

ВВЕДЕНИЕ

Исследование проектных, конструктивных и технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из различных материалов и по разным технологиям является важным направлением в развитии отечественной науки и строительного комплекса в XXI в. Эффективность технологий монтажа быстровозводимых индивидуальных жилых домов обусловлена значительным сокращением продолжительности, стоимости и трудоемкости их возведения, повышением качества и ускорением ввода в эксплуатацию законченных «под ключ» объектов. Многообразие действующих в строительном производстве факторов приводит к значительному разнообразию и их технологических решений.

Актуальность темы обусловлена тем, что к 2017 г. в жилищном строительстве в РФ и за рубежом применяются десятки видов технологий возведения домов методами кирпичной кладки, монолитного бетонирования и монтажа каменных блоков и деревянных конструкций. Они имеют высокие трудоемкость и стоимость монтажа ввиду многодельности и необходимости дорогого кранового оборудования. Кроме того, существующие типовые гвоздевые, болтовые, сварные, бетонные и другие узлы соединения добавляют еще большую трудоемкость и стоимость монтажа ввиду их сложности и необходимости дорогого сварочного, резательного и другого оборудования. Поэтому возникла важная научная и практическая задача разработки новых подходов в проектировании и строительстве оптимально комфортных и экономичных индивидуальных жилых домов с применением инноваций [15–22].

Однако до сих пор теоретически не смоделированы подобные рациональные технологические решения возведения индивидуальных жилых домов из оптимальных по размеру индустриальных сэндвич-панелей; не обоснован алгоритм разработки модели монтажа быстровозводимых коттеджей на основе новых быстросборных типов узлов; не предложены практические рациональные конструктивно-технологические решения монтажа индивидуального жилого дома из индустриальных сэндвич-панелей. Поэтому и возникла важная научная задача разработки обоснованных рациональных технологических решений возведения жилых домов на основе оптимизированных индустриальных типов сэндвич-панелей.

В исследовании учтены важные научные результаты в области архитектуры, строительных наук и передовых методов строительства, достигнутые учеными Российской академии архитектуры и строительных наук, СПбГАСУ, МГСУ, НИИСФ, МАРХИ и др.

Это следующие инновации, новые для РФ к 2017 г.: сталежелезобетонные конструкции, бетоны повышенной прочности, биосовместимые подходы, САПР- и BIM-технологии, фибробетоны, буронабивные сваи, навесные фасады, экономика и управление проектами, сэндвич-панели, быстровозводимые здания, теплоэнергосбережение, более точные методы расчета и оптимизации конструкций, «зеленая» и бионическая архитектура.

Учеными разработаны академиками РААСН А. В. Кузьмина, В. И. Травуша, Н. И. Карпенко, В. И. Теличенко, В. А. Ильичева, А. П. Кудрявцева, Г. В. Есаулова, Е. М. Чернышева, Ю. П. Панибратова, Ю. М. Баженова, П. А. Акимова, В. И. Андреева, Ю. А. Соколовой, Ю. И. Земцова, членов-корреспондентов РААСН А. А. Волкова, Е. А. Король, В. К. Аверьянова, В. Г. Гагарина, И. Л. Шубина, Ю. В. Пухаренко, Р. А. Мангушева, В. К. Савина, Ю. А. Табунщикова, В. С. Лесовика, Л. Р. Маилаяна, М. А. Мамошина, В. И. Морозова, почетных членов РААСН Г. М. Бадьяна, А. И. Вахмистрова и других ученых [1–8, 10, 12, 13, 44–48, 54–55, 58–63].

Решению же конкретных задач в технологии строительства комфортных и экономичных зданий уделено большое внимание в работах отечественных и зарубежных ученых В. А. Афанасьева, Ф.-М. Адама, А. Н. Бирюкова, В. Л. Быкова, И. Д. Казанцева, Н. Н. Карасева, П. А. Козина, М. С. Никольского, П. П. Олейника, Б. И. Петракова, Б. В. Прыкина, Н. А. Сапрыкиной, К. Сио, И. В. Степанова, К. Танге, В. Г. Темнова, И. Фридмана, В. А. Яковлева и др. Однако анализ выявленных литературных источников позволил установить, что существующие технологические решения в строительстве зданий не в полной мере удовлетворяют современным требованиям, особенно достижению критериев минимума трудовых и финансовых видов затрат.

