

Технические науки

УДК 691.327.333

DOI 10.24411/2409-3203-2018-11713

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕНОБЕТОНОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Калмагамбетова Айзада Шамшитовна

к.т.н., доцент кафедры Строительные материалы и технологии
Карагандинского государственного технического университета
Казахстан, г. Караганда

Таттимбекова Бакыт Амантаевна

магистрант кафедры Строительные материалы и технологии
Карагандинского государственного технического университета
Казахстан, г. Караганда

Ахметбай Ернур Бакытжанович

магистрант кафедры Транспортная техника и логистические системы
Карагандинского государственного технического университета
Казахстан, г. Караганда

Шерембаева Гульнара Башкеновна

студент кафедры Строительные материалы и технологии
Карагандинского государственного технического университета
Казахстан, г. Караганда

Аннотация: Повышения эффективности пенобетонов путем использования местных материалов и техногенных отходов является одним из перспективных направлений. Для получения пенобетонов с низкой плотностью необходимо получать высокократные смеси и для этого увеличивать длительность перемешивания пенобетонной смеси в пенобетоносмесителе. Пластификатор С-3 влияет на формирование структуры пенобетона и увеличивает прочность пенобетона на сжатие.

Ключевые слова: пенобетон, эффективность пенобетона, техногенные отходы, пластификатор С-3.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF FOAM CONCRETE BY USING LOCAL MATERIALS

Kalmagambetova Aizada Shamshitovna

PhD., Associate Professor of department Building materials and technology
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda

Tattimbekova Bakhyt Amantaevna

master student of the department of Building materials and technology
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda

Akhmetbay Yernur Bakytzhanovich

master student of the department of Transport equipment and logistics systems
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda

Sherembaeva Gulnara Bashkenovna
student of the department of Building materials and technology
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda

Abstract: Improving the efficiency of foam concrete by using local materials and man-made waste is one of the promising areas. To obtain foam concrete with a low density, it is necessary to obtain high-yield mixtures and to increase the duration of mixing of the foam concrete mixture in the foam concrete mixer. Plasticizer C-3 affects the formation of the structure of foam concrete and increases the strength of foam concrete compression.

Keywords: foam concrete, efficiency of foam concrete, technogenic waste, plasticizer C-3.

Использование традиционных теплоизоляционных материалов, с учетом нормативных требований к ограждающим конструкциям зданий, становятся менее эффективными по стоимости для создания теплоизоляции.

Внедрение новых эффективных технологий при производстве строительных материалов служит способом снижения себестоимости строительных материалов, так как будут использоваться новые технологий полученные строительные материалы будут отвечать всем современным требованиям рынка. Кроме того, остро стоит вопрос об использовании эффективных теплоизоляционных и относительно дешевых строительных материалов в качестве ограждающих конструкций. Одним из наиболее перспективных материалов такого класса является экологически чистый, негорючий, ячеистый пенобетон с неавтоклавным затвердеванием. При использовании в качестве стенового материала необходимо обеспечить требуемое термическое сопротивление нагрева в толщине стенки.

В настоящее время эффективность пенобетонов повышается путем использования местных материалов и техногенных отходов является одним из перспективных направлений.

Во многих регионах Казахстана встречается значительное количество местных материалов и техногенных отходов которые можно переработать. Местные материалы встречаются в виде различных песков, перлита, отсеков камнедробления, золы ТЭЦ. Активное применение этих материалов сдерживается из-за их неоднородности и малого количества исследований по составу и свойствам, а также влиянию на структуру и эксплуатационные свойства пенобетонов. Использование потенциала этих материалов в технологии пенобетона помогает решить проблему, связанную с повышением их однородности путем механохимической активации, а также способствует улучшению экологической обстановки в отдельных регионах.

Цель данной работы - получение эффективных пенобетонов на основе техногенных отходов и местных материалов.

Обеспечения стабильности ячеистой структуры и высокой пористости пенобетона при производстве эффективного по теплофизическим параметрам связано со сложностями, так как увеличение прочности при постоянной плотности может быть обеспечено только за счет повышения прочности матрицы поризованного материала. С целью получения высоких физико-механических показателей пенобетона и организации технологического процесса их изготовления, необходимо повысить усредненные данные путем подготовки сырьевых компонентов, которая предполагала совместный помол вяжущего и кремнеземистого компонента[1].

Во время проведения эксперимента использовались цементные вяжущие марки М500, кремнеземистый заполнитель - кварцевый песок с низким модулем крупности, зола ТЭЦ,

синтетический пенообразователь “ПБ-Люкс”, перлит и пластифицирующая добавка С-3. Пенобетон производился следующим образом: готовилась пена в пеногенераторе, затем был изготовлен раствор, состоящий из цемента, заполнителей, добавок и воды. После этих выполненных работ пена смешивалась с раствором в пенобетоносмесителе до набора соответствующей кратности. Кратность как известно в данном случае определялась как отношение объема раствора пенобетонной смеси после перемешивания к объему раствора до перемешивания. Кратность пенобетонной смеси имеет важное значение при снижении плотности пенобетонов. Во время проведения исследования выяснилось что длительность перемешивания пенобетонной смеси влияет на кратность с использованием местного сырья перлита.

На рисунке 1 приведен зависимость кратности пенобетонной смеси.

