

Предисловие

Настоящая книга является учебником по дисциплине «Архитектура зданий», шифр Б1.В.ОД.1 направления подготовки 08.03.01 по профилю «Промышленное и гражданское строительство» (академический бакалавриат). Учебник охватывает с 1-го по 4-й разделы рабочей программы, что соответствует лекционным и практическим занятиям и самостоятельной работе в 4-м семестре 2-го курса; включает 5 зачетных единиц, 180 академических часов, которые предусмотрены на изучение четырех разделов дисциплины в период теоретического обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ и примерной основной образовательной программе.

В учебнике рассматриваются все вопросы структуры дисциплины (в соответствии с рабочей программой), включающие разделы:

1. Функциональные и композиционные основы проектирования гражданских зданий. Основы проектирования современных многоэтажных, многоквартирных жилых зданий.

2. Конструктивные схемы многоэтажных жилых зданий. Несущие и ограждающие конструкции.

3. Несущие и ограждающие элементы гражданских зданий. Основания и фундаменты. Звукоизоляция стены и перекрытия. Вертикальные коммуникации Эксплуатируемые крыши многоэтажных зданий.

4. Светопрозрачные наружные ограждающие конструкции. Особенности фундаментной части зданий в зоне распространения вечномерзлых грунтов. В четвертом разделе дополнительно рассмотрены «Зеленые кровли» и конструкции из ЛСТК.

Учебник может быть использован обучающимися для курсового и дипломного проектирования, а также инженерами-конструкторами при проектировании зданий и ограждающих конструкций.

Автор благодарит всех сотрудников кафедры проектирования зданий и сооружений, оказавших помощь при составлении книги, и особенно профессора Соловьева А.К., доцентов Сысоеву Е.В., Стратия П.В. и Константинова А.П., а также заведующего кафедрой проектирования зданий Казанского государственного университета профессора Куприянова В.Н. за ценные замечания к рукописи книги.

Автор с признательностью примет замечания и предложения читателей по улучшению структуры и содержания книги.

Введение

Классическая формула Архитектуры, сформулированная древнеримским теоретиком Витрувием и сохранившая актуальность до наших дней, — это «польза, прочность и красота». Совершенно очевидно, что за красоту (или то, что мы понимаем под этим словом) отвечает архитектор, а за прочность — инженер-конструктор. Польза, или соответствие здания своему назначению (функциональность), — это область деятельности как архитектора, так и инженера.

Двести и даже сто лет назад не было вопроса, кто должен управлять процессом проектирования и строительства объектов. Но далее, в некоторых случаях, конструкции стали решающими в создании образа и функции объекта. И уже автором проекта становился не только архитектор, но и инженер-конструктор. На современном этапе технические возможности в строительстве настолько возросли, что один архитектор не справляется с новыми задачами. Выход из этого положения — создание творческих коллективов, где каждый хорошо знает свой вопрос. Но руководить процессом проектирования и строительства все-таки должен один человек.

В строгом понимании проектирование здания является регламентированным технологическим процессом. И в этом имеются существенные отличия между сложившимся отечественным и европейским опытом. Фактически различия в организации проектного процесса и создают основные трудности во взаимодействии российских строителей и проектировщиков с зарубежными поставщиками материалов и технологий.

В традиционном «западном» понимании ключевой фигурой строительства является архитектор как «главный строитель». Он осуществляет главные координирующие функции на протяжении всего периода проектирования и строительства здания, начиная от эскизной проработки и заканчивая сдачей объекта «под ключ». «Главный строитель» управляет проектом, дает задания различным специалистам, в том числе и инженерам-конструкторам, и архитекторам (в нашем понимании).

При современном уровне технического развития это — всесторонне развитый человек, обладающий обширными знаниями в области прикладной науки и современного строительного менеджмента. *Главный строитель* — специалист мирового уровня, должен по-

нимать функциональное назначение здания, закономерности формирования микроклимата, ощущать пространственную работу конструкций, хорошо разбираться в технологиях строительства и основах инженерной техники и, кроме того, поистине виртуозно владеть динамично развивающимся рынком строительных материалов и технологий точно так же, как талантливый художник в совершенстве владеет техникой приготовления красок.

Действительно проект здания состоит из архитектурной, конструктивной, инженерной частей, технологий производства строительных работ, которые разрабатываются специалистами, имеющими принципиально разный тип мышления. Но как же подготовить специалиста на роль «главного строителя», который может связать все части проекта? Сокращение курса обучения до четырех лет ставит эту задачу практически невыполнимой. Два года магистратуры не позволяют пополнить фундаментальные знания, так как они должны закладываться до изучения специальных предметов и начала работы над курсовыми проектами. Для подготовки таких специалистов необходимы программы обучения, рассчитанные как минимум на шесть лет, а не на четыре плюс два.

В данной книге рассматривается подход, рассчитанный на подготовку специалистов с широким диапазоном знаний с уклоном в инженерные науки, но которые могут разобраться и в функциональных требованиях к объекту проектирования. Ими могут стать архитекторы с инженерным уклоном или инженеры с пониманием архитектурных задач. Здание воспринимается в комплексе с учетом функциональных и физико-технических основ проектирования, новых возможностей современных строительных материалов и новых технологий производства строительных работ. Конструктивные схемы зданий описаны в историческом развитии, принимая во внимание изменения материалов и методов возведения многоэтажных зданий.