Необходимо также оптимизировать и методы устройства инженерных систем в доме — электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения, вентиляции. Важной задачей является обоснование вариантов применения при строительстве таких инновационных решений, как *ВИМ-технологии, энергосберегающие наружные ограждения, навесные вентилируемые фасады, фибробетоны в несущих элементах, клееные и уплотненные деревянные конструкции, быстрые способы «сухого» монтажа, сэндвич-панели высокой степени заводской готовности и теплые полы*. Их использование в комплексе позволяет построить более комфортные, удобные и в то же время более доступные, дешевые, экономичные дома, не только при монтаже, но и в процессе эксплуатации и всего жизненного цикла.

Поэтому *целью данной монографии* является разработка оптимальных решений для проектирования и строительства более комфортных и одновременно более экономичных индивидуальных жилых домов с использованием инноваций, обеспечивающих повышение удобства и энергосбережения, снижение трудоемкости и стоимости строительства.

Для достижения поставленной цели были решены следующие *научные задачи*:

- разработаны новые подходы к многовариантному проектированию и многокритериальной оптимизации объемно-планировочных и конструктивных решений домов на основе критериев максимума комфортности и минимума стоимости и продолжительности строительства;
- обоснованы конкретные практические примеры разнообразных объемно-планировочных решений отдельных спален, общих комнат, кухонь, гигиенических, хозяйственно-бытовых, коммуникационных и летних поме-

щений; представлены различные варианты оптимальных объемно-планировочных решений индивидуальных жилых домов в целом с учетом разнообразного расположения помещений, их пропорций, площадей и связей с соседними помещениями;

- доказано, что при выборе оптимальной технологии строительства необходимо исследовать все пять базовых вариантов технологий: монолитного бетонирования, кирпичной кладки, монтажа каменных блоков, каркасного деревянного строительства и быстровозводимых сэндвич-панелей. Основными критериями оптимальности в конкретных условиях являются максимум комфортности и безопасности и минимум стоимости и продолжительности строительства;

- установлено, что дом по варианту № 1 (из монолитного бетона) вполне можно построить самостоятельно. Эта технология практически самая дешевая, дешевле даже технологии строительства деревянного дома, но потребует больше времени, зато такой дом будет теплее и пожаробезопаснее. Дом площадью 200 м² возводится за 5–8 мес. силами 2–3 монтажников 2–3-го разряда или застройщиком вручную или с помощью легкого крана КС-356 (3 т). Стоимость 2–3 млн руб. Недостатки — это самое длительное строительство, необходим уход за бетоном, прогрев, полив, перерывы для набора прочности, специальные знания и навыки;

- показано, что дом по варианту № 2 (из кирпича) займет довольно много времени и будет стоить на 30–45% дороже, чем постройка из дерева или бетона. Но кирпичный дом имеет по сравнению с такими домами свои преимущества. Он теплее, пожаробезопаснее и, что тоже очень важно, красивее. Дом площадью 200 м² возводится за 4–5 мес. силами 2–3 монтажников 2–4-го разряда или застройщиком вручную или с помощью легкого крана КС-356 (3 т). Стоимость 5–8 млн руб. Недостатки: возводя кладку в условиях минусовой температуры, следует использовать специальные приемы, позволяющие нейтрализовать негативные факторы: это применение противоморозных добавок, электропрогрев и кладка замораживанием;

- выявлено, что дом по варианту № 3 (из бетонных блоков) обходится немного дороже и занимает больше времени, чем возведение дома из дерева и монолитного бетона, но дешевле строительства кирпичного. Данная технология является оптимальной по соотношению цена — качество. Такой дом — лидер по теплосбережению и пожаробезопасности. Дом площадью 200 м² возводится за 2–3 мес. силами 2–3 монтажников 2–3-го разряда или застройщиком вручную или с помощью легкого крана КС-356 (3 т). Стоимость 4–5 млн руб.;

