



СБОРНИК ДОКЛАДОВ

**Восьмая Международная конференция -
- технологии газоочистки в металлургии, энергетике,
нефтегазовой и цементной промышленности**

«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»

г. Москва, 29-30 сентября 2015 г.

**ООО «ИНТЕХЭКО»
www.intecheco.ru**

Сборник докладов Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015» - технологии очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, ПАУ и других вредных веществ, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, дымососы, вентиляторы, новейшие фильтровальные материалы, пылетранспорт, затворы, системы экомониторинга, газоанализаторы и пылемеры, АСУТП, агрегаты питания электрофильтров, оборудование систем вентиляции и кондиционирования, промышленные пылесосы, картриджные и карманные фильтры, каплеуловители и другое оборудование газоочистных систем промышленных предприятий.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ООО «ИНТЕХЭКО»:



www.intecheco.ru



ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2016»

г. Москва, 29 марта 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

СЕДЬМАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2016»

г. Москва, 30 марта 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

СЕДЬМАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2016»

г. Москва, 26 апреля 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

ВОСЬМАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2016»

г. Москва, 7-8 июня 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016»

г. Москва, 27-28 сентября 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

СЕДЬМАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2016»

г. Москва, 25-26 октября 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

СЕДЬМАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2016»

г. Москва, 29 ноября 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru



СОДЕРЖАНИЕ

1. Участники конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»	5
2. Сборник докладов конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»	7
2.1. Инновационные технологии газоочистки и новейшее газоочистное оборудование, Очистка газов от пыли, сероводорода H₂S, окислов азота NO_x, диоксида серы SO₂, HCL, Hg, меркаптанов, фенола, бенз(а)пирена и других вредных веществ. Новейшие конструкции и разработки электрофильтров, рукавных фильтров, скрубберов, циклонов, вихревых пылеуловителей, плазмокаталитических установок.	7
Комплексные решения в области пылегазоочистки и вакуумной пылеуборки на примере проектов, реализованных ЗАО СовПлим.	7
Комплексные решения по очистке технологических и дымовых газов от твердых частиц. (ЗАО «НТЦ Бакор»)	12
Системы фильтрации газов компании Begg Cousland & Co. Ltd (Великобритания). Демистеры, туманоулавители, коалессоры, скрубберы для эффективной очистки газов. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»).....	14
Промышленные испытания диафрагменного электрофильтра продольно - поперечного движения пылегазового потока в квазиоднородном электростатическом поле (НИТУ «МИСиС», ООО «Медногорский МСК», ОАО «Уральская Сталь», Холдинговая группа «Кондор ЭКО – СФ НИИОГАЗ»).....	17
Реконструкция системы пылеулавливания станции для десульфурации жидкого чугуна, с целью увеличения производительности и стабильности работы. (IRMA projekt sistem d.o.o. , Сербия).....	21
Керамические фильтры для локализации газоаэрозольных радиоактивных выбросов. (ФГУП «ПО «МАЯК»)	25
Технические решения для систем аспирации литейных дворов доменных печей. (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»)	29
Исследование физико-химических характеристик фильтрующего материала на основе стеклоткани для изготовления пожаробезопасных фильтров. (ФГУП «ПО «МАЯК»).....	33
Воздушные фильтры для комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) (ЗАО «Мультифильтр»).....	36
Технологии Duiker для процессов сероочистки газов. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»).....	40
Воздухоочистные устройства для газовых турбин. Разработка, проектирование, монтаж. (ООО «НПП «Фолтер»)	41
2.2. Системы экологического мониторинга газовых выбросов, АСУТП установок газоочистки, газоанализаторы, пылемеры, расходомеры.	45
Оборудование Thermo Fisher Scientific для контроля загрязнения воздуха	45
промышленных и жилых зон. (Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США))	45
Экспресс-контроль эффективности очистки воздуха от газообразных примесей. (ООО «БАП «Хромдет-Экология»).....	49
Технические решения контроля качества газоочистного оборудования (SICK AG (Германия), Представительство АО «ЗИК АГ» (Германия) г. Москва)	52
Построение систем поточного анализа газов технологических процессов. (Bühler Technologies GmbH (Германия)).....	55
Комплексный подход к решению задач газового анализа. (ООО ЦФТИ «Аналитик»).....	58
2.3. Высокоэффективное вспомогательное оборудование для газоочистных сооружений: вентиляторы и дымососы, компрессоры, конвейеры, системы пылетранспорта, насосы, агрегаты питания, компенсаторы, газоходы, дымовые трубы.	60
Оптимизированные и энергоэффективные решения в области вентиляции и транспортировки газов. (ООО «КОЯ»)	60
Повышение уровня безопасности с помощью систем взрывозащиты. Снижение последствий взрыва в процессе удаления и очистки газопылевых смесей. (RSBP spol s.r.o. (Чехия)).....	63



Завод «ТЕХПРИБОР» - шлюзовые затворы с эластичными роторами. Когда импорт проигрывает. (Завод «ТЕХПРИБОР», ООО «Дезинтегратор»)	66
Модернизация системы газоочистки и газоудаления, с применением тканевых неметаллических компенсаторов «Компенз-Эластик». (ООО «Компенз-Эластик»)	68
Компенсаторы MASOGA (Испания) для модернизации установок газоочистки. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)	73
Аварийные души и фонтаны. Специальное оборудование для экологической и промышленной безопасности. (ООО «ТИ-СИСТЕМС», ООО «ТИС»).....	74
Календарь промышленных конференций ООО «ИНТЕХЭКО»	78

АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ИНФОРМАЦИЮ И МАТЕРИАЛЫ:

Все материалы в данном Сборнике докладов предназначены для участников Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015», проводимой ООО «ИНТЕХЭКО» 29-30 сентября 2015г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО», и не могут воспроизводиться в какой-либо форме и какими-либо средствами без письменного разрешения соответствующего обладателя авторских прав за исключением случаев, когда такое воспроизведение разрешено законом для личного использования. Часть информации сборника докладов взята из материалов предыдущих конференций, проведенных оргкомитетом и ООО «ИНТЕХЭКО».

Воспроизведение и распространение сборника докладов без согласия ООО «ИНТЕХЭКО» преследуется в соответствии с Федеральным законодательством РФ. При цитировании, перепечатке и копировании материалов обязательно указывать сайт и название компании организатора конференции - ООО «ИНТЕХЭКО», www.intecheco.ru - т.е. должна быть ссылка: "По материалам Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015», проведенной ООО «ИНТЕХЭКО» 29-30 сентября 2015г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО». Дополнительную информацию о промышленных конференциях ООО «ИНТЕХЭКО» см. на сайте www.intecheco.ru "

Авторы опубликованной рекламы, статей и докладов самостоятельно несут ответственность за соблюдение авторских прав, достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и отсутствие данных, не подлежащих открытой публикации.

Мнение оргкомитета и ООО «ИНТЕХЭКО» может не совпадать с мнением авторов рекламы, статей и докладов.

Часть материалов сборника докладов опубликована в порядке обсуждения...

ООО «ИНТЕХЭКО» приложило все усилия для того, чтобы обеспечить правильность информации сборника докладов и не несет ответственности за ошибки и опечатки, а также за любые последствия, которые они могут вызвать.

Ни в каком случае оргкомитет конференции и ООО «ИНТЕХЭКО» не несут ответственности за любой ущерб, включая прямой, косвенный, случайный, специальный или побочный, явившийся следствием использования данного Сборника докладов.

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2015. Все права защищены.



ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:

Председатель оргкомитета конференции, Директор по маркетингу ООО «ИНТЕХЭКО»

Ермаков Алексей Владимирович, тел.: +7 (905) 567-8767, факс: +7 (495) 737-7079

admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru , интехэко.рф



1. Участники конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»



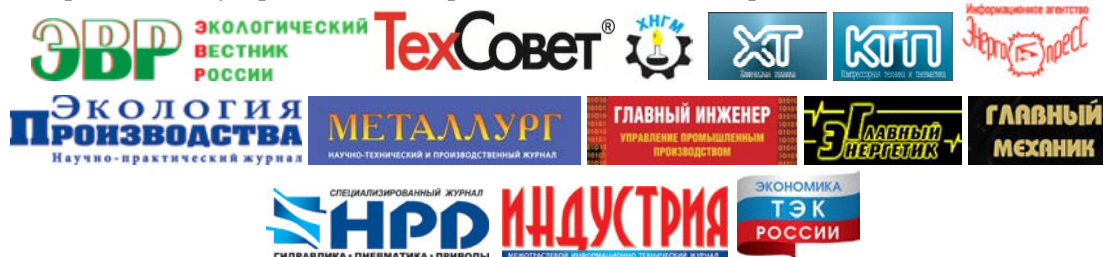
Организатор конференции:

ООО «ИНТЕХЭКО»



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»:

Проведение Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015» поддержали журналы: Экологический вестник России, Экономика и ТЭК России, Экология производства, Главный инженер, Главный механик, Главный энергетик, Металлург, ТехСовет, Химическая техника, Компрессорная техника и пневматика, Химическое и нефтегазовое машиностроение, Индустрия, НРД - Гидравлика. Пневматика. Приводы, газета: Энерго-пресс.



**Участники Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»:**

Участие в Восьмой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015» заявили более 120 делегатов от предприятий металлургии, энергетики, нефтегазовой, цементной и других отраслей промышленности, производителей основного и вспомогательного оборудования установок и систем очистки газов и воздуха, научно-исследовательских и проектных институтов, сервисных и инжиниринговых компаний России, США, Германии, Франции, Финляндии, Сербии, Украины, Узбекистана и Республики Беларусь, в том числе: Buhler Technologies GmbH (Германия), IRMA projekt sistem d.o.o. (Сербия), FILTER-MEDIA / MIKROPUL France SAS (Франция), Koja Group (Финляндия) ООО «КОЯ», Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США), Korting Hannover AG (Германия), Филиал Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ» (Германия), SICK AG (Германия), Представительство АО «ЗИК АГ» (Германия), ЗАО «АЛЬСТОМ Пауэр Ставан», ООО «БАП «Хромдет-Экология», ООО «БВФ Энвиротек», ООО «ВЕЗА», ОАО «Волжский абразивный завод», ООО «Вилерус Грин», ПАО «ВНИПИГаздобыча», АО «Газпромнефть-МНПЗ», ГП «ГИПРОКОКС» (Украина), АО «Государственный специализированный проектный институт», ООО «Городской институт проектирования метзаводов», ООО «Дезинтегратор» Завод "ТЕХПРИБОР"-ТМ, ООО «ДМН Восток», ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат», ООО «ЕвроЛюкс Групп», ООО «Иматек и К» (Республика Беларусь), ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, ООО «ИНТЕХЭКО», ООО «Компенз-Эластик», ЗАО «Кондор-Эко», Красноярский филиал ООО «Сибирская генерирующая компания», ОАО «Красцветмет», АО «Курганский машиностроительный завод конвейерного оборудования», ОАО «Лебединский ГОК», ЗАО «Метакхим», Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, НИТУ «МИСиС», ООО «Николаевский глиноземный завод» (Украина), ООО НТП «Индустриальная экология», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений», ООО «НПП «Сфера», ООО «НПП «Фолтер», ООО «НПО Экология», ЗАО «НТЦ Бакор», ООО «ОМСКТЕХУГЛЕРОД», ООО «ПК «НЭВЗ», ООО «ПП МЕТА 5», ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», ФГУП «ПО «МАЯК», ЗАО «Проманалитприбор», ЗАО «Промышленная группа «ИнВент», АО «РКЦ «Прогресс», ООО «РСБП РУС», ООО «РУВАК», ООО «РУСАЛ ИТЦ», АО «СИБЭКО», ОАО «СибВАМИ», ООО «СиЭмАй-Индастри», ЗАО «СовПлим», ООО «СовПлим-Сибирь», ОАО «Стойленский ГОК», АО «ТАНЕКО», ООО «ТеплоРегион», ООО «ТИС», ООО «ТИ-СИСТЕМС», ОАО «Тулагипрохим», АО «Узметкомбинат» (Узбекистан), ГП «Укргипромез» (Украина), ОАО «Уфалейникель», ООО «Фабрика Фильтров «Весь Мир», АО «ФосАгро-Череповец», ООО «Химтехнологии», ООО «ЦФТИ «Аналитик», ЗАО «Экрос-Инжиниринг», ООО «Эмерсон», ОАО «ЭНЕЛ РОССИЯ», ОАО «ЭНЕРГОМАШ», ООО «Энерготест» и многие другие.



В холлах конференц-зала для участников конференции уже традиционно будет проводиться выставка по инновационным технологиям и оборудованию для установок газоочистки, в том числе будут представлены стенды: ООО «РУВАК», ООО «КОЯ», ООО «РСБП РУС», Филиал ООО «Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ», ООО «ИНТЕХЭКО», ЗАО «Промышленная группа «ИнВент», ООО «ТИ-СИСТЕМС», ООО «Фабрика Фильтров «Весь Мир», ООО «ДМН Восток», Представительство АО «ЗИК АГ» (Германия), ООО «ТИС», АО «Курганский машиностроительный завод конвейерного оборудования».



2. Сборник докладов конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2015»

2.1. Инновационные технологии газоочистки и новейшее газоочистное оборудование, Очистка газов от пыли, сероводорода H₂S, окислов азота NO_x, диоксида серы SO₂, HCL, Hg, меркаптанов, фенола, бенз(а)пирена и других вредных веществ. Новейшие конструкции и разработки электрофильтров, рукавных фильтров, скрубберов, циклонов, вихревых пылеуловителей, плазмокаталитических установок.



Комплексные решения в области пылегазоочистки и вакуумной пылеуборки на примере проектов, реализованных ЗАО СовПлим.

ЗАО «СовПлим», ЗАО «СовПлим», Горелкин Денис Николаевич, Главный технический специалист направления «Промышленные фильтры»

ЗАО «СовПлим», основанное как совместное предприятие завода «Сантехоборудование» и шведской фирмы «PlumoVent», работает в России с 1989 г. и специализируется в области проектирования, производства и поставки систем местной вытяжной вентиляции и систем очистки воздуха для промышленных предприятий (рис.1).

На сегодняшний день ЗАО «СовПлим» это:

- собственное производство, оснащенное современным технологическим оборудованием,
- конструкторский, проектный и монтажный отделы,
- подразделения гарантийного и сервисного обслуживания,
- 9 филиалов в таких городах, как: Москва, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Сургут, Казань, Самара, Ростов-на-Дону, Караганда (Казахстан)
- широкая дилерская сеть по России и странам СНГ.

Внедрение наиболее современных зарубежных и собственных конструкторских разработок в производство обеспечило соответствие продукции передовым мировым стандартам, что позволило добиться экспорта оборудования собственного производства в Европу.

За 26 лет успешной работы ЗАО «СовПлим» поставило свое оборудование более чем на 30 000 предприятий России и стран СНГ.

На сегодняшний день все большее внимание уделяется экологическим аспектам современного производства, в связи с чем, в рамках природоохранных мер, все более ужесточаются нормы, ограничивающие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Это обуславливает необходимость использования высокотехнологичного очистного оборудования, позволяющего эффективно бороться с выбросами и отвечающего современному техническому уровню.

В настоящий момент ряд отечественных и зарубежных компаний специализируются на решении задач промышленной очистки воздуха.

ЗАО «СовПлим», являясь одним из ведущих российских производителей вентиляционного и фильтровального оборудования, в рамках направления «Промышленные фильтры» вплотную занимается решением вопросов улавливания локальных выбросов на местах, а так же очистки воздуха в промышленных масштабах.

Мы сотрудничаем в данной области с рядом европейских фирм с мировым именем, занимающихся производством фильтровентиляционного и сопутствующего ему оборудования. Среди них можно отметить такие компании, как INFASTAUB (Германия), CIPRES FILTR (Чехия), CIMBRIA (Дания), REMBE (Германия), techNaero (Дания). Помимо этого, в настоящий момент на базе ЗАО «СовПлим» организуется совместное предприятие с компанией INFASTAUB по производству фильтров. Это позволит выпускать наше оборудование по западной технологии, и с ценами, сопоставимыми со стоимостью оборудования отечественных производителей.



Рис. 1. Головной офис ЗАО «СовПлим» в г. Санкт-Петербурге.

Располагая собственной проектно-конструкторской и производственной базой, мы разрабатываем в рамках направления «Промышленные фильтры» комплексные решения по снижению выбросов в атмосферу, основанные на детальной инженерной проработке и богатом опыте внедренных проектов, как своем, так и наших зарубежных партнеров.

Мероприятия по очистке воздуха в большинстве случаев заключаются не в обычной установке очистных сооружений, которые зачастую являются частью технологического цикла, а в принятии грамотных решений на основе глубокого знания технологии производства и комплексном подходе, сочетающем детальный анализ существующей ситуации, опыт и разработку решений на основе накопленного опыта.

Среди наших разработок отдельного упоминания заслуживает ряд проектов, который был успешно реализован за последние несколько лет.

ЗАО «Мальцовский портландцемент», г. Фокино, Брянская область.

Суть задачи состояла в очистке выбросов от клинкерного холодильника, которые до этого подавались на батарейный циклон, не отличавшийся высокой эффективностью очистки. Объем очищаемого воздуха составляет 100 000 м³/час, температура газа – до 120°С. В качестве пылеулавливающего агрегата был использован фильтр производства нашего чешского партнера - CIPRES FILTR. Особенность конструкции заключается в следующем. Фильтр состоит из шести отдельных блоков, расположенных по три в ряд лицевой стороной друг к другу, так что зона обслуживания находится между ними (Рис.2). Очищаемый поток равномерно распределяется по всем шести секциям. В любой момент, при необходимости, любую из шести секций можно изолировать от всего агрегата посредством специальных автоматически управляемых клапанов, расположенных на входе и выходе из фильтра. Уловленная фильтром от клинкерного холодильника и от транспортеров пыль перемещается посредством шнековых конвейеров в одну точку выгрузки и возвращается обратно в технологический процесс.

Регенерация фильтра осуществляется путем подачи импульсов сжатого воздуха в автоматическом режиме. Сжатый воздух подается посредством отдельного компрессора, установленного в специальной будке, оборудованной системой отопления и вентиляции, обеспечивающей бесперебойную подачу воздуха независимо от окружающей температуры и условий эксплуатации.

С целью обезопасить фильтр от возможных кратковременных скачков температуры, перед фильтром установлен байпас, перенаправляющий поток очищаемого воздуха от фильтра к старому батарейному циклону.

Установленная фильтровентиляционная система оборудована датчиками температуры и скорости потока, частотными регуляторами, датчиками контроля вращения приводов шнеков и вентиляторов. Сигналы с датчиков поступают на шкаф управления, который обеспечивает управление системой в автоматическом режиме, а так же постоянный контроль всех параметров. Общий объем всей системы управления таков, что на прокладку ее электрической обвязки потребовалось порядка семи километров кабеля.

Проект был реализован в 2013 году.

ЗАО «Белгородский цемент», г. Белгород, Белгородская область.

Практически одновременно с вышеописанным проектом, силами ЗАО «СовПлим» была реализована еще одна задача, которая состояла в реконструкции старого электрофильтра производительностью 40 000 м³/час на ЗАО «Белгородский цемент», установленного для очистки выбросов от цементной мельницы. Суть реконструкции заключалась в установке нового механического карманного фильтра CIPRES FILTR, с использованием существующих, оставленных от электрофильтра пылесборников и опор. Температура очищаемого потока составляет 150°С. Помимо этого, еще два карманных фильтра, каждый производительностью по 20 000 м³/час, были установлены для аспирации упаковочной машины.



Рис. 2. Фильтр CIPRES FILTR на ЗАО «Мальцовский портландцемент».

ОАО «Невьянский цементник», г. Невьянск, Свердловская область.

В рамках одного из совместных проектов с фирмой INTENSIV FILTER (Германия), в 2005 году силами ЗАО «СовПлим» была проведена работа по реконструкции рукавного фильтра мельницы цементной мельницы производительностью 60 000 м³/час, заключающаяся в установке немецкого рукавного фильтра в существующий корпус отечественного фильтра СМЦ (Рис.3). Поскольку фильтр устанавливался не в



типовые секции, сложность проекта заключалась в изготовлении фильтра с учетом конкретных геометрических параметров существующего корпуса. Перед осуществлением работ были проведены обследования фактического состояния корпуса и его несущей способности. В связи с изменениями направления потоков чистого и грязного воздуха, была переработана система подачи и сделан аэродинамический расчет, который позволил обеспечить равномерность подачи и удаления воздуха по всем 9-ти секциям фильтра. Такое решение позволило существенно увеличить срок эксплуатации фильтровальных рукавов за счет равномерного распределения загрязненного воздуха по фильтровальной поверхности. В силу вышесказанного, данный проект явился не простым ремонтом фильтра, а мероприятием, позволившим существенно улучшить функциональные параметры фильтра, таких как срок службы фильтровальных элементов и эффективность очистки.

Высокие технические показатели в сочетании с простотой и надежностью в работе явились аргументом в пользу внедрения этого решения при реконструкции аналогичного рукавного фильтра второй мельницы помола цемента на этом предприятии, что было реализовано в 2007 году.

ОАО «НТМК», г. Нижний Тагил, Свердловская область.

Зачастую на предприятиях существует задача очистки воздуха от взрывоопасных видов пыли. Одна из подобных задач была решена силами ЗАО «СовПлим» на ОАО «НТМК» для систем аспирации установки вдувания пылеугольного топлива в доменные печи. В рамках проекта было поставлено 7 фильтров общей производительностью 96 000 м³/час на аспирацию мест пересыпок, а так же один большой фильтр производительностью 170 000 м³/час на аспирацию вагоноопрокидывателя (Рис.4). Фильтр изготовлен во взрывозащищенном усиленном корпусе и оборудован разрывными мембранами для сброса избыточного давления в случае возникновения взрыва.

ЗАО «Тяжпромарматура», г. Алексин, Тульская область.

Одним из глобальных проектов, начатых ЗАО «СовПлим» в 2011 году, является решение задачи очистки воздуха от пыли и вредных газов на литейном производстве ЗАО «Тяжпромарматура». Работа велась на участках формовки, землеприготовления, выбивных решеток и остывания отливок по направлениям местная вытяжная вентиляция, приточная вентиляция, общеобменная вентиляция. Помимо шести механических фильтров производительностью по 20 000 м³/час каждый, было поставлено 18 контактных фильтров производительностью от 2 до 50 тыс. м³/час, для улавливания вредной газовой составляющей на основе фенола. Было так же поставлено 13 приточных установок с подогревом подаваемого воздуха с помощью газовых горелок. Проект осуществлялся силами ЗАО «СовПлим» под ключ, включая монтаж оборудования и прокладку воздуховодов.

В области решения задач **вакуумной пылеуборки**, одним из партнеров ЗАО «СовПлим» является шведская фирма Dustcontrol, занимающая лидирующую позицию среди мировых производителей оборудования высокого вакуума. На базе данного оборудования силами ЗАО «СовПлим» был реализован ряд следующих проектов.

ООО «БАСФ Строительные системы», г. Подольск, Московская область.

Одним из показательных проектов 2014 года, выполненных ЗАО «СовПлим» под ключ, является поставка вакуумной системы в цех приготовления сухих строительных смесей для уборки просыпей с линии фасовки и с участка ручного подмешивания сыпучих компонентов. Производительность системы позволяет одновременно обслуживать четыре рабочих поста из существующих девяти. Система включает в себя воздухоудвку мощностью 22 кВт, фильтр и систему трубопроводов. Вся система была спроектирована и смонтирована силами специалистов ЗАО «СовПлим».



Рис. 3. Фильтр INTENSIV, установленный в рамках реконструкции на ОАО «Невьянский цементник».



Рис. 4. Взрывозащищенный фильтр INTENSIV, установленный в рамках реконструкции на ОАО «НТМК».

ООО "Хенкель Рус", г. Энгельс, Саратовская область.

В 2014 году ЗАО «СовПлим» решило задачу ручной пылеуборки и уборки просыпей материала от фасовочных машин при производстве стирального порошка. Поставленная система состоит из 6 постов ручной уборки, оснащенных катушками для компактного сматывания вакуумных шлангов (Рис.5), и 4 автоматических постов пылеудаления от фасовочной машины. Одновременно могут работать 2 поста ручной уборки и 1 пост автоматической.



Рис. 5. Посты ручной пылеуборки с катушками для вакуумных шлангов.

ЗАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат», г. Череповец, Вологодская область.

В 2013 году ЗАО «СовПлим» была проведен анализ проектной схемы системы трубопроводов, и на основании полученного заключения и произведенных расчетов было подобрано и поставлено оборудование, позволившее успешно запустить в работу эффективную вакуумную систему с использованием ранее запроектированных трубопроводов. Система обеспечивает пылеуборку всех площадей цеха и технологической линии на различных отметках. Количество одновременно работающих операторов – от 2 до 4 человек. Монтаж оборудования был выполнен силами заказчика под руководством шеф-инженера ЗАО «СовПлим». Пусконаладочные работы, производственные испытания оборудования, обучение персонала заказчика были выполнены специалистами ЗАО «СовПлим».

Помимо непосредственного решения задач пылеуборки, ЗАО «СовПлим» успешно использует знания и опыт в этой области для реализации сходных задач, например, для организации систем пневмотранспорта. В качестве одного из примеров заслуживает внимания проект, выполненный под ключ в vivарии **ФГБУ РКНПК «Российский кардиологический научно-производственный комплекс», г. Москва**. Система пневмотранспорта производительностью от 600 до 900 м³/час позволила решить задачу эффективной транспортировки древесных опилок, используемых в качестве подстилки для мелких животных.

Системы вакуумной пылеуборки находят широкое применение на металлургических предприятиях, в частности, силами ЗАО «СовПлим» была осуществлена поставка оборудования для центральных систем вакуумной пылеуборки узлов отгрузки пылеугольного топлива для доменных печей на таких предприятиях, как **ПАО «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича», ПАО «Днепропетровский металлургический комбинат им Ф.Э.Дзержинского» (Украина)**. Поскольку используемое в данных проектах оборудование предназначалось для работы с взрывоопасной угольной пылью, оно было изготовлено во взрывобезопасном исполнении.

Зачастую приходится решать задачи уборки агрессивных и абразивных видов пыли. В этих случаях при изготовлении оборудования применяются различные конструктивные решения, позволяющие успешно избегать негативных последствий при минимальных финансовых затратах.

Например, если речь идет о фильтре-сепараторе, то повышенному абразивному износу подвергается, в первую очередь, входной направляющий патрубок. Поэтому его конструкция подразумевает легкую быструю замену и включает в себя максимум частей, принимающих на себя повышенную нагрузку. Таким образом, при одной замене патрубка происходит фактическое обновление фильтра в целом. Чтобы замена происходила без ощутимых финансовых потерь, в качестве материала для него используется обычная углеродистая сталь, а простота конструкции позволяет изготавливать его самостоятельно, обладая минимальным производственным потенциалом.

Так же при работе с агрессивным материалом зачастую нет необходимости в использовании дорогой нержавеющей стали, а достаточно нанесения на стальные части, имеющие контакт с продуктом, высокопрочного химически стойкого покрытия, которое существенно уменьшает размер капитальных затрат на приобретение оборудования. Упомянутые решения были использованы ЗАО «СовПлим» для изготовления оборудования при поставке системы вакуумной пылеуборки на **ПАО «Уралкалий», г. Пермь**.

В ряде случаев на предприятиях существует потребность в перегрузке сыпучих материалов (например, извести) из силосов в автомобильный или железнодорожный транспорт.

Для решения этих задач ЗАО «СовПлим» предлагает станции беспылевой погрузки сыпучих материалов «навалом» (Рис.6). Эти устройства имеют телескопическую конструкцию и встроенную систему аспирации с вентилятором и фильтром. Система автоматического дистанционного управления позволяет этим агрегатам перемещать загрузочную воронку установок как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях и обеспечить ее герметичное позиционирование на загрузочном люке транспортного средства.



Рис. 6. Станция погрузки сыпучих материалов.



Отличительной чертой ЗАО «СовПлим» при решении задач аспирации и пылеуборки является комплексный подход. Мы осуществляем:

- разработку проекта (разделы КМ, КЖ, ТХ, ЭМ)
- разработку системы автоматизации, интегрированной в технологический процесс
- поставку фильтровального оборудования
- поставку дополнительного оборудования (шкафы управления, шнеки, конвейера и т.д.)
- шефмонтаж, пуско-наладку
- сервисное обслуживание

СовПлим, ЗАО

Россия, 195279, г. Санкт-Петербург, шоссе Революции, 102, корп.2

т.: +7 (812) 335-0033, 454-1530, ф.: +7 (812) 227-2998

info@vvpf.ru www.sovplym.com www.vvpf.ru



7-8 июня 2016 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Восьмая Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2016», посвященная модернизации оборудования электростанций, ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, ТЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования, автоматизации, надежности, газоочистке, водоподготовке и водоочистке, антикоррозионной защите, восстановлению и усилению зданий и оборудования, экологии и промышленной безопасности энергетики.

Каждый год в работе конференции принимают участие около 150 делегатов.



Условия участия, бланки заявок, сборники предыдущих конференций, а также другую информацию - см. на сайте www.intecheco.ru

т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru

Комплексные решения по очистке технологических и дымовых газов от твердых частиц. (ЗАО «НТЦ Бакор»)

ЗАО «НТЦ Бакор», Красный Борис Лазаревич, Генеральный директор, Серебрянский Дмитрий Александрович, Руководитель научно-исследовательского центра Бакор

Научно-технический центр «Бакор» специализируется на выпуске плотной – специальной и пористой проницаемой керамики, огнеупоров и плавильных тиглей, керамических фильтров и фильтрующих элементов, керамических аэраторов, фильтров для очистки газов.

Применение современных нанодисперсных материалов высшего качества и инновационные технологии, разработанные в лабораториях НТЦ "Бакор" защищенных Международными и Российскими патентами, позволяют получать изделия с уникальными превосходными эксплуатационными свойствами.

Большое внимание в Научно – техническом центре «Бакор» уделяется развитию производства пористой проницаемой и фильтрующей керамики, не уступающей по качеству лучшим мировым производителям аналогичной продукции. В Научно-техническом центре «Бакор» получена и успешно внедрена в производство технология производства патронных керамических фильтров для свечевых фильтров в гидromеталлургии, керамических диспергаторов для золотообрабатывающей промышленности, керамических аэраторов для аэротенков очистных сооружений канализации и наноструктурированных секторных керамических фильтрующих элементов для вакуум-фильтровальных установок в цветной и черной металлургии.

По результатам работы по внедрению современных технологий в производство, Научно-технический центр «Бакор» регулярно признается "Лучшей научной организацией Московской области" и удостоивается Премий Правительства РФ в области науки и техники.

