3 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 : СП 24.13330.2016 : утв. приказом М-ва регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 786 и введен в действие с 20 мая 2011 г.

4 **Тумаков, С. А.** Оценка несущей способности железобетонной плиты пола цеха на армированном грунтовом основании / С. А. Тумаков, Г. Н. Голубь // Умные композиты в строительстве. – 2023. – Т. 4, № 4. – С. 8–19. – EDN FCYASA.

УКД 72.023, 693.9

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

К. С. СЫТЕНКО

Научный руководитель – Л. В. Качемцева (канд. архитектуры, доцент)
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Российская Федерация

Использование модульных конструкций – одна из перспективных тенденций в архитектуре и строительстве, стремительно развивающихся на фоне современных вызовов строительных отраслей, таких как рост урбанизации, необходимость быстрого возведения зданий, уменьшение затрат и повышение экологической устойчивости. Основная идея модульных конструкций заключается в создании на заводах определенных деталей, которые можно легко комбинировать и адаптировать в зависимости от потребностей проекта, в свою очередь, это позволяет значительно сократить сроки возведения зданий, повысить качество строительства и снизить затраты на материалы и рабочую силу.

Целью данной статьи является раскрыть ключевые особенности использования модульных конструкций в архитектуре и строительстве и показать, как они влияют на мировые тенденции в данных отраслях.

При рассмотрении мирового опыта в области модульного строительства, было выявлено что данное архитектурное решение становится всё более популярным. Так, например, в Китае и странах Скандинавии данная технология широко применяется в проектировании и возведении жилых комплексов, гостиниц и офисных зданий. В Великобритании модульные конструкции используются для реализации социальных и инфраструктурных проектов, таких как больницы и школы, что позволяет сделать их высококачественными и адаптивными сооружениями.

Модульные конструкции обладают рядом преимуществ перед традиционными методами строительства, к ключевым особенностям можно отнести:

– быстрое возведение сооружений;
– гибкость и адаптивность проектируемых зданий;
– контроль качества при изготовлении;
– снижение затрат на возведение;
– уменьшение производственных отходов;
– экологичность использования;
– прочность и долговечность [1–3].

В совокупности рассмотрения каждого подпункта можно выделить основные положительные моменты и существенные преимущества перед принятыми стандартами проектирования и строительства.

Модульные конструкции позволяют значительно сократить количество отходов, так как большинство элементов изготавливаются на производстве с высокой точностью, что также позволяет снижать время строительства. Использование экологически чистых материалов и технологий, таких как солнечные панели и системы сбора дождевой воды, становится «стандартом» для модульных зданий, что, в свою очередь, способствует минимизировать воздействие на окружающую среду.

Современные модульные конструкции предоставляют возможность использования гибкого дизайна и различных конфигураций. С использованием модульных зданий у архитекторов появляется возможность с лёгкостью изменять планировку и размеры зданий в зависимости от технического задания или предпочтений заказчика, что позволяет им быть адаптированными под различные цели и функциональные требования. Особенно актуальна данная особенность для коммерческих объектов, которые могут изменять свою функциональность в зависимости от рыночных условий.

С развитием технологий, таких как 3D-печать и цифровое проектирование, модульные конструкции становятся более сложными и разнообразными. 3D-печать позволяет создавать уникальные архитектурные формы и элементы, которые ранее были невозможны, также помогает оптимизировать проектирование и строительство, снижая риски и повышая эффективность [4, 5].

Модульные конструкции находят применение в строительстве жилых, коммерческих, образовательных, медицинских объектов и в сфере общественного транспорта. Так, например, модульные школы и больницы становятся все более распространенными, так как они быстровозводимы и адаптированны к местным условиям.

Помимо этого, в условиях растущей урбанизации и нехватки доступного жилья модульные конструкции становятся решением для создания социального жилья. Быстрое и экономичное строительство позволяет обеспечить жильем людей в кратчайшие сроки. Большинство городов уже начали внед-

рять модульные дома в часть своих программ по улучшению жилищных условий для населения.

Также современные модульные конструкции не только функциональны, но и эстетически привлекательны. Все чаще архитекторы работают над созданием уникальных и стильных модульных зданий, которые могут становиться настоящими архитектурными шедеврами, один из знаменитых примеров модульного строительства – канадский «Хабитат 67» (рисунок 1). Этот жилой комплекс является сегодня памятником архитектуры. Уникальный футуристический облик здания остается актуальным и сегодня. Это доказывает, что из идентичных прямоугольных модулей можно создать уникальную архитектуру вне времени» [6]. Использование разнообразных материалов во внутренней и наружной отделке позволяет создавать индивидуальные проекты, соответствующие вкусам и предпочтениям клиентов.

Рисунок 1 – Жилой комплекс «Хабитат 67» [6]

При анализе перспективы развития, связанного с дальнейшей интеграцией цифровых технологий и автоматизацией производственных процессов, важным направлением является разработка «умных» модулей, которые будут включать системы энергосбережения и управления климатом. Также возможна дальнейшая стандартизация модулей для более широкого применения в разных странах.

В заключение можно выделить, что модульные конструкции оказывают революционное воздействие на мировую архитектуру и строительную отрасль, открывая новые возможности для ускоренного, экономически эффективного и экологически чистого возведения объектов. Главными их

преимуществами становятся устойчивость, гибкость и экономичность, делая их идеальными решениями для современных проблем в строительной отрасли. С учетом текущих тенденций можно ожидать, что модульные здания будут занимать все более важное место в городском строительстве, предлагая инновационные решения для различных потребностей общества.

Список литературы

1 **Курманова, Е. Е.** Модульные здания: преимущества и недостатки / Е. Е. Курманова, В. Д. Таратута // Вестник науки. – 2020. – Т. 3, № 6 (27). – С. 158–160. – URL: https://www.вестник-науки.рф/article/3330 (дата обращения: 21.11.2024).

2 **Боровская, С. Г.** Проблемы и преимущества модульного строительства / С. Г. Боровская, Д. О. Козинская // Молодежный исследовательский потенциал 2023 : сб. ст. Междунар. науч.-исслед. конкурса, Петрозаводск, 23 февраля 2023. – Петрозаводск : Новая Наука, 2023. – С. 374–379. EDN MASKKG.

3 **Иванов, А.** Модульное строительство: теория и практика / А. Иванов // Строительная книга. – 2019.

4 **Петрова, Е.** Адаптивное строительство и устойчивое развитие: новые подходы / Е. Петрова // Архитектурный журнал. – 2021.

5 **Сидоров, В.** Инновационные технологии в модульном строительстве / В. Сидоров // Научное издание «Строительные технологии». – 2020.

6 История модульных зданий // ООО «Базилик». – URL: https://bazilikdom.ru/blog/istoriya-modulnykh-zdanij.

УДК 682.6

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КОВКОГО ЧУГУНА

Т. И. ТЕМИРХОНОВ

Научный руководитель – Ш. С. Камалов (ассистент)
Андижанский машиностроительный институт, Республика Узбекистан

В качестве материала для исследований были приняты опытные сплавы, химический состав которых приведен в таблице 1. Подбор химических компонентов данных сплавов осуществлялся с учетом требований, предъявляемых к машинам, работающим при ударно-абразивных изнашиваниях. По содержанию углерода они являются чугунами. Качественный состав карбидной фазы регулировался содержанием сильных карбидообразующих элементов хрома и титана. Фазовое состояние металлической матрицы изменялось посредством варьирования температуры закалки, в результате чего наблюдалось растворение определенной части карбидов и переход части легирующих элементов в твердый раствор [1].