Учебник ориентирован на изучение объемно-планировочных и конструктивных решений многоэтажных жилых зданий, наиболее широко применяемых в современном строительстве или имеющих перспективы широкого применения в ближайшем будущем.

Раздел 1

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Глава 1.1. Объемно-планировочные решения многоэтажного жилого дома

Многokвартирным жилым домом называется здание, в котором расположены отдельные квартиры, имеющие самостоятельные выходы либо в коммуникационные помещения общего пользования в доме, либо на земельный участок, прилегающий к жилому дому.

Многоэтажный многоквартирный дом состоит как минимум из жилых, технических помещений, а также помещений для горизонтальных и вертикальных коммуникаций.

Объемно-планировочное решение многоэтажного жилого дома зависит от условия заселения здания и формы владения им, его квартир и отдельных помещений. В доме на первом этаже или на эксплуатируемой крыше могут размещаться общественные помещения. Если эти помещения являются собственностью владельцев жилого дома, то они должны способствовать комфортному проживанию владельцев данного дома, как, например, помещения для занятий спортом для детей и взрослых, игровые, читальни, клуб по интересам, детсад дневного пребывания и другие в зависимости от интересов владельцев дома. Кроме того, на эксплуатируемой крыше могут быть расположены зоны отдыха, открытые и закрытые в зависимости от климатических условий.

К многоэтажным жилым зданиям предъявляются функциональные и физико-технические требования.

Функциональные требования выражаются в объемно-планировочном решении здания, визуальном восприятии фасада, его гармоничном сочетании с окружающей застройкой.

Физико-технические требования отвечают за микроклимат в помещениях и в основном связаны с ограждающими конструкциями. Микроклимат в помещениях определяется:

- температурно-влажностным режимом помещений;

- защитой от шума;
- естественным освещением и инсоляцией.

Температурно-влажностный режим помещений обеспечивается, с одной стороны, правильным выбором наружных ограждающих конструкций — стен, цокольного и чердачного перекрытий и, с другой стороны, системой отопления, ее инерционностью, способом передачи тепла. Выбор системы отопления тесно связан с ограждающими конструкциями.

Естественное освещение жилых помещений необходимо для нормальной жизнедеятельности людей. В связи с этим все жилые комнаты и кухни квартир должны иметь естественное освещение. В санитарных узлах возможно освещение «вторым светом» через фрамуги в перегородках или искусственное освещение. Для обеспечения нормального естественного освещения размеры оконных проемов должны составлять от 1:8 до 1:5,5 площади пола жилого помещения или кухни.

Инсоляция — это прямое солнечное облучение жилых помещений. Вследствие инсоляции оздоравливается среда жилых комнат, уничтожаются вредные микробы. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям жилые комнаты в средней полосе России должны иметь определенное количество часов ежедневной непрерывной инсоляции с 22 апреля по 22 августа. В связи с этим однокомнатные квартиры должны выходить окнами на солнечную сторону (восток, юг, запад), а при двухстороннем расположении комнат в двух- и трехкомнатных квартирах должна инсолироваться как минимум одна комната.

Защита от внешних шумов достигается наружными ограждающими конструкциями, объемно-планировочными решениями, например удалением жилых зданий от транспортных коммуникаций (магистралей) в сочетании с зелеными насаждениями, использованием шумозащитных зданий или стен, внутриквартирным расположением спальных комнат со спокойной стороны, а вспомогательных помещений и общих комнат — с шумной стороны и др.

Защиту от внутренних шумов обеспечивают звукоизоляцией ограждающих конструкций (межквартирных перегородок и междуэтажных перекрытий), объемно-планировочными решениями (источники шума примыкают к вспомогательным помещениям) и изоляцией источников шума.

Наиболее важными в многоэтажных жилых домах являются требования, связанные с путями эвакуации, и противопожарные требования.

Пути эвакуации в жилых зданиях проектируются исходя из определенных граничных параметров. К минимально нормируемым параметрам относятся ширина внеквартирных коридоров и ширина марша внеквартирных лестниц.

Противопожарные требования непосредственно связаны с этажностью зданий, так как чем выше здание, тем сложнее обеспечение безопасности эвакуации. Противопожарные требования при проектировании многоэтажных зданий в первую очередь распространяются на планировочное решение путей эвакуации, их естественную освещенность, а в зданиях повышенной этажности — и незадымляемость. Основной вертикальный путь эвакуации — лестница.

Классификация многоэтажных жилых домов

В современной практике жилищного строительства жилые здания разделяют по нескольким классификационным признакам:

- назначению;
- этажности;
- объемно-планировочному решению;
- конструктивному решению.

По *назначению* различают дома массового строительства и специализированные. К домам массового строительства относятся *здания квартирного типа* (рис. 1.1.1) — для постоянного проживания семей различного состава. Такие дома отличаются разнообразным набором квартир на этаже. Это наиболее распространенная типологическая группа жилых зданий, составляющая около 90 % объема жилищного строительства.

