

Таблица 3

Состав и свойства известково-шлаковых цементов

Содержание шлака, %		Распыль конуса, мм	Предел прочности, МПа					
Отваль-ный	Гранули-рованный		При изгибе			При сжатии		
			Пропарка		Норм. 28 сут.	Пропарка		Норм. 28 сут.
		2 сут.	28 сут.	2 сут.		28 сут.		
80	-	107	4,16	6,29	4,89	27,1	33,3	19,48
-	80	107	4,79	7,39	6,13	34,7	38,8	22,99
85	-	108	4,03	6,51	4,87	24,5	31,9	18,39
-	85	107	4,17	6,81	5,79	32,8	39,9	23,94

Библиографический список

1. Волженский А.В., Бузов Ю.С., Виноградов В.Н. и др. Бетоны и изделия на шлаковых и зольных цементах. М., Стройиздат, 1969, 367 с.
2. Ланг Э. О методе определения активности минеральных добавок к цементам. Цемент, 1990, №8 С. 22-23

ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

доц. В.Д.БАРАНОВ

Уральский государственный технический университет

Гранулированные материалы используются во многих отраслях промышленного производства, в частности в строительстве они могут найти свое применение в качестве заполнителей в строительных материалах, позволяющих снизить вес конструкции и улучшить теплоизоляционные характеристики. Такой заполнитель может быть получен из отходов других производств, в частности из металлургических шлаков, что позволит снизить стоимость материалов.

Очевидно, что основными требованиями к таким заполнителям будут, кроме свойств материала, из которого получен заполнитель, требование к размеру гранул и их однородности. К самому производству такого материала должно предъявляться требование простоты процесса и низкой стоимости оборудования и затрат на его эксплуатацию.

Для процесса получения гранулированного материала из расплава необходимо иметь диспергирующий узел требуемой производительности и «холодильник», позволяющий охладить частицы до температуры, при которой продукт можно безопасно складировать или перевозить. В качестве диспергирующего узла чаще всего применяются вращающиеся «тарелки» или барабаны, в которые заливается расплав. В частности, на таком вращающемся узле получают шлаковату. Подбирая параметры процесса, можно вместо нитей получить веретенообразные гранулы. Значительный перегрев расплава позволит получать гранулы овальной формы. Рассмотрение данного процесса показывает два основных недостатка: опасность при больших скоростях вращения диспергирующего узла и высоких температурах расплава разрушения самого вращающегося узла и необходимость больших объемов камеры охлаждения. Необходимо отметить, что процесс охлаждения, его интенсивность непосредственно будет сказываться на форму частиц. При интенсивном охлаждении сразу после распада струи расплава, из отдельных кусков которой в дальнейшем должна формироваться гранула, резко возрастает вязкость материала. Это приводит к тому, что силы поверхностного натяжения не могут сформировать жидкий объем в шар: частица получается в виде иголки или веретена. Низкая интенсивность охлаждения может привести к тому, что гранулы теряют свою форму при встрече с ограждающими конструкциями установки или сплавляются между собой.

Для преодоления этих недостатков были выдвинуты определенные конструктивные предложения и проведены эксперименты. Прежде всего было предложено отказаться от

вращающегося узла. Дробление струи расплава первоначально проводилось на неподвижной плоской подложке, расположенной под прямым углом к струе расплава или под углом к нему. Дальнейшим усовершенствованием данного процесса стало применение вогнутой профилированной подложки. При этом вогнутая часть направлялась к струе. Это позволило улучшить однородность по размеру полученных гранул. Первоначально в качестве модельной жидкости использовалась вода. Это позволило подобрать оптимальные соотношения размеров струи и подложки с точки зрения образования жидкой пленки, которая в дальнейшем распадалась на отдельные капли. Оптимальными признавались условия, при которых формировалась жидкая пленка зависающая над подложкой, при этом форма пленки при взгляде на нее сверху приближалась к кругу, размеры этого круга оставались устойчивыми в течение всего процесса. В дальнейшем, были проведены опыты на низкотемпературных расплавах, после чего проведена опробация работы установки на вторичном чугуне.

В экспериментах, с использованием воды в качестве модельной жидкости, было установлено, что оптимальное соотношение между диаметром струи и диаметром диспергирующей профилированной подложки ($D1/d = 3-5$, где $D1$ - диаметр подложки, а d - диаметр струи)

Опыты показали, что использование профилированной подложки сокращает радиус разлета гранул в 3-7 раз в зависимости от угла между касательной к образующей профиля к горизонту. В экспериментах этот угол изменялся от 45 до 60 градусов. Изменялась так же скорость истечения модельной жидкости в пределах от 2 до 6 м/с и расстояние между срезом сливного отверстия и профилированной подложкой от 0,15 до 0,645 м. За радиус распыливания принимался радиус, в котором выпадало более 95 % объема гранул или модельной жидкости. Некоторые данные приведены в таблице.

Таблица

Радиус распыливания

Скорость истечения жидкости из сливного отверстия, м/с	Расстояние до подложки, м	Радиус разлета частиц, м		
		Профилированная подложка		Плоская подложка
		Угол 60 градусов	Угол 45 градусов	
6,6	0,155	0,26	0,62	1,85
4,0	0,365	0,3	0,48	2,12
1,2	0,455	0,32	0,51	2,43
2,3	0,645	0,27	0,56	2,64

Дисперсный состав гранул, полученных на профилированной подложке выравнивается: основная масса гранул (до 85%) при просеивании остается на ситах 4 – 5 ближайших типоразмеров, в то время как при грануляции на плоской подложке на 4-5 ближайших друг к другу типоразмерах остается от 45 до 65 % гранул.

