

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по выполнению дипломного проекта на тему:
«Многофункциональный жилой дом»**

специальность 270102.65 – «Промышленное
и гражданское строительство» направление
подготовки дипломированного специалиста
270100.65 «Строительство»

Нижний Новгород - 2010

Методические указания по выполнению дипломного проекта на тему: «Многофункциональный жилой дом». Специальность 270102.65 – «Промышленное и гражданское строительство» направление подготовки дипломированного специалиста 270100.65 «Строительство». – Нижний Новгород: Издание ННГАСУ, 2010. - 57 с.

Методические указания содержат рекомендации по проектированию многоквартирных жилых домов со встроенными или пристроенными учреждениями различного общественного назначения.

Предназначены для курсового и дипломного проектирования студентами специальности 270102.65 – «Промышленное и гражданское строительство» Инженерно-строительного института Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета.

Составители: профессор, д.ф.н. Е.Ю. Агеева

доцент, к.п.н. Е.А. Веселова

Содержание

Введение	4
1. Многофункциональный жилой дом в классификации типов жилых зданий	5
2. Определение и содержание понятия – многофункциональный жилой дом	6
3. Функционально-планировочная организация внутреннего пространства многофункционального жилого дома	7
3.1. Устройство помещений для общественного обслуживания и технического назначения в многофункциональных жилых домах	10
3.2. Взаимосвязи помещений и виды функционального зонирования квартир	17
3.3. Состав квартиры и функционально-пространственная организация основных помещений	21
3.4. Планировочные приемы построения квартир	27
3.5. Планировочные, технические решения лестнично-лифтовых узлов	30
4. Конструктивные системы и методы возведения зданий	34
5. Эстетическое решение многофункционального жилого дома	39
6. Требования к инсоляции многофункционального жилого дома	45
7. Выполнение графической части проекта	46
8. Техничко-экономические показатели	49
Нормативные ссылки	51
Графическое приложение. Примеры фасадов и планов этажей многофункционального жилого дома	52

Введение

Одной из важнейших задач при проектировании многоэтажного жилого дома с добавлением общественных функций является гармоничное сочетание функциональных решений и достижение эстетической выразительности отдельных зданий, а также создаваемой жилой среды в целом.

При проектировании многоквартирных домов и жилых комплексов с общественными помещениями необходимо учитывать и социальные, и архитектурно-художественные, и эстетические вопросы формирования полифункционального современного жилого здания.

Многофункциональный жилой дом – этот термин в последние годы все чаще используется в отечественной архитектурной теории и практике для обозначения многоквартирных жилых домов с комфортабельными квартирами, а также развитой инфраструктурой социального, культурного, бытового обслуживания не только его жильцов, но и окрестного населения.

Методические указания предназначены для выполнения курсового и дипломного проектирования студентами специальности 270102.65 – «Промышленное и гражданское строительство» Инженерно-строительного института Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета

Целью методических указаний является ознакомление студентов с основными принципами и методикой работы над проектом многоэтажного многофункционального жилого здания.

1. Многофункциональный жилой дом в классификации типов жилых зданий

Основанием для выделения типов жилых зданий служат самые различные свойства домов. Фактически каждый жилой дом обладает не одним, а суммой типологических признаков, которые могут встречаться в разных комбинациях. Отметим свойства лишь основных типов.

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 одного такого узла, обычно называют секцией. Соединение нескольких секций дает многосекционный дом. Наряду с ним в застройке применяют и односекционные (так называемые точечные или башенные) здания.

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.

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.

В жилищном строительстве нередко применяют смешанные варианты коммуникационного обеспечения квартир, что приводит к появлению коридорно-секционных, галерейно-секционных и других систем.

Для *многофункциональных жилых зданий* характерно сочетание жилых этажей со встроенными или пристроенными учреждениями другого назначения. В современной городской застройке можно встретить практи-

чески 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.

2. Определение и содержание понятия – многофункциональный жилой дом

Застройка городских территорий в настоящее время ведется концентрировано – крупными комплексами, организованными по типу микрорайонов в виде укрупненных кварталов или их групп. Застройку территории микрорайонов необходимо проектировать с учетом естественного рельефа и наилучшей ориентацией жилых зданий по сторонам света. Все это в сочетании с хорошим озеленением территории позволяет создавать архитектурные ансамбли, отвечающие как функциональным и экономическим требованиям, так и архитектурно-художественным.

Одной из основных градостроительных задач является создание живописной объемно-пространственной композиции жилого комплекса путем пластичного и пропорционального сочетания объемов всех зданий микрорайона и использование озеленения для обогащения художественного впечатления от ансамбля комплексной застройки.

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. Общественное обслуживание приобретает с каждым годом все большее значение в социальной и бытовой жизни общества.

Размещение в жилых домах помещений нежилого назначения свойственно городскому жилищу. Увеличение числа нежилых помещений в со-

временных жилых домах, разнообразие их функционального назначения и размещение на любых этажах требуют особых приемов, обеспечивающих удобство при эксплуатации и соблюдение комфорта для жителей, соседствующих с помещениями нежилого назначения.

Сочетание жилой части со встроенными или пристроенными учреждениями различного назначения - торговыми, досуговыми, административными, производственными - образуют многофункциональные жилые здания. В практике проектирования к ним относят дома с общественным обслуживанием, жилые комплексы и многофункциональные жилые комплексы. Этажность и планировочная структура многофункционального здания могут быть любые. Жилая часть формируется на основе квартир, нежилая часть — на основе зальных пространств.

3. Функционально-планировочная организация внутреннего пространства многофункционального жилого дома

Функционально-планировочная организация жилого дома имеет общие принципы, из которых можно выделить следующие:

1. Принцип функциональной дифференциации помещений. Он состоит в выявлении функциональных взаимосвязей между отдельными помещениями (или их группами) при сохранении четкого разграничения их функций.

При составлении функциональных схем все функции помещений или их групп делят на главные и второстепенные; взаимосвязи отдельных частей здания, помещений подразделяют на обязательные и желательные.

2. Принцип функционально-технологической целесообразности. Он заключается в разумной экономии пространства, строительных и эксплуатационных затрат, сокращении непроизводительных затрат времен и сил,

энергии при организации функционально-технологических процессов в здании.

3. *Принцип гармонизации пространства.* Пространство, предназначенное для человека, должно обладать художественными свойствами и быть построено по законам красоты.

В архитектурной организации внутреннего пространства необходимо учитывать духовные потребности людей, закономерности эстетического воздействия внутреннего пространства на человека. Формообразование помещений и их сочетания строится на основе гармонизации внутреннего пространства и психофизиологических закономерностей.

4. При проектировании зданий, характеризующихся множеством разнообразных внутренних пространств, для упорядочения связей между помещениями применяют *функциональное зонирование*.

Функциональное зонирование представляет собой планировочное выделение зон архитектурного объекта, состоящих из однородных групп помещений по назначению и внутренним взаимосвязям. Обычно все помещения одного функционального назначения размещаются в одной зоне.

Различают два вида зонирования: горизонтальное и вертикальное.

Многофункциональные жилые дома (дома с общественным обслуживанием) проектируют для семей различных типов вместимостью 250-1500 человек. В таких домах ведущей является проблема связи и изоляции жилых ячеек от общественного обслуживания. Основные виды зонирования жилой ячейки и общественного обслуживания следуют из характера функционально-пространственной связи жилых помещений с системой обслуживания. В практике проектирования жилых домов используют четыре основных вида планировочной связи жилой части дома с общественными помещениями:

- вертикальное зонирование, при котором общественные помещения располагаются в структуре жилого дома на одном уровне: в среднеэтаж-

ных и многоэтажных домах - первый этаж, подвал, цоколь; остальные этажи заняты жилыми помещениями. Жилая часть запроектирована на основе поэтажно повторяющейся планировочной структуры;

- смешанное вертикальное зонирование, при котором общественные помещения располагаются на различных уровнях: в высотных жилых домах - это крупный общественный блок, занимающий нижние этажи, в многоэтажных жилых домах - на первом и последнем этажах и/или поэтажно. Жилой дом имеет смешанную планировочную структуру;

- расчлененное горизонтальное зонирование, при котором общественные помещения размещают в отдельно стоящем здании: такая схема характерна для жилых районов, застроенных средне- и малоэтажными жилыми домами различной структуры;

- раздельное горизонтальное зонирование, при котором общественные помещения находятся на значительном удалении от жилого дома вне границ жилого района, такое зонирование характерно для малоэтажной застройки на основе односемейных домов.

При вертикальном зонировании функциональное использование первых этажей жилых домов различно в зависимости от санитарно-гигиенических и экологических условий, свойственных городской территории, на которой они находятся.

Необходимость сочетания на небольшом участке большого числа разнообразных функций приводит к появлению ряда решений, при которых, оставаясь компактной, композиция многофункционального жилого дома позволяет общественным помещениям и жилым ячейкам существовать независимо, не мешая друг другу.

Одним из самых распространенных приемов является многоуровневое функциональное зонирование, при котором нижние этажи заняты гаражами, стоянками и общественными учреждениями, а верхние – жилищем.

Не менее типичны приемы разделения функциональных звеньев внутри здания путем ориентации помещений по диаметрально противоположным сторонам с использованием изолированных коммуникаций (лестниц, лифтов, коридоров).

Не редки приемы, в которых жилище и общественные помещения расположены в разных зданиях, - жилище ориентировано в дворовые пространства, а офисы, универмаги и прочие общественные учреждения располагаются по периметру в виде дома-экрана.

Необходимость создания рекреационных зон и для жителей многофункционального дома, и для посетителей общественного сектора вызывает к жизни приемы организации зеленых рекреаций на искусственных уровнях: крытые и перекрытые дворики, эксплуатируемые кровли, пассажи и лоджии и т.п.

Следует отметить, что сочетание жилой и общественно-деловой функции в здании не только не мешает, но в ряде случаев даже способствует повышению комфорта: например, в случаях, когда общественно-административные учреждения расположены вдоль нижнего шумного фронта улиц, а жилищу отведены более тихие верхние этажи с ориентацией во внутреннее пространство.