Технологические процессы многих промышленных предприятий сопряжены с однотипными операциями (сушка, измельчение, пневмотранспорт, обжиг, усреднение и фракционирование дисперсного состава сыпучих сред и многие другие процессы) составной частью которых является пыле-газоочистное оборудование.

Пыле-газоочистное оборудование решает в ряде промышленных процессов не только сугубо экологическую задачу по достижению санитарных норм на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. К такому примеру можно отнести помол клинкера на цементных заводах. При повышении эффективности пылеочистки в системе аспирации можно увеличить производительность цементной мельницы до 20% (при этом также происходит снижение удельного расхода электроэнергии на процесс помола). Аналогичных примеров можно привести много и на других предприятиях таких как: горно-обогатительных, электростанциях на твердых видах топлива и др.

Высокотемпературный газовый фильтр

С появлением новых технологических процессов и увеличением объема производства повышение стоимости электроэнергии стимулировало создание энергосберегающих систем, основанных на применении в качестве источников тепла и энергии горячие отходящие газы (с температурой 250-1000°C) промышленных агрегатов. При этом для утилизации тепла необходима предварительная очистка горячих газов как от пылевидных частиц, так и от паров кислот и других ядовитых и вредных веществ.



Рис.1. Общий вид высокотемпературного газового фильтра ФКИ-45

Высокотемпературная фильтрация газов может быть использована в следующих технологических процессах:

- каталитический крекинг нефтепродуктов (очистка газов регенерации, температура газов 600-800°C);



- газификация древесного угля и торфа (улавливание твердых частиц, 650-870°C);
- сталелитейная промышленность (утилизация тепла, 540-815°C);
- очистка нефти (улавливание катализаторов, 760°C);
- производство кремния (улавливание пыли кремнезема, 250-400°C);
- стекольная промышленность (печи окисления, 540°C) и во многих других процессах.

Центробежный фильтр

(аналог циклонного пылеуловителя с более высокой эффективностью очистки). Коэффициент уноса твердых частиц пыли из него в 3..5 раз меньше чем из типовых циклонных пылеуловителей ЦН, СКЦН и др.

Центробежные фильтры разделяют фазы гетерогенных газовых потоков. Они могут использоваться в качестве пылеулавливающих аппаратов в различных отраслях промышленности. В основе конструкции центробежных фильтров лежит система последовательно соединённых криволинейных каналов с одинаковыми углами поворота $\varphi_i = \pi$ и равными площадями поперечных сечений (рис.2). Каналы образуются двумя плоскими стенками и цилиндрическими полуобечайками разной кривизны. Замкнутый контур возникает в двух соседних каналах при наличии эксцентриситета между осями вращения нечётных и чётных полуобечаяек (рис.2).

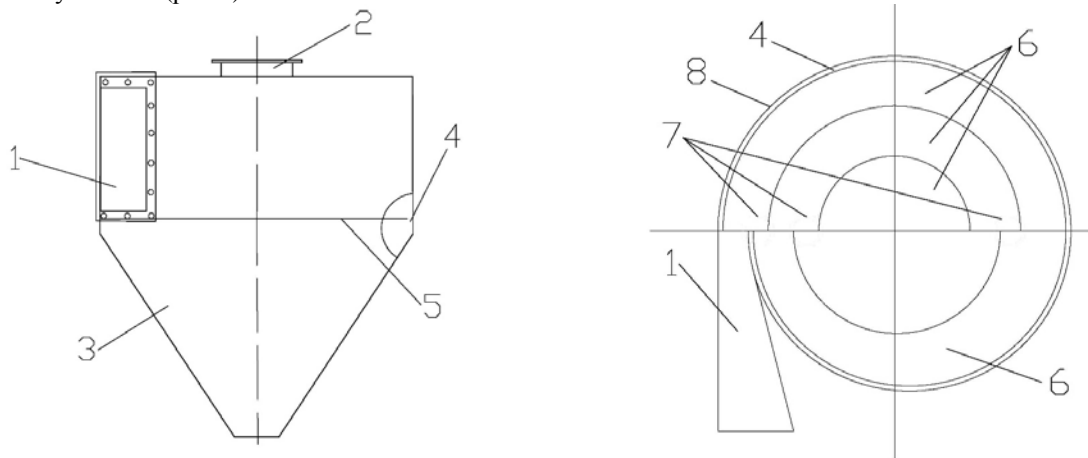


Рис.2. Центробежный фильтр в четырёхканальном исполнении, где:

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1- входной патрубок; | 5- днище головки; |
| 2- выходной патрубок; | 6- криволинейные каналы; |
| 3- конический бункер; | 7- рециркуляционные щели; |
| 4-кольцевая щель; | 8- сепарационная камера. |

Центробежный фильтр работает следующим образом: запыленный газовый поток по тангенциальному входному патрубку 1 поступает в сепарационную камеру 8. Вследствие движения по криволинейной траектории твердые частицы концентрируются на периферии каждого из каналов 6 и выводятся из них через зазоры 7 в предыдущий по ходу движения потока каналы. Из первого и второго по ходу потока каналов 6 пыль, вместе с частью газа, поступает через кольцевую щель 4 в цилиндрический бункер – пылесборник 3, где большая масса частиц оседает, а продолжающие витать наиболее легкие (мелкие) фракции возвращаются через щели 7 в зону активной сепарации (каналы) и снова сепарируются. В результате организации внутренних (циркулирующих) потоков в системе каналов образуется динамический газопылевой слой, который и является фильтром для вновь поступающих на очистку газа частиц.

Эффективность улавливания в зависимости от количества каналов в центробежном фильтре при улавливании пыли начиная с медианного диаметра 5 мкм приближённо можно определить из таблицы 1:

Таблица 1.

число каналов в центробежном фильтре, n							
1	2	3	4	5	6	7	8
коэффициент улавливания, %							
50	67	80	89	94	97	98	99

НТЦ Бакор, ЗАО

Россия, 142171, г. Москва, г. Щербинка, ул.Южная, 17

т.: +7 (495) 502-7868, ф.: +7 (495) 867-2210

bakor@ntcbakor.ru www.ntcbacor.ru



**Системы фильтрации газов компании Begg Cousland & Co. Ltd (Великобритания).
Демистеры, туманоулавители, коалессоры, скрубберы для эффективной очистки газов.
(ООО «ТИ-СИСТЕМС»)**

ООО «ТИ-СИСТЕМС», Ермаков Илья Владимирович, Генеральный директор

Компания «Begg Cousland&Co. Ltd.» (Великобритания) существует уже более 150 лет и признана мировым лидером в области охраны окружающей среды, как производитель оборудования для очистки промышленных выбросов, и является специалистом в области передовых экологических энергосберегающих технологий для отраслей промышленности: химической, нефтехимической, производства удобрений, цветной металлургии, энергетики и др.и, в частности, является специалистом в области серной кислоты.

Компания является опытным Партнером в области химических технологий и технологий очистки промышленных газов, фильтровального и другого технологического оборудования. Головной офис компании «Begg Cousland&Co. Ltd.» находится в Глазго, (Шотландия, Великобритания), а заводы компании по производству оборудования находятся в Великобритании, Италии, Бельгии и др. странах, которые производят ключевое оборудование для производства серной кислоты, в частности, оборудование по очистке газовых и других сред, внутреннее оборудование для башен.

Для этого поставляется необходимое оборудование, в частности:

- все виды фильтровального оборудования (демистеры, туманоулавители, коалессоры, патронные фильтры и др.);
- сушильные и абсорбционные башни «под ключ» и оборудование для них;
- безопасный свод для насадки;
- кислотные распределители трубчатого и желобчатого типа;
- фильтры для удаления из газов твердых частиц при температурах до 900о С;
- все виды насадок (керамическая, пластмассовая и др.) для башен;
- промышленные насосы для перекачки любых сред: жидких, агрессивных, суспензий, шламов, слабых и крепких кислот (погружные и непогружные) и др.;
- кислотоупорный и термостойкий кирпич, а также другие виды облицовочных и термостойких материалов и систем;
- холодильники для слабых и крепких кислот;
- теплообменники;
- высокоэффективный катализатор;
- арматуру из любых конструкционных материалов, высокостойких к любым средам;
- контрольно-измерительные приборы по выбросам в атмосферу;
- производство монтажных и облицовочных работ химическими и термостойкими облицовочными материалами

1. Фильтровальное оборудование

Компания «Begg, Cousland & Co. Ltd.» является производителем фильтровального оборудования, мировым лидером в области охраны окружающей среды и существует на мировом рынке уже более 150 лет.

Компания «Begg, Cousland» производит фильтровальное оборудование для цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, отраслей минеральных удобрений, энергетики и др.

Фильтровальное оборудование предназначено для очистки газовых выбросов от аэрозолей, тумана, жидких капель, твердых субстанций, летучих органических веществ, вредных газов и др. А также для очистки и разделения технологических газов.

Таблица 1

Фильтровальное оборудование		
	Потеря давления, мм водяного столба	Эффективность очистки
1. Демистер «BECOIL»	40-50	от аэрозолей и капель 100% > 5 микрон
2. Комбинация: Демистер «BECOIL» + коалессор «BECONE»	100-120	от аэрозолей 100% - 5 микрон 99% - 3 микрон 98% - 2 микрон



Фильтровальное оборудование		
	Потеря давления, мм водяного столба	Эффективность очистки
3. Патронный фильтр «BECOFIL» с использованием стекловолокна, тефлонового волокна, волокна из полипропилена, полиэстера и др.	150-250	от аэрозолей 100% > 1 микрон 98% < 1 микрон
4. Промывной аппарат «BECOFLEX»	0	от твердых субстанций 100% > 3 микрон
5. Фильтрационный аппарат «BECOVANE»	20	от крупных капель 100% > 20 микрон
6. Фильтрационная система «BECOSOLVE»	150-500	от летучих органич. соединений 100% > 1 микрон 98% < 1 микрон
7. Промывной аппарат «Скруббер», использующий насадку из нержавеющей стали, пластмассы и др.	50-300	от SO ₂ : < 20 мг/Нм ³ от вредных газов: HF < 20 мг/Нм ³ NOx < 20 мг/Нм ³ и др.
8. Фильтрационная система «STAR» для газов, сильно насыщенных аэрозолями, более 20 000 мг/Нм ³ .	100-200	от аэрозолей 100% > 1 микрон 98% < 1 микрон

Фильтры для очистки жидкой серы, используемые в производстве серной кислоты, производимой на основе серы.

Фильтровальная система для фильтрации газа от твердых субстанций при температуре 900С

Данная фильтровальная система с керамическими фильтрами предназначена для удаления твердых субстанций из газовых потоков, имеющих очень высокую температуру, при которой невозможно использование обычного фильтровального волокна. Они выполнены из керамического волокна и соединительных термостойких агентов, что позволяет использовать их в температурных границах до 900°С, даже если в газе присутствуют коррозионно-активные вещества, например SO₂ и HCl.

Структура керамических элементов фильтров также делает их невоспламеняемыми (негорючими), стойкими к искрам и химически инертными к большинству щелочных и кислотных испарений, которые не выдерживают другие типы фильтрационного материала.

Корпус фильтровального элемента имеет высокий объем фракционных пор, который обеспечивает большую площадь газовых потоков. Малый размер пор обеспечивает высокую эффективность фильтрации.

2. Оборудование для производства серной кислоты, фосфорной кислоты, фосфатных удобрений, диоксида титана, оксида алюминия и т.д.

Группа «Begg, Cousland» является эксклюзивным поставщиком на рынки России и СНГ оборудования компании «Jiangsu New Hongda petrochemical machinery Co. Ltd.» (Китай) и имеет с ней совместное предприятие (СП).

В рамках СП компания производит следующие виды оборудования:

- вращающиеся вакуумные фильтры для отделения твердого от жидкого, шламов из жидких сред, гипса от фосфорной кислоты, для очистки жидкости от шламов при флотации и др.;
- мешалки различных типов;
- концентраторы и отстойники;
- электрические печи нагрева газа, в производстве серной кислоты, новой конструкции;
- оборудование для производства фосфорной кислоты;
- трубчатые и желобчатые кислотные распределители.

Группа «Begg, Cousland» является эксклюзивным поставщиком на рынки России и СНГ оборудования компании «Noram-Cesebe» (Канада) – производителя оборудования для сернокислотного производства:

- теплообменники для газа с радиальным потоком (RF™);
- холодильники для серной кислоты с анодной защитой;
- внутреннее оборудование для абсорбционных и сушильных башен, которое включает в себя:
 - распределитель кислоты SMART,
 - самонесущий свод для опоры насадки,
 - керамическую насадку.



Благодаря применению этого оборудования диаметр башни на 30% меньше, высота на 15% меньше, объем насадки на 30% меньше, гидравлическое сопротивление на 30% меньше, а общий вес башни на 30%-50% меньше, чем у традиционных башен, что, соответственно, снижает капиталовложения.

3. Облицовочные и футеровочные материалы.

Группа «Begg, Cousland» является специалистом в области облицовочных и футеровочных материалов для химической и термостойкой защиты и имеет богатый опыт в области промышленного коррозионного инжиниринга. Группа «Begg, Cousland» имеет богатые традиции и ориентирована на международный рынок, является выгодным и эффективным партнером в области всего, что касается защиты производственного оборудования:

- многолетний опыт и богатые знания в области промышленного антикоррозионного и термостойкого инжиниринга;
- технические консультации и помощь, предоставляемые опытной командой специалистов;
- разработка, производство и поставка кислотоупорных и термостойких материалов с постоянным контролем качества в соответствии с DIN / ISO 9001;
- работы по монтажу и нанесению материала, производимые нашими специалистами.

В случае заинтересованности готовы выслать полную информацию по представленному оборудованию (полные технические характеристики, брошюры, опросные листы и т.д.).

Наши последние проекты были осуществлены на предприятиях России и СНГ, таких как: «Электролитный цинковый завод» - г. Челябинск, «Акрон» - г. Великий Новгород, «Нижнекамскнефтехим» - г. Нижнекамск, «Гродно Азот» - г. Гродно, «Гомельский Химический завод» - г. Гомель, «Метакхим» - г. Волхов, «ПГ «Фосфорит» - г. Кингисепп, ОАО «Электроцинк» - г. Владикавказ, ОАО «Ясиновский коксохимический завод» - г. Макеевка, ЗАО «Крымский Титан» - г. Армянск и других.

Главный офис расположен в Великобритании. Компания "ТИ-СИСТЕМС", как официальный партнер BEGG COSLAND В РФ и странах СНГ, готова представить клиентам и партнерам в России, Беларуси и Казахстане все типы оборудования и технологий BeggCousland.

«ТИ-Системс» предлагает клиентам и партнерам в России и странах СНГ все типы условий поставки оборудования и услуг BEGG Cousland. Мы можем осуществить поставку на условиях DDP для России, Казахстана и Беларуси, или для стран СНГ Украины, Узбекистана, Туркменистана и др. на условиях СІР(СРТ).

Готовы предоставить дополнительную информацию в ответ на Ваши обращения. Для подготовки технических предложений просьба направлять в наш адрес заполненные опросные листы, которые Вы можете скачать в разделе Брошюры о продукции BEGG COUSLAND.

Дополнительную информацию см. на сайте www.tisys.ru



ТИ-СИСТЕМС, ООО

Россия, 141006, Московская область, г. Мытищи, Волковское шоссе, владение 5а, стр. 1, Бизнес-центр "ВОЛКОВСКИЙ"

т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9626, 748-9127

info@tisys.ru www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by



Промышленные испытания диафрагменного электрофильтра продольно - поперечного движения пылегазового потока в квазиоднородном электростатическом поле (НИТУ «МИСиС», ООО «Медногорский МСК», ОАО «Уральская Сталь», Холдинговая группа «Кондор ЭКО – СФ НИИОГАЗ»)

НИТУ «МИСиС»: Пикулик Н.В. к.т.н. эксперт, Курносков В.В. к.ф.-м.н. заведующий кафедрой; ООО «Медногорский МСК»: Ибрагимов А.Ф. главный инженер, Скопин Д.Ю. к.т.н. главный металлург; ОАО «Уральская Сталь»: Назарец В.В. начальник управления охраны окружающей среды; Холдинговая группа «Кондор ЭКО – СФ НИИОГАЗ»: Чекалов Л.В. д.т.н. член-корр. АЭН РФ, Президент, Санаев Ю.И. к.т.н. с.н.с.

Реконструкция устаревших электрофильтров (ЭФ) является экономически целесообразной задачей. Модернизация действующих ЭФ позволяет повысить эффективность пылеулавливания, увеличить объемов очищаемого газа, снизить концентрацию пыли в после ЭФ до общеевропейских норм 20 мг/м³ и ниже.

В СФ НИИОГАЗ разработана методика повышения эффективности работы ЭФ при их реконструкции. (Санаев Ю.И. «Обеспыливание газов электрофильтрами». Семибратово. Кондор-Эко. 2009г.) Метод позволяет достичь требуемых норм выбросов путем изменения режимных, технологических, конструктивных и проектных параметров. Технологические методы предусматривают создание оптимизированных параметров пылегазовой среды путем изменения условий работы технологического оборудования. Эти методы используют для: повышения зарядки частиц, ускорения движения их к осадительному электроду, увеличения времени пребывания их в активной зоне. Проводят также оптимизацию регенерации осадительных и коронирующих электродов, сбор уловленной пыли и т.д. Конструктивные методы включают в себя замену изношенных или неисправных узлов и систем на более совершенные с повышенной эффективностью. Возможен монтаж их в существующие корпуса ЭФ после ремонта. Системный подход к устройствам газоочистки подразумевает рассматривать ЭФ в комплексе: с дымососом, с блоком питания, с блоками управления током и напряжением, режимом регенерации и датчиками запыленности на входе и выходе, с датчиками технологических параметров пылегазового потока, с датчиками технологической работы металлургических печей. То есть создать автоматизированную систему управления технологическим процессом пылеулавливания (АСУ ТП).

Известны различные методы интенсификации процесса пылеулавливания (Л.В.Чекалов. «Защита атмосферного воздуха от выбросов пыли, аэрозолей и туманов.» Кондор - Эко, 2004г.). Это: - совершенствование параметров распределения электрического поля в межэлектродном пространстве; - разработка и совершенствование коронирующих и осадительных электродов; - создание квазиоднородного электростатического поля (КЭСР) на осадительных электродах; - увеличение времени пребывания частиц в активной зоне; - использование гидродинамических и инерционных сил пылегазового потока; - совершенствование газораспределительных систем корпуса ЭФ; - снижение скорости пылегазового потока в зоне осаждения; - адаптация режимов регенерации электродов применительно к условиям эксплуатации ЭФ и свойств улавливаемой пыли; - регулирование напряжения полей многопольного электрофильтра; - использование АСУ ТП: металлургическая печь + ЭФ + блоки питания + режимы регенерации + дымосос. При нестабильных параметрах учитывать температуру и объем очищаемого газа, запыленности на входе и на выходе ЭФ, свойства пыли (УЭС, дисперсность, состав) и др. При улавливании высокоомной пыли и при запылении коронного разряда мелкодисперсной пылью в ЭФ задача решается методическими и конструктивными средствами. (Чекалов Л.В. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. « Научные основы создания электрогазоочистного оборудования нового поколения». Семибратово. 2007г.).

Совершенствованием электродной системы занимаются давно и успешно многие организации и изобретатели. Совместными усилиями МИСиСа, НИИОГАЗА, ОГУ в творческом содружестве с Медногорским медно-серным комбинатом (ММСК) и Орско-Халиловском металлургическом комбинатом (Уральская Сталь) разработан и испытан пылеулавливающий комплекс АСУ ТП пылеочистки: Металлургическая печь + Диафрагменный электрофильтр (ДЭФ) с КЭСР + Блок управления напряжением и регенерацией электродов. Способ пылеулавливания при зигзагообразном течении пылегазового потока в активной зоне ЭФ защищен авторскими свидетельствами №733133 (1984г.), 1261156 (1985г.), 1431143 (1987г.) и более поздними патентами. Следует отметить, что понятие «диафрагма» подразумевает «местное механическое сужение водного или газового канала, изменяющее свойства потока», служат для изменения направления течения пылегазового потока в активной зоне ЭФ. Диафрагмы устанавливаются в один ряд, попеременно, в шахматном порядке на входе или выходе из поля, посередине поля, вдоль или поперек осадительным электродам. КЭСР создается вблизи осадительных электродах. Параболические коронирующие электроды – интерцепторы (А.с. №1431143) создают целенаправленное механическое движение заряженных частиц пыли к осадительным электродам.

В такой электродной системе действие электростатических сил усилено за счет гидродинамического эффекта, создаваемого зигзагообразной формой горизонтальных проходов, по которым движется пылегазовый поток в продольно поперечном направлении. Но особенно важно то, что в активной зоне

пылеулавливания создается КЭСР вблизи осадительного электрода и напряженность поля резко возрастает до уровня 10 ± 15 3,6 кВ/см, возникает дополнительная сила – сила притяжения от градиента напряженности. Действие силы градиента напряженности исследовано профессором Левитовым («Дымовые электрофильтры». Под ред. В.И.Левитова. М.Энергия.1980). Но в поле коронного разряда она невелика и этой силой пренебрегают. Однако в КЭСР данная сила градиента напряженности существенна и способствует увеличению интенсивности пылеосаждения до $1,7 \cdot 10^{-3}$ кг/м²с, то есть в 6,8 раза! Пылегазовый поток, проходя через диафрагмы в зоне коронного разряда, уменьшает скорость во столько раз, во сколько длина осадительных электродов больше ширины диафрагмы. Для ЭФ ГП-43 это соотношение равно 11,5. Следовательно, на такой же порядок увеличивается время пребывания заряженных частиц пыли в зоне КЭСР.

Пыль металлургических печей высокоомная и явление обратной короны часто резко уменьшает эффективность ЭФ. Осадительные электроды ДЭСР КЭСР состоит из прутковых стержней порядка 8 мм диаметром. В основу теоретических исследования положена математическая модель распределения напряженности поля коронного разряда, полученная профессором Верещагиным (Верещагин И.П. «Основы электрогазодинамики дисперсных систем». М., «Энергия», 1974). Методом конформного отображения для электродной системы «ряд цилиндрических проводов между параллельными плоскостями» исследован режим до зажигания короны. Анализ проведен по параметрам критического напряжения и по формуле Пика. Получена зависимость геометрических параметров электродной системы радиуса стержней и расстояния между ними, межэлектродного промежутка и разности потенциалов. (Пикулик Н.В. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. МИСиС. 1989г.).

В ДЭСР ЭФ скорость газового потока существенно влияет на скорость дрейфа заряженных частиц пыли к осадительному электроду в КЭСР. Диафрагмы установлены так, что формируют периодические колебания пылегазового потока сложной формы, которые могут быть разложены в гармонический ряд. Воздействие первой гармоники «3» (Рис.1) на вынос пыли из газового потока, скорость которого направлена по касательной к синусоиде «2», зависит от производительности электрофильтра, (объема очищаемого газа) и ширины диафрагмы «1», а также от частоты и амплитуды колебания пылегазового потока в активной зоне электрофильтра.

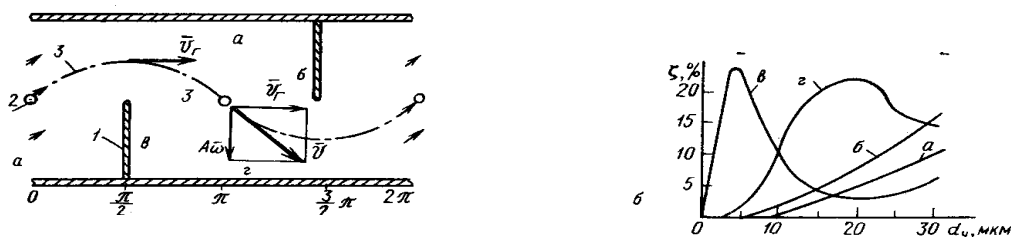


Рис.1. Участок канала диафрагменного электрофильтра и дифференциальные распределения по диаметру частиц пыли с поверхностями а, б, в и г.

В зону «г» осадительного электрода частицы пыли выносятся за счет электрической скорости дрейфа v_d и ординаты скорости газового потока, которая при $\omega t = \pi K$ ($K=1, 2, 3, \dots$) равна $A\omega$, т.е. $v_d = v \varepsilon + A\omega$. На выход частиц в зону «б» из газового потока преимущественное влияние оказывает абсцисса скорости, так как при $\omega t = \pi/2 + \pi K$ ордината равна нулю, суммарная скорость дрейфа частиц будет $v_d = v \varepsilon + v_g$. Описанный механизм выхода частиц пыли из газового потока подтверждает фракционный состав пыли, осажденной на промасленных с целью исключения вторичного уноса пыли с поверхностях а, б, в, г (без воздействия электрического поля). Использовалась реальная мартеновская пыль $d_m = 6$ мкм и $v_g = 1,4$ м/с, $w = 17,6$ 1/с, $A = 0,07$ м. Крупная фракция пыли (более 30 мкм) осаждается в основном на поверхности «б», выходя из газового потока со скоростью v_g , средняя фракция (15-25 мкм) оседает на поверхность «г» под действием ординаты $A\omega$ скорости газового потока, мелкая фракция (6 мкм) улавливается на поверхности «в» за счет турбулентных пульсаций.

Частицы пыли, вышедшие из газового потока с вышеуказанными скоростями, осаждаются также под действием электрических и инерционных сил. Скорость центробежного дрейфа частиц пыли (Рис.1) определяется по следующему выражению:

$$V_u = \frac{\tau_p V^2}{R} = \frac{\tau_p V_r A \omega^2 \sin \omega t}{[V_r^2 + (A \omega \cos \omega t)^2]^{1/2}}$$

где: τ_r – время релаксации, R- радиус кривизны синусоиды основного движения газового потока. В течение четверти периода v_i изменяется от нуля при $\omega t = \pi K$ до своего максимального значения $v_i = \tau_r A \omega^2$ (при $\omega t = \pi/2 + \pi K$), а для случая, когда $R=A$, скорость совокупного электромеханического дрейфа частиц по нормали к синусоиде будет $v_d = v \varepsilon + v_i = v \varepsilon + \tau_r A \omega^2$.

Промышленные исследования ДЭСР проведены в 1983 году на ММСР при очистке газов шахтных печей. Базовый ЭФ двухполюсный ГП-43 состоял из двух полей по 16 пластин прутковых осадительных электродов. Расстояние между осадительными пластинами составляло 250 мм. В ДЭСР было оставлено восемь осадительных пластин с удвоенным расстоянием между ними 500 мм. Диафрагмы установлены в



торцах пластин между осадительными электродами в шахматном порядке, тема самым обеспечивая продольно- поперечное движение пылегазового потока сквозь осадительные электроды в КЭС. Сравнительные результаты следующие: при одинаковой производительности по газу степень улавливания пыли практически одинаков 71-72%, потребление электрической мощности уменьшилось с 1,8 до 0,74 кВт, удельные затраты электроэнергии уменьшились с 2,4 до 0,73 кВт/т.

Второй этап промышленных испытаний двухпольного ДЭФ проходил со стандартным межэлектродным промежутком 260 мм. При производительности 15 тыс.м³/ч коэффициент пылеулавливания двухпольного ДЭФ составил 95%, что на 17,4 % больше работающего параллельно ЭФ в равных условиях по входной запыленности и производительностью по газу.

Третий этап заключался в исследовании влияния инерционных сил. С этой целью было выключено напряжение блоков питания АТФ-400 параллельно работающих ЭФ ГП-43 и диафрагменного ЭФ. В этих условиях эффективность ДЭФ на 8,8% больше эффективности ГП-43.

Четвертый этап промышленных испытаний проведен при повышенной в 2,3 раза производительностью по газу. Эффективности очистки газа снизилось с 99% до 93%, что свидетельствует о значительном возрастании инерционных сил зигзагообразной траектории движения частиц. Данных по степени очистки газа стандартного электрофильтра с повышенной производительностью по газу в 2,3 раза пока неизвестны. Замеры, проводившие в течение четырех месяцев, показали увеличение в полтора раза массы уловленной пыли в секции 3Б, по сравнению с параллельно работающими секциями 3А и 2Б. После монтажа диафрагм на секции 2А месячная выгрузка пыли увеличилась в 1,9 раз. Можно утверждать, что модернизация электрофильтров данным видом электродной системы обеспечит 1.5-кратное снижение материалоемкости, а значит и стоимость нового электрофильтра.

Пятый этап проведен в 1989г. на электрофильтрах мартеновских печей «Уральская Сталь». Экспериментальная электродная система КЭС смонтирована между первым и третьим полюсами ЭФ УГ2-3-74. Для сопоставимого анализа использован параметр «интенсивность пылесажения «И», характеризующий количество уловленной пыли Рул приходящуюся на единицу осадительной поверхности в единицу времени. В зоне КЭС с напряженностью на осадительной поверхности 5,8 МВ/м, интенсивность «Р» составило 3,4 г/м.с, что выше более в два раза «Р» в поле коронного разряда.

Результаты шестого этапа получены при очистке нестационарного пылегазового потока. Модернизированный электрофильтр ЭГА(1-38-9-4-3) содержал три ряда дополнительных электродов КЭС за третьим полем, расположенные поперек пылегазового потока перед конфузуром. Электроды соединены между собой с помощью делителя напряжения и подключены к дополнительному источнику питания АТФ-400, переоборудованному на положительный потенциал высокого напряжения. Данный тип электродной системы соответствовал А.С. № 1393484(1986г.). Геометрические параметры: диаметр осадительных электродов составлял 0,002м, шаг электродов 0,013м, межэлектродное расстояние 0,12м. Удельное электрическое сопротивление мартеновской пыли составляет 10⁹-10¹² Ом.м. Установка газопроницаемых электродов в конце активного поля электрофильтра способствует также улучшению равномерности газораспределения по активному сечению. Коэффициент очистки газа дополнительной электродной системы длиной активной зоны 0,3м составил значение 0,69, что близко к коэффициенту очистки газа одного поля.

На электрофильтре УГ2-3-74 и блоком питания АТФ-400 «Уральская Сталь» апробирован АСУ ТП регенерации осадительных электродов и регулирования напряжений полей электрофильтра, очищающий газ нестационарного пылегазового потока. Способ регенерации электродов (А.с. 1510930) заключается в периодическом встряхивании осадительных электродов каждого поля в соответствии с удельным электрическим сопротивлением пыли, пылеемкостью электродов и кратными интервалами относительно регенерации первого поля. Процесс регенерации начинался по окончании кислородного дутья металлургической печи. Устройство АСУ ТП содержит дифманометр, блок согласования, блок памяти, блок коммутации, блок выдержки времени и таким образом согласовал режим работы электрофильтра с режимом работы металлургической печи. Промышленные испытания показали снижение пылеуноса на 7%.

Способ регулирования напряжений полей электрофильтра (А.с. № 1386305) реализован в АСУ ТП пылеулавливания и содержал блок управления напряжений полей, датчики запыленности на входе и выходе из электрофильтра, дифманометр кислородного дутья металлургической печи. Высокотемпературные магнитные катушки пылемеров расположены в конфузуре и диффузуре ЭФ. При изменении значения выходной запыленности газа выше заданного значения АСУ изменял напряжения на электродах полей последовательно от первого до последнего третьего поля по заданному алгоритму. Это позволило уменьшить выброс пыли и обеспечить экономию электроэнергии на очистку газа до 0,73 кВт/т.

Вывод: Проведенные исследования и промышленные испытания диафрагменного электрофильтра КЭС позволили рекомендовать его при реконструкции действующих электрофильтров. При этом габаритные размеры электрофильтра не увеличиваются, степень пылеулавливания повышается, и выбросы достигают общеевропейского стандарта до 20 мг/м³.

Основные достоинства нового электрофильтра квазиоднородного электростатического поля следующие: - напряженность поля около осадительной поверхности достигает 10÷153,6 кВ/см; - на заряженные частицы пыли действует дополнительная сила градиента напряженности; - интенсивность пылесажения на осадительном электроде повышается в 6,8 раз; - ширина межэлектродного промежутка



увеличивается до 500 мм; - металлоемкость электрофильтра снижается в 1,5 раза; - скорость пылегазового потока в активной зоне увеличивается в 2,6 раза, то есть в 2,6 раза повышается производительность по газу без увеличения габарита электрофильтра; - удельные затраты электроэнергии на очистку газа уменьшены в 5 раз до 0,73 кВт/т; - электрофильтр эффективно очищает газ от высокоомной пыли металлургического производства стационарного или нестационарного пылегазового потока; применение АСУ ТП пылеулавливания снижает пылевынос на 7% и обеспечивает экономию электроэнергии; -экономический эффект не менее 25% от стоимости оборудования ЭФ.

В разработке диафрагменного электрофильтра квазигомогенного электростатического поля участвовали: А.А.Бурба (директор ММСК и ректор ОГУ), Н.Г. Кононов, В.Н. Евсюков (ОГУ), С.Б.Старк, В.В. Белоусов (МИСиС), В.И.Иванов, В.Г.Суходоев, М.А.Милицкий (Медногорский медносерный комбинат), В.Н.Щербаков, Л.И.Триппель, М.И.Кузьмин, В.И.Мельников (Уральская Сталь, ОХМК).

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Россия, 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д.4

т.: +7 (922) 8569990

temp@misis.ru razino_85@mail.ru http://www.misis.ru

Кондор-Эко, ЗАО

Россия, 152101, Ярославская область., Ростовский р-н, р. п. Семибратово, ул. Павлова, д, 5

т.: +7 (48536) 54-011, 53-008, ф.: +7 (48536) 54-012, 53-096

info@kondor-eco.ru www.kondor-eco.ru

Девятая Международная конференция
МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО 2016
г. Москва, 29 марта 2016г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

ОБНОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛУРГИИ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

Реконструкция системы пылеулавливания станции для десульфурации жидкого чугуна, с целью увеличения производительности и стабильности работы. (IRMA projekt sistem d.o.o. , Сербия)

IRMA projekt sistem d.o.o. (Сербия), Ивица Ристич, Менеджер проектов

В связи с увеличением объема производства, после пуска доменной печи в сталелитейном заводе “Железара Смедерево”, существующая система пылеулавливания станции для десульфурации жидкого чугуна не могла удовлетворить новым требованиям, ни в мощности, ни в надежности, ни в выходном излучении. Была поставлена задача, реконструировать существующую систему пылеулавливания в течение короткого промежутка времени, и при минимальных затратах.

Описание станции для десульфурации жидкого чугуна

Станция была построена в 1984 году с целью десульфурации жидкого чугуна смесью соды (Na_2O_3) и молотой извести. После реконструкции в 1991 году, в станции начали применять процесс десульфурации жидкого чугуна соединением негашеной извести (CaO) и сульфата магния (Mg), при помощи азота (N), в качестве газа-носителя, под давлением 10 бар. В станции работают две линии для десульфурации, и возможна одновременная работа обеих линий.

Процесс десульфурации жидкого чугуна выполняется вводом смеси магния (Mg) и негашеной извести (CaO) при помощи азота под давлением, с помощью фурмы, опускаемой на дно тигля. Вводом смеси магния и маленького количества негашеной извести улучшается эффективность десульфурации, и магний и известь вместе участвуют в процессе десульфурации. Использование извести в смеси с магнием приводит к снижению эффективности воздействия магния, и формирует большую контактную поверхность с жидким чугуном. Магний при температуре до 650 градусов находится в твердом состоянии, в жидком состоянии находится при температуре до 1117 градусов, а при температуре выше 1117 градусов становится газообразным. После ввода магния в жидкий чугун при температуре 1250 – 1500 градусов, магний кипит и образуются пузырьки пара, которые поднимаются вверх через раствор. На этом пути, пузырьки растворяются в чугуне и начинается реакция с серой. Если магний растворится не полностью он проникает в поверхность жидкого чугуна и реагирует с кислородом, что приводит к образованию дымов и ярко-белого света. Для правильного проведения процесса десульфурации магний надо вдвух в контролируемых условиях.

Описание существующей системы пылеулавливания

Система пылеулавливания станции для десульфурации жидкого чугуна была построена в 2007 году с целью одновременного обеспыливания обеих линий десульфурации. Система состоит из двух капотов, которые находятся непосредственно над тиглями с жидким чугуном, из циклона для грубой механической очистки, из рукавного фильтра четырехкамерной конструкции и два вентилятора. На линии всасывания находится заслонка подачи свежего воздуха для охлаждения.

Схема системы приведена на Рис. 1.

Технические характеристики системы :

- Мощность $Q = 176.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Рабочая температура $t = 180 \text{ C}^\circ$
- Поверхность фильтра $A = 1950 \text{ m}^2$
- Мощность электродвигателя вентилятора $2 \times 250 \text{ кВт}$

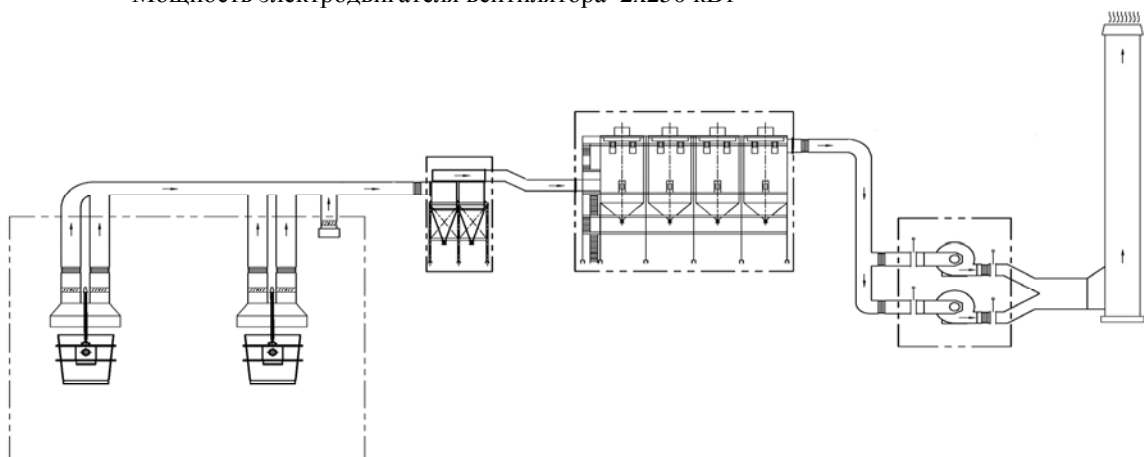


Рис. 1. Схема системы приведена.



Замеченные недостатки системы пылеулавливания

Существующая система пылеулавливания работала около шести месяцев с увеличением производства чугуна, т.е. работали обе доменные печи. Через этот промежуток времени, замечены следующие недостатки:

- Недостаточная мощность системы пылеулавливания
- Частое катапульирование системы за превышение максимально допустимой температуры
- В циклонной группе отделяется до 20% общего количества пыли
- Перепад давления на рукавах при непрерывной работе очень большой, до 4000 Па
- Повышенные выброса твердых частиц на выходе из системы

Постановки и методы решения поставленных задач

Из-за ограниченного бюджета мы старались снизить расходы на реконструкцию. По этой причине, концепция существующей системы сохраняется, и только проводим ремонт некоторых устройств. Решение задач мы разделили на четыре части :

- Определение оптимальной мощности станции
- Повышение эффективности предварительного сепаратора т.е. замена группы циклонов
- Улучшение характеристик фильтров
- Замена существующих вентиляторов на новые вентиляторы, большой мощности, без замены электродвигателей
- Оптимизация работы системы пылеулавливания с целью сохранении энергии и ресурсов

Определение оптимальной мощности установки для отпыливания

Определение оптимальной мощности установки для пылеулавливания связано с балансом массы дымовых газов, которые появляются в технологическом процессе, и приносят частицы пыли и массы свежего воздуха для охлаждения.

Этот баланс определяется следующим выражением :

$$V_u = 2V_{u1},$$

$$V_{u1} = V_{dg} + V_{sv}$$

V_u – Общая мощность установки пылеулавливания станции для десульфурации.

V_{u1} – Мощность нужна для пылеулавливания одной линии десульфурации

V_{dg} – Количество дымовых газов выбрасываемых при технологическом процессе

V_{sv} – Количество свежего воздуха для охлаждения дымовых газов

Количество дымовых газов выбрасываемых в атмосферу в результате технологического процесса, можно рассчитать на основе баланса тепловой энергии. Если скажем, что в процессе десульфурации охлаждается жидкий чугун Δt , предположим, что десульфурации - адиабатический процесс, и не обменивается теплотой с окружающим пространством, тогда вся тепловая энергия уносится дымовыми газами. Температура дымовых газов близка к температуре жидкого чугуна.

$$mdg = \frac{mg * cg * \Delta t}{Cp_{dg} * \Delta T_{dg}} \quad [\text{кг}]$$

Необходимое количество свежего воздуха, для охлаждения дымовых газов можно определить с помощью адиабатического образца смеси двух потоков воздуха, при достижении максимально допустимой температуры от 180 градусов.

$$msv = mdg \frac{(Cp_{dg} * T_{dg} - Cp_{u1} * T_u)}{(Cp_{u1} * T_u - Cp_a * T_a)} \quad [\text{кг}]$$

Общая масса газа, необходимая для всасывания на одной линии:

$$mu1 = mdg + msv \quad [\text{кг}]$$

Общий объем газового потока, который нужно всасывать на одной линии можно рассчитать, когда общую массу разделим на длительность процесса десульфурации:

$$Vu1 = mu1 / \rho_{sv} * \tau \quad [\text{м}^3/\text{ч}]$$

В нашем случае, когда: масса горячего чугуна в тигле 90 [т], температура жидкого чугуна 1380[°C], падение температуры горячего чугуна при процессе десульфурации 30 [°C], температура свежего воздуха в летний период 40[°C], допустимая температура газа при входе в фильтр 180 [°C], время реакции 15 [min]. Требуемая мощность системы для двух линий: $V_u = 210.000$ [м³/h] при температуре 180[°C], из-за неравномерности процесса с резервом 5%.

Повышение эффективности предварительного сепаратора, замена группы циклонов

Несколько циклонов в существующей системе оказались недостаточно эффективными, только 20%, и большая часть пыли создавала излишнюю нагрузку на фильтр. Они заменены высокоэффективными батареями циклона, эффективности до 40%, и таким образом разгружен фильтр.

Улучшение характеристик фильтра

Улучшение работы фильтра проводилось в несколько этапов.

Высота модуля фильтра увеличена с помощью продолжения рукава с 3750 мм до 4250 мм, столько, сколько позволяло тело фильтра. Площадь фильтра увеличилась с 1950 м² до 2210 м². Но из-за увеличения протока, увеличилась и удельная нагрузка с 90 м³/м²ч на 95 м³/м²ч.

Материал рукава заменен новым материалом МПС Номекс с поверхностной мембраной. В отличие от старого, новый материал не пропускает субмикронные частицы, и не позволяет склеивание и агломерацию частиц на поверхности рукава.

Фильтры имеют встроенный механизм импульсной продувки сжатым воздухом. Один клапан размером 6/4 дюйма охватывал тринадцать рукавов в одной линии, рекомендация производителя была - девять клапанов в одной линии. Тогда мощность клапана не подходит, и эффективность продувки слабеет. Один ряд рукавов мы разделили на две части, и включили еще один клапан. Первый клапан может продуть 6 рукавов на месте входа воздушного потока на фильтр, а другой новый, 7 рукавов в противоположности входа потока газа на фильтр. Таким образом, мы получили более эффективную систему продувки. Мы тоже изменили порядок клапанов продувки, существующий порядок проходил при вводе 1-2-3-4-5, при котором мимо первого рукава, который прошел продувку всегда сразу проходит второй, и тогда переносит пыль на первый рукав. При новом порядке 1-3-5-2-4 мы уклонили перенос пыли с одного рукава на другой. Это приведено на Рис. 2.

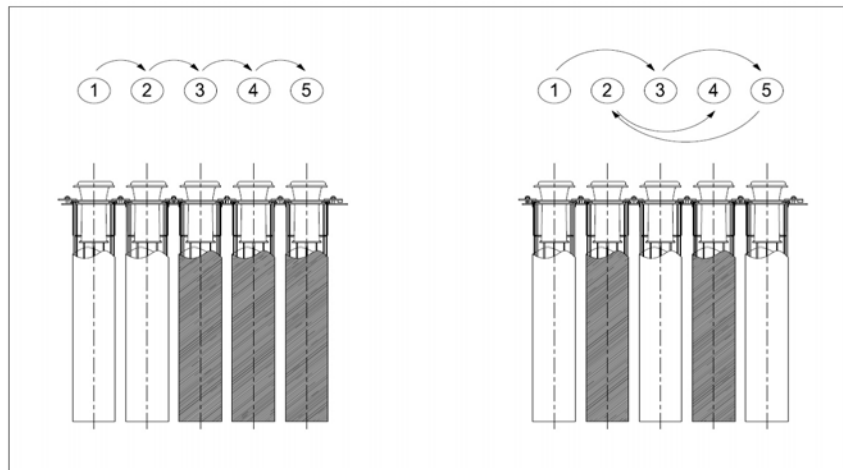


Рис. 2. Порядок продувки

Встроенные маршрутизаторы на входе в фильтр, которые распределяют воздушный поток сбоку и снизу к рукавам, таким образом, мы уклонили поднимаем встряхнутой пыли, и склеивание пыли на рукава. Оригинальный дизайн таков, что большая часть воздушного потока направлена вниз в бункер и потом поднималась вверх унося с собой частицы встряхнутой пыли.

Замена существующих вентиляторов на новые вентиляторы, большой мощности, без замены электродвигателей

Ради экономии, мы провели замену только вентиляторов, без замены электродвигателей. Первые вентиляторы были рассчитаны на работу в диапазоне температур от -20 до +180 градусов. Большую часть времени вентиляторы работали на полную мощность, без перерыва, но новые вентиляторы, с существующими двигателями, не смогут работать на полную мощность при температуре окружающего воздуха. Работа нового вентилятора предназначена для наблюдения рабочего процесса.

Оптимизация работы системы пылеудаления

Процесс десульфурации жидкого чугуна загрузочного типа - тигли с жидким чугуном, привозят вагонами, один за другим, одновременно можно загрузить только два вагона. Замена тиглей длится от 3 до 5 минут, но может быть и перерыв до нескольких часов. Этот процесс не является непрерывным, интенсивность процесса изменяется в течение времени. Процесс начинается медленно, а потом, постепенно увеличивается до максимума, это длится примерно 1-2 минуты. Когда процесс достигнет максимума существуют небольшие колебания в связи с максимумом, и это длится около 10 до 15 минут. После этого реакция медленно успокаивается, эта часть длится 1-2 минуты. Как проходит процесс, так изменяется интенсивность дымовых газов.

Первоначальная система работала с максимальной мощностью, в течение реакции и замены тиглей, а иногда, и во время перерывов от нескольких часов, и таким образом нагружала фильтр и тратила энергию. Новая система предназначена для того, чтобы мощность, а тем же пропорционально, и количество оборотов вентилятора опирались на температуру всасываемых газов. На части трубопровода позади капота, а перед циклоном, установлен датчик температуры, который проверяет температуру смеси всасываемых газов. Эта

температура находится в прямой зависимости от интенсивности десульфуризации. Вентиляторы должны поддерживать температуру в диапазоне от 160 до 180 градусов. Так как температура смеси приближается к максимальной допустимой температуры, добавляется менее свежего воздуха для охлаждения, и таким образом меньше тратится энергия. в начале процесса мощность была не более 30% целой, несмотря на температуру, которая не была выше 160 градусов. Как процесс десульфурации продолжается, так температура поднимается и начинается ее урегулирование. В конце процесса, когда температура падает ниже 60 градусов, мощность уменьшается на 5 % и, таким образом, экономим энергию во время замен и перерывов. Число оборотов вентилятора изменяется при помощи регуляторов частоты, а за процессом работой следит ПЛК.



Рис. 3. Удаление дымовых газов и пыли.

Вывод

С помощью реконструкции системы мы добились следующих результатов:

Полное удаление дымовых газов и пыли от места происхождения, Рис. 3.

Система автоматического управления работы независимо от оператора.

Перепад давления на рукавах до 2000 Па при непрерывной работе.

Экономия электроэнергии до 30 %.

Выходное излучение не менее 20 мг.

Полностью стабильная работа в непрерывном режиме.

Учитывая энергосбережение, инвестиции в реконструкцию должны окупиться в течение периода от 3 года до 5 лет.

IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O.

ИРМА ПРОЕКТ СИСТЕМ ДОО (Сербия)

Сербия, 11080 г. Белград, ул. Негошева 29

т.: +381 11 7111 472, ф.: +381 11 7122 084

office@irma-ps.com, www.irma-ps.com



Керамические фильтры для локализации газоаerosольных радиоактивных выбросов. (ФГУП «ПО «МАЯК»)

*ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ, С.В. Степанов, инженер-технолог-исследователь
ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ, Ю.А. Занора, руководитель группы газоочистки
ЗАО «ЦИТ «СПЕЦКЕРОКОМ» М.Д. Гаспарян, технический директор
УРФУ им. Б.Н. Ельцина, Н.Д. Бетенев, зав. кафедрой РХ и ПЭ*

Улавливание газоаerosольных радиоактивных отходов предприятий ЯТЦ является важной частью технологического процесса. При производстве топливных элементов для АЭС, последующей переработке ОЯТ и кондиционировании РАО широко применяются процессы растворения и переливания, измельчения и перемешивания, сушки или прокаливания смесей веществ, содержащих радионуклиды. Все эти действия сопровождаются уносом радиоактивных веществ (РВ) в атмосферу в виде мельчайших частиц - радиоактивных aerosолей. Всё более ужесточающиеся требования к экологической безопасности предприятий ЯТЦ ставят целью снижение выбросов РВ в атмосферу, для чего необходимо совершенствовать системы газоаerosольной очистки.

В настоящее время на ФГУП «ПО «Маяк» для очистки вытяжного технологического и вентиляционного воздуха от радиоактивных aerosолей широко используются стекловолнистые фильтры и фильтры на основе тканей Петрянова (ФП). Наряду с высокой эффективностью очистки aerosольной фазы, перечисленные фильтры имеют ряд недостатков:

- низкая химическая стойкость, прочность на разрыв;
- узкий диапазон рабочих температур;
- возможность возгорания и выделения токсичных веществ (ФП);
- отсутствие или ограниченное количество циклов регенерации;
- ограниченный срок службы.

Поэтому актуальной задачей является поиск новых фильтрующих материалов. Для изготовления фильтрующих элементов могут быть использованы проницаемые керамические материалы с искусственно создаваемой специальными технологическими приёмами открытой пористостью, а также регулируемым размером пор. Композиционные керамические смеси, обладающие различной пористостью, способны решать широкий спектр вопросов по защите того или иного участка производства от выброса газообразных отходов.

В данной работе рассматривается возможность применения пористой проницаемой керамики для изготовления высокоэффективных и долговечных фильтрующих и сорбирующих элементов для очистки радиоактивных газоаerosольных выбросов сложного состава, для чего проводились исследования:

- физико-химических свойств керамических изделий;
- аэродинамического сопротивления образцов пористых керамических материалов;
- эффективности керамических фильтрующих элементов при улавливании наиболее проникающих частиц aerosолей;

Достоинствами керамических материалов помимо высокой прочности, являются твердость, стойкость к воздействию кислых, щелочных и органических сред, высоких температур, а так же ионизирующего излучения. Создание фильтрующей перегородки на основе неорганического пористого материала позволит значительно увеличить срок службы газоочистного аппарата благодаря возможности регенерации, а также появится возможность их применения для очистки от газов за счёт импрегнирования фильтрующей перегородки различными химическими агентами и катализаторами.

Совместно с ЗАО НТЦ «Бакор» был разработан и изготовлен опытный фильтр с элементом из пористого неорганического материала (ПНМ) – керамики – в форме цилиндра с эффективной площадью поверхности 0,06 м², закрепленного в металлическом корпусе при помощи полимерного компаунда. На испытательном стенде aerosольной лаборатории, изображенном на рисунке 1, были изучены его основные фильтрационные характеристики.

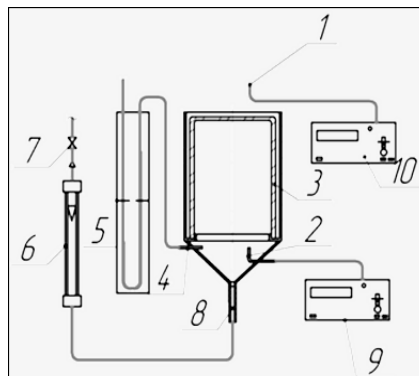


Рис. 1. Схема испытательного стенда

Величину аэродинамического сопротивления определяли как разницу давлений до и после опытного фильтра (поз. 3) при его продувке с заданными расходами атмосферного воздуха согласно показаниям ротаметра (поз. 6). Измерения проводились при помощи водяных U-образных мановакуумметров (поз. 5) через штуцер (поз. 4) переходника (поз. 8). Побудителем расхода являлась вакуумная линия, регулировка осуществлялась ручным вентилем (поз. 7).

На графике представлены результаты измерения аэродинамических характеристик фильтра.

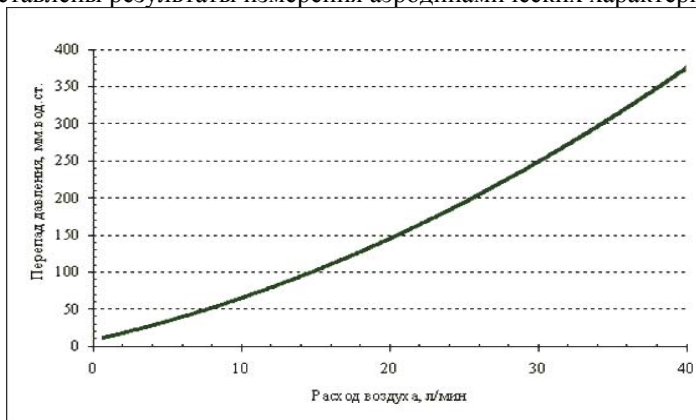


Рис. 2. Зависимость аэродинамического сопротивления от скорости фильтрации

Относительно высокие значения аэродинамического сопротивления, объясняются малой площадью поверхности пористой перегородки и её большей толщиной по сравнению с прототипом, где используется ткань Петрянова. Для устранения данного недостатка рассматривается возможность изготовления фильтрующих элементов путем нанесения тонкой керамической мембраны на высокопористую основу, имеющую большую эффективную площадь фильтрации.

По размерам эффективно улавливаемых пылевых частиц в европейских стандартах фильтры делятся на три класса: фильтры грубой (классы G1 – G4), тонкой (F5 – F9) и особо тонкой очистки (H10 – H14, U15 – U17). При грубой очистке задерживаются частицы величиной 10 мкм и более, при тонкой – 1 мкм и более, при особо тонкой – частицы меньших размеров, вплоть до 0,1 мкм.

Одним из основных показателей для фильтров в атомной промышленности является эффективность очистки от наиболее проникающих аэродисперсных частиц размером порядка 0,3 мкм. Данная величина связана с другим параметром - коэффициентом очистки $K_{оч}$ (отношение количества частиц, прошедших сквозь фильтрующий элемент к количеству частиц поступивших на фильтр при номинальном расходе воздуха).

На стенде (рис.1) проведена серия экспериментов по определению эффективности улавливания аэрозолей (стандартный масляный туман – СМТ) опытным керамическим фильтром с использованием оптико-электронных счетчиков аэрозолей ОЭАС-05 (поз. 9, 10).

Таблица 1

Эффективность опытного фильтра по СМТ

Размер частиц, мкм	Серия 1				Серия 2				$K_{оч}$ сред.	$\eta_{сред.}$ %
	Количество частиц		$K_{оч}$	Эффективность η , %	Количество частиц		$K_{оч}$	Эффективность η , %		
	До фильтра	За фильтром			До фильтра	За фильтром				
$\geq 0,3$	1519540	284	5350	99,98	1117790	236	4736	99,98	5394	99,98
0,3-0,4	254920	160	1593	99,94	278970	141	1979	99,95	1975	99,95
$\geq 0,5$	1264620	124	10199	99,99	838820	95	8830	99,99	10531	99,99

По результатам испытаний на установке, коэффициент очистки $K_{оч}$ фильтра из ПНМ по наиболее проникающим частицам (0,3-0,4 мкм) при скорости фильтрации 0,1 м/с, в среднем, составил 10^3 , что соответствует эффективности улавливания мелкодисперсных аэрозолей 99,95 %. Таким образом, данный фильтр согласно ГОСТ Р 51251-99 следует отнести к классу H13 (высокотонкой очистки). Однако высокое аэродинамическое сопротивление фильтра ПНМ не позволило провести эксперименты при больших скоростях фильтрации, следовательно, применение подобного фильтра в системах вентиляции затруднительно, так как побудители (вентиляторы) не могут создать разрежение, необходимое для поддержания заданного высокого расхода воздуха. Возможно применение подобных керамических



фильтров на технологических сдвухах радиохимических аппаратов с использованием вакуумных насосов или эжекторов.

При фильтрации аэрозолей необходимо учитывать особенности механизма данного процесса. Фильтрующие свойства традиционных пористых фильтров определяются диаметром пор, которые в процессе работы фильтра забиваются осевшими частицами. В результате сопротивление фильтров запыленному потоку возрастает настолько, что они перестают пропускать воздух. При аэрозольной очистке в практике атомной отрасли фильтры девяти классов грубой и тонкой очистки (классы G1-F6) относят к категории предварительной очистки.

Фильтры предварительной очистки должны: иметь низкое сопротивление; обеспечивать значительную защиту от забивания высокоэффективных фильтров; иметь высокую пылеемкость до того, как сопротивление поднимется выше экономически допустимых пределов; быть относительно дешевыми по сравнению с высокоэффективными фильтрами. Из первых двух требований следует, что плотность упаковки этих материалов должна быть значительно меньше, чем у обычных высокоэффективных материалов, а из третьего, что осаждение частиц должно идти в глубине фильтра.

Для эффективной предварительной очистки воздуха от аэрозолей до необходимых предельно допустимых концентраций в соответствии с действующими нормами радиационной безопасности в атомной отрасли применяют тканевые, стекловолоконные и стеклобумажные фильтры, фильтры на основе полимерных синтетических и керамических волокон.

К этой же категории «предфильтров» на основании оценочных испытаний можно отнести керамические блочно-ячеистые фильтры, изготовленные из ВПЯМ (высокопористые ячеистые материалы) и ВПЯН (высокопористые ячеистые носители), полученные нанесением на ВПЯМ активной подложки для развития поверхности (рис. 3).

Значительный свободный объем ВПЯМ (открытая пористость – до 92%) должен обеспечивать высокую пылеемкость фильтров, а их блочно-ячеистая лабиринтная структура, создающая турбулентный режим при невысоких скоростях газового потока, – способствовать коагуляции аэрозолей.

Блочно-ячеистые фильтры имеют низкое сопротивление, высокую поверхность фильтрации, что обеспечивает эффективную работу при высоких скоростях газа, они не требуют предварительного охлаждения газа, способны работать под давлением, при наличии раскаленных частиц и искр. Фильтры могут собираться в компактных модулях со сменными картриджами, которые могут легко заменяться и регенерироваться высокотемпературным обжигом и химическими методами. При этом значительно уменьшаются размеры аппаратов газоочистки и их стоимость.



Рис. 3 Внешний вид ВПЯМ

Образцы керамических высокопористых блочно-ячеистых материалов для аэрозольных фильтров были произведены и поставлены ООО «ЦИТ «СПЕЦКЕРОКОМ». Данные материалы изготавливаются методом дублирования ячеистого каркаса полимерной матрицы из пенополиуретана, сущность которого состоит в термодеструкции пропитанной керамическим шликером полимерной матрицы и последующим спеканием компонентов шликера при высокой температуре с образованием прочного каркаса. Результаты испытания образцов фильтров ВПЯН на аэрозольном стенде приведены на рис. 4.

(1) $d_{\text{ячейки}}=0,5 \text{ мкм}$, $d_{\text{пор}}=0,5 \text{ мм}$, $v=1 \text{ м/с}$, $\Delta P=320 \text{ Па}$ (2) $d_{\text{ячейки}}=3,5 \text{ мкм}$, $d_{\text{пор}}=3,5 \text{ мм}$, $v=1 \text{ м/с}$, $\Delta P=55 \text{ Па}$

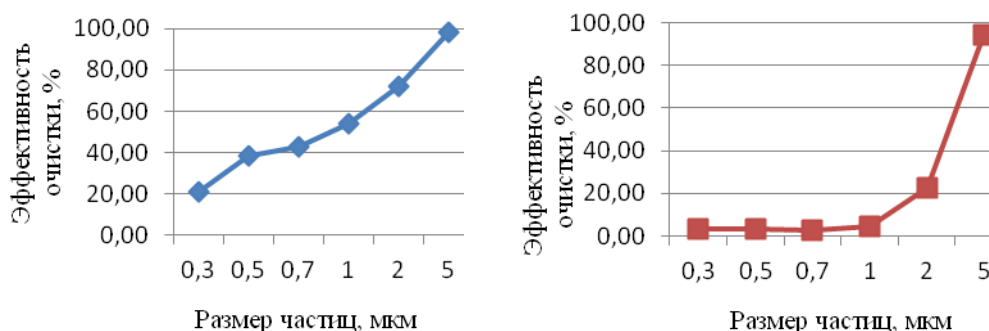


Рис. 4. Эффективность очистки образцов



Эффективность очистки атмосферного воздуха при больших скоростях воздуха (от 0,5 до 1 м/с), соответствующих условиям работы вентсистем АЭС, составила: для аэрозолей размером свыше 5 мкм – 100% на мелкочаеистых фильтрах (средний размер транспортных пор 0,5 мм) и 95% на среднеячеистых фильтрах (средний размер транспортных пор 3,5 мм); для аэрозолей средним размером 2 мкм эффективность очистки составила, соответственно 72% и 22%.