В число специализированных жилых домов входят: дома с квартирами для малосемейных (квартирами-студиями), общежития, гостиницы, дома для престарелых.

Также возможно проектирование жилых зданий смешанного типа, когда на первых этажах проектируются квартиры для малоимобильных граждан, а также многосемейных с возможностью отдельного выхода на земельный участок при квартире.

По *этажности* объемно-планировочные решения многоэтажных жилых домов подразделяются на три группы: средней этажности —

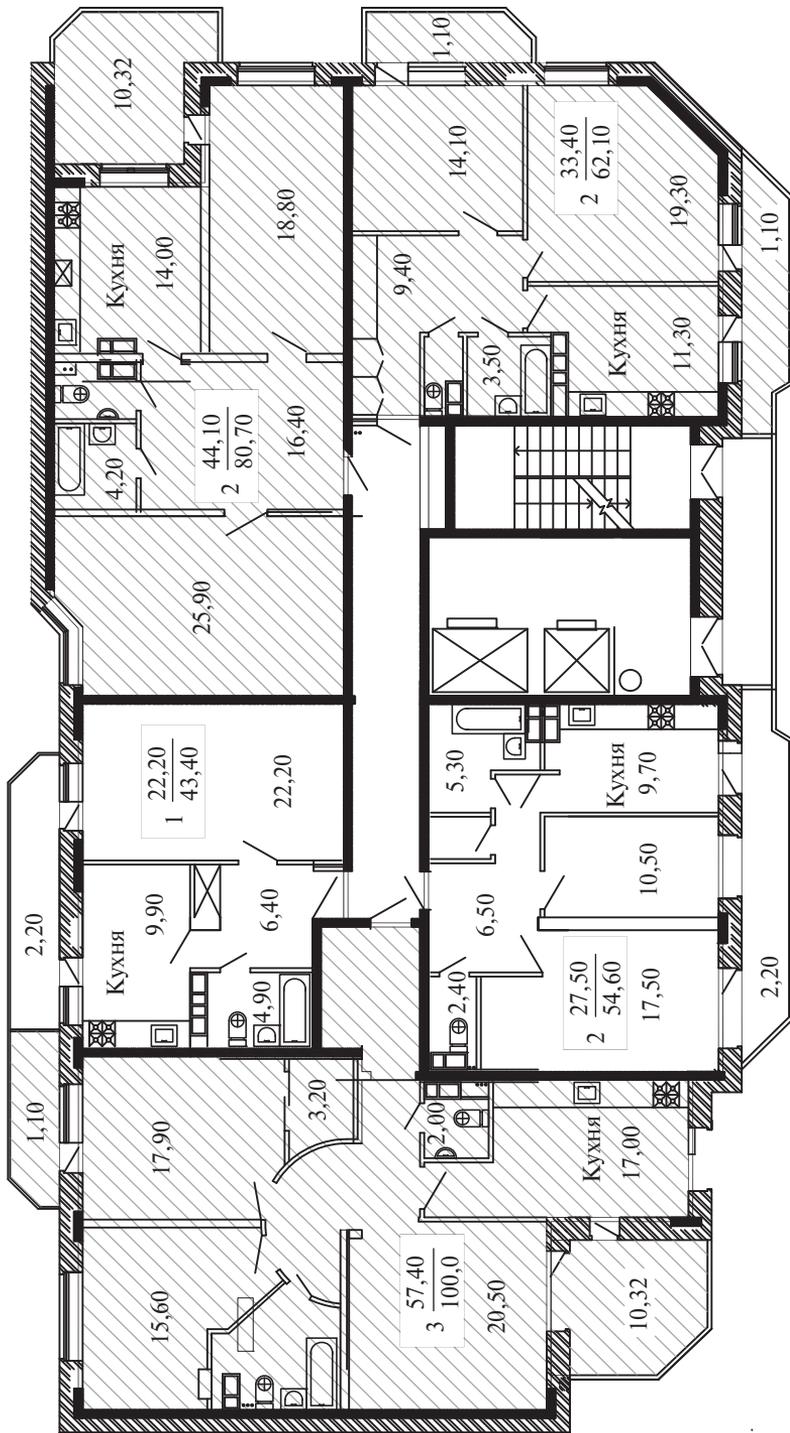


Рис. 1.1.1. План жилого здания квартирного типа

3–5 этажей, повышенной этажности — 6–9 (10) этажей и здания более 10 этажей. Эти здания разделяют на следующие категории: 10–16 этажей (высотой до 50 м) — I категории; 17–25 этажей (до 75 м) — II категории; 26–40 этажей (до 100 м) — III категории; более 40 этажей (более 100 м) — высотные здания.

По *объемно-планировочному решению* различают несколько основных признаков расположения помещений в многоэтажных зданиях:

- многосекционные;
- односекционные (башенного типа);
- коридорные;
- галерейные;
- смешанные (комбинированные) — коридорно-секционные;
- секционно-блокированные и галерейно-блокированные;
- атриумные.

