

**БЮЛЛЕТЕНЬ**  
научно-  
технической  
и экономической  
информации

**65**  
*лет*

# ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

ISSN 0135-5910

---

ОАО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИИ  
И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

**Черметин**  
Информационно-аналитический центр

---

ВЫПУСК 7 (1315)

**2009**

# ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

2009

ВЫПУСК  
7 (1315)  
МОСКВА

Основан в марте 1944 г.  
Выходит 1 раз в месяц

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия  
Регистрационный номер ПИ № 77-18479

БЮЛЛЕТЕНЬ  
научно-технической  
и экономической  
информации

## СОДЕРЖАНИЕ

Петракова Т. М., Иванова И.М. Итоги работы предприятий черной металлургии России за 1 кв. 2009 г. ....	7
Зиновьева Н. Г., Ненашева М.В. Состояние мирового производства железной руды.....	19
<b>НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ИНСТИТУТАХ</b>	
<b>Коксохимическое производство</b>	
Старовойт А.Г, Рудыка В.И., Ковалев Е.Т. Проблемы и перспективы глобального и европейского рынков стали, кокса и угля.....	35
<b>Аглодомненное производство</b>	
Большаков В.И., Можаренко Н.М., Голубых Г.Н. Опыт задувки доменных печей.....	40
<b>Сталеплавильное производство</b>	
Семыкин С.И., Поляков В.Ф., Семыкина Е.В. Исследование конформирования газовых струй, истекающих из цилиндрических сопел.....	54
Дагман А.И., Суханов Ю.Ф., Хребин В.Н., Долгих Ю.Н., Некрасов И.А. Разработка и внедрение технологии производства низколегированной стали с массовой долей серы 0,003-0,005 % на Новолипецком металлургическом комбинате.....	58
Луценко А.Н., Немтинов А.А., Зинченко С.Д., Ефимов С.В., Смирнов Д.Е. Опыт работы Череповецкого металлургического комбината по достижению ультранизкого содержания серы в чугуне с использованием крупнотоннажной установки десульфурации чугуна .....	61
<b>Прокатное производство</b>	
Котенок В. И., Подобедов С. И., Аникин А. В. Разработка и освоение процесса холодной прокатки цилиндрических изделий диаметром 10-12 мм для энергетического и химического машиностроения .....	64
Зайцев Ю.С., Каштанов В.А., Каштанов А. В., Коссовский В. Ф., Зайцева Н.Н. Снижение окалинообразования в печах для нагрева металла .....	66
<b>Трубное производство</b>	
Пышминцев И.Ю., Веселов И.Н., Бодров Ю.В., Горожанин П.Ю., Лефлер М.Н., Жукова С.Ю., Абакумова О.А. Разработка составов трубных сталей и технологии производства высокопрочных обсадных и насосно-компрессорных труб в сероводородостойком исполнении .....	69
Угрюмов Ю.Д., Добряк В.Д., Павловский Б.Г., Крисанов С.А., Угрюмов Д.Ю. Повышение точности толщины стенки труб на трубопрокатных агрегатах с пилгримовыми станами путем совершенствования подающих аппаратов.....	71
<b>Производство и применение огнеупоров</b>	
Шевченко С.В., Никифоров А.Н., Новосёлова Л.Б. Использование усовершенствованных огнеупорных материалов в футеровках передвижных миксеров Магнитогорского металлургического комбината.....	77
Дьяченко В.Ф., Кебенко Е.В., Самойлин С.А., Шевченко С.В., Бурмистрова Е.В. Анализ эксплуатации футеровки РН-вакууматора на Магнитогорском металлургическом комбинате.....	80
<b>Ресурсосбережение и экология</b>	
Безбабный С. Г., Осипенко В.В., Манидин В. С. Опыт внедрения рукавного фильтра ФРИР для очистки технологических газов бессемеровских конвертеров и неорганизованных выбросов миксерного и конвертерного отделений в условиях Чусовского металлургического завода .....	83
<b>Исследовательские работы в области металлургии</b>	
Большаков В.И., Жучков С.М. Основные результаты научных и прикладных исследований и разработок института за 2008 г.....	86
Зиновьева Н.Г., Иванова Ю.В. Изменение показателей работы черной металлургии России после декабря 2008 г.....	95
<b>ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ</b> ....	98
Цены на сырье и металлопродукцию .....	99
Статистика .....	101
Динамика курсов основных иностранных валют .....	109

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ РУКАВНОГО ФИЛЬТРА ФРИР ДЛЯ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГАЗОВ БЕССЕМЕРОВСКИХ КОНВЕРТЕРОВ И НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ВЫБРОСОВ МИКСЕРНОГО И КОНВЕРТЕРНОГО ОТДЕЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧУСОВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

Обеспечение высокоэффективной очистки газов, образующихся в основных технологических процессах конвертерного производства, — актуальная и достаточно сложная задача. Интенсивность выделения технологических газов и кратковременность неорганизованных выбросов не позволяют обеспечить своевременную локализацию с последующей очисткой типовыми решениями, характерными для различных технологических процессов.

