами являются площадки, дорожки, проезды, придомовые полосы, зеленые насаждения.

Придомовая полоса – специфический элемент озелененных территорий жилых дворов и является своего рода переходным звеном от интерьера квартиры к внешнему пространству.

Для многоэтажной застройки в городе ширина придомовой полосы колеблется от 3 до 12–15 м (максимальные размеры – при осевом расположении проезда между параллельно стоящими домами).

С решением придомовой полосы непосредственно связана архитектура входов в жилые дома. Для их акцентирования используются ландшафтные средства. С этой целью у входов устраиваются декоративные стенки для вьющихся растений, высаживаемых в грунт или подвесные кашпо, устанавливаются цветочницы, скамьи, декоративные светильники.

Садовые дорожки и площадки всех типов в соответствии с действующими нормативами составляют около 15 % общей незастроенной территории жилых дворов и должны быть предельно удобными.

Улучшению условий проживания способствует непереносимое соблюдение норм инсоляции. Продолжительность инсоляции жилых помещений оговорена в нормах. Наряду с инсоляцией жилых помещений обязательно должна инсолироваться и территория жилой застройки. Условия создания оптимального режима на жилой территории предусматриваются в проекте на стадии выбора архитектурно-пространственного решения застройки. Это требование учитывается последовательно при планировочной организации жилой территории в целом, а также при планировке, озеленении и благоустройстве ее отдельных функциональных элементов.

Нормы и правила обеспечения инсоляции на жилой территории прежде всего касаются мест, непосредственно используемых населением: детских игровых площадок; пешеходных дорожек и аллей; мест размещения плескательных бассейнов, игровых устройств, скамей для отдыха и др.

Внутримикрорайонные шумы возникают в результате движения транспортных средств и механизмов.

К основным планировочным приемам размещения транспортных элементов, обеспечивающим нейтрализацию неблагоприятного воздействия транспорта по отношению к объектам, можно отнести территориальные разрывы от транспортных, железнодорожных магистралей.

Прорабатывается идея отделения транспорта от пешеходов, устройства пешеходных общественных центров.

Используются для защиты от шума зеленые насаждения. Так, размещение специальных защитных полос зеленых насаждений может дополнительно снизить уровень звука не более чем на 2–3 дБА, шумозащитные качества зеленых насаждений заметно проявятся только тогда, когда они сформированы в виде многорядных посадок.

В соответствии с требованиями улучшения окружающей среды большое внимание уделяется регулированию ветрового режима (защита от неблагоприятного воздействия ветров и создание оптимальных условий аэрации). В условиях крупных городов с развитым городским автомобильным транспортом важно обеспечить проветривание застроенных территорий в целях предупреждения скопления во дворах загрязняющих веществ, находящихся в выбросах автомобилей. Замкнутые дворы при реконструкции следует раскрывать хотя бы с одной стороны, особенно в направлении озелененных территорий. Во всех случаях, организуя внутреннее пространство разуплотненных кварталов, надо образовывать «зеленые ходы» для поступления свежего воздуха.

Одновременно надо иметь в виду, что на застроенных территориях могут формироваться местные направленные потоки – «сквозняки». Нельзя допускать образование периметрально застроенных дворов с узкими разрывами по углам и, как следствие, продуваемых со всех сторон. Защита населения от сквозняков может быть создана путем продуманного размещения пешеходных трасс, озелененных площадок отдыха с использованием ветрозащитных свойств насаждений.

Одним из важнейших направлений оздоровления районов является их озеленение, что одновременно способствует обогащению архитектурно-ландшафтного облика, при этом получают развитие следующие принципы озеленения:

- создание сети пешеходных направлений, которая трассируется по местным улицам через проходные дворы и существующие озелененные участки. Вдоль этих трасс, по мере возможности, создаются различные зеленые устройства в виде линейных посадок, бульваров, озелененных двориков и т. д., образующих в своем единстве «зеленые нити» среди застройки. Это создает благоприятную среду для пешеходов, направляющихся на работу, к остановкам общественного транспорта, учреждениям обслуживания;

- образование в процессе формирования кварталов двух типов дворов: небольшого – для тихого отдыха детей и пожилых людей и большого по размерам – для размещения участка детского учреждения и спортивных площадок;
- создание больших непрерывных систем озеленения со значительными по площади озелененными участками различного назначения – садами, бульварами, пешеходными аллеями и т. д.

