

ла, что при разряжении  $P_r = 2...3$  мм вод.ст. количество выбиваемых через слой шихты газов не превышает 10...15%, что совпадает с результатами, полученными по формуле (5).

Ваграночные газы, отобранные узлом отбора, содержали 8...10%  $CO_2$ ; 0,5...1,5%  $O_2$  и 15...18%  $CO$ , тогда как при обычной схеме отбора газов выше уровня завалочного окна в их состав входит 4...6%  $CO_2$ ; 12...15%  $O_2$  и 3...5%  $CO$ . Концентрация пыли в газоходе находилась в пределах 6-8 г/м<sup>3</sup>, что в 2,5...4 раза больше, чем при работе вагранки без узла отбора.

Повышенные концентрации пыли и продуктов горения в газоходе узла отбора свидетельствуют об отсутствии подсоса атмосферного воздуха. К этому необходимо также добавить, что очистка более концентрированных аэрозолей позволяет значительно снизить абсолютное количество вредных выбросов по сравнению с разбавленными потоками.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование узлов отбора ваграночных газов ниже завалочного окна, работающих по принципу "шихтовой пробки", позволяет при минимальных капиталовложениях переоборудовать вагранки открытого типа по отношению к завалке шихты в вагранки закрытого типа для ваграночных газов. При этом сохраняются простота и надежность системы загрузки шихты и существенно сокращается (в 2-3 раза) количество отходящих газов, что дает возможность снизить затраты на их очистку и позволяет сократить абсолютное количество вредных выбросов в атмосферу.

#### Л и т е р а т у р а

1. Чаплыгин Ю.В., Еринов А.Е. Использование природного газа при плавке чугуна. Киев, 1976.

УДК 621.745.57-776

А.П.Филипович, А.М.Королева,  
В.А.Федосов

### ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПЫЛЕГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ ПРИ ПЛАВКЕ ЧУГУНА В ВАГРАНКЕ

В работе исследованы характеристики пылегазовых выбросов при плавке в экспериментальной вагранке диаметром 350 мм традиционной шихты, содержащей литейный чугун, собственный возврат и стальной лом; шихты, в состав которой

входило 20% металлизированных окатышей, а также шихты с 30% брикетов из окатышей и углеродсодержащего компонента.

Анализировались следующие параметры: запыленность потока выше уровня завалочного окна при плавке вышеуказанной шихты, дисперсный и химический состав пыли, уловленный двухциклонным пылеуловителем, состав газов.

Результаты исследований запыленности, состава и температуры газов при плавке различной шихты представлены в табл.1.

При плавке традиционной шихты запыленность потока составила 1,8–2,5 г/м<sup>3</sup>. Использование в шихте 20% окатышей привело к незначительному повышению запыленности (от 3,0 до 4,5 г/м<sup>3</sup>). Резкое увеличение запыленности наблюдалось при плавке брикетов на основе углеродсодержащего наполнителя и окатышей, порядка 7,5–8,5 г/м<sup>3</sup>. Это, по-видимому, связано с истиранием брикетов при опускании их в шахте вагранки.

Интерес представляло исследование дисперсного состава пыли, образующейся при плавке этих металлов. Данные дисперсного анализа приведены в табл. 2.

Видно, что при использовании в шихте брикетов на долю крупных фракций пыли (от 2,5 до 0,2 мм) приходится 85–90%, в то время как при плавке традиционной шихты данные фракции составляют 70–75%. Применение окатышей в меньшей степени влияет на дисперсность пыли. Исходя из вышеуказанного, следует отметить, что увеличение запыленности при плавке брикетов не оказывает существенного отрицательного влияния на объем выбросов в атмосферу после пылеочистки, ибо частицы пыли от 2,5 до 0,2 мм легко улавливаются мокрыми пылеуловителями.

В табл. 3 представлен химический состав пыли при использовании различных шихтовых материалов.

Таблица 1.

