

ХОЛОДНОТВЕРДЕЮЩАЯ СТЕРЖНЕВАЯ СМЕСЬ

Минским филиалом НИИТАВТОПРОМа разработана холодно-твердеющая смесь (ХТС), в состав которой с целью устранения подкорковых газовых раковин в отливках и интенсификации процесса твердения ХТС вводится добавка окиси железа Fe_2O_3 . Однако использование в составах ХТС чистых окислов железа не только неэкономично, но и не позволяет достичь стабильных технологических свойств смеси.

С целью устранения указанных недостатков и для более полной реализации преимуществ окислов железа, как составной части ХТС, на кафедре машин и технологии литейного производства БПИ разработана холоднотвердеющая смесь. В нее наряду с традиционными компонентами ХТС, дополнительно вводится колчеданный огарок, благодаря чему смесь приобретает повышенную скорость твердения и улучшенные прочностные свойства. Объясняется это особенностями минерального и химического состава колчеданного огарка (ТУ 45-86, БССР). В окисном и минеральном выражении в колчеданном огарке содержится 70 - 75% гематита Fe_2O_3 , 2 - 3% FeO , остальное - сложные полиминеральные примеси в виде силикатов кальция, магния, сульфатов меди и свинца, сульфидов, примесей селена и др.

Применение огарка в составе ХТС выгодно не только по технологическим, но и по экономическим причинам, так как он миллионами тонн сбрасывается в отвал химическими комбинатами и может отпущаться для нужд металлургии фактически бесплатно.

Для испытания ХТС были приготовлены три состава смеси, содержащие каждая (в весовых частях): кварцевого песка 1К02А-100, связующего УКС-Л ($\gamma = 1,24 \text{ г/см}^3$) - 1,0; фурилового спирта - 0,7; ортофосфорной кислоты ($\gamma = 1,20 \text{ г/см}^3$) - 0,6; отличающиеся друг от друга содержанием колчеданного огарка - 0,4; 0,6; 0,8 вес. частей. Одновременно были проведены сравнительные испытания ХТС с 0,6 вес. ч. окиси железа Fe_2O_3 вместо колчеданного огарка и исходной ХТС без добавок.

Перемешивание компонентов смеси осуществлялось в лопастном смесителе, при этом загрузка компонентов производилась в следующем порядке: вначале в течение 1,5 - 2 минут перемешивался песок с кислотой и огарком или Fe_2O_3 , а затем

вводился раствор фурилового спирта в связующем УКС-Л и процесс перемешивания продолжался еще 1,5 минуты. Из приготовленной ХТС изготавливались стандартные образцы, которые подвергались испытаниям на прочность, твердость и осыпаемость.

Таблица 1

Добавки колчеданного огарка (в.ч.)	Свойства ХТС				
	прочность на разрыв (кг/см ²) через			твердость через 180 мин, ед.	осыпаемость через 180 мин, %
	30 мин	60 мин	180 мин		
0,4	1,6-1,7	3,2-3,4	9,1-9,3	72-75	2,6-2,8
0,6	1,9-2,1	3,8-4,1	10,2-10,5	80-85	2,0-2,2
0,8	1,7-1,8	3,6-3,8	9,5-9,7	75-80	2,6-2,7
0,6 в.ч. Fe ₂ O ₃	1,3-1,5	2,8-3,0	7,8-8,0	65-70	3,0-3,2
ХТС без добавок огарка и Fe ₂ O ₃	0,5-0,6	1,4-1,6	3,3-3,6	60-63	4,6-4,8

Свойства полученных смесей представлены в табл. 1. Испытания показали, что прочностные свойства ХТС с добавками огарка выше, чем у известной смеси с Fe₂O₃ и исходной ХТС. Оптимальное количество колчеданного огарка находится в пределах 0,5-0,6 вес.ч. и дальнейшее увеличение его содержания не улучшает качество ХТС.

Помимо повышения технологических свойств введение колчеданного огарка позволяет почти в два раза сократить расход ортофосфорной кислоты в составах ХТС.

А.М. Дмитриевич, А.М. Милов, С.В. Кузнецов
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИТНИКОВЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕРМОСТОЙКИХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Наиболее перспективной для чугунового литья является литниковая система с местным сопротивлением. При этом в качестве местного сопротивления используется термостойкий фильтрующий элемент — керамический фильтр, работающий в паре с дросселем.

Исследование и отработка методики расчета литниковых систем с керамическими фильтрами проводились путем гидромоделирования на деталях-представителях Каунасского завода "Центролит".

