



СБОРНИК ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ

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

«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»

г. Москва, 26-27 сентября 2017 г.

**ООО «ИНТЕХЭКО»
www.intecheco.ru**

Сборник докладов Десятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017» - технологии очистки газов и воздуха от пыли, золы, диоксида серы, окислов азота и других вредных веществ, электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, новейшие фильтровальные материалы, пылетранспорт, системы пылеподавления, экологический мониторинг, газоанализаторы и пылемеры, АСУТП, агрегаты питания электрофильтров, оборудование систем вентиляции и кондиционирования, дымососы, вентиляторы, промышленные пылесосы, каплеуловители и другое оборудование газоочистных систем промышленных предприятий.

www.ingecros.ru

- ⊕ Производство измерительных приборов и комплексов для мониторинга, АПК ЭкоСмарт
- ⊕ Комплектация, монтаж и сервисное обслуживание аналитических приборов и лабораторного оборудования

ЭКРОС ИНЖИНИРИНГ

- ⊕ Создание и введение в эксплуатацию систем АСУ ТП
- ⊕ Создание технологических установок химического синтеза особо чистых и специальных веществ
- ⊕ Проектирование и строительство комплексов переработки опасных и коммунальных отходов
- ⊕ Проектирование и создание химических технологий и промышленное строительство

- ⊕ **Создание систем управления промышленными выбросами и экологического мониторинга территорий**





СОДЕРