

Перспективы и возможности модульной технологии строительства на Северном Кавказе

Ю.С. Димитрюк¹, В.И. Прокопенко², П.В. Рожков²

¹Невинномысский Государственный гуманитарно-технический институт

²Филиал РТУ МИРЭА в городе Ставрополе

Аннотация: В статье рассмотрены перспективы развития модульного строительства зданий и сооружений на Северном Кавказе, проанализированы этапы становления и развития этого направления в свете современных тенденций. Модульная технология в строительстве представляет собой современный метод, который подразумевает сборку зданий из заранее изготовленных модулей. Модульное строительство в последние годы приобретает всё большую актуальность благодаря своим преимуществам, включая ускоренные сроки возведения объектов, снижение затрат и минимизацию воздействия на окружающую среду. На территории Северного Кавказа, где наблюдается увеличение населения и потребности в жилье, такие технологии могут сыграть ключевую роль в решении задачи обеспечения граждан комфортным и доступным жильем. В данной статье рассматриваются возможности применения модульной технологии в домостроении. В статье рассматриваются также преимущества модульного строительства, такие как высокое качество, экономия ресурсов, сокращение сроков и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Также уделяется внимание гибкости конструкций и безопасности как в процессе производства, так и при монтаже на строительной площадке. Что касается конструктивных особенностей, модульные здания, как правило, обладают достаточной прочностью, поскольку каждый модуль разрабатывается с учетом способности выдерживать нагрузки при транспортировке и монтаже. Северный Кавказ обладает уникальными природными и климатическими условиями, что открывает возможности для применения модульных технологий. Модульные здания оснащены различными техническими средствами для комфортного проживания. В настоящее время, эта технология находит все большее применение, наравне с традиционными технологиями в строительной отрасли Северного Кавказа.

Ключевые слова: модульная технология в строительстве, строительное производство, строительные технологии, архитектура, окружающая среда, модуль

Модульное строительство в последние годы приобретает всё большую актуальность благодаря своим преимуществам, включая ускоренные сроки возведения объектов, снижение затрат и минимизацию воздействия на окружающую среду. Этот подход позволяет сократить количество отходов и повысить эффективность в строительной отрасли. Модульные конструкции часто используются в случаях, когда требуется быстро возвести здание и сэкономить место, например, при высоких затратах на материалы или

строительстве в труднодоступных местах. Кроме того, сочетание модульных элементов со стальными или бетонными каркасами открывает новые возможности в проектировании, особенно при создании многофункциональных жилых и коммерческих объектов [1].

В наши дни большинство сооружений возводится по традиционным технологиям, включая использование сборного или монолитного железобетона. Однако этот подход имеет ряд недостатков, которые требуют решения. Одной из основных причин являются недостаточные темпы производительности, которые возникают из-за нехватки функциональных инженерных возможностей. В условиях современного мира также наблюдается нехватка квалифицированных рабочих, что существенно ограничивает качество и скорость строительства. Неблагоприятные погодные условия дополнительно усугубляют ситуацию, создавая риски задержек и увеличенных затрат. Важно обратить внимание на новые технологии и инновационные подходы в строительстве, которые могут повысить эффективность, улучшить качество и сократить время на выполнение проектов [2].

Истоки модульного строительства можно проследить вплоть до 1830 года, когда английский плотник Генри Мэннинг создал переносной коттедж. С течением времени процесс возведения модульных зданий претерпел значительные усовершенствования, однако даже в настоящее время эта технология остаётся сравнительно новой и требует дальнейшей доработки и улучшения. В настоящее время многие строительные компании проявляют значительный интерес к модульным методам, учитывая их высокую производительность и эффективность. Однотипные модули изготавливаются в контролируемых условиях на заводах, а затем транспортируются на строительную площадку для сборки и формирования здания [3].

Применение модульных технологий имеет множество преимуществ [4]:



1. Сокращение сроков строительства. Проекты могут быть реализованы в половину быстрее по сравнению с традиционными методами.

2. Удобство обслуживания и ремонта. Процесс внесения изменений в модульные конструкции значительно проще, чем в традиционных зданиях, что позволяет осуществлять их без серьёзных затруднений.

3. Снижение объёма отходов. Строительство происходит на специализированных заводах, что позволяет использовать современные технологии и контролировать качество. Управление запасами строительных материалов на заводах становится более предсказуемым и эффективным.

