



МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» №15 - 2018 (январь-июнь)



ООО «ИНТЕХЭКО»
www.intecheco.ru

Межотраслевой журнал «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» - газоочистка в промышленности: новейшие конструкции электрофильтров, рукавных фильтров, скрубберов, циклонов, труб Вентури, системы пылеподавления, современные фильтровальные материалы, очистка газов от пыли, золы, диоксида серы, сероводорода, окислов азота и других вредных веществ, системы вентиляции, вентиляторы, дымососы, переработка уловленных веществ, конвейеры, пылетранспорт, системы экологического мониторинга выбросов, агрегаты электропитания, газонализаторы и пылемеры.



Международная конференция «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО»

ежегодно в марте с 2008 года

конференция по экологии предприятий черной и цветной металлургии: экологические технологии, газоочистка и водоочистка, переработка отходов и металлургических шлаков, приборы экологического мониторинга - пылемеры, газоанализаторы, решения для повышения уровня экологической безопасности.

Межотраслевая конференция «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»

ежегодно в марте с 2010 года

конференция по промышленным ЛКМ, технологиям противокоррозионной защиты, краскам и материалам для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, электрохимическим методам защиты металлов, приборам контроля качества покрытий, оборудованию для подготовки поверхности и окраски, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий металлургии, энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ежегодно в июне с 2009 года

конференция по проектированию и строительству различных объектов электроэнергетики, модернизации ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и горелок, системам автоматизации и приборам КИП, оборудованию для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, промышленным ЛКМ для защиты от коррозии, изоляции и огнезащиты, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и энергетического оборудования, современным насосам, арматуре, компенсаторам и другому оборудованию электростанций.

Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»

ежегодно в сентябре с 2008 года

межотраслевой форум по вопросам газоочистки в промышленности - технологии очистки отходящих и технологических газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода и других вредных веществ; оборудование установок газоочистки, пылеулавливания, аспирации и вентиляции: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы, конвейеры, насосы, компенсаторы, системы экологического мониторинга, пылемеры и газоанализаторы, АСУТП газоочистки, новые фильтровальные материалы, системы пылеподавления.

Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ежегодно в октябре с 2010 года

технологии водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, замкнутые системы водопользования, решение проблем коррозии, приборы контроля качества и расхода воды, автоматизация систем водоочистки, современные реагенты, насосы, трубы, арматура, теплообменники, компенсаторы и другое оборудование систем водоснабжения.

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

ежегодно в ноябре с 2010 года

автоматизация предприятий всех отраслей промышленности, программы, приборы, контроллеры и информационные технологии, АСУТП, АСОДУ, ERP, MES, CRM, АСКУЭ, АИИСКУЭ, ПАЗ, SCADA и смежные направления, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, системы автоматизации, мониторинга, диспетчирования, учета и контроля различных технологических процессов.



**Межотраслевой научно-практический журнал
«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» №15 (январь-июнь 2018г.)**

1. ГАЗООЧИСТКА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ОЧИСТКА ГАЗОВ ОТ ПЫЛИ, ЗОЛЫ, ДИОКСИДА СЕРЫ, СЕРОВОДОРОДА, МЕРАКПТАНОВ, ПАУ И ДРУГИХ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ. ГАЗООЧИСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ, СКРУББЕРЫ, ЦИКЛОНЫ, РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ.	5
Современные мокрые электрофильтры. (ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС»)	5
Очистка газов от высокоадгезионных частиц. (ООО «КемИнС»)	9
Эффективная газоочистка для цементной промышленности с рукавными фильтрами GEA Escopuls. (GEA в России)	11
Новые российские электрофильтры по технологии ЭГАВ для повышения эффективности золоулавливания. (АО Кондор-Эко)	16
Инновационный высокотемпературный диафрагменный электрофильтр квазигомогенного электростатического поля. (АО «Кондор-Эко»)	23
Проектирование новых и реконструкция существующих воздухоочистных устройств ВОУ (КВОУ) газотурбинных и компрессорных установок. (ООО «НПП «Фолтер»)	27
Эксплуатация и возможности использования промышленного пылесоса. Опыт применения на предприятиях Сербии. (IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O. (Сербия))	30
Инновационные технические решения компании «PENTOL» по улучшению процессов сжигания и снижению выбросов твердых частиц в пылеугольных и мазутных котлах. (PENTOL – ENVIRO POLSKA Sp. z o.o. (Польша))	33
Система утилизации избыточных газов установки сухого тушения кокса (УСТК). (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»)	37
Технологии очистки газов от диоксидов серы, окислов азота и других вредных веществ. (ООО «Химмаш-Аппарат»)	40
Опыт ООО «НПП «Сфера» в решении экологических проблем промышленных и сельскохозяйственных производств. (ООО «НПП «Сфера»)	42
2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УСТАНОВОК ГАЗООЧИСТКИ. ВЕНТИЛЯТОРЫ. ДЫМОСОСЫ. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ. ГАЗОХОДЫ. КОМПЕНСАТОРЫ. ПОДОГРЕВАТЕЛИ. СИСТЕМЫ ПЫЛЕТРАНСПОРТА. КОНВЕЙЕРЫ. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗООЧИСТКИ. РАСХОДОМЕРЫ, ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ И ПЫЛЕМЕРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.	45
Развитие инструментального оснащения контроля промышленных выбросов в РФ на примере автоматических информационно-измерительных систем (АИС) непрерывного контроля загрязняющих веществ в промышленных выбросах объектах 1 категории. (ООО «Евротехлаб»)	45
Экологический мониторинг промышленных выбросов в атмосферный воздух: технические решения, предлагаемые ЗАО «Экрес-Инжиниринг». (ЗАО «Экрес-Инжиниринг»)	49
Современная газовая запорно-регулирующая арматура и приборы автоматики для теплоэнергетического комплекса. (ООО СП «ТермоБрест» (Республика Беларусь))	53
Материалы «Ремохлор» - комплексная антикоррозионная защита оборудования. (ООО КТФ «Ремохлор»)	58
Оборудование для топливоподачи угольных ТЭЦ и ГРЭС. (ЗАО «ПО ТЕХНОРОС»)	62
Аспирационные системы Well Technology – современные технологии и забота об экологии. (Well Technology OU (Эстония))	65
Современные решения в области промышленной вентиляции. (ООО «КОЯ»)	68

Межотраслевой научно-практический журнал
«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» № 15 (январь-июнь 2018г.)

Издатель:

ООО «ИНТЕХЭКО»

Директор по маркетингу, Главный редактор - Ермаков Алексей Владимирович

Тираж:

Варианты исполнения журнала: электронная версия на CD и печатная версия.

Общий тираж журнала: 900 экземпляров.

Подписано в печать: 23 марта 2018 г. Формат: А4, 210х297

Дополнительная информация:

Межотраслевой журнал «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» подготовлен на основе материалов международных промышленных конференций, проведенных ООО «ИНТЕХЭКО» в ГК «ИЗМАЙЛОВО» за период с 2008 по 2018 годы.

При перепечатке и копировании материалов обязательно указывать сайт ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru

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

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

Часть материалов журнала опубликована в порядке обсуждения...

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

В случаях нахождения ошибок или недочетов в печатной или электронной версии журнала «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» - ООО «ИНТЕХЭКО» готово внести коррекцию в электронную версию в течение 30 (тридцати) календарных дней после получения письменного уведомления о допущенной опечатке, недочете или ошибке. Пожелания по содержанию журнала, ошибкам, недочетам и опечаткам принимаются в письменном виде по электронной почте admin@intecheco.ru

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

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2008-2018. Все права защищены.



ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:

Директор по маркетингу - Ермаков Алексей Владимирович

тел.: +7 (905) 567-8767, факс: +7 (495) 737-7079, эл. почта: admin@intecheco.ru

сайт: www.pilegazoochistka.ru, www.intecheco.ru, <http://интехэко.рф/>

почтовый адрес: 105318, г. Москва, а/я 24, ООО «ИНТЕХЭКО»

1. ГАЗООЧИСТКА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ОЧИСТКА ГАЗОВ ОТ ПЫЛИ, ЗОЛЫ, ДИОКСИДА СЕРЫ, СЕРОВОДОРОДА, МЕТАНАЛОВ, ПАУ И ДРУГИХ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ. ГАЗООЧИСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ, СКРУББЕРЫ, ЦИКЛОНЫ, РУКАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ.



Современные мокрые электрофильтры. (ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС»)

*ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС», Мошкина Светлана Александровна, Директор, к.т.н.,
Васьков Сергей Алексеевич, Главный инженер*

Фирма ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС» создана на базе лаборатории мокрых полимерных электрофильтров «Научно-исследовательского института по промышленной и санитарной очистке газов» (сейчас ОАО «НИИОГАЗ») в 1994г. Основной областью работы является разработка, изготовление, поставка мокрых полимерных электрофильтров. А также шефмонтаж и пуско-наладка электрофильтров с выдачей гарантийных и постгарантийных обязательств.

Мокрые полимерные электрофильтры разработаны под руководством заслуженного изобретателя СССР Мошкина А.А. В 90-е годы ему удалось создать коллектив единомышленников, инженеров и конструкторов, работавших над разработкой этих аппаратов газоочистки. Большая роль в усовершенствовании конструкций и технологии принадлежит Васькову С.А. и Мошкиной С.А.. Конструкции, материал и технология изготовления мокрых полимерных электрофильтров запатентованы ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС»

Электрофильтры получили широкое применение в промышленности благодаря их универсальности и высокой степени очистки при сравнительно низких энергозатратах. Физические процессы при электрической очистке газов хорошо поддаются автоматическому регулированию, гидравлическое сопротивление не превышает 100-150 Па.

Мокрые электрофильтры широко применяются в цветной и черной металлургии, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, в производстве минеральных удобрений. Аппараты предназначены для очистки высоко-агрессивных газов, содержащих туманы кислот, в основном H_2SO_4 , а также мышьяк, селен, фтор.

Мокрые электрофильтры типа ШМК, М-7, М-102 и другие, работающие на отечественных предприятиях, изготовлены из металла, а именно из свинца, освинцованной стали, кремнистого чугуна, никельсодержащей коррозионно-стойкой стали. Разработаны они в основном в 60-80 гг. прошлого столетия и морально и технически устарели. Недостатками мокрых металлических электрофильтров являются высокие материалоемкость, трудоемкость изготовления, длительность монтажа, возможность деформации свинцовых электродов, применение вредных свинцово-паяльных работ внутри закрытых объемов, коррозия металла. Оборудование, выполненное из свинца, имеет значительную массу в связи, с чем удорожаются общестроительные работы.

Основное отличие наших электрофильтров - применение в основных узлах полимерного теплоэлектропроводящего материала.

ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС» может не только поставить новые электрофильтры, но и провести модернизацию эксплуатирующихся электрофильтров с целью повышения эффективности их работы. Мы проводим быструю и надежную модернизацию мокрых электрофильтров типа ШМК, М-7, М-102 и других. Моральному и физическому износу в электрофильтрах, в первую очередь, подвергается внутреннее механическое оборудование, в то время как стальные футерованные корпуса аппаратов находятся во вполне удовлетворительном состоянии. Как правило, замена осадительной и коронирующей систем на полимерный вариант приводит к значительному повышению эффективности работы электрофильтра. Проведя необходимое обследование аппаратов, предлагаем полную или частичную замену внутреннего оборудования на полимерный вариант в существующем корпусе.

Одна из первых широкомасштабных реконструкций существующих свинцовых электрофильтров типа ШМК на полимерный вариант была проведена на Череповецком ОАО «Аммофос». Было реконструировано с середины 90-х по 2002 год 20 электрофильтров. Заменены свинцовые осадительные и коронирующие электроды на полимерные. После реконструкции удалось снизить концентрацию тумана H_2SO_4 на входе в сушильно-адсорбционное отделение с 40-50 мг/м³ до 5-7 мг/м³ при минимальных капитальных затратах.

При сравнении вольтамперных характеристик электрофильтров с полимерными и свинцовыми (типа ромб) коронирующими электродами видно, что ток полимерного электрода в несколько раз выше тока свинцового электрода при том же напряжении.

На ОАО «Челябинский цинковый завод» в промывных отделениях сернокислотного цеха работают 15 полимерных электрофильтров. Каждый год наша фирма поставляет оборудование для двух электрофильтров. Электрические показатели на примере двух последовательных электрофильтров ЭТМ (новое строительство) на третьей системе сернокислотного цеха Челябинского цинкового завода через 2 года эксплуатации составили: первая ступень очистки 30-35 кВ при силе тока 100 мА, вторая ступень 34-36 кВ при силе тока 175 мА. Для сравнения на аналогичных свинцовых электрофильтрах ШМК 4-й системы электрические показатели составили: первая ступень 40-45 кВ при силе тока 55-70 мА, вторая ступень 40-45 кВ при силе тока 56-80 мА. Содержание тумана серной кислоты в газе после второй ступени электрофильтра 3-й системы за весь период эксплуатации не превышало 5 мг/м³. То есть эффективность работы электрофильтров при 2-х ступенчатой очистке составляет 99,9%.

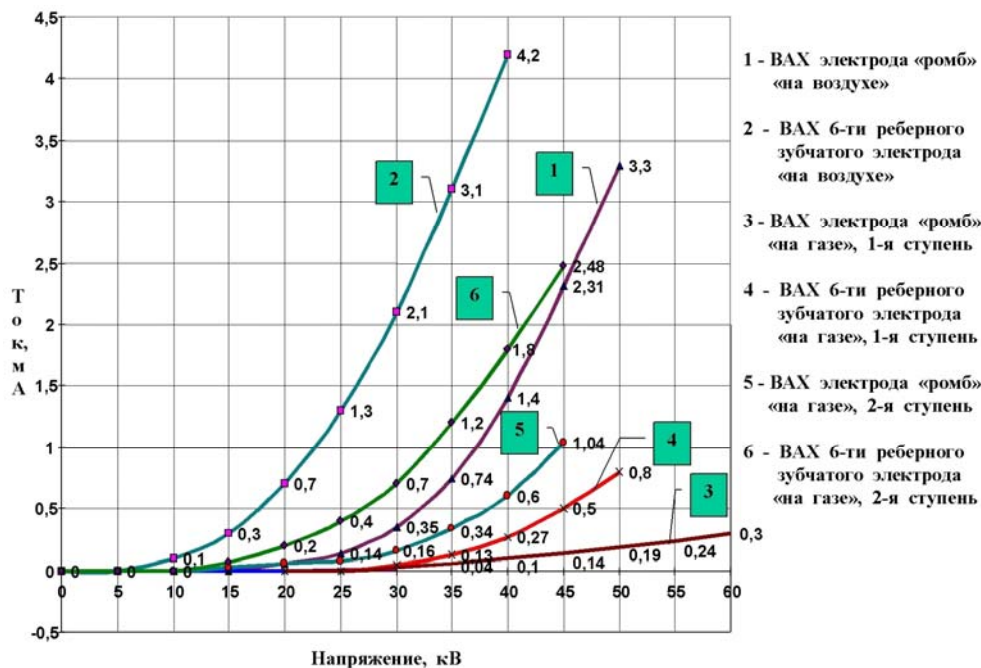


Рис.1. Вольтамперные характеристики коронирующих электродов

Важно отметить, что при реконструкции на полимерный вариант экономится от 5 до 15 тонн листового свинца в зависимости от объема электрофильтра. Монтаж внутреннего механического оборудования электрофильтра осуществляется в течение 10-12 дней, в то время как металлический электрофильтр монтируется несколько месяцев.

Остановимся на преимуществах полимерного материала и основных узлах конструкции полимерного электрофильтра.

Полимерный материал конструкций осадительных и коронирующих электродов обладает целым комплексом свойств, в совокупности придающих электрофильтру неоспоримые преимущества (в том числе и перед зарубежными аналогами): хорошая тепло-электропроводность (что позволяет делать из него не только осадительные, но и коронирующие электроды), технологичность, гидрофобность и т. д.

Системы коронирующих и осадительных электродов представляют собой конструкции модульного типа, набираемые из отдельных элементов различного профиля и конфигурации (по типу «Лего»). Все элементы легко заменяются. Таким образом, ремонтпригодность рабочей части электрофильтра не имеет конкуренции среди известных конструктивных решений.



Рис.2. Коронирующие электроды

Коронирующие электроды набираются из зубчатых элементов и закрепляются в нижней части полимерной системой фиксации. За счет оригинальной конструкции, имеющей фиксированные точки коронирования, формоустойчивости под действием электрических разрядов и применения гидрофобного материала коронирующий электрод обладает принципиально более высокой эмиссионной способностью по сравнению с металлическими аналогами, что особенно актуально при улавливании тонкодисперсных пылей и аэрозолей.

Осадительные системы применяются шестигранные (сотовые). Соты собираются из отдельных элементов - пластин. Осадительная система может быть выполнена в двух вариантах: в подвесном и моноблочном.

Подвесная система проста в сборке, обладает высокой ремонтопригодностью путем замены отдельных элементов, хорошо зарекомендовала себя в электрофильтрах, работающих при малых концентрациях твердых веществ.



Рис.3. Подвесная осадительная система

Осадительная система моноблочного типа представляет собой конструкцию, собираемую на специальном стапеле и поставляемую заказчику в готовом виде. Остается только снять транспортную упаковку и установить моноблок в подготовленный корпус. Применение специальной технологии позволяет изготовить осадительную систему, в которой отсутствуют «паразитные» зоны и максимизируется активная площадь электрофильтра. Такая конструкция в основном используется в газах с присутствием твердых веществ и где требуется максимально высокая степень очистки (99,9%).

Моноблочная осадительная система применена в двух электрофильтрах на ОАО «Новосибирский аффинажный завод» на аффинажном производстве. Электрофильтры работают по последовательной схеме с 2003 года. Степень очистки составляет более 99,9%. В 2011 году была проведена модернизация электрофильтра первой ступени на улучшенный конструктивный вариант, который соединил легкость монтажа подвесной системы и отсутствие паразитных зон в моноблочной.

На ОАО «Уралэлектромедь» в 2006-2007 годах поставлены и пущены в эксплуатацию 2 полимерных электрофильтра ЭТМ2-7,2 с моноблочной осадительной системой для санитарной газоочистки отражательных печей ХМЦ. В 2016 они прошли капитальный ремонт по варианту, аналогичному модернизации на ОАО «Новосибирский аффинажный завод». Все это время электрофильтры обеспечивают высокую эффективность очистки - 99 %.



Рис.4. Моноблочная осадительная система

Корпуса электрофильтров как правило стальные, прямоугольного или круглого сечения. Поскольку они имеют большие габариты, то собираются на месте установки электрофильтров из отдельных частей. Изнутри металл корпусов защищен от коррозии кислотоупорной керамикой по подслою из полиизобутилена. В последнее время все чаще используется ламинатное кислотоупорное покрытие, которое значительно тоньше и легче, чем керамика, и позволяет снизить вес аппарата и увеличить его активное сечение. Крышки новых электрофильтров выполнены из стеклопластика, что позволяет значительно продлить срок их службы по сравнению со стальными, защищенными гомогенным свинцовым покрытием.

Питание полимерных электрофильтров током высокого напряжения осуществляется от современных повысительно - выпрямительных агрегатов питания в комплекте с системой управления, как отечественного, так и зарубежного производства по желанию заказчика.

Референция полимерных электрофильтров за 20 лет охватывает не только Россию, но и зарубежье.

Череповецкий ОАО «Аммофос» (20 э/ф),

Челябинский цинковый завод (15 э/ф),

«Газпромнефть Омский НПЗ» (6 э/ф),

«Гродно-Азот» (Беларусь) (4 э/ф),

«Киришинефтеоргсинтез» (4 э/ф),

«ГМК «Норильский никель» (5 э/ф),

«Сумыхимпром» (Украина) (2 э/ф),

ГМК «Болеслав» (Польша) (2 э/ф),

«Святогор» (5 э/ф),

«Уралэлектромедь» (2 э/ф),

«Новосибирский аффинажный завод» (2 э/ф),

«Медногорский медносерный комбинат» (2 э/ф),

Кольская ГМК, комбинат «Североникель» (6 э/ф).

Еще одним направлением нашей деятельности совместно с ОАО «НИИОГАЗ» является изготовление и поставка адсорбента и адсорберов для очистки выбросов канализационных насосных станций (КНС). Было проведено обследование выбросов в атмосферу от 26 КНС, расположенных в разных районах Москвы. На основании полученных данных проведен сравнительный анализ способов и аппаратов для очистки выбрасываемого в атмосферу вентиляционного воздуха от сероводорода, аммиака, меркаптана и других дурнопахнущих веществ. Был сделан выбор в пользу адсорберов с твердым адсорбентом, позволяющих с незначительными затратами производить очистку воздуха до требуемых норм. Также был разработан способ приготовления адсорбента для очистки газов от сероводорода, который по сорбционным свойствам сравним с зарубежными аналогами, но значительно дешевле. Способ защищен патентом РФ. Была разработана техническая документация на адсорберы АТС производительностью от 1000 до 6000 м³/час и организовано их производство. В настоящее время установлены и успешно работают фильтры-адсорберы АТС-1000, 1200, 2500, 5000 для очистки вентиляционного воздуха на КНС «Руновская», «Вешки», «Ивановская», «Павелецкая», «Медведковская», «Яузская», ЦПКиО им. Горького, эксплуатирующихся АО «Мосводоканал».



Рис.5. Адсорбер АТС-5000 конструкции НИИОГАЗ на КНС «Медведковская» АО «Мосводоканал».



ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС, ООО

Россия, 117105, Москва, 1-й Нагатинский проезд, д. 6

Тел.: +7 (499) 611-2419, 611-0305, факс: +7 (499) 611-0067

info@niiogaz.ru; www.niiogaz.ru

Очистка газов от высокоадгезионных частиц. (ООО «КемИнС»)

ООО «КемИнС», Цветнов Алексей Владимирович, Генеральный директор,
Митин Александр Константинович, Ведущий инженер, к.т.н.

Выбросы химических, нефтехимических и других предприятий смежных отраслей могут содержать смолянистые частицы, жирные аэрозоли, которые значительно усложняют их очистку в типовых газоочистных системах. Такие выбросы наблюдаются при сушке продукта в процессах по производству мыла и поверхностно активных веществ, полимеров, при получении лакокрасочных материалов, аминов, жирных кислот, а также при обжиге/сжигании резиновых изделий, в процессах с образованием тяжелых фракций нефтепродуктов, различных масел и тому подобное. Таким образом, данные выбросы отличаются следующими особенностями:

- частицы с высокоадгезионными свойствами в виде различных аэрозолей (пыли, туманы);
- относительно высокая температура газов (более 100 °С);
- размерность частиц (менее 5 мкм);
- наличие кислых, агрессивных примесей;
- пожароопасность.

Анализ по выбору оптимальной газоочистной системы, удовлетворяющей очистке газов с особенностями, описанными выше, позволяет заключить:

– использование сухих систем (фильтровальных установок, адсорбционных) нецелесообразно в связи с высокой адгезией частиц, что приведет к частой замене фильтровальных элементов или загрузки адсорбера, не считая других операционных факторов использования данных методов;

– окислительные системы (термическое и каталитическое сжигание) помимо наиболее высоких капитальных и эксплуатационных затрат в сравнении с альтернативными газоочистными методами, могут потребовать дополнительных систем по подготовке газов, с целью улавливания твердых смолянистых пылей для предотвращения засорения горелок и других внутренних устройств;

– электрофильтры требуют обоснования по способности наэлектризовывать тот или иной тип аэрозоля с дальнейшим его удалением с осадительного электрода, что по-нашему мнению, скорее приведет к его обрастанию слоем смолянистых веществ и увеличению электрического сопротивления;

– мокрые системы (различные типы скрубберов) отличаются наименьшими эксплуатационными затратами, при этом создание определенного гидродинамического режима позволит избежать непосредственного контакта внутренних устройств с адгезионными частицами. Однако, типовые мокрые системы ограничены по эффективности улавливания микронных и субмикронных частиц, а также снабжены контактными устройствами, например, насадочным слоем или тарелками, склонными к засорению.

В соответствии с анализом можно заключить, что очистка таких газов в скрубберах рациональна, однако требует рассмотрения вопроса по повышению эффективности очистки и нивелирования адгезионных свойств частиц на внутренние устройства скрубберов.

Существуют следующие **пути повышения эффективности очистки газов в скрубберах:**

- увеличение поверхности контакта взаимодействующих фаз;
- увеличение степени взаимодействия контактирующих фаз.

При увеличении поверхности контакта взаимодействующих фаз прямым способом – увеличением поверхности насадочного слоя, например в насадочных скрубберах, проблема засорения слоя адгезионными частицами возрастает, поскольку увеличение поверхности контактных устройств неминуемо приводит к уменьшению порозности слоя.

Возможен косвенный способ увеличения поверхности контакта взаимодействующих фаз, заключающийся в образовании мелкодисперсной среды из жидкой фазы вместо пленки. Собственно, увеличение степени взаимодействия контактирующих фаз за счет перехода ведения процесса в контролируемом турбулентном режиме, позволяет, как увеличить поверхность контакта (за счет образования мелких капель), так и интенсифицировать взаимодействие фаз (постоянное обновление поверхности контакта). К аппаратам, в которых возможно интенсифицировать процесс косвенным способом, относятся **скрубберы инерционного типа: скрубберы Вентури, ротационный скруббер, динамический**. Однако, для безостановочной работы данных скрубберов с газами, содержащими смолянистые соединения, необходимо организовывать геометрию аппарата, поддерживающую определенный гидродинамический режим. Под этим понимается создание мелкодисперсной фазы для улавливания загрязняющих частиц и отсутствие в аппарате сухих зон, а также неподвижных внутренних устройств. Данным требованиям отвечает, предлагаемый нами ротационный скруббер, принципиально изображенный на рисунке 1.