По результатам испытаний исследуемые блочно-ячеистые фильтрующие элементы в соответствии с ГОСТ Р 51251-99 отнесены к классам G4 – F6 (грубой и тонкой очистки) и могут быть рекомендованы для предварительной очистки воздуха от радиоактивных аэрозолей.

*Производственное объединение Маяк, ФГУП
Россия, 456780. г. Озерск, Челябинской области, пр-т Ленина. 31
т.: +7 (351-30) 251-53, ф.: +7 (351-30) 238-26
mayak@po-mayak.ru www.po-mayak.ru*

Актуальные задачи противокоррозионной защиты и промышленной безопасности, новейшие технологии и материалы огнезащиты, изоляции, восстановления, усиления и антикоррозионной защиты строительных конструкций зданий и сооружений, мостов, газоходов, трубопроводов и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии и других отраслей.

СЕДЬМАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2016»
30 марта 2016 г., Москва, ГК ИЗМАЙЛОВО

Защита от коррозии Огнезащита и изоляция Новейшие ЛКМ

В работе предыдущих конференций «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА - 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015» приняли участие сотни делегатов от компаний различных отраслей: руководители предприятий энергетики, металлургии, цементной, нефтегазовой и химической отраслей промышленности, главные инженеры, главные механики, главные энергетики, начальники подразделений, ответственных за промышленную безопасность, защиту от коррозии, реконструкцию и капитальное строительство; ведущие специалисты инжиниринговых и проектных организаций, занимающихся противокоррозионной защитой; руководители, технологи и эксперты компаний-производителей красок и лакокрасочных материалов, различных типов покрытий для защиты от коррозии, огнезащиты, изоляции, усиления и восстановления зданий, сооружений и оборудования.

Сборники предыдущих конференций и подробную информацию см. на сайте www.intecheco.ru
www.intecheco.ru, тел.: (905) 567-8767, факс: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

Технические решения для систем аспирации литейных дворов доменных печей. (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»)

ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»,
Стефаненко Андрей Валерьевич, Руководитель группы оборудования пылегазоочистки
Стефаненко В.Т., Попова Н.П.

Особенностью аспирации литейных дворов доменных печей является то, что все источники выделения загрязнений имеют высокую (выше 1400°C) температуру. Над источниками тепла образуются мощные конвективные потоки воздуха (газа), которые поднимаются в верхнюю зону литейного двора и представляют собой бурый дым (окислы железа), образующийся при контакте кислорода воздуха с расплавом. Общие рекомендации по устройству систем аспирации литейных дворов доменных печей приведены в [1].

Проведен анализ существующих систем аспирации (доменные печи № 1 и 2 ПрАО «Донецксталь - металлургический завод», доменной печи № 1 ОАО «Северсталь», доменной печи №5 ОАО "ЕВРАЗ НТМК", доменной печи №6 ОАО "ММК" и др., а также систем по проектам фирмы Mi-Fi-Bu SKELETING.

Устройство систем: Воздуховоды (газоходы) системы расположены в основном под площадкой литейного двора. Все оборудование закрыто емкими укрытиями – арочными крышками, из-под которых производится отсос воздуха (газов). Укрытия массивные, футерованные огнеупорами и устанавливаются с помощью специального манипулятора. Отсосами снабжены главный желоб (расположен отсос вблизи летки), скиммер, качающиеся желоба. На каждом газоходе, идущем от отсосов, установлены отключающие клапаны, которые позволяют системе работать в необходимом режиме, удалять пыль и газы только от того конца качающегося желоба, где идет слив металла и шлака в ковши.

Определены положительные и негативные эффекты этих проектов.

Например, применяемые боковые отсосы от места выпуска металла из летки не справляются с удалением пыли и газов. Мощная конвективная струя бурого дыма поднимается над тепловым источником по всей длине неукрытой части главного желоба в верхнюю часть литейного двора, откуда через аэрационные проемы фонаря без очистки поступает в атмосферу. Боковой отсос в данном случае в принципе не может обеспечить эффективную аспирацию нагретых пылегазовыделений, поскольку направление отсоса не совпадает с направлением движения конвективной струи. Картина всасывания характеризуется всасывающим факелом – течением, которое возникает около вытяжного отверстия, расположенного в стенке, или патрубка отсоса, расположенного в пространстве, когда воздух подтекает к всасывающему отверстию со всех сторон. Подтекание воздуха (газа) к вытяжному отверстию происходит по радиусам, которые являются линиями тока, а одинаковые скорости находятся на поверхности сфер, если воздух (газ) подтекает из всего окружающего пространства, или на поверхности полусфер, если всасывающее отверстие задлено заподлицо со стенкой. Соответственно, скорости движения воздуха (газа) очень быстро уменьшаются с удалением от всасывающего отверстия, т.е факел всасывания - короткий, рис. 1.

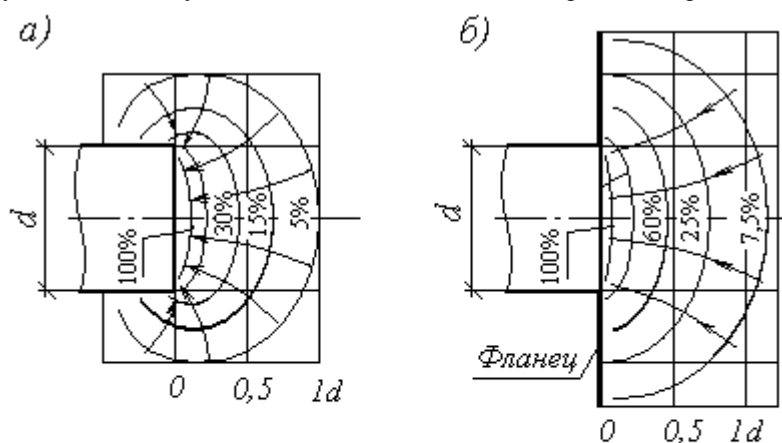


Рис. 1 - Распределение скоростей в зоне действия всасывающих отверстий:

а – спектр всасывания отверстия с острыми кромками (без фланца);
б – спектр всасывания отверстия, выполненного заподлицо со стенкой
(в процентах указана скорость движения воздуха относительно скорости во всасывающем отверстии в зависимости от расстояния до этого отверстия)

устанавливают боковой отсос, размещенный в вертикальной стенке для увеличения скорости в факеле всасывания. Через этот боковой отсос производится удаление загрязненного воздуха только в районе летки, причем захватывается небольшая часть выделений. Остальная часть уходит в верхнюю зону здания. Кроме

При удалении запыленного воздуха (газа) из полости укрытия в последнем поддерживается некоторое разрежение. За счет разрежения происходит подсос воздуха внутрь укрытия, что препятствует выбиванию загрязнений за пределы укрытий. Так организован отсос газов и пыли на многих доменных печах: укрыты качающиеся желоба, скиммер, главный и транспортные желоба. Однако в период открывания летки укрытие с главного желоба снимается, при выпуске металла образуется мощный запыленный конвективный (тепловой) поток над поверхностью раскаленного металла и шлака. Для уменьшения пылевыведений через цеховые фонари путем частичного захвата конвективного потока вблизи летки



того, весь неукрытый главный желоб является мощным источником загрязнения воздуха литейного двора и атмосферного воздуха.

Следует отметить, что на внутреннюю поверхность и без того тяжелых укрытий (крышек) налипают брызги металла и шлака, при этом образуется прочный и толстый слой. Удаление этого слоя представляет собой непростую задачу.

Еще одним фактором низкой эффективности аспирации является неудачная трассировка воздухопроводов с наличием протяженных горизонтальных участков, что приводит к осаждению в них пыли и постепенному росту скорости и потере напора, а также к их абразивному износу. Кроме того, размещение воздухопроводов под рабочей площадкой литейного двора не обеспечивает свободный доступ к ним для обслуживания и прочистки.

Еще одной проблемой является необходимость визуального контроля за свободным течением металла и шлака в желобах. Для этого персонал часто снимает отдельные укрытия и работает без них.

По ходу выпуска продуктов плавки количество выбросов загрязненного газа непостоянно. Наибольшее количество газа выделяется в виде бурого дыма во время открытия чугунной летки, ее продувки, при закрытии или закрытой чугунной летке выбросы минимальные или их совсем нет.

Очистка аспирационных выбросов от пыли производится, как правило, в горизонтальных пластинчатых электрофильтрах. На НТМК для улавливания пыли из аспирационных систем литейных дворов доменных печей применяются электрофильтры ЭГА1-48-9-6-3 на печи №6 и ЭГБ1М1-30-12-6-3 на печи №5. Степень очистки этих аппаратов составляет 99,5-99,7%. На ДП6 ММК применяется электрофильтр ЭГБ1М1-30-12-6-3, по данным предприятия степень очистки составляет 99,8%.

Сделаны следующие выводы:

1. Существующие технические решения по аспирации литейных дворов доменных печей не отвечают требованиям предотвращения загрязнения атмосферного воздуха и оздоровления условий труда персонала.

2. Действующие аспирационные укрытия, отсосы и газоходы не соответствуют основным правилам их устройства и трассировки.

3. Эксплуатация систем аспирации не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.021-75* ССБТ "Системы вентиляционные. Общие требования".

4. Известный эффективный метод подавления бурого дыма азотом не нашел широкого применения на отечественных предприятиях.

5. Электрофильтры, применяемые для очистки аспирационного воздуха от пыли, в принципе обеспечивают эффективное улавливание.

Таким образом, при разработке новой аспирационной системы литейного двора следует обратить особое внимание на разработку эффективно работающих местных отсосов и укрытий для локализации выделяющихся пылегазовых конвективных потоков.

Для разработки системы аспирации исследованы физико-химические свойства пыли литейных дворов доменных печей. Истинная плотность частиц пробы, отобранной из пыли, уловленной в первом поле электрофильтра доменной печи №6, составила 2707 кг/м^3 . Данные, полученные в результате дисперсного анализа частиц в пылегазовых потоках от источников пылевыделения литейного двора доменной печи №9 ОАО "ММК", показывают, что частицы достаточно мелкие ($d_m = 5,5 \text{ мкм}$) и полидисперсные ($\sigma = 18$), что может вызвать проблемы с их улавливанием.

Запыленность пылегазовых потоков по данным измерений не превышает 1 г/м^3 .

Для аспирации запыленных потоков воздуха (газа) от тепловых источников применяют либо полное укрытие источника арочными крышками, из-под которых производится отсос газов, либо отсос запыленного воздуха через зонты, расположенные над источником.

Для снижения нагрузки на аспирационную систему возможно применение технологического приема – подачу азота в зону дымообразования на поверхность расплава. При этом используется отбросной азот – побочный продукт получения кислорода в кислородных цехах металлургических заводов, который «отсекает» поверхность расплава от контакта с кислородом воздуха. Такое решение разработано Кравцом В.А. (Украина, г. Донецк, www.vasya-kravets.com) и успешно реализовано на ДП-3 меткомбината «Азовсталь». При расходе азота около $6000 \text{ м}^3/\text{ч}$ достигнуто подавление бурого дыма на 90%.

Азот служит своеобразным "укрытием", отделяющим расплав от кислорода воздуха и предотвращающим окисление металла. Это технологическое решение снизит пылевую нагрузку на установку пылеулавливания и уменьшит абразивный износ воздухопроводов (газоходов).

Для проектирования укрытий необходимо знать объемы и динамику развития конвективных (тепловых) струй. Нами проанализированы работы Эльтермана В.М. [2], Абрамовича Г.М. [3], Шепелева И.А. [4], в результате чего рассчитаны объемы аспирации.

Таким образом, при разработке аспирационных отсосов для литейного двора следует учитывать мощность конвективных потоков и недостаточную эффективность боковых отсосов для локализации конвективных струй.

Объемы запыленного аспирационного воздуха от источников пылегазовыделений литейных дворов весьма велики, составляя от 600 до 1200 тыс. $\text{м}^3/\text{час}$. Из известных типовых аппаратов сухого пылеулавливания (мокрые методы исключены из экологических соображений) для эффективной очистки от пыли таких объемов применяются электрофильтры и рукавные фильтры.

Эффективность систем аспирации зависит от принятых технических решений, а также уровня (культуры, качества) их эксплуатации.

Сформулированы основные направления создания эффективной системы аспирации:

1. При разработке аспирационной системы литейного двора следует учитывать наличие конвективных потоков. Наиболее мощный конвективный поток создается в период выпуска расплава над леткой и главным желобом, которые следует укрыть.

2. Все места возможного пылевыделения должны быть укрыты и снабжены аспирационными отсосами для поддержания в полости укрытий разрежения, препятствующего выходу пыли за пределы укрытия.

3. Для уменьшения налипания загрязнений на стенки с внутренней стороны укрытия следует предусмотреть больших размеров, чем существующие, а также выполнять их из тонкого листового металла, закрепленного в легких металлоконструкциях.

4. При возможности для снижения образования окислов железа использовать технологическое решение – подачу азота на поверхность расплава.

5. В воздуховодах (газоходах) следует обеспечивать прохождение газов со скоростью 20...22 м/с для предотвращения отложения пыли на внутренних стенках.

6. Трассировку воздухопроводов (газоходов) следует выполнять с наименьшими горизонтальными участками.

Разработаны 4 варианта технических решений общей системы аспирации для литейных дворов доменных печей 9 и 10 ОАО "ММК".

1 вариант предусматривает использование известных технических решений по укрытию всех источников образования конвективных (тепловых) потоков с внесением изменений в конструкции укрытий:

а) для уменьшения налипания брызг расплава на внутреннюю часть укрытий последние выполнить большего поперечного сечения с увеличением расстояния от металла до стенки укрытия, рис. 2. Укрытие

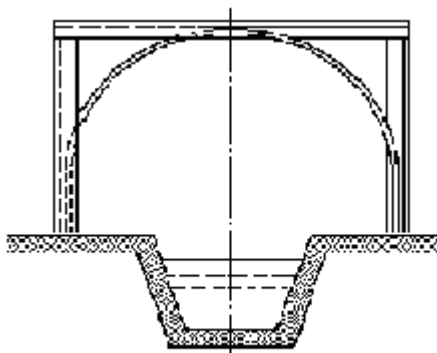


рис.2 - Укрытие арочного типа для желоба
схема зонта приведена на рис. 3. Низ зонта

выполняется из листового металла в форме арки, закрепленной на каркасе из углового профиля, предусматривается легкая замена листа;

б) минимизировать размеры смотровых проемов (гляделок) и снабдить их поворотными заслонками;

в) предусмотреть укрытия скиммера и качающихся желобов по существующей схеме, производить отсос воздуха (газа) от этих укрытий;

Дополнительно:

- установить зонт-отсос над леткой для удаления основного конвективного потока, образующегося при разливе металла. Для удобства обслуживания летки зонт возможно выполнить поворотным с опорой на специальную колонну, низ зонта расположить на уровне низа площадки для обслуживания фурм вплотную к площадке, при этом саму площадку в районе зонта выполнить сплошной из листового просечного металла, а не из прутка. При достаточном расстоянии от летки до низа площадки для обслуживания фурм (размер K) зонт возможно разместить за счет поворотного фланца под площадкой для обслуживания фурм. При невозможности размещения колонны с поворотным зонтом он может быть изготовлен в виде съемной конструкции, которую при необходимости снимают имеющимся мостовым краном.

Конструкцию зонта можно выполнить в двух вариантах: одинарный или щелевой.

Скорость всасывания в нижней плоскости одинарного зонта будет значительно ниже, чем скорость всасывания в щель между внутренними и внешними стенками щелевого зонта. Применение щелевого зонта позволяет повысить эффективность локализации пылегазовых потоков [5].

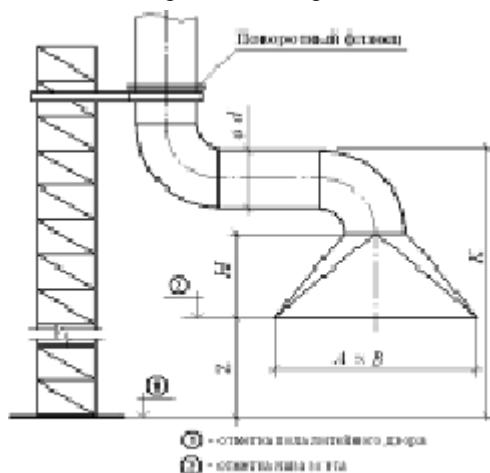


рис. 3 - Схема зонта для удаления газов от летки

Газоходы от всех аспирационных отсосов объединяются в сборный безосадительный коллектор, который направляется к пылеуловителю.

2 вариант:

а) вытяжной зонт устанавливается в «фонарной» части литейного двора выше верхней отметки мостового крана. Этот зонт должен быть размещен над леткой и «открываемой» частью главного желоба.

б) все желоба должны быть снабжены укрытиями с минимальными размерами смотровых проемов; от укрытий скиммера, качающихся желобов производится отсос воздуха (газа) для поддержания внутри полостей укрытий небольшого разрежения.

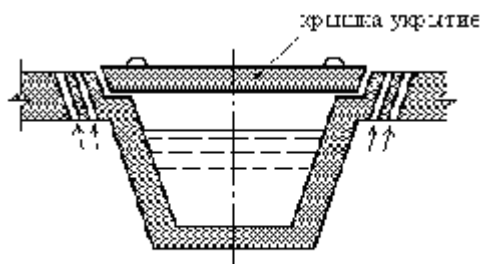


Рис.4 - Схема герметичного укрытия желоба

укрытие в виде зонта, размещенного над леткой и прилегающим к ней участком главного желоба. Размеры зонта определяются сечением раскрытия конвективной газовой струи в месте его установки.

Для главного желоба и скиммера рекомендуется применить облегченные укрытия, конструкция которых показана выше на рис.2. Присоединение этих укрытий к газоходам и легкое соединение укрытий между собой рекомендуется производить с помощью направляющих элементов. Установка и снятие укрытий может производиться манипуляторами по типу известных, но с меньшей грузоподъемностью.

4 вариант:

а) Устройство центрального зонта для отсоса пылегазовых потоков от главного желоба и летки, которые "налипают" на стенки доменной печи и поднимаются вверх. Для этого в качестве центрального зонта следует использовать часть кровли и аэрационного фонаря, превратив их в зонт. Установить в этом "зонте" поперек цеха перегородки, расстояние между которыми примерно соответствует размеру доменной печи с главными желобами. Аэрационные проемы фонаря и неплотности в кровле следует закрыть, из образовавшегося зонта за счет искусственной тяги удалять пылегазовую смесь. Вдоль фонаря с наружной стороны размещается сборный коллектор аспирационной системы, к которому присоединяются отсосы от стенок фонаря и коллекторы "нижнего" уровня (от скиммера и качающихся желобов чугуна и шлака).

б) От укрытий скиммера, качающихся желобов производится отсос воздуха (газа) для поддержания внутри полостей укрытий небольшого разрежения.

Проанализированы достоинства и недостатки каждого из предложенных вариантов.

Выполнены расчеты конвективных потоков и объемов выбросов [6,7] от источников литейных дворов при максимальной температуре расплава 1500°C и расчет максимальной необходимой производительности аспирационной установки при условии одновременной работы литейных дворов двух доменных печей, которая составила 804 тыс. м³/час. Выполнен аэродинамический расчет аспирационной системы.

Предварительные оценки показывают, что при указанных объемах аспирации эффективность локализации (степень захвата) неорганизованных выбросов составит около 90%.

Выполнен расчет и обоснование выбора газоочистного оборудования, позволяющего обеспечить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с концентрацией не более 50 мг/нм³ при минимальных капитальных затратах. Исходя из имеющегося опыта и объемов очищаемых газов в качестве пылеулавливающего аппарата рекомендован горизонтальный пластинчатый электрофильтр. В зависимости от варианта технических решений применимы аппараты, рассчитанные при условной средней скорости газа 0,9 м/с. Такая скорость, уменьшенная против обычной (1 м³/с) должна быть принята с учетом дисперсного состава пыли, характеризующегося повышенным содержанием мелких фракций. Для очистки 800 тыс. м³/час рекомендованы два электрофильтра ЭГБМ1-30-12-6-3, установленные параллельно.

1. Олифер В.Д., Рабинович В.Б., Халецкий И.М. и др. Методические рекомендации по аспирации трактов шихтоподачи и литейных дворов доменных печей. Бункерные эстакады, литейные двory. – Свердловск: ВНИИОТ; М.: ГИПРОМЕЗ, 1980, с. 42-48.
2. Эльтерман В.М. Вентиляция химических производств. М.: Химия, 1980.
3. Абрамович Г.М. Теория турбулентных струй. М.: Физматгиз, 1960.
4. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков в помещении. М.: Стройиздат, 1978.
5. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / В.Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. Э. Эльтерман и др.; Под ред. И. Г. Староверова. – М.: Стройиздат, 1977, с.102-104.
6. Устройство местной промышленной вентиляции / В.И. Шапотайло, П.И. Килин. – Красноярск: Стройиздат, Красноярское отд., 1991. – 128 с.
7. Халецкий И.М. Вентиляция и отопление заводов черной металлургии. - Справочник / М., Металлургия, 1981. – 240 с.

ПРОГРЕССУРАЛИНЖИНИРИНГ, ООО

Россия, 620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 104, офис 411

т.: +7 (343) 380-6076, ф.: +7 (343) 380-6079

info@progressural.com www.progressural.com

3 вариант:

а) герметичное укрытие транспортных желобов выполнить по схеме, приведенной на рис. 4;

б) для удаления загрязненных газов предусмотреть установку зонтов над леткой и укрытий главного желоба;

в) от укрытий скиммера, качающихся желобов производить отсос воздуха (газа) для поддержания внутри полостей укрытий небольшого разрежения.

Главным элементом системы аспирации литейного двора является укрытие летки. Рекомендуется выполнить это



Исследование физико-химических характеристик фильтрующего материала на основе стекlobумаги для изготовления пожаробезопасных фильтров. (ФГУП «ПО «МАЯК»)

ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ, Н.В. Морозова, инженер-технолог физхимик исследователь
ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ, Ю.А. Занора, руководитель группы газоочистки

В настоящее время на ФГУП «ПО «Маяк» для очистки воздуха вытяжных вентиляционных систем и ряда технологических сдувок от радиоактивных аэрозолей и пыли используются фильтры, снаряженные тканью Петрянова. Основной недостаток этих материалов – их горючесть. При горении ткани ФПП выделяются такие вредные соединения, как винилхлорид, хлористый водород, окись углерода. Широко используемая ткань ФПП работает при температуре до плюс 60 °С и не может эксплуатироваться на тех участках, где к фильтрам предъявляются более жесткие требования по термической устойчивости.

Согласно требованиям безопасности НП-021-2000 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами», аэрозольные фильтры и материалы, используемые при их изготовлении, не должны поддерживать горения. Исходя из этого, возникает вопрос о необходимости замены фильтров ФП в системах газоочистки на фильтры, не поддерживающие горения.

Целью данной работы являлась оценка возможности использования материала на основе стекlobумаги для снаряжения промышленных трудногорючих фильтров. В работе были изучены фильтрационные и физико-химические характеристики материала на основе стекlobумаги классов С-Н12, С-Н13 и С-Н14.

В процессе исследования образцов материалов на основе стекlobумаги были изучены аэродинамическое сопротивление, эффективность улавливания аэрозолей, поверхностная плотность, химическая и термическая стойкость, а также влияние ионизирующего облучения на фильтрационные характеристики.

Результаты по определению поверхностной плотности материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Поверхностная плотность фильтрующих материалов	
Образец	Поверхностная плотность, г/м ²
С-Н12	76,60 ± 0,54
С-Н13	74,16 ± 0,62
С-Н14	73,04 ± 0,56
Среднее	74,61 ± 0,57

Поверхностная плотность материала на основе стекlobумаги составляет в среднем (74,61 ± 0,57) г/м².

В процессе исследований проведен сравнительный анализ аэродинамического сопротивления исследуемых образцов. На рисунке 1 представлена зависимость аэродинамического сопротивления образцов материала от скорости фильтрации.

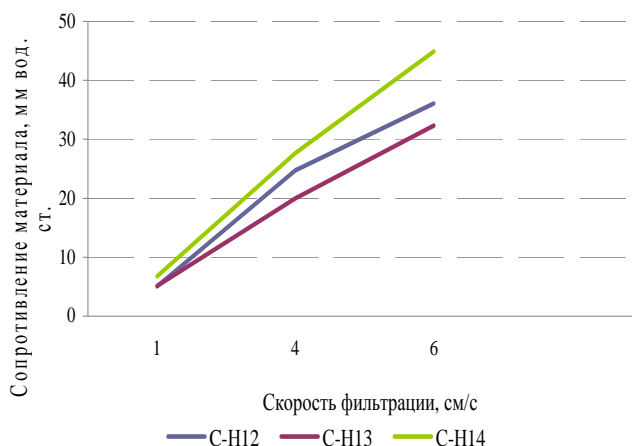


Рис. 1. Зависимость аэродинамического сопротивления образцов материала от скорости фильтрации

Как видно из рисунка 1, аэродинамическое сопротивление исследуемого материала с увеличением скорости фильтрации линейно возрастает. Значения аэродинамического сопротивления полученные экспериментальным путем при скорости фильтрации 1 см/с для стекlobумаги С-Н12, С-Н13 и С-Н14,



составили в среднем $(5,04 \pm 0,31)$ мм вод. ст., $(5,125 \pm 0,51)$ мм вод. ст., $(6,76 \pm 0,15)$ мм вод. ст. соответственно.

Результаты определения химической стойкости исследуемых материалов в веществах наиболее часто присутствующих в газоаэрозольных выбросах предприятия, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Стойкость материалов в агрессивных средах

Материал	Массовая доля растворенного материала в агрессивных средах, %				ТБФ, 100 %
	Азотная кислота, моль/л		Гидроксид натрия, г/л		
	5	10	20	100	
С-Н12	$15,8 \pm 4,11$	$19,5 \pm 0,52$	$33,1 \pm 9,91$	$60,61 \pm 2,63$	$0,003 \pm 0,002$
С-Н13	$4,06 \pm 2,21$	$3,92 \pm 0,17$	$21,53 \pm 20,98$	$32,32 \pm 27,66$	0,001
С-Н14	$6,75 \pm 3,56$	$3,41 \pm 2,15$	$1,63 \pm 1,41$	$51,16 \pm 4,95$	0,001
ФПП-15-1,5	$5,7 \pm 1,63$	$10,8 \pm 2,04$	$11,9 \pm 1,65$	$21,5 \pm 5,13$	100

Результаты исследования воздействия агрессивных растворов на исследуемые материалы свидетельствуют о том, что образцы материала на основе стеклотумаги при выдержке в растворах щелочи показывают более низкую химическую стойкость, чем ФПП-15-1,5. Более устойчивыми к воздействию азотнокислых растворов оказались образцы материала на основе стеклотумаги С-Н13 и С-Н14. Таким образом, материал на основе стеклотумаги менее стоек к воздействию щелочи и более стоек к воздействию азотной кислоты, чем ФПП-15-1,5. Однако образцы стеклотумаги показали хорошую устойчивость к органическим растворителям, в частности в ТБФ.

Для оценки эффективности улавливания аэрозолей были проведены исследования по масляному туману. Результаты эффективности улавливания аэрозолей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Эффективность улавливания аэрозолей

Материал	Скорость фильтрации, см/с	Диаметр частиц, мкм	Эффективность улавливания аэрозолей, %
С-Н12	1	>0,2	$99,997 \pm 0,003$
		0,3-0,4	$99,999 \pm 0,001$
	4	>0,2	$99,998 \pm 0,002$
		0,3-0,4	$99,999 \pm 0,001$
С-Н13	1	>0,2	$99,998 \pm 0,002$
		0,3-0,4	$99,999 \pm 0,001$
	4	>0,2	$99,997 \pm 0,003$
		0,3-0,4	$99,999 \pm 0,001$
С-Н14	1	>0,2	$99,999 \pm 0,001$
		0,3-0,4	$99,997 \pm 0,003$
	4	>0,2	$99,999 \pm 0,001$
		0,3-0,4	$99,998 \pm 0,002$

Все исследуемые материалы показали высокую эффективность очистки воздуха, которая находится на уровне $99,997 \pm 0,003$ %.

В процессе эксплуатации фильтров в фильтрующем слое накапливаются радиоактивные нуклиды, излучение которых воздействует на фильтрующий материал, изменяя его физико-химические характеристики. В данной работе было изучено влияние ионизирующего излучения на аэродинамическое сопротивление и эффективность улавливания аэрозолей фильтрующим материалом, после его облучения. На рис. 2 представлено влияние облучения на эффективность улавливания аэрозолей фильтрующего материала.

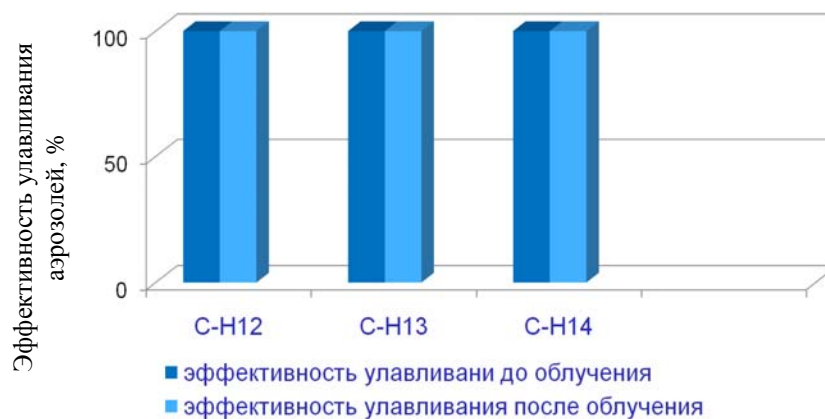


Рис. 2. Эффективность улавливания аэрозолей фильтрующего материала до и после его облучения

После облучения эффективность очистки воздуха для всех образцов исследуемого материала уменьшилась незначительно, приблизительно на 0,005 %.

Аэродинамическое сопротивление исследуемых фильтрующих материалов после облучения увеличилось незначительно, приблизительно на $(2,80 \pm 1,45)$ %.

Материал на основе стеклотумаги обладает высокой термической стойкостью. При нагревании материал не воспламеняется и не деформируется. После температурной обработки до 600 °С эффективность ее очистки составляла не менее 99,99%.

Проведенные исследования показали, что материал близок, либо превосходит по характеристикам материал ФП, широко применяемый на «ПО «Маяк».

Таким образом, фильтрующий материал на основе стеклотумаги может быть использован для изготовления промышленных пожаробезопасных фильтров, соответствующих требованиям безопасности НП-021-2000 «Обращение с газообразными радиоактивными отходами».

Производственное объединение Маяк, ФГУП

Россия, 456780. г. Озерск, Челябинской области, пр-т Ленина. 31

т.: +7 (351-30) 251-53, ф.: +7 (351-30) 238-26

mayak@po-mayak.ru www.po-mayak.ru

Седьмая Нефтегазовая конференция



www.intecheco.ru

«ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2016»

г. Москва, 26 апреля 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

26 апреля 2016 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Седьмая Нефтегазовая конференция «ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2016», посвященная экологической безопасности нефтегазовой отрасли, новейшим технологиям и оборудованию для сероочистки, газоочистки, водоочистки, переработки отходов, утилизации попутных нефтяных газов (ПНГ), комплексному решению различных экологических задач нефтяных и газовых месторождений, нефтехимических, газоперерабатывающих и нефтеперерабатывающих заводов.

www.intecheco.ru, т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

Воздушные фильтры для комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) (ЗАО «Мультифильтр»)

*ЗАО «Мультифильтр», г. Санкт-Петербург,
Галанцев Николай Константинович, Генеральный директор*

Комплексные воздухоочистительные устройства (КВОУ) входят в состав воздухозаборного тракта газотранспортных и энергетических газотурбинных энергетических установок, компрессорных станций, систем вентиляции. КВОУ предназначены для забора атмосферного воздуха для технологических нужд и обеспечивают: очистку атмосферного воздуха от пыли; защиту от птиц и насекомых; влагоотделение; подогрев воздуха зимой; охлаждение воздуха летом; шумоглушение [1], [2].

В настоящее время в эксплуатации находятся КВОУ различных компоновочных схем и конструктивного исполнения. Одной из распространенных конструкций является КВОУ, выполненное по схеме с многоступенчатой очисткой воздуха: первая ступень грубой очистки - мультициклоны с системой отсоса уловленной пыли вентиляторами, вторая ступень тонкой очистки - сменные карманные фильтры. Применение циклонов в конструкции КВОУ по своим техническим характеристикам не может быть рекомендовано для новых разработок, т.к. в последние десятилетия появились более эффективные технологии очистки воздуха. Более совершенные конструкции КВОУ создаются на базе статических и импульсных круглых (цилиндрических и/или конических) фильтрующих элементов тонкой очистки. Самыми же прогрессивными с точки зрения технико-экономических характеристик являются конструктивные исполнения с плоскими панельными (компактными) фильтрующими элементами [3].

КВОУ могут быть статическими (при этом фильтрующие элементы не очищаются от уловленной пыли) или импульсными (в которых фильтры очищаются от пыли кратковременными обратными импульсами сжатого воздуха). Статические КВОУ более дешевые и их используют наиболее часто, импульсные - более дорогие и применяют при экстремальных почвенно-климатических условиях: в регионах с высокой пылевой нагрузкой и в регионах с низкой температурой, снегом и инеем.

Статическое КВОУ в общем случае содержит: Воздухозаборные козырьки; Влагоотделители; Ступень предварительной фильтрации; Ступень фильтров тонкой очистки; Ступень (высоко)эффективных (Н)ЕРА фильтров.

Ступень предварительной фильтрации состоит из фильтров класса G4 (EN 779:2002) и применяется для уменьшения пылевой нагрузки на фильтры тонкой очистки F7-F9 (EN 779:2002). Фильтры тонкой очистки конструктивно могут быть выполнены в виде круглых картриджей (Рис.1) или в виде компактных элементов (Рис.2). Фильтры тонкой очистки могут быть статическими или импульсными.



Рис. 1. Картриджные фильтры.

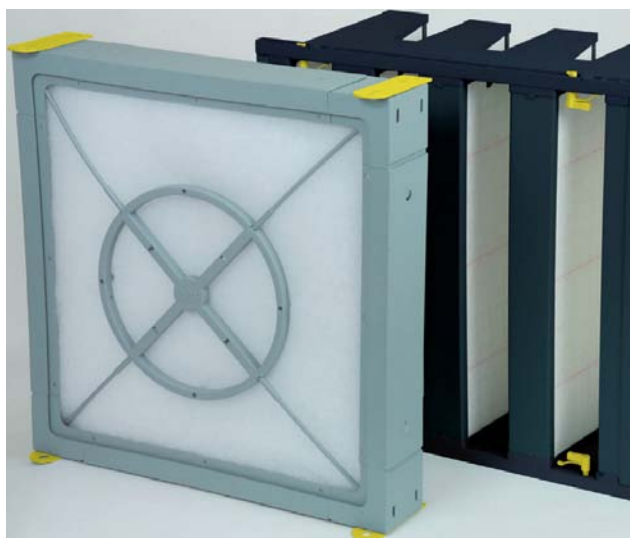


Рис. 2. Панельный фильтр (ступень предварительной фильтрации) и компактный фильтр (ступень тонкой фильтрации).

Ступень высокоэффективных (Н)ЕРА фильтров класса E10, E12, H14 (EN1822:2009) создает более благоприятные условия работы турбины, это решение увеличивает срок службы между остановками газовой турбины и уменьшает стоимость затрат на единицу мощности газотурбинного агрегата. Решение о необходимости применении (Н)ЕРА фильтров принимает изготовитель газовых турбин. В последние годы многие зарубежные производители турбин предлагают фильтрацию (Н)ЕРА как опцию для всех новых проектов, а также для модернизации существующих КВОУ. В России КВОУ со ступенью высокоэффективных (Н)ЕРА фильтров пока не нашли широкого применения.

Для защиты фильтров от обмерзания в зимний период обычно требуется специальная система подогрева воздуха - противообледенительная система. Также устанавливается предохранительный перепускной (байпасный) клапан для защиты от недопустимо большого перепада давления на фильтре.



Рис. 3. Забивание фильтров снегом.



Рис. 4. Обмерзание фильтров.

Статические фильтры могут быть забиты снегом при экстремальных условиях: снежная буря, выюга, метель, буран (Рис.3). Импульсные фильтры эффективно удаляют снег таким же образом, как и обычную пыль. Более трудной задачей является борьба с обледенением фильтров, которое появляется при дневном перепаде температур от плюс 5 градусов Цельсия до минус 5 градусов Цельсия (Рис.4). Для предотвращения обмерзания очень важно уменьшить влажность воздуха. Для защиты от дождя и снега забор атмосферного воздуха производят через козырьки (Рис.5) или через жалюзи (Рис.6).



Рис. 5. Воздухозаборные козырьки (импульсное КВОУ с самоочищающимися фильтрами ASC AAF для газовой турбины Trent60 Rolls Royce мощностью 50 МВт. Компрессорная станция «Портовая» магистрального газопровода «Северный Поток».).



Рис. 6. Воздухозаборные жалюзи-влажнотделители (импульсное КВОУ с самоочищающимися фильтрами ASC AAF).

Для уменьшения влажности применяют влагоотделители инерционного типа (Рис.7,8) и влагоотделители, работающие на основе коалесценции (Рис.9).



Рис. 7. Жалюзи (эффективность 96% при каплях 25 микрон).



Рис. 8. Соты (эффективность 99% при каплях 65 микрон).



Рис. 9. Фильтр-коалесцер.

На Рис.10 показан общий вид КВОУ с импульсной системой очистки на основе плоских панельных фильтрующих элементов AAF ASC.

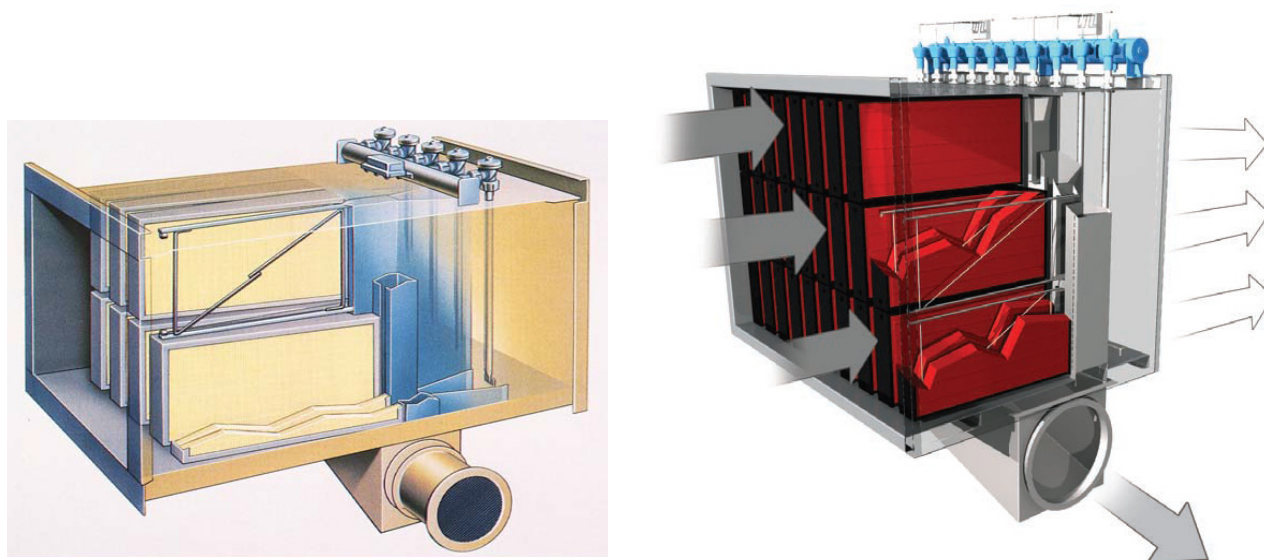


Рис.10. Импульсное ВОВ с фильтрующими панельными элементами AAF ASC.

Панельные фильтрующие элементы могут быть выполнены по классам очистки F7-F9. Атмосферный воздух проходит через панельные фильтры и очищается от пыли (Рис. 11).



Рис. 11. Схема работы КВОУ AAF AS. Проход воздуха через фильтры.



Рис. 12. Схема работы КВОУ AAF AS. Импульсная очистка фильтрующей панели.

В конструкции сочетаются принципы инерционной сепарации и сухой фильтрации. Наиболее крупные частицы пыли за счет инерции пролетают мимо фильтрующих панелей и попадают в расположенные за фильтрами вертикальные каналы, этим снижается пылевая нагрузка на фильтрующий материал (до 90 и более процентов по массе во время песчаных бурь). Часть забираемого воздуха (обычно 7-10 процентов от общего объема) не проходит через панели, а вместе с пылью попадает непосредственно в вертикальные каналы и с помощью вентиляторной системы пылеудаления возвращается обратно в атмосферу вдали от зоны воздухозабора. При импульсной продувке панели пыль удаляется с поверхности фильтра и уносится проходящим потоком воздуха (Рис. 12). Общее количество пыли в атмосферном воздухе не увеличивается, наблюдается лишь незначительное повышение концентрации пыли в зоне выброса. Дополнительная очистка воздуха, удаляемого вентилятором отсоса, не требуется.

Импульсное КВОУ на основе самоочищающихся плоских фильтрующих панелей типа ASC AAF не требует применения антиобледенительной системы для защиты фильтров от обмерзания и предохранительного перепускного (байпасного) клапана для защиты от недопустимо большого перепада давления на фильтре. За счет применения фильтров типа ASC AAF это КВОУ получается более надежным и требует меньшего обслуживания. Замена фильтроэлементов не требуется в течении 3 лет и более. С учетом более длительного срока эксплуатации фильтров импульсные ASC AAF в условиях РФ могут быть рациональной заменой обычным статическим системам.

Отдельно стоит отметить КВОУ морского применения, устанавливаемые на стационарных морских платформах на шельфе и на плавучих объектах. Стандарты для контроля воздушных фильтрующих элементов вентиляции общепромышленного исполнения EN779 и EN1822 не оговаривают воздействие



брызг соленой морской воды и/или продуктов неполного сгорания углеводородов (сажа/копоть), которое в обязательном порядке следует учитывать для работающих в морских условиях фильтров. Поэтому изготовители фильтров для КВОУ морского применения создают специальные испытательные стенды для имитации морских условий эксплуатации. Все КВОУ морского применения являются статическими. Фильтрующие элементы для морского применения имеют оригинальную конструкцию, а компоновка КВОУ может быть выполнена по низкоскоростной или высокоскоростной схемам фильтрации [4]. В высокоскоростных системах в основном применяются фильтры предварительной очистки в виде позволяющих удалить влагу фильтров-коалесцеров и фильтры тонкой очистки карманного типа. При высокоскоростных системах достижима только относительно низкая эффективность фильтрации (F6 по EN779) и невозможно предотвратить проникновение соляного раствора в чистую камеру системы. Для эффективной очистки воздуха нужно обеспечить класс фильтрации не менее F9 по EN779, при этом используются фильтры панельного типа.

Выводы и рекомендации:

1. ЗАО «Мультифильтр» оказывает инженеринговые услуги по аспирации и промышленной вентиляции, предлагает современные высокоэффективные технические решения по очистке воздуха и газов. Разработка и изготовление уникального оборудования: воздушные фильтры и пылеуловители для систем аспирации и промышленной вентиляции, а также комплексные воздухоочистительные устройства (КВОУ). Поставка, монтаж и техническое обслуживание высокотехнологичного промышленного оборудования, воздухоочистительных устройств, пылеуловителей, воздушных фильтров, фильтрующих элементов и фильтрующих материалов.

2. Опираясь на собственный опыт и в тесном сотрудничестве со своими зарубежными партнерами инженеринговая компания «Мультифильтр» предлагает Заказчикам разработку, производство и/или поставку КВОУ для эксплуатации в любых природно-климатических зонах Российской Федерации и ближнего зарубежья с использованием современных высокоэффективных технологий в области фильтрации воздуха:

- статические КВОУ;
- импульсные КВОУ;
- статические и импульсные КВОУ со ступенью НЕРА-фильтров;
- КВОУ морского применения;
- решения по модернизации существующих КВОУ;
- поставка сменных фильтрующих элементов.

Список литературы:

1. Галанцев Н.К. Конструктивное исполнение комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для газотурбинных установок, компрессоров и систем вентиляции. // Сборник докладов Шестой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА - 2013». 24-25 сентября 2013 г., г. Москва. - с. 73-76.
2. Галанцев Н.К. Разработка воздухоочистительных устройств с системой регенерации фильтрующих элементов. // Сборник докладов Пятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА - 2012». 25-26 сентября 2012 г., г. Москва. - с. 16-19.
3. Галанцев Н.К. Конструкции КВОУ для газотурбинных установок на примере разработок компаний «AAF» и «Мультифильтр». // Тезисы докладов LX научно-технической сессии по проблемам газовых турбин и парогазовых установок «Научно-технические проблемы проектирования и эксплуатации наземных объектов с газотурбинными и парогазовыми установками». 24-26 сентября 2013 г., г. Казань. - с. 72-78.
4. Галанцев Н.К. Разработка комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для морского применения на основе воздушных фильтров и технологий AAF International. // Труды 11-й Международной конференции и выставки по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ (RAO / CIS Offshore 2013). 10-13 сентября 2013 года, г. Санкт-Петербург. - с. 172-175.



Мультифильтр, ЗАО

Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 64

т.: +7 (812) 336-6051, ф.: +7 (812) 363-1691

info@multifilter.ru www.multifilter.ru



Технологии Duiker для процессов сероочистки газов. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

ООО «ТИ-СИСТЕМС», Ермаков Илья Владимирович, Генеральный директор

Горелки производства Duiker поставлены для большинства установок по производству серы, запроектированных и реконструируемых в последние годы на территории России, стран СНГ и по всему миру (более 95% предприятий используют Duiker). В общей сложности за последние 10 лет поставлено более 120 горелок для установок производства серы и сероочистки на территории России и стран СНГ.

Имея значительный опыт инжиниринга установок серы, работы с горелочными устройствами Duiker, наша компания предлагает Вам комплектную поставку на площадку завода, а также проведение авторского надзора за монтажом оборудования на площадке. Оборудование поставляется с соблюдением всех технических требований заказчиков, при необходимости сопровождается всем комплексом инжиниринговых работ в соответствии с российскими стандартами, в комплект поставки входит вся необходимая сопроводительная документация на русском и английском языках, сертификаты соответствия и разрешение на применение.

Комплексное решение ваших задач в области сжигания топлива. Технологический лидер.

На работу оборудования по рекуперации серы влияет множество факторов, в частности, наличие примесей в питающем газе, повышенные требования к надежности и пропускной способности, которые постоянно требуют оптимизации конструкции и воплощения найденных решений. В компании Duiker практикуется метод многократного посещения объектов на месте эксплуатации, что обеспечивает полную сопричастность и реальную обратную связь с нашим отделом перспективного проектирования. Это упреждающий научный подход, который дает намного больше, чем просто предоставление решения конкретных проблем - благодаря ему мы занимаем передовые позиции в инновационной деятельности и являемся несомненным лидером в области технологии оборудования для сжигания топлива в установках регенерации серы.

Преодоление технологических ограничений

Наш первоначальный портфель заказов в 1950 годах состоял из основного линейного генератора, газо-восстановителя и инсинераторных горелок. С тех пор многое изменилось. Наш мировой опыт и концентрация инновационной деятельности на технологических вопросах позволили преодолеть ограничения в конструкции горелки - как при использовании обычного воздуха, так и для обогащенного воздуха или чистого кислорода. В частности, компании Duiker принадлежит мировое первенство в создании горелок, использующих обогащение кислородом, для установок регенерации серы. В настоящее время компания Duiker выполняет поставки оборудования для сжигания топлива с наилучшим качеством в отрасли - от самых небольших горелок, рассчитанных на переработку трех тонн серы в день, до основных горелок, способных перерабатывать 2000 тонн в день.

Решения для установок регенерации серы

Компания Duiker часто выполняет поставки основных и инсинераторных горелок для установок регенерации серы, а также установок очистки остаточных газов, отличные эксплуатационные качества которых пользуются всеобщим признанием. Менее известным является то, что качество линейных горелок обеспечивается также интенсивным смешиванием газов, которое помогает предупредить образование SO_3 . Кроме того, пониженный прорыв кислорода, присущий этим высоконадежным горелкам, оказывает решающее воздействие на срок службы катализатора. Мы располагаем обширным опытом проектирования горелок и камер любого типа для установок регенерации серы. Поручите нам разработку вашего следующего решения по сжиганию топлива, чтобы получить наилучшие показатели производительности, надежности и безопасности среди доступных на рынке предложений. Вы получите множество преимуществ как в плане эффективности, так и в плане затрат.

Профессиональный подход для удовлетворения высоких требований к технологическому процессу и выбросу вредных веществ

Научно-исследовательские работы, направленные на улучшение окружающей среды и финансовых показателей вашей компании.

Решения, опирающиеся на технологию.

ТИ-СИСТЕМС, ООО

*Россия, 141006, Московская область, г. Мытищи, Волковское шоссе, владение 5а, стр. 1,
Бизнес-центр "ВОЛКОВСКИЙ"*

т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9626, 748-9127

info@tisis.ru www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by

Воздухоочистные устройства для газовых турбин. Разработка, проектирование, монтаж. (ООО «НПП «Фолтер»)

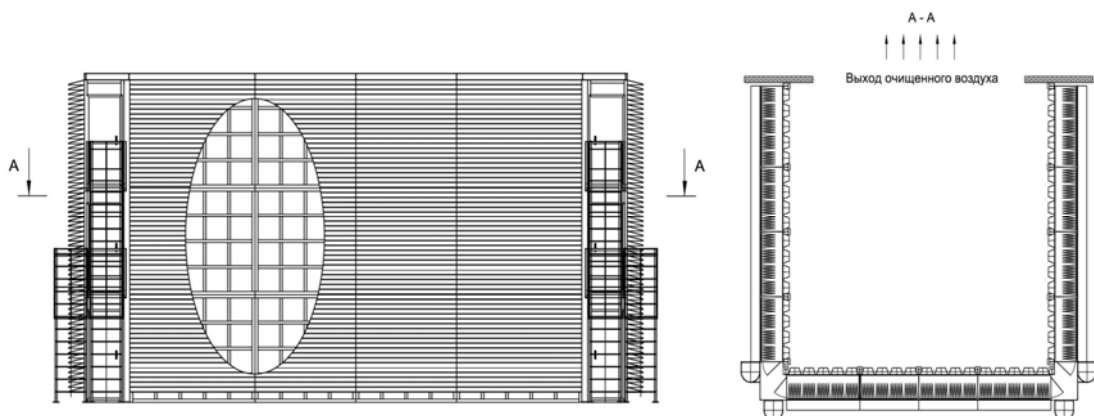


Воздухоочистные устройства (ВОУ; КВОУ) различных планировочных решений до 300 тыс. м³/ч, очищаемого воздуха, в т.ч. для газотурбинных агрегатов компрессорных газоперекачивающих станций на базе типовых секций воздушных фильтров типа ССФ-Т.



Принципиальная схема одного из вариантов ВОУ (КВОУ) для ГПА-Ц-6,3.

Воздухоочистные устройства ВОУ, КВОУ до 2 млн.м³/ч очищаемого воздуха



Общий вид фильтровального блока ВОУ для ГТУ Ansaldo Energia AE 94/3A.

Воздушные фильтры и системы фильтрации для ВОУ газовых турбин



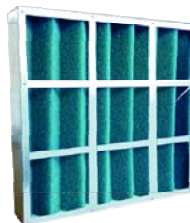
Компактная система очистки воздуха

Накопительная система очистки воздуха в ВОУ может включать 2-х, 3-х и 4-х ступенчатую систему фильтрации

1-ая ступень очистки воздуха

Пухо и влагоуловители

Пухоуловитель сетчатый ФЯР-С обеспечивает защиту последующих ступеней от волокнистой пыли, пуха тополей, одуванчиков, а также мошкеры для ВОУ ГТУ компрессорных станций, расположенных в лесу или сельской местности.



Плоский пенополиуретан

Влагоотделитель типа ФЯР-ВО сетчатый

Гофрированный пенополиуретан

2-ая ступень очистки воздуха

Воздушные фильтры предварительной очистки класс G4



Гофрированный фильтр типа ФЯГ

Карманный фильтр типа ФЯК класс G4

3-ая ступень очистки воздуха

Воздушные фильтры тонкой очистки циклового воздуха класс F6-F9



Карманный фильтр класса F6-F9

Фильтр ФЯС-F



*Компактный фильтр ФяС-КТ
с глубиной 292мм*



*Компактный фильтр ФяС-КТ
с глубиной 400мм*

**4-ая ступень очистки воздуха
Воздушные фильтры эффективной очистки воздуха класс E10-E12**



Фильтр ФяС-МП



*Фильтр ФяС-КТ (E10-E11)
с глубиной 400мм*

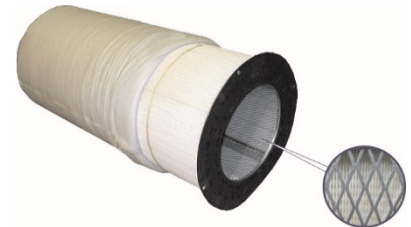
**Фильтрующие элементы патронные ФОЛТЕР
для ВОУ газовых турбин типа ФЭП
Выпускаются патронные фильтры накопительного типа и самоочищающиеся
Патронные фильтры ФОЛТЕР накопительного типа**



*Патронный (картриджный) фильтр
типа ФЭП накопительного типа с
предфильтром а виде “чехла”
внутри*



*Патронный (картриджный)
фильтр типа ФЭП конического типа*



*Патронный (картриджный) фильтр
типа ФЭП накопительного типа с
предфильтром в виде “чехла”
снаружи*

Патронные фильтры ФОЛТЕР самоочищающегося типа



*Патронный (картриджный)
фильтр типа ФЭП коническо-
цилиндрический*



*Фильтр патронный картриджный
типа ФЭП самоочищающийся
цилиндрический*



ВОУ с самоочищающимися фильтрами ФЭП оснащаются импульсными клапанами, которые при достижении заданного сопротивления и получения сигнала от автоматической системы управления, осуществляют впрыск сжатого воздуха во внутреннюю полость патронного элемента. За счет сильного ударно-встряхивающего эффекта происходит регенерация патронного фильтра от ранее накопленной пыли.

Важным элементом этих фильтров является фильтрующий материал, имеющий специальный слой на входе воздуха. Этот слой имеет высокую эффективность, не позволяющую пылевым частицам проникать в глубину фильтрующего материала, т.е. обеспечивает, так называемую поверхностную фильтрацию, что позволяет работать патронным фильтрующим элементам сравнительно длительные промежутки времени.

НПП ФОЛТЕР, ООО

Россия, 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе д. 46, корпус 2

т.: +7 (495) 730-8119, ф.: +7 (495) 730-8119 доб. 110

folter@folter.ru www.folter.ru

**ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ - ТЕХНОЛОГИИ
ГАЗООЧИСТКИ В МЕТАЛЛУРГИИ, ЭНЕРГЕТИКЕ, НЕФТЕГАЗОВОЙ,
ХИМИЧЕСКОЙ И ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016»

г. Москва, 27-28 сентября 2016 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

27-28 сентября 2016г. в ГК ИЗМАЙЛОВО состоится IX Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016».

Основная задача конференции - осветить направления развития и технического перевооружения установок промышленной очистки газов и аспирационного воздуха, а также преимущества внедрения различных технологий газоочистки (решения для очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота и других вредных веществ, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, промышленные пылесосы, системы вентиляции и кондиционирования; современные фильтровальные материалы; вентиляторы и дымососы; конвейеры и пылетранспорт; пылемеры, системы экомониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки).

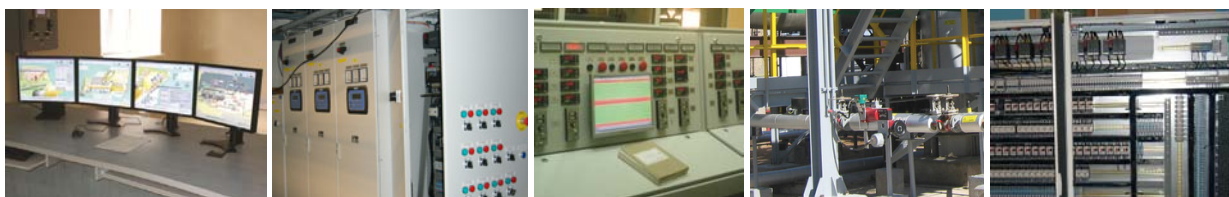
Участие в конференции ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА ежегодно принимают участие сотни делегатов от ведущих промышленных предприятий и производителей газоочистного оборудования.

Конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016» - межотраслевое научно-практическое мероприятие комплексно охватывающее практически все вопросы модернизации существующих и строительства новых установок аспирации и очистки воздуха, газоочистки технологических и отходящих газов промышленных предприятий.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru



2.2. Системы экологического мониторинга газовых выбросов, АСУТП установок газоочистки, газоанализаторы, пылемеры, расходомеры.



Оборудование Thermo Fisher Scientific для контроля загрязнения воздуха промышленных и жилых зон. (Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США))

Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США), Зарубин Алексей Валентинович, Руководитель направления «Оборудование мониторинга атмосферного воздуха»

Мониторинг атмосферного воздуха является основой управления его качеством как в городах, так и на уровне отдельных предприятий. При этом в рамках государственной политики приоритет отдается мониторингу на предприятиях, поскольку на этом уровне возможно не только фиксировать выбросы и концентрации загрязняющих веществ, но и оперативно влиять на величину выбросов.

INTERTECH Trading Corporation эксклюзивно поставляет на территории России и стран СНГ газоанализаторы **Thermo Fisher Scientific** (США).

Стационарные газоанализаторы могут использоваться как в стационарных постах, так и в передвижных лабораториях контроля. Стационарные газоанализаторы i-серии (рис.1) - это современные приборы, обеспечивающие измерение большого количества загрязняющих газов в атмосфере.



Рис.1 Газоанализаторы i-серии.

Наиболее популярные модели:

42i – использует хемилюминесцентную технологию и предназначен для измерения концентрации оксидов азота ($\text{NO-NO}_2\text{-NO}_x$).

43i – использует технологию импульсной флуоресценции и предназначен для измерения количества диоксида серы (SO_2).

450i – использует технологию импульсной флуоресценции и предназначен для измерения количества сероводорода (H_2S) и диоксида серы (SO_2) в воздухе.

48i – использует ИК-технологию корреляционного газового фильтра и предназначен для измерения монооксида углерода (CO).

Переносные газоанализаторы предназначены для измерений при нештатных ситуациях или при необходимости неперiodического контроля по необходимости:

MIRAN SapphIRe (рис.2) - это семейство портативных, легких инфракрасных газоанализаторов для контроля атмосферы. Принцип работы основан на поглощении газами ИК-излучения. Газоанализатор содержит ИК-спектрофотометр, позволяющий производить точные измерения нескольких газов одним устройством.



Рис.2 Газоанализатор MIRAN SapphIRe

TVA2020 является искробезопасным портативным анализатором, использующим технологии ФИД и ПИД. Газоанализатор способен обнаруживать практически все органические и некоторые неорганические соединения, такие как аммиак, сероуглерод, четыреххлористый углерод, формальдегид, сероводород.

Газоанализаторы для контроля выбросов

Мультигазовый газоанализатор 60i (рис.3) – пятикомпонентный газоанализатор для измерения выбросов, использующий технологию недисперсионной ИК-спектроскопии (NDIR). Позволяет измерять одновременно до 5 компонентов (CO , CO_2 , NO , NO_2 , SO_2) и кислород.



Рис.3 Газоанализатор 60i.

Анализатор SOLA II Flare использует технологию флуоресценции в ультрафиолетовой области (PUVF) и предназначен для определения общего содержания серы в дымовых и факельных газах.



Рис.4 Газоанализатор SOLA II Flare.