3.1. Устройство помещений для общественного обслуживания и технического назначения в многофункциональных жилых домах

Современные многоэтажные жилые дома имеют в своем составе помещения, предназначенные для общественного обслуживания. Они могут быть рассчитаны на обслуживание только жильцов данного дома (закрытое обслуживание) или являться частью системы общественных учреждений, предназначенных для обслуживания города (открытое обслуживание).

В общем виде жилое образование, в состав которого кроме жилых ячеек включены объекты или элементы общественного (бытового) обслу-

живания можно назвать жилым комплексом, как более сложную по отношению к жилому зданию единицу.

Помещения предприятий бытового обслуживания подразделяются на четыре основные функциональные группы:

- помещения (залы) для посетителей;
- производственные помещения;
- складские помещения;
- служебно-бытовые помещения.

В жилых зданиях следует размещать предприятия с простой организацией технологических процессов и условий эксплуатации, которые по своим характеристикам не ухудшают комфорт проживания населения, не являются пожароопасными, а также источниками шумов, запахов и пр. [СНиП 31-01-2003. п.4.10.].

Типологические группы и рекомендуемая номенклатура встроенных в многоквартирные жилые дома предприятий и учреждений общественного назначения даны в СП 31-107-2004.

Входы для посетителей во встроенные и встроенно-пристроенные помещения общественного обслуживания необходимо организовывать со стороны магистралей, а во внутриквартальных домах – со стороны, противоположной входам в жилые дома, или через отдельные входы, изолированные от входов в подъезды.

Учреждения общественного назначения, предназначенных для обслуживания населения доступные, в соответствии с заданием на проектирование, для инвалидов и других маломобильных групп посетителей (зрителей, покупателей, учащихся и т.д.), должны соответствовать требованиям СНиП 35-01-2001. Входная площадка перед входом в жилое здание должна быть оборудована навесом и водоотводом.

При общей площади встроенных (встроенно-пристроенных) предприятий бытового обслуживания не более 300 м² входы для посетителей могут

быть совмещены со входом для персонала. При общей площади встроенных (встроено-пристроенных) предприятий до 150 м², где по условиям технологии не требуется специальных загрузочных помещений, загрузка может совмещаться со входами в предприятие.

Допускается устройство одного эвакуационного выхода из помещений предприятия бытового обслуживания, расположенного в первом или цокольном этаже, при общей площади более 300 м² и числе работающих не более 15 человек.

Минимальный набор обслуживающих помещений проектируется в любом многоэтажном жилом доме – это вестибюль с помещениями для детских колясок, велосипедов и набором почтовых ящиков.

Вестибюль должен быть предусмотрен в каждой секции жилого дома и при входе в коридорные (галерейные) дома, в местах расположения лифтов. Его площадь определяется из расчета 0,4 м² на каждые 100 м² общей площади квартир, которые им обслуживаются.

В отдельных случаях состав рассматриваемых помещений может быть больше, если проектируется жилой дом с закрытым «приближенным» обслуживанием, рассчитанным на самообслуживание. Различные виды обслуживания, имеющие функции городского, - торговые, культурно-бытовые (открытое обслуживание) чаще всего располагаются в первых этажах жилых домов.

Различают три вида городских ситуаций. *К первой группе* относятся межмагистральные территории с наилучшими условиями микроклимата. К ним относятся территории вблизи микрорайонных садов, вдоль озелененных пешеходных аллей. В этих условиях размещение квартир в первых этажах жилых домов не снижает комфорта проживания. В ряде случаев, квартиры, находящиеся в первых этажах, связывают с небольшими участками земли перед домом, давая выход из общей комнаты или кухни непосредственно на участок. Этот прием часто используется за рубежом.

В первых этажах жилых домов, расположенных на жилых улицах с ограниченным движением транспорта, могут располагаться помещения, предназначенные для «приближенного» обслуживания населения. В их состав входят: помещения бытового обслуживания (приемные пункты прачечных, химчистки, проката, стол заказов), торговые (для торговли товарами первой необходимости), помещения для общественной деятельности жителей (самообслуживания), детские, кружковые, для любительских занятий, спортивные, а также детские сады. Гаражи индивидуальных машин располагаются в подвале.

Ко второй группе городских территорий относятся улицы и магистрали городского и районного значения. Первые этажи жилых домов, расположенные на красных линиях этих улиц, непригодны для жилья. Они должны быть использованы для помещений нежилого назначения, предназначенных для городских видов обслуживания: торговых (магазины различного профиля), культурно-бытовых (выставочные залы, библиотеки), общественного питания (столовые, кафе), для аптек, отделений связи и других учреждений. Первые этажи этих домов могут быть использованы также для помещений приближенного обслуживания.

К третьей группе городских территорий относятся те, которые находятся в зонах городских центров и в центрах планировочных районов. В жилых домах, расположенных на этих территориях, первые этажи занимают городскими видами обслуживания в соответствии с условиями, сложившимися для их использования. Это могут быть торговые центры, крупные универмаги, универсамы, транспортные и другие агентства, административные учреждения. Решения первых этажей жилых домов, которые размещают на территориях второй и третьей группы отличаются не столько по функциональному составу обслуживающих учреждений, сколько по их масштабу и объемной структуре.

В зависимости от функционального назначения и размера учреждений, находящихся в первых этажах жилых домов, принимается их планировка и конструктивная система. Можно назначать несколько схем расположения основных помещений учреждений обслуживания, которые наиболее часто осуществляются в первых этажах жилых домов.

Обслуживающие помещения обычно занимают один или два этажа по высоте, а в плане для них используется либо пространство, находящееся под домом (встроенное помещение), либо присоединяется объем, пристроенный к фасаду жилого дома (пристроенное помещение). Небольшие магазины и учреждения бытового обслуживания, не требующие ни большой высоты помещений, ни больших площадей, размещают в конструктивной системе жилого дома сравнительно просто. Но в тех случаях, когда большие зальные помещения магазинов или ресторанов необходимо разместить под жилыми квартирами, должна быть изменена конструктивная система в пределах первых (одного или двух) этажей жилого дома.

Для решения первых этажей жилых домов, особенно на крупных транспортных магистралях, часто применяется второй вариант планировочной структуры, когда залы магазинов и предприятий питания располагаются в пристроенной части здания, а подсобные помещения в два этажа – под жилым домом, где они легко вписываются в его ячеистую структуру. Положительно в этом приеме то, что жилой дом может быть отодвинут от красной линии, а наличие выступающего объема перед его фасадом служит преградой для распространения транспортного шума, хотя бы для нескольких нижних этажей.

Размещение помещений обслуживания в первых этажах жилых домов, целесообразное с градостроительной, функциональной и экономической сторон, имеет, однако, и недостатки. Все подсобные помещения должны быть обращены в сторону двора жилого дома. Подвоз товаров и продуктов, загрузка их в склады, складирование тары и другие необходимые операции

должны производиться с торцов жилых зданий, не имеющих окон, или из специальных помещений, загружаемых с улицы. Во избежание этих недостатков подъездные пути для транспорта устраивают под землей, а складское хозяйство – в подвалах. Подъезд к ним должен быть устроен также с торцов дома.

Высота встроенных и встроенно-пристроенных помещений, где размещаются помещения общественного обслуживания, должна быть от 3 до 3,6 м, от пола до пола вышележащего этажа.

Ширину коридоров рекомендуется принимать: в группах производственных помещений и кладовых - не менее 1,5 м; в предприятиях имеющих в своем составе мастерские по ремонту крупногабаритных бытовых машин и приборов, общей площадью 200 м² и более, а также в ателье по пошиву и ремонту одежды, головных уборов и трикотажных изделий общей площадью 1000 м² и более – не менее 1,8 м; в служебно-бытовых группах помещений не менее 1,3.

Технические помещения жилого дома используют для инженерного оборудования и прокладки технических коммуникаций. Они могут быть расположены в нижней части жилого дома (техническое подполье), в верхней части (технический чердак) или на промежуточных этажах (при большой этажности жилого дома). Высота технических этажей назначается в каждом отдельном случае в зависимости от видов оборудования и коммуникаций с учетом их эксплуатации. Высота помещений в местах прохода обслуживающего персонала (в чистоте) до выступающих конструкций должна быть не менее 1,9 м.

Чердаки могут быть теплыми и холодными. Теплый чердак не должен содержать инженерное оборудование, его ограждающие конструкции должны быть утеплены, а обогрев помещения должен происходить за счет теплого воздуха, удаляемого из квартир при помощи вытяжной вентиляции.

Высота подвальных и цокольных помещений принимается не менее 1,9 м (до выступающих конструкций). В подвале можно располагать стоянки для индивидуальных машин и мотоциклов при высоте помещения не менее 2 м.

Анализ условий и требований, полученных на основе изучения ситуации, в которой находится многоэтажный жилой дом, является важным этапом проектирования. От правильной ее оценки зависит выбор основных параметров жилого дома (этажность, тип дома и его объемное решение, конструктивная схема), которые должны быть увязаны между собой и составлять гармоническое целое.

Этажность и размеры зданий принимают исходя из санитарных, противопожарных и других технических норм и правил. Санитарные нормы влияют на габариты жилых домов, так как требуют 3-часовой инсоляции помещений квартир, вентиляции жилых помещений, кухонь и санитарных узлов, а также освещения естественным светом коридоров или холлов, примыкающих к лифтовым узлам.

Типы жилых домов, их (башенные или протяженные, объемная характеристика криволинейной или ступенчатой конфигурации и пр.), параметры (высота, габариты в плане), профильность (однородно жилой дом или совмещенный с общественными помещениями в первых либо в верхних этажах) в значительной степени определяются социальными, экономическими, техническими, климатическими и градостроительными условиями.