- доказано, что дом по варианту № 4 (из каркаса и дерева), площадью 200 м² возводится за 2–4 мес. силами 2–3 монтажников 2–3-го разряда или застройщиком вручную или с помощью легкого крана КС-356 (3 т). Стоимость 4–5 млн руб. К недостаткам относится необходимость специальных мер по биозащите и защите от пожара, пропитка антисептиками и антипиренами, обшивка гипроком;

- раскрыто, что дом по варианту № 5 (из легких сэндвич-панелей) является самой быстрой и дешевой технологией. Дом площадью 200 м² возводится за 1–2 мес. силами 2–3 монтажников 2–3-го разряда или застройщиком вручную или с помощью легкого крана КС-356 (3 т). Стоимость 4–5 млн руб. К недостаткам относится необходимость специальных мер по биозащите и защите от пожара, пропитка антисептиками и антипиренами, обшивка гидропроком;

- предложен новый теоретический подход к разработке усовершенствованной технологии в строительном процессе возведения быстровозводимых индивидуальных жилых домов упрощенным способом «сухой» сборки индустриальных сэндвич-панелей методом моделирования и последующей многокритериальной оптимизации технологических решений по критериям минимума трудоемкости и стоимости монтажа;

- разработаны усовершенствованные технологические решения монтажа оптимизированных по размерам сэндвич-панелей, состоящих из каркаса, минераловатных теплоизоляционных плит и облицовочных обшивок, которые соединяются между собой с помощью новых быстросборных шарнирных узлов типа «муфта — гильза» и герметизируются укладкой упругих теплозащитных шнуров в пазы панелей до их монтажа с учетом наиболее важных критериев оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени и минимума стоимости;

- выявлены основные факторы и закономерности, влияющие на оптимизацию технологических режимов возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей: снижение трудоемкости и стоимости монтажа от увеличения размеров, степени заводской готовности и массы панелей; снижение трудоемкости устройства узлов соединений; сокращение продолжительности строительства от повышения количества и квалификации рабочих в звене, сменности и степени механизации работ;

- установлены оптимальные технологические параметры предложенного метода: трудоемкость работ — 0,2–0,3 чел.-ч на 1 м² площади панелей, стоимость монтажа — 40–50 руб. на 1 м² площади панелей, количество монтажников в звене — 3–4, квалификация — 2–3-й разряд, сменность работ — 1–2 смены, степень заводской готовности панелей — 90–95%, этажность возводимых объектов — 1–2;

- раскрыты методы оптимального устройства инженерных систем в доме (электро-, тепло- и водоснабжения, водоотведения, вентиляции);

- предложено применение при строительстве таких инновационных решений, как ВИМ-технологии, энергосберегающие наружные ограждения, навесные вентилируемые фасады, фибробетоны в несущих элементах, клееные и уплотненные деревянные конструкции, быстрые способы «сухого» монтажа, сэндвич-панели высокой степени заводской готовности, солнечные батареи и теплые полы. Их использование в комплексе позволяет построить не только более комфортные и удобные дома, но в то же время более доступ-

ные, дешевые, экономичные коттеджи, не только при монтаже, но и в процессе эксплуатации и всего жизненного цикла.

Объект исследования — единый проектный и строительный технологический процесс возведения индивидуальных жилых домов оптимальными способами монтажа с применением инноваций.

Предмет исследования — параметры планировочных, конструктивных и технологических процессов возведения индивидуальных жилых домов.

Границы исследования — проектные и технологические решения возведения основных строительных конструкций фундаментов, перекрытий, стен и перегородок надземной части зданий и инженерных систем без исследования технологии прокладки наружных сетей и отделочных работ, которые принимаются по традиционным способам.

Методика исследования: технико-экономический системный анализ существующих технологических решений, патентный поиск, сравнительное вариантное технологическое проектирование, натурные эксперименты, теоретическое моделирование, исследования и замеры технологических параметров процессов возведения индивидуальных жилых домов, математическая статистика и теория вероятности при решении оптимизационных задач.