6.3 Экологические условия на территории спроектированного комплекса

Размещение жилого комплекса на берегу реки, вдали от основных транспортных магистралей города, позволяет создать улучшенные, в экологическом отношении, условия проживания владельцев квартир.

Близость к водной поверхности создает очищенную воздушную среду, что весьма важно в городских условиях. Кроме того, прохлада с реки позволяет снизить температуру и повысить влажность воздуха в жару. Установлено, что в условиях Беларуси температура воздуха у инсолируемой стены повышается на 1–4 °С, а относительная влажность – на 5–10 %. Над асфальтовым покрытием температура выше на 1,5–2 °С, относительная влажность ниже на 5–10 %. Находясь на асфальтовом покрытии в непосредственной близости от облучаемой стены, человек подвергается добавочному воздействию тепловой энергии нагретых поверхностей до 1 кал/см², что почти равносильно солнечному облучению.

Зона отдыха жильцов, на берегу реки, находится на расстоянии, не превышающем 100 м.

Замкнутый контур построения комплекса – это гарантия защиты большинства квартир от городского шума. В холодное время года такое архитектурно-планировочное решение комплекса позволит защитить квартиры от воздействия холодных ветров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спроектированный комплекс жилых домов представляет собой современный градостроительный объект, размещенный на набережной реки. При разработке документации освещены вопросы архитектурно-композиционного, конструктивного, технологического, экономического решения, проблемы охраны окружающей среды.

Размещение комплекса на набережной, в стороне от транзитных и центральных городских магистралей позволяет организовать комфортные условия проживания жильцам.

Комфортные условия для жильцов достигнуты за счет:

- устройства подземной автомобильной стоянки с доступом в нее непосредственно из лестничных клеток;
- организации охраны и ограничения доступа посторонних лиц;
- оборудования всех зданий комплекса лифтами и мусоросборниками;
- современной планировки квартир и увеличения полезной и жилой площади до размеров, позволяющих устранить неудобства и «спартанский рационализм» рядовых квартир;
- применения прогрессивной энергосберегающей системы отопления квартир.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Архитектурное проектирование жилых зданий** : учеб. для вузов / М. В. Лисициан [и др.]. – М. : Стройиздат, 1990. – 488 с.
- 2 **Белоусов, А. И.** Приквартирные элементы фасада в контексте перемен Белорусской архитектуры жилища / **А. И. Белоусов** // Формирование техногенных ландшафтов в условиях Белорусского Полесья. – Брест : БГТУ, 2002. – С. 44–49.
- 3 **Кудиненко, А. Д.** Экологические основы архитектурного проектирования : учеб. пособие / **А. Д. Кудиненко**. – Брест : Изд-во БГТУ, 2003. – 110 с. : ил.
- 4 **Маклакова, Т. Г.** Проектирование жилых и общественных зданий : учеб. пособие для вузов / **Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова, В. Г. Шарапенко**. – М. : Высш. шк., 1998. – 400 с.
- 5 **Малков, И. Г.** Проектирование гражданских и промышленных зданий и охрана окружающей среды : метод. указания по курсовому и дипломному проектированию / **И. Г. Малков** ; Белорус. ин-т инж. ж.-д. трансп. – Гомель, 1993. – 32 с.
- 6 **Малков, И. Г.** Архитектурно-строительное и теплотехническое проектирование современных жилых домов : учеб. пособие / **И. Г. Малков** ; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2000. – 52 с.

7 **Морозова, Е. Б.** Архитектура промышленных объектов : прошлое, настоящее и будущее / Е. Б. Морозова. – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 316 с.

8 **Сычева, А. В.** Ландшафтная архитектура : учеб. пособие / А. В. Сычева. – Минск: ООО «Парадокс», 2002. – 88 с.