Если в нормативных документах объемно-планировочных решений первых нежилых этажей, лестнично-лифтовых узлов нет жестких требований и допускаются варианты решения, то в планировке жилых квартир степень нормализации строго определяется схемой функциональной взаимосвязи квартир с общей объемно-планировочной структурой здания, его конструктивным и инженерно-техническим решениями, системой зониро-

вания двух или трех частей квартир, положением кухни и санитарного узла, их параметрами.

3.2. Взаимосвязи помещений и виды функционального зонирования квартир

Состав помещений в квартире, их функциональное содержание еще не определяют ее подлинных удобств и комфорта. В любой, хорошо скомпонованной жилой ячейке всегда можно обнаружить определенную логику расположения помещений в ее общей планировочной структуре и те или иные связи между ними.

По признакам выполняемых бытовых процессов все помещения могут быть разделены на группу помещений индивидуального пользования и помещения общесемейные. Объединение их в зоны способствует образованию наиболее коротких связей между теми жилыми и подсобными помещениями, для которых такая связь функционально необходима и обеспечивает удобства при эксплуатации.

Следовательно, *четкое выявление в планировке квартиры соответствующих зон (индивидуальной и коллективной) должно стать основным принципом ее функционально-планировочной организации.* Этот принцип получил название - *функционального зонирования квартиры.* Независимость функционирования зон при этом — обязательное условие.

В самом общем виде в *коллективную зону* входят общесемейная жилая комната, столовая, гостиная и обслуживающая их подзона - кухня, уборная, кладовая. В *индивидуальную зону* входят личные жилые комнаты, спальня для супругов и сопутствующие им подсобные помещения - ванная, гардеробная, коридоры. Независимая эксплуатация зон становится возможной, когда каждая из них имеет непосредственную связь с передней, которая и служит связующим звеном между зонами и внешним миром.

Разделение квартиры на две зоны - наиболее распространенный прием и служит основой решения архитектурно-планировочной организации жилых ячеек многих типов. Разнообразие планировочных приемов квартир, решаемых в одном уровне на основе «двухчастного зонирования» (рис. 1), может быть сведено к трем принципиальным схемам:

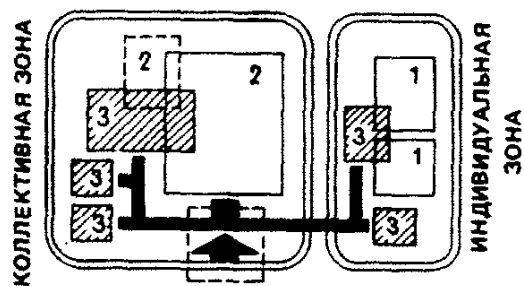


Рис. 1. Двухчастное зонирование квартиры

- 1 – спальни и личные жилые комнаты;
- 2 – комната общесемейного отдыха, столовая;
- 3 – подсобные помещения (кухня, санузел, коридоры)

а) спальни с ванной и уборной расположены в глубине квартиры и имеют непосредственную связь с передней. В этом приеме зона индивидуальных помещений получает наиболее благоприятные условия - ей гарантированы покой и тишина. Недостатком подобной схемы может стать разрыв связи кухни с общей комнатой, но в таких случаях, как правило, выделяется проходное помещение столовой. Также может возникнуть неудобство пользования уборной со стороны передней, если первая находится в одном блоке с ванной. Устройство уборной при передней смежно с кухней и совмещенного санитарного узла в индивидуальной зоне снимает все противоречия. Хотя такое решение всегда связано с удорожанием квартиры;

б) обе зоны примыкают к передней с двух ее сторон. В этой схеме каждая зона получает полную изоляцию с оптимальными связями между помещениями. Уборная, сблокированная с ванной комнатой, обычно примыкает к передней и оказывается легко доступной для обеих зон. Возможность расположения входов и в квартиру, и в общую комнату на одной оси (без поворотов) благоприятно сказывается на архитектурной организации интерьера квартиры;

в) индивидуальная зона расположена в глубине квартиры с проходом в нее через помещения общесемейного назначения. Чаще всего это квартиры с проходной общей комнатой. При этом решением обязательным становится наличие второго санитарного узла при передней.

Другой вид функционального зонирования квартиры - разделение помещений на три самостоятельные зоны (по аналогии с первым видом - «трехчастное зонирование» (рис. 2)). В основе объединения помещений заложен принцип однородности бытовых процессов, в них осуществляемых. Здесь также образуются зоны индивидуальная и коллективная, но подсобные

помещения общесемейного обслуживания сгруппированы в отдельную зону (ванная, уборная, кухня, кухня-столовая, кладовая и пр.). Зона обслуживания при этом оказывается своего рода буфером между шумной частью квартиры и помещениями, требующими тишины. Передняя объединяет все три зоны, являясь основным коммуникационным узлом квартиры.

Этот вид зонирования создает предпосылки самых разнообразных решений квартир, отличающихся компактностью и четкостью планировочной организации, короткими и удобными связями между помещениями в каждой зоне. При любом размере квартиры возможно обойтись без дублирования уборной - находясь на стыке зон семейного отдыха, приема пищи, хозяйственных работ на кухне, и зоны личных комнат, она оказывается одинаково доступной.

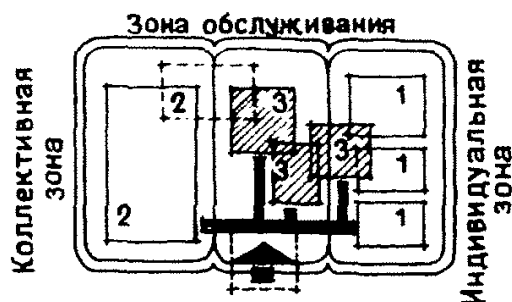


Рис. 2. Трехчастное зонирование квартиры

- 1 – личные жилые комнаты, спальня, гардеробная;
- 2 – общая жилая комната, столовая;
- 3 – кухня, кухня-столовая, ванная, уборная, коридоры

К недостаткам подобной схемы можно отнести следующее: островное положение помещений санузла в планировке таких квартир, как правило, оказывается смежным с комнатой общесемейного отдыха, что требует повышенной изоляции ее от шума, проникающего со стороны уборной и ванной. Также возникают трудности при решении входной зоны - во многих случаях не удастся достичь прямого, естественного развития пространства передней в общую комнату (она или остается в стороне, или же взгляд входящего сразу упирается в коридор).

Разобранные схемы функционального зонирования отражают лишь принципиальные различия в бытовых процессах, осуществляемых в квартире и характеризующихся некоторыми совпадениями их выполнения во времени (в течение суток). Возрастные же особенности членов семьи, социальная принадлежность и родственные отношения предъявляют свои требования к квартире и ее отдельным помещениям. Например, для многих семей существует потребность организации зоны для взрослых детей, или для старших родителей в сложных семьях. Учет возрастных требований вызвал появление соответствующих форм зонирования помещений в жилой ячейке. Здесь можно выделить два направления: или индивидуальная зона распадается на две самостоятельные подзоны, или в ней организуются помещения коллективного пользования, в результате возникает коллективная подзона (рис. 3).

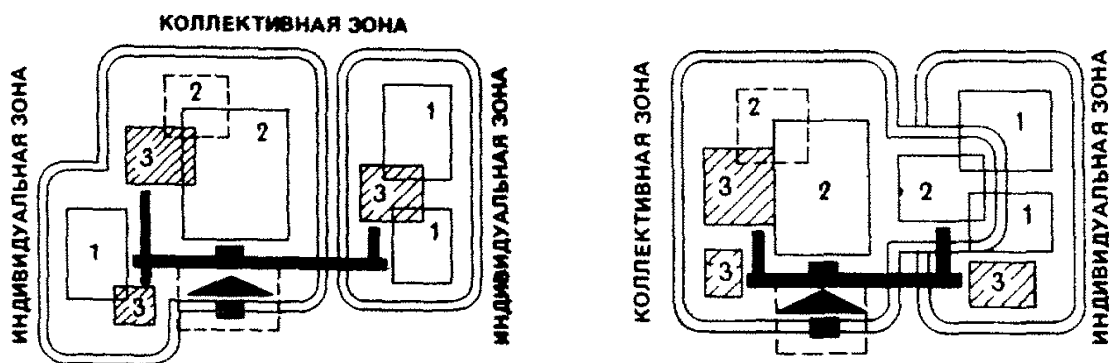


Рис. 3. Приемы развития основного вида двухчастного функционального зонирования квартиры

Организация второй индивидуальной зоны оказывается необходимой в квартирах, предназначенных для крупных семей, следовательно, подобная форма зонирования присуща квартирам, состоящим из четырех и более жилых комнат. При этом вторая индивидуальная зона в квартире чаще всего располагается возле передней и имеет свой состав подсобных помещений (уборная с умывальником или душевая, гардеробная или встроенные шкафы). В представленных квартирах каждая из организуемых зон изолирована и связана с передней, что позволяет осуществлять их одновременную эксплуатацию. Большую организующую роль в архитектурно-планировочной структуре здесь исполняют такие помещения, как холл, столовая или холл-столовая.

Как отмечалось выше, общая жилая комната для отдыха семьи - многофункциональное помещение, где должны совмещаться бытовые процессы, далеко несовместимые между собой (присутствие детей во время приема гостей, совместный просмотр старшими членами семьи телепередач, игры детей и т. п.). Поэтому всегда необходимо разделять такие процессы по разным помещениям.

Таковы в основном приемы функционального зонирования жилых ячеек, используемых при проектировании жилища.

3.3. Состав квартиры и функционально-пространственная организация основных помещений

В формировании планировочных решений многоэтажных жилых домов главную роль играют жилые квартиры. Определяющим фактором выбора типа квартиры является семья, ее демографический состав, который имеет множество характеристик (численность, возраст, профессия, любимые занятия, материальное обеспечение, физиологическое, моральное и эстетическое состояние семьи).

Рекомендуемые минимальные площади квартир принимаются согласно СНиП 31-01-2003 (табл. 1).