Научная новизна монографии состоит в следующем:

- разработаны новые подходы к многовариантному проектированию и многокритериальной оптимизации объемно-планировочных и конструктивных решений домов на основе критериев максимума комфортности и минимума стоимости и продолжительности строительства;
- доказано, что при выборе оптимальной технологии строительства необходимо учесть достоинства и недостатки всех пяти исследованных базовых вариантов технологий: монолитного бетонирования, кирпичной кладки, монтажа каменных блоков, каркасного деревянного строительства и быстровозводимых сэндвич-панелей. Основными критериями оптимальности в конкретных условиях являются: максимум комфортности и безопасности, минимум стоимости и продолжительности строительства;
- предложен новый теоретический подход к разработке усовершенствованной технологии в строительном процессе возведения быстровозводимых индивидуальных жилых домов упрощенным способом «сухой» сборки индустриальных сэндвич-панелей методом моделирования и последующей многокритериальной оптимизации технологических решений по критериям минимума трудоемкости и стоимости монтажа;
- обосновано применение при строительстве таких инновационных решений, как ВМ-технологии, энергосберегающие наружные ограждения, навесные вентилируемые фасады, фибробетоны в несущих элементах, клееные и уплотненные деревянные конструкции, быстрые способы «сухого» монтажа, сэндвич-панели высокой степени заводской готовности, солнечные батареи и теплые полы.

Практическая значимость и реализация работы:

- разработаны практические рекомендации по применению оптимальной технологии строительства с учетом достоинств и недостатков всех пяти базовых вариантов технологий: монолитного бетонирования, кирпичной кладки, монтажа каменных блоков, каркасного деревянного строительства и быстровозводимых сэндвич-панелей. Основными критериями оптимальности в конкретных условиях являются: максимум комфортности и безопасности, минимум стоимости и продолжительности строительства;
- доказана на объектах экспериментального строительства технологическая и экономическая целесообразность применения разработанных новых технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей на основе нового узла типа «муфта — гильза» как более конкурентной строительной технологии по сравнению с известными способами строительства на основе традиционных мелкоэлементных и недостаточно индустриальных каменных и бетонных изделий;
- разработан усовершенствованный вариант рациональных технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей с учетом наиболее важных потребительских критериев оптимальности: минимума затрат труда и машинного времени, а также стоимости;
- доказаны высокие технико-экономическая эффективность и технологичность, низкие трудоемкость и стоимость, простота, всепогодность, доступность и экономичность применения усовершенствованных решений возведения индивидуальных жилых домов из индустриальных сэндвич-панелей, стоимость монтажа которых снижена до 40 руб. на 1 м² площади панелей, а трудоемкость работ — до 0,2 чел.-ч на 1 м² площади, что на 7–10% эффективнее, чем сопоставимые традиционные методы.

Достоверность результатов исследований подтверждается значительным объемом проанализированных конструктивно-технологических решений; применением современных методов исследования, адекватных объекту изучения, моделирования, натурных экспериментов и исследования технологических параметров процессов возведения жилых домов, математической статистики и теории вероятности при решении оптимизационных задач; положительной апробацией и практикой внедрения.

Часть 1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНО КОМФОРТНЫХ И ЭКОНОМИЧНЫХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДОМА

Глава 1. ПЛАНИРОВКА ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Первая инновация, которая может быть применена уже на стадии проектирования дома, — это BIM (от *англ.* Building Information Modeling, или Building Information Model — информационное моделирование дома, или информационная модель здания) [86].

Информационное моделирование здания — это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту дома (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Трехмерная модель дома связана с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что дом проектируется фактически как единое целое и изменение какого-либо одного из его параметров влечет за собой *автоматическое* изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного графика.

1.1. Информационная модель индивидуального жилого дома

Применение *информационной модели* существенно облегчает работу с объектом и имеет массу преимуществ перед прежними формами проектирования.

Прежде всего оно позволяет в виртуальном режиме собрать воедино, подобрать по назначению, рассчитать, состыковать и согласовать создаваемые разными специалистами и организациями компоненты и системы будущего дома, заранее проверить их жизнеспособность, функциональную пригодность и эксплуатационные качества, а также избежать самого неприятного для проектировщиков — *внутренних нестыковок (коллизий)*. Например, увеличения стоимости строительства из-за ошибок проектировщиков и неучета ряда работ и материалов сметчиком.

В отличие от традиционных систем компьютерного проектирования, создающих геометрические образы, результатом информационного моделирования здания обычно является *объектно-ориентированная цифровая модель как всего объекта, так и процесса его строительства*.

Чаще всего работа по созданию информационной модели здания ведется в два этапа:

1) разработка блоков (семейств) — первичных элементов проектирования, соответствующих как строительным изделиям (окна, двери, плиты перекрытий и т. п.), так и элементам оснащения (отопительные и осветительные приборы, лифты и т. п.) и многому другому, что имеет непосредственное отношение к дому, но производится вне рамок стройплощадки и при возведении объекта не делится на части;

2) моделирование того, что создается на стройплощадке (фундаментов, стен, крыш, навесных фасадов и др.); при этом предполагается широкое использование заранее созданных элементов, например крепежных или обрамляющих деталей при формировании навесных стен здания [86].

Это существенно облегчает и упрощает работу с BIM как проектировщикам, так и всем остальным категориям строителей, а затем и жильцам дома.

Построенная специалистами информационная модель проектируемого дома затем становится основой и активно используется для создания рабочей документации всех видов, разработки и изготовления строительных конструкций и деталей, комплектации объекта, заказа и монтажа технологического оборудования, экономических расчетов, организации возведения самого здания, а также решения технических и организационно-хозяйственных вопросов последующей эксплуатации.

Информационная модель существует в течение всего жизненного цикла здания. Содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние здания.

Такой подход в проектировании, когда объект рассматривается не только в пространстве, но и во времени, т. е. «3D + время», часто называют 4D, а «4D + информация» принято обозначать уже 5D. Хотя, с другой стороны, в ряде публикаций под 4D могут понимать «3D + спецификации».

Технология BIM уже сейчас показала возможность достижения высокой скорости, объема и качества строительства, а также значительную экономию средств. Но одно из самых главных достижений BIM — возможность добиться практически полного соответствия эксплуатационных характеристик нового здания требованиям заказчика, поскольку технология BIM с высокой степенью достоверности позволяет воссоздать сам объект со всеми конструкциями, материалами, инженерным оснащением и протекающими в нем процессами и отладить на виртуальной модели основные проектные решения.

Иными способами такая проверка проектных решений на правильность неосуществима — придется просто построить макет здания в натуральную величину. Что в прежние времена периодически и происходило (да и сейчас еще происходит) — правильность проектных расчетов проверялась на уже созданном объекте, когда исправить что-либо было почти невозможно.

При этом особенно важно подчеркнуть, что информационная модель здания — это виртуальная модель, результат применения компьютерных технологий. В идеале BIM — это виртуальная копия здания. На начальном этапе создания модели мы имеем некоторый набор информации, почти все-

гда неполный, но достаточный для начала работы в первом приближении. Затем введенная в модель информация пополняется по мере ее поступления, и модель становится более насыщенной.

Таким образом, процесс создания ВМ всегда растянут во времени (носит практически непрерывный характер), поскольку может иметь неограниченное количество уточнений. А сама информационная модель здания — динамичное и постоянно развивающееся образование, «живущее» управляемой нами жизнью.

При этом надо понимать, что физически ВМ существует только в памяти компьютера. И ею можно воспользоваться только посредством тех программных средств (комплекса программ), в которых она и была создана [86].

Для использования данной инновации требуется покупка программ и обучение.

Учитывая изложенное, перейдем к началу проектирования.

1.2. Разработка планировки участков

Придомовой земельный участок является важным составляющим элементом комплекса всей постройки индивидуального жилого дома.

