

ТИПЫ ОТСЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВВОДА В ВАННУ КИСЛОРОДНОГО КОНВЕРТЕРА

Чепак В.Р., студент, Бедарев С.А., канд. техн. наук, доц.,
Донецкий национальный технический университет

Рассмотрены существующие типы отсечных элементов поплавкового типа, вводимых в ванну кислородного конвертера для отсечки конвертерного шлака, приведены особенности их конструкции и применения.

Для получения качественной стали в кислородном конвертере необходимо минимизировать количество шлака, который попадает в сталеразливочный ковш при выпуске плавки. На металлургических предприятиях в настоящее время используют несколько способов отсечки шлака: газодинамическая система отсечки шлака; при помощи шибберного затвора; с использованием отсечных элементов поплавкового типа, вводимых в полость кислородного конвертера с помощью специальных механических манипуляторов (рис.1)[1].

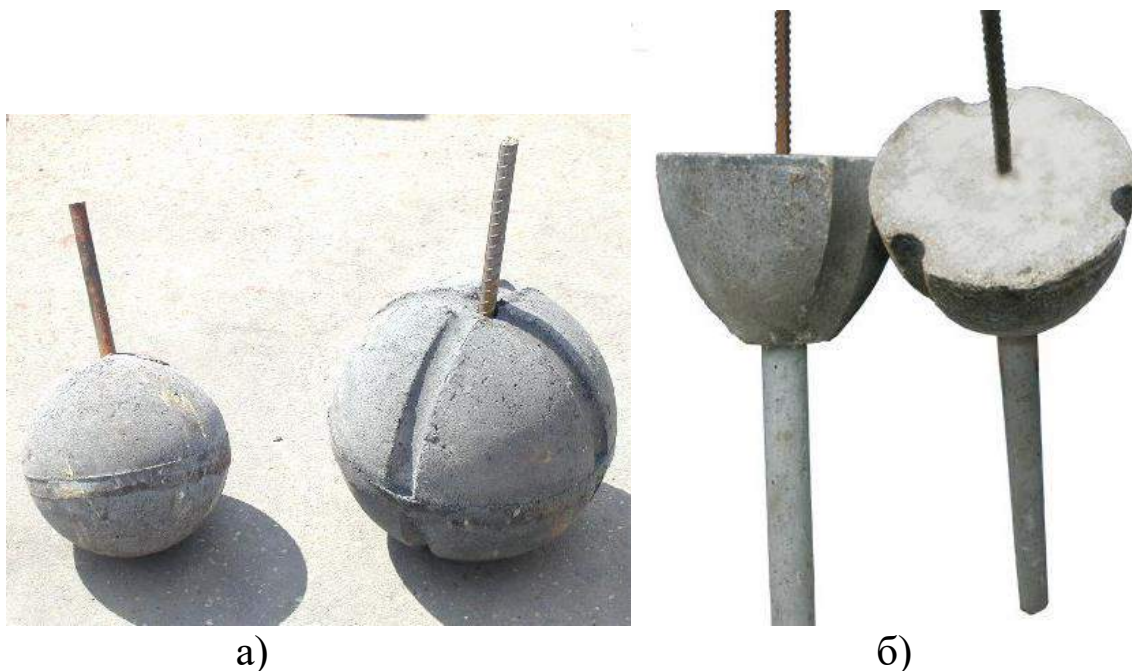


Рисунок 1 – Манипуляторы для ввода отсечных элементов

Для выполнения своей функции отсечной элемент должен иметь специальную форму и такую плотность материала, чтобы в ванне

конвертера он находился на границе раздела жидкой стали и шлака.

Отсечные элементы можно классифицировать по нескольким признакам: 1) по конструктивному исполнению могут быть в форме шара или «стрелки» (рис.2); 2) по размеру в зависимости от объема конвертера; 3) по химическому составу; 4) по виду образующей боковой поверхности для элемента в виде «стрелки» (рис.3).



а) б)
Рисунок 2 – Отсечные элементы:
а) в форме шара; б) в форме «стрелки»



Рисунок 3 – Отсечные элементы с разной формой боковой поверхности

Производитель отсечных элементов – фирма «Yuntian Metallurgy Technology Co., Ltd.» (<http://ytslagstopper.com>) приводит некоторые показатели их физического и химического состава (табл.1). Кроме указанных (табл.1) химических соединений в состав материалов также могут входить Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 . Стоимость одного отсечного элемента колеблется в пределах 15-30 долларов США, без учета доставки адресату.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики отсечных элементов

Вместимость конвертера, т	Параметр отсечного элемента	Значение
8-120	содержание MgO	$\geq 70\%$
	плотность	$\geq 4-4,2 \text{ г/см}^3$
	прочность на сжатие	20 МПа
	огнеупорность	$\geq 1790^\circ\text{C}$
	форма элемента	шар
30-150	содержание MgO	$\geq 70\%$
	плотность	$\geq 4-4,2 \text{ г/см}^3$
	прочность на сжатие	80 МПа
	огнеупорность	$\geq 1790^\circ\text{C}$
	форма элемента	«стрелка»
160-300	содержание MgO (Al_2O_3)	60%
	плотность (стержень/сферическая часть)	$\geq 3,9/4,1 \text{ г/см}^3$
	прочность на сжатие	40-70 МПа
	огнеупорность	1790°C
	форма элемента	«стрелка»

Процесс изготовления отсечных элементов в форме «стрелки» состоит из следующих этапов: получение необходимых составляющих материалов, дробление и перемешивание, нагрев и придание формы на специальном оборудовании, охлаждение, сборка сферической части и стержня.

Применение разных форм отсечных элементов обусловлено рядом факторов. Это прежде всего степень эффективности применения элемента той или иной формы. Эффективность отсечки шлака с помощью огнеупорного шара составляет менее 75%; отсечной элемент в форме «стрелки» благодаря направляющему стержню обеспечивает эффективность отсечки 90-98%. Следующим фактором применения является стоимость элементов. Несмотря на

разницу по эффективности отсечки, шары до сих пор используются, что может быть объяснено их относительной дешевизной по сравнению со «стрелками», их стоимость отличается в два раза. Кроме того, значимым фактором являются физико-химические показатели отсечных элементов, а именно соотношение процентного содержания компонентов, входящих в их состав. Это в свою очередь влияет на плотность материала элемента и расположение его в ванне кислородного конвертера на границе раздела сталь-шлак [2].

Одним из факторов, оказывающим существенное влияние на эффективность отсечки элементом в форме «стрелки», имеет вид боковой поверхности (рис.3). Как показывают исследования [3], нерациональная форма отсечного элемента может приводить к преждевременному перекрытию сталевыпускного канала конвертера и кроме того к увеличению амплитуды собственных колебаний.

Таким образом проанализировав существующие типы отсечных элементов, особенности их состава и применения, можно сделать вывод, что наиболее важной задачей является определение рациональной формы боковой поверхности отсечного элемента в форме «стрелки», которая позволит получить высокую эффективность отсечки шлака, сократит расходы при вынужденном использовании «универсальных» элементов и позволит изготавливать отсечные элементы с использованием своих производственных мощностей.

Список источников.

1. Новые устройства для реализации технологии бесшлакового выпуска стали из кислородного конвертера [Текст]/ С. П. Еронько, А. Н. Смирнов, С. А. Бедарев и др. // Процессы литья. - 2007. - № 4. - С. 16-21.
2. Исследование на физической модели процесса отсечки конвертерного шлака элементами поплавоквого типа [Текст]/ С.П. Еронько, Е.В. Ошовская, С.А. Бедарев и др. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2009. – №7. – С.13 – 18.
3. Исследование на физической модели процесса взаимодействия отсечных элементов поплавоквого типа с потоками расплава в ванне конвертера [Текст] / С.П. Еронько, Е.В. Ошовская, С.А. Бедарев и др. // «Черметинформация». Бюллетень «Черная металлургия», 2009.– Вып. 6, – С. 39 – 45.