Таблица 1 Рекомендуемые площади квартир

Число жилых комнат	1	2	3	4	5	6
Рекомендуемые площади квартир, м ²	28-38	44-53	56-65	70-77	84-96	103-109

В структуре любой квартиры можно условно выделить три компонента: собственно помещения, т.е. ее архитектурно-пространственную организацию, техническое оснащение с запланированным оборудованием и предметы обстановки с мебелью. Возможность беспрепятственного осуществления каждого вида жизнедеятельности человека и семьи в своем жилище - основное условие его комфортабельности.

По характеру использования все помещения разделяются на две принципиальные группы: *жилые помещения* (личные жилые комнаты и обще-семейные комнаты), *подсобные помещения* (личной гигиены, хозяйственные, коммуникационные и помещения для хранения вещей).

Планировочные параметры каждого помещения (площадь, пропорции, конфигурация, габариты) устанавливаются в зависимости от его функциональной нагрузки, т. е. числа предполагаемых в нем зон бытовых процессов.

Планировка жилых комнат, целесообразное использование ее площади и решение функциональных и архитектурно-художественных задач в значительной мере зависят от пропорций помещений в плане, т.е. от соотношения ширины и глубины. Назначать размеры помещений в плане следует кратно укрупненному модулю 3М - 300 мм.

Глубину жилых комнат следует принимать не менее 3 м и не более 6 м, ширину - не менее 2,4 м.

Наиболее удобны жилые комнаты с соотношением ширины и глубины 1:1; 1:1,25; 1:1,5; допустимо 1: 1,75.

Однокомнатная квартира предназначена для заселения одиноким человеком или малосемейными (1-2 человека), двухкомнатные рассчитаны на 2-3 человека, трех-, четырехкомнатные - семьями из 3-5 человек и пятикомнатные - 5-7 человек. Все вышеперечисленные квартиры (кроме однокомнатной) имеют в своем составе общую комнату и спальни. Планировочные параметры каждого помещения (его пропорции, площадь, конфигурация) необходимо устанавливать в зависимости от его функциональной нагрузки, т.е. от числа планируемых в нем зон бытовых процессов, протекание некоторых осуществляется при различных группировках необходимого оборудования и мебели. Вместе с тем должна быть решена проблема и создания свободного, незатесненного пространства, что крайне важно при относительно небольших площадях жилых комнат.

Насыщение жилых комнат мебелью и оборудованием рекомендуется в пределах 35-45% от их площади.

Часто главным элементом композиции квартиры становится общая комната, которая предназначается для различного функционального содержания: отдыха, общение семьи, приема гостей, личных занятий, приема пищи и может иметь 1-2 спальных места (спальные места в однокомнатной квартире).

Из общей комнаты допускается проход в спальни, но это усложняет размещение мебели и, что главное, ухудшает использование ее площади. В том случае, если общая комната выполняет функции как *гостиная* и *столовая*, то она должна быть связана с кухней дверью или окошком для передачи приготовленной пищи. Между общей комнатой и кухней возможно устройство раздвижной перегородки.

Площадь общей комнаты следует принимать не менее 14 м².

Планировочное решение общей комнаты с учетом необходимых размеров различных ее зон функционального содержания определяет минимальный предел ее ширины – 3,2 м, что очень удобно для выбора конструктивного шага и пропорций помещения

Как уже отмечалось ранее, наиболее удобными являются жилые комнаты с соотношением ширины к глубине от 1,1 до 1:1,5. Близкие к квадрату по своим пропорциям комнаты эстетически и экономически предпочтительнее продолговатых. Но продолговатые помещения, при равной площади, имеют больший периметр стен, поэтому при размещении мебели и планировке зон бытовых процессов они имеют преимущества.

В квадратном же помещении не удастся полностью даже разместить весь необходимый набор мебели.

Спальни. Это личные жилые помещения, предназначенные для индивидуального пользования: сна, занятий, хранения белья, одежды.

Практика проектирования и эксплуатации спален в современном домостроении выделяет три типа помещений: спальня для супружеской пары - 12 м², жилая комната для одного человека - 8 м² и жилая комната для двух членов семьи с возможностью размещения в ней детской кровати - 13-15 м².

С учётом вариантного размещения функциональных зон и при наличии входной двери в торцевой, стене спальни наиболее оптимальной следует считать ширину ее – 3м.

В случае смежного размещения двух одноместных спален (особенно при разнополых детях) возможно их объединение с помощью трансформирующихся перегородок. Проектируют спальни непроходными, а их связь с другими помещениями осуществляется одной дверью.

Кухни. Для осуществления хозяйственно-бытовых процессов (приготовления пищи, хранения продуктов и посуды, глажения и шитья одежды и пр.) в квартирах жилых домов проектируются кухни. Согласно СНиП 31-01-2003 площадь кухни должна быть не менее 8 м².

Разработанные схемы расстановки оборудования предусматривают их однорядное расположение, двухрядное и под углом друг к другу. Причем при однорядном расположении (плита, рабочий стол, мойка и холодильник

ник) кухня имеет протяженность не менее 2,7 м, а ширину следует принимать не менее 3 м.

Кухни - ниши. Рабочая кухня. Они проектируются в специализированных домах с малыми квартирами или в квартирах специализированных домов с развитым общественным обслуживанием. Площадь такой кухни может быть не менее 5 м². Они оборудуются электроплитой с искусственной вытяжной вентиляцией. Для семей с численным составом 5 и более человек желательно проектировать кухню-столовую, имеющую площадь 12-14 м². Это позволяет, кроме зон приготовления и приема пищи, выделить зону общения всей семьи (с установкой телевизора).

Вход в кухню проектируется непосредственно из передней или через коридор-шлюз. В общей планировочной структуре плана этажа кухни (а также ванная и туалет) рекомендуется примыкать к внутренним несущим стенам, которыми являются стены лестнично-лифтовых узлов. Проектирование кухонь без прямого естественного света по нормам не допускается.

Санитарно-гигиенические помещения. В них организуются зоны личной гигиены, имеющие сугубо индивидуальный характер, поэтому они требуют условий строгой изоляции. В проектировании квартир используют четыре типа помещений, наиболее отработанных в функциональном отношении: ванная, душевая, уборная и смешанный тип - совмещенный санитарный узел.

Размеры помещений назначаются в зависимости от состава оборудования. Ширина уборных должна быть не менее 0,8 м, глубина - не менее 1,2 м. Двери уборной и ванной должны открываться наружу. Совмещенные санитарные узлы применяют только в однокомнатных квартирах и в больших квартирах при наличии второго санитарного узла (вместо ванны в нем может быть душевой поддон). Вход из жилых помещений и кухни в совмещенный санитарный узел или уборную не допускается. Ванная комната может быть проходной в кухню или спальню, имея основной вход со стороны шлюза или передней.

Передняя или прихожая - своего рода вестибюль квартиры. Здесь мы получаем первое впечатление от ее интерьера. Вместе с тем функциональная нагрузка этого помещения достаточно велика — она служит местом хранения верхней одежды, обуви, хозяйственных и спортивных принадлежностей. Передняя — это всегда гардероб; здесь одеваются перед выходом и раздеваются войдя в квартиру. В передней встречают посетителей и гостей. Для всего этого требуется соответствующее оборудование, место для его размещения и удобного пользования. Кроме того, передняя — центр коммуникаций в квартире.

Как правило, передняя не отличается большой площадью, поэтому зонирование ее чрезвычайно затруднено. Наиболее рациональным планировочным решением будет деление ее площади на две зоны: собственно входную, где снимают верхнюю одежду, обувь, освобождаются от поклажи; остальную часть площади организуют как холл - здесь может быть зеркало, столик, кресло. Обособить входную зону можно используя встроенные шкафы и антресоли, предусмотрев в них и закрытую вешалку, поскольку висящая одежда в открытом виде всегда придает неэстетичный вид помещению.

В современных нормах площадь передней не предусмотрена. Размеры ее должны устанавливаться в зависимости от величины квартиры, т. е. от числа проживающих. Но во всех случаях ширина ее не должна быть менее 140 см. Те или иные возможности организации передней во многом зависят от места занимаемого ею в плане квартиры. Наличие большого числа проемов делает ее мало удобной в эксплуатации, так как периметр свободных стен оказывается недостаточным для размещения самого необходимого оборудования, а пересечения во всех направлениях затрудняют зонирование пространства. В этих случаях необходимо увеличение ее площади по сравнению с передними квартирами, имеющих то же число комнат, но с меньшим числом проемов.

С переходом на норму общей площади 16-18 м²/чел. появилась возможность дифференцированного решения пространства прихожей в виде двух связанных помещений: передняя-холл, которой предшествует собственно прихожая. В этом варианте передняя, освободившись от вешалки, становится дополнением к общей комнате.

Внутриквартирные коридоры проектируются шириной не менее 1 м, если они ведут в жилые комнаты, остальные коридоры шириной не менее 0,85 м. В случае устройства антресолей в коридорах их высота может быть 2 м.

Открытые пространства квартиры, или летние помещения - дополнительное место для осуществления таких бытовых процессов, как отдых, прием пищи, хозяйственные работы. Возможность пребывания на открытом воздухе сохраняет физическое и психическое здоровье членов семьи. В условиях теплого климата приквартирные пространства служат основной зоной жизнедеятельности семьи в течение всего летнего периода. Площади летних помещений нормируются и должны составлять не более 15% общей площади квартиры.

В группу летних помещений квартиры входят: различные виды балконов (от французского балкона с минимальным выносом плиты - 30 см до балкона на столбах - вынос плиты 90-105 см; лоджии-балконы (балкон с частичным заглублением в стены позволяет увеличить вынос плиты до 150 см); лоджии; террасы и остекленные веранды.

3.4. Планировочные приемы построения квартир

Однокомнатные квартиры общей площадью 28-30 м² рассчитываются на заселение одного человека и общей площадью 36-38 м² - на два человека. Построение однокомнатных квартир характеризуется проходом во все помещения из передней, может допускаться исключение для квартир на одного человека, где в кухню допускается проход через общую комнату. Передние должны оборудоваться встроенными шкафами. Санитарные уз-

лы - совмещенные. Кухни квартир на одного человека следует предусматривать площадью 6 м², при обосновании площадь может быть уменьшена до 5 м². Кухни квартир для двух человек следует предусматривать площадью не менее 7 м². Известное улучшение организации кухни достигается при площади, равной 8 м² и ширине 2,3 м с установкой двухрядного оборудования и отделения площади обеденного стола раздвижной перегородкой, открытой связью с общей комнатой.