Секционные многоэтажные жилые дома являются наиболее распространенным планировочным решением многоквартирных зданий. Жилая секция представляет собой фрагмент дома с определенным поэтажным набором квартир и одним лестнично-лифтовым узлом, ограниченный с одной или двух сторон глухими стенами без проемов (рис. 1.1.2). Секционные дома могут состоять из одной или нескольких секций, во втором случае дома имеют многосекционную планировочную схему. Многосекционная планировочная схема используется наиболее часто: до 80 % городских домов квартирного типа строят многосекционными.

Секции *многосекционных домов* различают: по положению в плане дома (линейные, поворотные, многолучевые секции); числу и составу квартир; градостроительной маневренности (секции ограниченной, частично ограниченной и неограниченной ориентации) — исходя из условий инсоляции.

Линейные секции в зависимости от направления блокирования разделяют на рядовые, угловые, поворотные и торцевые. Поворотные секции используются для создания домов, которые имеют в плане сложный рисунок с поворотами до 180° и ломаной фасадной линией. Многолучевые секции (Т-, V-образные, крестообразные) дают возможность формировать разнообразные градостроительные образования.

Расположение и состав квартир в секции обозначают в проектах заглавными буквами и цифрами. Буквы Р, Т, У являются начальны-

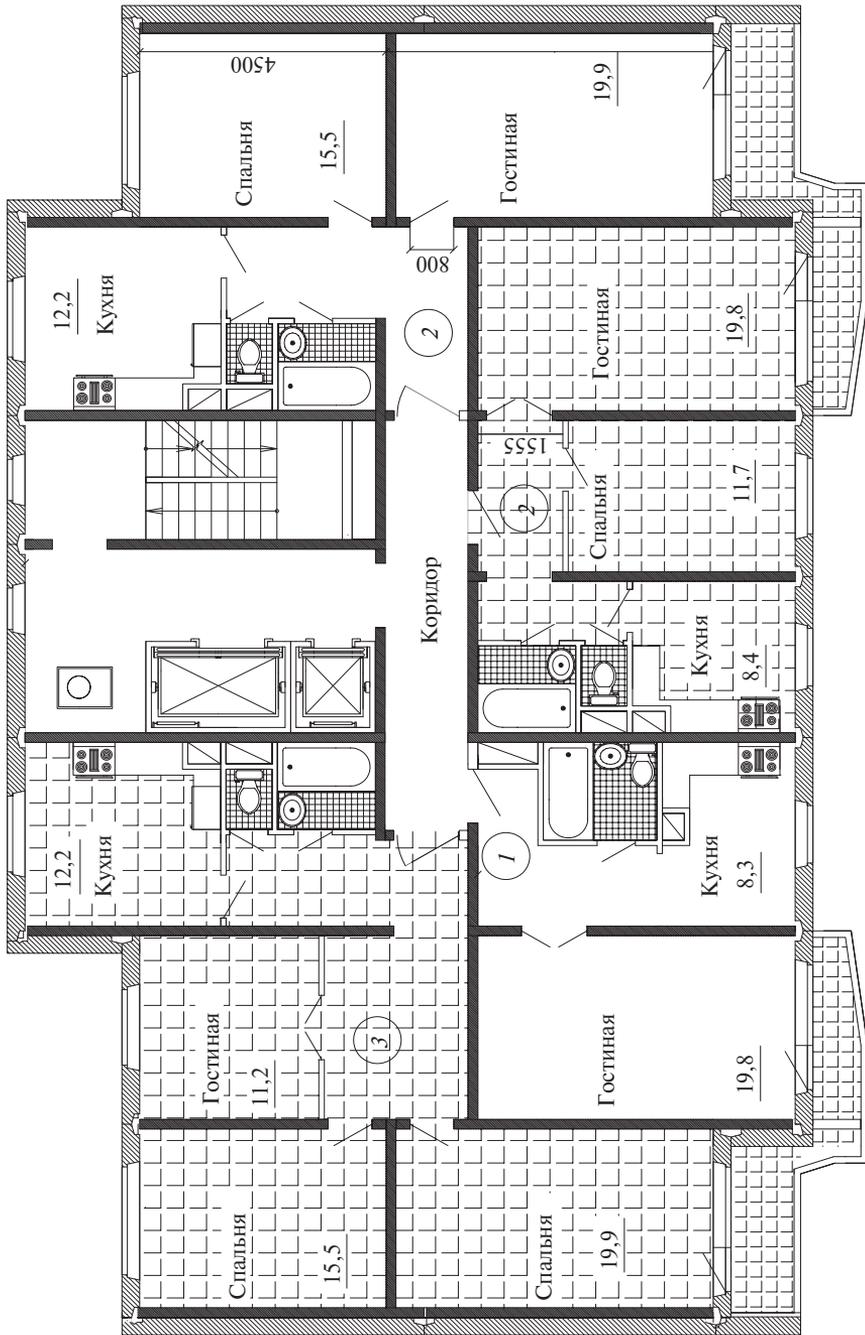


Рис. 1.1.2. Секция многоэтажного жилого дома:

1 — однокомнатная квартира; 2 — двухкомнатная квартира; 3 — трехкомнатная квартира

ми буквами слов, определяющих расположение секции в плане дома (рядовое, торцовое, угловое), цифры — число жилых комнат в квартирах, составляющих секции. Ввиду различных сочетаний секций могут быть получены различные компоновки многосекционных жилых домов.

