

но и повышению комфорта внутренней среды зданий. Несмотря на существующие трудности, связанные с высокой стоимостью внедрения отдельных технологий и сложностью проектирования, развитие энергоэффективного строительства остаётся важным условием достижения устойчивого развития городов. В перспективе принципы nZEB и zero-carbon строительства будут всё шире внедряться в мировую строительную практику и станут основой экологически ориентированного строительства будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Гагарин, В. Г. Энергоэффективные здания и экологическая безопасность строительства / В. Г. Гагарин, В. В. Козлов // Строительные материалы. – 2021. – № 5. – С. 12–18.

2 Табунщиков, Ю. А. Энергоэффективные здания и инновационные инженерные системы / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2019. – 320 с.

3 Савин, В. К. Энергосбережение и энергоэффективность в строительстве / В. К. Савин. – СПб. : Лань, 2020. – 256 с.

4 Фокин, К. Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / К. Ф. Фокин. – М. : АСВ, 2018. – 240 с.

Получено 05.06.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 69.032.22:728.2

А. Д. КОМАР (ПАм-31)

Научный руководитель – ст. преп. *А. В. ЩЕГЛОВА*

ТИПОЛОГИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ: КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Посвящена исследованию типологии высотных зданий, их конструктивных систем и объемно-планировочных решений. Рассматриваются основные виды конструктивных схем, факторы, влияющие на выбор инженерных решений, а также современные тенденции развития высотного строительства. Особое внимание уделяется вопросам устойчивости, энергоэффективности, внедрению инновационных технологий и перспективам использования интеллектуальных систем управления в архитектуре высотных сооружений.

Высотные здания являются важнейшим направлением современной архитектуры и строительства. Рост численности населения в городах, отсутствие свободной территории и стремление к рациональному использованию

природных ресурсов обусловили активное развитие высотного строительства. Современные небоскребы представляют собой сложные инженерные шедевры, в которых все элементы архитектурных, конструктивных и технологических решений взаимодействуют как единый механизм.

Актуальность темы подчеркивается постоянным совершенствованием технологий высотного строительства, внедрением передовых материалов и цифровых методов проектирования, а также насущной потребностью повышения энергоэффективности и устойчивости зданий. Цель – изучить типологию высотных зданий, определить особенности конструктивных систем и объемно-планировочных решений, применяемых в высотном строительстве.

Задачи: рассмотреть распространенные конструктивные системы высотных зданий, проанализировать объемно-планировочные решения высотных зданий, определить основные факторы, которые влияют на выбор конструктивной схемы высотных зданий, исследовать перспективные направления развития высотного строительства.

При проектировании высотных зданий ключевую роль играют конструктивные системы, обеспечивающие устойчивость сооружений к воздействиям вертикальных и горизонтальных нагрузок. Кроме того, важны объемно-планировочные решения, определяющие внешний вид здания, его функциональные характеристики, уровень комфорта. На выбор конструктивной схемы влияют высота здания, климатические условия, сейсмическая активность региона строительства, функциональное назначение сооружения и требования городской застройки [1].

Конструктивная система является «скелетом» любого высотного здания, поскольку именно она обеспечивает восприятие на себя всех нагрузок и устойчивость сооружения. На практике наиболее распространены каркасные, стеновые, трубчатые и смешанные системы [2].

Каркасные системы состоят из колонн и балок (ригелей), образующих пространственный «скелет» здания. Главным достоинством такой схемы является гибкость планировки этажей и равномерного распределения нагрузок. Примером использования данной схемы является знаменитый небоскреб Empire State Building.

Стеновые или ядровые конструктивные системы предполагают наличие жесткого ядра, состоящего из лифтовых шахт, лестничных клеток и инженерных коммуникаций. Такое ядро воспринимает на себя горизонтальные нагрузки, возникающие под воздействием ветра и сейсмических колебаний [3].

В трубчатой системе представляется пространственная конструкция, в которой наружные стены работают как единая жесткая оболочка. Эта схема позволяет эффективно воспринимать ветровые нагрузки и уменьшать расход материалов. Различают рамно-трубчатые, связевые и пучковые трубчатые системы. Одним из наиболее известных примеров является Willis Tower [2].

Смешанные системы объединяют элементы каркасных, ядровых и трубчатых схем. В таких зданиях используются аутригеры – горизонтальные связи между центральным ядром и внешними колоннами. Это позволяет равномерно перераспределять нагрузки и значительно повышать устойчивость сооружения. Примером применения смешанной системы является Burj Khalifa [4].