Любая застройка ведется по тому или иному плану. Не стоит откладывать составление такого плана на потом — вот дом построим, а там уж разберемся со всем остальным. При таком подходе со временем выясняется, что тень от дома чуть ли не весь день падает на любимые посадки или, наоборот, для возведения очередной дворовой постройки необходимо переместить уже укоренившееся и подросшее дерево. Многих подобных недоразумений можно избежать, начав с составления общего плана освоения участка. Резонно при этом произвести определение максимально возможного потребного количества дворовых строений и их расположения. Сюда должны войти хозяйственные и бытовые постройки различного назначения, дом, парники, подпорные стенки, изгороди, бассейны, декоративные прудики, дворовые очаги и т. д. Естественно, что при этом должна учитываться их ориентация относительно сторон света и границ участка. Вовсе не обязательно строить все сразу, поскольку тут многое зависит от ваших материальных и физических возможностей.

Планировка участков должна обеспечивать благоприятные санитарно-гигиенические условия, оптимальную организацию процессов жизнедеятельности людей в жилом доме, рациональное ведение подсобного хозяйства, пожарную безопасность, экономичность застройки и соблюдение других требований.

При разработке планировки участков можно выделить *три основных стадии проектирования*:

- 1) разбивка территории на участки;
- 2) определение местоположения жилого дома;
- 3) определение местоположения хозяйственных сооружений, сада, огорода и других объектов застройки.

На первой стадии осуществляется обоснование необходимости размера, формы и местоположения участка. Обычно, при разбивке территории стремятся увеличить линейную плотность застройки для уменьшения протяженности уличной сети. Это позволяет снизить затраты на устройство транспортных магистралей (дорог, пешеходных дорожек и т. д.), а также инженерных сетей (водоснабжения, канализации и т. д.). С этой целью ширина участка по фронту улицы максимально сокращается. Ширина участка, как правило, складывается из трех составляющих: размеров дома, хозяйственных и других сооружений вдоль улицы; санитарных и противопожарных разрывов между объектами; а также проездов и проходов с улицы на участок [36, 43].

В практике проектирования и строительства индивидуального жилья встречаются два основных приема размещения жилых домов с хозяйственными сооружениями. Варианты планировок земельных участков представлены на рис. 1.1.

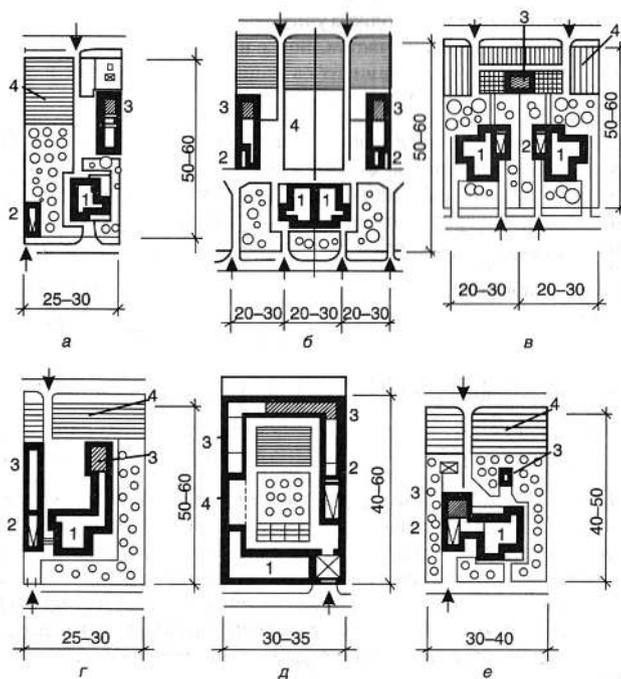


Рис. 1.1. Предлагаемые рациональные планировки земельных участков для индивидуальных жилых домов, м: *а* — хозсооружения сблокированы в разных зданиях; *б* — хозсооружения сблокированы в одном здании; *в* — гараж сблокирован с домом, хозсооружения отделены; *г* — хозсооружения образуют двор; *д* — хозсооружения образуют периметр; *е* — единое комплексное здание: 1 — дом; 2 — гараж; 3 — хозсооружения; 4 — сад, огород.

