

О ПРИМЕНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЕСКА В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Карауш Анатолий Александрович, студент
Грузман Вячеслав Мусеевич, д-р техн. наук, проф.
E-mail: Karaush83@mail.ru

Нижнетагильский технологический институт (филиал) УрФУ
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Показана необходимость и возможность исключения оборотной наполнительной формовочной смеси из производственного процесса получения тонкостенного стального литья в песчаных жидкостекольных формах, путем замены формовочного песка строительным, добываемым со дна реки и используемого в строительных работах для изготовления бетонных смесей. А также преимущество использования наполнительного слоя из строительного песка в экологии и экономике литейного производства.

Ключевые слова. Формовочная смесь, наполнительная смесь, изготовление отливок, брак отливок, строительный песок, речной песок, литейное производство, металлургия.

В современном литейном производстве большинство отливок получают в песчаных формах. Преимущественно формы изготавливают из единой оборотной формовочной смеси, но сохранился и процесс изготовления форм из двух смесей: облицовочной и наполнительной [3]. Облицовочную смесь готовят на свежих материалах, а наполнительную на оборотной смеси, называемой рабочими «горелой». Ежедневно в пространстве литейного цеха циркулируют тонны «горелой» смеси, отравляя атмосферу пылью, отвратительными запахами и создавая существенные технологические проблемы. В частности, нагрев оборотной смеси, загружаемой в бегуны.

В таблицах 1, 2 приведены условия и результаты лабораторных исследований свойств наполнительной смеси, приготовленной на оборотной смеси с температурой 80 °С.

Таблица 1

Изготовление оборотной наполнительной смеси

Наименование составляющих	Массовая доля, %		Порядок приготовления		
	Норма по стандарту	Фактическое значение	Этапы загрузки	Время перемешивания, мин	
				Норма по стандарту	Фактическое значение
Смесь оборотная	100	100	1	–	–
Глина огнеупорная	0-5	2,0	2	2	2
Вода техническая	4-6	5,2	3	3-8	5

Таблица 2

Результаты лабораторных исследований

Наименование показателя	Норма по стандарту	Фактическое значение	
		Температура оборотной смеси	
		23 °С	80 °С
Влажность, %	5,0-6,0	5,49	4,64
Газопроницаемость, ед.	не менее 120	172	220
Прочность при сжатии во влажном состоянии, кгс/см ²	0,4-0,60	0,48	0,82

Как видно из таблиц влажность смеси снижается в среднем на 15,5%, а прочность при сжатии во влажном состоянии увеличивается в 1,7 раза по сравнению с установленными нормами состояния, что приводит к низкой пластичности, недостаточному уплотнению на встряхивающей машине, рыхлотам, трещинам и неизбежного разрушения всей формы [2].

Таким образом, исключив наполнительную смесь из производственного процесса [1], мы получим экологическую и технологическую выгоду для производства. Конкретно уберем часть вредных для человека рабочих операций, уменьшим энергетические затраты на циркуляцию формовочных материалов, выделение пыли и вредных веществ в атмосферу. Не будет необходимости утилизировать значительные объемы отработанной смеси. Повысив качество форм, уменьшим процент брака отливок.

Отработанный наполнительный песок, использующийся сейчас в литейном производстве, представлял и представляет интерес не только для литейщиков, но и для строителей, однако ввиду нестабильных свойств оборотной смеси ограниченного системного применения в строительстве не получил. О широком применении его в строительстве не могло быть и речи из-за обязательного присутствия глины в оборотных формовочных смесях. Замена здесь глины жидким стеклом устранил это технологическое препятствие. С жидким стеклом строительный песок «дружит» [5]. Для некоторых объектов в песке допускается до 7% жидкого стекла. В оборотной наполнительной смеси для формы с облицованным слоем достаточно 2% его. Прогревается наполнительная смесь от тонкостенных стальных отливок в интервале 40-80 °С, что не должно приводить к структурным изменениям свойств строительного песка. Таким образом, после однократного использования для получения отливок песок отправляется из цеха строителям для производственного использования.

Библиографический список

1. Пат. RU 2763993 С1 Рос. Федерация. Способ получения отливок в формах с наполнительным слоем из строительного песка : № 2021105734 ; дата регистрации : 05.03.2021 ; опубл. 12.01.2022 / В. М. Грузман, С. В. Мартыненко.
2. Дубровин, В. К. Влияние оборотной формовочной смеси на качество отливок / В. К. Дубровин, Б. А. Кулаков, А. В. Карпинский [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Металлургия. – 2014. – Т. 14, № 2. – С. 35–40.
3. Кидалов, Н. А. Исследование природных материалов Волгоградской области с целью использования в литейном производстве / Н. А. Кидалов, Н. А. Осипова, Н. В. Григорьева // Известия волгоградского государственного технического университета. – 12(175). – 2015. – С. 145–150.
4. Формовочные материалы и технология литейной формы : справочник / С. С. Жуковский [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1993. – 432 с.
5. Кузьмичева, И. Г. Разновидность стеклобетона / И. Г. Кузьмичева, А. А. Ишутин, А. П. Овчинникова ; ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2018. – С. 92–94.