

Не менее важное значение для эффективности работы систем очистки имеет минералогический состав пыли, который определялся методом рентгено-структурного анализа на установках УРС-50 и ДРОН-1,5. Основными компонентами, входящими в состав ваграночной пыли, являются: Al_2O_3 - кварц, магнетит, гематит, кальцит и доломит. В малых количествах обнаруживаются более сложные соединения типа геленита ($Ca_2Al_2SiO_7$) и ($Ca(Al, Mg Si)Si_2O_7$).

Установлено изменение электрической проводимости различных фракций пыли. Так, для равного объема пыли, отобранной из 20-тонной вагранки Минского автомобильного завода, электрическое сопротивление увеличивается с 0,2 до 540 Ом при изменении размера фракции от 2,5 до 0,06 мм. Удельный вес пыли непосредственно связан с её химическим составом и оказывает существенное влияние на работу различных аппаратов очистки. Кажущаяся плотность ваграночной пыли, определенная методом гидростатического взвешивания, колебалась в пределах 1,5 - 3,0 г/см³, причем наиболее плотными являются мелкие фракции.

Таким образом, свойства ваграночной пыли существенным образом зависят от ее фракционного состава, что необходимо учитывать при проектировании систем очистки и расчете параметров работы аппаратов. Так, в частности, выявлена необходимость применения высоконапорных труб Вентури для улавливания мелкодисперсных фракций пыли с большой удельной поверхностью. В то же время при расчете элементов фильтров следует учитывать резкое возрастание сопротивления при работе с пылью менее 50 мкм в диаметре. Данные по качественному составу пыли также необходимы для выбора оптимального режима эксплуатации очистных сооружений.

А.М. Королева, А.П. Филиппович

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВАГРАНОЧНОЙ ПЫЛИ

Изучение химического состава пыли, выделяющейся из пламенных агрегатов, имеет большое значение для выбора эффективного метода пылеулавливания.

В связи с тем, что в литературе приведены противоречивые данные по химическому составу пыли, в данной работе ставилась цель обработать методику и проанализировать химичес-

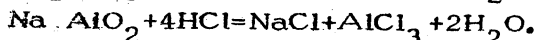
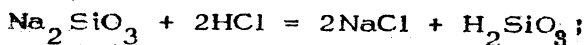
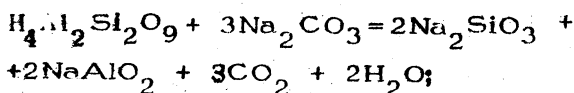
вий состав пыли, образующейся при плавке чугуна в вагранке. Особенно важно знать состав пыли по фракциям, так как в процессе очистки газов происходит седиментация по тракту в зависимости от энергозатрат в аппаратах пылеулавливания.

Пыль, отобранная от вагранок различной мощности, предварительно рассеивалась по фракциям, а затем подвергалась химическому анализу. В состав пыли входят в основном все химические элементы, которые имеются в исходных шихтовых материалах, а также продукты плавки и соединения, имеющие вторичную природу образования.

Исследования показали, что основными компонентами пыли являются углерод, двуокись кремния, окись кальция, окись магния, окись алюминия, закись железа, окись железа, соединения серы и др.

Двуокись кремния присутствует в ваграночной пыли в больших количествах как в свободном состоянии, так и в виде соединений силикатов, таких как каолин ($H_4Al_2Si_2O_9$), гелинит ($Ca_2Al_2SiO_7$), мелилит ($Ca_2(Al, Mg, Si)Si_2O_7$) и других минералов сложного состава. Чтобы определить общее содержание двуокиси кремния, необходимо разложить все силикаты, входящие в состав анализируемого материала.

