



The article shows, that using of binding material in liquid glass mix proportions increases their fastness and plastic properties.

Д. М. КУКУЙ, В. А. СКВОРЦОВ, БНТУ,
Н. В. АНДРИАНОВ, РУП "Гомельский литейный завод "Центролит",
Н. Б. КРУТИЛИН, БНТУ

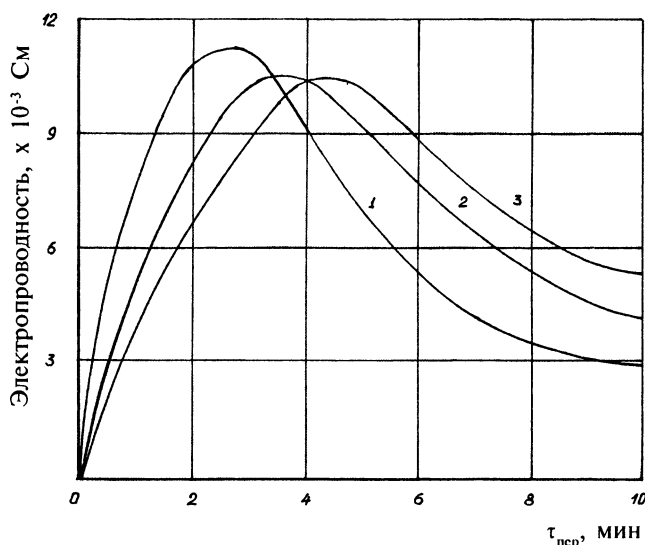
УДК 621.743

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СМЕСЕПРИГОТОВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СИЛИКАТНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Модифицированный высокомолекулярными соединениями силикатный связующий материал использовался в составах жидкостекольных смесей в основном с целью улучшения их прочностных и пластических свойств, а следовательно, с целью уменьшения брака, вызываемого повышенной хрупкостью и ломкостью стержней и форм при их изготовлении и транспортировке. Формирование прочностных свойств жидкостекольных смесей начинается уже в первой, так называемой "транспортной" стадии смесеприготовления, когда происходит образование контактных связей между поверхностью наполнителя и пленкой связующего материала. Исследование влияния вида МСС на кинетику смесеприготовления осуществляли с помощью величины электропроводности в процессе перемешивания компонентов смесей, составы которых приведены в табл. 1. На рисунке представлены экспериментальные данные, свидетельствующие об интенсификации процессов приготовления всех исследуемых смесей, содержащих МСС. Это связано с тем, что применение исследуемых модификаторов приводит к уменьшению поверхностного натяжения и краевого угла смачивания МСС [1], что облегчает равномерное распределение связующего материала по поверхности кварцевого наполнителя смеси. Свидетельством этого является смещение экстремума электропроводности смесей (см. рисунок) в зону меньшей продолжительности перемешивания компонентов [2]. Полученные зависимости находятся в хорошей корреляционной связи со степенью равномерности распределения связующего материала по зернам наполнителя. При перемешивании наполнителя с модифицированным связующим материалом, содержащим 0,3 мас. % препарата К-4, в течение 30 с наблюдаются значительные скопления связующего в межзерновых промежутках, а некоторые зерна вообще не покрыты пленкой связующего материала. Увеличение длительности перемешивания до 2,5 мин приводит к образованию равномерно распределенной по зернам наполнителя пленки связующего, следствием чего

Таблица 1. Составы жидкостекольных смесей

Компоненты смеси	Количество компонентов в смесях, мас. %		
	номер смеси		
	1	2	3
Кварцевый песок $2K_2O \cdot O_2$	95,0	93,0	96,1
Связующее ($m=2,6$; $\gamma=1400 - 1520 \text{ кг/м}^3$)	5,0	5,5	3,5
Феррохромовый шлак ($S = 300 \text{ м}^2/\text{кг}$)	-	3,0	-
Бентонит ПТ ₂	-	(Сверх 100%) 2,0	-
Вода	-	(Сверх 100%) 1,5	-
Пропиленкарбонат	-	-	0,4



Влияние времени перемешивания на электропроводность смеси, отверждаемой CO_2 : 1 – смесь с МСС, содержащим 0,3 мас. % К-4; 2 – смесь с МСС, содержащим 0,3 мас. % Na-KMЦ; 3 – смесь с жидким стеклом

является максимальная электропроводность смеси и, как показывают результаты экспериментов, прочностные свойства (табл. 2). Дальнейшее увеличение длительности перемешивания компонентов вызывает дегидратацию пленки жидкого стекла, отделение ее вследствие абразивного воздействия соседних зерен от поверхности песчинок и, как результат, падение электропроводности и прочностных свойств смесей.

Кроме того, как показывают результаты экспериментов [1], модифицированные силикатные свя-

зующие материалы отличаются от жидкого стекла повышенными значениями величины диэлектрической проницаемости, что, исходя из известного признака уравнивания полярностей [3] (твердое тело лучше смачивается той жидкостью, по отношению к которой разность полярностей оказывается наименьшей), также оказывает положительное влияние на интенсификацию процессов смесеприготовления. Аналогичные данные получены и для смесей, отверждаемых феррохромовым шлаком и пропиленкарбонатом (табл. 2).

Таблица 2. Показатели электропроводности и прочностных свойств смесей 2 и 3 (табл. 1) в процессе перемешивания компонентов

Модуль, порог коагуляции связующего, номер смеси	Свойства смеси	Длительность перемешивания компонентов смеси, мин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Жидкое стекло $m=2,6$ Смесь 3	Электропроводность, $\times 10^{-3}$ См	4,3	6,1	8,4	9,0	8,2	7,8	7,6	6,8
	Прочность на сжатие через 60 мин твердения, МПа	0,54	0,99	1,32	1,35	1,33	1,18	1,04	0,93
МСС (0,3 мас. % К-4) $m=2,6$ Смесь 3	Электропроводность, $\times 10^{-3}$ См	6,3	9,2	9,5	9,2	8,8	8,2	8,0	7,8
	Прочность на сжатие через 60 мин твердения, МПа	1,01	1,44	1,48	1,40	1,35	1,35	1,22	1,18

Полученные данные подтверждают тот факт, что действительно уже на первой "транспортной" стадии происходит формирование прочностных свойств исследуемых смесей. При этом снижение величины порога коагуляции у МСС приводит к улучшению процесса его распределения по поверхности зерен кварцевого песка в структуре МСС активных функциональных групп (-COOH, -CONH₂, -CONH и др.), обеспечивает существенное улучшение смачиваемости связующего и, как следствие этого, сокращение длительности и улучшение степени равномерности обволакивания пленкой связующего зерен песка [4]. Наличие в МСС указанных функциональных групп способствует росту энергии межмолекулярных связей с поверхностью кварца, что приводит к повышению

прочностных свойств смесей, содержащих модифицированный силикатный связующий материал.

Литература

1. Кукуй Д. М., Скворцов В. А., Андрианов Н. В., Крутилин Н. Б. Анализ свойств модифицированного высокомолекулярными веществами жидкого стекла // Литье и металлургия. 2001. № 4.
2. Ледян Ю. П., Кукуй Д. М., Волосенков В. Е. Электрофизические методы воздействия и контроля технологии изготовления стержней // Литейное производство. 1978. № 5.
3. Олофинский Н. Ф. Электрические методы обогащения. М.: Недра, 1977.
4. Кукуй Д. М. О регулировании прочности жидкостекляных смесей // Прогрессивная технология изготовления форм и стержней для производства отливок из черных и цветных металлов. Чебоксары, 1986.