

емкости литых деталей не менее чем на 7–10 %. Снижение массы ввиду более высокой прочности ВЧ может составлять 12–15 %. При этом, например, для распространенных деталей из КЧ тракторного и сельскохозяйственного машиностроения металлоемкостью 5 и 20 кг экономия составит соответственно 40 и 30 руб. на тонну заготовок.

При замене СЧ на ВЧ экономии можно достичь только при одновременном снижении массы заготовки на 12–25 %. Это обеспечивает экономию для отливок массой 10 и 50 кг соответственно 73 и 62 руб. на 1 т.

Перевод стального литья на ВЧ даже без изменения геометрии отливки за счет меньшей плотности последнего позволяет снизить массу заготовки на 6–8 %. При этом следует учитывать, что стальные заготовки вследствие более высоких припусков по сравнению с ВЧ имеют завышенную металлоемкость (на 5–7 %). Все это дает возможность снизить металлоемкость литых заготовок на 10–12 %, экономия при этом составляет 60–65 руб. на 1 т.

Технико-экономический анализ показал, что в подавляющем большинстве экономическая эффективность применения ВЧ у потребителя достигается только при замене материала с одновременной конструкторско-технологической проработкой заготовки, направленной на снижение ее металлоемкости.

УДК 621.74

Д.М.КУКУЙ, канд.техн.наук,  
В.Ф.ОДИНОЧКО, А.Ф.СОХАНЬ (БПИ)

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЖИДКОСТЕКЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА РЕГЕНЕРИРОВАННОМ ПЕСКЕ

В практике литейного производства широкое распространение получили жидкостекляные смеси, отверждаемые феррохромовым шлаком. Такие смеси (ЖСС, ПСС), обладая рядом достоинств (низкая стоимость жидкого стекла, недефицитность ингредиентов, хорошие санитарно-гигиенические показатели), имеют существенный недостаток — одноразовое использование песка из-за малой эффективности методов его регенерации. Это обусловлено тем, что в результате химического взаимодействия жидкого стекла с феррохромовым шлаком и воздействия высокой температуры при заливке форм расплавленным металлом, на поверхности кварца образуются тугоплавкие, мало растворимые в воде кальциево-натриевые силикаты, обладающие большой адгезией с кварцем.

Для восстановления свойств кварцевых наполнителей, отработанных ЖСС, на кафедре "Материаловедение и литейное производство" БПИ разработан и исследован процесс электрогидравлической регенерации. Электрогидравлическая обработка водно-песчаных пульп производилась в разрядной камере лабораторной установки. Промывка и классификация регенерированного песка осуществлялась гидравлическим способом в потоке восходящей струи воды по классу крупности +0,1 мм.

Оптимизация параметров электрогидравлической регенерации песка проводилась с использованием математического планирования экспериментов.

Оценка эффективности процесса регенерации производилась по содержанию оксида натрия в регенерате и технологическим свойствам образцов жидкостекольных ЖСС, приготовленных на его основе.

Результаты исследований показали, что электрогидравлическая обработка водно-песчаных пульп, содержащих отработанные ЖСС, приводит к резкой интенсификации процессов растворения продуктов отверждения жидкого стекла за счет увеличения поверхности растворения при разрушении пленок и удалении их с зерен песка под воздействием электрических разрядов. Получаемый при этом регенерат по своему химическому и зерновому составу превосходит исходный свежий песок ЗК02Б и приближается к песку 1К02Б.

Технологическим испытаниям подвергали формовочную смесь (ЖСС-процесс) следующего состава (массовая доля, %): наполнитель — 96; ФХШ — 4; жидкая композиция плотностью  $1300 \text{ кг/м}^3$  составляла 9 % от массы наполнителя и ФХШ. Состав жидкой композиции: жидкое стекло ( $M = 2,75$ ;  $\rho = 1480 \text{ кг/м}^3$ ) — 7; КЧНР — 0,1; вода — 1,9. В качестве наполнителя использовали смесь свежего песка ЗК02Б с раздробленной и просеянной через сито с размерами ячеек 2,5 мм отработанной ЖСС и песок — регенерат отработанной ЖСС.