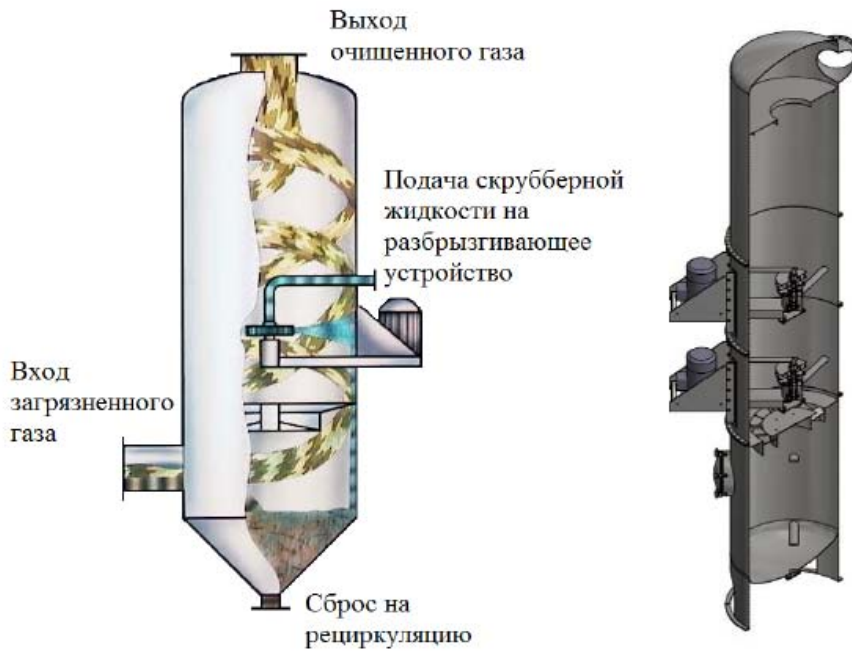


Рис.1. Принципиальная схема работы ротационного скруббера

Необходимая поверхность контакта с газовой фазой в данном скруббере создается за счет специального разбрызгивающего устройства (массообменной ступени), при этом создаваемые капли соответствуют размеру частиц, находящихся в газовой фазе, гарантируя полное их улавливание. Далее коагулированные капли отбрасываются к стенке аппарата, создавая защитную пленку. Таким образом, данный тип скруббера, помимо высокой эффективности по улавливанию субмикронных частиц (см. рис. 2) и одновременной абсорбции газообразных загрязнений, устойчиво работает с высокоадгезионными частицами, не засоряясь, что подтверждается широким списком референций по данному типу скруббера.

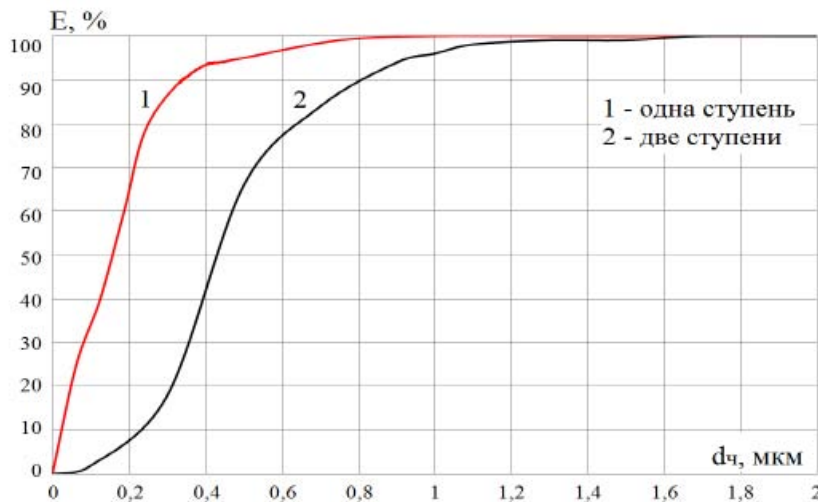


Рис.2. Зависимость эффективности улавливания (E, %) частиц от их размера (dч, мкм):
 1 – при использовании одной массообменной ступени;
 2 – при использовании двух массообменных ступеней.

КемИнС, ООО

Россия, 117246, г. Москва, Научный проезд, д. 14А, стр. 1

т.: +7 (495) 989-2269, ф.: +7 (495) 989-4368

office@cesolutions.ru; mitin@cesolutions.ru www.cesolutions.ru

Эффективная газоочистка для цементной промышленности с рукавными фильтрами GEA Ecorpuls. (GEA в России)

*GEA Bischoff, Йенс Ланге, вице-президент,
GEA в России, Глазер Александр Юрьевич, Менеджер по продажам*

Технология GEA Ecorpuls значительно снижает уровень выбросов и при этом характеризуется простотой обслуживания, небольшим перепадом давления и сверхнизким потреблением энергии. Залогом этого является постоянно совершенствуемый низконапорный рукавный фильтр GEA с вращающейся системой регенерации.

Технология Ecorpuls с продувочным коллектором с приводом используется по всему миру в цементной промышленности, в том числе для обеспыливания печного газа/газа сырьевой мельницы, газа, выходящего из клинкерного холодильника. Эта хорошо зарекомендовавшая себя технология позволяет достигнуть содержания пыли в очищенном газе менее 5 мг/м^3 . Соответственно, прочно и обоснованно устоялся термин «система с нулевыми выбросами». Рукавные фильтры получили признание в качестве передовой технологии десятки лет тому назад. Существующие на тот момент времени электростатические фильтры были впоследствии переделаны в рукавные фильтры. Благодаря своей компактной конструкции технология Ecorpuls отлично подходит для такой переделки. Она также позволяет использовать существующий корпус фильтра, что позволяет наполовину снизить расходы на переделку. Гибкость фильтрационной системы GEA Ecorpuls проиллюстрирована ниже с помощью двух примеров (новый фильтр/конвертация электрофильтра).

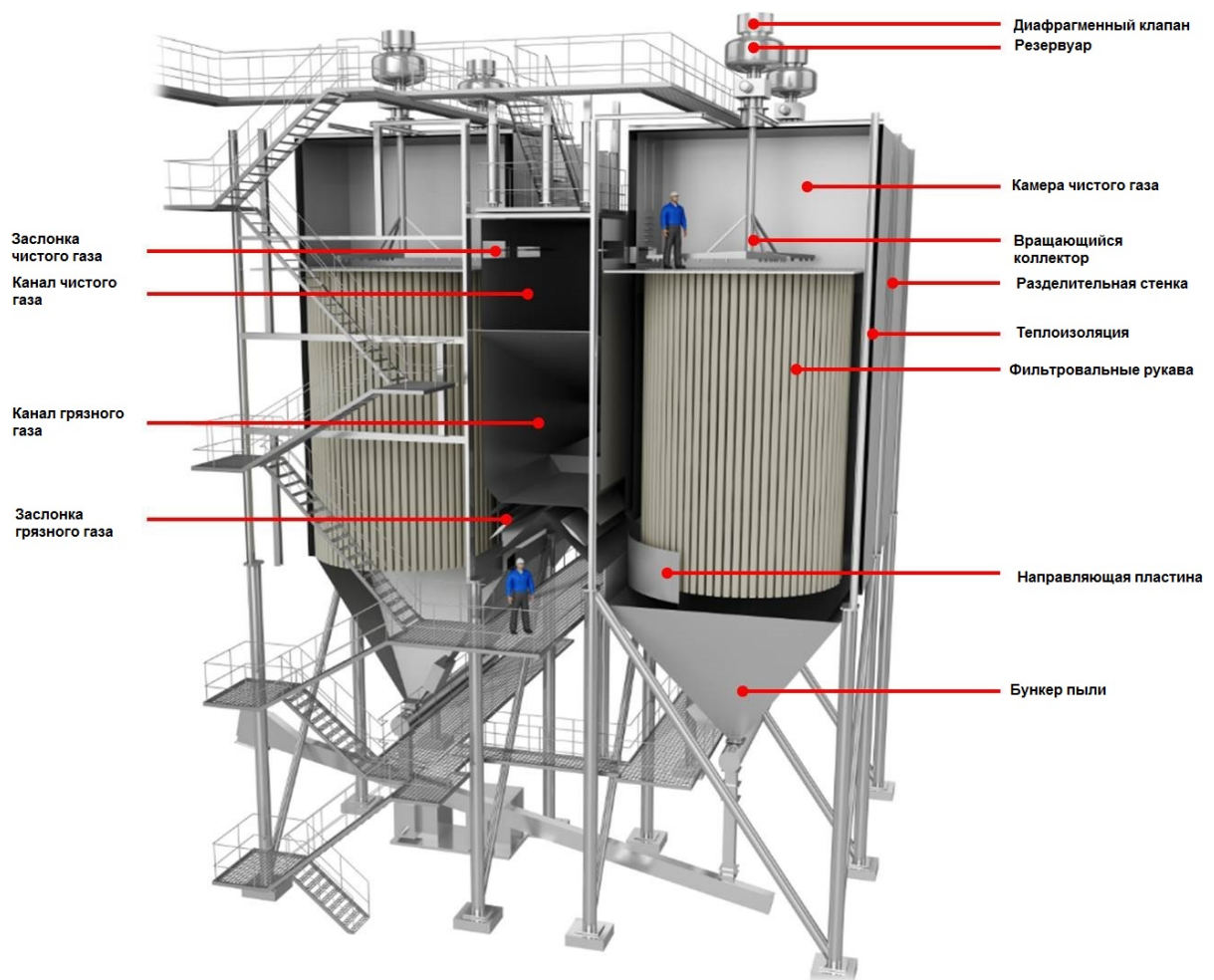


Рис.1. Рукавный фильтр GEA Ecorpuls

Рукавный фильтр Ecorpuls (рис.1) характеризуется небольшим перепадом давления, высокой эффективностью фильтрации и низкими эксплуатационными расходами. Рукавный фильтр GEA Ecorpuls может быть представлен в однопоточной (рис.2) или двухпоточной (рис.3) конфигурации в зависимости от доступного пространства. Эти два типа отличаются друг от друга маршрутом движения газа. В однопоточной конфигурации канал для неочищенного газа и канал для очищенного газа устанавливаются по бокам. При двухпоточной компоновке канал для неочищенного газа/очищенного газа расположен в центре.



Рис.2. Однопоточный фильтр GEA ECOpuls



Рис.3. Двухпоточный фильтр GEA ECOpuls

Фильтр ECOpuls разделен на отдельные камеры (каждая из которых имеет зону неочищенного газа и зону очищенного газа), которые можно изолировать с помощью заслонок. Такая конструкция позволяет изолировать отдельные камеры от потока газа (например, на время технического обслуживания без остановки технологического процесса). Как рукавная плита, так и зона очищенного газа могут быть изготовлены из нержавеющей стали, так как эти места особенно подвержены коррозии. В каждой камере устанавливается до 1200 фильтровальных рукавов. Рукава длиной до 10 м имеют овальную форму и расположены по концентрическим окружностям. Размеры фильтровальных рукавов позволяют использовать максимальную площадь фильтрующей поверхности на единицу объема фильтра.



Рис.4. Камера очищенного газа с продувочным коллектором низкого давления

Фильтровальные рукава эффективно регенерируются при 0,8 бара с помощью продувочного коллектора (рис.4). Преимущество данной конструкции заключается в том, что для каждой камеры требуется только один очистной клапан (то есть один клапан для 1200 рукавов). Благодаря вращению системы фильтрации, фильтрация носит систематический, но при этом случайный характер, и, следовательно, представляет собой стохастический процесс. Это значит, что в течение длительного периода

времени все рукава очищаются с одинаковой периодичностью. Необходимый сжатый воздух производится доступными на рынке воздуходувками типа Roots. Ко всем деталям, таким как импульсные мембраны и приводные элементы, имеется доступ извне, при этом они установлены на крыше рукавного фильтра, что значительно упрощает проведение работ по техническому обслуживанию

В зону очищенного газа можно без затруднений войти через боковые двери, что создает удобство технического обслуживания. В отличие от традиционных типов фильтров, отсутствует необходимость в трудоемком демонтаже крышек/изоляции и продувочных труб. С одной стороны, уменьшается до минимума поверхность герметизации, и воздух, подсосываемый через неплотности, как и возникающая при этом коррозия, больше не являются проблемой. И, с другой стороны, замена рукавов занимает всего 60% времени, которое бы потребовалось в случае обычного фильтра. Кроме того, конструкция камеры чистого газа, выполнена таким образом, чтобы была возможность легко снять и установить разъемные каркасы рукавов без применения инструментов, и создать минимальное сопротивление потоку.

В каждой камере могут быть установлены детекторы порванных рукавов, повышающие эксплуатационную надежность и обеспечивающие быстрое обнаружение поврежденных рукавов. Регенерация осуществляется с помощью мембранных/электромагнитных клапанов через резервуар сжатого воздуха, установленный для каждой камеры, создается низконапорный выброс воздуха 0,8 бара (рис.5). Содержимое резервуара (емкостью до 1,5 м³) подается в рукава через непрерывно вращающийся продувочный коллектор. Такие системы, как правило, состоят из трех продувочных коллекторов, ниже

которых на стороне выпуска установлены шлицевые сопла. Поток продувочного газа на фильтровальный рукав приблизительно в четыре раза сильнее, чем в традиционных фильтрах высокого давления.



Рис.5. Резервуар сжатого воздуха со встроенными мембранными клапанами

Рукава эффективно продуваются по всей длине. Данная операция выполняется в процессе работы, без прерывания фильтрации. Этот вариант используется на фильтрах с рукавами длиной до 10 м, направляет энергию фильтрации непосредственно на рукава, делая неактуальными системы высокого давления, работающие в режиме off-line. Импульс давления накладывается более мягко, обеспечивает длительный срок службы фильтровального рукава и сокращая расходы на эксплуатацию фильтра.

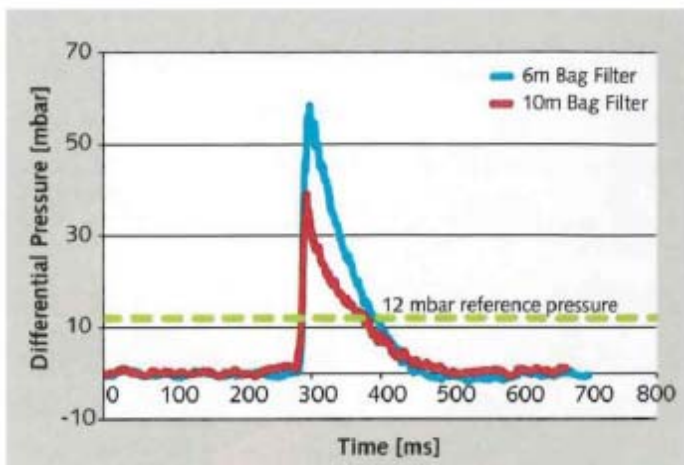


Рис.6. График давления на конце фильтровального рукава

Высокий перепад давления на фильтровальном рукаве, достигаемый с помощью этого процесса (рис. 6), используется с небольшими потерями для очистки. При данной системе отпадает необходимость в сложной подготовке сжатого воздуха, включая осушку, и прочих деталей для редуцирования давления, которые необходимы в высоконапорных системах. Еще одно преимущество низконапорной технологии заключается в использовании повышения температуры до примерно 80°C при сжатии. Благодаря этому во время продувки полностью исключается понижение температуры ниже точки росы.

Установка нового фильтра GEA ECoPuls

В рамках многих проектов команда GEA сталкивается с такими ограничениями, как небольшая площадь, жесткий график и высокие стандарты промышленной безопасности. Заказ, недавно выполненный на немецком цементном заводе, предусматривал установку рукавного фильтра ECoPuls, новой дымовой трубы, дымососов, автоматической системы нанесения предварительного покрытия и соединительных трубопроводов.

Использование максимально возможных размеров элементов (например, боковых стенок, поставляемых и устанавливаемых одним блоком) и модульной конструкции означает, что многие детали могут быть предварительно собраны на уровне земли, а затем установлены как один большой блок. Это сводит к минимуму сложную работу на больших высотах.



Рис.7. Монтаж газохода

Монтаж здесь занял около четырех месяцев, а переподключение было завершено в течение трех недель. Такая операция по повторному соединению заключалась в установке и теплоизоляции новых газоходов грязного газа, а также установку опор подъемного крана. Особенно трудной задачей оказалась установка «гусака» (3,4 м в диаметре и длиной около 25 м, см. рис. 7), соединяющего выход башни кондиционирования с входом рукавного фильтра

Все сроки были соблюдены, и ввод в эксплуатацию был завершён без каких-либо проблем.

Конвертация электростатического фильтра в рукавный фильтр

На протяжении десятилетий конвертация электрофильтров в рукавные фильтры является передовой технологией. В таких случаях имеющийся корпус фильтра продолжает использоваться. В модификации нуждается лишь крыша корпуса фильтра, чтобы была возможность разместить пакет рукавов в комплексе с камерой очищенного газа, с одной стороны, и новый канал для очищенного газа, с другой стороны. Данная процедура позволяет сэкономить около 50% затрат по сравнению с установкой целого нового фильтра. Однако в рамках такого проекта по переделке требуется в два раза больше времени на переподключение (от 4 до 6 недель). При этом предварительная сборка камеры очищенного газа на уровне земли позволяет до минимума сократить это время. В данном случае новая камера очищенного газа в комплексе с рукавной плитой собирается на уровне земли (рис.8) и поднимается краном на имеющийся корпус фильтра (рис.9) для установки. Оптимальная конструкция и минимальное количество соединений предопределили использование фильтра ЕСОрuls для переделки электростатических фильтров без необходимости внесения каких-либо радикальных изменений в имеющуюся конструкцию.



Рис.8. Сборка камеры чистого газа

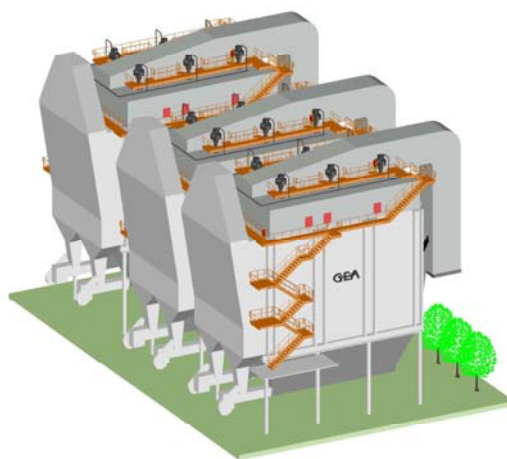


Рис.9. Установка камеры чистого газа

Рукавный фильтр GEA ЕСОрuls, соответствующий всем заявленным характеристикам, в сочетании со сверхнизкими эксплуатационными расходами и показателями по очищенному газу, близкими к пределу обнаружения, характеризуется соответствием самым высоким промышленным стандартам. Его инновационный дизайн упрощает техническое обслуживание, тем самым обособляя эту систему от более сложных высоконапорных систем.

Благодаря более чем 100-летнему опыту и огромному количеству завершённых проектов, GEA является надёжным партнером по всему миру для сектора промышленной очистки газов и защиты окружающей среды в целом.

Компактная конструкция рукавного фильтра ЕСОрuls позволяет использовать его либо в стесненных условиях в однопоточной конфигурации или компактной двухпоточной конфигурации, либо для переделки существующих электростатических фильтров.



GEA в России

Россия, 105094, г. Москва, ул. Семеновский Вал, 6а

т.: +7 (495) 787-2020, ф.: +7 (495) 787-2012

Sales.russia@gea.com, www.gea.com, www.geaenergy.ru

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



«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2018»

г. Москва, 25-26 сентября 2018 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

Основная задача конференции - презентация новейших технологий и оборудования для установок 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 экологического мониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки.

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

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

Новые российские электрофильтры по технологии ЭГАВ для повышения эффективности золоулавливания. (АО Кондор-Эко)

*АО Кондор-Эко», Гузаев Виталий Александрович, Начальник отдела, к.т.н.,
Чекалов Лев Валентинович, Генеральный директор, д.т.н.*

В Указах Президента РФ № 899 от 7 июля 2011 г. и № 642 от 1 декабря 2016 г., касающихся научно - технологического развития РФ, отмечается, что возрастание антропогенной нагрузки на окружающую среду вызывает необходимость создания технологий предотвращения её загрязнения. Констатируя критичность таких технологий, в качестве направления их развития в указах предлагается использовать приоритеты, связанные с энергоэффективностью и ресурсосбережением, и отмечается, что новые технологии позволят снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду и обеспечат стратегическую перспективу по переходу к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике. В предлагаемом докладе представлены основные результаты по реализации планов научно-технологического развития РФ в области предотвращения загрязнения атмосферного воздуха.

Для очистки больших объёмов технологических газов в теплоэнергетике, а также в чёрной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов и других производствах наибольшее распространение получил фильтр электростатический или электрофильтр.

В отличие от рукавного фильтра газоочистные установки с использованием электрофильтра потребляют в 2-4 раза меньше энергии, не требуют периодической замены рукавов (в 2-5 лет), работают до температуры 450°C и мало чувствительны к холодному пуску. Имея явно выраженные преимущества по отношению к рукавным фильтрам, до последнего времени к недостаткам фильтра электростатического относили невозможность обеспечивать выбросы на уровне 5-30 мг/нм³ и низкую эксплуатационную надёжность из-за необходимости остановки аппарата для обслуживания внутреннего механического оборудования.

Нами проведены НИОКР по повышению эффективности электрофильтров [1,2] и обеспечению его долговечности, т.е. сохранению степени очистки на заявленном уровне при длительной эксплуатации [3].

Больше всего электрической энергии в электрофильтре расходуется на создание коронного разряда. Под действием коронного разряда частицы золы или пыли, находящиеся в потоке между коронирующими и осадительными электродами, приобретают заряд и движутся, в основном, к осадительному электроду. Увеличение скорости движения частиц (скорости дрейфа) в направлении осадительных электродов является одним из условий, необходимым для повышения эффективности очистки.

Скорость дрейфа зависит от напряжения зажигания коронного разряда и от уровня пробивного напряжения, т.е. чем больше величина между этими значениями, называемая перенапряжением, тем эффективней электрическая очистка. Однако перенапряжение, приводящее к увеличению скорости дрейфа, требует дополнительных затрат энергии. Но если мощность коронного разряда зависит от напряжения прямолинейно, то скорость дрейфа возрастает в квадрате от напряжённости электрического поля.

Для снижения напряжения зажигания коронного разряда, острия иголок коронирующих элементов выполняют с минимальным радиусом кривизны. Проведённые исследования позволили разработать новую конструкцию элемента коронирующего электрода (RU 2229939, RU 2448779) и технологию изготовления этого элемента. Суть технологии заключается в следующем: ранее иголки штамповались из поверхности пластины, и не удавалось добиться требуемого радиуса кривизны наконечника иголки, по предлагаемой технологии иголка формируется от края пластины путём предварительного наклёпа края, а затем отрезание под некоторым углом для образования иголки с последующим поворотом иголки до перпендикуляра с плоскостью пластины. При исследованиях скорость дрейфа возрастала до 40% и габариты электрофильтра, соответственно, уменьшались на эту же величину, а выбросов снижались не менее чем в 6,6 раза.

Для повышения пробивного напряжения, в особенности для больших аппаратов (высота электродов более 12 м), требуется обеспечить максимальную центровку разноимённых электродов по отношению друг друга. Для этого возникла необходимость создания такой технологии изготовления элементов осадительных электродов, которая позволила бы уменьшить отклонения от номинальных размеров до минимально возможных величин. В связи с этим была разработана и освоена новая технология изготовления элемента осадительного электрода (RU 2377071, RU 2423200). Суть нового способа изготовления элементов осадительного электрода заключается в том, что в отличие от ранее применяемой технологии, когда осуществлялась отрезка ленты и последующее профилирование, сначала производится профилирование, а затем отрезание профилированной ленты нужной длины. При использовании предлагаемого способа изготовления исключается развал концов профиля элемента осадительного электрода, и уменьшаются от номинальных размеров другие отклонения профиля и габарита элемента при его изготовлении.

Дополнительный эффект для повышения скорости дрейфа даёт сочетание в одном электрофильтре конструкций разработанных элементов. При этом пробивной промежуток организуется таким образом, что расстояние от наконечника иголки до плоской части профиля элемента осадительного электрода минимально или равно расстояниям до других частей профиля. Уровень пробивных напряжений при одинаковом межэлектродном промежутке повышается до 5,2%, а скорость дрейфа, соответственно, до 10,7%.

Эффективность электрической очистки также повышается при применении пульсирующего коронного разряда. Технология пульсирующего коронного разряда реализуется путём организации импульсного питания (импульсного тока и импульсного напряжения), который создаёт пульсирующий (импульсный) коронный разряд. При этом возникает объёмный заряд с крутым фронтом пульсаций, что увеличивает мгновенную напряжённость в заданной точке разрядного промежутка. Задний фронт пульсации объёмного заряда уменьшает мгновенную напряжённость в разрядном промежутке, но предельный заряд частиц определяется максимальной величиной мгновенной напряжённости в точке, где находится частица. Следовательно, при питании импульсным током для создания пульсирующего (импульсного) коронного разряда в промежутке возникает объёмный заряд, передний фронт которого увеличивает мгновенную напряжённость в промежутке, а частицы получают больший предельный заряд. Внедрение пульсирующего коронного разряда позволяет снизить потребление электроэнергии в 3-4 раза.

Другим условием повышения эффективности очистки электрофильтрами является увеличение времени пребывания частиц под действием коронного разряда. При этом активный объём аппарата увеличивается как за счёт высоты электродных систем, так и уменьшения расстояния между электрическими полями по ходу газа, что соизмеримо с увеличением длины электродов. Однако повышенные габариты аппарата требуют увеличения затрат на изготовление, а также на обеспечение эффективной и долговечной работы электрофильтра по удалению частиц пыли (золы) с электродных систем, т.е. необходимости решения задач энерго-и ресурсосбережения.

Проведённые исследования позволили реализовать следующие мероприятия, направленные на снижение затрат при изготовлении механического оборудования электрофильтров:

-реализованная возможность увеличения высоты осадительных электродов привела к снижению затрат на их изготовление более чем на 5 %;

-направление ударного воздействия сверху вниз при встряхивании коронирующего электрода обеспечило эффективное распределение ударной энергии и снижение массы отдельных элементов конструкции электрода более чем на 15%;

-верхнее ударное воздействие по коронирующему электроду позволило снизить массу подвесной конструкции электрода более чем в 2 раза;

-создание и внедрение автоматизированных линий по производству усовершенствованных конструкций элементов осадительных и коронирующих электродов.

Задачи энергосбережения традиционно решались путём исследования процессов встряхивания электродных систем при ударном воздействии и определения оптимальных энергосиловых характеристик в зависимости от массы и жёсткости электродов. В результате выявлены закономерности распределения ускорений по поверхности электродов и созданы эффективные конструктивные варианты.

Изучение процессов ударно- усталостного разрушения, определяющих ресурс, позволило разработать конструкции в 2-4 раза долговечнее ранее применяемых.

В результате комплекса теоретических и экспериментальных исследований в АО «КОНДОР-ЭКО» разработана *технология ЭГAB*, позволяющая создавать установки газоочистки на основе компактных, высокоэффективных и долговечных конструкций электрофильтров. В результате внедрения технологии ЭГAB в действующих электрофильтрах теплоэнергетики [4] удалось снизить выбросы золы более чем в 10 раз, что соизмеримо с уменьшением активного объёма аппарата на 31,4% (таблица 1.).

Таблица 1

Эффективность очистки газов в теплоэнергетике электрофильтрами АО «Кондор – Эко» (технология ЭГAB)

Наименование объекта реконструкции или строительства	Тип электрофильтра, Н ₀ , мм	Объём газа, м ³ /ч	К.П.Д. (%) / вых. запылённость (г/м ³) до реконструкции	К.П.Д. (%) / вых. запылённость (г/м ³) после реконструкции	Снижение выбросов
1.Омская ТЭЦ-5	ЭГБМ, 350	612 000	97,9 / 1,47	99,83 / 0,119 (2009г.)	12,35 раза*
2.Новосибирская ТЭЦ-4	ЭГAB, 400	850 000	98,0 / 0,420	99,83/0,024 (2015г.)	11,76 раза**
3.Краснокаменская ТЭЦ	ЭГБ1М, 400	256 000	97,9 / 0,150	99,70/0,037 (2014г.)	7,00 раз*
4.Красноярская ТЭЦ-4	ЭГВ, 460	340 000	99,56 / 0,05	99,7/0,041 (2012г.)	1,47 раза ***
5.Котельная «КрасМаш»	ЭГAB, 400	520 000	98,7 / 0,052	99,52/0,0126 (2011г.)	2,71 раза***

Наименование объекта реконструкции или строительства	Тип электрофильтра, Н ₀ , мм	Объём газа, м ³ /ч	К.П.Д. (%) / вых. запылённость (г/нм ³) до реконструкции	К.П.Д. (%) / вых. запылённость (г/нм ³) после реконструкции	Снижение выбросов
6.ТЭЦ «Вунг Анг» Вьетнам	ЭГАВ, 400	2 120 000	99,68 / 0,120	99,87/0,087 (2014г.)	2,46 раза***
7.Ново-Иркутская ТЭЦ	ЭГБ1М, 400	808 000	97,9 / 0,378	99,87/0,022 (2015г.)	16,15 раза*

В таблице 1: Н₀ = межэлектродный промежуток, мм; * реконструкция в тех же габаритах;

** реконструкция с увеличением габаритов; ***новое строительство.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать следующие выводы:

- достигнутая эффективность очистки дымовых газов в теплоэнергетике электрофильтрами, выполненными по технологии ЭГАВ, обеспечивает в тех же габаритах снижение выбросов от 7 до 16 раз по отношению к применяемым ранее технологиям;

- эффективность очистки составляет от 99,52 до 99,87 %, что находится в границах рекомендаций по применению НДТ (99,5% и выше);

- предлагаемый тип электрофильтра обеспечивает значение выходной запылённости до 12,6 мг/нм³, что показывает возможность конструктивными решениями снизить влияние полуактивных зон;

- значение выбросов составляет от 12,6 до 119 мг/нм³. Для обеспечения выбросов 5...30 мг/нм³ предполагает дополнительно к технологиям электрической очистки использовать увеличение габаритов аппарата. Положительный опыт разработки и внедрения электростатического золоуловителя для объёма дымовых газов более 2 000 000 м³/ч позволяет решать и задачи увеличения активного объёма аппаратов.

Положительные результаты научно-технологической деятельности стали научной основой для создания новых способов очистки (RU 2619701) и нового перспективного класса газоочистного оборудования. Так для очистки газов от трудно улавливаемой золы углей Экибастузского месторождения, впервые в отечественной практике была разработана конструкция комбинированного электрофильтра, состоящего из двух ступеней очистки: первая – электрофильтр в объёме одного поля с эффективностью очистки не менее 90 %, и вторая – рукавный фильтр также в объёме одного поля электрофильтра. В результате был получен синергетический эффект от слияния двух технологий очистки. При этом промышленный аппарат с высокой эффективностью очистки получился компактным и низко затратным при эксплуатации (RU 2419478).

Таким образом, новая технология ЭГАВ позволяет повысить эффективность существующих и служит основой для создания перспективных электрофильтров. По результатам внедрения на ТЭС новых конструкций отечественных электрофильтров можно сделать вывод о том, что реализация научно-технологического развития нашей страны может быть обеспечена путём углублённого исследования процессов, имеющих место при электрической очистке промышленных газов.

1. Чекалов, Л. В. Научные основы создания электрогазоочистного оборудования нового поколения [Текст]: автореферат докторской диссертации /Л. В. Чекалов. - Москва, 2007. - 40 с.
2. Гузаев, В.А. Основные направления повышения долговечности электрофильтров [Текст]/ В. А. Гузаев. // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – Москва, 2013. - №11. - С. 46-48.
3. Чекалов, Л. В. Анализ работы электрофильтров при высокой концентрации мелкодисперсной фазы [Текст] /Л. В. Чекалов. // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – Москва, 2016. - №3. - С. 27-30.
4. Чекалов, Л.В. Новые российские электрофильтры и модернизация действующих электрофильтров для повышения эффективности золоулавливания [Текст] /Л. В. Чекалов, В. А. Гузаев, М. Е. Смирнов, И. П. Верещагин, С. И. Хренов, К. А. Смагин, Е. М. Тимофеев. // Труды Международной научно-практической конференции «Уголь Эко – 2016» (Москва, 27-28 сентября 2016.). – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. - С.139-147.

Кондор-Эко, АО

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

т.: +7 (48536) 53-008,54-011, ф.: +7 (48536) 53-112

info@kondor-eco.ru, kondore2000@mail.ru www.kondor-eco.ru



Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

г. Москва, ежегодно в июне

ООО «ИНТЕХЭКО»

Место проведения конференции - ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва).

ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ:

- Проектирование и строительство различных объектов электроэнергетики.
- Инновационные разработки для повышения ресурса и эффективности котлов, турбин и другого технологического оборудования ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС, АЭС, ГЭС.
- Автоматизация предприятий энергетики - системы управления, учета и контроля.
- Технологический и экологический мониторинг: расходомеры, уровнемеры, пылемеры, газоанализаторы, спектрофотометры, различные датчики и приборы учета и контроля.
- Электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны для установок газоочистки.
- Технологии и оборудование водоподготовки, водоочистки и водоснабжения электростанций.
- Материалы для огнезащиты, изоляции, защиты от коррозии, усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования.
- Современные градирни, теплообменники, компенсаторы, насосы, конвейеры, муфты, арматура и другое оборудование электростанций.

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ:

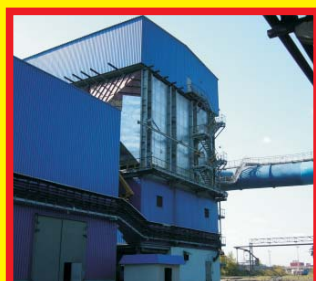
- Руководители и главные специалисты предприятий электроэнергетики (главные инженеры ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС, АЭС, ОГК и ТГК, начальники конструкторских и производственно-технических отделов, ПКО, ПТО, начальники и главные специалисты отделов развития, начальники отделов охраны окружающей среды, начальники котельных и турбинных цехов, начальники отделов энергоэффективности и инноваций, ответственные за техническое перевооружение, эксплуатацию и ремонт различного оборудования, реконструкцию, модернизацию и капитальные ремонты, экологию, автоматизацию, эффективность и промышленную безопасность электростанций).
- Руководители, главные и ведущие специалисты проектных, научных, инжиниринговых, сервисных и монтажных организаций.
- Представители отечественных и зарубежных компаний, производящих современное основное и вспомогательное оборудование для электростанций.
- Журналисты профильных СМИ.

Конференция ежегодно проводится ООО «ИНТЕХЭКО» с 2009 года.

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767

ООО «ИНТЕХЭКО»
с 2008 года

Международная конференция **«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»** г. Москва, ежегодно в сентябре



ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Промышленные технологии очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода, бензапирена, меркаптанов и других вредных веществ.
- Современные конструкции электрофильтров, рукавных, карманных, картриджных и кассетных фильтров, скрубберов, циклонов, адсорберов, охладителей, вихревых пылеуловителей, скрубберов Вентури, волокнистых и ионитных фильтров, каплеуловителей, плазменно-каталитических реакторов, устройств дожигания газов и нестандартизированного газоочистного оборудования.
- Системы взрывозащиты и пылеподавления.
- Промышленные вентиляторы, дымососы и тягодутьевые машины различных типов и конструкций.
- Комплексная автоматизация установок очистки газов и аспирационного воздуха.
- Системы экологического мониторинга промышленных предприятий.
- Современные газоанализаторы, расходомеры, пылемеры.
- Системы сбора, удаления, транспортировки и переработки уловленных материалов – скребковые и трубчатые конвейеры, пневмотранспорт, аэрожелоба.
- Компенсаторы, насосы, арматура и другое вспомогательное оборудование установок газоочистки.
- Средства индивидуальной защиты персонала - аварийные души и фонтаны.
- Антикоррозионная защита газоочистного оборудования.

Место проведения конференции - ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва).

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ:

Ежегодно с 2008 года в сентябре в конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА» принимают участие руководители и ведущие специалисты предприятий металлургии, электроэнергетики, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной, химической, цементной и других отраслей промышленности: генеральные и технические директора, главные инженеры, главные энергетики, главные технологи, главные экологи, начальники установок газоочистки, начальники отделов охраны окружающей среды, руководители и специалисты сервисных служб, конструкторских и производственно-технических отделов, ответственные за экологию, реконструкцию и капитальные ремонты, руководители инжиниринговых компаний и предприятий, производящих современное основное и вспомогательное оборудование для установок очистки газов и аспирационного воздуха.

сайт: www.intecheco.ru , тел.: (905) 567-8767, эл.почта: admin@intecheco.ru



Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

г. Москва, ежегодно в октябре

www.intecheco.ru
ООО «ИНТЕХЭКО»

Основные темы докладов:

- Наилучшие доступные технологии водоподготовки, водоснабжения, водоотведения и водоочистки.
- Механические, электрические, биологические и химические методы очистки воды.
- Примеры внедрения различного оборудования для водоподготовки, водоочистки и водоснабжения на предприятиях энергетики, металлургии, химической, нефтегазовой и других отраслей.
- Повышение качества воды, доочистка. Замкнутые системы водопользования.
- Проектирование и эксплуатация канализационных очистных сооружений.
- Инновационные решения для трубопроводных систем. Полимерные трубы.
- Решение проблем накипеобразования, коррозии и биообрастания в системах водопользования.
- Непрерывный экологический мониторинг воды на промышленных предприятиях.
- Анализ качества воды - от индикаторных полосок до современных спектрофотометров.
- Отечественные и зарубежные расходомеры.
- Автоматизация систем водоснабжения, водоподготовки и водоочистки.
- Антикоррозионная защита зданий и оборудования водоочистных сооружений.
- Современные теплообменники, насосы, арматура, компенсаторы, градирни.

Участники конференции «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»:

Ежегодно с 2010 года в конференции принимают участие руководители и ведущие специалисты водоканалов и предприятий энергетики, металлургии, машиностроения, нефтегазовой, химической, целлюлозно-бумажной, цементной и других отраслей промышленности: генеральные и технические директора, главные инженеры, главные энергетики, главные технологи, главные механики, главные экологи, начальники цехов водоподготовки и водоочистки, начальники ремонтных служб, начальники ПКО и ПТО, ответственные за эксплуатацию и ремонты водозаборов, трубопроводов, установок водоснабжения, канализации и водоотведения, руководители и специалисты инжиниринговых и сервисных организаций, эксперты компаний разработчиков и производителей основного и вспомогательного оборудования для систем водопользования, водоподготовки и водоочистки.

Место проведения конференции - ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва).





Международная конференция «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО»

ежегодно в марте с 2008 года

конференция по экологии предприятий черной и цветной металлургии: экологические технологии, газоочистка и водоочистка, переработка отходов и металлургических шлаков, приборы экологического мониторинга - пылемеры, газоанализаторы, решения для повышения уровня экологической безопасности.

Межотраслевая конференция «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»

ежегодно в марте с 2010 года

конференция по промышленным ЛКМ, технологиям противокоррозионной защиты, краскам и материалам для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, электрохимическим методам защиты металлов, приборам контроля качества покрытий, оборудованию для подготовки поверхности и окраски, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий металлургии, энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ежегодно в июне с 2009 года

конференция по проектированию и строительству различных объектов электроэнергетики, модернизации ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и горелок, системам автоматизации и приборам КИП, оборудованию для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, промышленным ЛКМ для защиты от коррозии, изоляции и огнезащиты, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и энергетического оборудования, современным насосам, арматуре, компенсаторам и другому оборудованию электростанций.

Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»

ежегодно в сентябре с 2008 года

межотраслевой форум по вопросам газоочистки в промышленности - технологии очистки отходящих и технологических газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода и других вредных веществ; оборудование установок газоочистки, пылеулавливания, аспирации и вентиляции: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы, конвейеры, насосы, компенсаторы, системы экологического мониторинга, пылемеры и газоанализаторы, АСУТП газоочистки, новые фильтровальные материалы, системы пылеподавления.

Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ежегодно в октябре с 2010 года

технологии водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, замкнутые системы водопользования, решение проблем коррозии, приборы контроля качества и расхода воды, автоматизация систем водоочистки, современные реагенты, насосы, трубы, арматура, теплообменники, компенсаторы и другое оборудование систем водоснабжения.

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

ежегодно в ноябре с 2010 года

автоматизация предприятий всех отраслей промышленности, программы, приборы, контроллеры и информационные технологии, АСУТП, АСОДУ, ERP, MES, CRM, АСКУЭ, АИИСКУЭ, ПАЗ, SCADA и смежные направления, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, системы автоматизации, мониторинга, диспетчирования, учета и контроля различных технологических процессов.



Инновационный высокотемпературный диафрагменный электрофильтр квазиоднородного электростатического поля. (АО «Кондор-Эко»)

АО «Кондор-Эко»: Пикулик Н.В., к.т.н., с.н.с.; Чекалов Л.В., д.т.н., Член.корр. АЭН РФ генеральный директор; Гузаев В.А., к.т.н., начальник отдела управления проектами; Санаев Ю.И., к.т.н., с.н.с.; НИТУ «МИСиС», ООО «Инновации и энергосбережение»: Бельский А.М., д.т.н., Академик РИА, генеральный директор, профессор; Курносое В.В., к.ф.-м.н., профессор

Уходящие дымовые газы металлургических печей имеют не только высокую температуру, но и высокую запыленность. Очистка газов с температурой до 450°C высоко эффективна с помощью электрофильтров (ЭФ). Типовые ЭФ типа УГТ, ОГП, ГП содержат несколько полей, активная зона которых состоит из осадительных электродов (ОЭ), набранных из прутков диаметром 8 мм, и проволочных коронирующих электродов (КЭ), натянутых при помощи грузов между ОЭ. Конструкция надежная и простая, однако, данные ЭФ не обеспечивают современным мировым требованиям очистки газов до уровня менее 50 мг/м³.

Итогом многолетней совместной научно-производственной деятельности экологического холдинга «Кондор Эко - СФ НИИОГАЗ» и Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» (на производственной базе ООО «Медногорский медно-серный комбинат» и Орско-Халиловский металлургический комбинат (ОАО «Уральская Сталь») явилось создание инновационной электродной системы высокотемпературного ЭФ - диафрагменного электрофильтра (ДЭФ) с квазиоднородным электростатическим полем (КЭСП) [1]. В активной зоне ДЭФ создается синусоидальная форма движения пылегазового потока сквозь газопроницаемые ОЭ за счет расположения диафрагм в шахматном порядке между ОЭ. Следует отметить, что разработанное нами научное направление, нацеленное на изменение направления движения пылегазового потока в активной зоне ЭФ, нашло дальнейшее развитие во многих авторских свидетельствах и патентах. По нашей технологии в ДЭФ на заряженную частицу пыли дополнительно воздействуют градиент напряженности КЭСП и силы газового потока, что значительно способствуют повышению степени очистки газа от пыли, уменьшают выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, улучшают охрану окружающей среды. Технология пылеулавливания в КЭСП признана наилучшей доступной технологией в РФ и вошла в информационный справочник ИТС 22-2016 [2].

Даже такая современная технология очистки газов в ДЭФ не лишена недостатков в конструкции активных зон. Подлежащий очистке газ вводится в ДЭФ и поступает в каналы, открытые со стороны входа и заглушены диафрагмами со стороны выхода из канала. В электрическом поле коронного разряда, организованного между плоскостями газопроницаемых ОЭ и плоскостями КЭ, частицы пыли приобретают электрический заряд. Заряженные частицы пыли под совместным воздействием силы электрического поля и гидродинамических сил газового потока принудительно движутся через газопроницаемые ОЭ в соседние (смежные) каналы, заглушенные диафрагмами со стороны входа и открытые со стороны выхода. Проходя сквозь заземленные ОЭ в смежные каналы частицы пыли теряют часть своего заряда. Одновременно в смежных каналах действие кулоновских сил направлено встречно газовому потоку и, по причине слабого заряда, частицы пыли выходят из смежных каналов, тем самым снижая эффективность пылеулавливания.

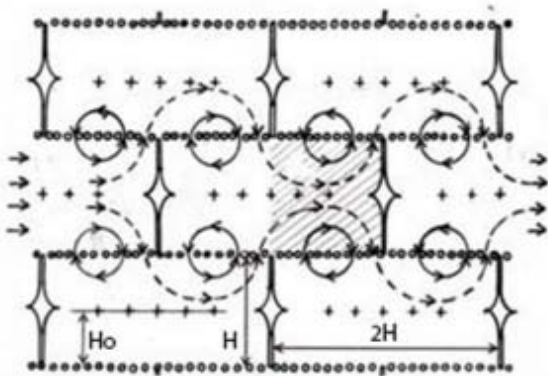


Рис.1. Схема ДЭФ с КЭСП

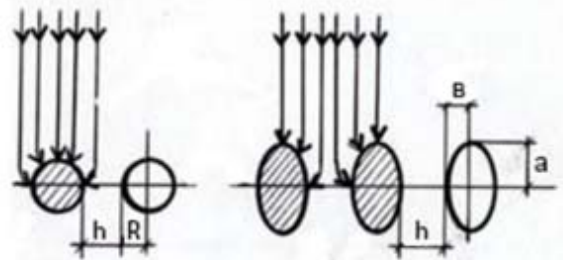


Рис.2. Геометрическое сечение элементов ОЭ

Такой недостаток можно исключить, принудительно направить частицы пыли в зону интенсивного коронного разряда вблизи КЭ, то есть направить их сквозь плоскости КЭ. Как видно на рис.1, пылегазовый поток циклично и последовательно движется по синусоидальной траектории и изменяет свое направление к круговому вращению и обратно. Тем самым образуется целенаправленное круговое движение пылегазового потока сквозь плоскости КЭ, а далее сквозь плоскости газопроницаемых ОЭ. В результате пылегазовый поток проходит зону интенсивной зарядки частиц пыли в поле коронного разряда. На заряженную частицу пыли действует кулоновская сила, совпадающая с направлением движения пылегазового потока в направлении к осадительной поверхности ОЭ. За счет того, что пылегазовому потоку дополнительно

сообщают циркуляционное вращательное движение при изменении направления движения от синусоидального к круговому и, циклически, обратно, от кругового движения к синусоидальному, на частицы пыли дополнительно к электрической кулоновской силе совокупно воздействуют центробежная и инерционная силы, направленные совместно в сторону осадительной поверхности элементов ОЭ. При круговом движении пылегазовый поток циклично и последовательно движется сквозь зоны интенсивной зарядки частиц вблизи КЭ через газопроницаемые плоскости КЭ, за счет чего частицы пыли получают максимально возможный отрицательный заряд [3].

Диафрагмы дополнительно увеличивается площадь осаждения активной зоны ЭФ и способствуют увеличению степени пылеулавливания ДЭФ. Расчеты показали, что площадь осаждения повышается в 2,25 раз, значит увеличивается эффективность пылеулавливания.

Пылегазовый поток поступает в зону КЭСП газопроницаемого ОЭ, за счет этого на заряженную частицу пыли дополнительно воздействует сила градиента напряженности электрического поля, возникающая вблизи осадительной поверхности элементов ОЭ благодаря их особой геометрической формы расположения. Геометрические параметры электродной системы рассчитываются для каждого состава пылегазового потока и свойств пыли чтобы избежать условий возникновения пробойных напряжений между КЭ и ОЭ и обратной короны.

Такой инновационный метод очистки промышленных газов от пыли характеризуется тем, что пылегазовый поток циклично и последовательно изменяет направление своего движения в начале канала ЭФ от прямолинейного к синусоидальному и к круговому, и вновь возвращается к синусоидальному и прямолинейному движению в конце канала ЭФ. При этом частицы пыли при круговом движении пылегазового потока циклично и поочередно проходят сквозь зоны интенсивной зарядки частиц, созданные КЭ. Вращающийся пылегазовый поток циклично и поочередно поступает в зоны КЭСП. На максимально заряженные частицы пыли совокупно воздействуют в одинаковом направлении кулоновская сила электрического притяжения к ОЭ, сила градиента КЭСП, инерционная и центробежная силы при циклическом изменении направления движения пылегазового потока в сторону элементов ОЭ, что существенно повышает скорость дрейфа и увеличивает эффективность пылеулавливания.

Процесс цикличности заключается в следующей последовательности. Пылегазовый поток движется сквозь зоны интенсивной зарядки от коронного разряда КЭ и частицы пыли получают максимальный отрицательный заряд. Далее пылегазовый поток разделяется пополам по объему, каждая из двух равных частей потока изменяет направление движения и движется в сторону ОЭ и, благодаря газопроницаемости ОЭ, проходит сквозь него. В это время заряженные частицы пыли попадают в зону действия градиента КЭСП и интенсивно осаждаются на поверхности элемента ОЭ. Пылегазовый поток за счет изменения направления движения от синусоидального приобретает круговое движение и попадает в зону интенсивного заряда от коронного разряда КЭ, где частицы пыли приобретают максимальный отрицательный электрический заряд. На частицы пыли дополнительно воздействует центробежная сила за счет кругового вращения пылегазового потока, совпадающая с направлением действия кулоновской силы. За счет изменения направления движения пылегазового потока от синусоидального движения к круговому и обратно, на частицы пыли дополнительно воздействует инерционная сила, также совпадающая с направлением действия кулоновской силы, что способствует повышению скорости дрейфа к ОЭ. Далее круговой пылегазовый поток циклично возвращается в синусоидальную форму движения и попадает в следующую зону интенсивного коронного заряда. За счет совокупного синусоидального и вращательного движения пылегазового потока увеличивается путь прохождения частиц пыли в активной зоне, а также время пребывания частиц пыли в ДЭФ.

Расчет времени пребывания в активной зоне проведен по стандартной методике сравнения базового ЭФ УГТ 1-20-3 и ДЭФ. В базовом ЭФ производительностью 57,6 тыс. м³/ч при скорости газа в активной зоне 0,8 м/с время нахождения частиц пыли в одном поле равно 3 секундам. В ДЭФ при длине поля 2,5 м и межэлектродном шаге $H = 0,26$ м интегральное время пребывания частиц пыли равно 7,5 секунд. Эффективность пылеулавливания одного поля возрастает с 0,714 до 0,954, эффективность пылеулавливания 2-х польного ДЭФ равна $\eta = 0,998$, что сопоставимо со степенью пылеулавливания базового 3-х польного ЭФ ($\eta = 0,977$).

В конструкции ДЭФ внесено принципиальное инновационное решение изготовления элементов ОЭ. Вместо базовых прутковых элементов применяются трубчатые элементы, например, наружным диаметром 12 мм и толщиной стенок 1,2 мм. За счет использования криволинейной геометрической формы элементов ОЭ по форме «эллипс», площадь осаждения приобретает максимально возможную величину (см. Рис.2). Известно, что длина полуокружности кругового элемента равна πR , что на 0,5 π больше длины плоской поверхности осаждения, равной $2R$. Длина осадительной поверхности элемента в виде «эллипс» равна $\pi(a+b)$, что еще больше по величине, так как малый радиус «а» намного больше большого радиуса «в». За счет этого увеличивается общая площадь осаждения, что позволяет уменьшить размеры корпуса электрофильтра и снизить его металлоемкость. Сравнительный анализ масс ОЭ ДЭФ-40-3 и типового УГТ-40-3 смотрите в таблице 1.

Таблица 1

№	Показатели	ДЭФ -40-3	УГТ -40-3
1	Ширина поля, мм	5970	5970
2	Количество каналов в поле	15	23
3	Межэлектродный шаг, мм	390	260
4	Количество плоскостей ОЭ одного поля	16	24
5	Параметры элементов ОЭ	Трубка ф 12x1,5	Пруток ф 8
6	Удельный вес осадительного элемента, кг/м	0,388 ГОСТ 8734-75	0,395 ГОСТ 30136-94
7	Количество элементов в плоскости ОЭ	104	156
8	Масса осадительных элементов 3полей, кг	14526	33276
9	Коэффициент уменьшения массы ОЭ	2,3	1

Анализ наглядно показывает уменьшение массы ОЭ ДЭФ в 2,3 раза по сравнению с массой ОЭ типового ЭФ. Для других типов серийных ЭФ такой коэффициент уменьшения сохраняется в силу конструктивных особенностей электродной системы. Для данного случая реальный экономический эффект при стоимости металла 190 руб/кг равен 3,56 миллионов рублей.

Проведена проверка на устойчивость трубчатых элементов ОЭ по формуле Эйлера для расчета устойчивости гибких стержней. Момент сопротивления цилиндрического стержня равен 2,7 кг, что в 2 раза ниже критической силы, равной 5,6 кг. Значит цилиндрические элементы ОЭ устойчивы с двойным запасом прочности в пылегазовом потоке ДЭФ, а с формой «эллипс» ещё больше. Диафрагмы, установленные в каналах каждого поля ДЭФ, оказывают гидравлическое сопротивление значительно меньше, чем газораспределительные решетки, и диафрагмы одновременно выполняют функцию равномерного газораспределения в активной зоне. Поэтому устанавливать в конфузоре ДЭФ газораспределительную решетку нецелесообразно, что снижает металлоёмкость ДЭФ и приносит дополнительный экономический эффект.

В конструкции ДЭФ применен инновационный метод регенерации КЭ, который осуществляется в два такта одним ударом молотка встряхивающего механизма. В начале первого такта молоток встряхивающего механизма ударяет в горизонтальном направлении в наковальню коронирующего электрода. Импульс этого основного удара передается коронирующим элементам и они встряхиваются, получая толчок вдоль поверхности коронирующих электродов в направлении основного удара. От этого основного импульса коронирующие элементы начинают колебаться с собственной частотой, так как они натянуты с помощью грузов. При этом межэлектродный промежуток между плоскостями КЭ и ОЭ не изменяется, так как колебание происходит в плоскости КЭ. Импульс основного удара передается дополнительному отбойному молоточку, который установлен на противоположном конце плоскости КЭ, и на этом оканчивается период действия первого такта. В начале второго такта за счет основного импульса дополнительный отбойный молоточек отскакивает от своей дополнительной наковальни и, через определенный период времени, за счет силы тяжести возвращается в исходное положение, ударяет при этом дополнительную наковальню КЭ. За счет этого дополнительного удара возникает второй импульс в противоположном направлении от первого импульса. Второй импульс передается коронирующим элементам и они встряхиваются, совершая колебания в резонансе с собственной частотой колебания. На этом моменте заканчивается время второй такта регенерации. Период времени второго такта зависит от массы основного молотка и массы отбойного молоточка. Величина периода второго такта, обратно пропорциональная частоте, определяется таким образом, чтобы масса молотка встряхивающего механизма и масса дополнительного отбойного молоточка, при соотношении к массе коронирующих элементов, обеспечивали частоту (период времени) возврата отбойного молоточка, равную частоте (периоду) собственных колебаний коронирующих элементов, или их гармоник. То есть обеспечивают условие резонанса колебаний коронирующих элементов. Регенерация КЭ в режиме резонанса коронирующих элементов осуществляется наиболее интенсивно, что способствует увеличению степени очистки газа от пыли. Коронирующие элементы зафиксированы с дополнительной пластиной с помощью скоб, прикрепленных известным методом «ласточкин хвост». Такое крепление обеспечивает температурный зазор между пластиной и коронирующими элементами, также позволяет легко монтировать или демонтировать элементы в случае ремонта или замены. Данный метод регенерации КЭ обеспечивает энергоэффективность, используется дополнительный ресурс энергии импульса удара молотка встряхивающего механизма, ранее затухающего при ударе молотка об наковальню [4].

Для действующего медносерного комбината разработано технико-экономическое обоснование вложения инвестиций в модернизацию газоочистного оборудования металлургического цеха. Расчет основан на сравнении масс электродных систем базового ЭФ ЭГТ-8-60-3 и ДЭФ-8-60-3, а также на сравнении потребляемой электрической мощности при замене двух ЭФ на один ДЭФ-8-60-3 при условии повышения эффективности пылеулавливания и достижения выходной запыленности 50 мг/м³. Получены следующие результаты.

Масса оборудования электродной системы уменьшается с 82,4 тонн до 60 тонн. Экономический эффект равен 4,2 млн.руб.

Потребляемая электрическая мощность КЭ уменьшается с 150 кВа до 104 кВа за счет уменьшения количества коронирующих элементов в одном поле с 32 до 22.

Потребляемая электрическая энергия уменьшается с 1317 МВт/год до 909 МВт/год, экономия составляет 408 МВт/год. Экономический эффект равен 6,5 млн.руб/год (стоимость электроэнергии 6 центов/кВт, 1\$=62,23 руб).

В Федеральном государственном автономном учреждении «Научно-исследовательский институт Центр экологической промышленной политики» формируется «Перечень основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий». Представленный в адрес Бюро НДТ разработанный нами ДЭФ с КЭСП будет рассмотрен ТРГ-22 для включения в данный Перечень газоочистного оборудования. Изготовление нового ДЭФ с КЭСП или изготовление электродной системы при модернизации действующих ЭФ возможно на данный момент на действующем отечественном заводе газоочистного оборудования.

1. Сборник докладов VIII международной конференции «Пылегазоочистка-2015». М. Стр.17-19.
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях». П. 2.3.1.6. «Электрофильтры».
3. Положительное решение ФИПС по заявке на патент № 2016105988/05 от 20.02.2016 «Способ очистки газов от пыли и электрофильтр для его осуществления».
4. Патент № 2626473 «Способ двухтактной регенерации коронирующих электродов и электрофильтр для его осуществления».

Кондор-Эко, АО

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

т.: +7 (48536) 53-008,54-011, ф.: +7 (48536) 53-112

info@kondor-eco.ru, kondore2000@mail.ru www.kondor-eco.ru



5-6 июня 2018 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Десятая Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2018», 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. Ежегодно в работе конференции принимают участие от 130 до 200 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

Проектирование новых и реконструкция существующих воздухоочистных устройств ВОУ (КВОУ) газотурбинных и компрессорных установок. (ООО «НПП «Фолтер»)

ООО НПП «ФОЛТЕР»

Проект реконструкции КВОУ ТЭЦ-21 ПАО «МОСЭНЕРГО» ГТУ-160 МВт.

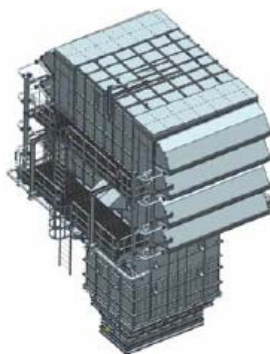
- снижение сопротивления воздушного тракта перед ГТУ;
- повышение КПД турбины;
- реконструкция системы автоматизации.



Проект КВОУ с 2-х сторонним всасом, для ГТУ-75-80 МВт.

В состав КВОУ входит:

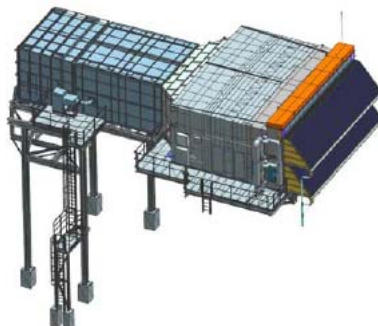
- накопительная система фильтрации с 3-мя или 4-мя ступенями;
- возможность финишной очистки воздуха фильтрами класса E10-N13;
- антиобледенительная система с промежуточным теплоносителем;
- шумоглушение до требуемых норм;
- автоматика работы КВОУ.



Проект КВОУ с односторонним всасом для ГТУ-77МВт.

В состав КВОУ входит:

- компактная 3-х ступенчатая система фильтрации;
- антиобледенительная система с промежуточным теплоносителем;
- автоматика работы КВОУ.



Воздухоочистные устройства (ВОУ; КВОУ) различных планировочных решений до 300 тыс. м³/ч, очищаемого воздуха, в т.ч. для технологических компрессорных установок.

Один из вариантов ВОУ (КВОУ) для технологических компрессоров ПАО «Нижнекамскнефтехима».



Высокопроизводительные фильтрующие системы ФОЛТЕР® в КВОУ газовых турбин

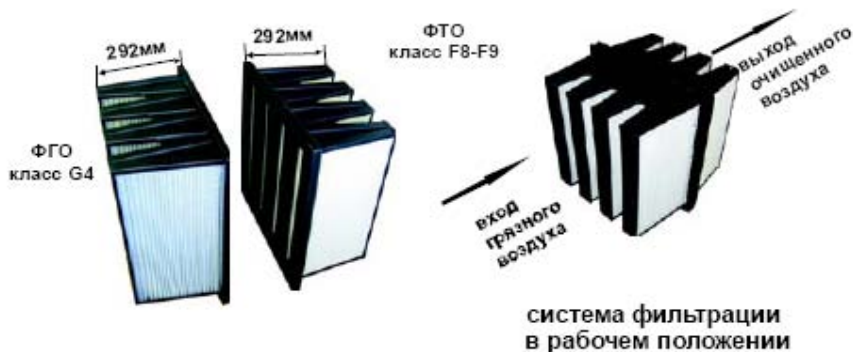
Что дает эта система?

- Уменьшение габаритов новых проектируемых КВОУ
- Повышение КПД газовых турбин в существующих КВОУ
- Снижение эксплуатационных затрат в КВОУ

Стандартная система фильтрации

292+292=584мм

Q = 3400 м3/ч

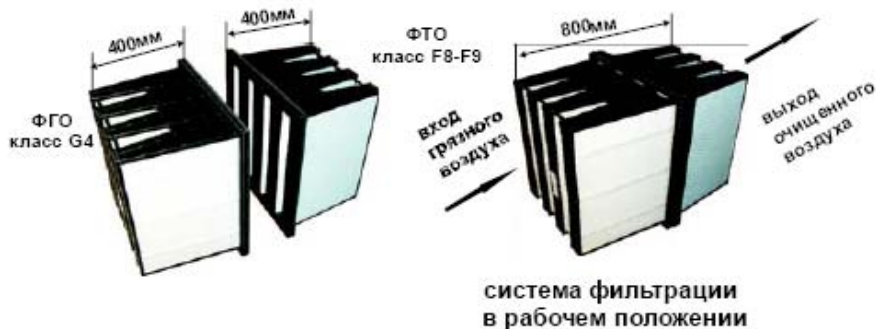


Увеличение пропускной способности фильтров ФГО+ФТО на 20%

Система фильтрации 400+400=800мм

Увеличение срока службы в 1,5 - 2 раза

Q= 4250 м3/ч

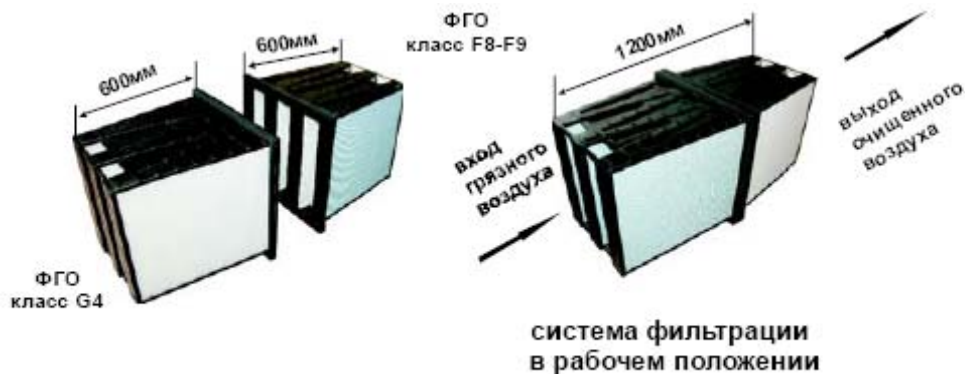


Увеличение пропускной способности фильтров ФГО+ФТО на 30%

Система фильтрации 600+600=1200мм

Увеличение срока службы в 2-3 раза

Q= 5000 м3/ч



Сравнение 2-х фильтрующих систем
160 Па в подарок!

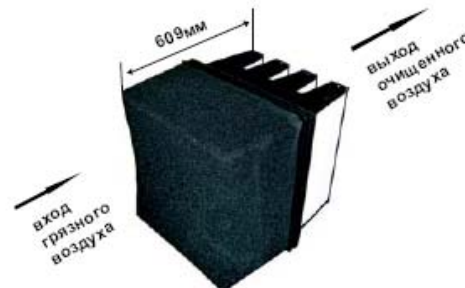
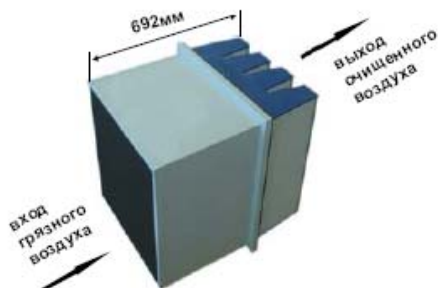
Преимущества системы фильтрации ФОЛТЕР

При меньших габаритах:

- увеличение площади фильтрации ФГО;
- снижение сопротивления на 160ПА;
- повышение КПД ГТУ;
- уменьшение расхода газа в ГТУ.

**Стандартная система
ФГО (F8) + ФГО (G4) + ВО (G2)**

**Система ФОЛТЕР
ФГО (F8) + ФГО (G4) + ВО (G2)**



	Габаритные размеры, мм		Площадь фильтрации, м ²		Аэродинамическое сопротивление
	по входу воздуха	по глубине	Фильтр грубой очистки ФГО (G4)	Фильтр влагоотделитель ВО (G2)	Расход воздуха 3400 м ³ /ч
Стандартная система	596x596	692	2,5	0,29	329
Система ФОЛТЕР	592x592	609	4,8	0,75	169

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

Эксплуатация и возможности использования промышленного пылесоса. Опыт применения на предприятиях Сербии. (IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O. (Сербия))

IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O. (Сербия), Ристич Ивица Радослав, Менеджер по развитию

ИРМА ПС более пяти лет работает над разработкой, тестированием и эксплуатацией промышленных пылесосов, собственными силами и возможностями, собственным техническим решением и производством. За последние два года мы ввели в эксплуатацию, через программу услуги вакуумной уборки, шесть промышленных пылесосов в разных видах промышленности. Этой программой по приемлемой цене мы предоставляем услугу вакуумной уборки для клиентов, и таким образом, мы получаем реальный опыт в различных видах промышленности, а будущим клиентам предоставляем самим оценить на практике возможности и преимущества использования промышленных пылесосов. На этом опыте основывается наша дальнейшая разработка пылесосов для промышленности.

В своей программе ИРМА ПС имеет два типа промышленных пылесосов (см. фото 1, 2):

- Мобильный
- Стационарный



Фото 1



Фото 2

Основные технические характеристики пылесоса :

Максимальный объемный расход воздуха 2100- 2500 м³ / ч
Максимальный вакуум 500 мбар
Мощность электродвигателей для использования вакуумных насосов 45/55 кВт
Поверхность примарного фильтра 18 м²
Поверхность защитного фильтра 7,5 м²,
Объем и максимальная грузоподъемность бункера 0,7 м³/800кг
Общая масса 3500 кг
Шум 75 дБ

Некоторые из возможностей применения промышленных пылесосов:

1. Очистка и техническое обслуживание промышленных объектов

- Цветной и черной металлургии
- ТЭЦ
- Химическая промышленность
- Строительство

Это обычное применение промышленных пылесосов. Уборочная способность составляет от 2 до 3 т/ч собранного материала. Оптимальная длина шланга до 100 м.

На фото 3 показана ТЭЦ Морава, полная очистка здания котла и здания турбины с доставкой угля сделана менее, чем за 30 дней. Длина шланга достигала до 150 м. На фото 4 показан завод по производству искусственного НФК удобрения. В течение 20 дней было собрано более 500 тонн сыпучего материала.



Фото 3



Фото 4

2. Разгрузка сыпучих материалов и очистка транспортных средств после механической разгрузки.

Разгрузка сыпучих материалов пылесосами таких характеристик экономически не оправдана, кроме случаев, если другие разгрузочные методы не могут быть применены. Производительность, которую мы добились при непрерывной разгрузке, составляет от 5 до 7 т/ч.

Пылесосы более эффективны при очистке остатков, которые могут остаться после разгрузки с помощью грейфера, то есть механическими средствами. В этом случае пылесос заменяет 15 человек. Эти измерения проводились при разгрузке баржи в порту Прахово.



Фото 5



Фото 6

3. Применение промышленных пылесосов в строительстве

Применение на стройке зданий в жилых районах, очистка зданий от отходов строительства во время и после строительства экологически безопасным способом, без выброса пыли в окружающую среду. Объекты, которые мы очищали, составляли до 15 этажей, весь собранный материал был упакован в пакеты. Тогда собранный материал может транспортироваться через население экологически безопасным способом.

При раскопках подземных электрических кабелей и трубопроводов или выкапывании в зоне подземных электрических кабелей и трубопроводов. Применение промышленного пылесоса экономически оправдано при раскопке последних 0,5 м в зоне, где мы ожидаем электрические кабели и трубопроводы. Промышленным пылесосом собираем сыпучий материал поверх и вокруг прокладки, так чтобы не повредить электрические кабели и трубопроводы. Наиболее эффективно их применение при раскопке большого количества различных подземных кабелей и трубопроводов, которые переплетаются друг с другом. Пылесосы быстрее в работе, чем рабочие, и могут эффективно применяться в узких и глубоких траншеях.



Фото 7



Фото 8

Промышленные пылесосы такого типа и характеристик обеспечивают широкий диапазон применений в различных отраслях промышленности. Их использование целесообразно, экономически выгодно и технически оправдано. Недостатком является то, что они предназначены для работы с сухими летучими материалами, поэтому они не могут пока применяться для уборки жидкостей и шламов.

В наших планах дальнейшее развитие работ по применению промышленного пылесоса и разработка модели универсального пылесоса, который имел бы возможность убирать сухие и влажные сыпучие материалы, шламы и жидкости.

Но уже сейчас промышленный пылесос обеспечивает создание экологически чистых производственных условий для предприятий различных видов промышленности Сербии и других стран.

IRMA PROJEKT SISTEM Ltd,

Сербия, 11080 г. Белград, ул. Негошева 29

т.: +381 117111407, ф.: +381 117122084

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

Девятая Межотраслевая конференция
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2018
28 ноября 2018 г., г. Москва

28 ноября 2018 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Девятая Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2018», посвященная демонстрации новейших разработок для автоматизации предприятий машиностроения, энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, информационных технологий, АСУТП, ERP, CRM, MES-систем, контрольно-измерительной техники, газоанализаторов, расходомеров, систем мониторинга и контроля различных технологических процессов.

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

Инновационные технические решения компании «PENTOL» по улучшению процессов сжигания и снижению выбросов твердых частиц в пылеугольных и мазутных котлах. (PENTOL – ENVIRO POLSKA Sp. z o.o. (Польша))

PENTOL – ENVIRO POLSKA Sp. z o.o. (Польша), Кишиштоф Филиповски, Директор по развитию, Богданович Иван Генрихович, Координатор проектов, к.т.н.

Введение

Через два года будет отмечаться 50-летие основания компании PENTOL. Фирма была организована в Германии в 1969 году. С самого начала главным направлением её деятельности является оптимизация процессов сжигания и снижения выбросов загрязняющих веществ (главным образом пыли) в отходящих дымовых газах котлов. PENTOL специализируется на котлах, сжигающих уголь или мазут. Для каждого из этих видов топлива используется своя технология. По этой причине реферат разделен на две части, посвященные соответственно пылеугольным и мазутным котлам с формированием соответствующих принципов сотрудничества с потенциальными клиентами. В своей работе руководствуемся девизом: «Продаем технические решения, а не только продукты». Это означает, что PENTOL проводя тщательное изучение проблем и пожеланий клиентов, подбирает оптимальные технические решения и технологии, выполняет пусконаладку, поставленного оборудования, а также осуществляет послегарантийное сопровождение в течение всего периода использования технологий PENTOL. Совместно с нашими клиентами добиваемся получения наибольшего эффекта при наименьших затратах. Благодаря такому подходу большое количество наших клиентов сотрудничает с нами на протяжении многих лет.

Продукция PENTOL хорошо известна во многих частях земного шара, главным образом в Западной и Средней Европе, на Ближнем и Дальнем Востоке и Южной Америке. Планируется освоение и российского рынка с использованием потенциала польского отделения PENTOL, работающего в данном направлении уже больше 30 лет, и белорусского представителя. Совместно с развитием дилерской сети в России, планируем создание сети сервисных центров, обеспечивающих поддержку всех пользователей наших продуктов.

1. Продукты и технологии для пылеугольных котлов

PENTOL предлагает для пылеугольных котлов 2 технологии, первая из которых связана с тематикой конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017».

1.1. Кондиционирование дымовых газов

Использование электрофильтров является самым популярным методом удаления из отходящих дымовых газов пыли (твердых частиц), образующейся в процессе сжигания топлива в пылеугольных котлах. Существующие электрофильтры, удовлетворяющие предъявляемым к ним требованиям по эффективности в процессе их пусконаладки, в процессе их эксплуатации перестают соответствовать им в связи с принятием более жестких требований по выбросам твердых частиц. Эффективность электрофильтров зависит, прежде всего, от двух параметров:

- Удельная площадь осаждения (сокращенно в английской версии SCA), определяемая как отношение площади электродов осаждения к расходу дымовых газов;
- Резистивность (удельное электрическое сопротивление) пыли (зависит, прежде всего, от параметров дымовых газов и пыли).

На рис. 1 показана зависимость эффективности электрофильтров от резистивности золы для четырех значений удельной площади осаждения.

На нем видно, что при намерении увеличить эффективность электрофильтра с 90% (пункт А) до 99% достичь этого можем двумя путями: или повысит площадь электрофильтра немного больше чем в два раза (пункт В) или уменьшить резистивность золы (пункт С). Значительное увеличение площади электрофильтра является труднореализуемой технической задачей с большими капиталовложениями, требующей вывода из работы электрофильтра на несколько месяцев, в то время как резистивность золы можно уменьшить при помощи предлагаемого PENTOL технологического оборудования кондиционирования дымовых газов.

Еще 40 лет назад было замечено, что сжигание низкосернистых углей приводит к снижению эффективности электрофильтров. Проведенные исследования показали, что причиной является пониженная концентрация SO_3 в дымовых газах во время сжигания таких углей. В процессе сжигания топлива, содержащаяся в нем сера окисляется до SO_2 , а около 1% SO_2 естественным путем доокисляется до SO_3 . Кондиционирование дымовых газов повышает концентрацию SO_3 в дымовых газах до уровня, который имел бы место при сжигании угля с содержанием серы 2 и более %. Оборудование кондиционирования дымовых

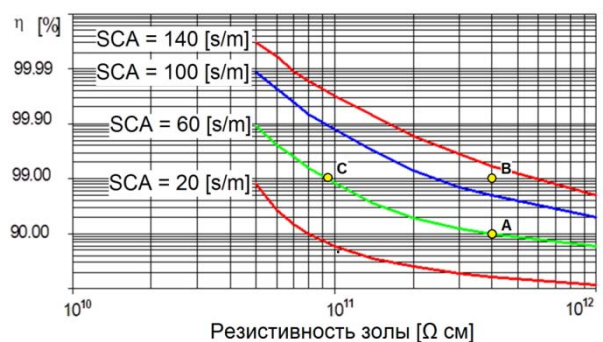


Рис.1. Эффективность электрофильтра в зависимости от его производительности и резистивности золы

газов (рис. 2) включает резервуар жидкой серы (температура около 140°C), насос, технологическую печь для сжигания серы и каталитический конвертер SO₂ до SO₃. Горячий SO₃ вдувается при помощи специальных дюз в газоход дымовых газов перед электрофильтром. Чаще всего достигается многократное снижение выбросов пыли, при оптимальных условиях даже десятикратное. Постоянно растет число мощных энергоблоков, сжигающих уголь уже оснащенных или в ближайшем будущем планирующих использование технологии мокрого сероудаления. В данном случае дополнительным эффектом использования данной технологии является повышение белизны получаемого гипса, а также уменьшение расходов на ремонт оборудования для сероудаления. В течение последних 30 лет PENTOL поставил более 100 комплектов оборудования.



Рис.2. Схема размещения оборудования для кондиционирования дымовых газов

1.2. Добавка к углю против шлакования котлов

PENTOL предлагает очень эффективную добавку к углю PentoMag®2550, замедляющую процесс шлакования. Добавка дозируется на ленту транспортера, подающего уголь в прикотловые бункеры. Она поставляется в виде стабильной масляной суспензии в смеси с оксидами металлов. Добавка изменяет кристаллическую решетку золы при этом она становится более крошкой и не прилипает к поверхностям нагрева котлов. Добавка может быть использована только в котлах с сухим шлакоудалением. На основании результатов анализа золы PENTOL способен дать ответ об эффективности применения данной технологии. Использование PentoMag®2550 позволяет увеличить продолжительность работы между очистками, сокращает время их проведения и обеспечивает работу котла с номинальной нагрузкой. Если благодаря добавке удастся добиться снижения температуры уходящих дымовых газов, то можно говорить об экономии топлива.

2. Оборудование и технологии для мазутных котлов

2.1. Добавка к мазуту Pentomag

PENTOL почти 50 лет является производителем широкого спектра добавок PentoMag® к мазуту и другим жидким топливам. Эти продукты предназначены для удовлетворения постоянно растущих потребностей клиентов, которые ищут проверенные и эффективные решения проблем, возникающих в котлах и печах, работающих на мазуте. Технология PentoMag® позволяет эффективно решить следующие задачи:

- снижение высоко- и низкотемпературной коррозии;
- уменьшение отложений;
- снижение выбросов загрязняющих веществ (в особенности SO₃);
- сокращение затрат на техническое обслуживание;
- повышение надежности;
- увеличение экономичности котла.

Каждый котел требует индивидуального подхода к выбору присадок для достижения оптимальных результатов и максимальной экономии. Для достижения этих целей Pentol предлагает целый ряд продуктов под названием PentoMag®. Специалисты нашей компании подберут соответствующий продукт из всего переня присадок:

- суспензия оксидов магния с высокой концентрацией - то же (PentoMag® 2000) или с добавлением продуктом переработки (PentoMag® 2015);
- суспензия гидроксида магния на основе воды или масла (например, PentoMag® 5000.); используется в случае если присадки не могут быть дозированы в топливо, а непосредственно в отходящие газы за котлом;

- магния карбоксилат - в основном используется для газовых турбин, перекачивающих мазут для предотвращения высокотемпературной коррозии;
- смесь карбоксилата магния с суспензией MgO - наиболее эффективная добавка, основанная на магнии, решает проблемы высоко- и низкотемпературной коррозии при помощи очень маленькой дозы при умеренных затратах;
- сульфонат магния - используется в газовых турбинах, является очень эффективным средством для предотвращения высокотемпературной коррозии.

2.2. Технология водно-мазутной эмульсии PENTOMULS®

Одной из основных проблем, с которыми сталкивается эксплуатационный персонал мазутных котлов является неполное сгорание, в результате чего в золе наблюдается высокое содержание горючих частиц. Проблемой является недостаточное распыление мазута – продолжительность процесса сжигания слишком мала, чтобы топливо сгорело полностью, в результате чего несгоревший углерод уносится из топки, что приводит к увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и ухудшению эффективности процесса горения.

Одним из наиболее эффективных технологий для оптимизации процесса сжигания мазута является производство и сжигание стабильной водно-мазутной эмульсии. Это позволяет значительно сократить выбросы твердых частиц пыли и NOx благодаря полному сгоранию, что также повышает эффективность теплообмена и чистоту поверхностей нагрева котла. Другим важным преимуществом является отсутствие каких-либо дополнительных расходов на модернизацию горелочных устройств. Специалисты знают роль воды в процессе сгорания. Ключом к ее использованию на практике является выбор соответствующих химических веществ и оборудования для получения капель воды соответствующего размера и стабильности в эмульсии.

Улучшение процесса сгорания требует увеличения поверхности капель топлива за счет снижения объема одной капли. Диаметр типичной капли топлива составляет от 100 до 150 μm , как показано ниже (Рис.3).

Эмульгирующее устройство добавляет к мазуту воду с добавкой PentoMuls®, для того чтобы обеспечить равномерное распределение воды по объему и уменьшить размер капли (обычно 4-6 μm). На рис. 4 показано эмульсию под микроскопом.



