

*Рахимбаев Ш. М., д-р техн. наук, проф.,
Аниканова Т. В. канд. техн. наук, ст. преп.*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова

ПЕНОБЕТОННЫЕ СМЕСИ С УСКОРЕННЫМИ СРОКАМИ СХВАТЫВАНИЯ

pogrom7@yandex.ru

Установлено, что введение добавок позволяет сократить время начала схватывания и конца схватывания, введение добавки поташ – М в небольшом количестве позволит ускорить процесс изготовления пенобетонных изделий. При практически одинаковой стоимости поташ – М лучше влияет на пенобетонную систему, чем поташ.

Ключевые слова: начало схватывания, конец схватывания, пенобетонные смеси, средняя плотность, прочность.

В настоящее время известно много ускорителей схватывания. Все они достаточно хорошо исследованы и широко применяются в производстве строительных материалов, в частности бетонов [4, 5]. Однако, при использовании известных добавок в производстве пенобетонных изделий они ведут себя иначе. Пенообразователь при добавлении в систему, содержащую другие химические добавки может оказать на свойства цементных систем иное влияние, чем когда второй добавки нет.

ГОСТ 25489-89 «Бетоны ячеистые. Технические условия» [1] рекомендует ряд добавок для регулирования структурообразования, нарастания пластической прочности, ускорения твердения и пластифицирующие добавки. Од-

ной из таких добавок является калий углекислый (поташ).

Добавки модифицированный поташ (далее – поташ М) и калий углекислый (поташ) в цементных системах проявляют себя, как ускорители процессов схватывания и структурообразования. В пеноцементных системах в качестве пенообразователя используются различные ПАВ.

Прежде чем вводить эти добавки в пеноцементную смесь, проверялось их влияние на стойкость и кратность пены. В качестве пенообразователя использовался товарный синтетический пенообразователь, выпускаемый СПО «Щит» г. Шебекино – «Пеностром». Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние добавок поташ – М и поташ на стойкость и кратность пены

Конц. ПО, %	поташ – М, %							
	0		0,1		0,3		0,5	
	Ст.	Кр.	Ст.	Кр.	Ст.	Кр.	Ст.	Кр.
0,10	2-00	9,87	1-50	8,49	2-00	8,81	2-00	8,98
	поташ, %							
	2-00	9,87	2-00	8,82	2-10	9,45	2-00	9,66

Как видно из приведенных экспериментальных данных добавки поташ – М и поташ не оказывают существенного действия на стойкость и кратность пены. Из таблицы 1 видно, что при введении добавок стойкость пены практически не изменяется и составляет около двух часов. Этого времени достаточно, чтобы в пеноцементной системе начался процесс схватывания. Это позволит устранить причину усадки свежеприготовленной низкоплотной пенобетонной массы, которая обусловлена избытком межпленочной жидкости, так как не весь ее объем равномерно заполняется твердой вяжущей фазой.

Влияние добавок на водопотребность и сроки схватывания пеноцементной системы определялись в соответствии с требованиями

ГОСТ 310.3 – 76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема» [2] и представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Влияние добавок поташ – М и поташ на водопотребность пеноцементной смеси

Состав	Нормальная густота, %
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО	25,63
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ – М	24,33
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ – М	25,13
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ – М	25,75
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ	23,83
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ	25,0
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ	25,75

Таблица 3

Влияние добавок поташ – М и поташ на сроки схватывания пеноцементной смеси

Состав	Начало схватывания, ч – мин.	Конец схватывания, ч – мин.
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО	1 – 40	4 – 20
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ – М	0 – 40	3 – 05
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ – М	0 – 16	2 – 05
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ – М	0 – 14	1 – 05
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ	0 – 10	3 – 15
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ	0 – 10	0 – 42
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ	0 – 10	0 – 25

Как видно из таблиц 2 и 3, обе добавки ускоряют схватывание. Следует отметить, что сокращается не только время начала схватывания, но и его конец. Поташ оказывает грубое действие на систему, т.е. при увеличении дозировки резко сокращает процесс схватывания. Поташ – М действует более мягко. Это связано с наличием в составе поташ – М иона водорода.

Рассмотрим влияние этих добавок на плотность и прочность пенобетонных изделий. Результаты исследований представлены на рисунках 1, 2 и в таблице 4. На рис. 1 и 2 видно, что при увеличении дозировки поташ – М с 0,1% до 0,4% плотность образцов снизилась до 335 кг/м³, при содержании добавки 0,5%, снижение плотности составило 6,4%. Введение в систему поташа в количестве 0,1; 0,3% снизило плотность образцов до 330 кг/м³, то есть на 7,8%. А увеличение содержания добавки до 0,5% привело к росту плотности образцов. Видно, что поташ снижает плотность пенобетонных образцов сильнее, чем поташ – М, при дозировке 0,1, 0,3%. Средняя плотность образцов определялась в соответствии с требованиями ГОСТ [1], предел прочности при сжатии и изгибе определялась в соответствии с требованиями ГОСТ [3].

Результаты исследований стандартных образцов на прочность при сжатии показали, что при увеличении дозировки поташ с 0,1% до 0,5% прочность при сжатии в возрасте 28 суток резко снижается. Так при введении 0,5% добавки прочность в возрасте 28 суток лишь на 5% больше прочности в возрасте 3 суток. При увеличении поташ – М с 0,1% до 0,5% прочность при сжатии в возрасте 28 суток практически не изменяется и составляет 0,57 МПа. Это представляет практический интерес, так как прочность при введении добавки не изменяется, а плотность снижается на 6,4%.

Введение добавок позволяет сократить время начала схватывания и конца схватывания. Это представляет практический интерес, так как введение добавки поташ – М в небольшом количестве позволит ускорить процесс изготовления пенобетонных изделий. При практически одина-

ковой стоимости поташ – М лучше влияет на пенобетонную систему, чем поташ.

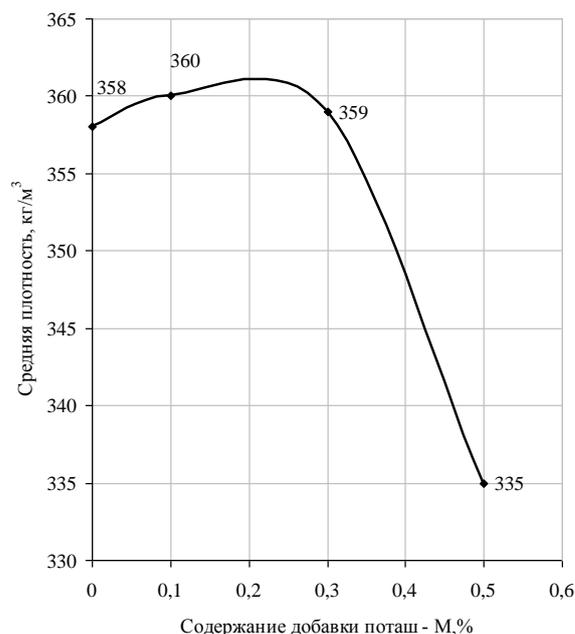


Рис. 1. Влияние добавки поташ – М на плотность пенобетона

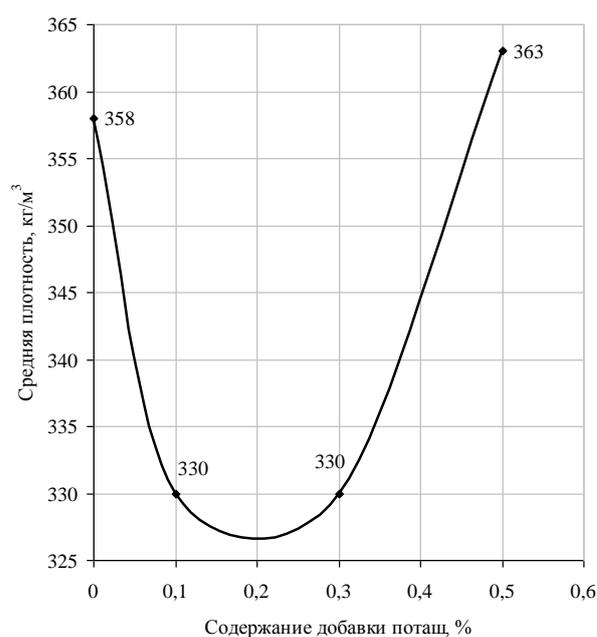


Рис. 2. Влияние добавки поташ на плотность пенобетона

Таблица 4

Влияние добавок на прочность при сжатии: а) поташ – М, б) поташ

Состав	Прочность при сжатии серии из трех образцов, МПа (в возрасте, сут.)		
	3	7	28
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО	0,48	0,52	0,57
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ – М	0,44	0,48	0,52
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ – М	0,44	0,48	0,57
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ – М	0,39	0,44	0,52
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,1% поташ	0,39	0,413	0,41
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,3% поташ	0,35	0,43	0,412
ПЦ 500Д0 + 0,1 ПО + 0,5% поташ	0,36	0,39	0,38

Достоинство поташа – М перед поташом состоит также в том, что первая соль содержит вдвое меньше щелочного элемента, способствующего высолообразованию, чем поташ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 25485 – 89 Бетоны ячеистые. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1989.- 15 с.

2. ГОСТ 310.3 – 76 Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема. – М.: Изд-во стандартов, 1978.- 7 с.

3. ГОСТ 310.4 – 81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. – М.: Изд-во стандартов, 1983.- 11 с.

4. Меркин А.П. Ячеистые бетоны: научные и практические предпосылки дальнейшего развития / А.П. Меркин // Строительные материалы. – 1995. – № 2. – С.11-15.

5. Сеница М.С. Влияние структуры поризованного бетона на его деформации и прочность / М.С. Сеница, А.А. Лаукайтис, А.В. Дудик // Строительные материалы. – 2002. – № 11. – С. 32-34.