Объемно-планировочные решения определяют пространственную организацию здания, его функциональную структуру и архитектурный облик. В современной архитектуре выделяют несколько основных типов высотных сооружений [1]. Башенный тип отличается компактной формой и вертикальной композицией. В таких зданиях обычно устраивается центральное ядро жесткости, обеспечивающее удобство вертикальных коммуникаций. Данная схема позволяет рационально использовать ограниченные городские территории. Примером является One World Trade Center.

Пластинчатый тип обладает вытянутой формой и значительной протяженностью фасада. Основной привилегией является хорошая инсоляция помещений и возможность организации большого количества квартир или офисов с естественным освещением [2].

Секционный тип предусматривает деление здания на повторяющиеся модули или секции. Такой подход упрощает строительство, способствует типизации элементов и снижает стоимость возведения объектов [3].

Отдельное место занимают многофункциональные комплексы, в которых кооперируются жилые, офисные, гостиничные и торговые функции. Такие здания обеспечивают круглосуточную активность и позволяют более эффективно использовать пространство города. Ярким примером является Shanghai Tower.

Современная архитектура не так часто использует свободные или скульптурные формы. Скрученные, наклонные или асимметричные здания обладают высокой архитектурной выразительностью, но требуют сложных инженерных расчетов и применения инновационных технологий [4].

Выбор конструктивной схемы высотного здания зависит от множества факторов. Одним из главных факторов является ветровая нагрузка, так как с увеличением высоты здания возрастает воздействие горизонтальных нагрузок [2].

В регионах с повышенной сейсмической активностью особое внимание уделяется обеспечению пространственной жесткости конструкции и устойчивости сооружений. Важным фактором является функциональное назначение объекта: жилые здания требуют одних планировочных решений, а офисные или гостиничные комплексы – других [1].

Существенное значение имеют экономические аспекты, включая стоимость строительных материалов, сложность монтажа конструкций и эксплуатационные расходы. Кроме того, при проектировании учитывается градостроительный контекст: плотность застройки, транспортная инфраструктура [3].

Современные тенденции развития высотного строительства коррели-

рованы с внедрением передовых инновационных технологий и повышением устойчивости зданий. Одним из перспективных направлений являются адаптивные конструкции, способные изменять жесткость в зависимости от внешних воздействий. Развитие бионической архитектуры позволяет использовать природные принципы формообразования для оптимизации конструкций и снижения расхода материалов [4]. Особый интерес представляют интеллектуальные системы управления зданиями, основанные на технологиях искусственного интеллекта. Такие системы способны автоматически регулировать работу инженерного оборудования, демпферов и лифтов, обеспечивая повышение энергоэффективности и безопасности. Кроме того, активно развивается модульное строительство, основанное на использовании готовых блоков заводского изготовления. Это позволяет значительно сократить сроки строительства и уменьшить количество ошибок при монтаже.

Таким образом, высотные здания являются сложными инженерно-архитектурными объектами, развитие которых предопределяется текущим техническим прогрессом и потребностями города. Конструктивные системы высотных сооружений непрерывно совершенствуются, обеспечивая повышение устойчивости, надежности и экономичности зданий. Объемно-планировочные решения формируют функциональную организацию объектов и определяют эффективность использования пространства. Современные тенденции высотного строительства ориентированы на создание энергоэффективных, экологических и интеллектуальных зданий, способных адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Перспективы дальнейшего развития отрасли связаны с применением цифровых технологий, модульного строительства, бионических конструкций и интеллектуальных систем управления, что позволит создавать более безопасные и устойчивые высотные сооружения будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Беляев, С. В.** Архитектура высотных зданий и комплексов / С. В. Беляев. – М. : АСВ, 2019. – 214 с.
- 2 **Тетиор, А. Н.** Высотные здания: конструктивные системы и технологии строительства / А. Н. Тетиор. – М. : АСВ, 2018. – 278 с.
- 3 **Пучков, М. В.** Конструкции высотных зданий и сооружений / М. В. Пучков. – СПб. : Лань, 2020. – 185 с.
- 4 **Перов, В. И.** Современные технологии высотного строительства / В. И. Петров. – М. : Инфра-Инженерия, 2021. – 302 с.

Получено 05.06.2026