

решить путем частичной замены дорогостоящей глины Веско-Прима месторождения Украины на глину Нижнеувельскую Челябинской области. Если раньше состав массы состоял из 27,0 % глины Веско-Прима, а оставшуюся часть (73,0 %) составляли глина Ярославская, кварцевый песок, нефелин-сиенит и бой изделий, то в результате проведенных исследований на глину Веско-Прима стало приходиться всего 10,0 % и 17,0 % на Нижнеувельскую. Данный шихтовый состав используется на предприятии для изготовления керамических штофов методом шликерного литья в гипсовые формы. Введение нового сырья повлекло за собой изменение реологических свойств шликера, что потребовало оптимизировать состав и количество вводимых электролитов. Было опробовано множество различных электролитов как традиционных (жидкое стекло, сода, УЦР), так и нетрадиционных (ПАН, ЛИТОРИХ). Таким образом, установлено, что при введении комплексной добавки 0,3 % жидкого стекла и 0,1 % углещелочного реагента (УЦР) достигается максимальная скорость набора керамического слоя на поверхности гипсовой формы.

Измененный состав массы с комплексной разжижающей добавкой были опробованы в промышленных условиях на ОАО «Керамика». В результате работы удалось сохранить коэффициент загустеваемости около 1,4...1,7, влажность шликера в интервале 45...48 %, увеличить набор черепка от 0,63 г/см² до 0,71 г/см² и снизить появление «волн» на отливке при сливе шликера из гипсовой формы с 5,0 до 1,0 %.

Введение местного сырья, Нижнеувельской глины, в состав керамической массы вместо глины Веско-Прима месторождения Украины позволит ежемесячно сократить затраты на сырье в 2 раза.

ОБЛЕГЧЕННЫЙ БЕТОН НА БАЗЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ

Уфимцев В.М., Коробейников Л.А., Толмачев А.Ю.

УрФУ

E-mail: LeonidKorobeynikov@mail.ru

Текущая модернизация сталелитейного производства в стране состоит в замене мартеновских печей на электродуговые сталеплавильные (ДСП). Наибольший интерес, по нашему мнению, представляют пылевидные шлаки ДСП, образующиеся в результате диспергации двухкальцевого силиката из одной фазовой модификации в другую. С одной стороны, использование пылевидного шлака создает известные трудности, связанные с необходимостью пылеулавливания, с другой – существенно снижаются затраты на измельчение шлакового вяжущего, что удешевляет и упрощает технологию утилизации. Текущая модернизация сталелитейного производства в стране состоит в замене мартеновских печей на электродуговые сталеплавильные (ДСП). Наибольший интерес, по нашему мнению, представляют пылевидные шлаки ДСП, образующиеся в результате диспергации двухкальцевого силиката из одной фазовой модификации в другую.

Шлаковое вяжущее получали путем предварительно отсева на сите с ячейкой 1,2 мм продукта самодиспергации в виде смеси порошка, кускового шлака и корольков металла. После отсева порошковая фракция, доля которой в смеси превышала 90 %, измельчалась совместно с гипсом (фторгипс) и модификаторам и в лабораторной шаровой мельнице до удельной поверхности 400...500 м²/кг. Вяжущие свойства шлаков определяли на образцах, полученных из теста пластичной консистенции с подвижностью по визкозиметру Суттарда 10...11 см. Из теста формовали образцы-таблетки диаметром 28 и высотой 25 мм. Образцы твердели в эксикаторе над водной поверхностью. Их прочность оценивали по показателю предельной прочности торцевого сжатия. В табл. 1 приведены значения водовязущего отношения (В/В), сроков схватывания и прочность камня на его основе.

Таблица 1

Состав и свойства шлакового вяжущего

Состав вяжущего, %			В/В	Сроки схватывания, мин		Прочность на сжатие, МПа		
шлак	фторгипс	модиф.		начало	конец	1 сут.	7 сут.	28 сут.
89,7	10	0,3	0,25	13-50	16-50	13,9	32,2	38,15

При введении в шлак гипса достигается удлинение сроков схватывания, однако увеличение его доли до 25 % сопровождается расширением образцов. Наиболее вероятной причиной указанного явления следует считать образование высокосульфатной формы этtringита – $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$, в котором объем новообразований, в сравнении с исходной фазой удваивается. Сравнивая воздействие на вяжущее гипсовых добавок в виде гипсового камня и фторгипса, предпочтение следует отдать последнему, т.к. его присутствие обеспечивает большее увеличение сроков схватывания. Дополнительное увеличение интервала схватывания обеспечивается введением в состав модифицирующей добавки.

Высокие прочностные показатели вяжущего позволяют рекомендовать его как исходный материал для получения пористого искусственного заполнителя, аналогичного безобжиговому зольному гравияу [1]. Ниже представлены результаты опытной грануляции на лабораторном тарельчатом грануляторе, продуктом которой является безобжиговый шлаковый гравий (БШГ).

Процесс грануляции осуществляли в циклическом режиме: порция шлака помещалась на вращающуюся тарель, увлажнялась и гранулировалась, после продукт отсеивался на ситах с отверстиями 7 и 12 мм.

Технические свойства БШГ (по ГОСТ 9757-90)

Размер гранул.....	70-12 мм
Насыпная плотность.....	980 и 1050 г/л
Марка по насыпной плотности	D1000 и D1100
Прочность на сжатие в цилиндре.....	10 и 17 МПа
Марка по прочности	П400 (максимальная)

Прогнозируемый класс бетона по прочности В40, максимальное значение, предусмотренное стандартом.

В сравнении с безобжиговым зольным гравием, включающим 20 % портландцемента, БШГ затвердевает значительно быстрее и может отгружаться уже через сутки с момента грануляции, при этом данный продукт не нуждается в термообработке. В табл. 2 приведены результаты испытания БШГ на основе шлакового вяжущего и песка.

Таблица 2

Прочность бетона на основе БШГ, шлакового вяжущего

Средняя плотность, кг/л*	Прочность бетона, МПа	
	7 суток	28 суток
2,10	28,8	50,7

* - после 7 суток воздушно-влажностного хранения.

Плотность бетона в сравнении с контрольным образцом на щебне на 10...15 % ниже, что приближает его к показателю плотности легкого, такой бетон можно классифицировать как «облегченный». Высокий показатель прочности бетона обусловлен высокой маркой по прочности БШГ и шлакового вяжущего, в котором контактная зона между заполнителем и вяжущим имеет максимальную прочность вследствие химического сродства.

Таким образом, установлено, что на основе шлака ДСП возможно получать высокомарочные бетоны. Полагаем, что такие композиции окажутся востребованными при изготовлении мелких стеновых камней по конвейерной технологии или для получения крупноразмерных конструкций на полигонах. По приблизительным оценкам предложенная технология способна экономить до трети средств в сравнении с изделиями на традиционных вяжущих материалах и заполнителе.

Серьезную проблему в использовании шлакового вяжущего представляет его ускоренное схватывание, поэтому разработка эффективных замедлителей шлакового ДСП – вяжущего весьма актуальна.

Библиографический список

1. Уфимцев В.М., Владимирова Е.Б. Гранулирование золошлаков теплоэнергетики и перспективы их эффективного применения в строительстве // Технологии бетонов 2008. № 2. С. 44-47.
2. Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе: Справ. пособие / С.Г. Васильков, С.П. Онацкий, М.П. Элинзон и др.; Под ред. Ю.П. Горлова. М.: Стройиздат, 1987. 304 с.