

НОВЫЙ СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕНОБЕТОНА

Н.М. Красникова, В.Г. Козин

NEW WAY OF FOAMED CONCRETE PREPARATION

N.M. Krasnikova, V.G. Khozin

Описывается новая технология приготовления пенобетона, включающая предварительную комплексную механоактивацию смеси, состоящую из портландцемента, жидкого концентрата пенообразователя, наполнителя и водопонижающего реагента, с последующим затворением сухой смеси водой и смешением в скоростном смесителе.

Ключевые слова: технология, сухая механоактивированная смесь, неавтоклавный пенобетон.

A new technology of foamed concrete preparation including preliminary complex mechanical activation of the mixture composed of Portland cement, foaming agent liquid concentrate, filling agent and water-reducing reactant with further mixing of the dry pack with water and its blending in a high-speed amalgamator.

Keywords: technology, dry mechanical activated mixture, non-autoclave foamed concrete.

Изделия из ячеистых бетонов наилучшим образом адаптированы к сложным климатическим и экономическим условиям России [1, 2]. При этом в разном масштабе применяются две разновидности ячеистого бетона: газобетон автоклавного твердения и пенобетон неавтоклавного твердения.

Пенобетон по свойствам уступает автоклавному газобетону, в частности, его структурная прочность на два-три класса ниже, а влажностная усадка в 2-4 раза выше [3]. Следует отметить, что высокая усадка обусловлена другим «генетическим» недостатком неавтоклавного пенобетона - высокой начальной влажностью, обусловленной большим водосодержанием пенобетонной смеси ($V/T > 0,7$). Перечисленные недостатки являются весьма существенными и вплоть до настоящего времени снижают его конкурентоспособность и сдерживают производство и применение в строительстве.

Однако у этого материала есть ряд преимуществ перед автоклавным газобетоном, связанных со строением его поровой структуры - пенобетон имеет преимущественно замкнутую пористость. Можно утверждать, что поровая структура неавтоклавного пенобетона позволяет обеспечить ему прочность, равную и выше прочности автоклавного газобетона, при достижении равновеликой прочности материала межпоровых перегородок. Одним из способов получения такой прочности может быть механоактивация вяжущего и применение модифицирующих добавок.

Традиционные варианты технологических схем приготовления пенобетонной смеси, получившие широкое применение, следующие:

1) классическая (двухстадийная), при которой отдельно готовят водную пену и водное цементное тесто (или цементно-песчаный раствор), а затем их смешивают в механическом смесителе;

2) метод сухой минерализации пены [4]; 3) метод баротехнологии [5].

Все перечисленные технологии отличаются как нестабильностью получаемой ячеистой структуры, так и свойств материала, поскольку пенобетонная смесь чрезвычайно чувствительна к минералогическому и вещественному составу вяжущего и наполнителей, с одной стороны, и добавок - с другой. Общим недостатком этих схем является отмеченная ранее повышенная влажность пенобетона (ввиду высоких значений исходного V/T) и, вследствие этого, усадочное трещинообразование при длительном твердении и эксплуатации в конструкции.

В связи с этим необходим поиск других технологий производства, исключающих структурную нестабильность пенобетонной смеси и позволяющих получить прочный материал межпоровых перегородок и, соответственно, высокую прочность, морозостойкость и трещиностойкость неавтоклавного пенобетона.

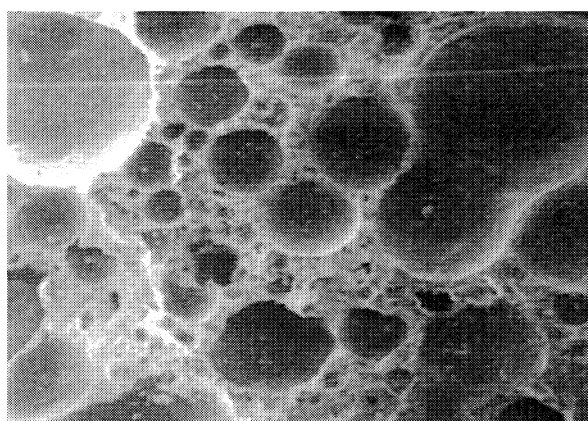
Решение поставленной задачи авторы видят в применении современной идеологии производства сухих строительных смесей для получения пенобетона. Их неоспоримым преимуществом является высокая точность дозирования и степень гомогенизации компонентов, что гарантирует стабильность технологических и эксплуатационно-технических свойств материалов. Следует отметить, что одной из трудностей получения сухой смеси для пенобетона (ССПБ) является тот факт, что практически все пенообразователи являются концентрированными водными растворами.

В связи с этим нами разработана технология изготовления, включающая дополнительно механоактивацию вяжущего путем совместного помола компонентов, что позволяет получать неавтоклавный пенобетон, лишенный присущих ему недос-

Свойства пенобетона по новой технологии в сравнении со свойствами автоклавного газобетона и требованиями стандартов

Вид технологии	Свойства				
	Плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Теплопроводность, Вт/м·К	Морозостойкость, цикл	Усадка, мм/м
Пенобетон из сухой активированной смеси	400	1,5	0,09	35	3,0
	600	3,5	0,1	50	2,5
Газобетон	400 ¹	2,0	0.095	25	–
	500 ¹	2,5	0.125	25	–
Требования ГОСТ 25485 для пенобетона	400	0,7–1,1	0,1	не нормируется	не нормируется
Требования ГОСТ 25485 для газобетона	400	1,5–2,1	0,1	не нормируется	не нормируется
Требования по РМД 52-02-2006 для пенобетона	400	1,1	0,1	25	3,0

Примечание. Данные ОАО «Завод Ячеистых Бетонов», г. Набережные Челны.



Поровая структура пенобетона D400, полученного из сухой смеси при 50-кратном увеличении

татков и близкий по свойствам к автоклавному газобетону. Предложенная нами технология совместной механоактивации сухой смеси, состоящей из портландцемента, концентрированного раствора пенообразователя, активных наполнителей и водопонижающего реагента «созвучна» с технологией производства цементов низкой водопотребности (ЦНВ). Преимущество данного способа производства - это получение неавтоклавного пенобетона с малым В/Ц (до 0,4) и, соответственно, с низкой усадкой. Сухая смесь не теряет своих свойств при длительном хранении (3 месяца), так как ПАВ в процессе механоактивации препятствуют образованию агломератов и гидратации цемента. Сравнительные показатели пенобетона из сухой смеси и автоклавного газобетона представлены в таблице.

Из таблицы видно, что показатели пенобетона из сухой смеси превышают нормативные значения и приближаются по свойствам к автоклавному газобетону.

Поровая структура (см. рисунок) пенобетона из сухой смеси не отличается от структуры пенобетона, изготовленного по традиционным схемам.

Дальнейшие исследования будут направлены на совершенствования структуры и свойств пенобетона путем его рецептурно-технологической модификации, которая легко реализуется в новой технологии.

Литература

- Сахаров, Г.П. Альтернативные технологии ячеистого бетона / Г.П. Сахаров // *Технология бетонов*. - 2007. -М5.- С 56-58.
- Горлов, Ю.П. Технология теплоизоляционных материалов / Ю.П. Горлов, А.П. Меркин, А.А. Устенко. -М.: Стройиздат, 1980. - 397 с.
- ГОСТ 25485-89. Бетоны ячеистые. Технические условия. —М: Изд-во стандартов, 2005. -С. 17.
- Меркин, А.П. Научные и практические основы улучшения структуры и свойств поризованных бетонов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / А.П. Меркин. - М., 1972. - 44 с.
- Ружинский, С.А. Все о пенобетоне / С.А. Ружинский, А.Б. Портник, А.В. Савиных. - СПб.: ООО «Стройбетон», 2006. -630 с.

Поступила в редакцию 1 марта 2010 г.