

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ПРИНЦИПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В статье приведены основные направления экологического строительства. Проанализированы основные технические, технологические, архитектурно-планировочные решения, применяемые в экологическом строительстве. Особое внимание уделено вопросам обеспечения энергетической эффективности зданий. Выделены и приведены ключевые принципы экологических зданий. Перечислены преимущества и недостатки экологического строительства, описаны перспективы развития.

Ключевые слова: экологическое строительство, экологический дом, энергосбережение, экологизация.

B.M. Bedin

ECOLOGICAL CONSTRUCTION: PRINCIPLES AND PROSPECT

This article presents the main trends in green construction. It analyzes the key technical, technological, and architectural design solutions used in green construction. Particular attention is paid to ensuring the energy efficiency of buildings. Key principles of green buildings are identified and presented. The advantages and disadvantages of green construction are listed, and development prospects are described.

Keywords: green construction, eco-home, energy conservation, greening.

Проблемы защиты окружающей среды были и остаются достаточно актуальными. Одним из динамично развивающихся направлений, обеспечивающих охрану природы, является развитие экологического строительства, позволяющее минимизировать негативное воздействие на природную среду, как во время строительства, так и при эксплуатации зданий.

Проблемам экологического строительства уделяется внимание многих исследователей. Например, вопросам экологической утилизации отходов строительства при организации строительного процесса посвящена работа [1], использованию экологических материалов [2], учету экологических факторов при эксплуатации объектов недвижимости [3]. Принципы и стандарты экологического строительства рассмотрены в исследованиях [4–6].

Экологический дом – это объект недвижимости, спроектированный и построенный из безопасных для природы материалов и таким образом, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду, в том числе, за счет широкого использования для его эксплуатации возобновляемых источников энергии.

Строительство экологических зданий предполагает использование материалов из переработанного сырья или с материалов с минимальным воздей-

ствием на окружающую среду. При этом такие материалы должны иметь отличные теплоизоляционные характеристики во избежание потерь энергии, расходуемой на отопление или кондиционирование здания.

Несмотря на то, что основной идеей экологического строительства является минимизация воздействия на окружающую среду, проектирование экологических зданий не предполагает снижения комфорта проживания или работы в них. Более того, такой комфорт даже повышается за счет эффективной работы систем вентиляции, а также создания благоприятного микроклимата, как в холодное, так и в жаркое время года.

Организация процесса строительства также должна предполагать нанесение минимального вреда окружающей среде за счет использования соответствующей строительной техники и технологий строительства, правильного планирования строительной площадки, применения мобильных временных зданий и сооружений, предполагающих множество циклов повторного использования, минимизации количества и эффективной утилизации отходов.

Достаточно важен выбор местности для экологического строительства (при наличии возможности такого выбора). Желательно, чтобы участок был максимально хорошо освещен, в тоже время защищен от холодных ветров естественными преградами, такими как лесные массивы, холмы и т. п.

Большую роль в экологическом строительстве играет бережное «вписывание» строящихся объектов в ландшафт местности с минимизацией работ по горизонтальной и вертикальной планировке, а также максимальное сохранение, а при невозможности воссоздание плодородного слоя почвы. Естественно, предполагается и сохранение растений, особенно многолетних, и широкое использование зеленых насаждений при благоустройстве придомовой территории, а также для затенения с южной стороны дома и защиты от холодного ветра с северной.

Внимание при экологическом строительстве уделяется и сохранению водных ресурсов: природных водоемов с их облагораживанием, естественной системы стоков талых и дождевых вод. Наиболее продвинутые проекты предполагают даже сбор и использование для хозяйственных нужд дождевой воды.

При проектировании большое внимание уделяется вопросам энергосбережения. Так, значение имеют архитектурно-планировочные решения, применяемые в строящихся зданиях. Для минимизации потерь тепловой энергии отношение площади ограждающих конструкций к объему здания должно быть минимальным. Соответственно, идеальной по данной характеристике является куполообразная форма здания, однако строительство таких объектов носит эпизодический характер в силу недостаточного распространения соответствующих технологий и опыта у большинства подрядных организаций. Кроме того, эксплуатация таких объектов также сопряжена с рядом проблем, начиная от сложностей с расстановкой мебели и заканчивая необходимостью обеспечения герметичности ограждающих конструкций сложной формы для предотвращения воздействия атмосферных осадков. Из традиционных форм зданий приоритетом обладают квадратные в плане объекты и ширококорпусные дома, также имеющую форму, близкую к квадрату. Определенное значение имеет этажность

здания, например, двухэтажное здание более энергоэффективно нежели одноэтажное, однако такая зависимость носит нелинейный характер.

Достаточно эффективной энергосберегающей мерой является планирование помещений внутри объекта таким образом, чтобы большие помещения, в которых предполагается постоянное пребывание людей (гостинная, кухня, жилые комнаты) располагались с южной стороны дома, а вспомогательные помещения (кладовые, бойлерные) – с северной стороны, дополнительно выполняя теплоизолирующую функцию. Для обеспечения максимальной инсоляции и поступления солнечной тепловой энергии целесообразно максимальное остекление с южной стороны дома и минимальное – с северной.

Энергосбережению способствуют такие простые конструктивные решения, как противосолнечные козырьки над окнами, снижающие затраты на кондиционирование в летний период, остекленные лоджии, выполняющие роль дополнительного теплоизолятора.

При строительстве энергоэффективных домов предполагается использование материалов, обладающих хорошими теплоизолирующими свойствами, конструктивных решений, предполагающих создание замкнутого теплового контура здания. Важное значение придается борьбе с мостиками холода и предотвращению потерь тепла через вентиляцию путем использования системы с рекуперацией воздуха.

