

# ИнформЦемент

## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ МАШИН



M 900-R4 Символ ® обозначает зарегистрированную в Германии торговую марку компании HAVER & BOECKER OHG. Некоторые из упомянутых торговых марок зарегистрированы также и в других странах мира.

## HAVER ROTO CLASSIC®

- высокая производительность
- экологичность
- удобство техобслуживания
- экономичность
- модульная конструкция
- компактный дизайн

### HAVER & BOECKER

Carl-Haver-Platz, 59302 Oelde, Germany • Phone: +49 2522 30-0 • E-mail: [haver@haverboecker.com](mailto:haver@haverboecker.com) • [www.haverboecker.com](http://www.haverboecker.com)

Россия, 127106, Москва, Гостиничный проезд, д.8, корп. 1 • Тел/Факс 007 (495) 783 34 88

E-mail: [m.maslova@haverrussia.ru](mailto:m.maslova@haverrussia.ru) • [www.haverrussia.ru](http://www.haverrussia.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

### О семинаре

Энергосберегающие технологии при производстве цемента .....4

### Злобин И. (Loesche GmbH)

Энергосберегающие технологии при помоле цемента и сырьевых материалов .....5

### Дзюба С. (ООО «Боймер»)

Энергосбережение при производстве цемента: замена пневмотранспорта на элеваторы.....9

### Тарасова С. Н., (ООО «Инконтрейд»), Райхардт Й. (Gebr. Pfeiffer AG),

Влияние характеристик загружаемого материала на выбор типа валковых тарельчатых мельниц MPS .... 13

### Пономарев Д. А. (RUD Ketten Rieger&Dietz GmbH.u.Ko.KG, Представительство по СНГ и Прибалтике)

Замена пневмотранспорта на механические системы RUD Ketten ..... 17

### Борисов И. Н., Щелокова Л.С. (Кафедра технологии цемента и композиционных материалов БГТУ им. В.Г. Шухова)

Интенсификация тепломассообменных процессов во вращающихся печах .....20

### Крышина Т. (Wärtsilä Finland Oy)

Высокоэффективные электростанции «Вяртсиля» для децентрализованного энергоснабжения цементных заводов. Опыт снижения затрат на энергоресурсы .....24

### Богданов В. С. (Институт Технологического Оборудования и Комплексов БГТУ им. В.Г. Шухова)

Пути снижения расхода энергии на помол в производстве цемента .....29

### Борисов И. Н. (Кафедра технологии цемента и композиционных материалов БГТУ им. В.Г. Шухова)

Комплексное использование техногенных материалов при обжиге цементного клинкера .....41

### Шубин М. В. (Московский институт стали и сплавов, ООО «Цемклуб»)

Автоматизированный контроль состояния обмазки и футеровки в зоне спекания цементных вращающихся печей .....48

### Осипенко В. В., Безбабный С. Г., Манидин В. С. (ООО НПП «Днепроэнергосталь»)

Эффективные решения проблем очистки газа в основных технологических процессах огнеупорного производства .....55

### Матисон В.А. , к.т.н, Ушаков И.И., Арзамасов В.Л. , инженеры ОАО «ВНИИР», г. Чебоксары

Электроприводная техника для повышения эффективности производства цемента .....58

Новости цементной отрасли .....60

## ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОЧИСТКИ ГАЗА В ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ОГНЕУПОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Осипенко** Вадим Валерьевич, **Безбабный** Сергей Григорьевич,  
**Манидин** Владимир Сергеевич. Общество с ограниченной ответственностью  
научно-производственное предприятие «Днепроэнергосталь»  
ООО НПП «Днепроэнергосталь» Украина, 69008. г. Запорожье. ул. Экспрессовская, дом 6.  
тел./ф.: +38061 284-93-83  
e-mail: destal@ukr.net