Многосекционные дома делятся на блоки, состоящие из одной или нескольких секций, разделенных между собой деформационными швами. Вертикальные деформационные швы выполняются в виде спаренных поперечных стен, расположенных на границе блоков.

Возможно устройство деформационных швов двух видов:

- *температурные* — работающие на горизонтальные нагрузки;
- *осадочные* — работающие на вертикальные нагрузки, разделяющие все здание, включая фундамент, на отдельные отсеки.

В облике *односекционных домов* преобладает вертикальная ордината, в связи с чем при описании этих домов часто употребляют термин — «башенный» дом. Такие дома имеют один лестнично-лифтовой узел, размещенный в центральной части плана (рис. 1.1.3).

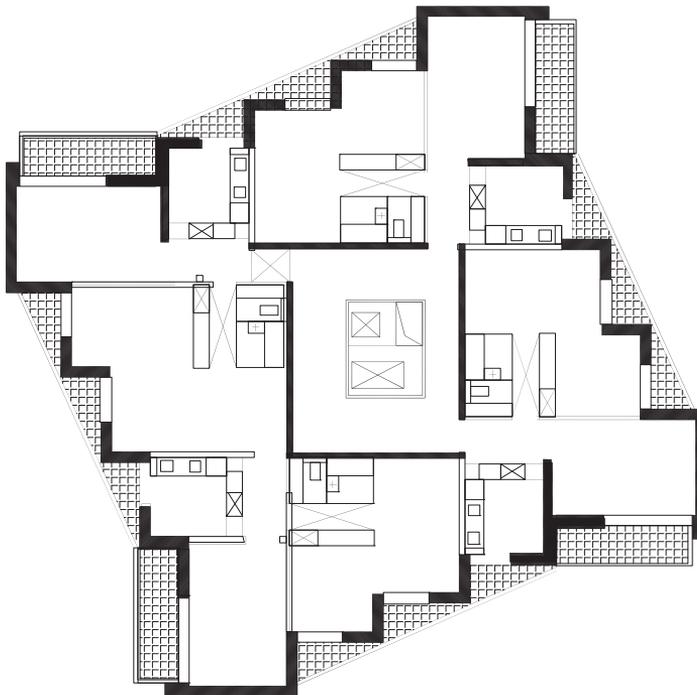


Рис. 1.1.3. План типового этажа башенного жилого дома

Односекционные дома (башенного типа) проектируются, как правило, повышенной этажности и обычно входят в состав застройки жилого комплекса в качестве композиционного элемента, формирующего акцентные вертикали силуэта застройки. За счет большой этажности появляется возможность устройства подземных гаражей-стоянок, общественных первых этажей и развитой стилобатной части, и эксплуатируемых крыш.

Коридорные дома являются одним из типов многоквартирных домов, сочетающих вертикальные и горизонтальные коммуникационные помещения. Подобно многоквартирной секционной коридорная планировка ограничивает расположение здания в застройке меридиональной ориентацией из условия требований по инсоляции (рис. 1.1.4).

Коридоры соединяют квартиры с лестницами и лифтами и позволяют увеличить число квартир, обслуживаемых одним лестнично-лифтовым узлом. Однако это увеличение не беспредельно, так как сопряжено с удалением жилых помещений от вертикальных путей эвакуации. Расстояния от входов в наиболее удаленные квартиры до лестниц строго ограничены требованиями противопожарной безопасности.

Кроме того, протяженность коридоров зависит от гигиенических требований к их естественной освещенности: длина коридоров, освещаемых с двух сторон, должна составлять не более 40 м, освещаемых с одной — 20 м. При большей протяженности необходимо устройство световых разрывов («световых карманов») по длине коридора. Для улучшения освещения и проветривания коридоров, а также обогащения объемной формы часто прибегают к взаимным сдвигам частей дома (рис. 1.1.5).

Галерейными многоквартирными домами называют многоквартирные дома с открытыми горизонтальными коммуникациями — галереями.

Жилище галерейного типа применяется главным образом в южных районах. Его назначение — обеспечить сквозным проветриванием малые — одно-, двухкомнатные — квартиры. В целях звуко- и визуальной изоляции жилых комнат от галерей планировка квартир в таких домах строится следующим образом: к галереям примыкают подсобные помещения квартир, а жилые комнаты ориентируют на противоположную сторону (рис. 1.1.6). Галерейная система применяется и в домах с многокомнатными квартирами.