В первом приеме жилые дома в основном отделены от хозсооружений. В этом случае рекомендуются три способа организации участка, показанные

на рис. 1.1, *а–в*. Данные способы могут применяться в любых климатических условиях и при любых типах домов.

Во втором приеме жилые дома сблокированы с хозсооружениями. В этом случае рекомендуются три варианта планировок участка, показанные на рис. 1.1, *з–е*. Данные варианты целесообразно использовать для суровых климатических условий (рис. 1.1, *д, е*) и жаркого климата (рис. 1.1, *з, д*).

Размеры каждого дома и хозсооружений индивидуальны и принимаются в соответствии с разработанным проектом застройки.

На второй стадии разработки планировки участка определяют местоположение дома. Жилой дом может располагаться следующим образом:

- на переднем плане — по границе участка, называемой красной линией, или с небольшим отступом от нее в пределах 1–5 м (рис. 1.1, *а, д*);
- в средней части участка со значительным отступом от красной линии в пределах 5–15 м (рис. 1.1, *б, в*);
- в дальней части участка.

В основном используется размещение дома на переднем плане, что характерно для малых и средних размеров участков в городской и пригородной застройке. В этом случае дом удобно связан с улицей, проездами и пешеходными дорожками и имеет определенное удаление для защиты от шума, пыли и других вредностей.

Для участков с большой площадью возможно размещение дома на заднем плане с целью повышения экологической защиты.

При любых вариантах местоположения дома должна обеспечиваться правильная ориентация жилых помещений по сторонам света с целью соблюдения важных требований по инсоляции и естественной вентиляции.

На третьей стадии обоснования планировки участка разрабатывается размещение гаража, хозяйственных сооружений, сада и огорода. Гараж может быть встроенным, отдельно стоящим, сблокированным с жилым домом или сблокированным с хозсооружениями. Встроенные гаражи размещаются обычно в первом, цокольном или подземном этажах дома. Отдельно стоящие гаражи размещают ближе к въезду на участок, чтобы исключить нерациональное движение транспорта через участок (рис. 1.1, *а*). Сблокированные с хозсооружениями гаражи располагаются, как правило, вдоль границ участка (рис. 1.1, *б, з, д*).

Размещение хозсооружений зависит от их функционального назначения, размеров участка, общего архитектурного замысла застройки, наличия жилых зданий и сооружений на соседних участках и других факторов.

Если участок используется для ведения большого подсобного хозяйства или индивидуальной производственной деятельности, хозсооружения имеют развитую структуру и размещаются, как правило, в едином комплексном блоке и на заднем дворе, вдали от улицы.

Если участок не имеет хозяйственного назначения, хозсооружения могут отсутствовать или быть небольшими, обычно отдельно стоящими в глубине застройки (рис. 1.1, *в*).

Важную роль имеет рациональная планировка сада, огорода, площадок для отдыха и игр, внутренних проездов, дорожек и малых архитектурных форм на участке. Как правило, сад проектируют на переднем и среднем плане участка, а огород — на среднем и заднем дворе (рис. 1.1, б–е). Планировка сада и огорода включает решение следующих основных вопросов:

- определение общего местоположения, формы и площади посадок деревьев, кустов и другой растительности;
- расчет количества растительности и расстояний между нею;
- выбор конкретных типов и сортов растительности;
- прогнозные расчеты по перспективному изменению высоты растительности;
- обоснование удобных и кратчайших дорожек, внутренних проездов и площадок;
- определение потребности в бассейнах, беседках, фонтанах, альпийских горках и других малых архитектурных формах и т. д.

Таким образом, эффективные планировочные решения придомовых участков позволяют существенно повысить потребительские качества вашего индивидуального жилья [14–19].

Более подробно данный материал раскрыт в работах [15–22].

