



At casting of high-chromium cast iron in electroarc and high-frequency induction furnaces it is necessary to insert dead nickel-chromium catalyst with the purpose of alloying of nickel in the form of briquette, and at casting in induction furnaces of mains frequency in milled type between the pieces of metal-charging.

*Н. И. УРБАНОВИЧ, О. С. КОМАРОВ, А. Г. КУЧЕРЯВЫЙ, БНТУ,
Г. В. ПАВЛОВИЧ, УПП «Универсал-Лит»,
Н. В. РОМАНОВА, ОАО «Бобруйский машиностроительный завод»*

УДК 621.74:669.131.7

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ЛЕГИРОВАНИЯ ВЫСОКОХРОМИСТЫХ ЧУГУНОВ

В Республике Беларусь выплавляется порядка 600 т высокохромистого чугуна (ВХЧ), в состав которого входит около 2% никеля. Никель ввозится из-за границы в виде ферроникеля или чистого никеля. В то же время на предприятиях нефтехимических производств ежегодно образуется около 20 т отработанного никель-хромового катализатора, содержание оксида никеля в котором составляет примерно 70%. Отработанные катализаторы поставляются в виде гранул, имеющих форму цилиндров диаметром 4 мм и высотой 5 мм.

Для определения возможности использования никель-хромового катализатора с отношением $NiO/Cr_2O_3 = 71/27$ в качестве легирующей добавки вместо Ni (ферроникеля) провели серию экспериментов по определению наиболее рационального метода его ввода. Добавку катализатора вводили вместе с шихтой под завалку в виде гранул порошка (размер фракций 0,1–2 мм), в брикете, а также на зеркало расплава. Расплавы ВХЧ получали путем плавления металлозавалки в графитошамотном тигле в лабораторной силитовой печи. Результаты экспериментов [1] показали, что наибольшие добавки катализатора усваиваются в расплаве высокохромистого чугуна достаточно хорошо, независимо от того введены они под завалку в виде порошка или гранул, но наилучший эффект достигается при вводе катализатора в виде брикета. На основании результатов лабораторных опытов разработаны технология изготовления брикетов из отработанного никель-хромового катализатора с чугунной стружкой и технология плавки легированного чугуна с использованием в составе шихты брикетов из отработанного никель-хромового катализатора.

Наибольшее распространение в Беларуси получил высокохромистый чугун марки ИЧХ28Н2. Основными производителями отливок из него являются Солигорский завод «Универсал-Лит» и

ОАО «Бобруйский машиностроительный завод». Опробование разработанной технологии проводили на промышленных печах этих заводов.

На ОАО «Бобруйский машиностроительный завод» для плавки чугуна марки ИЧХ28Н2 использовали электродуговую печь ДСП-3-0 с кислой футеровкой. Согласно расчету состава шихты, из 2,5 т чугуна марки ИЧХ28Н2 изготовили 250 кг брикетов, которые состояли из отработанного никель-хромового катализатора, чугунной стружки, восстановителя, связующего и отвердителя. Завалку шихты осуществляли в холодную печь в следующей последовательности: лом стальной, брикеты, траки, феррохром, лом стальной.

Плавку проводили в течение 2 ч в обычном режиме. Согласно ТУ РБ 7000.67 266.057-2002, чугун марки ИЧХ28Н2 должен иметь следующий химический состав, мас. %: С – 2,5–3,0; Cr – 25–30; Si – 0,7–1,4; Mn – 0,5–1,0; Ni – 1,5–2,0. Химический анализ ковшевой пробы показал, что чугуны соответствуют техническим условиям. Коэффициент усвоения никеля составил 0,95. Отклонений по качеству отливок не наблюдали.

С целью проверки возможности применения катализатора для легирования ВХЧ в индукционных печах проведена серия опытов на Солигорском заводе «Универсал-Лит», где использовали индукционные печи двух типов: высокочастотной и промышленной частоты. Первую плавку чугуна провели в высокочастотной печи ИСТ-0,4. Брикеты в количестве 10% от массы шихты загружали в холодную печь в такой же последовательности, как и в электродуговую печь на ОАО «Бобруйский машиностроительный завод». Во время плавки наблюдали незначительное повышение содержания шлака. Химический анализ чугуна этой плавки показал, что чугун соответствует техническим условиям. Коэффициент усвоения никеля составил 0,8.

Плавку в индукционной печи промышленной частоты ИЧТ-2,5 проводили двумя способами. Первый способ заключался в том, что отработанный катализатор вводили в виде брикетов, как и в предыдущем случае. Брикеты укладывали в печь послойно, чередуя с металлической завалкой. Необходимость такой загрузки была вызвана относительно малым диаметром (0,4–0,5 м) тигля. Несмотря на то что чугун соответствовал по качеству и химическому составу техническим условиям, в процессе плавки выявлены недостатки такого способа ввода катализаторов. Основным из них является образование мостов из спекшегося катализатора, в результате чего необходимо было перегревать металл, что вызывает его угар и обильное газовыделение.

По второму способу загрузка шихты не велась послойно, а размолотый катализатор засыпали в пространство между кусками металлозавалки, исключая тем самым образование мостов. Характерно, что энергетический режим и время плавки

не отличались от плавки без применения катализатора. Результаты химического анализа показали, что коэффициент усвоения никеля при такой технологии ввода отработанного катализатора составил 0,85, а чугун по составу и качеству соответствует техническим условиям.

Таким образом, как показали опытно-промышленные плавки, разработанная технология легирования сплава методом ввода в состав шихты брикетов из отработанного никель-хромового катализатора хорошо вписывается в технологию плавки в электродуговых печах и индукционных печах высокой частоты, а при плавке в индукционных печах промышленной частоты катализатор следует добавлять в виде порошка, засыпая его между кусками металлозавалки.

Литература

1. Комаров О.С., Садовский В.М., Урбанович Н.И., Проворова И.Б. Отработанный катализатор как источник легирующих элементов // *Литье и металлургия*. 2004. Спецвыпуск. С. 170–171.