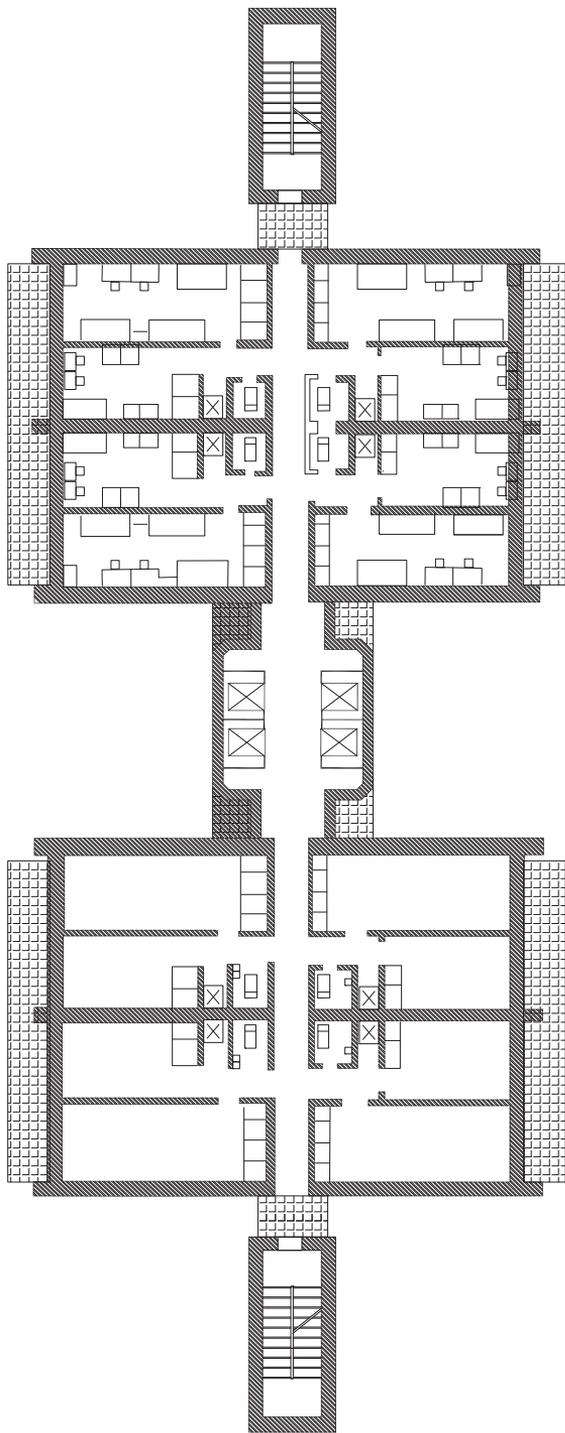


Рис. 1.1.4. Планировочные решения жилого дома коридорного типа

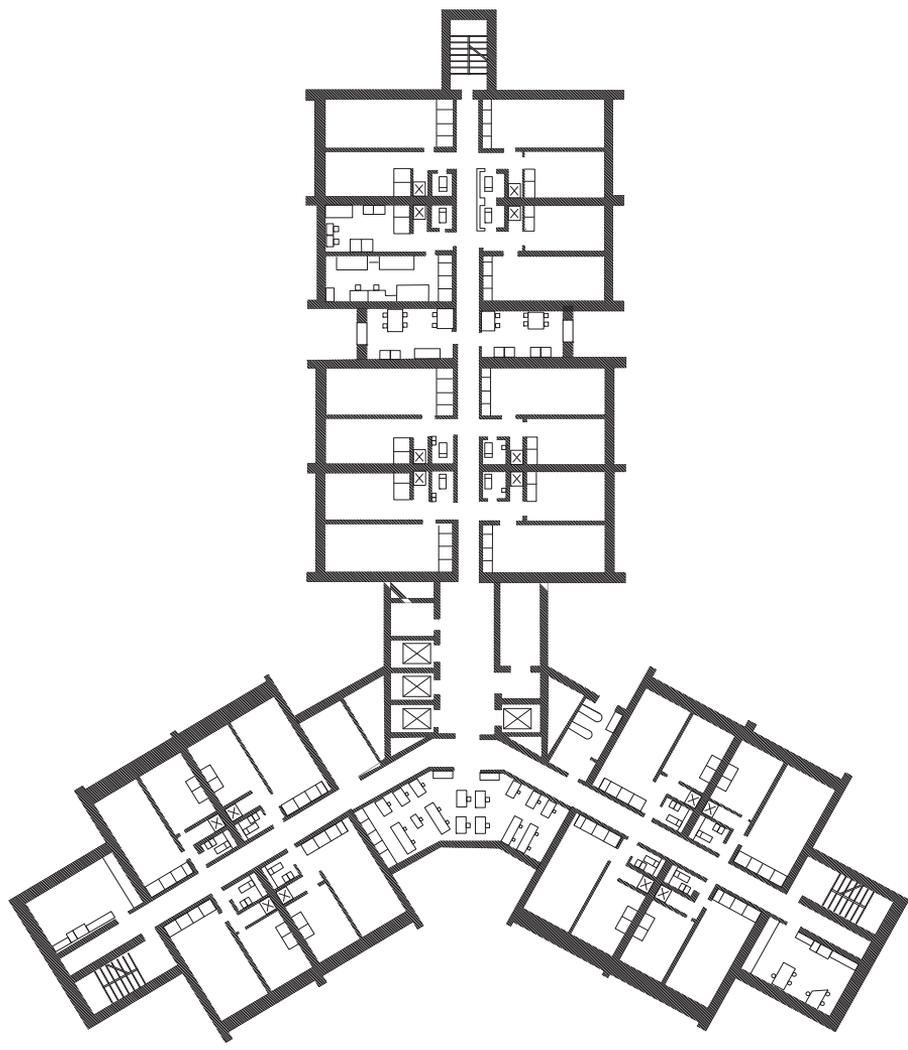


Рис. 1.1.5. Планировочные решения коридорного дома со сдвигом частей дома

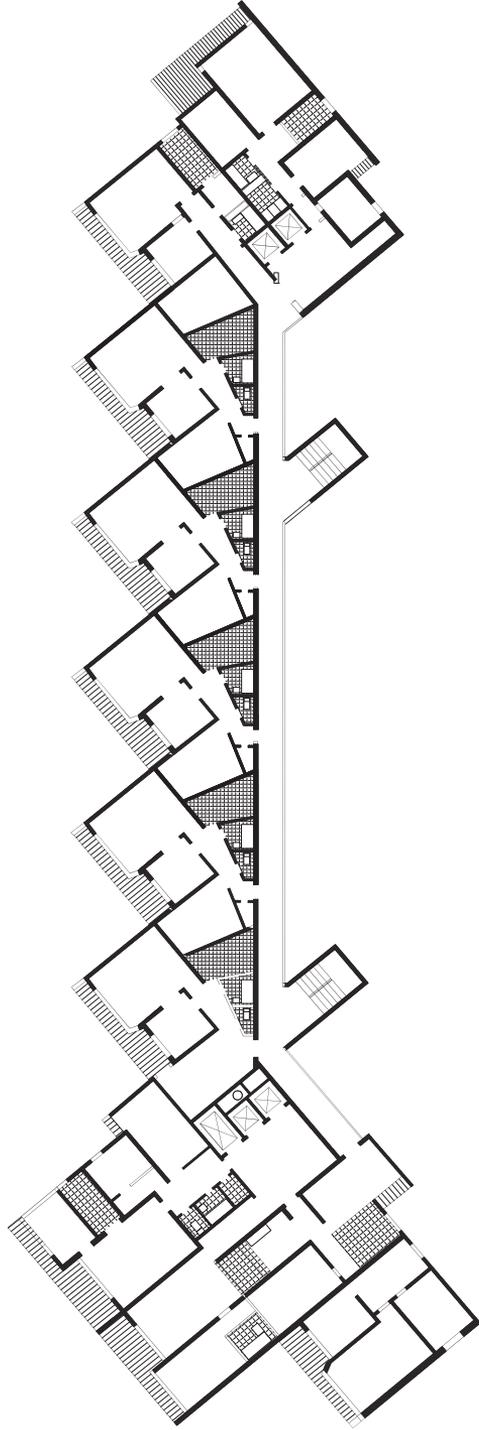


Рис. 1.1.6. План многоквартирного галерейного дома.
Вертикальные коммуникации пристроены к открытой галерее

В умеренном климате иногда также строят галерейные дома, но с закрытыми остекленными галереями. Назначение закрытых галерей может быть различным — защита жилых помещений и застройки от уличного шума при размещении домов на основных магистралях (шумозащитные дома) или же защита от неблагоприятных ветров (ветрозащитные дома). Закрытая галерея дороже открытой, а ее применение несколько снижает гигиенические качества обращенных к ней подсобных помещений квартир из-за ухудшения их естественной освещенности и снижения эффективности сквозного проветривания.

Коридорно-секционный и галерейно-секционный тип жилого здания объединяет планировочные структуры домов *секционного* и *коридорного (галерейного) типов*. Особенностью таких домов является то, что квартиры в этих домах располагаются в двух или трех уровнях (этажах) и входы в квартиры осуществляются только с одного уровня, с верхнего или нижнего этажа. Планировка таких зданий позволяет сокращать количество коридоров, которые могут располагаться через один или два этажа по высоте дома.