Опыты показали, что наиболее оптимальным по формированию дисперсного состава и достижении минимального радиуса разлета гранул расстояние от среза сливного отверстия до края профилированной подложки должно лежать в пределах (0,33-1,3) $D1$.

Охлаждение гранул в неподвижном воздухе требует большой высоты установки и не является эффективным. Наиболее эффективным представляется охлаждение в слое воды барбатируемой снизу потоком воздуха. Это резко увеличивает скорость охлаждения. Опыты, проведенные на расплаве вторичного алюминия показали эффективность подобного способа охлаждения, и, что самое главное, взрывобезопасность. Однако стоимость продукта увеличивается за счет роста эксплуатационных расходов: затраты энергии на подачу воздуха и наличие дутьевых машин. Перспективным в данном случае представляется использование слоя неподвижной воды с добавкой ингибиторов, предотвращающих бурную химическую реакцию между расплавом и водой. Проведенные испытания в условия металлургического производства показали, что подобный способ охлаждения достаточно безопасен даже при охлаждении химически активных расплавов.

Опираясь на результаты лабораторных испытаний были проведены промышленные испытания профилированной подложки. Целью испытаний была проверка работоспособности такой подложки в промышленных условиях. Подложка была изготовлена из огнеупорно-

го кирпича. На ее поверхность производился слив высокоуглеродистого чугуна. Было слито с промежутком в 15 минут 2 ковша по 3,5 т. Параметры работы соответствовали расчетным. Процесс на горячем расплаве шел так же как на модельных жидкостях, т.е. образовывалась пленка расплава в виде «зонтика», которая в последствии разбивалась на отдельные капли. После проведения процесса грануляции подложка была снята с установки, и был произведен ее осмотр. Поверхность подложки сохранила свой вид, зашлаковывание не происходило. Дисперсный состав гранул был в пределах предсказанных на основе результатов опытов, проведенных при моделировании процесса на низкотемпературных расплава.

Проведенные эксперименты и испытания в промышленных условиях позволили определить параметры работы установки по грануляции расплавов. Метод грануляции на неподвижной профилированной подложке с охлаждением в воде с добавлением ингибиторов может использоваться как наиболее простой и дешевый для получения гранул из высокотемпературных расплавов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ В ИЗВЕСТКОВО-КРЕМНЕЗЕМИСТЫХ СМЕСЯХ

доц. П.И.ГРЕХОВ, проф. С.И.СЕРОБАБИН, проф. Б.Я.ТРОФИМОВ

Курганская государственная сельскохозяйственная академия

Курганская государственная сельскохозяйственная академия

Южноуральский государственный университет

Проведение глубоких научных исследований, на сегодняшний день, невозможно без высококачественного оборудования и передовых методов.

К ним относится использование лазерного оборудования и один из перспективных методов - спектроскопия с использованием эффекта комбинационного рассеяния света.

Метод спектроскопии комбинационного рассеяния (КР) света находит все большее применение при структурных исследованиях строительных материалов. Последнему обстоятельству способствовало развитие и широкое распространение лазеров, дающих мощное монохроматическое излучение [1,2]. При изучении структурных особенностей новообразований строительных материалов чаще всего обращаются к сформированным структурным особенностям систем образованных силикат-ионами $[\text{SiO}_4]^{-4}$, имеющих точечную группу T_d [1, 3, 4, 5]. Рассматриваемый метод более удобен для изучения силикатов, по сравнению с ИК-спектроскопией в том плане, что в ИК области излучения активизируются только два из четырех фундаментальных колебаний $V_3(F_2)$ и $V_4(F_2)$, в то время как в спектре КР все четыре $V_1(A_1)$, $V_2(E)$, $V_3(F_2)$, $V_4(F_2)$.

Так величина рассеяния излучения накачки, обусловленная колебательными переходами в основное состояние [6], равно собственным колебаниям тетраэдрической молекулы $[\text{SiO}_4]^{-4}$, тогда используя данные [1], частоты см^{-1} :

Молекула	V_1	V_2	V_3	V_4
SiO_4	819	340	956	527

Ввиду того, что спектры КР имеют две составляющие – стоксовую и антистоксовую – за измеряемую величину, т.е. расстояние от линии световой накачки лазера до одной из составляющих [7, 8], принималась стоксовая составляющая, так как она имела интенсивность в два раза больше, чем антистоксовая [9]. Последнее обстоятельство обуславливалось еще и следующими факторами, во-первых, самая интенсивная фундаментальная частота - $V_1(A_1)$, что, в конечном итоге, не требовало специальных приборов высокой чувствительности по отношению к принимаемому сигналу и вывода его на пишущий прибор с возможностью выделения его из общего светового фона и помех.

Измеряя собственную частоту силикат-иона $[\text{SiO}_4]^{-4}$ и пользуясь табличными данными [10] можно определить какую структурную схему он формирует. Кроме того, в исследуемом частотном диапазоне исключается попадание линий от, часто встречающихся в составе исследуемых смесей, веществ, хотя и не в больших количествах, как то CaCO_3 , Ca(OH)_2 ,