Двухкомнатные квартиры в зависимости от положения в планировочной системе секции и дома могут иметь двухстороннюю или одностороннюю ориентацию, что значительно влияет на планировочную организацию квартиры. Оптимальным планировочным приемом построения двухкомнатной квартиры с односторонней ориентацией следует считать смежное размещение общей комнаты и кухни, имеющей изолированный проход через переднюю, спальную комнаты с санитарным узлом при блокировке его с кухней. Это обеспечивает подключение канализации и водоснабжения кухни к стоякам санитарного узла.

Планировочное построение двухкомнатной квартиры с двухсторонней ориентацией (угловая) по сравнению с рядовой имеет преимущества в дополнительной связи общей комнаты со спальней, возможностью объединения ее с одной стороны со спальней, с другой - с кухней-столовой, что при рациональном устройстве проемов в наружной стене создает панорамность обзора. Наличие шлюзового прохода при санитарном узле позволяет его оборудовать встроенными кладовыми для размещения в них гладильной доски, фотокинооборудования, слесарно-столярных инструментов с возможностью использования шлюзового помещения для досуга.

Планировочное построение двухкомнатной квартиры с двухсторонней ориентацией (широтная) позволяет исключить проникание шума в одну из комнат.

Планировочное построение трехкомнатной квартиры с односторонней ориентацией приводит к необходимости разблокировки санитарного узла с

кухней и соединение его с двумя спальнями. При совмещенном санитарном узле, размещенном в зоне спален, целесообразно в блокировке с кухней размещать уборную с умывальником. Это улучшит комфорт общей зоны квартиры.

Планировочные решения трехкомнатных квартир с двухсторонней ориентацией (угловой и широтной) повышают комфорт как при заблокированном положении санитарного узла с кухней (для угловой), так и при разблокированном их положении (для широтной).

Каркасно-панельные конструкции с ячейкой 6,6×6,6 м расширяют границы планировочных приемов построения квартир за счет гибкой планировки. При такой планировке жестко зафиксированы лишь места кухни и санитарного узла; сборные перегородки и шкафы, расставленные в вариантных планировках, образуют построения, соответствующие численному и возрастному составу семьи с учетом индивидуальных запросов жильцов.

В последнее десятилетие находит применение в проектировании жилья прием размещения квартир в двух уровнях с коммуникационными коридорами на 2 или 3 жилых этажах. СНиП разрешается устройство внутренних лестниц с забежными ступенями шириной 0,8 м на 18 подъемов. Это значительно расширяет планировочные возможности компоновок квартир в двух уровнях. Многоэтажные здания большой протяженности целесообразно формировать из квартир в двух уровнях с ориентацией их на два противоположных горизонта. Это способствует уменьшению количества лестнично-лифтовых узлов по сравнению с секционной системой, расширяет возможности гибкого формирования застройки и пластические возможности в поворотах корпусов.

Особый интерес представляет прием вариантной планировки квартир. Широкий шаг панельных конструкций позволяет путем различной установки встроенных шкафов, разделяющих отдельные комнаты, компоновать варианты планировок квартир как при строительстве, так и во время эксплуатации.

3.5. Планировочные, технические решения лестнично-лифтовых узлов

Лестнично-лифтовой узел имеет большое значение в планировочной структуре многоэтажного жилого дома. Функционально он представляет важное звено в системе вертикальных и горизонтальных коммуникаций и обеспечивает аварийную эвакуацию жителей.

Лестнично-лифтовой узел многоэтажного жилого дома должен включать: лестницу, лифты, на первом этаже - вестибюль и мусоросборник, а в типовых этажах - лифтовые холлы, отделенные дверями, из которых можно попасть в коридоры, ведущие ко входам в квартиры, на незадымляемую (или обычную) лестницу (рис. 4), а также к мусоропроводу.



Рис. 4. Примеры обычных лестничных клеток

Планировка лестнично-лифтового узла жилых домов секционного типа при этажности до девяти - десяти этажей должны иметь выход на одну лестницу (обычную) и переходы по балконам из секции в секцию при наличии наружных лестниц в торцевых секциях.

В жилых домах с этажностью более девяти этажей значение лестнично-лифтового узла возрастает и изменяется устройство лестничной клетки.

Пожарными нормами для жилых домов предусматривается использование трех типов незадымляемых лестничных клеток. Первый тип лестничной клетки должен иметь вход через наружную воздушную среду - по балконам, лоджиям, открытым переходам, галереям (рис. 5).

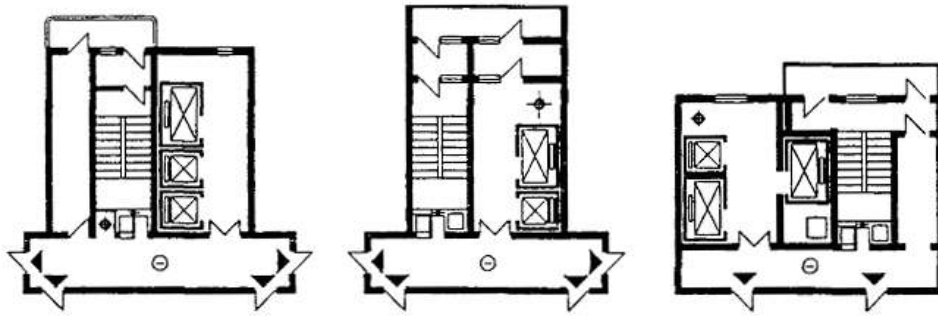


Рис. 5. Примеры незадымляемых лестничных клеток, имеющих вход через наружную воздушную среду

Второй тип лестничной клетки имеет в своем объеме устройство, при помощи которого осуществляется подпор воздуха при пожаре.

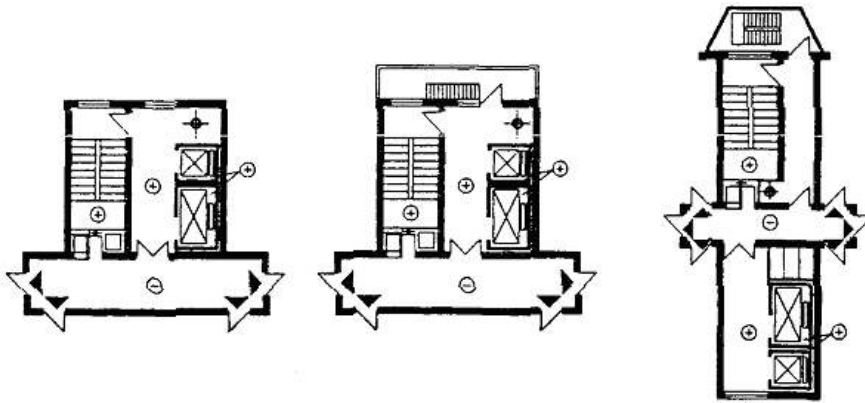


Рис. 6. Примеры незадымляемых лестничных клеток с подпором воздуха в лестничную клетку при пожаре

Третий тип – с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха (постоянным или при пожаре) (рис. 7).

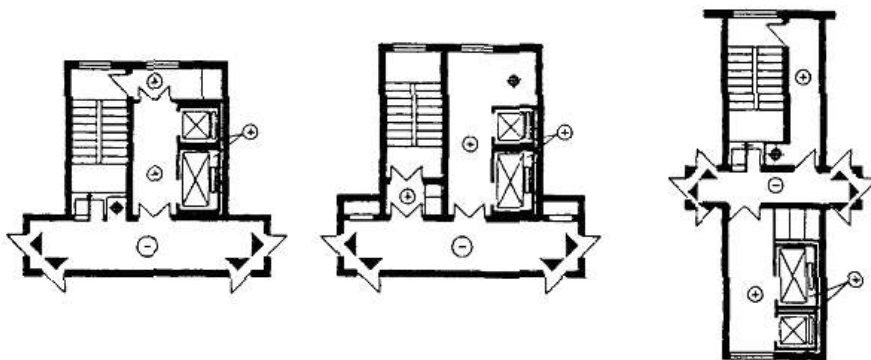


Рис. 7. Примеры незадымляемых лестничных клеток с входом в лестничную клетку с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха

В целях незадымляемости лестничной клетки первого типа во время пожара предусмотрена ее полная изоляция от всех коммуникационных помещений жилого дома. Она должна быть связана непосредственно только с внешней средой, а выход из нее в первом этаже должен вести прямо на улицу, что и делает ее использование безопасным.

В секционных домах выше девяти этажей обычно применяют лестничные клетки первого типа, но разрешается использование лестничной клетки второго типа с искусственным подпором воздуха без выхода на балкон. В дополнение к этой системе эвакуации во время пожара должна быть предусмотрена возможность перехода из одной секции в другую по соединенным между собой балконам или лоджиям. Из угловой секции можно достичь наружных эвакуационных лестниц, находящихся в торцах жилого дома и опускающихся до уровня пятого этажа.

В коридорных домах в целях пожарной безопасности длина коридоров ограничена – расстояние от входа в квартиру до лестнично-лифтового холла не должно превышать 40 м, расстояние между ними 80 м, а длина тупика коридора не должна быть более 25 м. Если коридорный жилой дом до десяти этажей и общая площадь квартир на этаже менее 500 м², допускается выход на одну лестничную клетку (обычную), при этом в торцах коридора следует предусматривать выходы на наружные лестницы.

В коридорных жилых домах более десяти этажей, с общей площадью квартир, выходящих в коридоры, более 500 м должны быть предусмотрены выходы не менее чем на две незадымляемые лестницы.