Анализаторы взвешенных частиц

ТЕОМ Серии 1405 (рис.5) – семейство анализаторов взвешенных частиц, обеспечивающее возможность непрерывного мониторинга в окружающем воздухе взвешенных частиц размером от РМ-10 до РМ-1 (одновременно или отдельно). Анализаторы используют технологию прямого измерения массы «ТЕОМ» и обеспечивают точность, недостижимую при других методах измерения.



Рис.5 Анализатор взвешенных частиц ТЕОМ Серии 1405.



Анализатор взвешенных частиц FH 62 C14 (рис.6) измеряет массовые концентрации взвешенных частиц от РМ-10 до РМ-1 с использованием технологии поглощения бета-частиц.



Рис.6 Анализатор взвешенных частиц FH 62 C14.

Анализаторы для контроля производственного процесса

Многоканальный масс-спектрометр Sentinel PRO (рис.7) обеспечивает одновременный анализ до 64 точек контроля летучих органических соединений на уровне от ppb и может использоваться для мониторинга фланцев и клапанов резервуаров-хранилищ для определения утечек.



Рис.7 Многоканальный масс-спектрометр Sentinel PRO.

Оборудование для калибровки газоанализаторов

Генераторы нулевого воздуха моделей 111 (рис.8) и 1160 (рис.9). Генераторы могут быть сконфигурированы для удаления различных загрязняющих газов. Модель 111 имеет внешний компрессор, Модель 1160 оснащена встроенным насосом.



Рис.8 Генератор нулевого воздуха 111



Рис.9 Генератор нулевого воздуха 1160

Мультигазовый калибратор 146i: рабочий эталон 1 разряда, который позволяет генерировать точные концентрации таких веществ как озон, монооксид углерода, неметановые углеводороды, диоксид серы, оксид азота и двуокись азота или других газов. Калибратор обеспечивает приготовление газовой смеси с использованием до шести баллонов с газовой смесью. Калибратор может оснащаться следующими опциями: титрование в газовой фазе, ультрафиолетовый фотометр и пермеационная печь.

Оборудование пробоотбора и пробоподготовки

Система пробоотбора для контроля выбросов PRO3000 (рис.10) выполняет отбор пробы с помощью зонда с подогреваемым каналом отбора пробы и отфильтровывает субмикронные частицы используя подогреваемый фильтр. Корпус из стекловолокна позволяет установить систему непосредственно на источник выбросов (трубу). Максимальная температура пробы: 600 °C

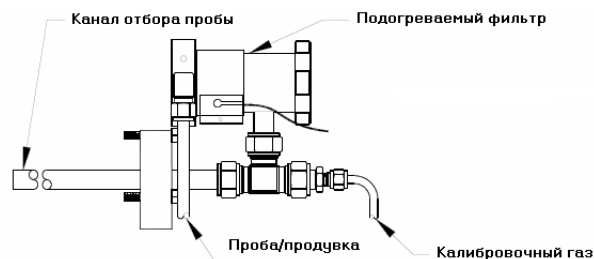


Рис.10 Система пробоотбора для контроля выбросов PRO3000

Комплексные решения

Стационарные и передвижные измерительные посты производства компании INTERTECH Corporation (рис.11) предназначены для измерения концентраций загрязняющих веществ в окружающем воздухе: диоксида серы (SO_2), сероводорода (H_2S), оксидов азота (NO , NO_2 , NO_x), аммиака (NH_3), оксида углерода (CO), взвешенных частиц, радиации и метеопараметров и других необходимых.



Рис.11 Стационарный пост контроля атмосферы

В состав измерительного комплекса входят:

- система пробоотбора;
- анализаторы;
- датчики метеорологических параметров окружающей среды;
- промышленный компьютер с программой сбора, обработки, передачи и хранения данных;
- средства калибровки газоанализаторов;

*INTERTECH Trading Corporation (США), Московское представительство
Россия, 119333, г. Москва, Ленинский пр-т., д. 55/1, стр.2.*

т.: 8-800-200-4225, ф.: +7 (495) 232-4225

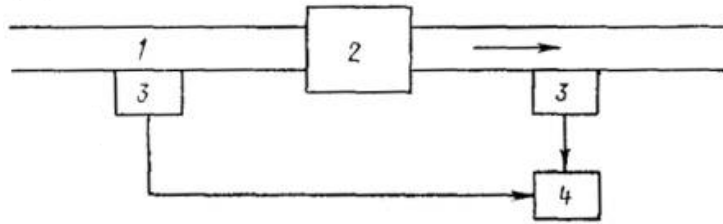
info@intertech-corp.ru <http://www.intertech-corp.ru>

Экспресс-контроль эффективности очистки воздуха от газообразных примесей. (ООО «БАП «Хромдет-Экология»)

ООО «БАП «Хромдет-Экология», Будович Виталий Львович, Директор по развитию

При очистке воздуха от газообразных примесей необходимо контролировать эффективность этого процесса с помощью приборов газового анализа. Это, в частности, было сформулировано еще в нормативном документе более чем двадцатилетней давности - «Руководстве по контролю источников загрязнения атмосферы ОНД-90. Часть 1», разработанном НИИ охраны природы.

На рис.1приведена схема измерения концентрации примесей в режиме on-line до и после газоочистного устройства (ГОУ), взятая из этого документа.



*Рис. 1.Схема контроля эффективности ГОУ с использованием газоанализаторов:
1 - газоход, 2 - ГОУ, 3 - пробоотборный зонд (устройство динамического разбавления УДР),
4 - газоанализатор*

В схеме используется один газоанализатор. Измерение концентрации на входе в ГОУ производится с помощью устройства динамического разбавления (УДР), а на выходе без такового. Тем самым предполагается, что используется прибор не для контроля промвыбросов, а для измерения малых концентраций, а также, что концентрация примесей после очистки находится внутри диапазона измерения газоанализатора. Применение такой схемы позволяет производить контроль по отдельным компонентам при условии применения селективных датчиков и по сумме компонентов, если применяются неселективные датчики.

Полученные данные могут использоваться для нескольких целей, самой очевидной из которых является контроль правильности работы ГОУ. Особенно важно иметь данные об эффективности очистки для ГОУ, в которых применяются расходоуемые материалы: сорбенты, катализаторы и т.п. Кроме этого на основании результатов измерений можно оценивать выбросы вредных веществ. Прогресс в области газоаналитической техники позволяет решать эти задачи.

Здесь важно отметить, что использование газоанализаторов, работающих в режиме on-line, не исключает применения лабораторных приборов, анализирующих отобранные пробы воздуха, а минимизирует, ограничивая его только случаями отклонения от штатного режима работы.

Если ГОУ производит очистку воздуха от небольшого числа компонентов, например сероводорода или аммиака возможно использование газоанализаторов, имеющих один или несколько селективных датчиков на разные диапазоны измерений, которые могут быть установлены и на входе и на выходе ГОУ. При очистке воздуха, содержащего большое количество примесных соединений, например на лакокрасочных производствах, предприятиях питания, на канализационных насосных станциях и др. помимо селективных газоанализаторов целесообразно использование приборов, измеряющих суммарное содержание примесей. При использовании таких газоанализаторов, можно не только контролировать общее содержание примесей, но и установить корреляцию между показаниями газоанализатора и концентрациями отдельных компонентов на выходе ГОУ. Для выполнения этой работы дополнительно требуются данные о количественном составе смеси, полученные, например, с помощью газового хроматографа. При функционировании ГОУ в штатном режиме показания газоанализатора остаются постоянными или меняются незначительно. Изменение режима работы ГОУ приводит к изменению показаний, что дает возможность регулировать режим работы ГОУ оперативно, не дожидаясь результатов очередного лабораторного анализа.

В качестве прибора, измеряющего суммарную концентрацию органических соединений, наиболее целесообразно использовать газоанализатор с фотоионизационным детектором (ФИД), позволяющим измерять содержание в воздухе большого количества органических соединений, включая растворители, компоненты нефти и нефтепродуктов, спирты, а также некоторые неорганических вещества, например, сероводород и сероуглерод. Работа этого детектора основана на измерении тока, вызванного ионизацией молекул газов и паров жестким ультрафиолетовым излучением, испускаемым газоразрядной лампой. ФИД имеет широкий диапазон измерения, начиная с единиц ppm и до нескольких тысяч ppm, не использует расходоуемых материалов, надежен в работе и устойчив к концентрационным перегрузкам. Приборы, оснащенные ФИД, широко используются в мировой практике для контроля загрязненности воздуха на

промышленных предприятиях. В нашей стране для этого применяются приборы серии КОЛИОН, выпускаемые нашим предприятием. На рис. 2 приведены фотографии стационарных газоанализаторов серии КОЛИОН в обычном и взрывозащищенном исполнении.



Рис. 2. Газоанализаторы КОЛИОН-1А-01С (а) без средств взрывозащиты, КОЛИОН-1В-01С (б) взрывозащищенное исполнение

Для практики важно, что благодаря большому динамическому диапазону КОЛИОН во многих случаях позволяет производить измерения без устройств разбавления как на входе в ГОУ, так и на выходе из него.

Для покомпонентного анализа вредных примесей в воздухе в настоящее время используется несколько методов измерения, среди которых по частоте использования можно выделить оптические методы, основанные на поглощении детектируемыми компонентами ультрафиолетового (УФ) и инфракрасного (ИК) излучения, а также электрохимическое детектирование (ЭХД).

Ниже приведены некоторые химические соединения, определяемые с помощью перечисленных выше методов. Полный список таких веществ гораздо шире, но выбраны те из них, очистка от которых наиболее актуальна. Обращает на себя внимание, что многие вещества могут быть измерены, по меньшей мере, двумя методами (таблица 1). Это находит отражение на практике и в настоящее время выпускаются стационарные газоанализаторы, работающие на разных принципах измерения. Имеются также комбинированные приборы, в которых установлены датчики нескольких типов. Такая неоднозначность создает некоторые трудности при выборе приборов для контроля эффективности очистки. Поскольку специализированных приборов для этой цели не выпускается, выбор необходимого газоанализатора следует делать, исходя из технических и эксплуатационных характеристик и стоимости приборов.

Таблица 1

Методы детектирования некоторых соединений

Метод	Соединение							
	СО	СО ₂	NO	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NH ₃	O ₂
ИК	+	+	+	+	+	-	+	-
УФ	-	-	+	+	+	+	+	-
ЭХД	+	-	+	+	+	+	+	+

Коснемся вкратце проб. Диапазоны измерения концентраций, необходимых для контроля эффективности очистки, обеспечиваются всеми тремя перечисленными выше типами датчиков. Применение систем разбавления еще больше уравнивает их возможности. Дрейф нуля и дрейф сигнала для всех типов датчиков лежат в допустимых пределах. Погрешности измерения, как правило, удовлетворяют требованиям соответствующих требованиям имеющихся нормативных документов.

Единственное существенное отличие состоит в том, ЭХД имеют так называемую «перекрестную чувствительность», т.е. дают отклик не только к целевым компонентам, но и к небольшому числу некоторых других соединений. Например, сенсоры сероводорода и оксида углерода имеют чувствительность к диоксиду серы, а на показания сенсора аммиака влияют оксиды азота. Если компоненты с перекрестной чувствительностью совместно присутствуют в анализируемом воздухе, эта проблема решается путем компенсации или учета перекрестной чувствительности, как это рекомендуется, например в РД 153-34.1-11.353-2001 «Методика выполнения измерений массовых выбросов загрязняющих веществ от котельных установок с применением газоанализаторов с электрохимическими датчиками», разработанной ВТИ.

В такой ситуации важными критериями становятся требования к обслуживанию и сроку службы датчиков. Первый из этих факторов во многом определяется качеством пробоподготовки, что особенно актуально для воздуха с большим содержанием пыли, влаги и химических загрязнений. Что касается срока службы, то здесь, на первый взгляд, в наихудшем положении оказываются ЭХД, которые нужно периодически заменять. Однако в последнее время произошли значительные усовершенствования ЭХД, в результате которых сроки службы таких датчиков существенно выросли и теперь составляют 2-5 лет, что примерно соответствует срокам службы ламповых источников излучения, применяемых в некоторых оптических приборах.



Преимуществом приборов с ЭХД является существенно меньшая стоимость, обусловленная, в частности тем, что они проще и не содержат дорогостоящих оптических блоков и узлов. Мы считаем это обстоятельство существенным и при измерении концентрации таких компонентов как аммиак, сероводород, оксид углерода, оксиды азота, хлор используем ЭХД. Вещества, на которые ЭХД не реагирует, например метан или диоксид углерода измеряют с помощью датчиков других типов. ЭХД оснащаются выпускаемые нашим предприятием газоанализаторы серии ЭССА. В качестве примера на рис.3 представлено исполнение этого газоанализатора, предназначенное для контроля воздуха в канализационных насосных станциях.

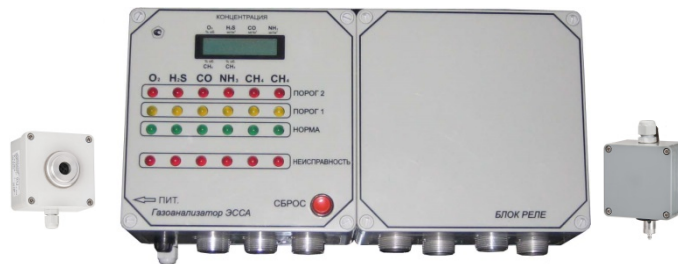


Рис. 3. Газоанализатор ЭССА для канализационных насосных станций

Прибор работает в диффузионном режиме. При необходимости он оснащается устройствами подачи пробы.

Для измерения содержания в воздухе органических и неорганических компонентов, концентрации которых могут различаться на несколько порядков, нашими специалистами разработан газоанализатор, снабженный набором селективных электрохимических датчиков и фотоионизационным детектором, измеряющим суммарное содержание органических примесей. Одновременно в приборе может работать до 6 детекторов. Применяемые в этом приборе ЭХД имеют нижний предел измерения на уровне нескольких ppm. Для расширения диапазона измерений прибора в сторону высоких концентраций в газоанализаторе применяется оригинальная система разбавления, позволяющая увеличить верхний диапазон измерения до 1000 ppm и более. Выбор степени разбавления может осуществляться автоматически. В отличие от многих других газоанализаторов измерительная часть прибора не подвергается воздействию потоков загрязненного газа и не требует больших расходов чистого газа для разбавления. При больших концентрациях примесей объем необходимой для анализа пробы воздуха составляет несколько десятков миллилитров. На рис. 4 приведена фотография одного из вариантов исполнения такого газоанализатора.



Рис. 4. Многодетекторный газоанализатор с системой разбавления

Работа газоанализатора происходит циклично, в час может выполняться до 20 измерений. В цикл входит режим продувки элементов газовой схемы прибора очищенным воздухом, что поддерживает прибор в рабочем состоянии в течение длительного времени.

Газоанализатор имеет стандартный цифровой выход по интерфейсу RS-485. С его помощью можно осуществить различные варианты подключения к регистрирующим устройствам, в том числе напрямую к компьютеру. При этом на компьютере устанавливается программа, обеспечивающая связь с прибором, отображение полученной информации в цифровом и графическом виде, архивацию полученных результатов измерений. Возможно подключение через дополнительный GSM/Ethernet модуль, который связывается с газоанализатором по линии RS-485, и передает полученные данные по Ethernet линии на любой компьютер(ы), имеющий соответствующую программу, обслуживающую данный модуль.

Бюро аналитического приборостроения Хромдет-Экология, ООО
Россия, 121351, г. Москва, ул. Молодогвардейская, 61, стр. 20, а/я 95
т.: +7 (495) 789-8559, ф.: +7 (495) 789-8559
info@safefair.ru sales@chromdet.ru www.chromdet.ru



**Технические решения контроля качества газоочистного оборудования
(SICK AG (Германия), Представительство АО «ЗИК АГ» (Германия) г. Москва)**

*Представительство акционерного общества «ЗИК АГ» (Германия), г. Москва,
Кирилл Гриднев, Руководитель направления*

Аннотация

В статье рассмотрено портфолио газоаналитического оборудования немецкой фирмы SICK. Рассмотрены технические решения для газового анализа на тепловых электрических станциях, системы контроля качества работы газоочистного оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: «SICK AG», газоанализатор, зонд, пробоотборная линия, расходомер, пылемер.

SICK

Sensor Intelligence.

SICK в России представлен:

- ✓ Официальным представительством АО «SICK AG»;
- ✓ ООО «SICK»;
- ✓ сетью официальных дистрибьюторов.

Месторасположение:

- ✓ г.Москва, 117218, ул. Новочеремушкинская, д.17.
- ✓ Тел. +7(495) 221-51-35
- ✓ Факс +7(495)-775-05-35
- ✓ г.Санкт-Петербург, Свердловская набережная, д.44, б/ц «Зима», офис 206.
Тел. (812) 633-31-75

1. Автоматизация технологических процессов (Process Automation)

1.1. Расходомерия

По всему миру широко используются ультразвуковые расходомеры SICK для измерения расхода природного, факельного и других газов. Семейство расходомеров FLOWSIC весьма обширно и покрывает большое число измерительных задач. Для сектора тепловой энергетики можно выделить 2 измерительные задачи: измерение расхода природного газа (для газовой станции или отдельных газовых котлов) и измерение расхода горячего воздуха и продуктов сгорания.

Внедрение одного из приборов FLOWSIC на узел учета расхода природного газа, поступающего на ТЭС, позволит повысить точность измерений природного газа на всю станцию, или по отдельным котлам или даже горелкам. Установка приборов серии FLOWSIC100 на газовый тракт котла позволит вести точный учет объемного расхода дымовых газов, что необходимо при внедрении систем непрерывного мониторинга вредных выбросов (СНМВ), а также для технологического контроля за работой котла в случае расщепленной конвективной шахты.

Большинство котлов имеют несколько коробов горячего воздуха, идущие на отдельные горелки, блоки или яруса горелок. Контроль расхода горячего воздуха в отдельных коробах – важная измерительная задача для правильной оптимизации процесса горения в топке котла, а особенно при наладке экологически чистых режимов сжигания (нестехиометрическое, двух/трехступенчатое сжигание). Приборы серии FLOWSIC100 как нельзя лучше подходят для этой измерительной задачи, и уже показали надежную и точную работу на ряде отечественных ТЭС.

Следует отметить, что схожие измерительные задачи, возникающие при работе газо-турбинных установок (ГТУ) также могут быть решены расходомерами SICK.

1.2. Газовый анализ

Газовый анализ на ТЭС проводится с двумя целями: технологический контроль процессов, протекающих в энергетическом оборудовании и системы непрерывного мониторинга вредных выбросов.

Портфолио газоаналитического оборудования очень обширно. С ним можно ознакомиться на сайте www.sick.com или обратиться к брошюре SICK.

Принципиально все газоаналитическое оборудование можно разделить на два класса: системы «in-situ» («на месте») и пробоотборные системы. В свою очередь системы «in-situ» подразделяются на зондовые версии и версии «на просвет». Отличаются они схемой монтажа, расположением приемоподающих блоков. В зондовой версии анализируемым участком выступает участок – прорезь в зонде прибора, в версии «на просвет» анализируемым расстоянием выступает диаметр всего газотока.

Пробоотборные системы подразделяются на системы с горячим и холодным пробоотбором. Следует отметить, что пробоотборная система – это целый комплекс оборудования: анализатор, пробоотборный зонд, линии пробопередачи, охладители, фильтры и проч. В случае холодного пробоотбора проба газа



охлаждается и из нее конденсируется влага, дальше осушенная проба отправляется на анализ. В горячем пробоотборе имеются обогреваемые линии пробопередачи, и проба поступает на анализ с минимумом превращений.

Необходимо отметить, что подбор газоаналитического оборудования – сложная инженерная задача. Это связано как со сложностью технологических процессов, так и со сложностью самого оборудования. При постановке конкретной измерительной задачи осуществляется поэтапный подбор оптимального решения для конкретного случая. Установленная система или даже отдельный прибор являются уникальными по своим особенностям, так как изготавливаются под задачи конкретного заказчика. Широкая сеть дистрибьюторов, наличие официального представительства и ООО «ЗИК» позволяет грамотно разработать технический проект, осуществить поставку, монтаж и дальнейшее сервисное обслуживание оборудования SICK.

1.3. Пылеметрия

Задача измерения концентрации твердых частиц в уходящих газах – актуальная задача для угольных котлов. Приборы SICK серии DUSTHUNTER осуществляют измерение запыленности в дымовых газах в разных концентрациях и в различных условиях. Для ТЭС можно выделить 2 задачи для пылемеров: определение эффективности работы золооочистного оборудования и мониторинг концентрации твердых частиц в уходящих газах в рамках СНМВ.

Например, после электрофильтра, как правило, устанавливают модель пылемера DUSTHUNTER SP100 для измерения малых и средних концентраций пыли. Схема установки представлена на рис.1.

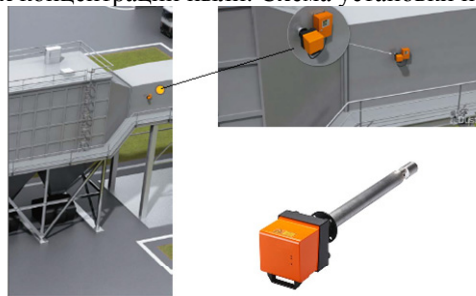


Рис.1. Установка пылемера DUSTHUNTER SP100 после электрофильтра

Для решения задачи мониторинга концентрации твердых частиц в уходящих газах была разработана версия пылемера FEW 200 для измерения небольших концентраций пыли во влажных газах.

Портфолио пылемеров SICK также весьма обширно и насчитывает около 10 различных модификаций, работающие на разных принципах измерения, разработанные под разные условия технологического процесса, под разные диапазоны концентраций пыли, под разные условия эксплуатации.

1.4. Комплексный подход от SICK

SICK предлагает широкий выбор приборов для газового анализа, пылеметрии, для измерения расхода. Но SICK всегда стремится предложить комплексный подход для решения именно тех задач, которые актуальны для наших заказчиков. SICK предлагает не отдельные приборы, а комплексные решения. Ниже представлены рисунки, характеризующие комплексные решения SICK для ТЭС, охватывающие всю цепочку производства электрической и тепловой энергии, начиная от установки топливоподготовки, заканчивая системами непрерывного мониторинга вредных выбросов на дымовой трубе.

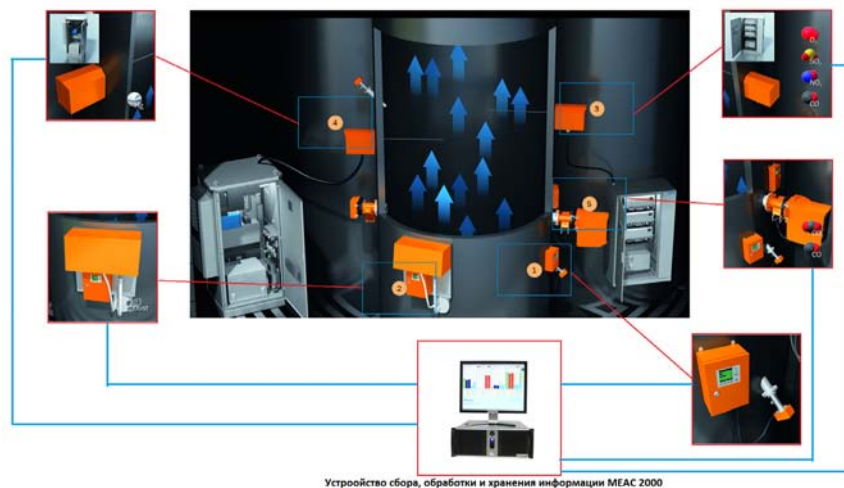


Рис.2. Технические решения SICK для мониторинга дымовых газов за котлом (1 – контроль расхода дымовых газов для определения объемных и массовых выбросов вредных веществ; 2 – контроль запыленности при малых концентрациях; 3 – пробоотборная система для анализа стандартных

компонентов при мониторинге вредных выбросов: CO, NO_x, SO₂ и O₂); 4 – пробоотборная система для измерения содержания ртути в уходящих газах; 5 – система для контроля выбросов парникового газа CO₂. Весь комплекс приборов связан системой MEAC 2000 – системой сбора, обработки, хранения и передачи информации по вредным выбросам.

Система непрерывного мониторинга вредных выбросов – неотъемлемая часть современной ТЭС. SICK развивает и внедряет СНМВ на ТЭС по всему миру. СНМВ позволяет не только привести работу станции в рамки экологического законодательства, но и оптимизировать рабочие процессы и повысить эффективность работы оборудования. На рис. 3 концептуально представлена СНМВ ТЭС с несколькими дымовыми трубами, информация о выбросах из которых передается в единый модуль MEAC 2000. Система позволяет не только получать достоверную картину о вредных выбросах ТЭС, оптимизировать работу станции, но и автоматически генерировать отчеты о вредных выбросах и передавать их надзорным органам.

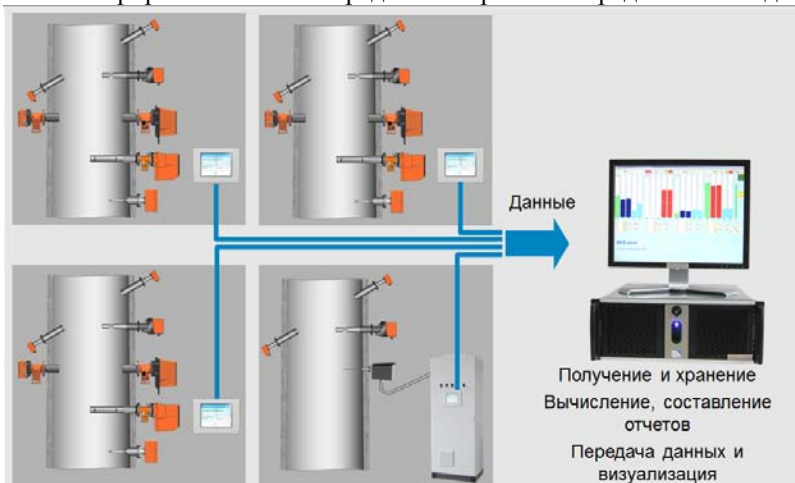


Рис.3. Система непрерывного мониторинга вредных выбросов, установленная на нескольких трубах

2. SICK в России

Компания SICK представлена в России уже более 20 лет. В настоящее время SICK в России представлена официальным представительством, ООО «SICK AG» и сетью официальных дистрибьюторов. SICK активно сотрудничает с Московским Энергетическим Институтом в области систем непрерывного мониторинга выбросов и газового анализа. На базе кафедры Парогенераторостроения был открыт совместный научно-образовательный центр МЭИ-SICK, где студенты знакомятся с современными приборами и средствами инструментального контроля вредных выбросов, проходят курсы повышения квалификации для работников энергетической отрасли. ТЭЦ Московского Энергетического Института – давний партнер и заказчик SICK. На ТЭЦ МЭИ установлено и успешно функционирует большой комплекс газоанализаторов SICK, в том числе и система непрерывного мониторинга вредных выбросов.

Представительство акционерного общества «SICK AG» (Германия), г. Москва
Россия, 117218, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, д. 17
т.: +7 (495) 221-5135, ф.: +7 (495) 775-0536
Info.moscow@sick.de www.sick.ru

Построение систем поточного анализа газов технологических процессов. (Bühler Technologies GmbH (Германия))

Bühler Technologies GmbH (Германия), Сулима Михаил Валентинович, Руководитель представительства в России и СНГ

Введение в практику поточного анализа газов

Выделяют два вида анализа газов технологических процессов: лабораторный и поточный (Рис. 1). Бесспорное преимущество поточного или непрерывного анализа перед лабораторным – непрерывное получение измеренных данных, обеспечивающих понимание того что происходит с технологическим процессом. Это дает возможность оперативно управлять параметрами технологического процесса в режиме реального времени.

Существуют и определенные сложности, которыми часто оперируют противники поточного анализа, а именно, вопрос сходимости результатов измерений выполненных поточным и лабораторным методами.

Сегодня, можно с уверенностью аргументировать, что повсеместное внедрение современных систем поточного анализа газов позволило накопить большой опыт эксплуатации, появилась большая статистика анализа работы измерительных систем.

Благодаря обширной статистике по эксплуатации измерительных систем сейчас сформированы направления решения одной из главных задач по оптимизации систем поточного анализа – получение полной сходимости измерений выполняемых лабораторными методами и поточными.

Виды измерительных систем и особенности их применения

Разделяют два типа измерительных систем по методам измерения: прямой и экстрактивный.

Прямой метод (Рис. 1) – измерительные ячейки анализатора устанавливаются непосредственно в технологический процесс, и отдельно, на удалении, располагаются вычислительно-аналитические модули вывода и индикации данных.

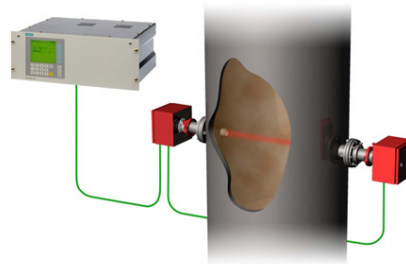


Рис. 1. Прямой метод измерения

Экстрактивный метод (Рис. 2) – проба извлекается из процесса, транспортируется, кондиционируется и только после этого поступает на измерительную ячейку анализатора, представляющего собой уже единую конструкцию.

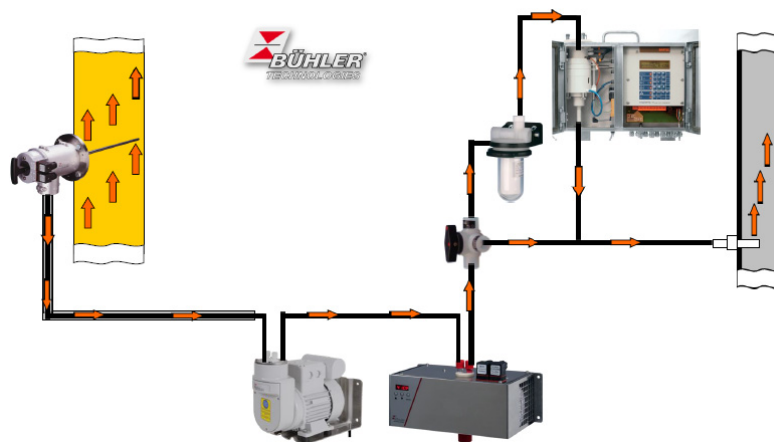


Рис. 2. Экстрактивный метод измерения

Выбор метода обусловлен большим количеством исходных факторов: состав пробы, параметры процесса, наличие запыленности, аэрозолей веществ, задачи анализа, требуемой точности измерений, условиями окружающей среды и т.д.