В *коридорно-секционных* домах в квартирах на коридорных этажах располагают общую комнату, кухню, туалет, хозяйственные помещения, переднюю, внутриквартирную лестницу, а на секционных этажах квартир — спальни, туалеты и ванны. Схема разреза коридорного-секционного дома с вариантами размещения квартир в двух и трех уровнях показана на рис. 1.1.7.

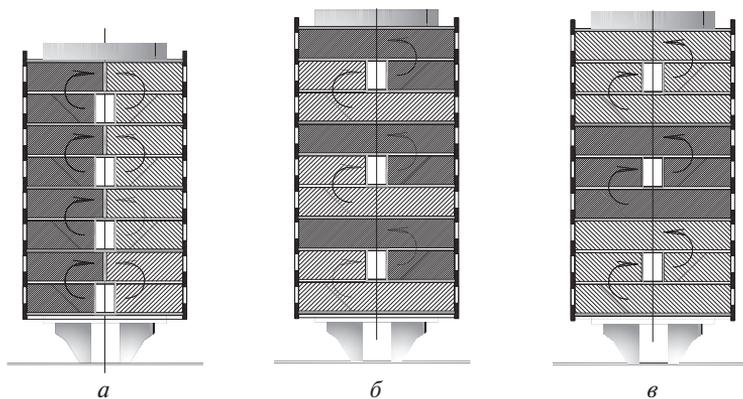


Рис. 1.1.7. Схема разреза коридорного-секционного дома с вариантами размещения квартир в двух и трех уровнях: а — квартиры в двух уровнях односторонней ориентации; б — квартиры в двух уровнях двусторонней ориентации; в — квартиры в трех уровнях, коридоры через два этажа

Планы квартир *галерейно-секционного* дома с коридорами через два этажа представлены на рис. 1.1.8. Образуется система из трех уровней. Коридор-галерея располагается на втором уровне, первая квартира — на первом и втором уровнях, вторая квартира — на втором и третьем уровнях, третья, одноэтажная, — только на втором уровне. Входы в первую и вторую квартиры осуществляются только с одного уровня, и затем по внутриквартирной лестнице можно подняться или спуститься на первый или второй уровень квартиры.