В настоящее время рынок производства фильтровального оборудования представлен широкой номенклатурой рукавных фильтров с импульсной регенерацией различных производителей. Широкий спектр фильтров предлагаемых промышленному потребителю отличается многообразием конструкций, имеющих свои отличительные особенности, характерные по представляемой рекламной продукции, только тому или иному производителю. Отличительной особенностью всех представляемых рекламных материалов (за некоторым исключением) являются технические характеристики работы фильтров, которые характеризуются максимально возможными параметрами работы. Декларируемая удельная газовая нагрузка 2, а то и 2,5 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>\*мин заведомо дает преимущество тому или иному производителю, не вдаваясь в подробности возможности использования оборудования с такими параметрами работы в каждом конкретном случае. При этом упор делается в основном на три основополагающих фактора:

- применение высокоэффективной фильтровальной ткани, обладающей различными специфическими свойствами. В этой связи необходимо отметить, что производителей тканей высокого качества с различными специальными свойствами не так уж и много, и большинство производителей рукавных фильтров пользуются услугами одних и тех же поставщиков;
- использование системы регенерации рукавных фильтров, присущей только той или иной конструкции фильтра;
- конструктивные особенности непосредственно самого аппарата очистки (схема движения газа, наличие отсечных клапанов и т.д.).

Что касается системы регенерации, то ее реальная эффективность может быть установлена только в условиях действующих установок и длительной эксплуатации. Не имея аналогов такого использования, Заказчику трудно оценить преимущества или недостатки этого элемента рукавного фильтра. Конструктивные особенности непосредственно самих аппаратов не отличаются большим многообразием, и Заказчик самостоятельно может оценить эффективность принятых решений.

Применение фильтровальных элементов различных конструкций и размеров тоже является немаловажным фактором, однако он, по нашему мнению, неразрывно связан с эффективностью системы регенерации, поэтому более детально рассмотрению не подлежит.

Учитывая вышесказанное можно сделать следующий вывод:

Заказчику трудно ориентироваться в широком спектре предлагаемого фильтровального оборудования, не имея примеров опыта эксплуатации и рекомендаций по практическому применению.

В этой связи предлагаем Вашему вниманию несколько примеров эффективного внедрения пылеулавливающего оборудования ООО НПП «Днепроэнергосталь» в основных технологических процессах огнеупорного производства.

Одной из основных стадий в технологических процессах приготовления шихтовых материалов в металлургической, огнеупорной, цементной промышленности является сушка исходных шихтовых материалов. Как правило, в качестве технологического агрегата используется сушильный барабан. При влажности исходного материала, превышающей установленную технологическим регламен-

том, материал подвергается сушке до требуемых значений.

Работа оборудования, использующегося для сушки материалов, характеризуется интенсивным пылевыделением, безвозвратной потерей большого количества ценного сырья с пылегазовыми выбросами в атмосферу. Основные причины низкой эффективности обезвреживания этих выбросов следующие:

- температура отходящих газов в большинстве случаев является критической по отношению к точке росы, являясь оптимальной для данного способа ведения технологического процесса. Как следствие этого, ни один из пылеулавливающих аппаратов не обеспечивает требуемые параметры работы (налипание пыли, коррозия и т.д.);
- разрежение в топке сушильного барабана, достигающее 100 Па, приводит к увеличению разрежения в рабочем пространстве барабана и увеличению скорости движения пылегазового потока и, как следствие, выносу мелкодисперсной фракции, которая могла бы остаться с перерабатываемым материалом. При таком способе ведения технологического процесса запыленность аспирационного воздуха увеличивается до 100 г/м<sup>3</sup> и более. Очистить такую пылевоздушную смесь до требуемых параметров весьма проблематично; как правило, требуется двухступенчатая система очистки. Существует еще один немаловажный фактор. Поддержание такого высокого разрежения приводит к нерациональному подосу атмосферного «холодного» воздуха, на нагревание которого до температуры сушильного агента расходуется дополнительное количество газа;
- влажность подаваемого материала колеблется в широких пределах, а отсутствие автоматического регулирования скорости подачи материала в зависимости от температуры отходящих газов и, как следствие, влажности конечного материала может приводить к аварийным с точки зрения работы системы пылеулавливания режимам эксплуатации.