Незадымляемые лестничные клетки могут быть: отапливаемые, находящиеся в теле жилого корпуса, и холодные, пристроенные к длинной или торцевой стене дома с незастекленными тремя или двумя стенами, которые обеспечивают их незадымляемость. Неотапливаемые (открытые) лестничные клетки применимы в южных районах. Для северных районов, кроме незадымляемой лестницы с входом в нее через открытую воздушную среду, предлагается применять вторую обычную лестницу или две лестницы с

подпором воздуха, устройство которых обеспечивает сохранение тепла в доме.

Лифты устанавливаются в жилых домах высотой более пяти этажей. Во избежании шума в квартирах не допускается расположение шахты лифтов у стен, граничащих с жилыми помещениями. Двери лифтов открываются в вестибюль и в поэтажные холлы. Необходимое число лифтов, их грузоподъемность принимаются в зависимости от этажности дома и нагрузки на лифт [СНиП 31-01-2003. Приложение Г].

Ширина площадки перед лифтами должна быть не менее 120 см (для лифтов грузоподъемностью 400 кг) и 160-210 см (для лифтов грузоподъемностью 630 кг). Камера мусоросборника располагается под мусоропроводом в первом, этаже, изолировано от вестибюля, с дверью, выходящей непосредственно наружу. Не допускается расположение мусоросборника под жилыми комнатами или смежно с ними.

Количество лестничных клеток, их конфигурация в значительной степени зависят от принятого объемно-планировочного приема построения здания, но при всех случаях лестница должна быть светлой, т. е. размещаться у наружной стены, служить путем эвакуации людей, быть незадымляемой и иметь ширину не менее 220 см, т. е с маршами шириной 105 см и зазором между ними 10 см. Ступени должны предусматриваться с отношением высоты подъема к проступи 1 : 2, т. е. 15х30 см. Когда жилая площадь этажа или секции превышает 300 м², рекомендуется устанавливать две лестницы на расстоянии более 12 м друг от друга.

Планировочное решение лестнично-лифтового узла должно включать размещение не только лифтов и лестниц, но и мусоропроводов, главных стояков инженерно-технического обеспечения здания, поэтажных электропанелей и пожарных шкафов, вентиляционных блоков. Учитывая значительную длину вертикального ствола мусоропровода и большой поток отбросов, поступающих от большого числа квартир, количество стволов мусоропровода должно быть не менее двух. При блокировке 16-25-этажных

жилых зданий в группу домов или сложный комплекс, сочетающий жилые и общественные здания, целесообразно предусматривать систему пневматического мусороудаления взамен мусоросборных камер и подъездных дорог к ним. Стволы мусорокамер должны быть дымо- и воздухопроницаемыми и выполнены из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 400 мм. Учитывая уровень шума, возникающий при эксплуатации мусоропроводов, размещение их должно производиться вне жилых квартир. Мусоросборные камеры должны рассчитываться с учетом размещения и нормального обслуживания стандартных контейнеров (750 кг суточного накопления), средств для их перемещения и санитарно-технического оборудования. Полная высота мусоросборной камеры должна быть не менее 2,2 м, высота дошибера, перекрывающего ствол мусоропровода, - 1,35 м. Стены и пол мусорокамеры должны быть облицованы керамической плиткой, а потолок окрашен масляной краской, это позволяет их мыть во время эксплуатации. Для стока воды пол проектируется с уклоном 0,01% и предусматривается приямок. Размещение мусоропроводов в планировке жилых домов должно учитывать удобство пользования ими, а в первом этаже - подъезда автомашин к мусорокамерам.

4. Конструктивные системы и методы возведения зданий

Объемно-планировочная структура многофункционального 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 с поперечным расположением ригелей, безригельная система и др. (рис. 8). Нередко употребляется неполный каркас, иначе говоря, каркасно-стенной остов.

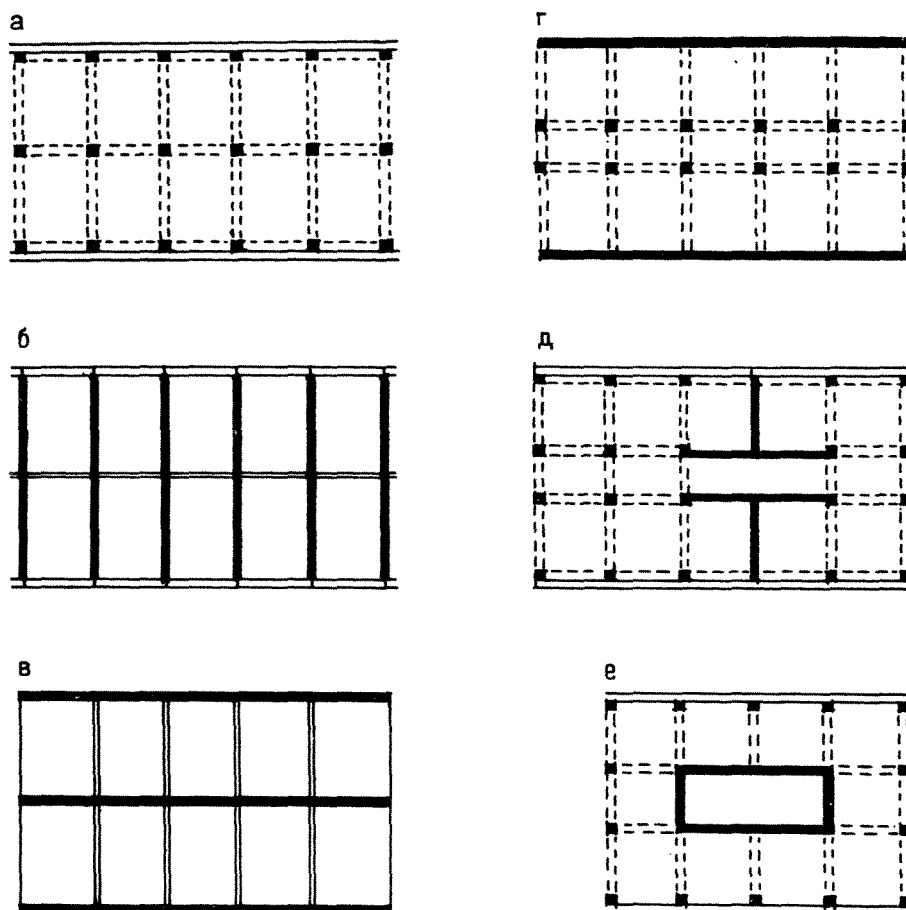


Рис. 8. Разновидности несущего остова жилых зданий

а – каркас; б – поперечные несущие стены; в – продольные несущие стены; г, д, е – комбинированные системы

Все названные виды несущих остовов и свойственные им системы расположения несущих элементов встречаются в жилых домах любой этажности, с любой коммуникационной структурой. Однако у каждого остова и его систем есть свои области распространения, где тот или иной из них наиболее рационален. Каркас, например, особенно характерен для зданий, имеющих более 16 этажей, а также для строительства в зонах с активной сейсмикой. Во всех других случаях чаще всего применяют стеновые

остовы, причем с поперечными несущими стенами, установленными с узким (3-4,2 м), широким (4,2-7,2 м) или смешанным шагом. Конструктивные особенности несущего остова определяют тектонику здания, а она в свою очередь выражается в объемной структуре, в крупной пластике и деталях фасадов, в компоновке планов. Обратимся к некоторым примерам.

В жилом здании с поперечными несущими стенами имеется возможность смещения этажей относительно друг друга и получения уступов, допустимы нависания одних этажей над другими и изменение этажности в разных частях дома. Это дает различные варианты разреза. Не меньшее число возможностей открывается в компоновке плана: изменение фасадной линии, уступы, получение прямой и криволинейного, протяженного и компактного корпуса и т. п. Этими средствами определяются общие характеристики объемного построения дома.

С помощью локальных выступов и отступов (т. е. поэтажных изменений плана) можно добиваться любых горизонтальных и вертикальных членений фасада, располагать в любом порядке лоджии и эркеры. Таким образом обеспечивается разнообразие крупной пластики фасада.

Обращение к поперечным несущим стенам позволяет довольно свободно решать наружную (фасадную) стену. Она может быть навесной и самонесущей. Для ее выполнения пригодны различные материалы (в том числе легкие), крупные панели, блоки и мелкогабаритные элементы (кирпич, камень). Причем в пределах одной фасадной стены могут сочетаться разные материалы. Размещение проемов в границах конструктивного шага может легко варьироваться.

Все эти возможности объясняют широкое распространение системы поперечных несущих стен в жилищном строительстве. Однако не следует забывать, что при узком шаге она жестко закрепляет планировочную структуру квартир и затрудняет трансформацию в них. При узком шаге весьма сложно встраивать в первые этажи общественные учреждения.

Продольные несущие стены снимают эти недостатки, но вносят другие ограничения. В частности, в этой конструктивной системе невозможны смещения этажей относительно друг друга, практически исключаются глубокие лоджии, рельеф на стене осуществим только в пределах ее толщины. Поэтому крупная пластика фасадов формируется, главным образом, балконами и эркерами. Следует признать, что в прошлом несущая наружная стена тем не менее получила богатое архитектурное оформление. Очень часто оно проектировалось достаточно независимо от внутренней структуры здания и играло роль внешней декорации, построенной, например, по законам ордерной системы. Как только наружная стена стала навесной, акцент в формообразовании дома был перенесен на общую характеристику его объема.

Каркас позволяет делать с формой дома практически то же самое, что и поперечные несущие стены. Известно немало примеров, когда его элементы остаются открытыми и тем самым демонстрируется конструктивная основа здания. Выявление каркаса - достаточно распространенная и выразительная тема в архитектуре жилого дома. Велико влияние на архитектуру жилого дома и способов его возведения.

Полносборный способ возведения основан на использовании предварительно изготовленных элементов, из которых дом полностью собирается на строительной площадке. Предварительное изготовление конструктивных элементов приобретает смысл, если они применяются многократно, если предполагается их значительный тираж. Поэтому данный способ лег в основу массового строительства жилья. В нашей стране для его реализации создана огромная сеть домостроительных комбинатов (ДСК). Их деятельность обеспечивается применением типовых проектов.