9 **Чистякова, С. Б.** Охрана окружающей среды : учеб. для вузов / С. Б. Чистякова. – М. : Стройиздат, 1988. – 272 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

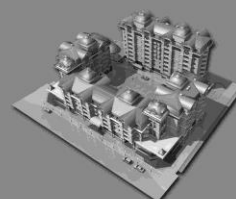
ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Схема генплана. Общие сведения по проекту

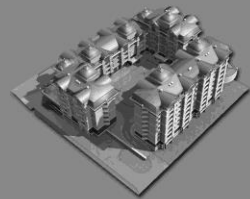


**КОМПЛЕКС ЖИЛЫХ ДОМОВ
С КВАРТИРАМИ ПОВЫШЕННОЙ
КОМФОРТНОСТИ**

Перспективы комплексов



Перспективы комплексов



Фасады комплекса, интерьеры

ФАСАД 1 - 20



ФАСАД 20 - 1



ФАСАД С - А

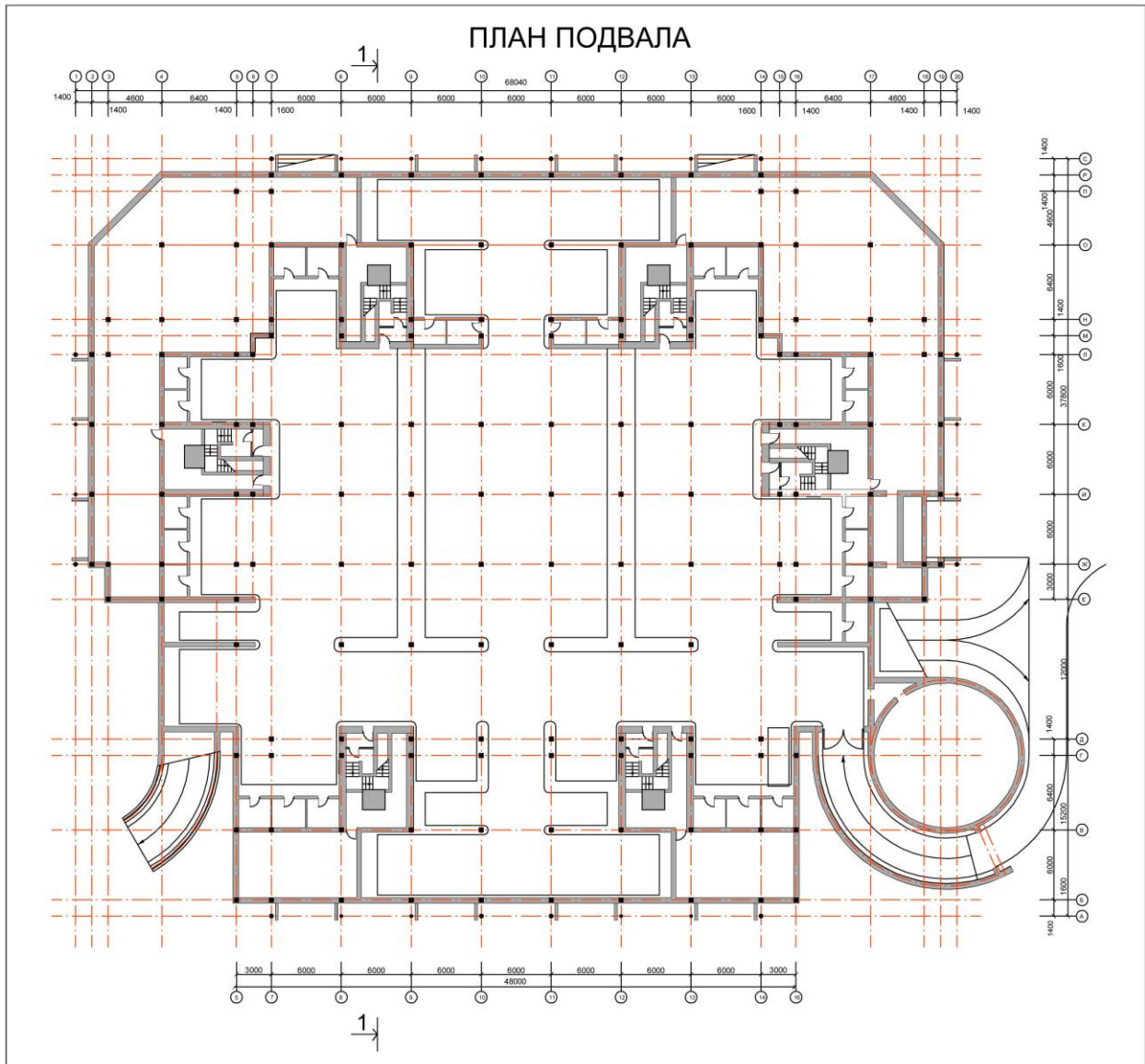


ФАСАД А - С



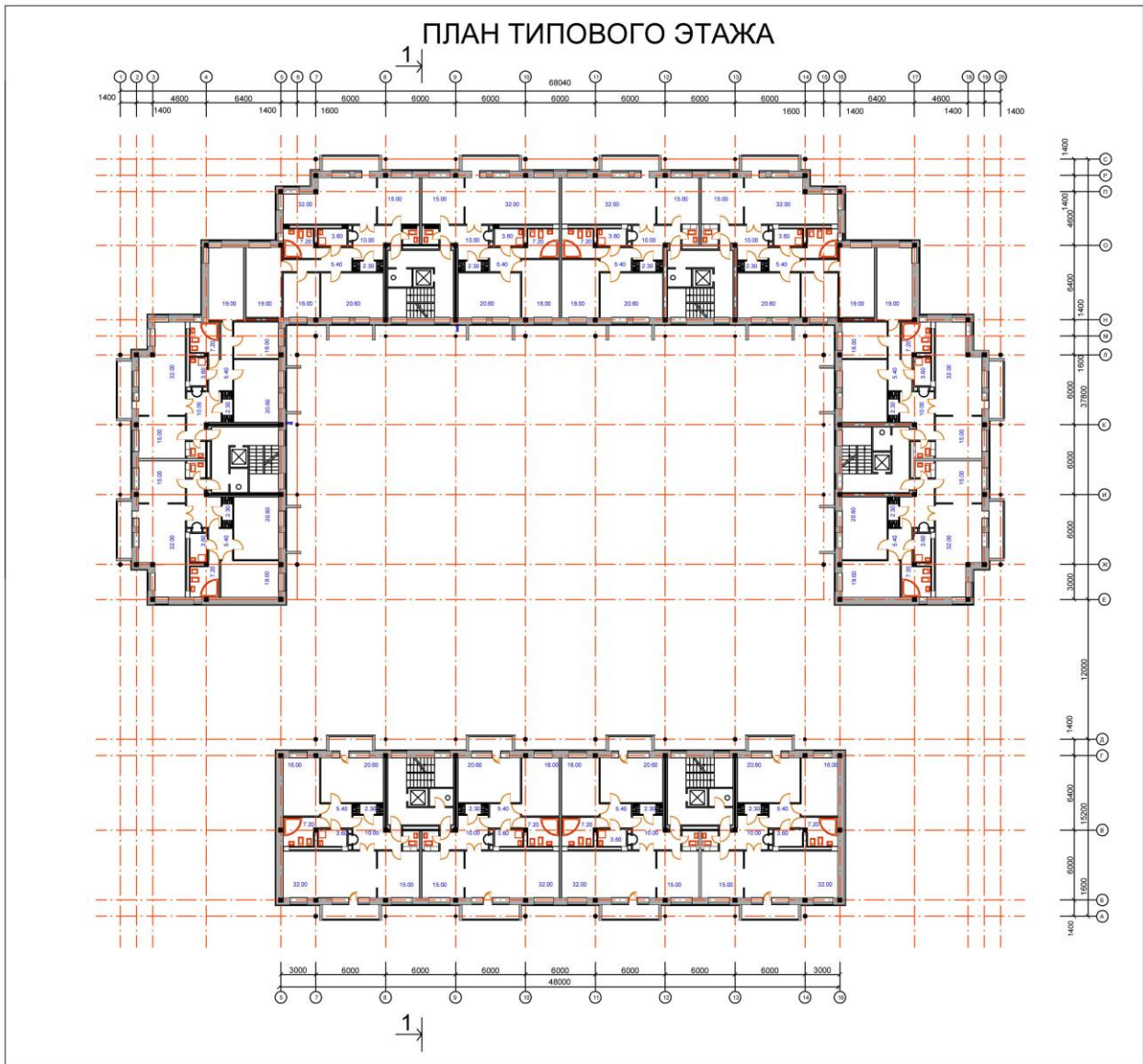
БелГУТ 2004
Руководитель дипломного проекта -
профессор Малков И.Г.
Выполнил дипломник группы ПА-51
Малков И.И.

Чертеж плана комплекса



Чертеж плана комплекса

ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА



Чертеж разреза 1-1