Секционно-блокированный и *галерейно-блокированный* тип жилого здания представляет собой планировочную структуру, в которой первые один или два этажа включают квартиры, имеющие входы с придомовой территории, а выше располагаются квартиры, объединяемые в секции.

Жилые дома атриумного типа. Термин «атриум» характеризует определенный вид интерьерного пространства и происходит от слова «атрий» — внутренний дворик жилища древних римлян. В современной архитектуре атриум обязан своим ренессансом Джону Портману, который предложил в проекте отеля Hyatt Regency оригинальное композиционное решение, объединив все помещения отеля вокруг внутреннего двора. Идея Портмана воплотилась в 1967 году в возведенном в центре Атланты атриумном многоэтажном отеле Hyatt Regency Atlanta. Архитектор из Атланты Джон Портман разработал концепцию 22-этажного небоскреба, внутри которого устроен огромный атриум — застекленный внутренний двор с увитыми зеленью балконами, прозрачными мостиками и скользящими вниз и вверх светящимися кабинами лифтов.

Сегодня употребление слова «атриум» подразумевает не только внутренний двор, но и, как правило, многоярусную организацию пространства этого двора, а также наличие светопрозрачного покрытия, в отличие от своего исторического прототипа. На рис. 1.1.9 представлена планировочная схема жилого дома с атриумом. Четыре типовых жилых дома объединены в один комплекс с внутренним двориком. Универсальность использования атриума обусловлена его архитектурными особенностями, главной из которых является увеличение общей полезной площади здания и, соответственно, его рентабельности. Такое решение особенно удобно для районов с умеренным и суровым климатом, так как позволяет продлить теплый сезон и экономит тепло за счет того, что стены, выходящие в атриум, практически не охлаждаются.

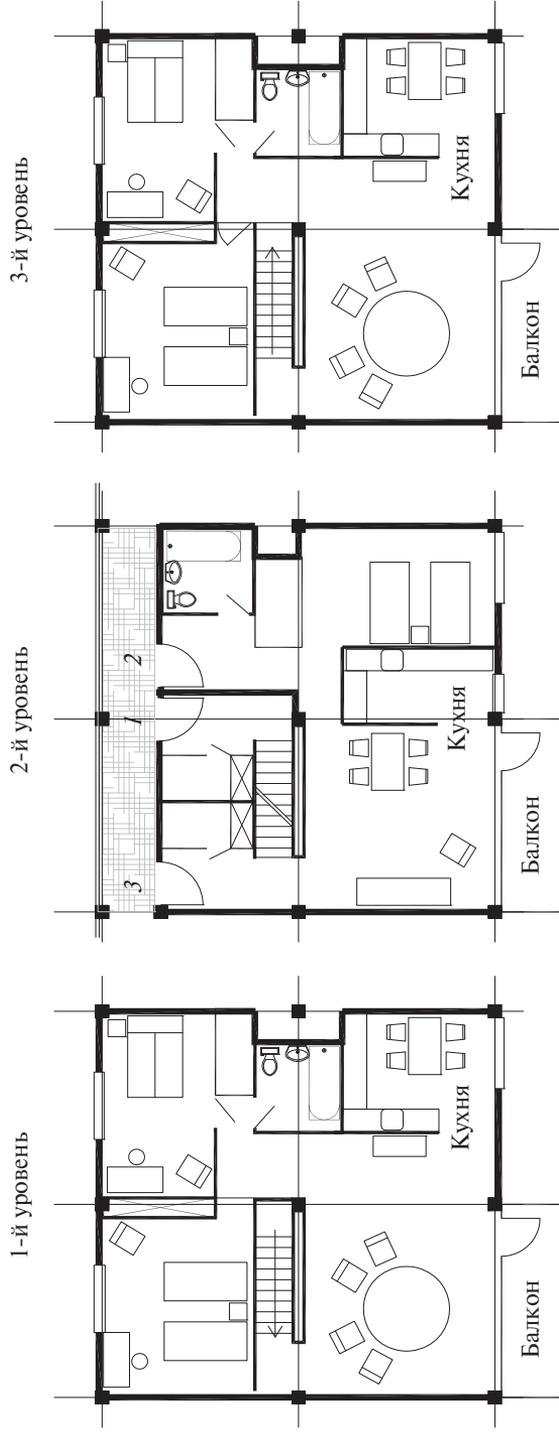


Рис. 1.1.8. Планы квартиры и схема разреза дома галерейного типа в двух уровнях:
 1 — план нижнего этажа квартиры в двух уровнях; 2 — план галереи и квартиры с одним уровнем;
 3 — план верхнего этажа квартиры в двух уровнях

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru