

## АКТИВИЗАЦИЯ ЗАПОЛНИТЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНА

Е.А. Струкова, студентка гр.СПм-131, 2 курс

А.В. Углиница, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбаева, г. Кемерово

Заполнители бетона – природные или искусственные сыпучие каменные материалы. Занимая в бетоне до 80-85% его объема, заполнители образуют жесткий скелет бетона, уменьшая усадку и предотвращая образование усадочных трещин.

Они оказывают большое влияние на технологические свойства бетонной смеси и качество затвердевшего бетона.

Рациональное применение заполнителей позволяет уменьшить расход вяжущего, снизить усадку цементных бетонов, увеличить за счет применения высокопрочных заполнителей прочность и модуль упругости бетона, изменить плотность бетона и его теплопроводность, используя для этой цели легкие пористые заполнители, производить специальные бетоны на особо тяжелых и гидратных заполнителях для надежной защиты от проникающей радиации.

Форма зерен заполнителя влияет прежде всего на удобоукладываемость бетонной и растворной смеси. Пластинчатые, удлиненные (лещадные) зерна заполнителя укладываются в строго ориентированном, горизонтальном положении. Это делает структуру бетона неоднородной, а его свойства – неодинаковыми (анизотропными) в разных направлениях.

В связи с этим было использовано так называемое «турбулентное» перемешивание, которое позволяет оптимизировать зерновой состав смеси и увеличить прочность за счет увеличения контактной зоны заполнителя с цементом.

Сам принцип турбулентного перемешивания, основан на создании высоких градиентов скоростей, способствует равномерному распределению в приготавливаемом растворе различных включений и добавок (фибра, пигменты, пластифицирующие добавки). Быстро вращающийся активатор создает турбулентные завихрения, поэтому воздействие на компоненты приготавливаемой смеси при перемешивании осуществляется динамическим возмущением среды. Такое активное воздействие позволяет получать очень

качественные подвижные растворы при минимальном разрушающем воздействии на применяемые наполнители. Так как компоненты смеси имеют очень непродолжительный контакт с механической частью смесителя, можно сказать, что используя турбулентный смеситель обеспечивается бережное перемешивание быстроразрушающихся компонентов приготавливаемого раствора (например, фибры). Именно по причине хорошего качества смещивания и активного воздухововлечения в приготавливаемые растворы, турбулентное перемешивание широко используют для приготовления неавтоклавного пенобетона (поробетона).

В табл. 1 приведены результаты различной по длительности обработки керамзита в турбулентном смесителе (СБ-65).

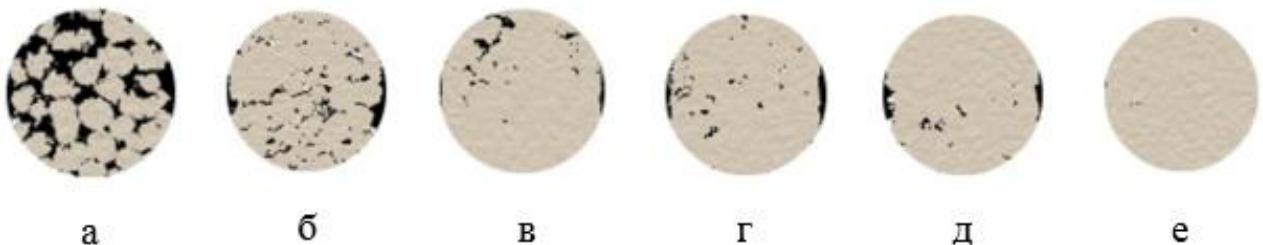
**Таблица 1**  
**Характеристики керамзита, обработанного в турбулентном смесителе**

Показатели	Единицы измерения	Продолжительность дробления, с					
		0	30	60	90	120	150
Частные остатки на ситах с размерами							
Отверстий 20	%	45,0	37,0	30,30	10,8	11,5	14,0
10		53,9	62,0	68,00	78,3	75,4	70,6
5		0,6	0,45	0,84	8,5	10,7	12,5
менее 5		0,5	0,45	0,84	2,4	2,4	2,9
Насыпная плотность	кг/м <sup>3</sup>	460	492	515	553	569	588
Прочность при сжатии	МПа	1,06	1,03	1,09	1,26	1,68	1,525

Как видно из приведенной таблицы с увеличением продолжительности дробления керамзитового гравия до 120 с, в его составе постепенно уменьшается количество фракций 20-40 мм с 45% до 12%, в тоже время увеличивается содержание фракции 10-20 мм – на 20% и в смеси образуются до 13% фракции песка (5-0,14 мм).

Дальнейшее увеличение дробления (150 с) не приводит к существенному изменению гранулометрического состава заполнителя. Следовательно, целесообразно предусмотреть в составе технологического

процесса изготовления керамзитобетона предварительную обработку керамзита в смесителе продолжительностью 120 с.



**Рис. 1. Наружная поверхность образцов-цилиндров керамзитобетона различного состава и способа приготовления:**

а) – принудительное перемешивание без песка (120с); б) – турбулентное перемешивание без песка (80с); в) – турбулентное перемешивание (80с) с введением природного песка (20%); г) – турбулентное перемешивание (120с) с введением золошлакового материала (18%); д) – турбулентное перемешивание (120с) с введением золошлакового материала(10%); е) – турбулентное перемешивание (120с) с введением золошлакового материала(22%);

Как видно из результатов экспериментов, представленных на рис. 1, турбулентная активация керамзита в течение 120 с, с последующим перемешиванием бетонной смеси, в которую вводится недостающая часть песка, обеспечивает получение бетона с необходимыми прочностными характеристиками и удовлетворительным внешним видом поверхности.

На сегодняшний день, изготовлением и внедрением в строительное производство турбулентных смесителей занимается Белгородская компания ООО «Экостройматериалы» совместно с ООО "АТК СТРОЙ", правда они специализируются на производстве данных смесителей для пенобетона. Но, это не ограничивает использовать данное оборудование для других видов бетона.

На основании всего перечисленного выше, можно сделать вывод об актуальности данной проблемы и сказать, что турбулентное дробление и перемешивание составляющих бетонной смеси необходимый технологический прием улучшения качества бетона.

### **Список литературы:**

1. Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие – Ростов н/Д : Феникс, 2005. - Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-94-stroymaterialy/13.htm>;

2. Стой Механика. Трубулентные бетоносмесители и пенобетоносмесители [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.penobet.ru/article3.html>;