4. Экологическая безопасность. Строительная сфера ответственна за более 30% глобальных выбросов углерода, что подчёркивает необходимость уменьшения углеродного следа в этой области. Лёгкие конструкции модульных зданий обеспечивает меньшее воздействие на окружающую среду при транспортировке по сравнению с традиционными методами. Кроме того, они состоят из высокоэффективных теплоизоляционных материалов, что делает конструкции более энергоэффективными по сравнению с обычными зданиями.

5. Независимость от погодных явлений. Традиционное строительство уязвимо к плохой погоде, что может привести к задержкам и остановке проектов. Дождь, снег, повышенная температура воздуха, мороз могут повредить материалы и оборудование [5].

Процесс изготовления можно продолжать, даже если погодные условия не самые благоприятные, что позволяет сократить время строительства и минимизировать риски, связанные с непредсказуемыми изменениями климата. В условиях глобального потепления и увеличения числа экстремальных погодных явлений, такое преимущество становится особенно важным для застройщиков и заказчиков.

Северный Кавказ обладает уникальными природными и климатическими условиями, что открывает возможности для применения модульных технологий. Применение модуляции может быть особенно актуально на различных территориях Кавказа. Учитывая растущий спрос на жильё в городах, модульное домостроение может помочь обеспечить жителей качественным жильём, соответствующим современным стандартам. Система модульного строительства может быть использована для создания доступного жилья для жителей сёл, где традиционное строительство может оказаться слишком затратным [6].

Модульное строительство может привлечь инвестиции и создать новые рабочие места в строительной отрасли. На территории Северного Кавказа уже существуют примеры успешных проектов, использующих модульные технологии. Например, строительство социальных объектов, таких, как детские сады и школы, лечебные учреждения при наличии специфических инженерно-геологических условий Северного Кавказа [7]. Эти проекты продемонстрировали, что модульное строительство возможно не только для индивидуального жилья, но и для создания социальных инфраструктур.

Модульные технологии домостроения представляют собой перспективное направление для строительной индустрии Северного Кавказа, способное решить проблемы нехватки жилья и повысить его качество [8]. Их применение может быть расширено как в городах, так и в сельской местности, что позволит улучшить жилищные условия населения и внести вклад в устойчивое развитие региона. Поддержка со стороны государственных органов и бизнеса, а также повышение информированности населения о преимуществах модульного строительства становятся ключевыми факторами для успешной реализации этой технологии. Например, в Чеченской республике уже налажено производство быстровозводимых модульных домов. Дома AIRA Homes подходят для

круглогодичного проживания, жилые помещения изготовлены из сверхпрочных полимерных плит с системой "Умный дом". В настоящее время производится в год более 200 модульных домов AIRA Homes.

Модульная структура может быть полезной в специфичных ситуациях, однако есть ограничения и нюансы использования данной технологии, перечислим некоторые:

1. Расходы на транспортировку и связанные с ней риски.
2. Процесс финансирования сопряжён с определёнными сложностями.
3. Трудности, связанные с разработкой различных вариантов проекта.

Исследования модульного жилья фокусируются на оценке его воздействия на окружающую среду, при этом работы по анализу стоимости и жизненного цикла модульного строительства реализуются во многих странах. Увеличение осведомленности общества о необходимости экологичных строительных практик также влияет на актуальность анализа. На территории части Северного Кавказа, таких как Дагестан, Ингушетия, Карачаево-Черкессия, Чечня, Северная Осетия - Алания, Кабардино-Балкария, Ставропольский край, достаточно большую площадь занимают государственные заповедники и заказники. Для этих мест особенно остро стоит вопрос экологической безопасности и модульное строительство способно решить многие вопросы в этом направлении [9]. Исследования демонстрируют, что применение модульного строительства позволяет снизить количество отходов на 10–15% по сравнению с традиционными методами, исходя из этого спрос на модульное домостроение в этом году на Северном Кавказе превысил прошлогодние показатели на 14%. Что касается конструктивных особенностей, модульные здания, как правило, обладают

достаточной прочностью, поскольку каждый модуль разрабатывается с учетом способности выдерживать нагрузки при транспортировке и монтаже.

