

УДК 624.012

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРКАСНО-МОДУЛЬНЫХ ЗДАНИЙ: ДЕФЕКТЫ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЙ

Баранова Н. Е. студент гр. СПб-232, III курс,
Кравченко А. С. студент гр. СПб-232, III курс,
Пидкова О. А. студент гр. СПб-232, III курс
Научный руководитель: Санталова Т. Н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

В Кемерово активно строятся здания из каркасно-модульных конструкций, но для их эксплуатации нет специальных требований. Существующие нормы, разработанные для обычных домов, не учитывают особенности соединений конструкций в модульных зданиях. Из-за сурового континентального климата эти соединения изнашиваются быстрее.

На кафедре строительного производства и экспертизы недвижимости были проведены аналитические исследования и предложены варианты по улучшению эксплуатации каркасно-модульных зданий, основываясь на анализе проблем в местах их соединения. Были изучены конструктивные особенности, проведено сравнение двух зданий в Кемерово на основе результатов технического осмотра, выявлены и классифицированы типичные дефекты в местах соединения модулей между собой и с фундаментом.

Для проведения исследования был использован комплексный подход, включающий анализ проектной и нормативно-технической документации. Объектами исследования стали два каркасно-модульных здания, расположенных в г. Кемерово: жилой комплекс «АРТ-Сити» (введен в эксплуатацию в 2021 году) и административно-бытовой корпус в Рудничном районе (тип «БКС», введен в эксплуатацию в 2009 году).

Процедура обследования предусматривала визуальный осмотр с обязательной фотофиксацией, проведение инструментальных замеров (с использованием линейки и щупа) и выборочный тепловизионный контроль. Определение степени физического износа зданий осуществлялось в соответствии с методикой ВСН 53-86(р). Для проведения сравнительного анализа были привлечены сведения из технических паспортов зданий, построенных по традиционным технологиям.

Одной из определяющих особенностей каркасно-модульных зданий, оказывающей существенное влияние на их эксплуатационные характеристики, является наличие множества стыковых соединений. Конструкция стены предполагает соединение отдельных блоков, образуя стыки. Эти стыки являются не только «мостиками холода», но и потенциальными местами нарушения герметичности. В условиях сибирского

климата, характеризующегося значительными перепадами температур, температурные деформации стального каркаса (имеющего более высокий коэффициент линейного расширения по сравнению с кирпичной кладкой) приводят к подвижкам конструкций. Это, в свою очередь, предъявляет повышенные требования к эластичности используемых герметизирующих материалов. В ходе детального обследования объектов были зафиксированы следующие критические дефекты.

Объект №1 (ЖК «АРТ-Сити»):

- проблемы с геометрией (наблюдались нарушение геометрии дверных проемов, особенно в зимний период, что связано с температурной деформацией каркаса лоджий);
- теплопотери и биопоражения (отмечено промерзание углов в местах сопряжения модульных лоджий с основной стеной, что привело к образованию плесени);
- нарушение целостности (выявлена разгерметизация стыков на техническом этаже, с раскрытием швов до 5-8 мм).

Объект №2 (Административно-бытовой корпус):

- коррозия (зафиксирована активная коррозия стальной рамы в нижней части блоков, вызванная отсутствием адекватной гидроизоляции);
- разрушение конструкций (обнаружена деформация полов, обусловленная загниванием деревянного каркаса);
- перекос и функциональные нарушения (отмечен перекос всей конструкции, проявляющийся в самопроизвольном открывании дверей, что является следствием неравномерной осадки фундамента под воздействием сил морозного пучения).

На основе полученных данных можно все дефекты узлов сопряжения разделить на три основные группы:

1 группа. Дефекты в узлах сопряжения модулей. Основной проблема-разгерметизация, которая возникает из-за потери эластичности и растрескивании герметиков при отрицательных температурах.

2 группа. Дефекты сопряжения модуля с фундаментом-опорный узел. В этой зоне наблюдается коррозия металлических элементов. Этому послужил недостаточный зазор и отсутствие надлежащей гидроизоляции.

3 группа. Деформация всей конструкции. Проявляются в виде перекоса всего модуля или его частей, возникает при естественном движении грунта-просадках. Проявляется в заклинивании или произвольном открывании дверных и оконных пакетов.

Исследование показало, что общий износ 5-летних модульных зданий низкий (3–4%), но дефекты в них появляются быстрее, чем в кирпичных. Уже после двух-трех зимних сезонов, модульные конструкции проявляют негерметичность стыков и их коррозию, тогда как кирпичные дома начинают трескаться в швах кладки лишь через 10-15 лет. Вследствие чего можно сказать, что каркасно-модульные сооружения особенно чувствительны к

погодным условиям. Множество стыков и наличие металлического каркаса нуждаются в иных требованиях к возведению и эксплуатации, чем те, что разработана для капитальных зданий с монолитными стенами. В условиях Сибири проблема "мостиков холода" в стыках модульных зданий усугубляется по сравнению с панельным домостроением из-за большей жесткости металлического каркаса и меньшей гибкости соединений. Для уже сданных домов, рекомендовано проводить дополнительные зимние осмотры с использованием тепловизора для обнаружения скрытых дефектов до того, как утеплитель начнет намокать и сократить межремонтные сроки по герметизации до трех лет. Для надежной герметизации критически важно применять эластичные тиоколовые или полиуретановые герметики, выдерживающие температуры до -50°C , вместо менее стойких акриловых герметиков.

Список литературы:

1. Федоров В.В. Техническая эксплуатация зданий и сооружений: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 512 с.
2. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. — М.: Минстрой России, 2020.
3. ВСН 58-88(р). Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения. — М., 1988.
4. Павлова А.И. Анализ дефектов быстровозводимых зданий в условиях Западной Сибири // Вестник КузГТУ. — 2022. — №3. — С. 45-50.
5. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. — М.: Минстрой России, 2017.
6. СП 255.1325800.2016. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения. — М.: Минстрой России, 2016.