

Введение в состав шихты коксового брикета не оказывает влияния на химический состав, структуру и механические свойства чугуна (табл. I)

Т а б л и ц а I

Шихта	Химический состав, %				Механические свойства		
	C	Si	Mn	P	S	$\sigma_{изг} \frac{кг}{мм^2}$	$\delta, \%$
Без брикета	8,2-8,6	1,4-2,1	0,4-0,6	0,09-0,14	0,1-0,11	38-45	2,5-3,5
С брикетом	8,2-8,6	1,4-2,1	0,4-0,6	0,09-0,14	0,08-0,1	38-45	2,5-3,6

Проведенная работа позволяет сделать вывод о возможности использования коксового брикета в ваграночной плавке. Ожидаемый экономический эффект в условиях МЗАЛ составит 0,5 руб. на тонну выплавляемого чугуна.

УДК 662.618.4:621.745.34

Л.Е.Ровин, И.Б.Зайгеров,
Ш.Бободжанов

СИСТЕМЫ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ГОРЯЧИХ ГАЗОВ

Принятые в СССР санитарно-нормативные требования к степени очистки газовых выбросов от пыли и вредных составляющих предполагают установку эффективных систем очистки на всех плавильных и печных агрегатах.

Проведенные в Белорусском политехническом институте исследования различных аппаратов мокрой очистки отходящих газов позволили получить сравнительные данные по их эффективности в полупромышленных режимах эксплуатации. В идентичных условиях были испытаны мокрые пылеуловители с форсунками разных типов, труба Вентури, ротационный аппарат, вентиляторный пылеочиститель, а также двухступенчатые системы из перечисленных аппаратов. В процессе испытаний в широких пределах изменялись расход, температура, давление и влажность газов, расход воды, разрежение в газовом тракте и т.д. Химический состав пыли на входе в систему очистки был следу-

ющим: С (твердые частицы кокса и сажи) - 40-50%, SiO_2 - 80-84%, CaO - 7-8%, FeO + Fe_2O_3 - 2-12%, Al_2O_3 - 5-7%, остальное - окислы серы, магния, марганца и хрома. Дисперсный состав пыли: около 50% фракций 100 мкм и более, остальное распределяется примерно поровну между фракциями 1-5, 8-20, 26-50 и 51-100 мкм.

Исследования мокрых пылеуловителей показали, что наиболее оптимальной является конструкция, состоящая из расширяющегося корпуса с внутренним коническим обтекателем. Кольцевой зазор между стенками корпуса и обтекателя выполняется расширяющимся с углом раскрытия, близким к углу раскрытия свободной струи. В нижней части пылеуловителя при центральном вводе газов устанавливается обратный водоохлаждаемый конус. Для повышения эффективности пылеулавливания на его поверхности можно установить винтовые лопасти, закручивающие поток перед входом в зону орошения. Сравнительные испытания форсунок нескольких типов позволяют сделать вывод о том, что наилучшими параметрами при работе на оборотной воде обладают форсунки винтового типа, дающие мелкодисперсную сплошную водяную завесу. Форсунки не забиваются шлаком и окалиной и способны саморегулироваться в определенных пределах при колебаниях давления воды.

Форсунки располагаются в центре кольцевого зазора по периметру. Оптимальный расход воды орошения составляет 1,0-1,25 л/м³ газов, при этом на выходе концентрация пыли снижается до 0,75 - 0,85 г/м³ от исходной (6-15 г/м³). Температура газов понижается от 500-600 до 180-200°C. Аэродинамическое сопротивление агрегата не более 10 мм вод.ст.

Более высокую степень обеспыливания и охлаждения газов можно получить в двухступенчатых системах с использованием аппаратов тонкой очистки при наличии дымососов.

К таким аппаратам, исследованным в данной работе, относятся: пенные аппараты, ротоклон, труба Вентури с каплеотделителем, вентиляторный пылеочиститель.