Рис.3 .Структура капле

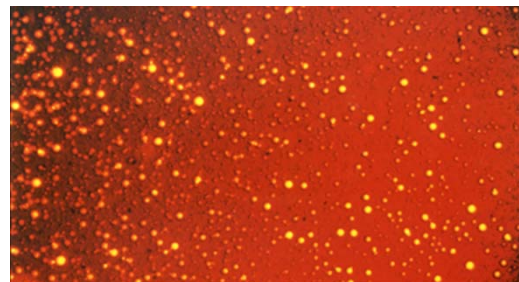


Рис.4. Капли воды в эмульсии под микроскопом

В случае обычного сгорания капли мазута сожжены не полностью и определенный процент топлива остается в виде частиц несгоревшего углерода. Процент несгоревшего углерода зависит от процесса сгорания и типа котла и, как правило, составляет 80% выбросов пыли (Рис.5).

В случае сжигания водно-мазутной эмульсии в процессе микродефлаграционного взрыва капелек воды, капли топлива разбиваются на множество более мелких частиц. Происходит почти полное сгорание, не оставляя несгоревшего углерода (Рис.6).

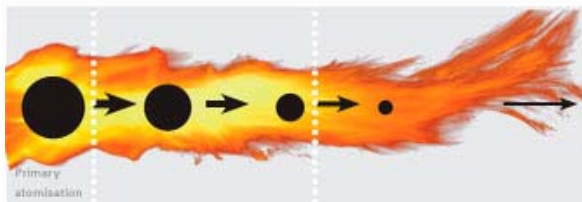


Рис.5. Обычный процесс горения капли мазута

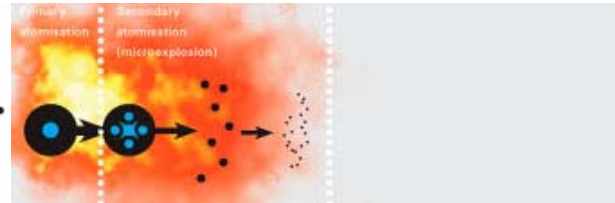


Рис.6. Сжигание водно-мазутной эмульсии

Использование технологии PentoMuls® уменьшает механический недожог на 80%, NOx до 20% и приводит к экономии топлива на 2%.

PENTOL осуществляет поставку комплектной установки по производству водно-мазутной эмульсии из мазута (Рис.7), подаваемого к горелкам. Для образования эмульсии необходимо привнести добавку PentoMuls®.



Рис.7. Установка по производству водно-мазутной эмульсии PENTOMULS®

2.3. Двойная технология обработки мазута PENTOMAG®/PENTOMULS®

Для достижения оптимальных результатов, может потребоваться сочетание двух технологий: PentoMag® и PentoMuls®. Специалисты компании Pentol могут предложить такое решение с учетом проблем, возникающих на объекте.

Компания Pentol предлагает общие решения по оптимизации горения. Они содержат информацию по химическим реагентам, оборудованию дозирования и инжинирингу. Наша главная задача состоит в том, чтобы помочь заказчикам сократить их выбросы в атмосферу и увеличить КПД.

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ + : средне, ++: хорошо, +++ : очень хорошо, ++++ : отлично

	PentoMag® 2000	PentoMag® 2015	PentoMag® 5500 KW	PentoMag® 4100	PentoMuls®/PentoMag® Двойная обработка
Защита от:					
Низкотемпературной коррозии	+++	+++	+++	++	++++
Высокотемпературной коррозии	+++	+++	+++	+++	++++
Отложений	+	+	++	+++	++++
Отложений кислой сажи	+++	+++	+++	++	++++
Позволяет:					
Увеличить значения pH золы после воздухоподогревателя до...	>4	>4	>4	>3	>4
Снизить температуру уходящих газов до	>30° C	>30° C	>30° C	>10° C	>40° C
Снизить выбросы твердых частиц до	-	~40%	-	~40%	>80%
Очистить системы топливоподачи	-	-	-	++++	++++
Снизить выбросы SO ₃	+++	+++	+++	++	++++
Дополнительные преимущества PentoMuls					
Снижение выбросов NO _x					++++
Снижение уровня O ₂					++++
Снижение потребления пара для распыливания					++++

PENTOL-ENVIRO POLSKA Sp. z o.o.
 Osiedle Piastow, 21B, 31-624 Krakow, Польша
 т.: +4812-686-3686, ф.: +4812-686-1101
 pentol@pentol.pl www.pentol.pl

Система утилизации избыточных газов установки сухого тушения кокса (УСТК). (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»)

ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», Стефаненко А. В., Руководитель группы «Пылегазоочистное оборудование», АО «ЕВРАЗ НТМК», КХП, Гилязетдинов Р.Р., зам. гл. инженера по производству

Установка сухого тушения кокса (УСТК) коксового цеха №3 Нижнетагильского металлургического комбината (НТМК) предназначена для тушения (охлаждения) кокса из коксовых батарей №9-10. В состав УСТК входят 7 камер. В работе находятся 4-5, одна – на ремонте, одна в резерве.

Работа установки сухого тушения кокса (Рис.1) осуществляется следующим образом. Кокс с помощью подъемника (на рисунке не показан) поднимается в вагоне 9 и выгружается в камеру тушения 1. По мере выгрузки кокса из разгрузочного устройства 10, кокс из камеры накопления (форкамеры) опускается в камеру тушения. При этом охлаждающий агент (циркулирующий газ) с помощью дымососа 5 через дутьевое устройство камеры (на рисунке не показано) под давлением подается в камеру. По мере движения снизу-вверх навстречу потоку кокса газ нагревается до температуры 750 – 800 °С. После выхода из камеры и при прохождении газа через пылеосадительный бункер 2 отделяются крупные фракции коксовой пыли, затем газ поступает в котел – утилизатор 3, где происходит его охлаждение. В циклонах 4 происходит окончательное отделение пыли (мелкие фракции) и газ дымососом 5 возвращается в нижнюю часть камеры тушения. Удаление пыли от пылеосадительного бункера и циклонов осуществляется пневмотранспортом 11.

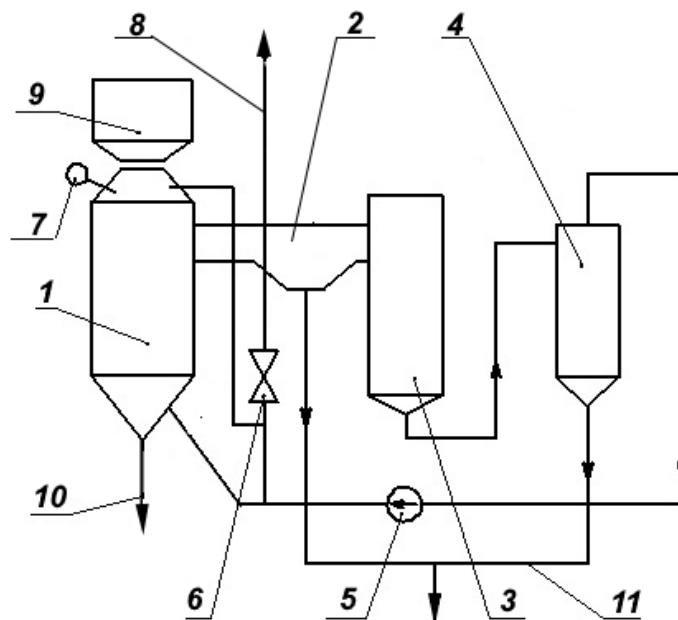


Рис.1. Схема работы УСТК

1 – камера тушения; 2 – пылеосадительный бункер; 3 – котел-утилизатор; 4 – циклоны технологического цикла; 5 – дымосос; 6 – регулирующий клапан «холодной» свечи; 7 – измеритель давления газа в форкамере; 8 – «холодная» свеча; 9 – коксовозный вагон; 10 – разгрузка камер УСТК; 11 – система пневмотранспорта пыли.

Эксплуатация УСТК сопровождается загрязнением атмосферного воздуха при сбросе избыточного охлаждающего теплоносителя через «холодные» свечи дымососом тракта циркуляции. Основные компоненты сбрасываемого газа: монооксид углерода (СО), пыль, присутствуют бензапирен, сероводород, аммиак, диоксид серы и другие вредные вещества. По регламенту содержание СО в циркулирующем теплоносителе должно быть в пределах 8-12%. Валовый выброс монооксида углерода из УСТК составляет 13-18 тыс. т в год.

Для снижения выбросов через холодные свечи УСТК применяется технологический приём – дожигание СО с помощью кислорода воздуха, подаваемого в тракт циркуляции охлаждающего агента – в кольцевой канал камеры УСТК. Данный приём приводит к снижению концентрации СО в газе, но в то же время – к увеличению угара (потерь) кокса, выгружаемого из камер. Кроме того, увеличивается объем выбрасываемых через свечи газов.

Известны несколько вариантов технических решений по утилизации избыточных газов УСТК и ликвидации их выброса в атмосферу. Предлагалось направить их в коксовый газ, сжигать в специальной котельной, очищать перед сбросом в атмосферу и т.д. Однако низкая калорийность этих газов не обеспечивает их сжигание или передачу в коксовый газ. Этому препятствует и их относительно высокая запыленность.

Наиболее приемлемым решением является передача их в газопровод доменного (бедного) газа для последующего применения в качестве топлива в металлургическом производстве. Доменный газ близок по составу циркулирующему газу УСТК и отличается содержанием СО.

Перед передачей избыточных газов УСТК в газопровод доменного газа его необходимо очистить от пыли и несколько повысить его калорийность. При этом нужно в постоянном режиме определять его состав, при необходимости в автоматическом режиме корректировать содержание СО и поддерживать его на уровне не менее 12%.

ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», совместно с коксохимпроизводством АО «ЕВРАЗ НТМК» и АО «УралМеталлургЭнерго» разработало технические решения, выполнило проектную и технологическую документацию, осуществило поставку и монтаж оборудования, провело пуско-наладочные работы. Схема системы приведена на Рис.2.

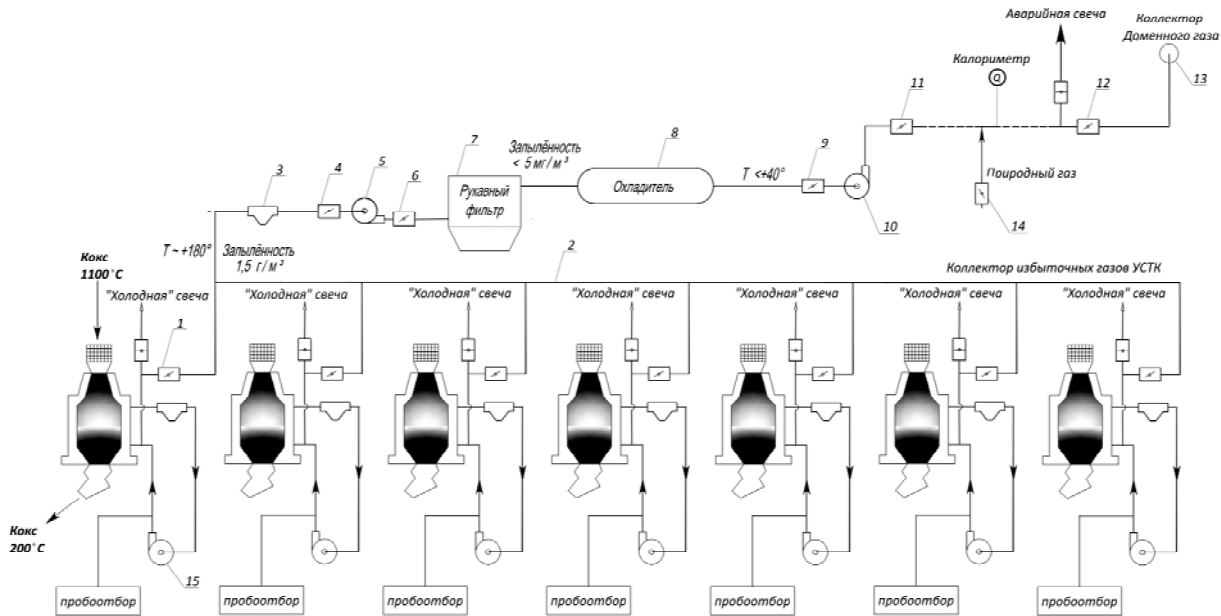


Рис.2. Схема системы утилизации избыточных газов УСТК (Обозначения в тексте)

Избыточное количество газа после дымососа 15, через регулятор давления газа 1, попадает в сборный коллектор 2 и далее в дополнительный пылеуловитель 3 (пылеосадительная камера).

Сборный коллектор 2 выполнен безосадительным. Газоходы от камер УСТК входят в коллектор тангенциально, что создает в коллекторе вращающийся поток газа для предотвращения осаждения пыли.

Для обеспечения безопасности процесса регулятором 4 в коллекторе поддерживается положительное давление. Затем, с помощью вентилятора среднего давления 5, газ передается на тонкую очистку от пыли в рукавный фильтр 7. Для очистки от пыли применен рукавный фильтр ФРИР-800(в), позволяющий достичь очистки газа до уровня менее 5 mg/m^3 . Уловленная пыль удаляется пневмотранспортом.

Для подачи очищенного газа потребителю, его температуру снижают в водотрубном охладителе газа ОГВТ-800. Охладитель газа работает в комплексе с эжекционным модулем НТ-200 ЗР (градирня). Охлажденный газ вентилятором высокого давления 10 передается по газопроводу (диаметр 600 мм, длина 300 метров) в газопровод доменного газа 13 для дальнейшего использования. Система регулирования давления (регуляторы 6, 9, 11) также автоматически поддерживает положительное давление на этом участке для обеспечения безопасности. Вентиляторы и насосы установки продублированы, во избежание остановок системы в случае выхода их из строя или планового обслуживания.

Перед коллектором 13 газ обогащается топливом 14 (природным газом) для стабилизации калорийности до 800 ккал на 1 тыс. m^3 (условия приема в доменный газ). Регулирование количества избыточного газа, отводимого в газопровод доменного газа, осуществляется регулятором 12.

При этом обеспечивается система визуализации, автоматизации и регулирования, разработана и реализована АСУ ТП. В ее составе имеется система автоматического пробоотбора циркулирующего газа и определения его состава (газоаналитическая система), выдающая данные для регулирования работы установки.

Из-за отсутствия необходимости сжигания СО в циркуляционном газе при работе установки снижаются потери (угар) кокса и объемы избыточного газа. Реально удалось поднять содержание СО до 15-18% и получить существенный эффект. Этот эффект подтверждается постоянным контролем угара кокса за счет установки устройств для взвешивания поступающей в цех угольной шихты и валового кокса из-под УСТК.

Результаты внедрения:

- Снижение валовых выбросов вредных веществ комбината на 23%.
- Утилизация избыточного циркуляционного газа, получение дополнительного объема газа, пригодного для использования в металлургическом производстве вместе с доменным газом в качестве топлива.
- Снижение расхода углей на коксование за счет снижения потерь кокса при тушении на УСТК.

ПрогрессУралИнжиниринг, ООО

Россия, 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский Тракт, д. 12, Стр. 2, этаж 3, офис 312

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

info@progressural.com www.progressural.com



5-6 июня 2018 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Десятая Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2018», 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.

Ежегодно в работе конференции принимают участие от 130 до 200 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

**Технологии очистки газов от диоксидов серы, окислов азота и других вредных веществ.
(ООО «Химмаш-Аппарат»)**

ООО «Химмаш-Аппарат», Агауров Сергей Юрьевич, Генеральный директор

Компания «Химмаш-Аппарат» зарекомендовала себя как надежного разработчика и поставщика сложного технологического оборудования. Одной из ключевых компетенций компании «Химмаш-Аппарат» является проектная деятельность. Коллектив компании составляют преимущественно высококлассные специалисты, в разное время работавшие в ведущих проектных, конструкторских, машиностроительных организациях, на предприятиях нефтяной, химической и нефтехимической промышленности, научные работники.

Миссией компании является сопровождение инновационных идей и технологий, внедрение зачастую уникального оборудования и технологий, позволяющих решать сложные инженерные задачи разного уровня.

Проектные мощности предприятия позволяют вести разработку основных разделов проектной и рабочей документации вновь строящихся установок и комплексов, документации на техническое перевооружение, конструкторской документации. Собственная научная и инженерная база позволяет решать задачи по разработке новых эффективных конструкций некоторых типов аппаратуры, использовать методы математического моделирования при решении задач гидродинамики.

Производственная база компании включает в себя собственное производство биметалла, аффилированное предприятие химического машиностроения, устоявшиеся партнерские отношения с десятками отечественных и зарубежных узкоспециализированных научно-производственных предприятий и машиностроительных заводов, производителей сопутствующих изделий.

В сферу нашей компетенции входит разработка и поставка следующего технологического оборудования: аппараты ЭЛОУ; теплообменное оборудование, массообменное, сепарационное, колонное, реакторно-генераторное оборудование; нагреватели печей, внутренние устройства тепло- и массообменных аппаратов, емкостное и резервуарное оборудование; оборудование в блочно-модульном исполнении.



Портфель технологий «Химмаш-Аппарат» включает в себя технологии очистки воды и грунта, очистку нефти и нефтепродуктов от серы, обезвоживание нефти.

На ежегодной конференции «Пылегазоочистка» компания «Химмаш-Аппарат» представит технологию очистки газов от диоксида серы, окислов азота и других вредных веществ.

Оксиды азота, как и серы, являются одними из основных загрязнений атмосферы. При высокой влажности они под воздействием света превращаются в кислоты, представляя большую угрозу для здоровья людей.

Источники поступления оксидов серы в атмосферу — топливная энергетика, металлургическая промышленность, очистка и переработка нефти и угля, химическая промышленность, транспорт. Оксиды азота являются результатом сжигания топлива, а также выбросами химического производства азотной кислоты, минеральных удобрений, коксохимической, нефтехимической отраслей промышленности и цветной металлургии.

Среди традиционных методов очистки от оксидов азота можно выделить каталитическое восстановление их до молекулярного азота, поглощение окислов азота жидкими или твердыми сорбентами.

Уменьшение выбросов сернистых соединений в атмосферу может идти по следующим направлениям:

- 1) ограничение использования высокосернистых топлив;
- 2) выбор процесса сжигания (сжигание в слое размолотого известняка);

- 3) предварительное извлечение серы из топлива. Обессеренное топливо стоит в 2-3 раза дороже;
- 4) удаление серы из дымовых газов.

Компанией «Химмаш-Аппарат» на конференции «Пылегазоочистка-2017» будет представлен сравнительный анализ аммиачно-сульфатной технологии с методами восстановления серосодержащих примесей до элементарной серы.



Химмаш-Аппарат, ООО

Россия, 141983, Московская обл., г. Дубна, ул. Программистов, д. 4, стр. 4, пом. 114

т.: +7 (495) 268-0680, ф.: +7 (495) 268-0680

info@him-apparat.ru www.him-apparat.ru

XI Международная конференция
МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО 2019
г. Москва, 26 марта 2019г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ

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

Опыт ООО «НПП «Сфера» в решении экологических проблем промышленных и сельскохозяйственных производств. (ООО «НПП «Сфера»)

*ООО «НПП «СФЕРА», Семин Александр Геннадьевич, Генеральный директор,
Мещеряков Александр Васильевич, Директор по науке (заочное участие)*

ООО «НПП «Сфера» активно работает на рынке с 1990 года и специализируется на проектировании и производстве пылегазоочистного оборудования для предприятий химической и нефтехимической, металлургии и машиностроения, энергетики, строительной и сельскохозяйственной отраслей.

География внедрения продукции ООО «НПП «Сфера» - от Южно-Сахалинска до Республики Беларусь, от Казахстана до Архангельска.

Работа ООО «НПП «Сфера» направлена на решение экологических и технологических проблем различных предприятий.

Основная проблема большинства промышленных предприятий – сдерживание роста производительности из-за экологической нагрузки на прилегающие территории. Некоторые производства, ранее построенные за пределами городов, из-за расширения городов оказались чуть ли не в центре города. Нарастить производственный потенциал на таких предприятиях за счет современных технологий, пусть даже и экологически чистых, практически невозможно без существенного поднятия эффективности имеющегося парка газо-пылеулавливающего оборудования. Примером может служить саратовское предприятие АО «Электроисточник». Применение высокоэффективного пылеулавливающего оборудования, произведенного ООО «НПП «Сфера» позволило не только оставить предприятие на прежнем месте, но и повысить производительность. Также, научный и творческий подход к решению проблем заказчика, позволили специалистам ООО «НПП «Сфера», используя существующую систему пылесбора без демонтажа строительных конструкций, произвести увеличение производительности газоочистного оборудования цеха очистки газа от шахтных печей переплавки вторичного свинцового лома и котлов рафинирования свинца в Филиале «Производство сплавов цветных металлов» АО «Уралэлектромедь» г. Верх-Нейвинск в полтора раза (со 150 тыс. до 225 тыс. м³/час).



Другой, не менее серьезной проблемой, встречающейся на предприятиях, является уборка помещений от просыпей, очистка помещений от пыли, очистка подкрановых путей. Часто это встречается на предприятиях переработки нерудного сырья, на металлургических предприятиях.

Так на предприятии компании ОАО «Оренбургские минералы» очень часто образуются просыпи от технологического оборудования при перемещении продуктов переработки хризолитовой руды. Это могли быть просыпи с размером камня до 50...75 мм или хризолитового песка. Помимо всего этого, технологическое оборудование покрывалось тонкой пылью от помольных процессов. Данную проблему специалисты ООО «НПП «Сфера» решили по заказу ОАО «Оренбургские минералы» с помощью общезаводской пылесосной станции производительностью по очищаемому воздуху 2500 м³/час позволяющей в течении получаса убрать просыпь камня до 75 мм объемом в 2 кубических метра, на что в прежнее время затрачивался труд 4 рабочих в течении смены.



При этом продукт не выбрасывается а возвращается в производственный цикл. Станция позволяет обслуживать практически всё предприятие от отметки «минус 5 метров» до отметки «плюс 39 метров».

Аналогичная установка меньшей производительности, установленная на ОАО «Нижекамск техуглерод», позволяет убирать просыпи техуглерода на складе фасовки продукции, на площади 2000 кв.метров, с максимальной удаленностью до 100 метров, что не является пределом для данной установки. Собранный техуглерод возвращается в цикл производства. Руководству предприятия предлагалось использовать данный метод транспортирования техуглерода на соседнее предприятие - потребителя продукции ПАО «Нижекамскшина». В настоящее время весь техуглерод затаривается в хопры и составом перегоняется к потребителю. Использование вакуумного транспорта позволит исключить из производственной цепочки подвижной железнодорожный транспорт, сократит время транспортировки в разы и снизит себестоимость конечной продукции.

Межотраслевое функционирование пылегазоочистного оборудования ООО «НПП «Сфера» позволяет использовать опыт применения оборудования в одних отраслях на производствах других отраслей. Так например, на базе вышеописанных пылесосных станций можно создавать узлы разгрузки в речных и морских портах, осуществлять транспортировку зернопродукции в пределах элеваторов.

Большое внимание специалисты ООО «НПП «Сфера» уделяют проблемам в сельском хозяйстве. Так были реализованы проекты по обеспыливанию узлов разгрузки зерновозов на предприятиях глубокой переработки зерновых.

Совместно с ОАО «Завод котельного оборудования» (г.Алексеевка, Белгородской области) разработан проект использования отходов предприятия по производству куриного мяса для выработки пара на нужды производства. Данный проект позволяет использовать подстилку, помет для сжигания в котлах, генерирующих 12 т/час пара, который используется в производстве. Аналогичные проекты реализованы и на маслоэкстракционных заводах при сжигании лузги. В частности предусмотрены наши фильтры и на котлах для Казанского МЭЗ. Фильтры позволяют сжигать отходы без увеличения экологической нагрузки на прилегающую селитебную зону.

Оборудование, производимое ООО «НПП «Сфера», используется так же и на предприятиях нефтехимии Татарстана. Примером успешного сотрудничества являются проекты реализованные на ПАО «Нэфис Косметикс».

На многих предприятиях, применяющих вакуумные машины остро стоит вопрос с выбросами масляного аэрозоля. Специалисты ООО «НПП «Сфера» разработали и внедрили систему очистки воздуха от вакуумных машин. В частности для вакуумной плавки цветных металлов на Московском заводе по обработке спец сплавов. Реализованный проект позволяет очищать с высокой эффективностью от масляного аэрозоля и возвращать уловленное масло в производственный цикл.

Специалисты имеют большой опыт по переделке существующих электрофильтров в высокоэффективные рукавные фильтры. При принятии решения о развитии направления «Реконструкция электрофильтров» специалисты ООО «НПП «Сфера» ставили перед собой сразу несколько задач, решение которых бы убеждало лиц, осуществляющих эксплуатацию электрофильтров, что принятое решение о реконструкции не только не усложнит эксплуатацию ГОУ, но и сделает ее более простой, экономичной и эффективной. Подобные проекты уже реализованы и продолжают реализовываться на ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

Основное положение при реконструкции электрофильтра – использование корпуса существующего электрофильтра, если его состояние удовлетворительно по герметичности и теплоизоляции. Как правило,

того объема, в котором расположен однополюсный или многополюсный электрофильтр, с запасом хватает для установки в его же корпусе рукавного фильтра аналогичной производительности, кроме того, зачастую, имеется возможность увеличить производительность в разы.

Ниже приведены преимущества, которые дает реконструкция электрофильтра в рукавный фильтр по сравнению с прямой заменой электрофильтра на рукавный фильтр:

- Уменьшение металлоемкости газоочистки за счет использования корпуса электрофильтра;
- Отсутствуют в полном объеме демонтажные работы на электрофильтре и частично монтажные работы рукавного фильтра. Демонтажу подвергается только внутренние конструкции – коронирующие и осадительные электроды, механизм встряхивания;
- Остается прежняя система пылеудаления. Если она не устраивает эксплуатационника – она модернизируется;
- Остаются прежними подводящие и отводящие газоходы, остается прежней тягодутьевая машина;
- В корпусе электрофильтра, как правило, размещается и подшатровое помещение для обслуживания рукавного фильтра.

С момента реализации первого проекта (2001 год) «Реконструкция вертикального электрофильтра «Лурги» на ЗАО «Магистраль» (г. Санкт-Петербург) за сушильным барабаном и шаровой мельницей помола минерального порошка для асфальтобетонного завода, производительностью по очищаемому газозвоздушному потоку 40 тысяч м³/час специалисты ООО «НПП «Сфера» накопили значительный опыт.

Количество реконструированных электрофильтров в рукавные превысило 100. К крупным проектам реконструкции электрофильтров можно отнести проект, реализованный на ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» ОИЦ за вращающимися печами обжига извести, производительностью по очищаемому воздуху 200 тыс. м³/час.

