

где  $8,76$  — коэффициент изменения размерности;  $\rho_{Me}$  — плотность металла,  $г/см^3$ .

Исследования коррозии проводились в лабораторных и производственных условиях на Минском станкостроительном заводе им. С.М.Кирова в аппаратах очистки ваграночных газов, установленных на двух 5-тонных и одной 3-тонной вагранках. Образцы из конструкционной стали размещались в различных точках системы очистки. Смена образцов производилась через каждые 14–15 суток.

Путем длительных лабораторных исследований были определены концентрации ПАВ, вызывающие наибольшее замедление скорости коррозии образцов. Оптимальным является совместное применение ПАА и ДБ в концентрациях  $2,0$ – $2,5$   $г/м^3$  ПАА и  $0,5$   $кг/м^3$  ДБ (рис. 1, кривая 4). Несколько меньший эффект дает совместное применение ПАА и ДС–РАС.

Влияние на скорость коррозии найденных концентраций ПАВ было исследовано в заводских условиях. На рис. 2 представлено влияние ПАВ на глубинный показатель коррозии пылеуловителя 5-тонной вагранки.

В результате проведенных исследований определена скорость коррозии различных участков системы очистки. Установлено, что наибольшая скорость коррозии —  $2$ – $3$   $мм/год$  наблюдается на сливе пылеуловителя и в сливных трубах от пылеуловителя к баку-отстойнику. В области ниже уровней орошения пылеуловителя и в баке-отстойнике, в секции слива пылеуловителя скорость коррозии составляет  $1,0$ – $1,5$   $мм/год$ . Во всех остальных областях системы очистки скорость коррозии не превышает  $0,4$ – $0,7$   $мм/год$ . Введение ПАА в оборотную систему водоснабжения пылеуловителей снижает скорость коррозии в  $1,2$ – $1,3$  раза. При совместном применении ПАА и ДБ скорость коррозии снижается в  $2,6$ – $2,8$  раза.

УДК 662.613.5:621.745.34

Л.Е.РОВИН, В.Н.ЗАНИМОН

### ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ВАГРАНОЧНЫХ ГАЗОВ

Лабораторией НИЛЮгаз разработана система тонкой очистки и обезвреживания газов от блока из трех вагранок открытого типа производительностью  $18$ – $20$   $т/ч$  для Минского автомобильного завода.

Система предназначена для снижения количества выбросов пыли и окиси углерода до уровня  $0,1$   $г/м^3$  и  $0,1\%$  соответственно. В систему очистки входят мокрые пылеуловители, узлы дожигания, труба Вентури, каплеотделитель, система воздухопроводов, дымовая труба, системы водоснабжения, КИП и автоматика безопасности.

Технические данные системы следующие.

Расход очищаемых газов – 60 тыс. м<sup>3</sup>/ч; температура газов до входа в мокрый пылеуловитель – 1100<sup>0</sup>С; температура газов на выходе из системы – 50–60<sup>0</sup>С; запыленность газов на входе в систему – 6–20 г/м<sup>3</sup>; запыленность газов на выходе из мокрого пылеуловителя – 0,4–0,6 г/м<sup>3</sup>; запыленность газов на выходе из системы – не более 0,1 г/м<sup>3</sup>; разрежение, создаваемое в системе, – до 3000 мм вод.ст.; концентрация окиси углерода перед дожиганием – 10–22%; после дожигания – 0,1–0,2%; расход воды (оборотной) – 55–65 м<sup>3</sup>/ч; давление воды перед форсунками – 2,0–2,5 атм; расход природного газа на одну вагранку – 55–65 м<sup>3</sup>/ч; установленная мощность (без резерва) – 676 кВт.

Очистка газов от пыли осуществляется последовательно в двух аппаратах: мокрым пылеуловителе и трубе Вентури. В первом газы очищаются от крупно- и среднedisперсной пыли и охлаждаются до температуры 100–150<sup>0</sup>С, что позволяет легко транспортировать их по тракту очистки.

Первая ступень, состоящая из пылеуловителя и узла дожигания, эксплуатируется на заводе с 1975 г. В результате исследования их работы в промышленных условиях появилась новая модификация аппарата.

Усовершенствованный пылеуловитель отличается измененной конструкцией форсунок, наружным расположением коллекторов, уменьшенным углом конусности обтекателя, устройством для контроля температуры корпуса, установкой жалюзи над люками и их ограждением. Перечисленные изменения сделали обслуживание пылеуловителя более удобным, а его работу более эффективной.

В процессе эксплуатации узла дожигания в его конструкцию также были внесены существенные доработки. Изменено расположение запальной спирали и горелки-запальника. Пережимное кольцо перед узлом дожигания из-за его низкой стойкости было заменено огнеупорными плитами, упрощена схема КИП, что повысило надежность эксплуатации.

Серьезные трудности встречаются при проектировании кольцевых труб Вентури и системы газопроводов, работающих под высоким разрежением из-за отсутствия методики расчета. Вследствие этого разработана конструкция трубы со сменными вставками, позволяющая по результатам испытаний подобрать нужное сечение горловины. Газопроводы выполнены сварными из листа толщиной 3–5 мм и банджами через 1 м.

Конструкция каплеотделителя в процессе проектирования и опытно-промышленных исследований также существенно переработана по сравнению с традиционными.

Сложные в изготовлении жалюзи были заменены сборными кассетами-элиминаторами по типу применяемых в аппаратах "Prodlen" (ПНР). Однако число последовательно установленных кассет увеличено втрое с целью повышения эффективности отделения мелких капель воды из газового потока, с той же целью дополнительно был установлен коленный сепаратор в трубе

Вентури. Форма корпуса пылеуловителя выполнена обтекаемой, близкой к профилю летящей капли, что существенно уменьшает сопротивление аппарата. Увеличена также жесткость корпуса, так как при разряжении до 30000 Па стенки аппарата подвергаются сжатию с силой примерно 12 т. В качестве гидрозатворов были применены гибкие резиновые клапаны, разработанные институтом ВНИПЧЭО.

В настоящее время в стране не выпускаются дымососы на разряжение до 30000 Па, что необходимо для преодоления сопротивления высокоскоростных труб Вентури в системах очистки. Поэтому в данном проекте были использованы нагнетатели 1050–13–1 в режиме дымососов. Испытания показали, что в этом случае перепад, создаваемый нагнетателями, снижается на 20–30%.

Значительно переработана была система КИП и автоматики безопасности. Так, во избежание подсосов СО в газовый тракт при отключении нагнетателей установлены предохранительные клапаны, открывающиеся при уменьшении разряжения. Смонтирован обводной тракт, который используется при кратковременных отключениях второй ступени очистки без остановки нагнетателя. Включение обводного тракта производится автоматически при погасании горелок узла дожигания. Выход из строя узла дожигания контролируется по показаниям термопары. Дополнительные блокировки предусматриваются при повышении температуры газов перед нагнетателями, падении давления воды, повышении температуры корпуса пылеуловителя, превышении нагрузки на привод нагнетателя.

Работа системы очистки фиксируется мнемосхемой на пульте плавильного участка. Там же размещены щиты дистанционного управления.

Испытания системы в различных режимах показали ее устойчивость и перспективность для использования в чугунолитейных цехах, оснащенных вагранками открытого типа.

*УДК 621.74.08:669.13*

**О.С.КОМАРОВ, В.Д.ТУЛЬЕВ**

### **О КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА ГЛУБИНУ ОТБЕЛА ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК**

При литье чугуна в металлические формы основной задачей модифицирования является устранение отбела. По механизму действия различают два типа модификаторов. В одном случае модифицирующее действие присадок связывают с их поверхностной активностью [1]. Адсорбируясь на гранях зарождающихся кристаллов, эти добавки дезактивируют имеющиеся центры кристаллизации, увеличивают переохлаждение расплава, в результате чего