Экологическое строительство предполагает использование энергоэффективного инженерного оборудования, начиная от систем «умного» дома, позволяющих регулировать режим освещения и отопления и заканчивая тепловыми насосами, позволяющими на 1 киловатт-час электрической энергии получить 3–4 киловатт-часа энергии тепловой.

Использование альтернативных источников энергии: солнца, посредством солнечных панелей и водонагревателей, ветра, через ветрогенераторы, тепла недр земли, воды и воздуха, посредством уже упомянутых тепловых насосов, позволяет получить экологически чистую энергию и, соответственно, свести к минимуму потребление энергии, поступающей извне.

Таким образом, основными принципами проектирования и строительства экологических домов являются:

- использование при строительстве натуральных и переработанных материалов;
- минимизация негативного воздействия на природу в процессе строительства;
- максимальное использование естественной вентиляции, освещения и нагрева;
- широкое использование возобновляемых источников энергии, таких как солнце, ветер, тепловая энергия, извлекаемая из почвы, воды и воздуха;
- использование эффективных теплоизолирующих материалов и конструктивных решений;
- применение энергоэффективного оборудования, такого как тепловые насосы, системы вентиляции с рекуперацией воздуха и т. п.;

- сбор и повторное использование ресурсов, например, дождевой воды;
- использование энергоэффективных в плане форм зданий: квадрат, круг, купол;
- энергоэффективная «посадка» здания на участке;
- использование зеленых насаждений для улучшения качества воздуха, затенения, снижения ветровой нагрузки.

Экологические здания обладают как преимуществами, так и недостатками. К основным преимуществам относятся следующие:

1. Меньшее негативное воздействие на окружающую среду.
2. Экономия затрат на электрическую и тепловую энергию при эксплуатации здания, за счет использования энергосберегающих технологий и архитектурно-планировочных решений, энергоэффективного инженерного оборудования и возобновляемых источников энергии.
3. Комфортный микроклимат и хорошее качество воздуха за счет теплоизоляции, использования нетоксичных материалов, эффективных вентиляционных систем.
4. Дизайн экологических домов и их «вписывание» в окружающий ландшафт делают их визуально привлекательными, что способствует повышению их стоимости.
5. В некоторых странах предоставляются льготы как при строительстве самих экологических домов, так и при использовании отдельных технологий, используемых в экологическом строительстве.
6. Использование при строительстве долговечных материалов и передовых технологий приводит к тому, что экологическое здание медленнее изнашивается и требует меньшего обслуживания и ремонта.

В то же время экологическому строительству присущи и некоторые недостатки:

1. Стоимость строительства экологических домов выше в сравнении с традиционными.
2. Использование более сложных технологий требует привлечения квалифицированных подрядчиков.
3. Сложное инженерное оборудование требует правильной настройки и обслуживания, что возможно далеко не во всех населенных пунктах.
4. Для многих потенциальных покупателей более важным при выборе объекта фактором является цена (которая у экологического здания будет выше), а не затраты на его дальнейшую эксплуатацию.
5. Новизна архитектурно-планировочных решений и сложность инженерного оборудования может отпугнуть консервативных покупателей.
6. В России отсутствует системная поддержка экологического строительства, действующий закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ сконцентрирован только на мерах по повышению энергоэффективности, не затрагивая иные аспекты.

Проекты экологического жилья призваны сократить экологический след, то есть негативное воздействие на окружающую среду и минимизировать рас-

ход ресурсов как при строительстве, так и при эксплуатации зданий. Учитывая технический прогресс в разработке и производстве новых строительных материалов и инженерного оборудования, энергоэффективных строительных технологиях, а также изменение предпочтений потребителей в пользу охраны окружающей среды, можно сделать вывод о наличии хороших перспектив экологического строительства.

Список использованной литературы

1. Подходы к организации и управлению экологической утилизацией отходов строительства / Т.А. Некрасова, Т.С. Наролина, И.А. Пургаева, Т.И. Смотров. – EDN GEQTHA // Проектное управление в строительстве. – 2022. – № 1 (26). – С. 35–43.
2. Ивашенко Ю.А. Конструкции и материалы для экологического строительства жилых зданий / Ю.А. Ивашенко, С.Г. Шабиев. – DOI: 10.54734/20722958_2025_2_122. – EDN SACLGT // Региональная архитектура и строительство. – 2025. – № 2 (63). – С. 122–127.
3. Манжилевская С.Е. Управление жизненным циклом инвестиционного проекта строительства с учетом важности экологических факторов / С.Е. Манжилевская, Д.В. Попов. – EDN VPCCGW // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 10 (82). – С. 185–196.
4. Ишанов М. Архитектура и устойчивое развитие: принципы экологического строительства в современном мире / М. Ишанов, М. Какабаева, Х. Джораев. – EDN JBVXFN // Cognitio Rerum. – 2024. – № 12. – С. 212–214.
5. Абдуханова Н.Г. Внедрение экологических стандартов в сферу жилищного строительства как инструмент реализации концепции устойчивого развития / Н.Г. Абдуханова, К.Д. Кряжова, Р.Р. Шаймухаметова. – EDN ZPZYXL // Горизонты экономики. – 2023. – № 4 (77). – С. 72–78.
6. Сравнительный анализ стандартов экологического строительства / С.Г. Шеина, В.В. Белаш, Д.С. Дементеев, А.П. Калиткин. – EDN JIOXBW // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 9 (81). – С. 24–32.

Информация об авторе

Бедин Борис Михайлович – кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики строительства и управления недвижимостью, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, bmbedin@mail.ru.

Author

Bedin Boris Mikhailovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Construction Economics and Real Estate Management, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, bmbedin@mail.ru.