В миксерном отделении дуплекс цеха Чусовского металлургического завода (ЧМЗ) основными источниками образования вредных веществ являются: миксер (в качестве топлива используется мазут), в конвертерном отделении — три бессемеровских конвертера емкостью 22 т. Массовый выброс пыли при работе данного технологического оборудования в обычном режиме составляет 0,5–0,6 т/ч, и вопрос полной локализации и очистки выбросов носит актуальный характер как с экологической, так и с экономической точек зрения.

При одновременной работе двух конвертеров образовывается большое количество мест пылеобразования: горловины двух конвертеров, ковш для слива чугуна, ковш подачи чугуна, ковш для полупродукта, слив чугуна из миксера, что затрудняет эффективное удаление запыленных газов из помещения цеха. Положение усугубляется разным способом проведения технологических операций. Интенсивность пылевыведения в конвертерном и миксерном отделениях зависит от исходного химического состава чугуна, продолжительности продувки, количества и давления воздуха и кислорода, подаваемого в конвертер. Поэтому оптимизировать работу газоочистки в таких условиях являлось достаточно сложной задачей.

НПО "Днепроэнергосталь" в 2006 г. выполнен проект газоочистки технологических газов конвертеров и неорганизованных выбросов технологического оборудования миксерного и конвертерного отделений дуплекс цеха ЧМЗ. Основные технические решения, положенные в основу проектирования, предусматривали не только ис-

пользование высокоэффективного пылеулавливающего оборудования, средств автоматики и управления, но и внесение изменений в технологический процесс получения чугуна с целью обеспечения оптимальных условий для полной локализации образующихся выбросов. Принципиальная схема очистки представлена на рис. 1.

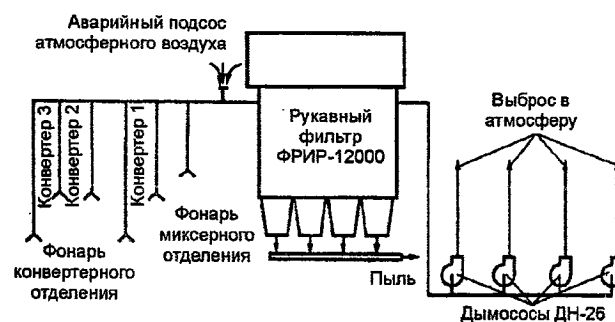


Рис. 1. Схема очистки газов дуплекс цеха

Технологические газы от каминов конвертеров при помощи вытяжных шахт и подключенных к ним воздухопроводов поступают в общий коллектор. Аспирационные газы от фонарей миксерного и конвертерного отделений при помощи воздухопроводов и общего коллектора смешиваются с технологическими и далее направляются на очистку в рукавный фильтр. Проектом предусмотрено, что температура дымовых газов, поступающих на очистку в рукавный фильтр, не должна превышать 135 °С. В случае аварийного превышения температуры в системе установлен клапан подсоса атмосферного воздуха. Регулирование количества газов, отбираемых от каждого источника выделения вредных веществ, осуществляется перекидными трехстворчатыми клапанами и клапанами дроссельного типа. Побудителем тяги в системе служат четыре дымососа ДН-26. Выброс газов осуществляется в атмосферу индивидуально от каждого дымососа через дымовые трубы.

Проект предусматривает два варианта работы системы: первый — наличие продувки на одном из конвертеров, второй — при отсутствии продувки конвертера.

При первом варианте работы газы отбираются от камина конвертера и, частично, от фонаря конвертерного и миксерного отделений с последующим отключением камина и увеличением отбора газов от фонаря конвертерного отделения. При втором варианте (межпродувочный период) газы отбираются только от фонарей миксерного и конвертерного отделений.

Во время выполнения пусконаладочных работ были определены оптимальные параметры работы газоочистки, обеспечивающие максимальную локализацию образующихся пылегазовых выбросов и последующую очистку до требуемых норм.

Оптимальные режимы работы газоочистки конвертерного и миксерного отделений представлены ниже\*:

Параметр	Количество газов	Положение клапанов
Параметры работы газоочистки в период продувки конвертера:		
перед фильтром	<u>1200–1280</u>	
от камина	1100–1175 <u>580–630</u> 530–580	Открыт на 50–100 % в зависимости от работы соответствующего конвертера
от фонаря конвертерного отделения	<u>300–350</u> 275–320	Открыт на 50 %
от фонаря миксерного отделения	<u>70–100</u> 65–90	Открыт на 15 %
от фонаря конвертерного отделения (дополнительный газоход)	<u>150–200</u> 130–180	Открыт на 50–100 % в зависимости от работы соответствующего конвертера
Параметры работы газоочистки в беспродувочный период:		
перед фильтром	<u>1150–1250</u>	
от фонаря конвертерного отделения (дополнительный газоход)	1055–1150 <u>250–350</u> 230–320	Открыт на 100 %
от фонаря конвертерного отделения (газоход)	<u>500–550</u> 460–500	Открыт на 100 %
от фонаря миксерного отделения	<u>150–250</u> 135–230	Открыт на 35 %
от камина	<u>30–35</u> 27–32	Открыт на 5–10 %

\* Числитель — тыс. м<sup>3</sup>/ч, знаменатель — тыс. нм<sup>3</sup>/ч.