Глава 2. УЧЕТ КЛИМАТА РЕГИОНА И СОСТАВА СЕМЬИ

Рассмотрим основные факторы и требования, влияющие на проектирование индивидуальных жилых домов. Основные требования к проектированию изложены в нормативных документах [64–81].

Уровень качества индивидуальных жилых домов определяется их функциональными, архитектурными, конструктивными, гигиеническими, эстетическими, экономическими и многими другими комплексными и единичными показателями качества.

Высокие показатели этих характеристик обеспечивают индивидуальный комфорт проживания людей в домах и, как следствие, общую социальную эффективность всей жилой среды и прогресс человечества. В связи с этим главной целью проектирования и строительства индивидуального жилья является достижение именно комфорта. Для реализации этой цели требуется выполнять целый ряд сложных требований и учитывать комплекс специфических факторов.

Из всего многообразия требований и факторов, влияющих на проектирование будущего коттеджа, можно условно выделить четыре основные группы:

- 1) природно-климатические факторы;
- 2) социально-психологические факторы;
- 3) архитектурно-строительные требования;
- 4) экономические требования.

В данном разделе монографии будут рассмотрены первые две группы.

2.1. Природно-климатические факторы

В группу *природно-климатических факторов* входят:

- 1) условия атмосферы;
- 2) условия гидросферы;
- 3) условия литосферы;
- 4) растительный и животный мир.

Наибольшее влияние на проектирование индивидуального жилища оказывают атмосферные условия. Это связано с тем, что именно состояние атмосферы определяет тепловой режим поверхности земли, а также газовое и влажностное состояние воздуха.

На территории Российской Федерации и государств, входивших ранее в состав СССР, выделены четыре основных климатических района, внутри которых различают еще 11 подрайонов.

Проектировать универсальное жилище, пригодное для любого климатического района, нецелесообразно с функциональной, экономической и строительной точек зрения. Поэтому при проектировании индивидуального жилья следует ориентироваться на максимальный учет именно конкретных, а не абстрактных местных условий.

К числу наиболее важных атмосферных условий относятся: температурный, ветровой, влажностный, снеговой, дождевой режимы, уровень солнечной радиации, сезонные различия в погоде и др. Они воздействуют на человека и жилой дом в комплексе, однако по-разному в каждом конкретном случае.

Температурный режим. В различных географических зонах в разное время года температура может колебаться с большими амплитудами. Воздействие температуры может отрицательно сказываться на комфортабельности жилья. Поэтому помещения индивидуального жилья необходимо защищать от резких суточных и сезонных перепадов температуры, от переохлаждения в северных условиях и перегрева в южных районах. Например, для Ленинградской области абсолютно минимальная температура равна -36°C , абсолютно максимальная $+33^{\circ}\text{C}$, а среднегодовая температура составляет $+4,3^{\circ}\text{C}$.

В частности, из-за низких температур в условиях 1-го и частично 2-го климатических районов мы предлагаем применять следующие специальные строительные и архитектурно-конструктивные решения:

- максимальное увеличение ширины корпуса жилого дома;
- сокращение периметра наружных стен;
- двойные, тройные и поворотные тамбуры при входах в дом;
- компактную планировку собственно дома, гаражей, хозсооружений и других объектов жилой застройки;
- комплексные жилые дома, имеющие не только жилые и подсобные помещения, но и помещения специального назначения;
- соединение объектов застройки отапливаемыми крытыми переходами;
- тройные стеклопакеты;
- блокировку соседних жилых домов;
- нетрадиционные конструктивные решения теплосберегающих заглубленных и подземных домов;
- энергоэффективные многослойные наружные стены и др.

Другим неблагоприятным атмосферным фактором является повышенная температура, характерная для южных районов. В связи с этим для условий 3-го и 4-го климатических районов целесообразно применять следующие планировочно-конструктивные решения:

- открытые пространства лоджий, балконов и террас в домах;
- внутренние садики в жилой застройке;
- вертикальное озеленение стен;
- эксплуатируемые грунтовые «зеленые» крыши с садами;
- рациональное взаимное расположение дома и хозсооружений на участке;
- обводнение и озеленение придомовых земельных участков;

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru