

## ПРОИЗВОДСТВО ПЕНОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОД ДВУХСТАДИЙНОГО ВВЕДЕНИЯ ПЕНЫ

*Бул макалада эки тепкичтүү көбүк жана кошундуну кошууну колдонуу менен автоклавсыз көбүк бетондун курулуш-техникалык касиетин жогорулатуу изилденген.*

*Исследовано, что улучшение строительно-технических свойств безавтоклавного пенобетона достигается с применением двухстадийного введения пены и добавок.*

*Investigated that the improvement of construction and technical properties of the non-autoclave aerated concrete is achieved with the use of two-stage introduction of the foam, and additives.*

Последние десятилетия ознаменовались значительными достижениями в теории и технологии бетона, применением ряда технических приемов, позволяющих эффективно управлять процессом структурообразования и получать тяжелые и легкие бетоны различного назначения с заданными свойствами /1-5/. Эффективным приемом повышения качества бетона является применение различных модифицирующих добавок /6/.

Ячеистый бетон по теплозащитным свойствам, материалоемкости, экологичности значительно превосходит керамзитобетон, глиняный и силикатный кирпич. При постоянно растущей стоимости энергоресурсов применение в строительстве материалов с высокими теплозащитными свойствами позволяет значительно сократить расходы на содержание зданий, поэтому разработка новых видов таких материалов и эффективных технологий их производства актуальна.

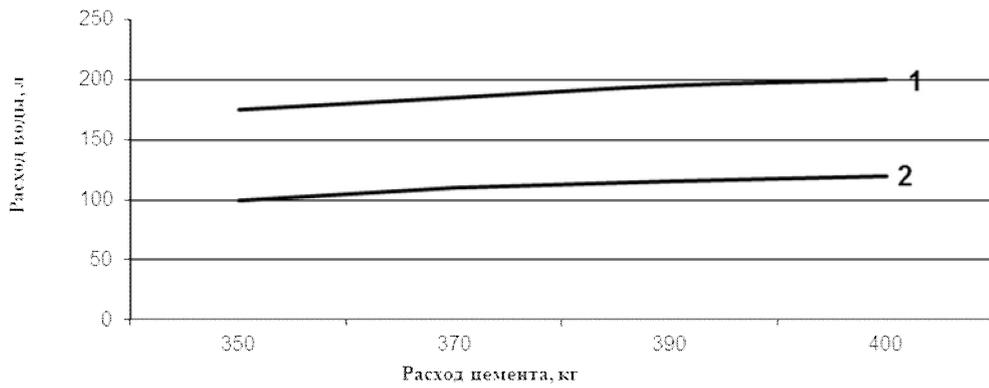
В настоящее время в связи с появлением на рынке высокоэффективных пенообразователей получает развитие производство пенобетона. Особый интерес вызывает производство пенобетона по энергосберегающей безавтоклавной технологий.

Актуальность настоящего исследования заключается в том, что улучшение строительно-технических свойств безавтоклавного пенобетона достигается с применением двухстадийного введения пены и добавок.

Для получения пенобетона используют два основных метода: классический и метод сухой минерализации пены. Как отмечалось, повышенная водопотребность пенобетонной смеси при классическом методе приводит к снижению прочности пенобетона. Негативной стороной метода сухой минерализации пены является повышенная усадка материала. На рисунке 1 показаны кривые, характеризующие применяемые методы /7/

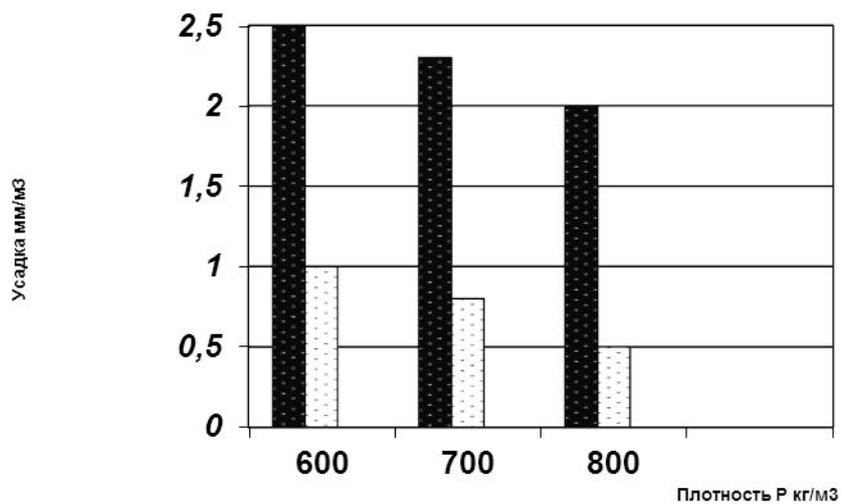
Метод сухой минерализации пены характеризуется пониженной водопотребностью пенобетонной смеси, что ускоряет твердение и повышает прочность пенобетона при равных расходах цемента.

Применив комплексную модифицирующую добавку КМ-2 в пенобетоне, получаемый методом сухой минерализации мы получили положительный результат. За счет гидрофобно-гидрофильных свойств добавки КМ-2 материал не подвергается усадке рисунок 2, повышается его прочность, экономится вяжущее. На рисунке 3 показаны кривые прочности пенобетона с использованием добавки КМ-2 и без нее.



1-классический метод; 2- метод сухой минерализации.

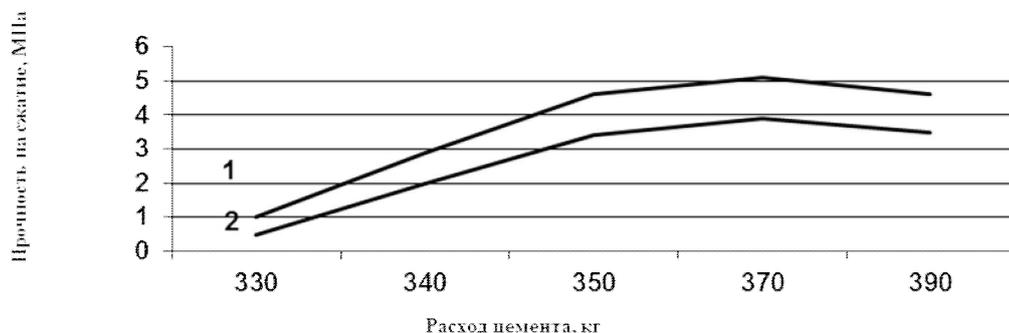
Рис. 1. Водопотребность пенобетонной смеси.



1 – без добавки; 2- с добавкой КМ-2.

Рис. 2 – Усадка пенобетонных изделий различной плотности.

Принимая во внимание накопленный опыт, в производстве ячеистых бетонов, нами был предложен новый метод приготовления модифицированного пенобетона с двухстадийным введением пены (см. рис. 4).

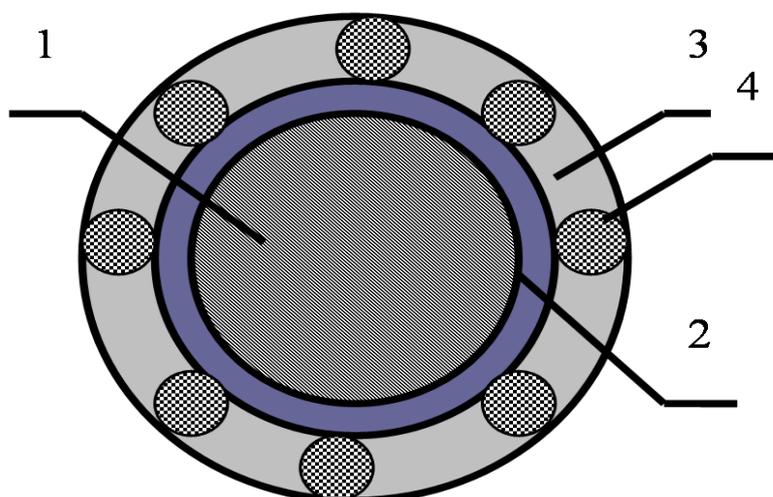


1 – с добавкой КМ-2; 2- без добавки.

Рис. 3 – Влияние добавки КМ-2 на прочность пенобетона, получаемого методом сухой минерализации пены (плотность пенобетона 600 кг/м<sup>3</sup>).

Для получения пенобетона методом двухстадийного введения пены необходимо: в емкость для пеноконцентрата ввести низкоконцентрированный пеноконцентрат, затем полученную пену перемешать с заранее приготовленной сухой пенобетонной смеси. В емкость 2 вводим пеноконцентрат 1÷2/40 л модифицированный добавкой КМ-2, полученную смесь проводим через пеногенератор и совмещаем с предварительно смоченным низкоконцентрированной пеной пенобетонный раствор. Все тщательно перемешивается в растворосмесителе и разливается по формам.

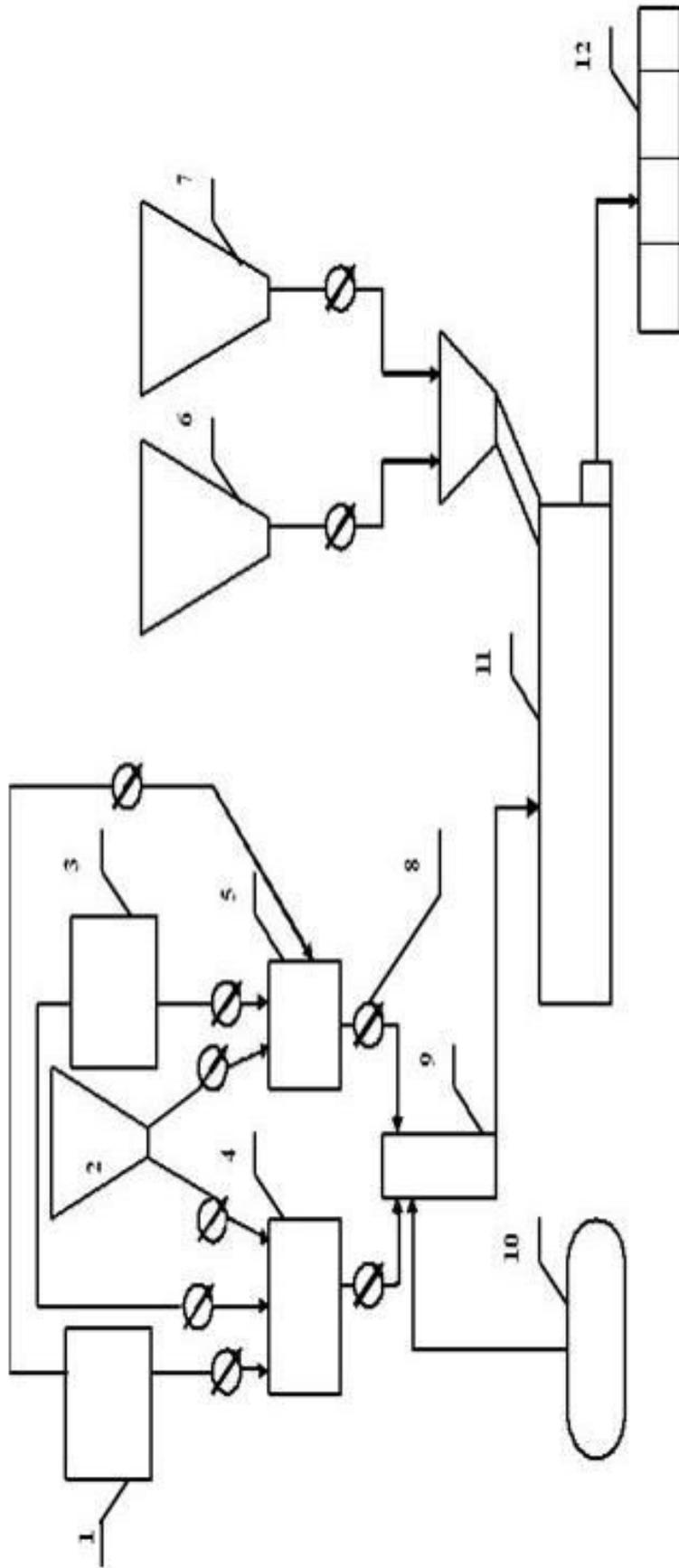
В методе двухстадийного введения пены необходима определенная последовательность совмещения ингредиентов: пеноконцентрат совмещается с гидрофильно-гидрофобизирующей добавкой КМ-2 и тщательно перемешивается, затем получаемая с помощью пеноконцентрата модифицированная пена совмещается с цементом, который проявляет гидравлическую активность. Гидрофильная часть добавки КМ-2 придает цементу повышенную гидрофильность образуя первую оболочку (рис. 5).



1 – цемент; 2 – гидрофильная пленка; 3 – гидрофобная пленка; 4 – зола

Рис. 5. Схема совмещения цемента затворенной пеной с добавкой КМ-2.

В следствии смачивания введенного в пенобетонную смесь наполнителя модифицированной пеной на его частицах образуется гидрофобная пленка. Гидрофобность системе придает КОСЖК. Добавка КМ-2 снижает водопотребность пенобетонной смеси и тем самым контролирует поровую структуру пенобетона. Мы приходим к выводу, что при введении гидрофильно-гидрофобизирующей добавки с минеральными компонентами пенобетонной смеси снижается до 18% эффективности. Это происходит вследствие того, что часть добавки вступает в контакт с инертным материалом с наполнителем, поэтому при последовательном совмещении модифицирующей добавки сначала с пеной, затем при ее двухэтапном введении с цементом достигается гораздо лучший эффект, чем при классическом методе совмещения.



1 – вода; 2 – добавка КМ-2; 3 – пеноконцентрат; 4 – ёмкость для низкоконцентрированного раствора модифицированного добавкой КМ-2 пеноконцентра в воде (0,3:40) л; 5 – ёмкость для раствора модифицированного пеноконцентра в воде (1,2:40) л; 6 – цемент; 7 – песок; 8 – дозатор; 9 – пеногенератор; 10 – компрессор; 11 – растворосмеситель; 12 – формы.

Рис. 4. Технологическая схема получения пенобетона методом двух стадийного введения пены.

Список литературы

1. Концепция индустриальной политики Республики Казахстан на период до 2010 года: одобрено Постановлением Правительства Республики Казахстан.- Астана, 2002.- 52 с.
2. Кулибаев А.А. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов // Инженерная наука на рубеже XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. - Алматы, 2001.- С.3-10.
3. Байболов С.М., Касымбеков П.К. Научно-техническая политика в строительном комплексе Республики Казахстан //Вестник Инженерной академии Республики Казахстан.-2000.-№1(5).- С.55-61.
4. Баженов Ю.М. Технология бетона.- М.: Издательство АСВ, 2002.- 49 с.
5. Бетоны. Материалы. Технология. Оборудование. // Стройинформ «Феникс». – Серия - Строитель.- 2006.- №2.- 260 с.
6. Байер В.Е. Гидрофобно-пластифицирующие добавки к строительным растворам для улучшения их качества и экономии цемента: автореф. .... д. т. н.: 05.23.05: М., 1972. – 43 с.
7. Винокуров О.Н. Опыт производства и применения неавтоклавных ячеистых бетонов. // Строительные материалы. -1986.-№7.-С.6-8.