Специалисты ООО «НПП «Сфера» готовы к любому сотрудничеству и оказанию помощи в решении экологических проблем предприятий различных отраслей.

ООО «НПП «Сфера» является членом саморегулируемой организации «Межрегиональное объединение проектных организаций «Ассоциация ОборонСтрой Проект» и ассоциации «Объединение Саратовских строителей (СРО)». На предприятии действует система менеджмента качества применительно к проектированию, производству и монтажу систем очистки промышленных вентвыбросов, оказанию услуг по экологическому проектированию и мониторингу, соответствующая требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008).

Выпускаемая ООО «НПП «Сфера» продукция соответствует требованиям Таможенного Союза, о чем свидетельствуют:

Декларация о соответствии **ТС № RU Д-RU.МН09.В.00004** на основании протокола испытаний **№003-2014-034**, регистрационный номер **РОСС RU.0001.21МЭ68**;

Сертификат соответствия № **ТС RU С-RU.МН09.В.00002**.

Патентная чистота обеспечивается рядом патентов, правообладателем которых является ООО «НПП «Сфера». На предприятии работают квалифицированные специалисты, в том числе имеющие два высших образования, ученую степень. Имеется собственная аккредитованная эко - аналитическая лаборатория.

Отличительными особенностями очистных установок нашего производства являются:

- Обеспечение высокоэффективной пылегазоочистки при работе с сильнозапылёнными и высокотемпературными потоками;
- Способность возвращать ценные пылящие материалы в производство;
- Применение современных фильтрующих материалов, имеющих длительный срок эксплуатации;
- Способность осуществлять тонкую очистку пылевых потоков с возвратом очищенного воздуха в производственные помещения (если не вещества 1 класса опасности).

НПП СФЕРА, ООО

Россия, 410033, Саратовская обл., г. Саратов, ул. Гвардейская, д. 2А, литер Щ, помещ. 7

т.: +7 (8452) 44-1180, ф.: +7 (8452) 44-1184

filter@nppsfera.ru www.sfera-saratov.ru, www.cфера.pф

2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УСТАНОВОК ГАЗООЧИСТКИ. ВЕНТИЛЯТОРЫ. ДЫМОСОСЫ. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ. ГАЗОХОДЫ. КОМПЕНСАТОРЫ. ПОДОГРЕВАТЕЛИ. СИСТЕМЫ ПЫЛЕТРАНСПОРТА. КОНВЕЙЕРЫ. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗООЧИСТКИ. РАСХОДОМЕРЫ, ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ И ПЫЛЕМЕРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.



Развитие инструментального оснащения контроля промышленных выбросов в РФ на примере автоматических информационно-измерительных систем (АИС) непрерывного контроля загрязняющих веществ в промышленных выбросах объектах I категории. (ООО «Евротехлаб»)

ООО «Евротехлаб», Шевченко Владимир Васильевич, к.х.н., Генеральный директор

Основная цель доклада - способствовать эффективному обмену передовым опытом, в части создания автоматических систем непрерывного контроля загрязняющих веществ в промышленных выбросах.

Введение

В Российской Федерации идет подготовка проекта Федерального закона от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В статье 1 ФЗ-219 написано: На объектах I категории выбросы загрязняющих веществ, сбросы загрязняющих веществ, образующиеся при эксплуатации определенных Правительством Российской Федерации видов технических устройств, оборудования или их совокупности (установки), подлежат автоматическому контролю. Стационарные источники таких выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, определяемые в соответствии с Правилами создания и эксплуатации системы автоматического контроля, оснащаются автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ в органы государственного надзора.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность на иных объектах I категории, а также на объектах II и III категории вправе применять автоматический контроль выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ. Для объектов I категории необходимо будет получить комплексное экологическое разрешение (КЭР), выдаваемое на принципах наилучших доступных технологий (далее – НДТ).

Для целей сформулированных в 219-ФЗ, на объектах I категории допускается применение не отдельных приборов, а автоматических систем непрерывного контроля загрязняющих веществ в промышленных выбросах, метрологические характеристики которых должны соответствовать обязательным требованиям сформулированным в приказе Минприроды № 425 от 7.12.2012 г. (диапазон измерений, предельная допустимая погрешность для систем в целом в условиях эксплуатации).

В настоящее время подготовлены и проходят стадию публичного обсуждения изменения в законодательстве, в соответствии с которыми существенно уточняется порядок реализации 219-ФЗ в части оснащения стационарных источников загрязнения автоматическими средствами контроля промышленных выбросов непрерывного действия. Указанные изменения в соответствии проектом нового Закона должны быть сформулированы в подзаконных актах, которые в окончательном виде будут утверждены не позднее конца 2018г. В Институте ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» идет подготовка стандартов определяющих технические и метрологические требования к автоматизированным информационно-измерительным системам (АИС) непрерывного действия для контроля вредных промышленных выбросов, методам и средствам испытаний, а также их поверки.

Существующая практика.

Опыт внедрения НДТ и контроля промышленных выбросов в развитых странах ЕС на основе применения автоматических измерительных систем непрерывного действия (АИС) в соответствии с основными законодательными и нормативно-техническими документами в этой области существует уже с 2004 года (Директива ЕС о промышленных выбросах 2010/75/EU от 24.11.2010 г. европейские и международные стандарты EN 14181, EN 15267, VDI 3950, MCERTS Ref: LIT 7071 и др.). Особое внимание

уделяется обеспечению качества на всем пути существования АИС. Так в Европе разработан и внедрен стандарт EN 14181: (2004) 2014 – Выбросы из стационарных источников, загрязняющие окружающую среду – Обеспечение качества автоматических измерительных систем (АИС). В данном разделе доклада приведен обзор стандарта EN 14181 с его тремя стадиями обеспечения качества:

QAL1 / “метрологические испытания типа АИС

QAL2 / “калибровка с помощью портативных референтных приборов после ПНР”

QAL3 / “калибровка шкалы и нуля, Тех обслуживание”

AST / “Госповерка”

Решения и оборудование

Из чего же состоят АИС? Наряду с анализатором к АИС относятся также и устройства для отбора проб (например, зонды для отбора проб, трубопроводы для отбора проб газа, приборы для измерения объемного расхода, регуляторы, транспортировочные насосы) и для подготовки проб (например, пылеулавливающие фильтры, осушающие устройства, конвертеры, устройства для разбавления). Это определение распространяется также и на приборы для проверки и регулировки, которые нужны для проведения ежегодной поверки.

Компания Евротехлаб поставляет и делает сборку газоаналитических каналов АИС для промышленных выбросов еще с 2011 года. Тогда коллектив компании принял решение начать разработки элементов АИС в соответствии с европейскими нормами, так как на то время в России не было аналогов, не уступающих по качеству и надежности европейским, и дешевле по стоимости.

В данном разделе доклада приведен обзор элементов АИС, производимых компанией Евротехлаб.

- Пробоотборный зонд ETL GSP и фильтр зонда производства Евротехлаб, Россия (Рис.1).

Пробоотборный зонд ETL GSP предназначен для отбора газовой пробы из труб/газоходов. Зонд применим к пробам промышленных выбросов, содержащим пары воды, пыль и кислотные газы при высоких температурах. Зонд оборудован регулируемым электронагревателем, тем самым способен поддерживать температуру пробы выше кислотной точки росы без образования конденсата. В ETL GSP используется устойчивый к коррозии подогреваемый керамический фильтр 2мкм собственного производства.



Рис. 1. Пробоотборный зонд ETL GSP с керамическим фильтр-элементом

- **Блок обратной продувки ETL SPP производства Евротехлаб, Россия (Рис.2).** Применение блока обратной продувки значительно повышает ресурс фильтров пробоотборного зонда, а также рекомендовано его использование на угольных электростанциях или при запыленности газовой пробы более 1000мг/м3. ETL SPP периодически выполняет продувку фильтров горячим сжатым воздухом, очищая микропоры фильтра пробоотборного зонда.

- **Обогреваемая линия транспортировки пробы ETL GSL производства Евротехлаб, Россия (Рис.3).** ETL GSL обеспечивает обогрев пробы до температуры выше температуры кислотной точки росы на всем ее протяжении. В зависимости от транспортируемой пробы температура поддержания линии варьируется от 120°C до 180°C. Транспортная газовая линия включает цельную трубку PTFE, что полностью предотвращает подсосы окружающего воздуха и кислотную коррозию. Также в состав обогреваемой транспортной линии входят изоляционные материалы, греющей кабель и всепогодная оболочка.



Рис. 2. Блок обратной продувки ETL SPP



Рис. 3. Обогреваемая линия транспортировки пробы ETL GSL

- **Блок фильтра тонкой очистки ETL GSF производства Евротехлаб, Россия (Рис.4).** Блок фильтра тонкой очистки ETL GSF выполнен из максимально коррозионностойких материалов: стекло, PVDF и FKM. Использование данных материалов позволяет применять фильтр в широком диапазоне рабочих и окружающих температур (- 40 .. 150°C).

- **Охладитель газовых проб серии ETL GSM 2050 производства Евротехлаб, Россия (Рис.5).** Охладитель пробы ETL GSM 2050 применяется для осушения и охлаждения до 2-5⁰С газовой пробы в системах подготовки проб «холодного/сухого» газового анализа, что позволяет не допустить конденсацию паров воды внутри газоанализатора и привести пробу газа к стандартным условиям (273 К, 101,3 кПа).



Рис. 4. Фильтр тонкой очистки ETL GSF



Рис. 5. Охладитель пробы ETL GSM 2050

- **Конвертор NOx (перевод NO₂ в NO) производства Евротехлаб, Россия(Рис.6).** ETL NOx применяется в составе газоаналитических систем для преобразования NO₂ в NO (степень конверсии более 98%) для измерения суммарного содержания оксидов азота NOx. Это позволяет измерять сумму оксидов азота NOx с помощью одного измерительного канала NO без применения канала на NO₂.



Рис. 6. NOx конвертер ETL NOx

- **Сборка газоаналитических каналов АИС 2-х типов производства Евротехлаб, Россия (Рис.7).** Компания Евротехлаб в соответствии с принципами НДТ (общие принципы ПЭК и его метрологического обеспечения) производит 2 типа АИС: АИС использующий принцип «горячего/влажного» анализа и АИС использующий принцип «холодного/сухого анализа».



Рис. 7. АИС «горячего-влажного» анализа (слева) и «холодного-сухого анализа (справа)

- ПО ETL CEMS производства Евротехлаб, Россия.

Программное обеспечение выполняет следующие функции

- Сбор, обработка данных с измерительного оборудования;
- Архивирование и передача данных по цифровым и аналоговым протоколам;
- Автоматическая диагностика работоспособности оборудования, визуализации показаний и состояния оборудования. Просмотр архива данных по измерениям, работе оборудования и оперативным командам;
- Конфигурация таблиц и отчетов;
- Управление компонентами системы.

Так в 2016 году были поставлены АИС на следующие объекты энергетики: Кармановская ГРЭС (3 АИС), Благовещенская ТЭЦ (1 АИС), Центральная ТЭЦ (3 АИС). Обзор систем будет дан в докладе.

Заключение

В заключение хотелось бы сказать о том, что каждый элемент АИС является важной составной частью, которая влияет на предельную допустимую погрешность для системы в целом в условиях эксплуатации. От надежной работы всех элементов АИС зависит ее срок жизни, а также получение надежных, достоверных и воспроизводимых результатов концентраций загрязняющих веществ.

Евротехлаб, ООО

Россия, 193230, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, 13, Лит. Б

т.: +7 (812) 309-0077, ф.: +7 (812) 309-0077

info@evrotechlab.ru; evrotechlab@gmail.com www.evrotechlab.ru

Экологический мониторинг промышленных выбросов в атмосферный воздух: технические решения, предлагаемые ЗАО «Экрос-Инжиниринг». (ЗАО «Экрос-Инжиниринг»)

ЗАО «Экрос-Инжиниринг», Барашков Кирилл Александрович, Ведущий специалист

Объекты химической промышленности являются источником выбросов в атмосферу вредных веществ, содержание которых не должно превышать регламентированных уполномоченными государственными органами предельных значений.

Система контроля промышленных выбросов обеспечивает непрерывный круглосуточный контроль выбросов на стационарном источнике организованных выбросов, расположенном на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, посредством прямого инструментального измерения концентрации вредных (загрязняющих) веществ в отходящих газах, объемного расхода и температуры отходящих газов, расчета объема или массы выбросов, а также передачи информации в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и (или) в органы государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющими государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды).

Предлагаемое газоаналитическое оборудование представляет собой комплекс специальных средств для пробоотбора и пробоподготовки, линий транспортировки проб и аналитических средств, способных измерять загрязняющие вещества такие как: HCl, HF, SO₂, NO, NO₂, N₂O, NH₃, CO, CO₂, CH₄, HC+CH₄, O₂, с учетом уровней предельно допустимых концентраций компонентов.

Для решения задачи контроля газодымовых выбросов на содержание вышеуказанных загрязняющих веществ (по выбору заказчика) используется Газоаналитическая система мониторинга SEC/MIR9000 в исполнении IR GFC (ИК-спектрометрия с применением корреляционных фильтров) (рис 1).

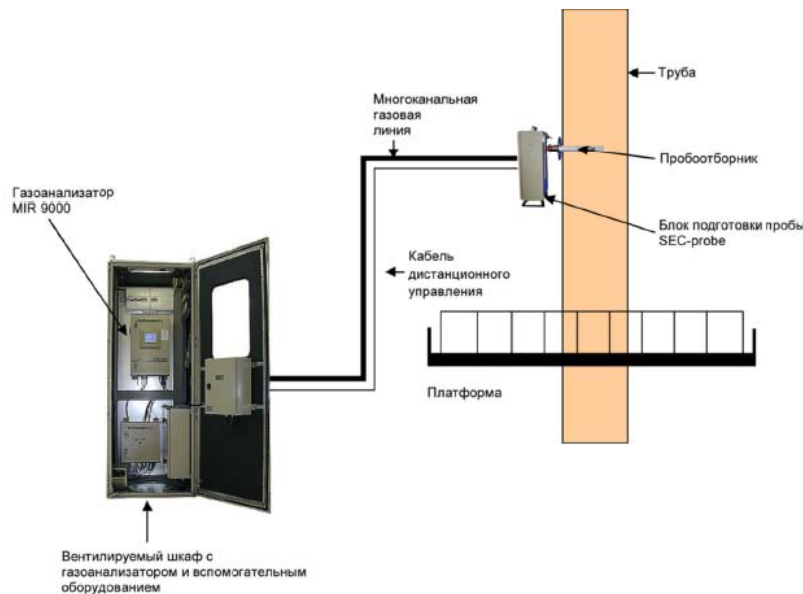


Рис 1. Общая схема непрерывного автоматического контроля выбросов

В газоход устанавливается пробоотборный зонд, содержащий фильтр грубой очистки для удаления твердых частиц, размер которых превышает 20 мкм. Для измерения температуры, давления и скорости потока газов в системе используется модуль DTP 701, который устанавливается непосредственно на трубе вместе с пробоотборником SEC.

В модуле пробоотборной системы SEC предварительно отфильтрованный от механических примесей (фильтр грубой очистки на 20 мкм и тонкой очистки на 0,5 мкм) газ (проба) проходит через систему высокоселективных полых мембранных фильтров, в которых селективно удаляются пары воды без потери представительности пробы, то есть без изменения компонентного состава загрязняющих веществ (система мембранного осушения пробы). Таким образом, состав анализируемой газовой смеси остается неизменным. Далее проба транспортируется по газовой линии к аналитическому комплексу.

Для транспортировки пробы применяется многоканальная незамерзающая газовая линия, состоящая из трех трубок, которые находятся в защитном кожухе.

После подготовки анализируемая проба по многоканальной газовой линии поступает в мультигазовый анализатор MIR9000. Принцип действия газоанализатора MIR 9000 основан на корреляционной газовой ИК-спектроскопии (рис 2). Газоанализатор позволяет в режиме реального времени определять концентрации неорганических и органических соединений в анализируемой пробе. Программное обеспечение в сочетании с графическим ЖК-дисплеем обеспечивает пользователю легкий и быстрый доступ к параметрам, отвечающим за настройку и состояние прибора.

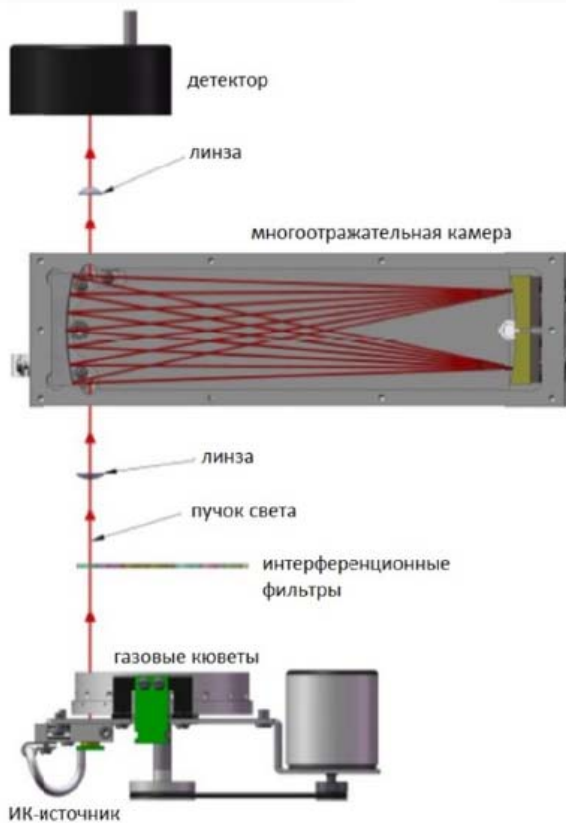


Рис.2. Принцип действия газоанализатора MIR9000.

Чистый образец газа вводится в многоотражательную камеру с помощью внутреннего насоса. Оптический путь камеры повышает чувствительность (путь: 12 м для стандартной модели). Пучок света от источника ИК излучения, пройдя через оптическую камеру, измеряется с помощью датчика. Полупроводниковый датчик детектирует оптический луч после того, как он прошел серию интерференционных фильтров и газовых кювет, установленных на колесе, которое вращается с высокой скоростью.

Сигнал детектора обрабатывается электроникой и полученная в результате концентрация выводится на экран в заданных единицах измерения. Значение концентрации отображается в режиме реального времени. Применение корреляции на газовых фильтрах позволяет не учитывать интерференцию, существующую в любых традиционных ИК измерениях

Для выполнения измерений требуется чистый воздух строго определенного качества. Для этого используется блок MDS, на вход которого подается сжатый воздух, удовлетворяющий определенным параметрам. Процесс подготовки воздуха, удаление влаги, паров масла и механических примесей полностью автоматизирован. На выходе блока генерируется сухой чистый воздух, прошедший мембранную очистку, две стадии фильтрации 0.3 мкм и 0.01 мкм, с точкой росы $<-50^{\circ}\text{C}$ и скоростью потока $4 \text{ м}^3/\text{час}$.

Блок калибровки TIG обеспечивает подачу газов в газоанализатор MIR9000 и предназначен для автоматической и ручной калибровки по поверочным газовым смесям. В стандартном исполнении 5 электромагнитных клапанов позволяют задействовать от 1 до 5 баллонов с поверочными газовыми смесями.

Управление вводом поверочного газа осуществляется в двух режимах:

- ручной режим с управлением от клавиатуры MIR9000;

- дистанционный режим с управлением от внешнего компьютера. В этом случае на внешней системе управления должно быть установлено соответствующее программное обеспечение.

При наличии нескольких дымовых труб на объекте возможен вариант конфигурации системы мониторинга газовых выбросов с использованием одного многоканального газоанализатора MIR9000. Основным условием, определяющим эту возможность, является удаленность точки отбора пробы от газоанализатора, которая не должна превышать для каждой из труб 100 метров при использовании неподогреваемой линии транспортировки пробы и 50 метров при использовании подогреваемой линии.

В этом случае дополнительно используется многоклапанная система - MVS 2M, позволяющая последовательно подавать газообразную пробу по двум, трем или четырем каналам к блоку анализа MIR 9000. Это оборудование является ведомым устройством относительно центральной панели управления, хотя модулем MVS 2M можно управлять вручную с ЖК-дисплея, установленного на передней панели.

В случае необходимости анализа горячей и влажной пробы (до 30%) состав системы пробоподготовки меняется. Из пробоотборного зонда анализируемая проба поступает в систему горячей фильтрации HOFI, которая монтируется на фланце пробоотборного зонда. Устройство HOFI предназначено для отбора проб дымовых газов с большим содержанием твердых частиц и влаги. Система удаляет твердые частицы ($>0,8 \text{ мкм}$) и осушает пробу без потери ее представительности. Далее проба транспортируется по подогреваемой газовой линии ($140-180^{\circ}\text{C}$) к месту установки анализатора MIR9000H, как правило, размещаемого в герметичном шкафу с системой жизнеобеспечения.

Для автоматического непрерывного измерения массовой концентрации взвешенных частиц в промышленных выбросах предприятия применены анализаторы пыли PCME Ltd., Великобритания. Принцип действия оптических анализаторов основан на регистрации пропускаемого видимого излучения частицами пыли. Изменение интегральной интенсивности рассеянного либо поглощенного света, регистрируемого фотоприемником анализатора, пропорционально массовой концентрации пыли. Приборы

РСМЕ подходит для измерения как низких ($0,1 \text{ мг/м}^3$), так и высоких (300 мг/м^3) уровней концентраций твердых частиц. Они имеют низкую чувствительность к изменению типа частиц и не подвержены влиянию изменения скорости потока. Типичные области применения включают печи для обжига цемента, бойлерные цеха (включая сжигание угля, высокотемпературные бойлеры для биомасс) и цеха по сжиганию отходов.

Система сбора и обработки данных «ЭкоСмарт» – это программно-аппаратный комплекс, предназначенный для контроля организованных выбросов в реальном времени, накопления, обработки, хранения и передачи полученной информации в Центр обработки данных. Программное обеспечение использует самые современные технологии, методы, алгоритмы и полностью соответствует Государственным стандартам РФ.

Качество сервиса и технической поддержки сопоставимо по значимости с уникальными характеристиками газоанализаторов. Наши специалисты, прошедшие подготовку во Франции и имеющие высокую квалификацию и практический опыт работы на объектах, способны в самые короткие сроки решить задачи по монтажу и пуско-наладке оборудования, ввода его в эксплуатацию и дальнейшему техническому обслуживанию работающих систем и оборудования.

Примеры выполненных проектов:

ОАО «Светогорск» (Светогорский ЦБК), Ленинградская обл., 2015-2016 г.



Создание автоматической системы контроля содержания общей восстановленной серы в дымовых газах.

На дымовых трубах двух известерегенерационных печей (ИРП) были использованы газоанализаторы для определения содержания диоксида серы методом УФ флуоресценции, модель AF22M, с дополнительным конвертером, модель CTRS и системой разбавления с пробоотборным зондом, модель MS1 (производство компании «Environnement S.A.», Франция).

Контроль качества технологических процессов и обеспечение экологического мониторинга
Назначение газоаналитического комплекса – измерение содержания соединений восстановленной серы (сероводород, метилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид) в широком диапазоне концентраций в промышленных выбросах в атмосферу с целью контроля качества технологических процессов и обеспечения экологического мониторинга.

ОАО «Группа «Илим», г. Братск, Братский целлюлозно-картонный комбинат, 2013 г.

Разработана и внедрена система непрерывного мониторинга промышленных выбросов в составе многокомпонентного газоанализатора MIR 9000 для измерения параметров - SO_2 , CO , NO , NO_2 и O_2 , а также газоанализатора AF22M для определения содержания диоксида серы с дополнительным модулем для измерения общей восстановленной серы (TRS).

Для непрерывного измерения концентрации применена система D-R290 компании DURAG (Германия)



Биологические очистные сооружения, г. Новочебоксарск (ГУП «БОС» Минстроя Чувашии), 2013 г.



Проект по созданию системы экологического непрерывного мониторинга совместно с компаниями «VOMM», «Environnement Italy».

Проведен монтаж и пуско-наладка комплекса газоаналитического оборудования на базе многокомпонентного газоанализатора MIR 9000, предназначенного для непрерывного контроля промышленных выбросов на содержание NO_x , N_2O , O_2 , CO , SO_2 и HCl .

Для непрерывного измерения концентрации пыли установлена система оптического мониторинга D-R 300-40 компании DURAG (Германия)

Экрос-Инжиниринг, ЗАО

Россия, 199178, г. Санкт-Петербург, Малый пр. В.О., д. 58, лит.А

т.: +7 (812) 425-4410, 322-7177, ф.: +7 (812) 322-7177

info@ingecros.ru www.ingecros.ru

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



«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2018»

г. Москва, 25-26 сентября 2018 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

Основная задача конференции - презентация новейших технологий и оборудования для установок 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 экологического мониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки.

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

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

Современная газовая запорно-регулирующая арматура и приборы автоматики для теплоэнергетического комплекса. (ООО СП «ТермоБрест» (Республика Беларусь))

*ООО СП «ТермоБрест» (Республика Беларусь),
Корнилов Александр Викторович, Генеральный директор, д.т.н.*

Одной из наиболее динамично развивающихся отраслей на энергетическом рынке в настоящее время, несомненно является добыча, транспортировка и использование природного газа, что обусловлено растущей важностью природного газа в промышленности, теплоэнергетике и бытовом потреблении. Современные технологии сжигания природного газа и его природные запасы делают эту продукцию наиболее коммерчески привлекательной в теплоэнергетическом комплексе. По последним оценкам, использование природного газа будет иметь склонность к росту и расширению почти на 3-5% ежегодно в течение последующих 15 лет, что означает, что к 2030 г. оно увеличится примерно в 2 раза.

Стабильное развитие теплоэнергетической отрасли, реализация перспективных проектов новых объектов и модернизации действующих объектов теплоэнергетического комплекса, в современных условиях невозможны без наращивания потенциала отечественных производителей газовой запорно-регулирующей арматуры, разработки и производства инновационной современной продукции, способной успешно конкурировать с импортными аналогами и превосходить их. Решением именно таких задач и занимается СП «ТермоБрест» ООО. Вся номенклатура продукции предприятия полностью заменяет аналогичную продукцию ведущих западноевропейских и американских производителей.