Литниковая система, изображенная на рис. 1, является наиболее характерной для целой группы отливок, получаемых на среднем конвейере завода. Металлоемкость форм колеблется в пределах 60–120 кг при средней преобладающей толщине стенок отливок 30–35 мм.

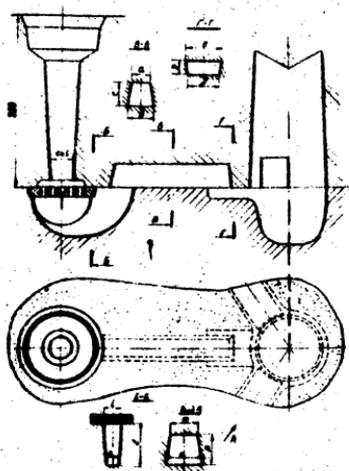


Рис. 1. Схема литниковой системы

Исследования процесса заполнения форм на прозрачных моделях показали, что фильтр, установленный в основании стояка, позволяет: быстро создать зеркало металла в чаше; обеспечить положительное давление во всех элементах литниковой системы

задержать неметаллические включения, имеющие размер больше диаметра отверстий; снизить пьезометрический напор в шлакоуловителе, а следовательно, уменьшить линейную скорость подачи металла в полость формы при заданном расходе.

На основании результатов исследований была разработана конструкция керамического фильтра с проходным сечением $11,5 \text{ см}^2$, охватывающего весь необходимый диапазон расходов исследуемой группы отливок.

В основу расчета литниковых систем с керамическими фильтрами была положена методика, разработанная Б.В. Рабиновичем.

На основании экспериментальных данных выявлена зависимость расхода от напора (рис. 2), позволяющая определить проходное сечение дросселя при необходимом расчетном расходе металла. На левой ординате отложены истинные расходы при

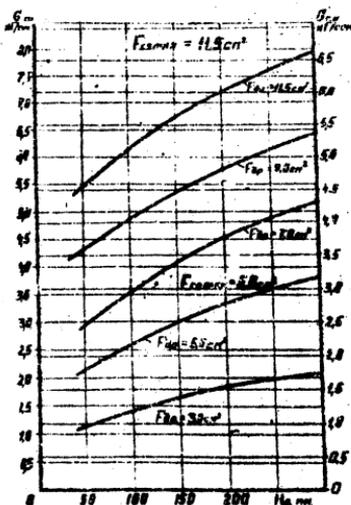


Рис. 2. Влияние напора на расход

установившемся течении, а на правой, предназначенной для расчетов — уменьшенные на 20% (в связи с влиянием на расход в реальных условиях квалификации заливщика, высоты коша над формой, затраты времени на заполнение литниковой системы и др.).

По разработанной методике на Каунасском заводе "Центролит" были рассчитаны и смонтированы литниковые системы

для целого ряда отливок. Проверка в промышленных условиях работы керамического фильтра и методики расчета показала, что отклонение опытного времени заполнения от расчетов не превышает 15%.

Использование керамических фильтров позволило уменьшить брак из-за нерациональности литниковых систем на 2,5%, что дало экономический эффект около 20 000 руб в год.

Ю.П. Ледян

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ

Большинство связующих веществ, применяющихся для приготовления стержневых смесей, являются либо коллоидными, либо высокомолекулярными растворами и обладают электрической проводимостью. В процессе приготовления смеси происходит распределение связующего вещества по поверхности зерен наполнителя. Распределение связующего по поверхности зерен песка сопровождается образованием двойного электрического слоя на границе раздела кварц - связующее.

Структура и электрофизические характеристики двойного электрического слоя зависят от электрофизических свойств контактирующих фаз. Поверхностный электрический заряд зерен кварцевого песка связан с пьезоэлектрическим и трибоэлектрическим эффектами, а также состоянием поверхности зерен и в первую очередь с наличием глинистых и окисных пленок.

Величина электрического заряда коллоидных частиц и макромолекул связующего материала зависит от его химического состава, степени разбавления и ряда других факторов. Формирование технологических свойств стержневых смесей и прежде всего адгезионной прочности неразрывно связано с образованием двойного электрического слоя на границе раздела фаз.

Удельная электрическая проводимость стержневой смеси характеризует электрофизические свойства связующего вещества, а также состояние двойного электрического слоя на границе раздела связующее - кварц и определяется выражением:

$$\chi_c = k_1 k_2 (\chi_o + \chi_{II}), 0_{\text{м}}^{-1} \text{ см}^{-1},$$

где χ_o - удельная электрическая проводимость связующего