

**КЕРАМЗИТОБЕТОН С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ НАРУЖНЫХ СТЕН
ЗДАНИЙ**

Профессор Гончарова Н.И., Мухамедзянов А.Р.
Ферганский политехнический институт
E-mail: n.goncharova@ferpi.uz

Abstract: The article is devoted to the actual problem of using local waste (ash from thermal power plants) in the production of expanded clay concrete of a dense and porous structure for the outer walls of civil buildings. The research data are presented, which testify to the improvement of the humidity and heat engineering regimes of porous expanded claydite-ash concrete, the increase in its durability, and the improvement of the microclimate of the premises.

Key words: expanded clay concrete, TPP ash, polymer additive, complex blowing agent, improvement of humidity and thermal conditions

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме применения местных отходов (зола ТЭС) в производстве керамзитобетона плотной и пористой структуры для наружных стен гражданских зданий. Приведены данные исследований, свидетельствующие об улучшении влажностного и теплотехнического режимов поризованного керамзитозолобетона, повышении его долговечности, улучшении микроклимата помещений.

Ключевые слова: керамзитобетон, зола ТЭС, полимерная добавка, комплексный газообразователь, улучшение влажностного, теплотехнического режимов

1. Введение. В соответствии с требованиями сейсмостойкого строительства крупнопанельные наружные стены гражданских зданий должны выполняться из легких бетонов. Потери тепла через легкобетонные стены составляют до 30% [1]. При этом проблема повышения теплотехнических свойств легких бетонов наружных стен сочетается с проблемой создания эффективных бетонов [2].

2. Метод. Были разработаны следующие виды легкого бетона для наружных стен (керамзитобетон; керамзитобетон, модифицированный химической добавкой; керамзитозолобетон; поризованный керамзитозолобетон) и экспериментально установлено, что из этих видов поризованный керамзитозолобетон позволяет восполнить отсутствие дефицитного керамзитового песка, снизить плотность и теплопроводность бетона, уменьшить водопотребность и отпускную влажность изделий, улучшить связность и удобоукладываемость смеси и добиться ряда других преимуществ [3]. Поризованный керамзитобетон при равнозначных с обычным керамзитобетоном расходом цемента имеет практически равную прочность. Поризованная бетонная смесь в меньшей степени оказывается подверженной водоотделению, так как воздушные пузырьки как бы закупоривают каналы, по которым циркулирует вода. При этом межзерновое пространство керамзита заполняется поризованным цементным тестом, состоящим из мелких замкнутых пор [4].

Для модифицирования структуры цементного камня в настоящее время широко используют дисперсии поливинилацетата и его сополимеров, полиакрилатов. В качестве химической добавки была использована водорастворимая полифункциональная акрилатного действия добавка – отход производства нитронного волокна, именуемая К-9 [3].

В качестве порообразующей добавки был использован комплексный газообразователь, составленный на основе алюминиевой пудры ПАК-3 (ПАК-4) и вышеуказанной химической добавки К-9. Применение комплексного газообразователя позволяет преобразовать неравномерно распределенные в бетоне крупные воздушные поры во множество мелких воздушных пузырьков сферической формы диаметром 50 мк и

менее – сфероидов и получить достаточно однородную зернистость пор что подтверждено данными [3].

Замена в керамзитобетоне части керамзитового песка золой (50 % объема и полная 100 % замена), имеющей аморфную структуру и насыпную плотность меньшую, чем насыпная плотность керамзитового песка приводит к снижению теплопроводности. Совместное использование золы и полифункциональной полимерной добавки снижает теплопроводность бетона на 7,5 % [3].

Вместе с тем установлено, что присутствие золы в составе керамзитобетона приводит к изменению влажностных характеристик бетона. Так, коэффициент влагопроводности увеличивается приблизительно на 70%, что показывает на более интенсивное проникновение влаги вглубь бетона [3]. Это оказывает неблагоприятное влияние на влажностный и теплотехнический режимы наружных стен. Устранению этих негативных проявлений способствует принятая в экспериментах полимерная добавка К-9.

При этом полифункциональное - гидрофобно-пластифицирующее действие добавки К-9 модифицирует пористость бетона, гидрофобизируются его поры и капилляры.

В результате введения полимерной добавки акрилатного действия, сорбционная влажность керамзитобетона, керамзитозолобетона и поризованного керамзитозолобетона уменьшается на 8-10%, коэффициент влагопроводности керамзитобетона уменьшается на 45%, керамзитозолобетона – на 30%, поризованного керамзитозолобетона - на 29-30 %.

Водопоглощение бетона, зависящее от пористости поризованного керамзитозолобетона, оказывает большое влияние на теплозащитные свойства ограждающей конструкции и её долговечность. При проведении экспериментов отмечено, что наиболее интенсивно процесс водопоглощения отмечен для первых семи суток, в последующие дни водопоглощение замедляется. Данные результатов испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1. - Водопоглощение поризованного керамзитозолобетона

№* состава	Класс бетона	Предел прочности при сжатии, МПа	Средняя плотность бетона, кг/м ³	Водопоглощение по массе, %	Водопоглощение по объёму, %
1	B5	8,1	1040	15,34	16,2
2	B7,5	10,8	1080	16,7	17,7
3	B7,5	9,8	1060	17,8	18,5
4	B7,5	10,2	1090	18,4	19,4

* 1, 2 – бетоны оптимального состава, 3, 4 – бетоны неоптимального состава.

Теплопроводность поризованного керамзитозолобетона определяется его плотностью, качественным и количественным составом заполнителей и вяжущего, степенью поризации вяжущего. Экспериментально с помощью прибора Бокка методом стационарного теплового режима определена теплопроводность в зависимости от влажности. Совместное использование золы, полифункциональной добавки К-9 и комплексной газообразующей добавки снижает коэффициент теплопроводности поризованного бетона на 8,1% [4]. Теплопроводность бетона (класс B5, B7,5) при средней плотности 900-1100 кг/м³ находится в пределах 0,2-0,35 Вт/м °С.

4.Дискуссия: - Анализ данных исследований показывает, что при изготовлении поризованного керамзитозолобетона наблюдаются основные закономерности, которые выражаются законом створа общей теории искусственных строительных конгломератов: оптимальной структуре соответствует комплекс экстремальных свойств – наиболее благоприятных свойств конгломерата. Такое закономерное соответствие происходит под влиянием физических, физико-химических и технологических факторов.

-использование золы ТЭС и полимерной добавки К-9 в поризованном керамзитозолобетоне предназначенным для наружных крупнопанельных стен улучшает

их влажностный и теплотехнический режимы, повышает долговечность, позволяет экономить топливно-энергетические ресурсы, а также улучшает санитарно-гигиенические условия в помещении.

Используемая литература:

1. Береговой А.М. Теплоаккумулирующие свойства материалов и конструкций ограждений в процессах формирования теплового режима помещений. Изв.вузов. Строительство – 2002 №7 – с.4-6.

2. Б.С.Комиссаренко, А.Г.Чикноворьян. Керамзитопенобетон - эффективный материал для наружных ограждающих конструкций // Известия вузов. Строительство. 2000. №4- с.23-29.

3. Гончарова Н.И. Поризованный цементный бетон для стеновых ограждений:Монография/Н.И.Гончарова;Ферганский политехнический институт. – Фергана: POLIGRAF SUPER SERVIS, 2020. – 112 с.

4. Сандан А.С. Влияние технологических факторов на структуру керамзитопенобетона/ Вестник Тувинского государственного университета. -2011, №3 – с.8-13.