СП «ТЕРМОБРЕСТ» ООО – это предприятие с мощным научно-техническим потенциалом и 27-ми летним опытом разработки и производства газовой трубопроводной арматуры и приборов автоматики, которая используется для обеспечения безопасности и регулирования в системах газоснабжения в теплоэнергетическом комплексе. Предприятие было основано в 1990 году, в то время, когда арматурный рынок страны испытывал острую нехватку современной дистанционно-управляемой запорно-регулирующей газовой арматуры. Первые шаги на рынке предприятие делало начиная с трех позиций продукции: клапанов электромагнитных газовых серии ВН диаметрами условного прохода 15, 20, 25 мм. 27 лет методичной и целенаправленной работы сделали СП «ТЕРМОБРЕСТ» ООО на сегодняшний день одним из лидеров в области производства газовой арматуры на территории всего Евразийского континента.

В настоящее время СП «ТЕРМОБРЕСТ» ООО предлагает потребителям более 7000 типов, типоразмеров и исполнений изделий. Основные типы изделий:

- 2-х и 3-хпозиционные электромагнитные газовые клапаны, предназначены для дистанционного управления потоками газа;
- электромагнитные клапаны с электромеханическим регулятором расхода газа, предназначены для отсечки и регулировки расхода газа;
- клапаны с ручным взводом механического и электрического типа, где открытие клапанов производится оператором, путем поднятия штока или нажатия на кнопку;
- клапаны с медленным открытием, которые применяются в системах, где недопустимо наличие пневмоудара в момент открытия клапана;
- клапаны предохранительно-запорные, автоматически перекрывают подачу газа при возникновении превышения давления выше настроенного;
- клапаны предохранительно-сбросные, осуществляют сброс повышенного давления в атмосферу при возникновении кратковременных скачков давления в системе;
- блоки газовых клапанов, используются для работы горелочных устройств;
- регуляторы-стабилизаторы давления, предназначены для снижения и поддержания выходного давления газа на заданном значении независимо от изменения входного давления и расхода газа;
- заслонки регулирующие газовые с ручным и электромеханическим приводом, обеспечивают регулировку расхода газа в заданном диапазоне;
- датчики-реле давления контролируют давление в системе;
- фильтры газовые, предназначены для очистки газа перед запорно-регулирующей арматурой;

Непрерывная забота о техническом совершенствовании производимой продукции, необходимость создания оборудования, заменяющего импортные аналоги в условиях антироссийских санкций, привели разработчиков продукции СП «ТермоБрест» ООО к созданию новых видов продукции полностью заменяющих известных мировых производителей. Так, только 2016 год предприятие освоило и начало серийный выпуск следующих типов новой инновационной продукции для теплоэнергетического комплекса:

- комбинированные регуляторы давления серии РС со встроенным предохранительно-сбросным и предохранительно-запорным клапанами, обеспечивающие стабильную работоспособность в широком диапазоне наружных температур от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- клапаны электромагнитные серии ВН со встроенным регулятором расхода уникальной конструкции, имеющие практически линейную расходную характеристику;
- датчики реле давления электронного типа серии ДРД, контролирующие давление в диапазоне от 0 до 16 атмосфер, и имеющие обратную связь с системой управления;

- смесители газов серии СГ, предназначенные для смешивания различных горючих газов с воздухом в заданном соотношении для обеспечения оптимального режима сгорания в газовом двигателе.

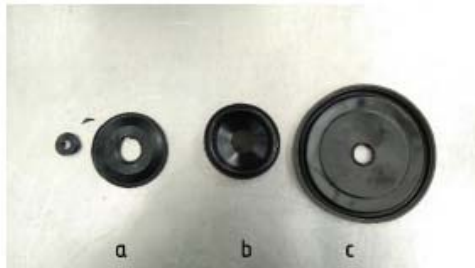
Комбинированные регуляторы давления серии РС со встроенным предохранительно-сбросным и предохранительно-запорным клапанами разрабатывались для решения существующей в Российской Федерации проблемы выхода из строя регуляторов давления при эксплуатации в зимний период при низких отрицательных температурах. При отрицательных температурах слабым местом в работе регулятора становятся мембраны, резиновые и пластиковые детали. При подаче потребителю предварительно не осушенного газа, влага, содержащаяся в газе при низких температурах может привести к примерзанию мембраны и прекращению регулирования, обмерзанию резиновых уплотнений затворов и потере герметичности предохранительных клапанов регулятора. Также при значительном насыщении используемого газа водяными парами, вода начинает конденсироваться и скапливаться в самых низких точках газопровода и внутри регуляторов давления и при понижении температуры замерзает, блокируя работу устройств регуляторов. Кроме того, даже при отсутствии влаги в газе, низкие температуры, -30°C и менее, могут привести к затверждению мембран и их разрушению. В регуляторах производства СП «ТермоБрест» ООО указанные проблемы решены. В регуляторах серии РС производства СП «ТермоБрест» ООО применены передовые инновационные решения, современные материалы, резины, пластмассы и смазки, отвечающие



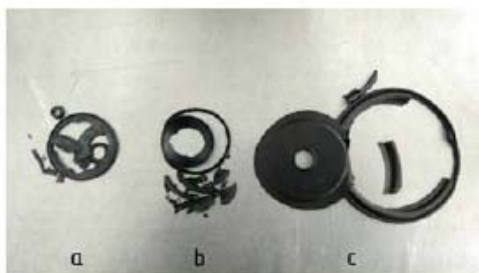
требованиям по минимальным и максимальным температурам. Перед постановкой на серийный выпуск регуляторы серии РС вместе с регуляторами других производителей (два европейских и один турецкий образцы) были испытаны на работу при низких температурах до -50°C . После выдержки в течение 4 часов при указанной температуре проверялась работоспособность регуляторов. Для чистоты эксперимента работоспособность все образцов проверялась при плавной подаче газа в регулятор и при резком броске давления 6 бар. В результате, в испытуемом образце первого итальянского производителя в обоих случаях, и при плавном, и при резком пусках все мембраны разрушились на мелкие кусочки. В испытуемом образце второго итальянского производителя, в обоих случаях, произошло разрушение основной мембраны. В регуляторе турецкого производителя в обоих случаях разрушилась одна из мембран. Регуляторы серии РС, производства СП «ТермоБрест» ООО, в обоих случаях при плавном и резком пусках испытания выдержали; мембраны остались целыми, регуляторы показали стабильную и надежную работу. Состояние мембран всех образцов регуляторов после испытаний приведены на рисунке 1.



Мембраны регулятора производства СП «ТермоБрест» ООО



Мембраны регулятора турецкого производителя



Мембраны регулятора первого итальянского производителя



Мембраны регулятора второго итальянского производителя

Рис. 1. Состояние мембран регуляторов после однократного пуска при температуре -50°C .

Таким образом, СП «ТермоБрест» ООО безусловно гарантирует работу регуляторов давления серии РС собственного производства при температуре окружающей среды до -40°C с возможностью эксплуатации при температуре до -50°C . В настоящий момент освоены и серийно выпускаются ре-гуляторы давления серии РС различных исполнений номинальными диаметрами DN15...150, рабочим давлением до 0,6 МПа, климатических исполнений У3.1($-30^{\circ}\text{C}...+40^{\circ}\text{C}$), У2 ($-40^{\circ}\text{C}...+40^{\circ}\text{C}$).

Клапаны электромагнитные серии ВН со встроенным регулятором расхода применяется в качестве запорно-регулирующего органа для горелочных и иных устройств, где необходимо наличие отсечки и возможности регулировки расхода газа. Уникальная конструкция встроенного регулятора расхода в клапанах позволяет получить практически линейную расходную характеристику, для обеспечения оптимального режима горения. Клапаны обеспечивают медленное открытие и, соответственно, плавное нарастание давления и расхода в газораспределительных системах и установках, где недопустим резкий бросок газа в момент открытия. При подаче напряжения питания происходит открытие основного клапана и последующее плавное открытие регулятора с плавным нарастанием расхода и давления. Данные электромагнитные клапаны обеспечивают оптимальную регулировку расхода и мягкое открытие на высоких давлениях до 6 бар.



Датчики реле давления электронного типа серии ДРД, предназначены для контроля давления в диапазоне от 0 до 16 атмосфер.

Датчики электронного типа не имеют в своей конструкции резиновой мембраны. Принцип работы датчика построен на чувствительном элементе и электронной плате, что значительно повышает их точность измерения, снижает гистерезис и повышает надежность в эксплуатации. Датчики имеют различные варианты обратной связи с системой автоматики управления, что позволяет в автоматическом режиме контролировать изменения давления и вносить необходимые корректировки для обеспечения безопасной работы теплоагрегата.



Смесители газов серии СГ 2-М Обеспечивают смешивание газа и воздуха для достижения оптимального процесса сгорания в газовом двигателе. Смешение газа и воздуха в смесителе происходит на основе сопла Вентури. Уникальная внутренняя поверхность сопла смесителя и возможность изменения сечения входных отверстий подачи газа в смеситель позволяет получить оптимальную газоздушную смесь для наиболее эффективной работы газового двигателя.



Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы: расширяющийся рынок трубопроводной арматуры даёт потребителю возможность выбрать более качественное оборудование нового поколения, которое разрабатывается и внедряется к выпуску, решая существующие проблемы при эксплуатации газорегулирующих систем теплоэнергетического комплекса. Внедрение новых инновационных разработок в газорегулирующую арматуру при видимом экономическом эффекте даёт повышение надёжности системы в целом, возможность автоматизации отдельных процессов, упрощение в обслуживании и безопасности при эксплуатации.

Продукция, производимая СП «ТермоБрест» ООО полностью удовлетворяет потребности тепло-энергетического комплекса в современной качественной и надёжной арматуре.

СП «ТермоБрест», ООО (Республика Беларусь)
Республика Беларусь, 224014, г. Брест, ул. Писателя Смирнова, 168
т.: +375 (162) 53-6390, ф.: +375 (162) 53-1062
info@termobrest.ru www.termobrest.ru

ООО «ИНТЕХЭКО»

Международная конференция

«МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО»

г. Москва, ежегодно в марте

с 2008 года

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Современное состояние и методы решения проблем минимизации вредных выбросов, актуальные вопросы повышения экологичности металлургических производств.
- Практический опыт реализации природоохранных мероприятий и решение экологических проблем различных металлургических производств.
- Наилучшие доступные экологические технологии для черной и цветной металлургии.
- Новые решения и оборудование для систем водоснабжения, водоподготовки и водоочистки.
- Газоочистное оборудование - электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, системы пылеподавления, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы.
- Системы экологического мониторинга и автоматизация контроля промышленных выбросов.
- Современные газоанализаторы, пылемеры, расходомеры и другие приборы КИП.
- Переработка отходов и металлургических шлаков, технологии рециклинга.
- Примеры модернизации существующих и строительства новых установок газоочистки, водоочистки и переработки отходов на металлургических заводах России и стран СНГ.
- Экономика замкнутого цикла - повышение эффективности металлургических производств с целью минимизации отходов и сокращения вредного воздействия на окружающую среду.

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО»:

1. Руководители предприятий черной и цветной металлургии России и стран СНГ, Технические директора, Главные инженеры, Главные энергетики, Главные технологи, Главные металлурги, Главные механики, Главные экологи, начальники управлений, начальники цехов и служб, начальники проектных и конструкторских отделов, начальники отделов охраны окружающей среды, начальники установок газоочистки и водоочистки, ответственные за модернизацию, реконструкцию и ремонты, промышленную безопасность и экологию металлургических предприятий.
2. Представители компаний, производящих современное экологическое оборудование, приборы и материалы для предприятий металлургии.
3. Ведущие эксперты проектных институтов, инжиниринговых, монтажных и сервисных организаций металлургической отрасли.

ОРГАНИЗАТОР - ООО «ИНТЕХЭКО» ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ОТРАСЛЕВЫХ СМИ

Подробную информацию, все варианты участия, формы заявок, фотографии, видео, программы и сборники докладов конференций ООО «ИНТЕХЭКО» с 2008 г. - см. на сайте www.intecheco.ru

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767

ООО «ИНТЕХЭКО»



www.intecheco.ru



МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ **«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»** ежегодно в марте с 2010 года

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Актуальные задачи противокоррозионной защиты в промышленности.
- Промышленные лакокрасочные материалы отечественных и зарубежных производителей.
- Новейшие технологии и материалы огнезащиты, изоляции и антикоррозионной защиты строительных конструкций зданий, сооружений, эстакад, газоходов, трубопроводов, дымовых труб, емкостей и другого технологического оборудования промышленных предприятий.
- Лучшие образцы красок для защиты от коррозии, изоляции и огнезащиты.
- Опыт применения различных материалов для предупреждения аварий, усиления и восстановления промышленных зданий и технологического оборудования.
- Подготовка поверхности. Окраска изделий из различных материалов.
- Современное окрасочное оборудование.
- Оборудование для систем электрохимической защиты.
- Современные приборы для контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.
- Приборы неразрушающего контроля. Ультразвуковые дефектоскопы и толщиномеры, видеоскопы, бороскопы, XRF и XRD анализаторы, промышленные сканеры.
- Обследование и экспертиза промышленной безопасности.
- Конструкции и устройство монолитных полимерных полов в промышленном строительстве.
- Защита бетона и восстановления железобетонных конструкций.
- Примеры программ и сборников докладов конференций - см. на сайте www.intecheco.ru

Место проведения конференции - ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва).

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ:



Ежегодно в марте с 2010 года в работе конференции «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА» принимают участие руководители предприятий энергетики, металлургии, цементной, нефтегазовой, химической и других отраслей промышленности: главные инженеры, главные механики, главные энергетики, начальники подразделений, ответственных за промышленную безопасность, защиту от коррозии, ремонты и капитальное строительство; ведущие специалисты инжиниринговых и проектных организаций, занимающихся противокоррозионной защитой; руководители, технологи и эксперты компаний-производителей красок и лакокрасочных материалов, приборов электрохимической защиты, приборов контроля качества покрытий, разработчиков различных решений для защиты от коррозии, огнезащиты, изоляции, усиления и восстановления зданий и оборудования.

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767

**Материалы «Ремохлор» - комплексная антикоррозионная защита оборудования.
(ООО КТФ «Ремохлор»)**

*ООО КТФ «Ремохлор», Иванов Александр Михайлович, Генеральный директор,
Селедцова Надежда Александровна, Главный технолог*

Антикоррозионная композиция «Ремохлор» была разработана в ФГУП НИИ «Синтез», серийно выпускается с 1998г и достаточно удачно используется в промышленности. В настоящий момент внедрением его в антикоррозионную технику осуществляет коллектив ООО КТФ «Ремохлор» во главе с создателем этого материала.

Материалы «Ремохлор» представляют собой композиционные материалы на основе смесей связующих «Ремохлор» (ТУ 2225-01-17411121-98) и смесевых отвердителей (ТУ 2433-065-04689375-2003), [1.1]дисперсных наполнителей (маршалита, графита, диабазовой и андезитовой муки, кислотоупорного порошка, талька, двуокиси титана, корунда, карбида кремния и металлических порошков). В качестве армирующих наполнителей используются стекло-(базальто) ткани, углеткани, лавсан, хлорин и фотомодифицированные ткани на основе полиолефинов[1.2; 1.3]

Отличительными особенностями указанных материалов от материалов аналогичного назначения являются:

- отсутствие в составе органических растворителей и ЛВЖ, высокотоксичных веществ в своем составе.
- простота и удобство применение материалов и относительно низкие требования к квалификации персонала, работающего с указанными материалами.
- высокие физико-механические показатели мастичных составов, ламинатов и армированных пластиков.

Для сравнения свойств защитных покрытий с материалами «Ремохлор» нами была использована винил-эфирная смола Hetrion 922 фирмы ASHLAND. Обе системы отверждались при комнатной температуре в течение 10 суток.

В таблице 1 приведены показатели физико-механических свойств мастичных составов (наполненных дисперсными наполнителями). [1.2; 1.3;1.4]

Таблица 1

Сравнение физико-механических показателей мастичных составов «Ремохлор»

Показатель	Ремохлор-Т	Hetrion 922
Плотность г/куб. см	1,2	1.3
Температур. условия отверждения, °С	20	20
Жизнеспособность при 20°С, час	0,5	1
Время полного отверждения при 20°С, час	240	240
Морозостойкость °С	минус 60	Минус 25
Разрушающее напряжение н/м, МПА		
при разрыве	80	70
при изгибе	70	70
Модуль упругости МПА	5500	4200
Адгезия при сдвиге, н/м, МПА		
09Г2С-09Г2С	12	6
углер.ст-стекло(к/у плитка)	10	4
X18Н10Т- X18Н10Т	12	5
титан-титан	17	4
углер.ст.-эбонит 51-1626	12	10
винипласт-винипласт	5	3
стеклопластик-стеклопластик(полиэфирный)	16	11
бетон-бетон	выше прочности бетона	4
Содержание летучих после отверждения при температуре испытания образцов 60°С % к исходному весу	Менее 0,1	3-5

Из приведенных данных видно, что механические свойства указанных материалов сравнимы, однако адгезионные характеристики у материалов «Ремохлор» существенно выше и морозостойкость его значительно лучше.

В таблице 2 приведены данные по физико-механическим показателям ламинатов на основе «Ремохлор» и Hetrion 922.

Из приведенных результатов видно, что параметры сравнимы, системы «Ремохлор» имеют более высокую ударную вязкость, что типично для эпоксидных составов. Обращает на себя внимание, что ламинаты на органических тканях хлорин и лавсан, при более низкой механической прочности, обладают ударопрочностью и относительным удлинением при разрыве, выше, чем материалы на основ Hetrion 922.

Что позволяет им быть более устойчивыми при возможных ударных повреждениях покрытий в процессе эксплуатации..

Таблица 2

Физико-механические показатели ламинатов «Ремохлор»[1.5]

Показатель	Ремохлор-Т	Ремохлор-Т	Ремохлор-Т	Ремохлор-Т	Нетрон 922	Нетрон 922
Тип ламината	Стекло пластик	Угле пластик	Ткань хлорин	Ткань лавсан	Стекло пластик	Угле пластик
Плотность г\см ³	1,2-1,6	1,3-1,5	1.6	1.3- 1,5	1.7-1,6	1,4-1,5
Предел прочности МПа, при						
растяжении,	120-160	130-150	80-90	150-180	120-140	120-150
при изгибе	150-180	150-200	80-90	150-180	150-170	170-190
Модуль упругости, ГПа	18-24	19-27	0.5-1,0	15-18	16-24	22-28
Относительное удлинение при разрыве %	5-8	5-10	20-30	30-40	3-5	3-5
Ударная вязкость кДж\м ²	120	100	150-220	180-200	90-100	90-100

В таблице 3 приведены максимальные температуры применения композитов «Ремохлор-Т» и «Нетрон 922» в основных агрессивных средах.

Таблица 3

Максимальные таблицы применения композиций «Ремохлор-Т» и Нетрон 922[1.1;1.2;2]

Агрессивная среда	Концентрация среды в % масс.	Максимальная температура применения, °С Ремохлор-Т	Максимальная температура применения, °С Нетрон 922
Вода любой минерализации		120	100
Соляная кислота синтетическая. (абгазная)	любая	90	50(нестойка)
Серная кислота	не выше 60	80	80
Плавиковая кислота	любая	70	30
Фосфорная кислота	любая	70	80
Кремнефтористая кислота	любая	80	20
Гидроокиси Na, K, Li (аммиачная вода)	любая	120 (кипения)	60
Р-ры хлоридов K, Na, Li, Fe, Zn; сульфатов Cu, Fe, Ni, Co, Zn, K, Ca, W, Mo; фосфатов и нитратов, ксантогенатов; сульфидов и полисульфидов, солей мышьяка и селена, цианидов	любая	100-120	80-90
Технологические р-ры электролиза: Cu, Ni, Zn, Co; производств: никелиров., меднения, цинков; Фосфатиров., электрополиров., обезжиривания травления, золочения	любая	100	80
Хромсодержащие растворы	любая	90 в комплексе с покрытием «Унитек»	40

Выводы:

1. Композиты «Ремохлор» являются легкодоступными универсальными антикоррозионными материалами, технологичными и удобными в работе.

2. Композиты «Ремохлор» (мастичные составы и ламинаты) не уступают по химической стойкости наиболее распространенным коррозионностойким материалам (были использованы в качестве сравнения композиты на основе винилэфирной смолы Netron 922).

3. В отличие от химстойких полиэфирных смол композит «Ремохлор» не содержит в своем составе высокотоксичный, взрывоопасный стирол, поэтому при их применении не требуется создание специальных условий использования и хранения. Персонал работающий с полиэфирными смолами в закрытых помещениях должен работать в шланговых противогазах и желательно в герметичной спецодежде, исключающей проникновение паров стирола к коже человека.

4. Составы «Ремохлор» требуют при работе с ними:

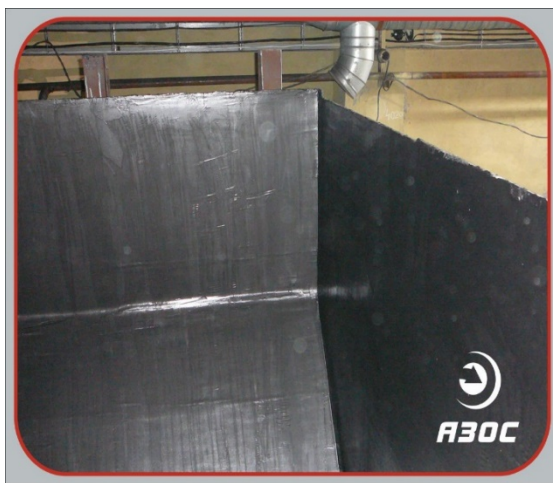
- только 2-3 кратный объем вентиляции помещения или объекта антикоррозионной защиты, против 5-10 кратной для работы с полиэфирными смолами;
- обычной спецодежды как для работы с химическими веществами, средств защиты кожи (обычные перчатки и крем) и простейшего фильтрующего респиратора.

5. Указанные выше свойства позволяют использовать композиты «Ремохлор» в цехах рядом с работающим оборудованием без остановки всего производства в месте осуществления антикоррозионных работ.

6. Практическое применение мастики «Ремохлор» для защиты емкостного и колонного оборудования, гальванических ванн, систем газоочистки, защиты оборудования хранения и переработки сточных вод показало срок службы покрытий от 5 до 10 лет.



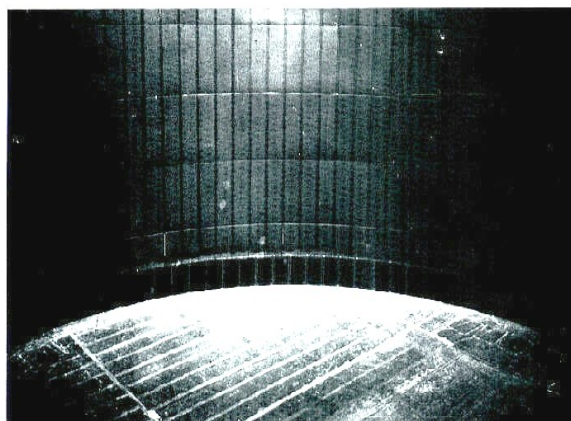
Защита полиэфирной трубы ламинатом «Ремохлор»



Ванна травления, защищенная ламинатом «Ремохлор»



Поддоны под ванну травления, защищенные ламинатом «Ремохлор»



Емкость футерованная графитовыми блоками на замазке «Ремохлор», подслой ламинат «Ремохлор»



Защита цистерны под соляную кислоту



Цистерна под соляную кислоту защищенная ламинатом «Ремохлор»



Защита гальванической ванны ламинатом «Ремохлор»



Гальванический цех защищенный ламинатами «Ремохлор»

Список литературы

1. Сайт remochlor.ru

1.1 Техническая документация

1.2 Материалы

1.3 Импортзамещение

1.4 Доклады

1.5 Новости

2. Каталог фирмы ASHLAND. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293774/4293774312.pdf>

КТФ Ремохлор, ООО

Россия, 115487, г. Москва ул. Академика Миллионщикова 17-132

т.: +7 (499) 612-4402, (903) 743-8738, ф.: +7 (499) 612-4402

info@remochlor.ru, remochlor@mail.ru www.remochlor.ru, www.ремохлор.рф

Оборудование для топливоподачи угольных ТЭЦ и ГРЭС. (ЗАО «ПО ТЕХНОРОС»)

*Производственное Объединение «Технорос»,
Ковалев Вячеслав Александрович, Касинов Олег Анатольевич*

Исторически так сложилось, что в эру электрификации именно уголь был основным видом топлива, которое использовалось для выработки электрической энергии, потому что уголь был наиболее дешевым и доступным.

В дальнейшем, для выработки электроэнергии на тепловых станциях стали также использоваться торф, мазут и природный газ.

На сегодняшний день значительная часть тепловой и электрической энергии генерируется угольными теплоэлектростанциями. Особенно в тех регионах, где добывается уголь и не проходят транзитные газопроводы.

Нюансы процесса выработки и преобразования энергии работы пара в электрическую энергию также как и вопросы технических решений, применяющихся для удовлетворения современным требованиям по экологии: удаления дымовых газов и удаления золы, выходят за рамки данного доклада.

Доклад посвящен современному перегрузочному оборудованию, которое используется в тракте топливоподачи.

Уголь доставляется на электростанцию преимущественно в железнодорожных полувагонах. Для разгрузки полувагонов применяются специальные машины – вагонопрокидыватели. Различаются роторные (которые вращают вагон вокруг его оси при опрокидывании, см. рис. 1) и боковые (которые вращают вагон вокруг вынесенной оси) на один и два вагона. По способу фиксации вагона используются люльчатые вагонопрокидыватели и с прижимами (механическими или гидравлическими). Особенности применения того или иного типа вагонопрокидывателя зависят от ряда параметров – суточной производительности, уровня грунтовых вод и т.д. Подбор оптимального для конкретной задачи типа оборудования и его характеристик рационально поручить профильным специалистам. Производственное Объединение «Технорос» активно сотрудничает и со специалистами проектных институтов и с конечными потребителями, оказывая консультационную помощь в выборе эффективного оборудования.



Рис. 1 Роторный вагонопрокидыватель ВРС-75

Учитывая климатические особенности нашей страны в межсезонье уголь поступает на станцию разгрузки вагонов в смерзшемся состоянии. Поэтому прежде чем подать полувагон на разгрузку в вагонопрокидыватель необходимо восстановить сыпучесть. Механически сыпучесть восстанавливается после применения бурорыхлительных или резательных комплексов. Производственным Объединением «Технорос» предлагаются стационарные и мобильные решения.

После выгрузки из полувагонов уголь, транспортируется на накопительный склад. Для укладки поступающего на склад угля и забора его из штабеля, для последующей транспортировки на склад краткосрочного хранения непосредственно в главном корпусе электростанции используются стреловые роторные стакеры-реклаймеры (рис.2).