В этой связи оптимальным решением существующей проблемы обеспыливания газов сушильного барабана является проведение работ по внесению изменений в технологический процесс сушки исходного материала с целью оптимизации количественного и качественного состава образующейся пылевоздушной смеси для обеспечения ее высокоэффективной очистки.

Для этого необходимы возможность изменения количества сырья, подаваемого в сушильный барабан, и автоматический режим работы основного технологического оборудования.

В основу работы системы автоматизации должен быть положен принцип взаимосвязи следующих технологических параметров:

- количества подаваемого сырья (как следствие, изменение его влажности);
- разрежения в топке (регулируемое открытие-закрытие направляющего аппарата дымохода);
- температуры на выходе из сушильного барабана, регулируемой вышеуказанными параметрами.

Одним из примеров реализации рассмотренных принципов является реконструкция системы аспирации сушильного барабана хромита цеха высокоглиноземистых изделий ОАО «Запорожогнеупор».

В качестве пылеулавливающего аппарата использован рукавный фильтр ФРИР с площадью фильтрации 160 м<sup>2</sup>. В процессе выполнения пусконаладочных работ был отработан оптимальный режим работы фильтра, предусматривающий производительность до 10 тыс. м<sup>3</sup>/ч (при проектных 15 тыс. м<sup>3</sup>/ч) и температуру на входе в фильтр в пределах 110—130°C.

Снижение фактической производительности рукавного фильтра по сравнению с проектной позволило уменьшить удельную газовую нагрузку на фильтровальную ткань до 1,04 м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·мин). Как следствие этого, регенерация фильтра происходит в режиме «без отсечки».

Измельчение исходных шихтовых материалов также является технологическим процессом, сопровождающимся значительным выделением в окружающую среду вредных выбросов, которые, в свою очередь, являются конечным газовым продуктом.

В 2007 г. НПП «Днепроэнергосталь» выполнен проект реконструкции корпуса вертикального электрофильтра ДВП-2\*10 в рукавный фильтр ФРИР-380. Электрофильтр — аппарат второй ступени очистки технологических газов мельницы помола оливина цеха «Помол» ООО «Сухоложский завод металлофлюсов». На первой ступени установлен групповой циклон ЦН-15-500-8.

Помол обожженного оливина сопровождается выделением большого количества пыли, состоящей в основном из мелкодисперсных частиц. В процессе выполнения пусконаладочных работ установлено, что при поддержании разрежения перед групповым циклоном в пределах 45—55 мм.вод.ст. обеспечивается оптимальная работа мельницы.

До реконструкции электрофильтра выходная запыленность составляла не более 2 г/нм<sup>3</sup>. В результате внедрения рукавного фильтра ФРИР-380 в производство дополнительно возвращается 430 кг/сутки готового продукта высокого качества.

Еще одним примером эффективного использования рукавных фильтров является модернизация

газоочистной установки закрытой руднотермической печи для производства стекловолокна.

С целью достижения проектной выходной запыленности был применен рукавный фильтр типа ФРИР. Работа рукавного фильтра полностью автоматизирована. Для управления работой фильтра разработан шкаф управления, предназначенный для формирования алгоритма работы системы регенерации, системы управления выгрузкой уловленной пыли и системы понижения температуры очищаемого газа на входе в фильтр.

В результате внедрения рукавного фильтра ФРИР-90 остаточная запыленность уменьшилась более чем в 20 раз и составляет 0,012 г/нм<sup>3</sup>.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что профессиональный подход к разработке конструкций газоочистных аппаратов, систем автоматизации, при тщательном изучении способа и режимов основного технологического оборудования, а в некоторых случаях и внесения изменений в некоторые технологические параметры является залогом эффективного внедрения фильтровального оборудования в различных технологических процессах.