

УДК 691.327.33

*С.В. ВАВРЕНЮК, член-корр. РААСН, д-р техн. наук, В.П. РУДАКОВ, канд. техн. наук,
Дальневосточный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический
институт по строительству (ДальНИИС) РААСН (Владивосток)*

Применение ячеистых бетонов в условиях юга Дальнего Востока России

Приведены результаты исследований и натуральных наблюдений за поведением ячеистых бетонов в ограждающих конструкциях, эксплуатируемых в климатических условиях юга Тихоокеанского побережья. Показано, что необходим широкий комплекс исследований ячеистых бетонов в реальном режиме эксплуатации и разработка надежной защиты теплоизоляционного бетона от увлажнения.

Ключевые слова: ячеистый бетон, муссонный климат, влажность, ограждающие конструкции, монолитный пенобетон.

Юг Дальнего Востока России находится в зоне муссонов, что определяет условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Летом дожди, сопровождаемые сильным ветром, обильно смачивают стены зданий. Во время тайфунов, когда скорость ветра достигает 20 м/с и более, количество осадков, выпадающих на стену, может быть в 3–4 раза больше суммы осадков, которая выпадет на крышу здания.

Высокая влажность воздуха летом затрудняет, а иногда полностью исключает возможность высыхания ограждающих конструкций к зимнему периоду. К тому же длительные морозящие дожди, туман при полном влагонасыщении воздуха приводят к значительному повышению содержания влаги в строительных материалах.

Особенностью зимнего периода является сочетание низких температур с большими скоростями ветра, что вызывает повышенные теплопотери зданий и ухудшает микроклимат наветренных помещений. Интенсивная солнечная радиация в зимний период оказывает отепляющее влияние на здания, определяет высокую температуру облучаемых поверхностей при низкой температуре наружного воздуха. При таких условиях наружный слой стен претерпевает попеременные циклы замораживания-оттаивания, число которых для стен южной ориентации доходит до 120–130 за год.

В результате конструктивные решения и строительные материалы, которые хорошо показывают себя в Центральной России, зачастую не отвечают условиям местного климата.

Последние годы контроль качества строительства снизился, не всегда применяются грамотные технические решения, используются материалы, не обеспечивающие надежную эксплуатацию конструкций. В результате отмечается много случаев неудовлетворительных эксплуатационных качеств зданий.

В условиях Тихоокеанского побережья одним из основных требований к строительным материалам для ограждающих конструкций является их небольшая производствен-

ная влажность и возможность высыхания конструкций в процессе эксплуатации.

В настоящее время развернута рекламная кампания по внедрению пенобетона и газобетона в массовое жилищное строительство на Тихоокеанском побережье Дальнего Востока, хотя применение этих материалов значительно ухудшает санитарно-гигиеническое и эксплуатационное качество жилья [1, 2].

Ячеистые бетоны – материалы со значительным содержанием влаги. Так, по ГОСТ 25458–89 «Бетоны ячеистые. Технические условия» и ГОСТ 21520–89 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия» отпуская влажность бетона на основе песка должна быть не более 25%, а на основе зол и других отходов производства не более 35%.

Специалистами ДальНИИС РААСН проведены исследования целесообразности использования пенобетона и газобетона в климатических условиях юга Дальнего Востока – в сборных трехслойных железобетонных панелях и в монолитном варианте наружной стены.

Экспериментальные панели с утеплителями из пенобетона и газобетона были смонтированы в стене эксплуатируемого дома во Владивостоке. В течение трех лет путем отбора проб материала по толщине панелей изучалась влажность пенобетона и газобетона.

Результаты исследований показали, что первоначальная средняя влажность пенобетона в трехслойной железобетонной панели после изготовления составила 39,7%. В дальнейшем наблюдалось как снижение, так и увеличение влажности под воздействием климатических факторов. Утеплитель панели просыхал медленно и через три года эксплуатации имел среднюю влажность 29,7%.

Не сохли в климатических условиях Владивостока и газозобетонные панели. При средней плотности материала 800 кг/м³ влажность опытной панели за три года понизилась с 41,5% до 38,9% при скорости сушки около 1,5% в год, что, естественно, отрицательно сказалось на теплоизоляционных функциях стеновой конструкции.