Исследования показали, что прочность на сжатие образцов ЖСС, приготовленных на регенерате, несколько превышает прочность смесей на свежем песке ЗК02Б и в 1,5–1,7 раза — прочность смесей, приготовленных без добавок свежего песка (табл. 1).

В табл. 2 приведены данные по осыпаемости образцов ЖСС. Установлено, что осыпаемость ЖСС на регенерате ниже, чем на свежем песке ЗК02Б и значительно (в 2,8–2,1 раза) ниже, чем у смесей, в качестве наполнителя которых использована отработанная ЖСС без добавки свежего песка.

Газопроницаемость, текучесть и живучесть ЖСС на регенерированном песке практически не отличаются от аналогичных характеристик смесей на исходном свежем песке ЗК02Б.

Таблица 1

Продолжительность отверждения, ч	Прочность ЖСС на сжатие (МПа) при содержании свежего песка в смеси (массовая доля, %)					Прочность регенерата, МПа
	0	25	50	75	100	
1	0,26	0,28	0,30	0,32	0,35	0,39
3	0,35	0,37	0,42	0,44	0,45	0,56
24	0,48	0,53	0,58	0,60	0,62	0,78

Таблица 2

Продолжительность отверждения, ч	Осыпаемость ЖСС (в процентах от массы образца) при содержании свежего песка в смеси (массовая доля, %)					Осыпаемость смеси с регенератом (в процентах от массы образца)
	0	25	50	75	100	
1	3,0	2,1	1,6	1,4	1,35	1,05
3	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,85
24	1,4	1,05	0,8	0,75	0,7	0,65

Хорошие технологические свойства ЖСС на регенерате, полученном электрогидравлическим методом, обусловлены отсутствием на зернах кварца инертных оксидных пленок и продуктов отверждения жидкого стекла. Установлено также, что разрушение адгезионных связей последних с зернами песка происходит по включениям кварца. Образовавшиеся при этом поверхности обладают повышенной активностью, способствующей повышению прочностных характеристик смесей.

УДК 621.744.079

П. П. КОВАЛЕВ, А. М. ДМИТРОВИЧ,  
канд. техн. наук (БПИ),  
А. Ф. АНУФРИЕВА (УралАЗ)

### ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ ПРОТИВОПРИГАРНЫХ ДОБАВОК В СОСТАВЕ ЕДИНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК ИЗ КОВКОГО ЧУГУНА

Как за рубежом, так и в нашей стране наметилась тенденция к увеличению объема производства отливок из белого чугуна с последующим отжигом на ковкий чугун. Основными потребителями отливок из ковкого чугуна являются автомобильная промышленность и сельскохозяйственное машиностроение. Высокая температура плавления белого чугуна и увеличенная продолжительность его кристаллизации создают более неблагоприятные условия взаимодействия сплава с компонентами материала формы по сравнению с серым чугуном. Поэтому для получения качественной поверхности отливок из ковкого чугуна необходимы эффективные противопригарные добавки. Применяемый для этих целей гранулированный каменный уголь снижает технологические свойства смесей, повышает запыленность и др. С 1977 г. ряд заводов страны для получения мелких и средних отливок из серого чугуна успешно использует в составе единых формовочных смесей жидкие противопригарные добавки на основе побочных продуктов нефтепереработки.

Расход гранулированного угля на УралАЗе составляет: в цехе серого чугуна — 3 кг, в цехе ковкого чугуна — 7 кг на 1 т годного литья. Приготавливаемая в цехе ковкого чугуна формовочная смесь имеет следующий состав (массовая доля, %): отработанная смесь — 98, песок 1К0315 — 1, песок 2К016 — 1, уголь гранулированный — 0,5, глинистая суспензия ( $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$ ) — 3. Для получения качественной поверхности отливок содержание добавки в смеси должно составлять 0,5–0,8 % глинистой суспензии. При промышленных испытаниях в цехе ковкого чугуна жидкая противопригарная добавка составляла 0,6 %.

В условиях эксперимента было сделано 1020 анализов основных свойств формовочной смеси с гранулированным углем и 1137 — с жидкой противопригарной добавкой. При этом влажность смеси в обоих случаях практически не изменялась. Предел прочности сырой формовочной смеси возрос с 60–70 до 70–85 МПа, газопроницаемость также несколько увеличилась. Следует отметить значительную стабилизацию такого важного технологического свойства,