При работе в идентичных условиях (по входным параметрам) наибольшую эффективность показали трубы Вентури. Степень очистки в них оказалась практически не зависящей от температуры газов на входе в диапазоне 50-500°C, причем концентрация пыли в газах, прошедших очистку, оказалась на уровне ПДК. Труба Вентури с каплеотделителем типа скруббера отличается также высокой эффек-

тивностью в качестве охладителя; при расходе 0,25–0,85 л/м³ газов их температура снижалась до 50–80 от 200–450°С на входе.

К преимуществам таких систем относится также их малая чувствительность к колебаниям расходов газов. Вместе с тем труба Вентури – наиболее энергоемкий аппарат. Ее аэродинамическое сопротивление достигает 800–1000 мм вод.ст. и более, что требует установки мощных дымососов. В работе наилучших результатов удалось добиться при использовании дымососов ВН I4/I400 с разрежением около 1800 мм вод.ст. Следует отметить также, что расход воды, подаваемой в трубы Вентури, должен строго контролироваться; при завышенной подаче эффективность снижается. При выборе материалов для изготовления труб Вентури во избежание коррозии предпочтение следует отдавать нержавеющей стали. Перспективным является использование для конфузора и шейки таких материалов, как ситаллы, выдерживающие большие перепады температур.

Ротоклон – аппарат, достаточно широко используемый для очистки вентиляционного воздуха, при работе с горячими газами оказался менее эффективен и потребовал ряда конструктивных доработок. Прежде всего из-за перегрева воды было необходимо организовать непрерывную ее циркуляцию и подачу холодной воды на подпитку. Как показали исследования, при повышении температуры воды до 55–65°С и газов на входе до 85–100°С степень очистки резко уменьшалась и не превышала 0,5–0,6 г/м³.

На холодных газах эффективность ротоклона обеспечивает очистку до ПДК. Охлаждение газов в ротоклоне незначительно, перепад температур составляет 40–80°С. При использовании ротоклонов в системах очистки дымовых газов следует также учитывать колебания их расхода, которые могут вызвать "волновой" режим работы аппарата, что резко снижает его эффективность. Во избежание этого необходимо снабжать ротоклон волногасящими устройствами, а корпус выполнять достаточно объемным. В целом ротоклон может быть использован в системах очистки горячих газов, но при условии глубокого предварительного их охлаждения.

Пенному аппарату в основном свойственны эти же недостатки, что вытекает из специфики работы барботеров. Однако эффективность первого, как охладителя, выше и, следовательно, при использовании двухполочных аппаратов требования к предварительному охлаждению менее жесткие. Вместе с тем пенные аппараты требуют более чистой воды

орошения во избежание "зарастания" решеток. Расход воды в аппарате 0,35-0,5 л/м³ газов, аэродинамическое сопротивление - 80-120 мм вод.ст.

Вентиляторный пылеочиститель, использованный в экспериментах, обеспечил снижение запыленности лишь до 0,3-0,5 г/м³, причем более высокие показатели достигнуты при окружной скорости около 80 м/сек. Эффективность аппарата как охладителя приближается к показателям трубы Вентури. Преимуществом вентиляторного очистителя является то, что он не требует дополнительного дымососа. После вентиляторного пылеочистителя необходимо устанавливать каплеотделитель или скруббер для уменьшения каплеуноса и конденсации пара.

Сравнительные испытания эффективности очистных аппаратов в полупромышленных условиях позволили получить надежные рекомендации для проектирования подобных систем очистки печных газов.

УДК 621.181.62.004.15

С.М.Комков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПЛАВИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Отходящие газы вагранок и сталеплавильных печей несут большое количество тепла (до 3000 ккал/м³), использование которого для нужд производства является важной народнохозяйственной задачей.

В настоящее время имеются два основных типа агрегатов для их использования: рекуператоры и котлы-утилизаторы.

Эффективность их зависит от мощности установки, температурного перепада, удельного аэродинамического сопротивления, конструктивных особенностей и, главное, от степени предварительной очистки газов. В противном случае их теплопроизводительность снижается на 50-70%, кроме того, очистка загрязненных поверхностей теплообменников представляет сложную и дорогостоящую операцию. Рекуператоры также значительно усложняют конструкцию и управление плавильным агрегатом.

Возможен другой способ использования тепла отходящих газов (рис.1). От узла отбора газы, содержащие CO, направляются на