Исследования свойств монолитного пенобетона в ограждающих конструкциях проводились при возведении наружных стен технического этажа жилого дома во Владивостоке. Для возведения наружных стен был применен теплоизоляционный пенобетон, который готовился на строительной площадке. Пробы пенобетона, отобранные на объекте строительства, имели следующие физико-технические характеристики: марка по плотности Д300, по морозостойкости F15, прочность при сжатии 0,4 МПа, коэффициент теплопроводности в сухом состоянии 0,071 Вт/(м·°С), при сорбционной влажности – 0,146 Вт/(м·°С), паропроницаемость 0,252 мг/(м·г·Па), водопоглощение 110 мас. %.

Конструкция наружной стены по сечению представляла собой следующие слои:

- внутренний слой: ГВЛВ толщиной 10 мм по обрешетке из металлических П-образных профилей;
- наружная верста: кладка в полкирпича из облицовочного керамического полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе.

При заливке монолитного пенобетона наружная верста (кирпичная кладка) и гипсоволокнистые плиты (ГВЛВ) служили несъемной опалубкой. Общая толщина конструкции наружной стены 530 мм.

Натурные наблюдения за состоянием ограждающих конструкций из пенобетона показали, что во время дождей с ветром такая конструкция стены промокает полностью. При этом особую опасность представляет вход в зиму материала стены в водонасыщенном состоянии, так как до 2/3 слоя пенобетона находится в зоне замораживания. И естественно, существует опасность в ближайшем будущем разрушения конструкции стены из-за низкой (F15) морозостойкости пенобетона.

Следует также обратить внимание и на несостоятельность ряда проектных решений ограждающих конструкций с использованием ячеистых бетонов, предназначенных для эксплуатации в климатических условиях юга Дальнего Востока.

Многие проектировщики, не зная климатических особенностей, применяют те же конструктивные решения, что и для центральных районов России.

Например, за последние три года во Владивостоке за проектирован и построен ряд административных зданий со следующей конструкцией наружной стены:

- кладка из полнотелых пеноблоков плотностью Д500 (класс бетона В3,5), толщиной 200 мм;
- утепление пенобетонной кладки минераловатными плитами толщиной 160 мм;
- тонкослойная полимерная штукатурка по минераловатным плитам;
- оштукатуривание внутренней поверхности пенобетонных блоков цементно-песчаным раствором.

Такое конструктивное решение наружной стены является *ненадежным* для обеспечения необходимых эксплуатационных свойств (тепло- и водозащиты) здания. Ненадежность заключается в том, что ячеистые бетонные блоки уже в процессе транспортировки, хранения на объектных складах и в процессе монтажа увлажняются в условиях дождливого приморского лета. При этом опыт эксплуатации, ячеистых бетонов в климатических условиях побережья показывает, что пенобетоны интенсивно набирают влагу и очень плохо сохнут в теплое время года. К тому же

минераловатные плиты, примыкающие к ячеистому бетону, также интенсивно намокают во время дождя, несмотря на отделку тонкослойной штукатуркой.

Следует отметить, что оштукатуривание поверхности минераловатных плит цементным раствором в климатических условиях юга Дальнего Востока имеет *многолетний отрицательный результат*. Как правило, в течение 2–3 лет происходит обильное водонасыщение утеплителя с одновременным разрушением и утеплителя, и штукатурного покрытия.

Вышеизложенное дает основание говорить о том, что для ответа на вопрос о возможности применения ячеистых бетонов для массового строительства в зоне муссонного климата юга Дальневосточного региона необходимо проведение комплекса исследований этих материалов в реальном режиме эксплуатации и разработка приемлемых конструктивных решений ограждающих конструкций с надежной защитой теплоизоляционного бетона от увлажнения.

Список литературы

1. *Вавренюк С.В., Рудаков В.П.* Пенобетон // Архитектура и строительство Восточного региона и Сибири. 2007. № 3. С. 20–22.
2. *Вавренюк С.В.* Научное сопровождение уникальных объектов Саммита АТЭС // Жилищное строительство. 2013. № 5. С. 14–18.

Организатор:
1-е
Первое
Выставочное
Объединение
pvo74.ru

23-26 АПРЕЛЯ
ВЫСТАВКА



IZBUSHKA!
КОТТЕДЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Выставка охватывает весь спектр товаров и услуг, необходимых для возведения, отделки, обустройства, благоустройства и продвижения домов индивидуальной застройки.

Челябинск, ДС "Юность",
Свердловский пр., 51
Тел.: (351) 215-88-77 www.pvo74.ru

12+