Максимальное количество пыли, содержащейся в газовоздушной смеси от конвертеров, составляет 0,7–1,2 г/нм<sup>3</sup>. При этом концентрация пыли в общем газоходе перед рукавным фильтром находится в пределах 0,39–0,64 г/нм<sup>3</sup>.

Запыленность аспирационного воздуха, выбрасываемого в атмосферу, составляет 0,011–0,013 г/нм<sup>3</sup>, что соответствует требованиям технической характеристики рукавного фильтра типа ФРИР и установленным нормативам для предприятия.

Эффективность газоочистной установки технологических газов конвертеров и неорганизованных выбросов технологического оборудования дуплекс цеха составляет 97–98 %.

Система автоматизации газоочистки построена на двух независимых программируемых

логических контроллерах. Один отвечает за технологию работы электрического и пневматического оборудования газоочистки — управление отсечными клапанами, регенерацию и транспортирование уловленной пыли. Второй контроллер обеспечивает управление режимами продувки конвертеров — дозирование воздуха и регистрацию параметров.

Система автоматизации выполнена на базе аппаратного и программного обеспечения фирмы Siemens, что позволило применить комплексный подход к автоматизации и исключить проблемы аппаратной и программной совместимости отдельных компонентов системы автоматизации.

На рис. 2 представлен экран общего вида оператора газоочистки.

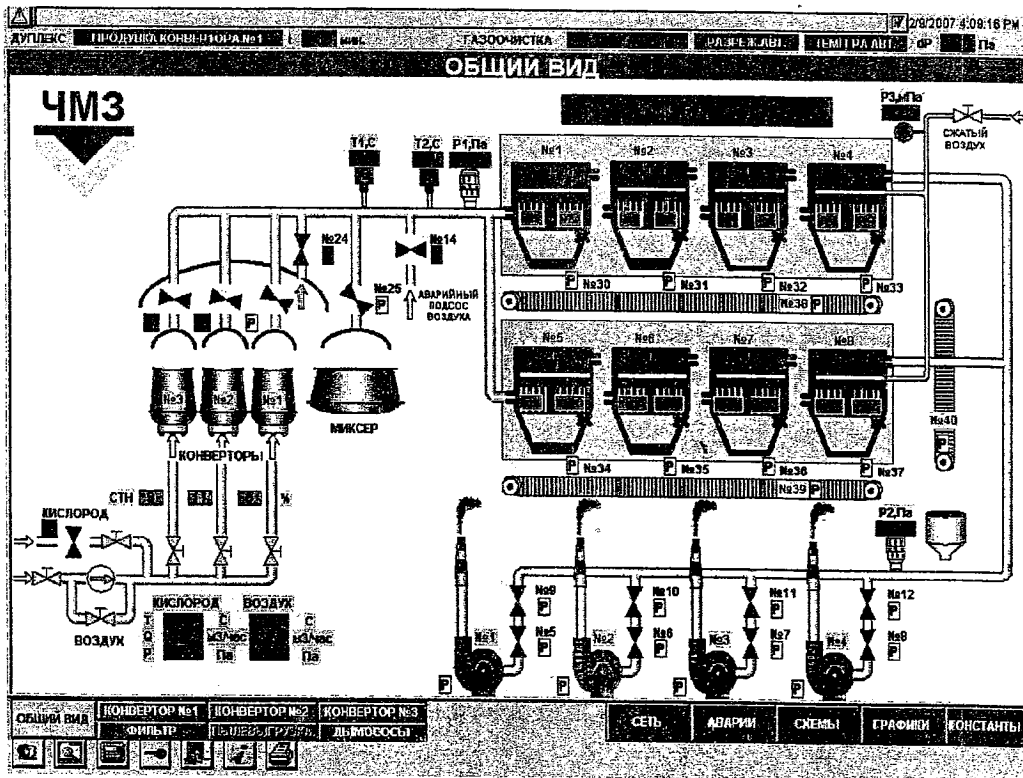


Рис. 2. Экран общего вида оператора газоочистки

## Выводы

Впервые на постсоветском пространстве за технологическим оборудованием конвертерного производства внедрена сухая очистка с использованием рукавного фильтра. Газоочистка обеспечивает полную локализацию и эффективную очистку вредных выбросов до величин не более  $20 \text{ мг/нм}^3$ , что удовлетворяет современным требованиям в области охраны атмосферного воздуха.

Практический опыт, полученный в ходе проектирования, строительства и более чем годичной эксплуатации, позволяет утверждать, что использование сухих методов очистки газов с применением высокоэффективных пылеулавли-

вающих аппаратов является одним из наиболее перспективных направлений для локализации и очистки газов конвертерного производства.

Эффективное решение проблемы локализации и очистки газов конвертерного производства должно реализовываться одновременно в двух направлениях:

- создание непосредственно системы очистки газов, удовлетворяющей требованиям технологического процесса;
- совершенствование способов ведения технологических операций с целью снижения объемов как технологических, так и неорганизованных выбросов.