

РАЗРАБОТКА СОСТАВА КЕРАМЗИТОПЕНОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК

Техническая политика во всех без исключения отраслях экономики направлена на минимизацию расхода энергии. Это наглядно просматривается на примере жилищного строительства в Республике Беларусь. Если ранее коэффициент термического сопротивления был 1, затем 2,5, то в настоящее время законодательно принят коэффициент 3,2 для наружных ограждающих конструкций. Следует ожидать, что в ближайшие годы этот коэффициент будет вновь увеличен. Однослойные керамзитобетонные наружные стеновые панели не удовлетворяют современным требованиям по уровню термического сопротивления теплопередаче ($R > 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) и, тем более, ожидаемому росту его нормативных значений. Одним из путей повышения эффективности однослойных стеновых панелей является снижение средней плотности керамзитобетона. Наиболее эффективным способом улучшения структуры, повышения однородности и долговечности керамзитобетона при возможно меньшей его объемной массе является поризация бетонной смеси, т. е. получение поризованного керамзитобетона. Основная отличительная особенность технологии керамзитопенобетона по сравнению с технологией обычного керамзитобетона состоит в том, что из состава бетона исключается керамзитовый или любой другой песок и поризация смеси происходит благодаря введению технической пены при перемешивании смеси в бетоносмесителе [1].

Для поризации керамзитобетона пеной используют различные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Основными причинами, сдерживающими применение такого бетона, являются: недостаточная стабильность пены, обусловленная низким качеством традиционных пенообразователей; сложность их приготовления в условиях заводов ЖБИ; нерациональные составы бетона [2].

В связи с этим возникла необходимость в целенаправленных исследованиях по поиску эффективных пенообразователей и способов поризации керамзитобетонных смесей. ЧПУП «Белхимос» (г. Лепель) разработан пенообразователь на белковой основе, который был использован в работе в качестве ПАВ. На первом этапе работы исследованы показатели качества технической пены (ЧПУП «Белхимос», г. Лепель). Результаты исследований сведены в таблицу.

Таблица – Показатели качества белкового пенообразователя ЧПУП «Белхимос» (г. Лепель)

Концентрация сухого вещества в растворе пенообразователя ЧПУП «Белхимос», %	Стойкость пены, мин	Кратность пены	Коэффициент использования пены
1	более 120	25	0,83
2	более 120	26	0,83

Подбор состава керамзитопенобетона производили расчетно-экспериментальным путем с проведением опытных замесов. В составе пенобетона использовали цемент марки ПЦ 500 Д0 производства ОАО «Красносельскстройматериалы». В качестве наполнителя использовали керамзитовый гравий (ОАО «Завод керамзитового гравия г. Новолукомль») фракции 10–16 мм средней плотностью $320 \pm 10 \text{ кг/м}^3$.

Керамзитопенобетонную смесь получали согласно технологии, разработанной авторами [1], на первой стадии которой готовили цементное тесто. На второй стадии поризовали связующее, вводя в цементное тесто белковый пенообразователь ЧПУП «БелХимос» в оптимальном количестве. На третьей стадии в приготовленную пенобетонную смесь вводили предварительно насыщенный водой керамзитовый гравий при непрерывном смешивании в течение 60–90 с. Анализ литературных данных показал [1, 3], что наиболее эффективными добавками-ускорителями являются хлорид кальция и хлорид алюминия. Введение в состав керамзитопенобетона комплексной добавки, содержащей 1% CaCl_2 и 1% $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ позволяет ускорить темпы набора прочности керамзитопенобетона. На основании выполненных исследований установлены основные физико-механические свойства экспериментальных образцов керамзитопенобетона, полученного на основе отечественного пенообразователя (ЧПУП «БелХимос»): марка по плотности D500, класс по прочности – В1, водопоглощение по массе – 16%, теплопроводность $-0,101 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мордич, М.М. Технология и физико-механические свойства керамзитопенобетона для монолитного и сборного строительства / М.М. Мордич // Наука и техника. – 2019, Т. 18 (4). – С. 292–302.
2. Комиссаренко, Б.С. Керамзитопенобетон – эффективный материал для наружных ограждающих конструкций / Б.С. Комиссаренко // Известия ВУЗов. Строительство. – 2000. – № 1. – С. 2–7.