



УДК 622.782:66.074.3:669.168.015.7.074

Д.В. СТАЛИНСКИЙ, докт. техн. наук, профессор, генеральный директор,

А.Ю. ПИРОГОВ, заместитель генерального директора,

Ю.Л. ПЕТРОВ, главный инженер структурного подразделения, **Г.В. ЛЫСЕНКО**, ГИП структурного подразделения,

М.Н. ШВЕЦ, начальник отдела, **Н.А. ВИНОКУРОВА**, руководитель группы

Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь» (ГП «УкрНТЦ «Энергосталь»), г. Харьков

СУХАЯ ОЧИСТКА АСПИРАЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ОТ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩЕЙ ПЫЛИ НА ПАО «НИКОПОЛЬСКИЙ ЗАВОД ФЕРРОСПЛАВОВ»

На ПАО «Никопольский завод ферросплавов» введена в эксплуатацию высокоэффективная двухступенчатая система с рукавными фильтрами ФРИР-7000 сухой очистки аспирационных выбросов от марганецсодержащей пыли.

Ключевые слова: разгрузочная зона, линейные охладители, марганцевый агломерат, аспирационные выбросы, пылевоздушная смесь, циклоны, рукавные фильтры ФРИР, марганецсодержащая пыль, остаточная запыленность.

Централизованная система высокоэффективной сухой двухступенчатой очистки аспирационных выбросов от марганецсодержащей пыли разработана ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» (далее – Центр) и реализована на ПАО «Никопольский завод ферросплавов» (ПАО «НЗФ»).

Программой развития ПАО «НЗФ» на 2012 г. предусматривалось выполнение ряда экологических мероприятий, в числе которых было строительство реконструированных аспирационных систем В-3 и В-5 от агломашин № 3 и 4 аглоцеха. Рабочий проект реконструкции аспирационных систем В-3 и В-5 выполнен ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» в 2008 г.

Центром осуществлен также полный комплекс работ по проектированию, изготовлению и поставке рукавных фильтров ФРИР-7000, авторский надзор за строительством, шефмонтаж, пусконаладочные работы, обучение персонала и паспортизация аспирационных систем В-3 и В-5.

Впервые в СНГ Центром разработаны, реализованы и введены в эксплуатацию централизованные системы очистки в рукавных фильтрах производительностью 1 млн м³/час аспирационных выбросов разгрузочной зоны и линейных охладителей двух агломашин, спекающих марганцевый агломерат (рис. 1).

Строительство газоочистки, монтаж воздуховодов диаметром до 3000 мм осуществлены в условиях действующего производства с полным обеспечением марганцевым агломератом ферросплавных электропечей (рис. 2).

До реконструкции очистка аспирационных газов систем В-3 и В-5 разгрузочной зоны и линейных охладителей агломашин ПАО «НЗФ» производилась в мокрых пылеуловителях, остаточная запыленность выбросов достигала более 150 мг/м³, что в 15 раз превышает требования действующих экологических нормативов по выбросам марганцевой пыли. Кроме того, существовавшие аспирационные газоочистки аглоцеха – морально устаревшие, физически изношенные, сложные и трудоемкие в эксплуатации – имели недостаточную производительность и не обеспечивали нормальных условий труда на рабочих местах.

До настоящего времени применение электрофильтров являлось типовым решением по очистке пылевоздушной смеси на аглофабриках. Однако электрофильтры не обеспечивают очистку от марганецсодержащей пыли до требуемой остаточной запыленности – не более 10 мг/м³. Эффективная стабильная очистка выбросов до остаточного пылесодержания в пределах 10 мг/м³ возможна только посредством рукавных фильтров с импульсной регенерацией [1, 2].

Высокой абразивностью и токсичностью агломерационной марганецсодержащей пыли обусловлено использование двух ступеней очистки:

- в качестве первой ступени в каждой системе устанавливаются три циклона ЦП-2 диаметром 4,25 м;
- вторая ступень – рукавный фильтр с импульсной регенерацией ФРИР-7000, площадью фильтрования 7180 м², разработанный и изготовленный Центром [2].