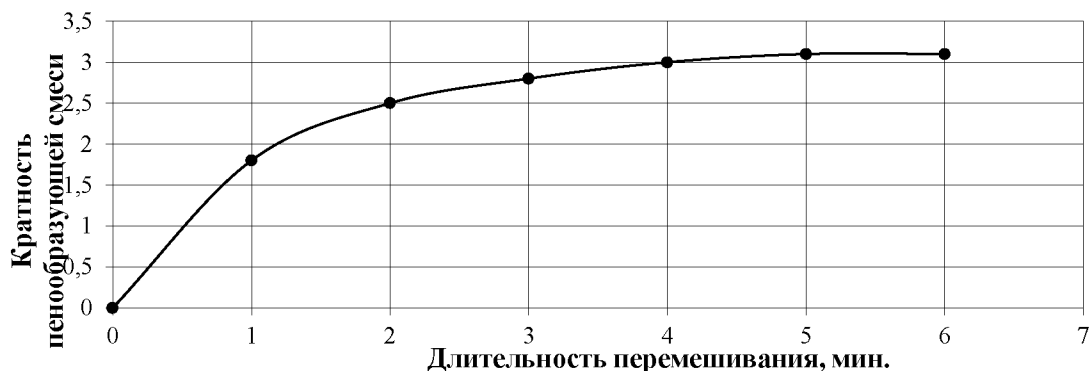


Рисунок 1 - Зависимость кратности пенобетонной смеси

Как исследования показало, чтобы получить пенобетон с низкой плотностью необходимо получать высокократные смеси. Высокократная смесь получается с увеличением длительности перемешивания пенобетонной смеси в пенобетоносмесителе.

К преимуществам неавтоклавного пенобетона относятся:

- закрытая пористость;
- более низкое водопоглощение;
- относительно низкие производственные затраты;
- возможность набора прочности с течением времени;
- теплопроводность.

Но между тем, несмотря на все свои положительные качества, неавтоклавные пенобетоны характеризуются рядом недостатков:

- замедленный рост прочности;
- невозможность эффективного ускоренного подогрева сырца из-за разрушения пеномассы;
- проседание верхнего слоя залитого при формировании изделия [2].

Кроме того, замедленное схватывание сырца приводит к изменению плотности по высоте изделия, что способствует развитию деструктивных процессов в массиве пенобетона.

Как показали исследования, основное влияние на прочность пенобетона оказывает прочность межпоровых перегородок. Одним из главных путей увеличения прочности межпоровых перегородок является снижение водоцементного отношения, которое ведет к уменьшению капиллярной пористости материала и повышению его прочности. При производстве различных видов бетона применение пластификаторов, позволяет повысить подвижность бетона без увеличения количества воды [3].

При анализе макроструктуры исследуемых пенобетонов нами отмечено, что поры пенобетона с добавкой С-3 имеют форму близкую к сферической, разные размеры и

благодаря этому максимально заполняют структуру бетона. Межпоровые перегородки имеют достаточную толщину для обеспечения изоляции пор и обеспечения достаточной прочности структуры. Пористая структура пенобетона характеризуется следующими неоднородностями:

- расположением неравномерно;
- поры местами деформированы;
- межпоровые перегородки имеют большую толщину.

Пористая структура пенобетона приведена на рисунке 2.

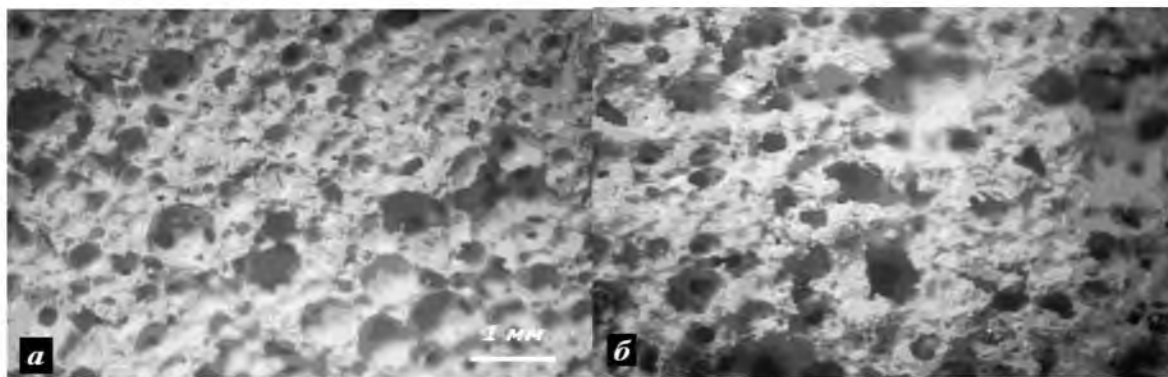


Рисунок 2. Пористая структура пенобетона: а) с использованием пластификатора С-3 (содержание 0,2 % от массы цемента), б) обычный пенобетон

Выводы: Как показало нами проведенное исследование, что с использованием С-3 становится возможным достижение достаточно стойкой структуры пенобетонной смеси, а также значительного уменьшения водоцементного отношения. Эти полученные показатели приводят к уплотнению межпоровых перегородок и повышению прочности пенобетона. Таким образом, пластификатор С-3 влияет на формирование структуры пенобетона и увеличивает прочность пенобетона на сжатие. Использование местных заполнителей с применением пластифицирующих добавок позволяет получать эффективные теплоизоляционные пенобетоны с низкой себестоимостью.

Литература:

1. Королев А. С., Волошин Е. А., Трофимов Б. Я. Оптимизация состава и структуры конструкционно-теплоизоляционного ячеистого бетона // Строительные материалы. - 2004. - № 3. - С. 30-32.
2. Песцов В.И., Оцоков К.А., Вылегжанин В.П., Пинскер В.А. Эффективность применения ячеистых бетонов в строительстве России// Строительные материалы. - 2004.- №3. - С.7-8.
3. Усов Б. А., Багров Б. О. Ячеистые бетоны с химическими и редиспергирующими добавками // Популярное бетоноведение.- 2008. - № 1. - С. 56–60.