Состав шихты	Запыленность, г/м <sup>3</sup>	Температура газов, °С	Содержание СО, %
Исходная	1,8–2,5	400	16,5
20% окатышей	3,0–4,5	350	20,1
30% брикетов	7,5–8,5	500	13,3

Таблица 2.

Наименование	Размер фракции, мм										
	2,5	1,6	1,0	0,63	0,4	0,3	0,2	0,16	0,063	0,05	0,0
Традиционная шихта	0,8	1,0	1,2	3,0	10	12,5	39,5	12	12,2	2,0	6,0
20% окатышей	-	-	9,0	6,0	12,0	29	6,0	14,0	12,0	6,0	4,0
30% брикетов	0,4	4,0	26,0	17,0	10,0	20,0	9,0	8,0	6,0	0,5	0,5

Таблица 3.

Шихта	Химический состав, %								
	C	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	ΣAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO
Исходная	14,2	49,8	15,4	0,75	1,25	4,8		13,8	
20% окатышей	18,9	53,13	11,2	2,1	16,28	3,7		2,45	
30% брикетов	60,1	25,3	0,72	1,25	4,59	4,2		4,14	

При использовании брикетов в пыли содержится до 60% углерода, в то время как при плавке исходной шихты - около 14,5%, Одновременно в пыли уменьшается количество SiO<sub>2</sub> и окислов железа.

В табл. 1 представлены данные по концентрации CO. При плавке на исходной шихте содержание окиси углерода составляет 16,5% и увеличивается до 20% при использовании окатышей. Введение в шихту брикетов снижает концентрацию CO до 13%. Повышение содержания окиси и углерода при плавке окатышей связано с уплотнением столба шихты, что, по-видимому, приводит к интенсификации реакции редукции двуокиси углерода. При плавке брикетов расход кокса уменьшается на 30-40%, что приводит к снижению содержания окиси углерода.

Таким образом, использование металлизированных окатышей в ваграночной плавке оказывает существенное влияние на свойства и количество пылегазовых выбросов, что необходимо учитывать при проектировании систем очистки.

УДК 669.18.72.621.365.21

В.М.Королев, канд.техн.наук,  
С.Н.Леках, канд.техн.наук,  
О.А.Белый, Р.Д.Малинина,  
М.П.Жукова, А.В.Мерзлеков

### ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОПРИМЕСЕЙ В ЧУГУНЕ

Одним из основных источников загрязнения чугуна примесями наряду с доменным литейным чугуном является привозной чугунный и стальной лом, доля которого в шихте достигает 50%.

По данным А.Барби [1] в Европе и США среднее суммарное содержание ряда вредных примесей в скрапе составляет более 0,6%.

При этом наблюдается тенденция неуклонного повышения концентрации остаточных примесей в металлоломе вследствие многократных переплавов (табл. 1) [2].

Возрастающее ухудшение качества металлолома и отсутствие систематического и надежного контроля содержания в нем примесей отрицательно сказывается на уровне и стабильности свойств чугунных отливок.

Перспективным заменителем привозного скрапа могут служить металлизированные железорудные окатыши, полученные непосредственно из чистых по вредным и легирующим примесям железных руд. Суммарное содержание примесей в первородной шихте (Pb, Sn, V, Mo, Zn, Cr, W, As, Sb, Co, Ni) в ряде случаев не превышает 0,1% [3].

В экспериментальной вагранке проводили плавки чугуна при использовании в шихте как традиционных компонентов, так и металлизированного железорудного сырья (табл. 2).

Расход кокса, известняка и ферросплавов при этом оставался неизменным. Металлизированные окатыши, содержащие 88%  $Fe_{\text{общ}}$ , 78–80%  $Fe_{\text{мет}}$ , 0,3% С и 0,01% S использовались взамен стального лома и части литейного чугуна. Содержание примесей в чугунах, выплавленных на основе различных шихтовых материалов, представлено в табл. 3.