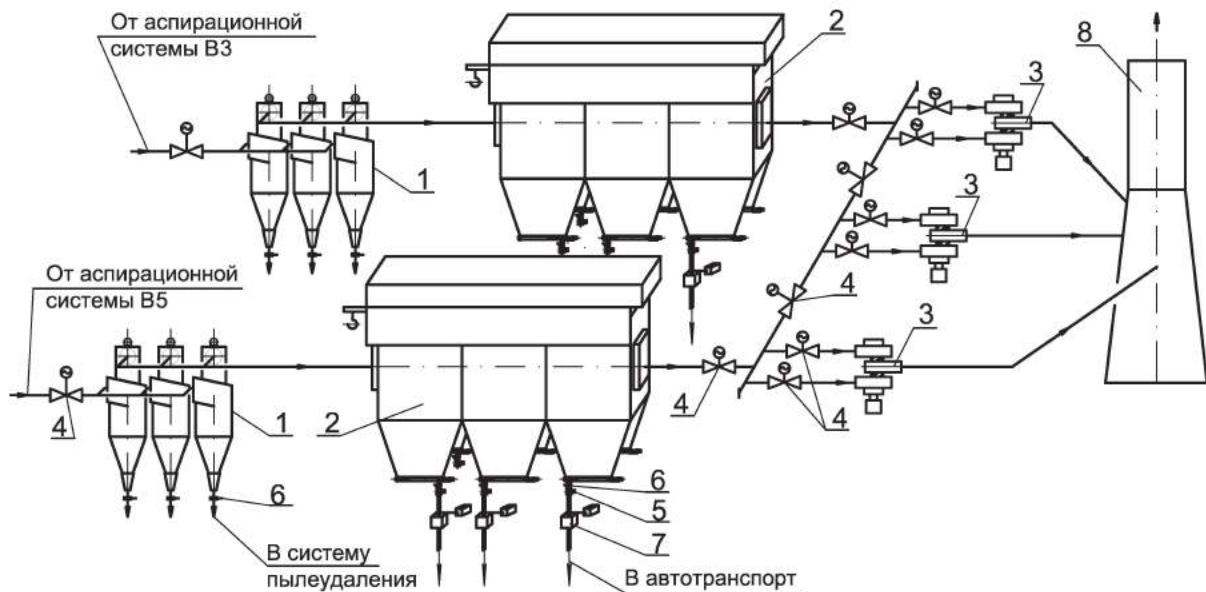


Рисунок 1 – Схема двухступенчатой газоочистки аспирационных выбросов разгрузочной зоны и охладителей агломашин № 3 и № 4, спекающих марганцевый агломерат:

- 1 – циклоны первой ступени очистки; 2 – фильтр рукавный ФРИР-7000 второй ступени очистки; 3 – дымососы; 4 – клапаны;
- 5 – шлюзовые питатели; 6 – задвижки пылевые; 7 – телескопическое пылевыгрузное устройство; 8 – вытяжная труба

Рукавные фильтры ФРИР-7000 установлены на открытом воздухе с одним общим шатром-укрытием, в котором расположены системы регенерации и автоматики управления фильтрами (рис. 3). Бункерная часть фильтров размещена в неотапливаемом подбункерном помещении.

Для предотвращения сводообразования и «зависания» пыли на бункерах рукавных фильтров установлены вибраторы. Уловленная в рукавных фильтрах пыль выгружается винтовыми конвейерами через шлюзовые питатели Ш5-45 и пылевыгрузные телескопические устройства в специально оборудованные автомобили «КамаЗ» с закрытым кузовом. Пылевыгрузные телескопические устройства оборудованы аспирационными отсосами для предотвращения пыления при выгрузке пыли из бункеров фильтров в автотранспорт.

После рукавных фильтров очищенная пылевоздушная смесь с помощью дымососов ДН26х2ФКГМ выбрасывается в атмосферу через вытяжную трубу. На две системы предусмотрены три дымососа, в т.ч. один – резервный. Все дымососы оснащены устройствами плавного пуска электродвигателей.

К установке рукавных фильтров пристроен двухэтажный блок вспомогательных помещений в составе ПСУ, операторской, воздухокомпрессорной, санузла, кладовой рукавов, помещения для хранения запчастей и каркасов рукавов, вентпомещения и помещения эксплуатационного персонала (рис. 4).