Это осуществляется спеканием гавески пробы с безводным углекислым натрием. Реакции, протекающие при сплавлении или спекании, а также при разложении силикатов, можно представить на примере каолина следующими уравнениями:



Содержание углерода определяли объемным вольюметрическим методом, а количество серы — объемным иодометрическим методом (1). Количество алюминия, входящего в состав пыли в виде окиси (Al_2O_3), находили весовым фосфатным методом. Для особо точных анализов содержание окиси алюминия можно определять окисным методом (2). Содержание окиси кальция и магния устанавливали весовым методом из одной навески. При этом окись кальция бралась в виде слаборастворимого шавелевокислого кальция, а окись магния — в виде пиррофосфатного магния. Для определения закиси марганца использовали объемный персульфатный метод.

Железо в пылевых выбросах может находиться в следующих видах:

- 1) железо растворимое, т.е. железо растворяющееся в концентрированной соляной кислоте при нагревании;
- 2) железо общее, т.е. суммарное количество всех видов железа;
- 3) железо закисное, т.е. FeO , которое находится в виде общего закисного железа или только растворимого закисного железа;
- 4) металлическое железо, находящееся в пыли в свободном состоянии;
- 5) железо окисное трехвалентное (Fe_2O_3);
- 6) магнетит или закись-окись (Fe_3O_4).

Закисное, т.е. двухвалентное железо, входящее в состав пыли, определялось перманганатометрическим методом и титрованием бихроматом после разложения навески пыли с исключением окисления двухвалентного железа в атмосфере CO_2 .

В пылевых выбросах сера встречается главным образом в виде пирита и реже в виде сульфатов. Общее содержание серы определялось весовым и объемным методами.

В табл. 1 приведены результаты исследования химического состава основных компонентов пыли от вагонов различной мощности.

Таблица 1

С	Химические соединения, %						Примечания
	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	FeO	$Al_2O_3 + Fe_2O_3 + MnO + P_2O_5$	
18,94	53,13	11,25	0,72	1,25	4,59	18,75	Пыль из 1000 ранки $Q = 0,2 т/ч$
16,25	22,60	5,75	2,17	1,66	2,87	19,21	Пыль из 1000 ранки $Q = 3 т/ч$
21,41	50,10	6,10	9,74	3,26	5,03	17,25	Пыль из 1000 ранки $Q = 5 т/ч$
43,76	22,81	2,75	1,30	2,20	5,76	10,40	Пыль из 1000 ранки $Q = 20 т/ч$

Из табл. 1 видно, что наибольшую часть в исследованных образцах пыли составляли углерод и окись кремния, которые однако колеблются в широких пределах в зависимости от режима плавки, при котором отбирались образцы пыли.

В табл. 2 приведены результаты химического анализа различных фракций пыли.

Таблица 2

Размер фракции, мм	Химический состав, %									
	C	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MnO	FeO	S	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + MnO	Fe ₂ O ₃	
Менее 0,05	0,05	11,84	22,17	3,69	1,48	0,28	7,16	0,97	8,27	6,79
0,05		11,17	21,70	3,46	1,26	0,31	12,06	0,88	8,82	7,56
0,1		4,29	48,20	1,30	0,89	0,31	18,38	0,17	7,95	7,06
0,2		3,05	77,38	0,80	1,22	0,21	7,90	0,061	4,62	3,40
0,4		6,52	60,53	0,50	0,75	0,43	28,45	0,14	7,43	6,68
1,0		28,12	21,20	2,18	1,23	0,55	29,8	0,39	8,62	7,39

Анализ результатов исследований показывает, что химический состав ваграночной пыли по фракциям неоднороден. Изменяется содержание практически всех ее компонентов, в особенности двуокиси кремния. Максимальное количество последней содержится во фракции 0,2 мм, которая соответствует используемым в литейном производстве пескам.

Данные химического анализа имеют важное значение при выборе оптимальных систем очистки ваграночных газов и дают представление о механизме пылеобразования в шахтных печах.

Л и т е р а т у р а

1. Мухина З.С., Никитина И.И. и др. Методы анализа металлов и сплавов. М., Государственное издательство оборонной промышленности, 1959.

2. Ляликов Ю.С., Ткаченко Н.С. и др. Анализ железных марганцевых руд и агломератов. М., "Металлургия", 1966.