Экстрактивный метод измерений

Сейчас подробно остановимся на экстрактивном методе, он применяется в самых сложных случаях, например: при наличии больших количеств агрессивных компонентов в пробе, а так же условий для их возникновения, запылённость пробы, высокие температуры процесса и т.д.

Кратко приведем логику работы подобной измерительной системы.

Посредством пробоотборного зонда проба отбирается из технологического процесса. Здесь пробоотборный зонд выполняет одну из самых сложных задач – разграничение технологического процесса и измерительной системы. Зонд, как правило, обогревается во избежание неконтролируемой конденсации, таким образом осуществляется защита от коррозии. Пробоотборный зонд содержит внешний и внутренний фильтр для первоначальной фильтрации пробы (Рис.3).

Далее проба по обогреваемой линии транспортируется в анализаторный шкаф, устанавливаемый, как правило, на удалении нескольких десятков метров от места отбора пробы. Обогрев транспортной линии выполняется так же для исключения конденсации, и как следствия - выпадения осадка в линии.



Рис. 3. Пробоотборный зонд и обогреваемая линия.

После обогреваемой линии проба попадает на охладитель/осушитель. Задачи выполняемые охладителем/осушителем: резкое охлаждение пробы, тем самым вызывая контролируемую конденсацию, удаление конденсата, осушение пробы, стабилизация пробы по температуре, вымывание присутствующих в пробе крупных частиц. Часто, параллельно, здесь же стабилизируются по температуре и калибровочные газы (Рис. 4).



Рис. 4. Система пробоподготовки и анализатор в шкафу.

Далее пробоотборный компрессор создает необходимый в системе расход пробы. Интересно, что расположение компрессора может варьироваться, он может быть установлен, как до охладителя/осушителя, так и после. Однозначных рекомендаций здесь не существует.

После пробоотборного компрессора, проба проходит через фильтр тонкой очистки, коалесцентный фильтр, и попадает на анализатор.

Очень важным моментом на данном участке является контроль наличия капельной влаги в пробе поступающей на анализатор. Ее появление контролируется датчиком капельной влаги (Рис. 5.), который

мгновенно переключает измерительную линию посредством соленоидного клапана, перенаправляя некондиционную пробу в обводную линию.



Рис.5. Датчик капельной влаги установленный в корпус фильтра тонкой очистки.

Задачи систем пробоотбора и пробоподготовки

- отбор пробы, разделение процесса и измерительной линии.
- транспортировка и кондиционирование пробы, согласно требований для анализатора
- сохранение представительности пробы для анализатора
- защита измерительные ячейки анализатора от разрушающего воздействия вредных примесей, например воды.
- обеспечение наименьшего времени отклика измерительной системы на изменение параметров технологического процесса.

Цели и задачи

- Привлечение к совместному изучению вопросов возникающих в процессе внедрения и эксплуатации системы поточного анализа газов,
- Освещение возможностей оптимизации, модернизации измерительных систем.
- Совместная разработка методик проектирования и эксплуатации систем поточного анализа газов (Рис. 6).

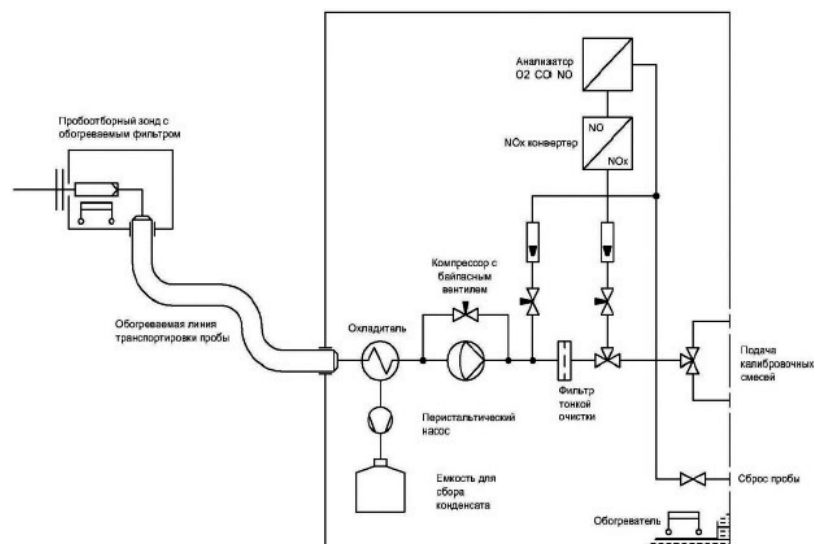


Рис.6. Структурная схема измерительной системы.

Bühler Technologies GmbH (Германия)

Россия, 111 024, г. Москва, ул. Южнопортовая, 5, стр. 1-6, офис 312

т.: +7 945 120 04 24 / + 7 916 460 89 07, ф.: +7 945 120 04 24

m.sulima@buehler-technologies.com www.buehler-technologies.com

Комплексный подход к решению задач газового анализа. (ООО ЦФТИ «Аналитик»)

ООО ЦФТИ «Аналитик», Безмянников Михаил Валерьевич, Технический директор

В настоящее время газовый анализ – это один из основных инструментов, позволяющий техническим специалистам и руководителям промышленных предприятий оптимизировать и модернизировать технологические процессы, снижать вредные выбросы в окружающую среду, повышать безопасность производства. Решение данных задач в результате благоприятно сказывается на экономических показателях предприятий, благодаря снижению расходов энергоресурсов, снижению штрафов за вредные выбросы, снижению затрат на возмещение ущерба от аварийных ситуаций.

Компания ООО «ЦФТИ «Аналитик» уже более 20 лет разрабатывает и внедряет системы автоматизированного газового анализа на крупных промышленных предприятиях в следующих направлениях:

- металлургическая промышленность;
- коксохимическая промышленность;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- энергетика;
- нефтегазовая промышленность;
- производство цемента и огнеупорных материалов.

Благодаря нашему опыту, мы достаточно хорошо знаем технологические процессы предприятий. Это позволяет нам максимально учесть все технических требования, особенности технологических процессов, конструктивные особенности оборудования и другие пожелания Заказчика. Этот аспект приводит к необходимости анализировать в процессе разработки систем газового анализа следующий комплекс исходных данных:

- количество измеряемых газовых компонентов;
- время проведения одного газового измерения;
- возможность иметь обратную связь по управлению технологическими процессами;
- возможность удаленного контроля за работой средств измерения;
- величина абсолютной и относительной погрешности в результатах измерения;
- требования к условиям эксплуатации измерительного оборудования;
- условия размещения оборудования;
- квалификацию обслуживающего персонала и др.

ООО «ЦФТИ «Аналитик» полностью обеспечивает выполнение требований Заказчика. Специалисты ООО «ЦФТИ «Аналитик» обеспечивают необходимую техническую поддержку на всех этапах жизненного цикла системы газового анализа, включая запуск системы в промышленную эксплуатацию, гарантийное и после гарантийное обслуживание.

По желанию Заказчика ООО «ЦФТИ «Аналитик» периодически проводит обучение специалистов Заказчика. Благодаря этому специалисты Заказчика получают ценный опыт работы с газоаналитическим оборудованием. Это, в свою очередь, приводит к появлению новых инициатив и предложений по оптимизации производственных процессов с более широким использованием результатов газового анализа.

Разработанное специалистами ООО «ЦФТИ «Аналитик» газоаналитическое оборудование («Гранат» (рис.1), «Гранат - К» (рис.2), «Аналитик» (рис.3), «Аналитик-М» (рис.4)) прошло необходимый объем испытаний и имеет соответствующие сертификаты. По требованию Заказчика в состав газоаналитических комплексов ООО «ЦФТИ «Аналитик» может быть включено оборудование других производителей. Кроме этого, опыт разработки систем пробоотбора и пробоподготовки, которые часто являются неотъемлемой частью газоаналитического комплекса, позволяет не только выполнить газовый анализ из нескольких точек отбора одним анализатором, но и обеспечить надежность и ресурс аналитического оборудования.



Рис.1 «Гранат»



Рис.2 «Гранат-К»



Рис.3 «Аналитик»



Рис.4 «Аналитик-М»

Для непрерывного повышения своего технического уровня ООО «ЦФТИ «Аналитик» ведет научно-исследовательские работы, конструкторские и технологические проработки. ООО «ЦФТИ «Аналитик» сотрудничает с ведущими отраслевыми научными и проектными институтами. Специалисты ООО «ЦФТИ «Аналитик» активно участвуют в совещаниях на всех стадиях переговоров с Заказчиком.

Благодаря комплексному подходу к решению задач газового анализа, в настоящий момент внедрено и эксплуатируются более 200 систем газового анализа производства ООО «ЦФТИ «Аналитик». Среди наших заказчиков: ОАО «Северсталь», ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», ОАО «НЛМК», ОАО «ММК», ОАО «ЧМК», ОАО «УралСталь», ЗАО «Донецксталь», ПАО «Алчевсккокс», ПАО «МЗ «Азовсталь», ПАО «ЕМЗ», ОАО «Тулачермет», ОАО «КМЗ», ОАО «ДМКД», ОАО «Энерго-Строительная Корпорация «СОЮЗ», ГК «ИЛИМ», «Pakistan Steel» Пакистан и многие другие.

ЦФТИ Аналитик, ООО

Россия, 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Парковая, д. 4, лит. Д

т.: +7 (812) 388-3814, 388-3433, ф.: +7 (812) 388-3814, 388-3433

bmv@gas-granat.ru www.gas-granat.ru

**Шестая Межотраслевая конференция
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2015
24 ноября 2015 г., г. Москва**

24 ноября 2015 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Шестая Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2015», посвященная демонстрации новейших разработок для автоматизации предприятий машиностроения, энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современных информационных технологий, IT, АСУТП, ERP, MES-систем, контрольно-измерительной техники, газоанализаторов, расходомеров, датчиков, АСУ технологических процессов.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

2.3. Высокоэффективное вспомогательное оборудование для газоочистных сооружений: вентиляторы и дымососы, компрессоры, конвейеры, системы пылетранспорта, насосы, агрегаты питания, компенсаторы, газоходы, дымовые трубы.



Оптимизированные и энергоэффективные решения в области вентиляции и транспортировки газов. (ООО «КОЯ»)

ООО «КОЯ», Яакко Сиренне, Директор

Компания Која (Финляндия) является крупным производителем вентиляторов и дымососов, а также вентиляционных установок, которые применимы для различных целей: в технологии производства; системах аспирации и пылеудаления; фильтрации и транспортировки газов; для котлов с кипящим слоем, ВФВ и СФВ; приточной и вытяжной вентиляции; рекуперации. Предприятие действует с 1935 года, поставки в Россию начались с 80-х годов. На данный момент компания имеет два завода в Финляндии и дочернее предприятие в Санкт-Петербурге.

На настоящий момент свыше 20 000 промышленных вентиляторов находятся в постоянной эксплуатации по всему миру. Разработанные нами решения используются в целлюлозно-бумажной, металлургической, энергетической, стекольной и др. промышленности: Mopani Copper, Sunrise DAM, Erdent Mining Corporation, LKAB Kiruna, Auribis, Hormozal, Boliden, Talvivaara, Asa Metals, Arcelor Mittal, Avesta, Outotec, Nestle, Borealis, Eneco, Fortum, E-On, Foster Wheeler, Götaverken, LAB SA, CNIM AS, Strabag Energi, RWE power renewables, Andritz, Metso, Outotec, Saica, Ence, Portucel, Digismart, Kuopio Energia, Kokkolan Voima, Pohjolan Voima, Kalmar Energi Värme, Elektrociepłownia, Bomhus Energi, Tanska Vattenfall, Setubal, Anpar, Kazzink, Лукойл-Пермнефтеоргсинтез, Норильский Никель, Карельский окатыш Северсталь, Лебединский Гок, Амур-металл, Уралэлектромедь УГМК-Холдинг, Подольский машиностроительный завод ЗИО и др.

Компания успешно сотрудничает со многими производителями фильтров на протяжении долгих лет: Alstom, Andritz, LAB AS, LAB GmbH, Pilum Industries, Götaverken Miljö AB, FLSmidth, Industrie textil Job, Danieli Corus BU, Valmet.

Мы производим:

1. Центробежные вентиляторы: расход 0,1 – 800 м³/с, повышение давления – до 70 кПа. Осевые вентиляторы: расход 0,2 – 1200 м³/сек., давление – до 20000 Па, мощность – до 10 000 кВт. Данные вентиляторы могут работать также реверсивно. Возможен поворот лопаток во время работы вентиляторов на более чем 180° с использованием специальной гидравлической оснастки.

2. Вентиляционные установки и теплообменники, которые могут быть использованы для вентиляций помещений различного типа, в т.ч. могут работать в сложных промышленных условиях. Вентиляционные установки Future (с расходом от 0,1 м³/с) могут состоять из различных секций – увлажнения, очистки, рециркуляции и т.д. Продуманные до мелочей компоненты соответствуют наиболее требовательным ожиданиям клиента. При проектировании продукта учтены, прежде всего, конструктивные факторы, влияющие на качество воздуха помещений: герметичность рубашки агрегата, крепления фильтра и рамы. Наши системы рекуперации позволяют забирать тепло отходящего воздуха и газов и подавать его в приточную вентиляцию, что позволяет заказчику сокращать расходы на энергию. Теплообменники – роторные, пластинчатые, работающие по принципу воздух-воздух и жидкость-воздух, могут при необходимости изготавливаться из специальных материалов, например, при наличии в перемещаемой среде серы. Системы рекуперации могут извлекать тепло из запыленных, загрязнённых сред – благодаря использованию специального оборудования, например, скрубберов.

В данной статье мы остановимся на проблеме определения вентилятора – вспомогательного, но столь важного оборудования. Вентилятор должен решать несколько задач: обеспечивать оптимальный КПД и быть надёжным участником технологического процесса – работать энергоэффективно и стабильно.

Одним из основных принципов нашей работы является оптимизация вентилятора(системы) под условия работы Заказчика. Критерии выбора вентилятора:

- Прежде всего, это требования технологического процесса: максимальная и минимальная нагрузка вентилятора, расход, давление.

- Условия работы: температура, трибологические особенности перемещаемой среды, в т.ч. коррозионность и изнашиваемость.



• Вторичные факторы выбора вентилятора – имеющиеся способы регулировки, тип и количество используемой энергии.

Для подбора наиболее подходящего типа вентилятора требуются как можно более точные сведения об объекте использования – самые разные факторы важны.

Высокий КПД, обеспечение работы вентилятора в нужном диапазоне – первейшие цели, которые стоят перед производителем вентилятора, но с прагматической точки зрения всё не так однозначно. Например, в высокозапылённых условиях, где в перемещаемой среде содержится большое количество примесей, не представляется возможным стремиться к максимально возможному КПД, так как работа на высоком КПД может вызвать излишнюю вибрацию, что приведёт к остановке оборудования. КПД более низкий – а это означает более высокое потребление электроэнергии – всё же оказывается более выгодным с экономической точки зрения, так как работа вентилятора стабильна – при условии, что конструкционно вентилятор выполнен правильно. Такая проблема знакома для предприятий цементной, отчасти металлургической отраслей.

С точки зрения конструкционного определения вентилятора мы анализируем следующие факторы: типы рабочего колеса, подшипников и уплотнений, материалы и способы обработки поверхности, способы регулировки.

Мы можем выбрать из четырёх типов рабочего колеса: с назад загнутыми дугообразными лопатками для чистых газов, с назад загнутыми прямыми лопатками для дымовых газов, прямыми радиальными лопатками в закрытом или открытом исполнении. Выбор зависит от степени запылённости, давления и объёма газового потока и требуемого КПД. К примеру, вопрос налипания частиц на рабочие колёса характерен для химической отрасли, вентиляторов скрубберов. В этом случае колесо с назад загнутыми прямыми лопатками может являться хорошим компромиссом как для обеспечения КПД, так и поддержания надёжной работоспособности оборудования.

Поддержка ротора выбирается согласно условиям процесса. Обычная воздуходувка, вентилятор подачи воздуха горения в котёл, не требуют никаких специфических решений, в то время как вентилятор, работающий вместе с фильтром в металлургии может требовать особой поддержки ротора – из-за загрязнённости среды. Это может быть среднеподвесной тип подшипников вентилятора.

Подшипники могут работать с различными типами смазки: консистентной, циркуляционной, картерной смазкой разбрызгиванием. Одним из основных требований является удобство эксплуатации и простота тех.обслуживания. Например, картерная смазка имеет годовой смазочный интервал и не требует в этот промежуток дополнительных профилактических работ.

Мы стремимся к упрощению всех регламентных работ. Одной из таковых является чистка рабочего колеса – загрязнение может привести к дисбалансировке.



Рис. 1. Грязный край рабочего колеса

В наших вентиляторах предусмотрена возможность чистки колеса без остановки вентилятора. Отсутствие необходимости останавливать вентилятор для проведения профилактических работ также является очень важным фактором поддержания стабильности производственного процесса.

Уплотнения вала подбираются согласно типу перемещаемой среды, её вредности. Мы можем предложить газопроницающие и газонепроницаемые уплотнения: тефлоновые, медные, сальниковые и лабиринтные, последние можно дополнительно оснастить защитным газом, что делает их полностью непроницаемыми. Таким образом, возможно воспрепятствовать утечкам в окружающую среду.

Выбор материала является основным из решающих факторов определения оборудования. Использоваться могут разные виды стали, композитные материалы, титан, никель и др. Мы можем предложить вентилятор для условий до 1000 градусов. В некоторых ситуациях может потребоваться дополнительная защита поверхности: наплавление износостойкого слоя, приваривание бронированных пластин, полимерные покрытия. Выбор способа защиты зависит от степени абразивности, коррозионности, температуры среды. Некоторые покрытия можно наносить на объекте Заказчика на старый вентилятор. В ряде случаев вентилятор может быть подготовлен к изменениям условий работы – если это закладывается в проектировании.

Другим важным аспектом экономии является выбор способа регулировки производительности. Показатели нашего исследования, указанные на рис. 2, говорят сами за себя. Частотный преобразователь оказывается наиболее выгодным способом.



Рис 2. Способы регулировки и расходы

Указанный подход требует анализа исходных данных и многоаспектного определения вентилятора – требуется учёт самых разных факторов одновременно. Но только такой подход к проблеме, по нашему мнению, может гарантировать подбор вентилятора, максимально удовлетворяющего потребностям технологического процесса, эффективного по расходу энергии и износостойкого. Износостойкий вентилятор не требует скорого ремонта и замены, не потребляет лишнюю энергию, не останавливается во время процесса работы. Это – залог экономии средств Заказчика.

Подобный подход не означает усложнения задачи и не всегда связан с дополнительными инвестициями: анализ необходим также для того, чтобы не подбирать более дорогостоящие конструкционные компоненты в ситуации, когда в них нет нужды, а также для того, чтобы выбрать более дешёвый, но не менее надёжный вариант решения проблемы – например, при работе в сильнозапылённых условиях. Определение вентилятора не требует специального проектирования и связанных с этим финансовых и временных затрат – это обеспечивается использованием специальных программ.

Мы хотели бы привести пример реализованного нашей компанией Кожа замены старого оборудования на новое, когда правильный подход к определению оборудования привёл к экономии средств. На электростанции в Финляндии старые вентиляторы работали с шибберными заслонками, рабочая точка вентилятора была вне нужного диапазона – правильный КПД не обеспечивался. Общее потребление энергии двух вентиляторов на объекте составляло 2560 кВт. Новые установленные вентиляторы Кожа были оптимизированы под нужную рабочую точку согласно вышеуказанным принципам. Благодаря этому годовая экономия энергии составила свыше 1000000 евро. Потребность в мощности снизилась с 2560 кВт до показателя ниже 1000 кВт. Цена инвестиции в оборудование составила 710000 евро, и срок окупаемости оказался меньше года.

Оптимизация оборудования согласно вышеописанному подходу позволит значительно сэкономить в расходах, энергетических и эксплуатационных, улучшить производительность вентилятора – поддержать функциональность технологического процесса.

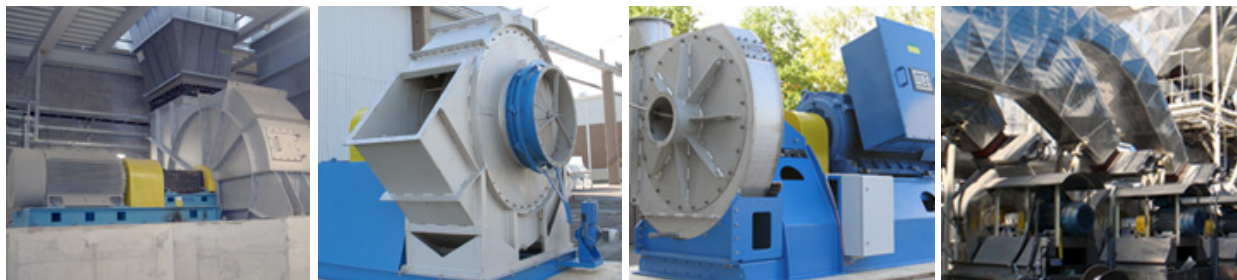


Рис. 2. Вентиляторы Кожа

КОЯ, ООО

Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, пр. Измайловский, д.4

т.: +7 921 658 00 49 kojalcc@koja.fi www.koja.fi

Повышение уровня безопасности с помощью систем взрывозащиты. Снижение последствий взрыва в процессе удаления и очистки газопылевых смесей. (RSBP spol s.r.o. (Чехия))

ООО «РСБП РУС», RSBP spol s.r.o. (Чехия), Шершон Максим Владимирович, Директор по продажам в России и странах СНГ

Более 20 лет на рынке фирма RSBP spol s.r.o. предоставляет услуги и продукцию для защиты промышленного оборудования от взрывов и пожаров. Мы комплексно решаем безопасность промышленных производств и технологий с точки зрения: защиты от взрывов и пожаров, анализа рисков, проектирование, подготовка документов в соответствии с европейским и российским законодательством.

Мы защищаем от взрывов промышленные предприятия по переработке сыпучих материалов в различных отраслях промышленности: энергетической, металлургической, химической, фармацевтической, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, пищевой и т.д.

Защищаемое оборудование:

- Фильтры
- Циклоны
- Бункеры
- Сепараторы
- Дробилки
- Мельницы
- Пылевоздуховоды
- Транспортёры
- Силосы и др.

Комбинация элементов ведущих к возгоранию и взрыву

Воспламенение и последующее горение происходит, если в то же время и месте одновременно находятся:

- вещества, характерные экзотермическими реакциями (напр. частицы пыли органических материалов),
- остаточное количество воздуха, источник воспламенения.

Риски распространения пожара и последствия волн давления после взрыва несут угрозу не только для технологического оборудования и сооружений, но и подвергают опасности жизнь и здоровье человека.

Собственное производство включает оборудование:

Предохранительные разрывные мембраны и панели с контролем срабатывания типа VMP.



При нормальных условиях эксплуатации, аварийный люк на устройстве покрыт мембраной. При превышении уровня рабочего давления внутри оборудования откроется мембрана, и тем самым снимет взрывное давление с находящегося под угрозой устройства. Таким образом, технологическое оборудование подвергается давлению ниже, чем его устойчивость к давлению, и поэтому исключена вероятность разрушения.

Пламегаситель для снятия давления взрыва типа FLEX.

FLEX гарантирует освобождение взрыва внутри зданий без распространения пламени и температуры. Температура взрыва может достигать до 1 500С°. Благодаря своей конструкции FLEX понижает температуру до безопасного уровня.



Обратный клапан типа В-FLAP.

Обратный клапан предназначен для предотвращения распространения взрыва в пылевоздуховоде. В случае взрыва в оборудовании клапан закроется волной давления и тем самым предотвратит распространение взрыва в пылевоздуховоде.



Система для активного подавления взрыва типа HRD.

HRD система определяет образование взрыва на начальной стадии и подавляет взрыв горючей пыли в промышленных установках. Является эффективной защитой на промышленных предприятиях. HRD система предотвращает возникновение разрушительных волн давления и препятствует расширению пожаров. Благодаря этому исключаются повреждения на технологических линиях, минимизируются затраты связанные с простоем производства и повышается безопасность труда.



Заключение:

Мы решаем поставленные перед нами задачи от проектирования, поставки материалов, монтажа, ввода оборудования в эксплуатацию, обучения обслуживающего персонала и до последующего сервисного обслуживания. Доверьте защиту своего предприятия специалистам компании RSBP spol s.r.o!

*RSBP spol s.r.o., филиал ООО «РСБП РУС»
Pikartská 1337/7, 71607 Ostrava, CZECH REPUBLIC.
т.: +420 731 501 437 / +7 916 340 61 76
rsbp@rsbp.ru, shershon@rsbp.ru www.rsbp.ru*

Завод «ТЕХПРИБОР» - шлюзовые затворы с эластичными роторами. Когда импорт проигрывает. (Завод «ТЕХПРИБОР», ООО «Дезинтегратор»)

Завод «ТЕХПРИБОР», ООО «Дезинтегратор», Липилин Александр Борисович, Генеральный директор, Векслер Максим Владимирович, Коммерческий директор

Завод «ТЕХПРИБОР» - шлюзовые затворы с эластичными роторами. Когда импорт проигрывает.



Когда импорт проигрывает!

Уважаемые участники конференции, для завода «ТЕХПРИБОР» это уже шестая «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА». И сегодня, в очередной раз, хотел бы рассказать Вам о шлюзовых затворах с эластичными роторами, которые выпускает наше предприятие. Почему я снова возвращаюсь к этой теме, несмотря на то, что завод «ТЕХПРИБОР» помимо шлюзовых затворов изготавливает еще более 50 единиц различного оборудования? Потому, что проведенные исследования, а так же производственная практика убедительно доказывают – шлюзовые затворы «БАРЬЕР» по всем основным параметрам превосходят как отечественные модели, так и импортные образцы. Такое крупное машиностроительное предприятие, как Самарский завод «Строммашина» комплектуется шлюзовыми затворами «БАРЬЕР» на постоянной основе. А это, согласитесь, хорошая рекомендация, как впрочем, и победа в конкурсе «100 лучших товаров России», которую затворы «БАРЬЕР» одержали два года назад.

Насколько же «БАРЬЕР» эффективнее других шлюзовых затворов? Цифры, которые я приведу, позволят Вам самим ответить на этот вопрос. Но сначала давайте вспомним, для чего нужны шлюзовики.

Шлюзовые затворы предназначены для уменьшения поступления воздуха в оборудование, находящееся под избыточным давлением или под разрежением, обычно это центробежные пылеуловители или циклоны. Насколько уменьшить? В идеале полностью прекратить, на практике, учитывая, что ячейковый ротор должен вращаться в корпусе, а потому зазоры все же необходимы, сделать «подсос» воздуха минимальным.

В технических условиях (ТУ 5142-001-88989349-2009), согласно которым изготавливаются, пожалуй, самые распространенные на отечественных предприятиях шлюзовые затворы марки ШУ, указывается, что величина «подсоса» не должна превышать 30 куб. метров в час при вакууме 2000 мм водного столба. Это сам по себе довольно большой объем, но главная проблема заключается в том, что в процессе эксплуатации затвора рабочие зазоры, а с ними и «подсосы» воздуха постоянно увеличиваются, снижая эффективность всей пылеулавливающей установки.



На предприятии одного из наших Заказчиков, где эксплуатируется большое количество шлюзовых затворов различных моделей, мы замеры «подсосы» воздуха двух отечественных образцов и трех иностранных. Измерения расходов воздуха производились диафрагменными счетчиками газа. В результате



было установлено, что ни один из проверенных шлюзовых затворов не пропускал меньше 90 куб. метров в час, включая один хорошо известный иностранный бренд! Надо уточнить, что данные затворы находились в эксплуатации менее года. Замеры объемов «подсосов» шлюзовых затворов «БАРЬЕР», выполненные по той же методике, показали 20 куб.метров в час для новых и 15 куб.метров в час для затворов, находящихся в эксплуатации более года. Здесь нет никакой ошибки, действительно, со временем работа наших затворов улучшилась. Эластичный ячейковый ротор «приработался» к внутренней поверхности корпуса, благодаря чему «подсосы» воздуха сократились.

Чтобы лучше понять «механику» шлюзового затвора «БАРЬЕР» обратимся к его конструкции.

Итак, наш шлюзовой затвор состоит из корпуса, внутри которого расположен ячейковый ротор, изготовленный из абразивостойкого полимера. При этом диаметр ротора больше внутреннего диаметра корпуса. При установке, лопасти изгибаются, обеспечивая тем самым плотное прилегание.

По мере износа, лопасти распрямляются, сохраняя плотное прилегание к внутренней поверхности корпуса.



На слайде Вы видите ячейковый ротор шлюзового затвора «БАРЬЕР» после года работы. Перемещаемый материал – минеральный порошок. Как хорошо заметно, зазоров практически нет.

Для регулировки торцевых зазоров использовано не менее интересное техническое решение - крышка корпуса выполнена подвижной.

С помощью четырех регулировочных гаек торцевые зазоры могут быть уменьшены.

Для особенно «проблемных» материалов мы разработали усиленный ячейковый ротор с бобышками, которые уменьшают продольный изгиб лопастей и существенно продляют срок «жизни» конструкции.



И в заключение своего доклада я хотел бы привести слова председателя правительства РФ Дмитрия Анатольевича Медведева относительно государственной политики импортозамещения: «Всего делать невозможно. Глобальные технологии развиваются, но очень многие вещи, которые мы покупаем, мы способны делать сами...» С этим трудно не согласится, тем более что некоторые вещи мы действительно делаем лучше!

Спасибо за внимание.

*Коммерческий директор Завода ТЕХПРИБОР
Векслер Максим Владимирович
Тел./факс: (48751) 9-05-95, 9-05-96, 9-05-21
E-mail: manager@tpribor.ru*

Модернизация системы газоочистки и газоудаления, с применением тканевых неметаллических компенсаторов «Компенз-Эластик». (ООО «Компенз-Эластик»)

ООО «Компенз-Эластик», Симонова Юлия Витальевна, Директор по продажам

Компания ООО «Компенз – Эластик» является российским производителем и поставщиком тканевых компенсаторов и быстроразъемной тепловой изоляции для крупнейших предприятий России, стран СНГ и Европы.

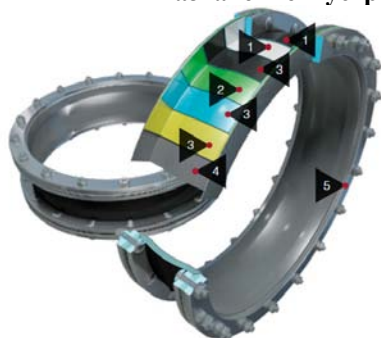
В части модернизации систем пылегазоочистки предлагается замена старых линзовых компенсаторов на новые неметаллические тканевые компенсаторы, а также проектирование новых объектов с учетом установки тканевых компенсаторов.