Рисунок 2 – Система подводящих воздуховодов



Рисунок 3 – Система регенерации рукавов



Рисунок 4 – Общий вид газоочистки

Основные технические характеристики рукавного фильтра ФРИР-7000 в системах газоочисток В-3 и В-5 приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики фильтра ФРИР-7000 в системах газоочисток В-3 и В-5

Наименование показателя	Величина
Объем аспирационных выбросов перед очисткой, тыс. м ³ /час	500
Температура аспирационных выбросов, °С	60–100
Массовая концентрация пыли в очищаемой смеси, г/м ³ :	
• на входе в циклоны	до 10
• на входе в фильтры	до 2
• на выходе из фильтров	не более 0,01
Площадь фильтрования, м ²	7180
Количество рукавов фильтровальных, шт.	3264
Размеры рукава фильтровального, мм:	
• диаметр наружный	133
• длина	5540
Удельная газовая нагрузка, м ³ /м ² ·мин	1,16
Разрежение аспирационной смеси, Па:	
• перед рукавным фильтром	до 3500
• после рукавного фильтра:	
в рабочем режиме (при гидравлическом сопротивлении фильтра 2500 Па)	6000
максимальное (при работе дымососа на холодном воздухе)	8000
Давление осушенного сжатого воздуха, МПа	0,6
Насыпной вес пыли, т/м ³	2,0

В результате проведения пусконаладочных работ аспирационных систем В3 и В5 достигнуты проектные показатели работы газоочистки, получена высокая степень улавливания пыли, улучшено санитарное состояние рабочей зоны в районе источников пылевыделения.

В табл. 2 приведена сравнительная характеристика полученных фактических и проектных параметров работы аспирационных систем.

Таблица 2 – Параметры работы аспирационных систем В3 и В5

Наименование параметров	Единица измерения	Показатели работы		
		фактические В3	В5	проектные
Производительность по газопылевому потоку (в рабочих условиях)	тыс. м ³ /час	500,0–536,0	505,0–550,0	500,0
Температура газопылевого потока перед ФРИР-7000	°С	40–65	40–65	не более 100
Массовая концентрация загрязняющих веществ в газопылевом потоке:	мг/м ³			
на входе		2801,0	2413,0	не более 4000,0
на выходе		4,88	2,79	10,0
Эффективность работы установки	%	99,8	99,9	не менее 99
Гидравлическое сопротивление:				
1-й ступени	кПа	0,5–1,0	0,5–1,0	не более 1,25
2-й ступени	кПа	0,65–1,8	0,6–1,8	2,5

Остаточная запыленность газов после газоочистки составила 3–5 мг/м³, что в два раза ниже проектных показателей; эффективность системы пылеулавливания в момент проведения пусконаладочных работ – более 99 %.

Системы газоочисток В-3 и В-5 ФРИР-7000 успешно эксплуатируются уже более 6 месяцев, обеспечивают остаточное пылесодержание очищенных аспирационных газов после рукавных фильтров – не более 5 мг/м³ и нормальные условия на рабочих местах разгрузочной зоны агломаши и линейных охладителей.

С вводом в эксплуатацию газоочисток В-3 и В-5 сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составит 642 т/год, в т.ч. выбросов марганца и его соединений – 233,9 т.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сталинский, Д.В. Инновационные решения УкрГНТЦ «Энергосталь» по очистке пылегазовыделений на про-

- мышленных предприятиях» / Д.В. Сталинский, М.Н. Швец // Экология и промышленность. – 2011. – № 2. – С. 36–45.
2. **Ерохин, А.В.** Унифицированный рукавный фильтр с импульсной регенерацией типа «ФРИР» и для сухого обеспыливания технологических и аспирационных газовых выбросов / А.В. Ерохин, Г.В. Витер, А.Н. Подоляка и др. // Metallurgical and Mining Industry. – 1998. – № 2. – С. 130–132.

пыливания технологических и аспирационных газовых выбросов / А.В. Ерохин, Г.В. Витер, А.Н. Подоляка и др. // Metallurgical and Mining Industry. – 1998. – № 2. – С. 130–132.

Поступила в редакцию 15.04.2012

На ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» введено в експлуатацію високоефективну двоступеневу систему з рукавними фільтрами ФРІР-7000 сухої очистки аспіраційних викидів від марганецьвмісного пилу.

High-efficient two-stage system of dry cleaning aspiration emissions against manganous dust with using bag filters BFPR-7000 at PBJSC "Nikopol Ferroalloy Plant" was put into operation.