Полносборным способом возводятся жилые дома любой этажности и любого типа, как со стеновым, так и с каркасным остовом.

В зарубежной практике для строительства жилья широко применяется монолитный железобетон. Его используют для возведения зданий любого типа, с любым несущим остовом, разной этажности. Отработаны различные технологии производства работ, которые по эффективности конкурируют со сборным строительством. Наиболее известные и развитые из них базируются на использовании скользящей, переставной и туннельной опалубки. Инвентарная опалубка, как правило, изготавливается для многократного использования и определенным образом унифицирована.

Этот способ открывает большой простор для творческих поисков. Любые конфигурации в плане, свободное решение фасада, выполнение всевозможных деталей позволяют индивидуализировать облик дома, добиваться разнообразия в застройке. В нашей стране доля домов, возведенных из монолитного железобетона, пока крайне мала, но ее предполагается увеличивать.

Необходимо отметить, что монолитный бетон используется, как правило, в том или ином сочетании со сборными элементами. Возникшее на этой основе сборно-монолитное домостроение считается перспективным. Оно сочетает в себе пластические возможности монолитного железобетона, монтаж готовых конструктивных элементов (например, плит настила, лестнично-лифтовых шахт, лестничных маршей, и т. д.) и допускает значительную свободу в формообразовании зданий.

Разновидностью монолитного и сборно-монолитного строительства является метод подъема перекрытий или этажей в зданиях с каркасным или каркасно-стеновым остовом. Данная технология предполагает полную подготовку перекрытия или этажа на уровне земли, что упрощает проведение работ. Однако их подъем на заданную отметку с помощью специальных домкратов сложен, вследствие этого число домов, возведенных таким способом невелико.

Разновидностью индустриального домостроения служит возведение жилых зданий из объемных блоков размером на комнату и более. Блоки могут быть несущими или вставляться в пространственную решетку несущего каркаса. Специфика таких зданий — разнообразие комбинаций из блоков, возможность сдвижки блоков относительно друг друга для создания лоджий, балконов и террас. Размеры и масса блоков лимитируются мощностью грузоподъемных механизмов и условиями транспортировки к месту строительства.

Наряду с указанными индустриальными технологиями сохранилось строительство жилых домов с кирпичными наружными и внутренними стенами в сочетании с полносборными перекрытиями, лестнично-лифтовыми узлами и другими элементами. Этот метод особенно хорош в условиях реконструкции, где требуются индивидуальные архитектурные решения.

5. Эстетическое решение многофункционального жилого дома

Эстетические качества многофункционального жилого дома – результат архитектурного осмысления целого ряда объективных факторов: природно-климатических условий, градостроительной ситуации, объемно-планировочной структуры дома, его конструктивной схемы, технологии возведения и наконец, строительных материалов.

Проектировщик должен заботиться об эмоциональном воздействии пространства и объемной формы, которое через восприятие воздействует на человека. В восприятии человеком пространства и объемной формы задействованы живое созерцание, абстрактное мышление и его опыт. Трехмерная пространственная форма во всей полноте раскрывается для человека только в последовательности зрительных впечатлений.

Фасад многофункционального жилого дома с помещениями общественного назначения в нижних этажах компонуется из следующих элементов: общая форма; силуэт; крупные членения фасадов (крупная пластика); проемы; архитектурные детали; фактура стены; цвет. Здесь важно гармоничное соединение, сочленение более крупных проемов помещений общественного назначения и более мелких деталей жилых помещений. Трехчастная композиция решения дома – комплекса является наиболее удачной. Низ- основательный, решенный в крупных членениях, пропорциях, в то же время идеально подходит для помещений общественного назначения. Средняя часть – «тело» - это уже жилая часть дома и решается в более мелких формах, членениях. И венчающая, верхняя часть – это уже чердачные помещения, фронтон, выходы на кровлю, - являются завершением композиции.

Для формообразования многофункционального жилого дома большое значение имеет соотношение повторяющихся и уникальных элементов: окна, балконы, декоративные украшения, конструктивные части и т.п.

Единство архитектуры жилого и общественной части многофункционального дома выражается в закономерной взаимосвязи размеров его частей и целого. Соразмерность частей жилого здания определяется его назначением и тектонической структурой, она получает зримое выражение в системе пропорций. Эта система создается в рамках, обусловленных целесообразным функциональным и конструктивным решением жилого дома. Система соразмерностей во многом предопределяется и тектонической структурой жилого дома. Например, стоечно-балочная конструкция диктует контрастное отношение между высотой опор и перекрывающих пролеты горизонтальных элементов. Для того чтобы, были соразмерны геометрические фигуры, они должны быть подобны. Так, отношение высоты и протяженности определяет форму прямоугольника. Равенство соотношения $A:B = a:b$ - выражает подобие фигур. Признак подобия прямоугольников - па-

параллельность при параллельном размещении больших (или малых) сторон и перпендикулярность этих сторон при развороте прямоугольников на 90. Принцип геометрического подобия используют при расположении большого проема на плоскости стены или для согласования формы чередующихся простенков и окон.

Для гармонизации форм фасадов и объемов жилого дома проектировщик применяет средства архитектурной композиции - соразмерность, масштаб, ритм, пропорции, тектонику, цвет, свет, фактуру материала.

Масштаб в архитектуре выражает особенности композиционного построения, связанные с размерами отдельных частей сооружения, их отношением к целому, степень обобщения или расчленения архитектурной формы, ее пластику и характер детализации. Архитектурный масштаб определяется соотношением сооружения с окружающей средой и соразмерностью человеку. В своей созидательной деятельности человек выступает как мера всех вещей, поэтому с ним соизмеряется все. От полученного масштаба зависит выразительность жилого дома.

Чрезмерное измельчение или укрупнение масштаба может также привести к потере масштабной соразмерности, к немасштабности. Части здания, связанные с определенными привычными размерами, - двери, ступени лестниц, балюстрады, парапеты, перила, балконы, высота этажа, а также размер кирпича или бревна, имеют большое значение в оценке масштабности и служат указателями масштаба. Их размеры обусловлены практическими требованиями или общепринятыми нормами и могут колебаться в сравнительно узких пределах. Пластика здания — основа масштабного строя сооружения, обуславливающая его масштабное восприятие. Как правило, масштаб наружной архитектурной формы здания крупнее, чем масштаб интерьера, поскольку внутреннее пространство более ограничено и расчленено, связано с человеком гораздо ближе.

Большое распространение получила теория пропорциональности, основанная на делении отрезка в среднем и крайнем отношении, известная под названием «золотое сечение» или «золотое отношение». Особенность «золотого сечения» заключается в том, что эта пропорция связывает между собой отношения частей и целого. Принцип деления в среднем и крайнем отношении и многие его свойства были известны давно, в эпоху Возрождения его называли «божественная пропорция». Деление целого на две неравные части пропорционально тогда, когда меньшая часть так относится к большей, как большая к целому, и наоборот. Золотое сечение отражает общий закон пропорциональности. Распространенность пропорции золотого сечения в архитектуре объясняют тем, что оно выражает многие свойства строительной механики и отвечает законам зрительного восприятия человека. Приближенные числовые значения этой пропорции соответствуют радиусам кривизны хрусталика человеческого глаза, а также соотношениям осей эллипса бинокулярного поля зрения.

В жилых зданиях и в современной архитектуре с ее простыми формами и отсутствием сложного декора проблема пропорций играет первостепенную роль. Чем проще объемная структура здания, чем меньше на нем декоративных элементов, тем яснее просматриваются и оцениваются его пропорции и тем большее значение они приобретают в общей композиции дома.

Гармоничное сочетание пространственных форм является средством художественной выразительности. Хорошие пропорции жилого помещения - отношение высоты к ширине, ширины к длине, пропорции окон и их отношением к плоскости стены - дают ощущение гармоничности, уравновешенности.

Ритм - чередование в известной закономерности различных элементов или форм, сравнимых по характеру. В архитектуре ритмическая закономерность воспринимается при чередовании не менее трех Элементов, а

метрический ряд образуется при наличии четырех элементов, 5-7 элементов способствуют утере самостоятельности элементов ряда. Для придания композиции завершенности, формирующий ее ритмический ряд должен быть остановлен. Этой цели служит сгущение элементов ряда на углах объема (пилястр, уступов, ниш), расширение крайних простенков, создание асимметрии в композиции. Спокойный ритм фасадов, образованный окнами, может сдерживаться расширением крайних простенков или расположением дверного проема по оси.

Симметрия - одна из распространенных форм проявления ритмического начала в архитектуре, она присутствует практически в любом архитектурном сооружении, если не в общем построении композиции, то в ее деталях и частях. Симметрия - это одинаковое расположение равных частей по отношению к плоскости или линии.

В архитектуре наиболее распространен простейший вид симметрии - зеркальная. В композиции жилого дома часто существует несколько плоскостей симметрии: одна - является плоскостью симметрии для всей композиции в целом, а остальные - частные, соответствующие отдельным членениям здания.

Асимметрия - отсутствие симметрии - применяется наряду с симметрией. Это два противоположных метода организации пространственной формы в архитектуре. В современной архитектуре чаще встречаются композиции со смешанной организацией построения, состоящие как из симметричных, так и несимметричных зданий, образующие асимметричный ансамбль. Выбор приема зависит от ряда причин — функциональных требований, особенностей генерального плана или участка, окружающей среды, задач образной выразительности.

Цвет используют в качестве активного композиционного средства, способствующего усилению художественной выразительности сооружения. Цветом можно расчленивать, или, наоборот, объединять, обобщать зда-

ние, подчеркнуть плоскости или выявить пластику, приглушить или выделить отдельные элементы и детали, корректировать пропорции. Известно, что цветовой гаммой можно изменить характер восприятия архитектуры дома, улицы, района. Выделяя цветом цоколь или карниз, можно подчеркнуть протяженность здания. Восприятие вертикальности усиливают покраской (каркасы, лестничные клетки).