В России тканевые компенсаторы не так популярны и распространены, как, например, в европейских странах, но тем не менее, на сегодняшний день все больше и больше предприятий черной и цветной металлургии, электроэнергетики, цементных заводов, машиностроения, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной, химической и других отраслей промышленности отдают предпочтение именно тканевым компенсаторам.

Тканевый компенсатор – это специальное гибкое соединения, состоящее из тканевой вставки и присоединительной и защитной арматуры, предназначенное для компенсации температурных удлинений трубопроводов.

Тканевая часть изготавливается из одного или более слоев материала, которые несут в себе две функции: температурная изоляция и герметизация. Материалы подбираются индивидуально для каждого конкретного применения. Мы используем около 30 различных материалов, обеспечивающих 100% безопасную и долгосрочную работу компенсатора. Металлическая часть является каркасом и разрабатывается в зависимости от конструкции компенсатора, марка стали металлической части компенсатора идентична марке стали трубопровода

Назначение и устройство тканевого компенсатора:



1. Внешний газоплотный слой;
2. Изоляционный материал;
3. Изоляционная ткань, устойчивая к высоким температурам;
4. Сетка из нержавеющей стали;
5. Прижимной фланец.

Преимущества тканевых неметаллических компенсаторов:

- Большая компенсирующая способность одновременно во всех направлениях при малых размерах;
- Низкая жесткость;
- Отсутствие ограничений по размерам и конфигурации;
- Высокая химическая стойкость материалов;
- Удобство в Доставке;
- Низкий вес и простота монтажа;
- Экономичность при замене. При необходимости замены компенсатора, меняется только тканевая часть, а металлическая часть не требует демонтажа.

Условия эксплуатации тканевых компенсаторов:

- Рабочий диапазон температур рабочей среды: от – 60 до +1100°C;
 - Температура окружающей среды: от – 60°C;
 - Количество циклов работы компенсатора: 100.000 — 1.000.000 циклов;
 - Антивибрационный цикл работы: без ограничений;
 - Компенсирующая способность: осевая — до 500 мм /сдвиг — до 250 мм;
 - В зависимости от условий эксплуатации нашей компанией подбирается та или иная конструкция.
- Для подбора компенсатора заказчику необходимо просто заполнить опросный лист. После чего для согласования направляется технико-коммерческое предложение и чертеж компенсатора общего вида. Стандартно ответ мы стараемся готовить в течении 1-2 дней, если проект большой то не более 1 недели.



Типы тканевых компенсаторов:

Гибкие вставки для дымососов и вентиляторов:	Тканевые компенсаторы для высоких температур:	Многослойные с внутренней изоляцией:	Тканевые компенсаторы ПГВУ:
			
<p>Места установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гибкие вставки для вентиляторов; • гибкие вставки дымососов; • гибкие вставки тягодутьевых машин; • гибкие вставки для воздухопроводов. 	<p>Места установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологическое оборудование ТЭС; • компенсаторы газопроводов; • технологические газоходы; • компенсаторы воздухопроводов; • тканевые компенсаторы газоходов; • гибкие вставки тягодутьевых машин. 	<p>Места установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компенсаторы для газоперекачивающих станций; • компенсаторы для энергетических газовых турбин; • компенсаторы для запыленных сред; • компенсаторы для конвективной шахты и топки котла; • компенсаторы на газоходах доменного газа. 	<p>Места установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гибкие вставки для вентиляторов; • гибкие вставки дымососов; • гибкие вставки тягодутьевых машин; • гибкие вставки для воздухопроводов. <p>Прим. Данный тип тканевых компенсаторов, в отличие от устаревших конструкций линзовых компенсаторов ПГВУ, изготавливается из нескольких слоев химически и термически стойких композитных материалов.</p>
<p>Температура применения: до +265°C</p>	<p>Температура применения: до +500°C</p>	<p>Температура применения: От +500 до +1200°C</p>	<p>Температура применения: до +500°C</p>

Примеры продукции в различных отраслях промышленности:

Цементная промышленность:



Компенсатор на входе в ЭФ



Компенсатор башни охлаждения



Компенсатор ТДМ



Угольные Электростанции:



*Компенсаторы Электрофильтра
ALSTOM*



*Компенсаторыгазоходов водогрейных
и энергетических котлов*



*уплотнения прохода
коллекторов через обшивку
котла*

Металлургия:



Компенсаторы газоходов до ЭФ



*Компенсаторы газоходов до
ЭФ*

Компенсаторы имеют все необходимые разрешения и сертификаты, а также сопровождаются полным пакетом технической документации.

Более подробную информацию вы можете получить на нашем сайте: www.kompenz-elastic.ru

Производство и инжиниринг

ООО «Компенз-Эластик»

Россия 173526, Новгородская обл., Новгородский р-н., рп. Панковка, ул. Индустриальная, д.18

тел. +7 911 611 65 48, +7 (8162) 64 53 34

e-mail j.simonova@kompenz-elastic.ru



Шестая Межотраслевая конференция

«ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2015»

27-28 октября 2015г., г. Москва, ГК «ИЗМАЙЛОВО»

www.intecheco.ru, т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Фильтрация, отстаивание, ультрафиолет, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии и другие решения, оборудование и технологии для водоподготовки, водоснабжения, водоотведения и водоочистки в металлургии, энергетике, нефтегазовой, химической, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.
- Механические, биологические и химические методы водоочистки
- Энергоэффективные технологии и оборудование для водоподготовки и водоочистки.
- Повышение качества воды, доочистка. Замкнутые системы водопользования в промышленности.
- Проектирование и эксплуатация канализационных очистных сооружений.
- Обработка, стабилизация и утилизация осадка сточных вод. Сжигание осадка.
- Насосы и арматура для систем водоснабжения, водоподготовки и водоочистки.
- Инновационные решения для трубопроводных систем. Полимерные трубы.
- Контроль содержания загрязнений в воде. Новейшие приборы для анализа качества воды.
- Автоматизация систем водоснабжения, водоподготовки и водоочистки.
- Нормативно-правовые аспекты водного законодательства.

В работе предыдущих Межотраслевых конференций «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2010, 2011, 2012, 2013, 2014» принимали участие сотни делегатов от ведущих предприятий металлургии, энергетики, нефтегазовой, химической, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности, производителей водоочистного оборудования, инжиниринговых и сервисных компаний, НИИ и проектных институтов, в том числе представители: Amiad Water Systems (Израиль), Korfing Hannover AG (Германия), WEDECO, Grunbeck Wasseraufbereitung (Германия), TORAY (Япония), Xylem Rus, VKG OIL AS (Эстония), АЛСИС, Альта Групп, АКВАТЕХ-ХТ, АВРОРА Лаб, АЗОВ, Акватрол, Акрон, Архангельский ЦБК, Байкалэнерго, Башгипронефтехим, Березниковский содовый завод, Био-Хим, Буйский химический завод, Бурштынская ТЭС, ВЕДЕКО Центр, ВНИИАМ, ВИЛО Рус, ВНИПИгаздобыча, ВНИИФТРИ, ВОДАКО, Водоснабжение и водоотведение, ВТИ, Газпром добыча Астрахань, Газпром добыча Ямбург, Газпром трансгаз Махачкала, Газпромнефть-Московский НПЗ, ГК Спецмаш, Глинвед Раша, Гидротехинжиниринг, Гипротрубопровод, Гипрококк (Украина), ДжиИ Рус, ДАКТ-Инжиниринг, Дозирующие системы, ДТЭК Западэнерго, Днепропетровский МЗ, Евразруда, Евраз-Украина, завод Водмашоборудование, Зульцер Насосы, Игл Бургманн, ИНТЕХЭКО, Иркутские Коммунальные Системы, Ионообменные технологии, Инженерная Экология, Казаньоргсинтез, Казэкопроект (Казахстан), Карабашмедь, Карельский окатыш, Коминвест-АКМТ, Конаковская ГРЭС, Константа-2, Косогорский металлургический завод, Красцветмет, КРОНЕ Инжиниринг, Кронштадт, Кыштымский медьэлектролитный завод, Кременчугский сталелитейный завод (Украина), КТФ Ремохлор, ЛАНКСЕСС, Марийский НПЗ, Медногорский медно-серный комбинат, Метакхим, МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГ (Украина), Михайловский ГОК, МосводоканалНИИпроект, Мосводоканал, Мосэнерго, Московские озонаторы, НИИОГАЗ, НИУИФ, НИИИМ, НИПИ ОНГМ, НПО РОКОР, НПО ЭКОХИМПРИБОР, НПП Машпром, НПП Объединенные Водные технологии, НПП ЭЛЕМЕР, НПО Завод химических реагентов, НПФ ЭкоТОН, НТК Салават, ОМК, Оутотек Санкт-Петербург, Полихимсервис, ПО Курс, ПермНИПИнефть, ПроМинент Дозирующая техника, РХТУ им. Д.И. Менделеева, Ритм ТПТА, РОСИЗВЕСТЬ, РусВинил, Самаранефтехимпроект, Стойленский ГОК, ПЭП СИБЭКОПРИБОР, Северсталь, СибВАМИ, Синарский трубный завод, СИТТЕК, Сорбент, Спектроника, СПЭК, Стойленский ГОК, Татинтек, Татнефть, ТД ГалаХим, ТД ЛИТ, ТД Пенетрон-Россия, Техно-Эко, Терсь, ТИ-СИСТЕМС, ТК ХИМПЭК, Томскводоканал, Трубодеталь, Тулачермет, Уде, Ураласбест, Уральский электрохимический комбинат, Уралэлектромедь, Феротрейд, Фирма СЭНС, Флотенк, ФНК Инжиниринг, ХГ ОСНОВА, Хеметалл, Челябинский меткомбинат, Челябинский механический завод, Центр Водных Технологий, Центр экологической переработки, Э.ОН Россия, ЭнВиСи КАРБОН, ЭкоВодИнжиниринг, Экополимер-М, Эм-Си Баухеми, ЮЖНИИГИПРОГАЗ (Украина), Юнимет и другие.

Условия участия, формы заявок, сборники докладов, каталоги и фотографии предыдущих конференций, а также дополнительную информацию см. на сайте www.intecheco.ru
www.intecheco.ru, т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

интехэко.рф



СЕДЬМАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2016» 30 марта 2016 г., Москва, ГК ИЗМАЙЛОВО

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Актуальные задачи противокоррозионной защиты предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой, химической и цементной промышленности.
- Новейшие краски, технологии и материалы огнезащиты, изоляции и антикоррозионной защиты строительных конструкций зданий и сооружений, мостов, технологического оборудования, дымовых труб, газотранспортных систем, градирен и емкостей.
- Предупреждение аварий. Усиление и восстановление зданий и оборудования.
- Современные методы контроля и диагностики техногенной безопасности промышленных объектов и предприятий.
- ЛКМ для наружной окраски. Долговечность покрытий.
- Современные технологии и материалы огнезащиты.
- Подготовка поверхности. Современное окрасочное оборудование.
- Приборы для контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.

Участие в работе предыдущих конференций «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015» приняли сотни делегатов от предприятий различных отраслей: Bayer (Германия), Fangfu (Китай), International Protective Coatings, Jotun Paints (Норвегия), KRAFTELEKTRONIK (Швеция), REMBE (Германия), RHI AG (Австрия), S.A.F. Praha (Чехия), 3M, Selmers Technology (Нидерланды), АВРОРА, Азов, Акрон, АК АЛРОСА, АК Промметаллозащита, Ангарскнефтехимпроект, Ангарская нефтехимическая компания, Ангарский завод полимеров, Алмалыкский ГМК (Узбекистан), Алюфиниш, АМТ-Антикор, Антикорсервис, АТОМПРОЕКТ, Атомэнергопроект, БАРС-СЕРВИС, Буд, ВекФорт, Вест Фарбен, ВИАМ, Вило Рус, ВИТОР, ВНИИСТ, ВНИПИЭТ, ВТИ, Газпром газэнергосеть, Газпром ВНИИГАЗ, Газпром газнадзор, Газпром добыча шельф, Газпром добыча Астрахань, Газпром добыча Надым, Газпром добыча Ямбург, Газпром трансгаз Махачкала, Газпром нефтехим Салават, Газпром трансгаз Москва, Газпром трансгаз Екатеринбург, Газпром трансгаз Томск, Газпром трансгаз Югорск, Газпром трансгаз Волгоград, Газпром трансгаз Чайковский, Газпром трансгаз Уфа, Галокор СПб, Гипрогазоочистка, Гипрококк (Украина), Гипроomez, ГИРЕДМЕТ, ГМК Норильский никель, ГИ ВНИПИЭТ, Группа Магнезит, ДЕЛАН, Дюпон Наука и Технологии, ЕВРАЗ НТМК, ЕВРАЗ ЗСМК, ЕвразХолдинг, Евромет, ЕВРОБРАНД (Республика Беларусь), Жаналык GOLD (Казахстан), Запорожсталь (Украина), Завод герметизирующих материалов, Зевс-Технологии-Р, Изоляционный трубный завод, Иматек и К (Беларусь), ИНТЕР РАО ЭЭС, КАЗот, Константа-2, Каспийский Трубопроводный Консорциум-Р, Киришинефтеоргсинтез, К-М, Константа, Компания PrimaTek, Косогорский МЗ, Краски Сибири, Кронос Спб, КуйбышевАзот, Лайер, Лакокрасочный завод Аврора (Украина), Ланкра, Латом-БИС, Ларчфилд ЛСН, Лебединский ГОК, ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез, Магнитогорский меткомбинат, МЗ Электросталь, МорНефтеГазИнжиниринг, МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГ (Украина), Мост, Морозовский химический завод, Нарьянмарнефтегаз, Новокуйбышевский НПЗ, НПХ ВМП, Нижнетагильский меткомбинат, НИЦ Строительство - НИИЖБ, НИИнефтепромхим, НИИПХ Росрезерва, Ника-ПВА, Новатик РУС, НЛМК, НПК Ярли, НПО Виллана, НПО РОКОР, НПП ТЕХНОБИОР, НПФ ИНМА, НПК КоррЗащита, НПФ Лаборатория огнезащиты, НПФ Спектр-Лакокраска, НПФ ФьюЛЭК, НПЦ Молния, НТК Салават, ОЗ-Инжиниринг, ОГК-1, ОГК-2, Омский каучук, Омутнинский МЗ, Омсктехуглерод, ОМЗ-Спецсталь, ТД Раум-Профи, ПК ЗепТехПрогресс, Плакарт, ПМП, Полос Проект, Промхимзащита, Промкраска ТЦ, РЕД БИЛДИНГ, РАО Энергетические системы Востока, Роснефть-Находканефтепродукт, РКЦ Прогресс, РН-Комсомольский НПЗ, РН-Туапсинский НПЗ, Рошальский лакокрасочный завод, РУСАЛ ИТЦ, Русские краски, Рутил, Рэд Билдинг, САЗИ-Авиагерметик, СамараНИПинефть, Смоленская ГРЭС, Северсталь, Стройизоляция, СК ТЕХНОЛОГИЯ, Синарский трубный завод, Сода, Соликамский завод Урал, СПЕКТР, Спецремэнерго, Спецстройизоляция, Стиппейнт-Ру, Лакокрасочная продукция, Стройтрансгаз, Сургутнефтегаз, Сызранский НПЗ, ТАНЕКО, Татнефть, Татсталь, Таттеплоизоляция, ТГК-1, ТД ТМК, ТЕКНОС, Территория цвета, ТЕХНОКРАСКА, ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы, ТД Ассоциация Крилак, ТД КоррЗащита, ТД Лакокраспокрытие, ТД ХИМИК, Трубодеталь, Транснефтепродукт, Транснинефть, ТЭСП, ТФ Теплоизоляция, Тяга, Тяжпрессмаш, УГМК-Холдинг, Удачинский ГОК, УкрГипроomez (Украина), Укртатнафта (Украина), Ультра НДТ, Унихимтек-Огнезащита, Уралмашзавод, Уралредмет, Уральская Сталь, Уралтрубмаш, Удмуртнефть, Уфалейникель, Шатурская ГРЭС, ЖЕЛМОС, Хемпел, ЦНИИ КМ Прометей, Центр-Синтез, Челябинский цинковый завод, Челябинский трубопрокатный завод, ЦКБН Газпром, Институт ЮЖНИИГИПРОГАЗ (Украина), Чепецкий механический завод, Эколон ПК, ЭКО-УМВЕЛЬТ, ЭЛОКС-ПРОМ, Эмпилс, Энел ОГК-5, ЭСМАРТ, ЮНИТ МАРК ПРО и многие другие.

**Сборники докладов и программы предыдущих конференций,
а также всю дополнительную информацию см. на сайте www.intecheco.ru
т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru**



Компенсаторы MACOGA (Испания) для модернизации установок газоочистки. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

ООО «ТИ-СИСТЕМС», Ермаков Илья Владимирович, Генеральный директор

ООО "ТИ-Системс" представляет в России и странах СНГ одного из мировых лидеров в производстве металлических и резиновых компенсаторов испанскую компанию MACOGA. Вся продукция MACOGA сертифицирована в России. Мы предлагаем металлические компенсаторы до 6000 мм в диаметре, резиновые компенсационные устройства до 4000 мм в диаметре. Будем рады ответить на Ваши вопросы.

Опыт и инновации

Все началось в 1960, когда Мануэль Кончейро и его сыновья Марио и Карлос Кончейро основали маленькую компанию по поставке технического оборудования для испанской промышленности. Первые успехи компании дали много интересных идей, которые позже переросли в производство компенсаторов.

В начале 70-х первые компенсаторные устройства были разработаны, произведены и экспортированы компанией **MACOGA**.

На протяжении более чем сорокалетней истории, **MACOGA** были лидерами в разработке технологий и преобразовании этих технологий для использования на рынке. С первых дней **MACOGA** как промышленный дистрибьютор успешно основывались на своих традициях для того, чтобы стать мировым лидером.

В течение своей истории мы развили много инновационных технологий, разработка и производство компенсаторов стали нашей профессиональной областью.

Начиная от компенсаторов для двигателей самолетов и до огромных единиц для энергогенераторов, от высокотехнологичных компенсаторов для проектов нефте- и газовой промышленности до простейших единиц для систем обогрева и вентиляции. Сотрудники **MACOGA** специализируются на превращении идей в продукцию и услуги.

Сегодня **MACOGA** является мировым лидером в поставке компенсаторных устройств, а также решении специфических задач. **MACOGA** разрабатывает, производит и производит компенсаторы, соответствующие последнему слову техники.

MACOGA полностью предана контролю качества производства как одному из основных принципов работы. В основе процесса лежит стремление выполнить требования заказчика вовремя. Сотрудники компании непрерывно улучшают свои навыки в разработке и создании качественных продуктов, разрабатывают системы гарантии и практикуются для того, чтобы соответствовать высочайшим стандартам. Конечная цель – продолжать соответствовать мировым стандартам для обоюдной выгоды заказчиков и сотрудников.

Качество – это объект непрерывного улучшения в нашей компании. Достичь эффективности помогает система действий и процессов, направленных на соответствие требованиям компании и заказчика.

Мы стремимся создавать качественный продукт при помощи инноваций и постоянных улучшений. И это стремление касается всех отделов нашей компании от закупки сырья до финальных тестов и контроля, которые проходят все компенсаторные устройства, начиная с контроля разработки до прекрасной эффективности всех отделов.



Дополнительная информация на сайте www.tisys.ru

ТИ-СИСТЕМС, ООО

Россия, 141006, Московская область, г. Мытищи, Волковское шоссе, владение 5а, стр. 1, Бизнес-центр "ВОЛКОВСКИЙ"

т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9626, 748-9127

info@tisys.ru www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by

Аварийные души и фонтаны. Специальное оборудование для экологической и промышленной безопасности. (ООО «ТИ-СИСТЕМС», ООО «ТИС»)

ООО «ТИ-СИСТЕМС»,
Ермаков Илья Владимирович, Генеральный директор
ООО «Технологические Инженерные Системы»,
Зезюлин Александр Владимирович, Генеральный директор

Не существует полностью безопасных производств. Аварийная ситуация может возникнуть в любой момент, и тогда главное - это надежность оборудования, используемого для устранения ее последствий. Компании ООО «ТИ-СИСТЕМС» и ООО «ТИС» предлагают своим клиентам и партнерам продукцию лидеров по производству систем экстренной аварийной промывки и защиты персонала для производств и лабораторий компании Elipsa Lab Carlos Arboles (Испания), ENCON (США), GIA PREMIX (Швеция), KRUSSMAN (Швеция), FSP (Германия):

- Фонтаны для глаз и лица
- Души и душевые кабины
- Комбинированные устройства, души и фонтаны
- Автономные и портативные модели
- Морозостойкие модели душей
- Аварийное оборудование для регионов с холодным и теплым климатом
- Системы сигнализации и контрольные приборы

В случае Вашей заинтересованности, наши специалисты готовы направить в Ваш адрес более полную техническую информацию о данном типе оборудования, каталоги и информационные материалы.

Опасность

Ежегодно множество людей во всем мире страдает в последствии несчастных случаев с опасными химическими средствами. Надо быть подготовленным к такой ситуации и располагать соответствующими средствами первой помощи. Немедленный смыв обожженных мест может предупредить трату зрения, прочное увечье, и даже смерть. Тому служат аварийные души.

Как работает душ?

Аварийный душ есть постоянно приключенный к водопроводу и хватит только нажать клапан или дернуть тяж, чтобы привести душ в действие. Сразу же бьет обильным потоком распылительной воды, смывая обожженные места.

Применение

Аварийные души надо устанавливать везде, где при производственных процессах существует опасность попадания на кожу вредных веществ (например кислот, едких щелочей). Опасность существует в химических складах, лабораториях, очистных установках, литейных заводах и в других местах.

В случае Вашей заинтересованности, наши специалисты готовы направить в Ваш адрес более полную техническую информацию о данном типе оборудования, каталоги и информационные материалы.

Проектным институтам и инжиниринговым компаниям мы предлагаем сотрудничество в реализации совместных проектов по включению систем аварийной защиты для реконструируемых и вновь проектируемых объектов в России и странах СНГ.

Для подбора и подготовки технико-коммерческого предложения на аварийные души и фонтаны требуется описать процесс для которого будет применяться оборудование



ТИ-СИСТЕМС, ООО

Россия, 141006, Московская область, г. Мытищи, Волковское шоссе, владение 5а, стр. 1,
Бизнес-центр "ВОЛКОВСКИЙ"

т.: +7 (495) 500-7154, 500-7155, 748-9626, 748-9127

info@tisis.ru www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by



ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА



МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ

www.pilegazoochistka.ru

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- Инновационные технологии и решения для установок промышленной очистки газов и воздуха
- Высокоэффективное вспомогательное оборудование газоочистных сооружений
- Экологический мониторинг газовых выбросов, системы контроля и управления систем газоочистки

СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ

- Руководителей и ведущих специалистов предприятий черной и цветной металлургии, электроэнергетики, цементных заводов, машиностроения, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной, химической и других отраслей промышленности

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА!

Заполните анкету с сайта
www.pilegazoochistka.ru и отправьте ее
на электронную почту
admin@intecheco.ru

105318, г. Москва, а/я 24, ООО "ИНТЕХЭКО"
+7 (905) 567-8767 admin@intecheco.ru





ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ - 2016 МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КАТАЛОГ

WWW.INTECHECO.RU



РАЗДЕЛЫ КАТАЛОГА

- 1 ГАЗООЧИСТКА, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
- 2 ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДОПОДГОТОВКА И ВОДООЧИСТКА
- 3 ТРАНСПОРТИРОВКА УЛОВЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, ПЕРЕРАБОТКА И РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ
- 4 АСУТП, ЭКОМОНИТОРИНГ, РАСХОДОМЕРЫ, ПЫЛЕМЕРЫ, ВОДО И ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ
- 5 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
- 6 ОБУЧАЮЩИЕ И АТТЕСТАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И ЭКОКОНСАЛТИНГ. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ

Стандартный текстовый пакет - до 160 слов

6 000 руб.

Логотип + стандартный текстовый пакет

10 000 руб.

Ч/б рекламный модуль внутри каталога

20 000 руб.

Полноцветный рекламный модуль на обложке

50 000 руб.

*Для размещения рекламы заполните анкету с сайта www.intecheco.ru и отправьте ее на эл. почту admin@intecheco.ru не позже 25 февраля

**ЕЖЕГОДНО
С 2010**
WWW.INTECHECO.RU

105318, г. Москва, а/я 24, ООО "ИНТЕХЭКО"
+7 (905) 567-8767 admin@intecheco.ru





Новейшие технологии и оборудование для водоочистки, водоподготовки, водоснабжения и водоотведения в энергетике, металлургии, машиностроении, цементной, химической, целлюлозно-бумажной, нефтегазовой и других отраслях промышленности.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru



www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru



Календарь промышленных конференций ООО «ИНТЕХЭКО»



27-28 октября 2015 г. – Шестая Межотраслевая конференция ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2015
лучшие технологии водоснабжения, водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, фильтрование, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии, подготовка чистой и ультрачистой воды, замкнутые системы водопользования, решения проблем коррозии в системах оборотного водоснабжения, приборы контроля качества воды, автоматизация систем водоподготовки и водоочистки в промышленности.

24 ноября 2015 г. – Шестая Межотраслевая конференция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2015
новейшие решения для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современные информационные технологии, IT, АСУТП, ERP, MES-системы, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, спектрометры, системы мониторинга, контроля, учета и автоматизации технологических процессов.

29 марта 2016 г. – Девятая Международная конференция МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2016
инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

30 марта 2016 г. – Седьмая Межотраслевая конференция АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2016
лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, вопросы промышленной безопасности, противокоррозионная защита, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, машиностроения, цементной и других отраслей промышленности.

26 апреля 2016 г. – Седьмая Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2016
решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, НПЗ, ГПЗ, вопросы газоочистки, водоснабжения, водоподготовки и водоочистки, утилизации попутных нефтяных газов ПНГ, переработка отходов, средства индивидуальной защиты персонала, компенсаторы, насосы, арматура и другое вспомогательное оборудование экологических установок.

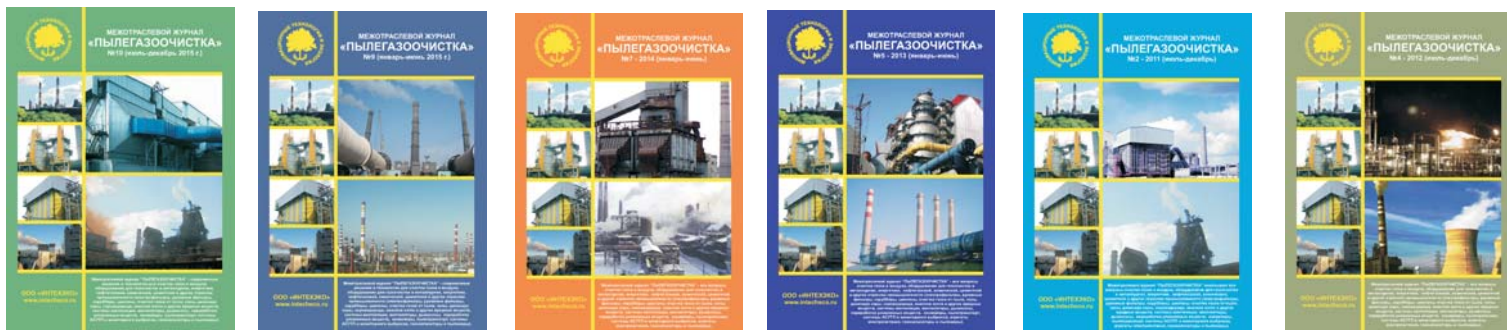
7-8 июня 2016 г. – Восьмая Всероссийская конференция РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2016
проектирование и строительство различных объектов электроэнергетики, новейшие технологии для модернизации и реконструкции электростанций, ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, ТЭС, повышение ресурса и эффективности турбин, котлов и другого оборудования, системы автоматизации и приборы КИП, оборудование для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработка отходов, антикоррозионная защита, усиление и восстановление оборудования, зданий и сооружений, современные насосы, арматура, компенсаторы, СИЗ и другое оборудование.

27-28 сентября 2016 г. – Девятая Международная конференция ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016
уникальное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания электрофильтров, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, фильтровальные материалы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

25-26 октября 2016 г. – Седьмая Межотраслевая конференция ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2016

29 ноября 2016 г. – Седьмая Межотраслевая конференция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2016

Условия участия, формы заявок, сборники докладов и программы предыдущих конференций, а также другая дополнительная информация - на сайте www.intecheco.ru



ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА



МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ
www.pilegazoochistka.ru

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

- Инновационные технологии и решения для установок промышленной очистки газов и воздуха
- Высокоэффективное вспомогательное оборудование газоочистных сооружений
- Экологический мониторинг газовых выбросов, системы контроля и управления

СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ

- Руководителей и ведущих специалистов предприятий черной и цветной металлургии, электроэнергетики, цементных заводов, машиностроения, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной, химической и других отраслей промышленности

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА!

Заполните анкету с сайта
www.pilegazoochistka.ru и отправьте ее
на электронную почту
admin@intecheco.ru

105318, г. Москва, а/я 24, 000 "ИНТЕХЭКО"
+7 (905) 567-8767 admin@intecheco.ru





ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ - 2016

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КАТАЛОГ

WWW.INTECHECO.RU



РАЗДЕЛЫ КАТАЛОГА

- 1 ГАЗООЧИСТКА, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
- 2 ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДОПОДГОТОВКА И ВОДООЧИСТКА
- 3 ТРАНСПОРТИРОВКА УЛОВЛЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, ПЕРЕРАБОТКА И РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ
- 4 АСУТП, ЭКОМОНИТОРИНГ, РАСХОДОМЕРЫ, ПЫЛЕМЕРЫ, ВОДО И ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ
- 5 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
- 6 ОБУЧАЮЩИЕ И АТТЕСТАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И ЭКОКОНСАЛТИНГ. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМЫ

Стандартный текстовый пакет - до 160 слов

6 000 руб.

Логотип + стандартный текстовый пакет

10 000 руб.

Ч/б рекламный модуль внутри каталога

20 000 руб.

Полноцветный рекламный модуль на обложке

50 000 руб.

*Для размещения рекламы заполните анкету с сайта www.intecheco.ru и отправьте ее на эл. почту admin@intecheco.ru не позже 25 февраля

ЕЖЕГОДНО
С 2010

WWW.INTECHECO.RU

105318, г. Москва, а/я 24, ООО "ИНТЕХЭКО"
+7 (905) 567-8767 admin@intecheco.ru