Традиционные здания требуют больше материальных ресурсов, трудовых и интеллектуальных затрат. Здания, с использованием привычных строительных технологий, строятся по индивидуальным или типовым проектам, в которых закладывается время на транспортировку и доставку материалов, возводятся площадки и временные сооружения для хранения материалов на строительной площадке. В целом, при строительстве таких зданий наносят больший ущерб окружающей среде по сравнению с модульными конструкциями [10].

Строительство домов из модулей – это прогрессивный метод, который позволяет минимизировать отходы и обеспечивает высокую точность изготовления деталей. Современные модульные дома и строения обладают экологичностью, быстротой монтажа, возможностью разборки и повторного возведения на новом месте строительства, доступностью для людей с ограниченной мобильностью, интеграцией с цифровыми технологиями и многими другими. Модульные здания оснащены различными техническими средствами для комфортного проживания. В настоящее время, эта технология находит все большее применение, наравне с традиционными технологиями в строительной отрасли Северного Кавказа.

Литература

1. Ким Д.А., Погосова Е.Б., Зуева М.К. Возможности модульной технологии домостроения // Инженерный вестник Дона, 2023, № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8264.
2. Пакенсе В.Р., Панчук Н.Н. Объемно-модульное домостроение // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2021. Т. 3. С. 389-393.

3. Thai H.-T., Ngo T., Uy B. A review on modular construction for high-rise buildings // Structures. 2020. V. 28. P. 1265-1290.
 4. Лукашенко Л.Э. Объемно-модульные системы в современном домостроении // Актуальные научные исследования в современном мире. 2019. № 11-1 (55). С. 140-144.
 5. Кобляков И.В. Модульная технология домостроения: преимущества и недостатки внедрения и использования в России // В сборнике: Современные тенденции развития науки и производства. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 17-19.
 6. Абрамян С.Г., Ишмаметов Р.Х., Оганесян О.В., Улановский И.А., Дикмеджян А.А. Модульные конструкции и энергоэффективная реконструкция современных строительных систем // Инженерный вестник Дона, 2019, №6. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6065.
 7. Присс О. Г., Димитрюк Ю.С. Приемка работ по инженерно-геологическим изысканиям по основным техническим показателям при наличии специфических грунтов // Инженерный вестник Дона, 2021, № 5 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/6992.
 8. Шнейдер Е. М., Сильченко Н. А., Димитрюк Ю. С. Основы и этапы организации контроля качества строительства // Научный вестник Государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт". 2020. № 3-4. С. 17-21.
 9. Ovchinnikova S., Borovkov A., Schneider E., Kalinichenko A. Optimal ways to improve the greening of the production sector // E3S Web of Conferences: 22, Voronezh, 2021, P 1-7.
-

10. Адильбекова А.К., Шайдулла М.Р. Перспективы развития модульного домостроения. Наука и инновационные технологии. 2021. № 3 (20). С. 28-33.

References

1. Kim D.A., Pogosova E.B., Zueva M.K. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8264.
2. Pakense V.R., Panchuk N.N. Novye idei novogo veka: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii FAD TOGU. 2021. V. 3. pp. 389-393.
3. Thai H.-T., Ngo T., Uy B. A review on modular construction for high-rise buildings. Structures. 2020. T. 28. pp. 1265-1290.
4. Lukashenko L.E. Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire. 2019. № 11-1 (55). pp. 140-144.
5. Koblyakov I.V. Sovremennye tendencii razvitiya nauki i proizvodstva. Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2020. pp. 17-19.
6. Abramyan S.G., Ishmametov R.H., Oganesyanyan O.V., Ulanovskij I.A., Dikmedzhyan A.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №6. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6065.
7. Priss O. G., Dimitryuk YU.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, № 5. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2021/6992.
8. SHnejder E. M., Sil'chenko N. A., Dimitryuk YU. S. Nauchnyj vestnik Gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Nevinnomysskij gosudarstvennyj gumanitarno-tekhnicheskij institut". 2020. № 3-4. pp. 17-21.
9. Ovchinnikova S., Borovkov A., Schneider E., Kalinichenko A. Optimal ways to improve the greening of the production sector. E3S Web of Conferences: 22, Voronezh, 2021, pp. 1-7.



10. Adil'bekova A.K., SHajdulla M.R. Nauka i innovacionnye tekhnologii. 2021. № 3 (20). pp. 28-33.

Дата поступления: 25.10.2024

Дата публикации: 9.12.2024