Богатые традиции в формообразовании жилой среды имеет использование цвета. Роль цвета многообразна. Он может уменьшать перегрев здания, если применять светлые оттенки. Цветом можно выделять архитектурные детали или композиционную тему на фасаде дома. С помощью цвета можно выявить пластику фасада, а если нужно, то и получить зрительную трансформацию плоскости или, объема. Нередко цветовая гамма является следствием применения тех или иных строительных материалов, имеющих характерную окраску (черепица, кирпич, естественный камень и т. д.).

Общий колорит и цветовая композиция важны не только для отдельного дома, но и в застройке.

Композиция жилого дома. Направленность, «динамизм», уравновешенность композиции - важное средство организации процессов жизнедеятельности и эмоциональной выразительности в архитектуре жилого дома.

Проблема соподчинения частей возникает в случае, когда функция жилого здания не определяется одним процессом или суммой однородных и равноценных процессов, как это может быть в комфортабельных и высококачественных домах.

Равноценность элементов разрушает композицию жилого дома. Форма, поделенная на равные части ослабляется в своем единстве. Равные по высоте части дома могут не восприниматься как одинаковые, если их материальная форма выполнена из различных материалов. Одинаковые эле-

менты могут объединяться в большую форму при условии очень большого количества элементов, при котором каждый элемент не воспринимается отдельно. Одинаковые части могут также подчиняться одному главному элементу, отличающемуся от них. Два одинаковых дома, поставленных рядом не связываются в композицию. Единство получим, сместив эти главные элементы к единому центру.

Образ в композиции жилого дома - выявление художественными средствами концептуальной и материальной сущности сооружения, наличие художественной выразительности в жилом здании.

Архитектурный образ жилого дома создается всем строем материальной организации и выявляется художественными средствами.

6. Требования к инсоляции многофункционального жилого дома

Инсоляция, т. е. облучение помещений и придомовых территорий прямым солнечным светом способствует поддержанию санитарно-гигиенического комфорта.

Продолжительность инсоляции помещений (квартир) жилого дома следует принимать согласно требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01.

Выполнение требований норм инсоляции достигается размещением и ориентацией зданий по сторонам горизонта, а также их объемно-планировочными решениями.

Нормируемая продолжительность непрерывной инсоляции для помещений жилых и общественных зданий устанавливается дифференцированно в зависимости от типа квартир, функционального назначения помещений, планировочных зон города, географической широты для:

- северной зоны (севернее 58° с. ш.) - *не менее 2,5 ч* в день с 22 апреля по 22 августа;

- центральной зоны (58° с. ш. - 48° с. ш.) - *не менее 2 ч* в день с 22 мар-

та по 22 сентября;

- южной зоны (южнее 48° с. ш.) - *не менее 1,5 ч* в день с 22 февраля по 22 октября.

Нижний Новгород располагается на 56 ° с. ш.

Нормированная продолжительность инсоляции должна быть обеспечена: в одно-, двух- и трехкомнатных квартирах – не менее чем в одной жилой комнате; в четырехкомнатных квартирах и более – не менее чем в двух жилых комнатах.

Продолжительность инсоляции во многом зависит от ориентации жилых помещений. Рекомендации на этот счет даны в табл. 2.

Таблица 2 Ориентация жилых помещений (по данным С.И. Ветошкина и Н.М. Данцига)

Жилые помещения	Южнее 50° с.ш.		Севернее 50° с.ш.	
	рекомендуется	допускается	рекомендуется	допускается
Спальни, детские и общие комнаты	Ю	Ю-В	Ю, Ю-В	Ю-З
Столовые, гостиные, холлы	Ю, Ю-В	В, С-В, С-З	Ю, Ю-В, В	С-В,В

Кроме того, на инсоляцию влияют конфигурация планов, разрывы между зданиями и их высота. В многокомнатных квартирах разрешается ориентация части помещений на северную часть горизонта (от С-В до С-З). Ориентация однокомнатных квартир на эту часть горизонта исключается.

7. Выполнение графической части проекта

На генеральном плане участка квартала или жилой группы выделяется зона благоустройства проектируемого дома, с сетью пешеходных дорожек

и автомобильных проездов, полным набором площадок, озеленением и элементами благоустройства. Кроме того, здесь требуется дать планировочную характеристику площадки, ее размеры, рельеф. Планировка участка должна отвечать санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям.

На планах этажей должны быть показаны все разбивочные оси, их привязка к наружным и внутренним стенам, маркировка осей, все основные и частные размеры, площади всех помещений (в правом нижнем углу), общие площади квартир. На планах необходимо четко отразить принятое конструктивное решение (несущие и ограждающие конструкции), масштабно изобразить все конструктивные элементы, оконные и дверные проемы, вентиляционные каналы, сантехническое оборудование и пр. На планах указываются линии разреза.

На разрезах (один должен быть по лестничной клетке) показать все конструктивные элементы, оси, размеры, отметки всех уровней, деталей, проемов. На разрезах маркируются те узлы, которые будут выполняться в чертежах деталей.

При выполнении *фасадов* необходимо отразить принятое объемно-пространственное решение здания. На фасадах должны быть тщательно проработаны архитектурно-конструктивные детали и декоративные элементы членений поверхности наружных стен, формы балконов, эркеров, лоджий и др., детали заполнения дверных и оконных проемов. Пластику фасадов рекомендуется выявлять с помощью падающих и собственных теней с учетом воздушной перспективы. Указываются также координационные оси и отметки. При желании можно показать антураж около здания.

На перспективе здания обязательным является показ всех деталей фасадов и построение теней, позволяющих получить полное представление о пространственных характеристиках проектного решения.

На плане междуэтажного перекрытия необходимо показать крепление панелей между собой и со стенами (анкеровку), нанести вентиляцион-

ные каналы, показать марки применяемых панелей и их количество, указать ширину панелей (плит), при наличии участков, заделываемых монолитным железобетоном, необходимо проставить их размеры. С наружной стороны плана необходимо указать размеры между координационными осями и их маркировку.

Схема раскладки плит покрытий не всегда повторяет характер раскладки плит перекрытий. На *плане покрытия* показывают марки плит (панелей) и их анкерные связи с несущими конструкциями; вентиляционные блоки (холодный чердак) или вентиляционную шахту (теплый чердак); места водоприемных воронок при внутреннем водоотводе; машинное помещение; трубу мусоропровода и прочие надстройки. Внешние размерные линии проставляют по аналогии с планом перекрытия.

На *плане кровли* показывают координационные оси и привязки к ним наружных стен, наносятся все надстройки (вентиляционные блоки, вентиляционную шахту, лестнично-лифтовой блок, выходы на кровлю и т.д.), показывают парапеты, водосточные воронки, направление уклонов и их величину. Внешние размерные линии проставляются по аналогии с планом перекрытия.

Архитектурно-конструктивные детали и узлы. Рекомендуются следующие конструктивные элементы здания: вертикальный и горизонтальный стыки наружных панелей; сопряжение лестничных маршей с лестничными площадками; детали устройства в покрытии внутреннего водоотвода; узел сопряжения балконной плиты со стеной; детали примыкания кровли к парапетам; крепление козырька над входом; детали полов, сопряжения междуэтажных и чердачных перекрытий с наружными стенами и др.

Детали должны быть привязаны к координационным осям и содержать все необходимые размеры, отметки и надписи. На планах или разрезе должны быть соответствующие ссылки на деталь.

8. Технико-экономические показатели

Правила определения площади помещений, площади застройки и этажности здания при проектировании.

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

2. Площадь открытых помещений (балконов, лоджий, террас) следует определять по их размерам, измеряемым по внутреннему контуру (между стеной здания и ограждением) открытого помещения без учета площади, занятой ограждением.

3. Площадь помещений общественного назначения размещаемых в объеме жилого здания подсчитывается по правилам, установленным в СНиП 31-06-2009.

4. *Площадь застройки* здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под ним включаются в площадь застройки.

5. При определении *этажности* здания в число надземных этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Подполье под зданием независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство с высотой менее 1,8 м в число надземных этажей не включаются.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

При определении этажности здания для расчета числа лифтов технический этаж, расположенный над верхним этажом, не учитывается.

Площадь каждого типа квартир – определяется как сумма площадей жилых комнат и подсобных помещений без учета лоджий, балконов, веранд, террас, холодных кладовых и тамбуров.

Общая площадь каждого типа квартир – сумма площадей их помещений, встроенных шкафов, в также лоджий, балконов, веранд, террас, и холодных кладовых, подсчитываемых со следующими понижающими коэффициентами: для лоджий – 0,5; балконов и террас – 0,3; веранд и кладовых – 1,0. Площадь под маршем внутриквартирной лестницы при высоте от пола до низа выступающих конструкций 1,6 м и более включается в площади помещений, где располагается лестница.

Общая площадь квартир жилого здания определяется как сумма общих площадей квартир.

Площадь жилого здания определяется как сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, а также площадей балконов и лоджий. Площадь лестничных клеток, лифтовых и др. шахт включается в площадь этажа с учетом их площадей в уровне данного этажа. Площадь чердаков и хозяйственного подполья в площадь здания не включается.

Строительный объем жилого здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0,000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть). Строительный объем надземной и подземной частей здания определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями, проектируемыми для строительства на вечномерзлых грунтах.

Нормативные ссылки

- СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные
- СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения
- СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения
- СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения
- СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий
- СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
- СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий
- МГСН 4.18-99 Предприятия бытового обслуживания населения
- Пособие к МГСН 4.18-99 Предприятия бытового обслуживания населения. Выпуск 1. Основные положения и общие требования
- Пособие к МГСН 4.18-99 Предприятия бытового обслуживания населения. Выпуск 2. Объемно-планировочные и инженерные решения

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Примеры фасадов и планов этажей многофункционального жилого дома

Автор дипломного проекта О.В. Чапаев

Руководитель Е.Ю. Агеева



Перспектива. Вид 1



Перспектива. Вид 2

Плани на 01ММ -6,000