Рис. 2 Стреловой роторный стакер-реклаймер

Рост удельных расходов на транспортировку и обработку угля и на шлакоудаление сделал важным фактором и качество угля (определяемое содержанием влаги, серы и других минералов), определяющее рабочие характеристики и экономику тепловых электростанций. Хотя низкосортный уголь может стоить дешевле высокосортного, его расход на производство того же количества электрической энергии значительно больше. Затраты на перевозку большего объема низкосортного угля могут перекрыть выгоду, обусловленную его более низкой ценой. Кроме того, низкосортный уголь дает обычно больше отходов, чем высокосортный, и, следовательно, необходимы большие затраты на шлакоудаление. Наконец, состав низкосортных углей подвержен большим колебаниям, что затрудняет «настройку» топливной системы станции на работу с максимально возможным КПД; в этом случае система должна быть отрегулирована так, чтобы она могла работать на угле наихудшего ожидаемого качества.

На действующих электростанциях качество угля может быть стабилизировано путем усреднения перед сжиганием. Для этого организуется специальный усреднительный склад, на который послойно при помощи стакера в штабель укладывается уголь с разными физическими или химическими свойствами (Рис.3). Укладку производят либо шевронным либо валковым способом.

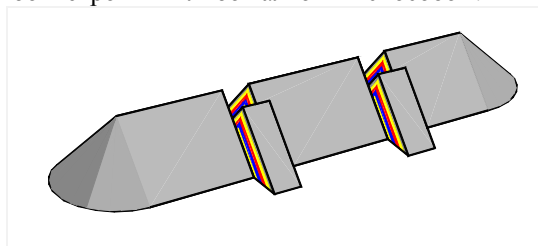


Рис. 3 Штабель с шевронной укладкой материала

Забор угля из штабеля для реализации функции усреднения осуществляется при помощи мостового роторного заборщика, который обрушает торец штабеля при помощи специальной активной бороны и забирает материал из штабеля при помощи ротора, размещенного на подвижной тележке. Предлагаемое Производственным Объединением «Технорос» усреднительное оборудование показано на Рис. 4.



Рис. 4. Оснащенный усреднительный склад

В качестве альтернативы строительству новых электрогенерирующих объектов энергетические компании также практикуют реконструкцию действующих старых электростанций для улучшения их рабочих характеристик и продления срока службы. Эта стратегия, естественно, требует меньших капитальных затрат, чем строительство новых станций. Такая тенденция оправдывает себя и потому, что электростанции, построенные около 30 лет назад, еще не устарели морально. В некоторых случаях они работают даже с более высоким КПД, так как не оснащены скрубберами. Старые электростанции приобретают все больший удельный вес в энергетике страны.

Одной из последних, заявивших буквально накануне о своих планах по реконструкции была Красноярская ТЭЦ. В составе реконструкции рассматривается возможность демонтажа 4 действующих труб и строительство новой дымовой трубы высотой 270 метров, которая будет способствовать более эффективному рассеиванию выбросов в атмосфере. Производственное Объединение «Технорос» уже имеет опыт в поставке специального подъемника для ремонта и реконструкции высотных дымовых труб (см. Рис.5).



Рис. 5. Специальный подъемник для ремонта и реконструкции высотных дымовых труб, поставленный на Рязанскую (Новомичуринскую) ГРЭС

Энергетические компании также ищут пути снижения эксплуатационных расходов на станциях. Для предотвращения потерь энергии необходимо обеспечить своевременное предупреждение об ухудшении рабочих характеристик наиболее важных участков объекта. Поэтому непрерывное наблюдение за состоянием узлов и систем становится важной составной частью эксплуатационной службы. Такой непрерывный контроль может быть обеспечен за счет применения системы удаленного мониторинга, предлагаемой ПО «Технорос» (Рис. 6). Система осуществляет сбор, обработку и индикацию информации о состоянии агрегатов, узлов и систем. Заложенные в систему алгоритмы позволяют выявлять потенциально проблемные зоны и предоставлять оператору информацию о них с рекомендациями о действиях, которые необходимо предпринять. Также система выполняет функцию «черного ящика» - то есть фиксирует и записывает на жесткий диск по заданному временному циклу все параметры (в том числе данные с видеочкамов наблюдения) с возможностью в дальнейшем их получения и расшифровки.



Рис. 6. Система удаленного мониторинга

Таким образом, у Производственного Объединения «Технорос» есть решения для разных задач, стоящих перед нашими заказчиками.

Приглашаем Вас к сотрудничеству!

ТЕХНОРОС, Производственное объединение
Россия, Санкт-Петербург, Большой Смоленский пр. д. 6 лит.А
т.: +7 (812) 718-8282, ф.: +7 (812) 718-8222
info@tehnoros.ru www.tehnoros.ru

**Аспирационные системы Well Technology – современные технологии и забота об экологии.
(Well Technology OU (Эстония))**

Well Technology OU, Трипан Яна, Ведущий специалист по ВЭД (заочное участие)

Широкая сфера применения промышленных вентиляционных, аспирационных и тепловых систем, а также территориальное расположение предприятий определяет необходимость индивидуального подхода к выбору и комплектации оборудования, а также к его качественным параметрам.

Агрегаты и вспомогательное оборудование должно быть способно в полной мере обеспечивать выполнение поставленных задач в бесперебойном режиме. Кроме того, необходимо учитывать нормы выбросов вредных веществ в окружающую среду, которые определяются органами экологического контроля. Здесь также присутствуют региональные особенности - требования, в зависимости от локации комплектуемого предприятия могут отличаться.

Учет факторов, влияющих на работу оборудования

При подборе оборудования или индивидуальном проектировании должны быть учтены все факторы, которые оказывают влияние на его работоспособность в продолжительной перспективе. Такими факторами могут быть наличие агрессивных сред, которые со временем способны разрушать конструкционные элементы, климатические условия (например, условия Крайнего Севера, повышенная влажность, засушливый климат).

Изготовить оборудование, которое будет полностью соответствовать целевому назначению и гарантированно проработает в течение определенного времени, помогают точные инженерные расчеты, основанные не только на неукоснительном соблюдении норм, принятых в индустрии пылегазоочистки, но также на практическом опыте создания вентиляционного оборудования, сопутствующих конструкций. Подобный опыт, в свою очередь, базируется на анализе работы оборудования после инсталляции с учетом всех факторов, оказывающих на него влияние.

Технологическая база и условия современного производства

Однако одних только расчетов и правильного выбора качественных материалов недостаточно, чтобы изготовить агрегаты и воздухопроводы, которые проработают долгие годы. Для обеспечения высокой точности размеров, форм, должной прочности соединений должно быть задействовано высокотехнологичное оборудование, которое, наряду с правильными чертежами и обеспечивает заданные качественные параметры изделий.

Компания Well Technology работает в области изготовления аспирационных систем с 1995 года, и к настоящему моменту имеет значительный опыт проектирования, изготовления, а также инсталляции и обслуживания промышленных вентиляционных, аспирационных и тепловых систем. Нами реализован целый ряд крупных проектов для предприятий, работающих в секторе атомной энергетики, нефте- и газодобычи, морского судоходства, для социальных и торговых объектов. В частности, за двадцатилетнюю историю из производственных цехов выходили такие агрегаты, конструкции и приспособления:

- Циклоны, электрофильтры;
- Рамы для осадительных электродов, секции воздухоподогревателей;
- Упорные стержни, скребки, смесители и газоходы рециркуляции уходящих газов;
- Горелки, золосмывной аппарат, скребковые аппараты;
- Лестницы, обслуживающие платформы, бункера, опоры, площадки, трубы;
- Ковши, мультициклоны, фильтры, газоходы, части конвейера, шнеки.

С течением времени изменяются экологические стандарты, изменяются потребности предприятий, внедряющих новые технологии для повышения производительности своей деятельности. Все это стало причиной качественного изменения на рынке пылегазоочистного оборудования, от агрегатов требовалась все большая производительность, энергоэффективность, отказоустойчивость и повышение иных качественных параметров.

Поэтому, после глобальной модернизации производственных мощностей в 2015 году, в цехах Well Technology сегодня используются самые современные технологии, которые не только повышают производительность, но гарантируют заданные качественные параметры наших изделий. Фактически, это стало новым, современным предприятием, которое располагает следующими техническими мощностями:

- системы лазерного и плазменного раскроя с 3D головой;
- гибка с усилием 400 т;
- раскатка обечаек вальцами до 25 мм;
- системы дробеструйной подготовки поверхности и системы окраски с максимальными габаритами 3х6х12 метров;
- станки балансировочные для роторов весом до 25 т;
- сварка MIG/MAG/TIG.

После модернизации производства в ассортимент изготавливаемых изделий вошел целый ряд новых, более мощных агрегатов (рис. 1, рис. 2), разработкой которых компания ранее не занималась. В частности,

стали производиться вентиляторы с мощностью привода до 10 мВт, которые в данный момент успешно работают в условиях промышленного производства.



Рис.1 Промышленный вентилятор Model SA

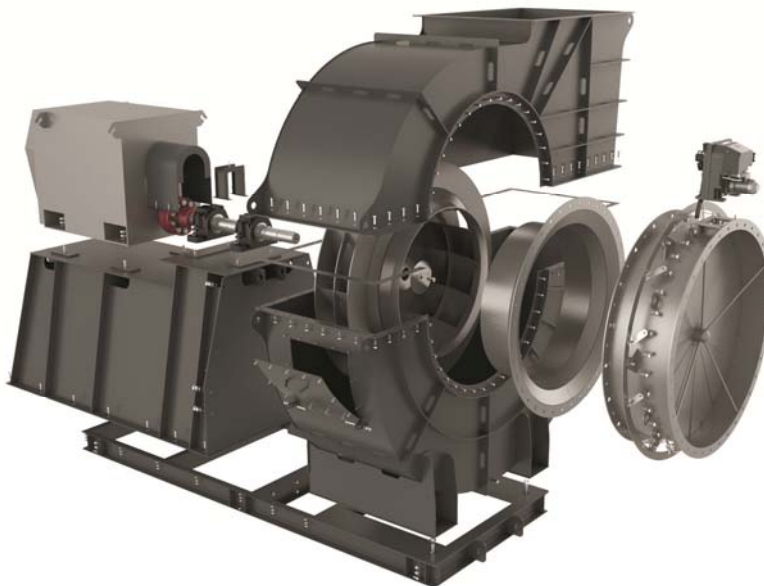


Рис.2 Промышленный вентилятор Model FF

Соответствие международным стандартам

Компания Well Technology продолжает отслеживать появление новых технологий в области разработки систем пылегазоочистки, и внедряет наиболее эффективные технологические приемы и методики изготовления. Сегодня компания придерживается вектора развития и предпринимает серьезные усилия по расширению географии и количественных параметров сбыта, и новые технологии в немалой степени этому способствуют.

После соответствующей подготовки компания прошла аттестацию сварки титана, сварки специальных сталей UNS S31803, NAXTRA M 550-700, XAR 450, 904L, BT-01, Creusabro-4800, 316 Ti и др. и получила следующие сертификаты:

EN ISO 9001-2008

EN 1090-2:2008+A1:2011

EVS EN ISO 3834-2

Наши технологии, оборудование и опыт позволяют работать над достаточно сложными проектами. В частности, нам приходится сталкиваться с необходимостью замены части агрегатов, которые были изготовлены порядка тридцати лет назад и к настоящему моменту заводские чертежи этих деталей часто отсутствуют. Соответственно, в такой работе необходимо не просто точное соблюдение форм и геометрии изготавливаемых деталей, но также идеальная точность в допусках, расчет прочностных характеристик материала для заготовок.

Мы трудимся над сохранением экологии

Смысл нашей деятельности заключается в том, чтобы обеспечить производственные компании в самых разных отраслях оборудованием, которое сокращает объемы выбросов вредных веществ в окружающую среду. Сохранность экологии является для нас одной из важнейших ценностей, и Well Technology, создавая эффективное оборудование, заботится о том, чтобы атмосфера, почва и водоемы не загрязнялись веществами, которые являются побочным продуктом работы предприятий.

Указанного вектора компания придерживается и в отношении собственных производственных мощностей. Само по себе внедрение современных технологий для организации «умного» производства, позволяет добиться экономии ресурсов. Это также несет пользу для экологии, ведь для их добычи необходимо перерабатывать сырье, в процессе чего возникают вредные отходы, которые, опять же следует как-то уничтожить или хранить.

Согласно требованиям природоохранного законодательства и разрешений на возникновение выбросов, предприятие выполняет контроль выбросов в воздух из источников один раз в год. Каждые пять лет выполняется полная инвентаризация выбросов, предоставляются в Службу окружающей среды ежеквартальные и годовые отчеты по выбросам в воздух и передаче отходов. Водные ресурсы не участвуют в производственном процессе, поэтому не подвергаются регулярному контролю.

Цели и политика в отношении экологии

Предприятие ставит перед собой цель - обеспечить удовлетворяющее людей состояние окружающей среды и необходимые ресурсы без нанесения существенного ущерба природной среде на протяжении полного цикла производства продукции. В рамках достижения этой цели Well Technology прикладывает необходимые усилия, чтобы воспрепятствовать превышению допустимого количества выбросов в атмосферу в 2017-2018. Кроме того, запланировано внедрение и сертификация системы менеджмента окружающей среды ISO 14001:2004, это мы планируем осуществить к середине 2018 года.

Совершенствуя технологии и накапливая опыт, исследуя возможности для оптимизации и внедряя инновационные решения, мы всегда остаемся на стороне клиента, и помогаем привести производственные условия в соответствие международным экологическим нормам. При этом, создавая эффективное оборудование, мы учитываем собственную политику в отношении экологии и считаем необходимым:

- считать одним из основных требований предупреждение и минимизацию загрязнения природной среды;
- развивать наши процессы с целью наиболее эффективного использования природных ресурсов;
- применять наилучшую возможную щадящую по отношению к окружающей среде производственную технологию;
- выполнять действующие правовые и административные акты в области охраны природы, постоянно развивать и улучшать систему управления окружающей средой;
- при производстве изделий всесторонне сотрудничать с поставщиками/клиентами и предпринимать необходимые шаги в целях предупреждения воздействий, которые могут существенно повлиять на природную среду;
- интегрировать систему управления окружающей средой в общую деятельность по управлению предприятием, повышать знания работников об окружающей среде и развивать у них бережное отношение к природе.

Well Technology OU

21004 Narva, Kadastiku 45B, Estonia

m.: +372523-8469

info@welltechnology.eu <http://www.welltehnoloogia.ee/>

(<http://www.welltechnology.eu/> - готовится новый, старый потом отключат)

Современные решения в области промышленной вентиляции. (ООО «КОЯ»)

ООО «КОЯ», Анна Берн, Менеджер по продажам, Яакко Сиренне, Генеральный директор

Компания Која (Финляндия) является крупным производителем вентиляторов и дымососов, а также приточно-вытяжных установок, которые применимы для различных целей: в технологии производства и энергетике; системах аспирации и пылеудаления, фильтрации и транспортировки газов, приточной и вытяжной вентиляции, рекуперации. Предприятие существует 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.

Наша компания имеет опыт поставок оборудования на различные промышленные и энергетические объекты: Morani 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, Alstom, Andritz, Metso, Outotec, Saica, Ence, Portucel, Digismart, Kuopio Energia, Kokkolan Voima, Pohjolan Voima, Kalmar Energi Värme, Elektrociepłownia, Bomhus Energi, Tanska Vattenfall, Setubal, Anpap, Лукойл-Пермнефтеоргсинтез, Северсталь, Казцинк, Лебединский Гок, Амур-металл, Уралэлектромедь, Подольский машиностроительный завод ЗИО и др.

Одним из основных принципов нашей работы является оптимизация вентилятора(системы) под условия работы Заказчика и энергоэффективность. Это позволяет значительно сэкономить расходы клиента при покупке оборудования, а также эксплуатационные расходы, электроэнергию. При определении оборудования мы учитываем требования технологического процесса, трибологические особенности перемещаемой среды. Так, одним из основных компонентов, требующих особого внимания, является рабочее колесо.

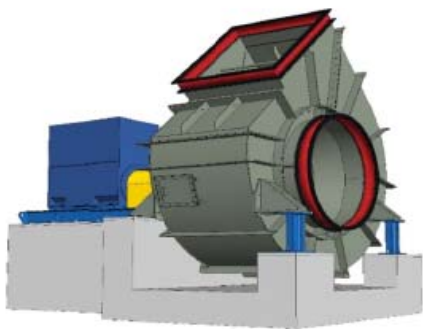


Рис.1. Модель вентилятора

Только правильно выбранное и спроектированное рабочее колесо может гарантировать требуемое КПД оборудования. Комплектующие, в т.ч. двигатели, частотные преобразователи, виброгасители и пр. мы покупаем у проверенных годами партнёров. Данный подход совсем не является очевидным для других производителей аналогичного оборудования, которые либо могут включить в поставку случайные и даже излишне дорогие компоненты, которые требуют быстрой замены, либо предлагают более высокие цены на аналогичные комплектующие.

Высокая технологическая точность и надёжность гарантируют бесперебойную работу оборудования – во многих случаях это определяет возможность и качество работы технологических мощностей предприятия, когда останов оборудования без многомиллионных последствий возможен только раз в году для профилактического обслуживания.

Оборудование Која всегда проходит контрольную сборку на предприятии, вибрационный контроль. Балансировка рабочего колеса (производим до 4,5 метров) осуществляется по всем правилам. Качество данных работ определяет дальнейшую эксплуатационную безопасность, ведь излишняя вибрация может привести к деформации фундамента и дальнейшему выводу из строя оборудования, а неправильно сбалансированное колесо может «вылететь» при переводе работы оборудования на более высокие скорости. И это только некоторые иллюстративные примеры.

Наши услуги:

Компания Која может предложить установку нового оборудования с максимальным использованием старого фундамента и адаптацией к существующим дымоходам. Мы готовы предложить услуги по модернизации уже существующего оборудования. Это значительно экономит расходы на покупку нового оборудования. Здесь мы можем привести пример реализованного нашей компанией замены старого оборудования на новое, когда правильный подход к определению оборудования привёл к экономии средств. На электростанции в Финляндии старые вентиляторы работали с шиберными 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 Која были оптимизированы под нужную рабочую точку согласно вышеуказанным принципам. Благодаря этому годовая экономия энергии составила свыше 1 000 000 евро. Потребность в мощности снизилась с 2560 кВт до показателя ниже 1000 кВт. Цена инвестиции в оборудование составила 710 000 евро, и срок окупаемости оказался меньше года.

Мы готовы предлагать различные инженеринговые решения для предприятий. Наше оборудование успешно работает в системах рекуперации тепла, которые позволяют забирать тепло отходящего воздуха,

загрязнённого газа и далее подавать его на эксплуатационные нужды. Реализация подобного проекта может привести к значительному снижению энергетических затрат. Проекты по рекуперации реализованы в России для предприятий Уралэлектромедь (УГМК) и Карельский окатыш (Северсталь).

Мы активно работаем с европейскими компаниями, поставляющими аспирационное и фильтрационное оборудование Alstom, Andritz, LAB AS, LAB GmbH, Pilum Industries, Götaverken Miljö AB, FLSmidth, Industrie textil Job, Danieli Corus BU, Valmet, HB Technologies, Pure Air Solutions. В нашем распоряжении - возможности по различным типам и видам очистки самых загрязнённых газов, в том числе биологические, экологически безопасные. Подобные технологии позволяют достигать самых высоких результатов по очистке отходящих газов от вредных выбросов. Мы можем производить дальнейшую рекуперацию тепла очищенных газов, в т.ч. низкотемпературных, что делает нас лидерами в решении подобных задач.



Рис.2. Вентиляторы Која

КОЯ, ООО Која (Финляндия)

Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 6-я Красноармейская, д. 5-7, лит. А, офис 702А

т.: +7 (921) 658-0049

anna.bern@koja.fi www.koja.fi

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



«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2018»

г. Москва, 25-26 сентября 2018 г., ГК «ИЗМАЙЛОВО»

Основная задача конференции - презентация новейших технологий и оборудования для установок 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 экологического мониторинга, газоанализаторы и расходомеры, АСУТП газоочистки.

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

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



Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

г. Москва, ежегодно в октябре

www.intecheco.ru
ООО «ИНТЕХЭКО»

Основные темы докладов:

- Наилучшие доступные технологии водоподготовки, водоснабжения, водоотведения и водоочистки.
- Механические, электрические, биологические и химические методы очистки воды.
- Примеры внедрения различного оборудования для водоподготовки, водоочистки и водоснабжения на предприятиях энергетики, металлургии, химической, нефтегазовой и других отраслей.
- Повышение качества воды, доочистка. Замкнутые системы водопользования.
- Проектирование и эксплуатация канализационных очистных сооружений.
- Инновационные решения для трубопроводных систем. Полимерные трубы.
- Решение проблем накипеобразования, коррозии и биообрастания в системах водопользования.
- Непрерывный экологический мониторинг воды на промышленных предприятиях.
- Анализ качества воды - от индикаторных полосок до современных спектрофотометров.
- Отечественные и зарубежные расходомеры.
- Автоматизация систем водоснабжения, водоподготовки и водоочистки.
- Антикоррозионная защита зданий и оборудования водоочистных сооружений.
- Современные теплообменники, насосы, арматура, компенсаторы, градирни.

Участники конференции «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»:

Ежегодно с 2010 года в конференции принимают участие руководители и ведущие специалисты водоканалов и предприятий энергетики, металлургии, машиностроения, нефтегазовой, химической, целлюлозно-бумажной, цементной и других отраслей промышленности: генеральные и технические директора, главные инженеры, главные энергетики, главные технологи, главные механики, главные экологи, начальники цехов водоподготовки и водоочистки, начальники ремонтных служб, начальники ПКО и ПТО, ответственные за эксплуатацию и ремонты водозаборов, трубопроводов, установок водоснабжения, канализации и водоотведения, руководители и специалисты инжиниринговых и сервисных организаций, эксперты компаний разработчиков и производителей основного и вспомогательного оборудования для систем водопользования, водоподготовки и водоочистки.

Место проведения конференции - ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва).





www.intecheco.ru

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА» г. Москва, ежегодно в ноябре

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА» ежегодно проводится ООО «ИНТЕХЭКО» с 2010 года для презентации современных систем автоматизации, программ и контрольно-измерительной техники для заводов, фабрик, комбинатов, электростанций, водоканалов, металлургических, машиностроительных, химических, цементных, нефтегазовых и электрогенерирующих компаний.

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДОКЛАДОВ:

- Актуальные задачи, программные и технические средства для автоматизации предприятий.
- Информационно-управляющие системы промышленной автоматизации (АСУТП, АСОДУ, ERP, CRM, MES, АСКУЭ, АИИСКУЭ, ПАЗ, РЗА, SCADA и смежные направления).
- Решения для повышения автоматизации, эффективности и безопасности предприятий.
- Практический опыт автоматизации предприятий электроэнергетики, металлургии, машиностроения, нефтегазовой, цементной, химической и других отраслей промышленности.
- Автоматизированные системы мониторинга, учета и контроля технологических процессов.
- Автоматизация электроснабжения предприятий. Системы энергоменеджмента.
- Отечественные и зарубежные контрольно-измерительные приборы: расходомеры, газоанализаторы, пылемеры, спектрометры, дефектоскопы, толщиномеры, системы виброконтроля и вибродиагностики.
- Системы экологического мониторинга.
- Программные средства поддержки проектирования, измерений и испытаний.
- Теория и практика управления информационной безопасностью.

ВАРИАНТЫ УЧАСТИЯ:



Докладчик



Место для стенда



Участник

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ:

К участию в конференции приглашаются: Главные инженеры, Главные метрологи, Главные энергетики, Технические директора, Директора по информационным технологиям, руководители и ведущие специалисты отделов автоматизации, АСУ, АСУТП, ТАИ, КИПиА, ИТ, ПТО предприятий энергетики, машиностроения, металлургии, химической, нефтегазовой, цементной и других отраслей промышленности, эксперты в области автоматизации и информационной безопасности, разработки АСУТП, САПР, АСКУЭ, ERP, CRM, MES-систем, руководители IT компаний, поставщиков и производителей контрольно-измерительных приборов, инжиниринговых и сервисных компаний.

www.intecheco.ru admin@intecheco.ru +7 (905) 567-8767



Международная конференция «МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО»

ежегодно в марте с 2008 года

конференция по экологии предприятий черной и цветной металлургии: экологические технологии, газоочистка и водоочистка, переработка отходов и металлургических шлаков, приборы экологического мониторинга - пылемеры, газоанализаторы, решения для повышения уровня экологической безопасности.

Межотраслевая конференция «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА»

ежегодно в марте с 2010 года

конференция по промышленным ЛКМ, технологиям противокоррозионной защиты, краскам и материалам для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, электрохимическим методам защиты металлов, приборам контроля качества покрытий, оборудованию для подготовки поверхности и окраски, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий металлургии, энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ежегодно в июне с 2009 года

конференция по проектированию и строительству различных объектов электроэнергетики, модернизации ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и горелок, системам автоматизации и приборам КИП, оборудованию для вентиляции и газоочистки, водоподготовки и водоочистки, переработке отходов, промышленным ЛКМ для защиты от коррозии, изоляции и огнезащиты, решениям для усиления и восстановления зданий, сооружений и энергетического оборудования, современным насосам, арматуре, компенсаторам и другому оборудованию электростанций.

Международная конференция «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА»

ежегодно в сентябре с 2008 года

межотраслевой форум по вопросам газоочистки в промышленности - технологии очистки отходящих и технологических газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота, сероводорода и других вредных веществ; оборудование установок газоочистки, пылеулавливания, аспирации и вентиляции: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны, скрубберы, промышленные пылесосы, дымососы и вентиляторы, конвейеры, насосы, компенсаторы, системы экологического мониторинга, пылемеры и газоанализаторы, АСУТП газоочистки, новые фильтровальные материалы, системы пылеподавления.

Межотраслевая конференция «ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

ежегодно в октябре с 2010 года

технологии водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, замкнутые системы водопользования, решение проблем коррозии, приборы контроля качества и расхода воды, автоматизация систем водоочистки, современные реагенты, насосы, трубы, арматура, теплообменники, компенсаторы и другое оборудование систем водоснабжения.

Межотраслевая конференция «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА»

ежегодно в ноябре с 2010 года

автоматизация предприятий всех отраслей промышленности, программы, приборы, контроллеры и информационные технологии, АСУТП, АСОДУ, ERP, MES, CRM, АСКУЭ, АИИСКУЭ, ПАЗ, SCADA и смежные направления, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, системы автоматизации, мониторинга, диспетчирования, учета и контроля различных технологических процессов.

