

Адамов Иван Захарович

студент

Суслов Дмитрий Сергеевич

студент

Ефимов Евгений Евгеньевич

студент

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»
г. Москва

ВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЦИКЛОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ – ОТТАИВАНИЯ НА ЦЕМЕНТЫ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ

***Аннотация:** в статье анализируются исследования влияния действия циклов замораживания-оттаивания на цементы. Морозостойкость является одной из основных причин износа бетона в холодном влажном климате. В работе рассматриваются исследования разрушения систем на основе цемента, подверженных температурам замерзания.*

***Ключевые слова:** морозостойкость, строительство, бетон, прочность, структура, модель.*

Общеизвестно, что, когда материалы нагреваются или охлаждаются, они обычно расширяются или сжимаются в зависимости от изменения температуры. Для однородных материалов известно, что коэффициент теплового расширения (КТР) не подвержен влиянию микроструктурных изменений. Однако он может быть разным для однородных материалов, таких как бетон. В гражданском строительстве КТР является важным свойством конструкций. КТР определяется или оценивается при проектировании, однако, как правило, КТР, используемый в этих проектах, основан на неповрежденном бетоне и не учитывает возможность того, что он может измениться из-за неизбежного ухудшения от различных факторов. Так обстоит дело в холодных регионах, где самой насущной проблемой бетона является потери прочностных характеристик, вызванные циклами

замораживания и оттаивания (ЦЗО). Повреждения от действия льда ухудшают структурные характеристики бетонных конструкций, такие как безопасность и удобство обслуживания из-за уменьшения прочности и жесткости. Ухудшение состояния бетона вследствие ЦЗО оказывает неблагоприятное воздействие, которое может включать изменение КТР бетона и его долговечности.

Вопрос о изменении КТР из-за воздействия циклов замораживания-оттаивания рассматривался в работе о «Изменении коэффициента термического расширения раствора из-за повреждения циклами замораживания-оттаивания» [1]. В той работе авторы после проведения экспериментальных методов получили результаты деформационного поведения раствора во время ЦЗО при полностью насыщенном состоянии. Они пришли к выводу, что нанесенный ЦЗО ущерб значительно изменяет КТР раствора. После испытаний ЦЗО результаты показывают, что КТР морозостойкого строительного раствора увеличивается и его модуль упругости уменьшается, в основном из-за микротрещин, вызванных повреждением мороза. Цементная паста затем может расширяться или сжиматься более свободно при изменении температуры и, таким образом, может значительно изменять (увеличивать) КТР всего состава (раствора). Кроме того, предотвращается перенос напряжения в материале из-за микротрещин, приводящих к уменьшению модуля упругости. Значит следует изучить влияние цементных составов на основе комплексных вяжущих с применением алюминатного цемента для прекращения уменьшений модуля упругости, вызванных влиянием циклов замораживания-оттаивания.

Повысить морозостойкость можно также различными комплексными добавками, такими как применение пластификатора лигносульфонат ЛСТ или смолы древесной омыленной СДО, что было доказано в «Исследовании долговечности дорожных цементных бетонов с химическими добавками [2].

В работе о «Морозостойкости упрочненной цементной пасты, модифицированной синтетическим цеолитом» [3] испытания подтвердили, что синтетический цеолит может использоваться в бетонных конструкциях, для которых

требуются более высокие требования к устойчивости к замораживанию-оттаиванию и антиобледенительной соли.

Список литературы

1. Sicat E. Change of the coefficient of thermal expansion of mortar due to damage by freeze thaw cycles / Sicat E., Gong F., Zhang D., Ueda T. // Journal of Advanced Concrete Technology. – 2013. – Vol. 11. – С. 333–346.
2. Киреева Е.Б. Исследование долговечности дорожных цементных бетонов с химическими добавками // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2005. – Вып. 30.
3. Girskas G. Frost resistance of hardened cement paste modified with synthetic zeolite / Girskas G., Nagrockiene D., Skripkiunas G // Engineering structures and technologies. – 2013. – №1. – С. 30–36.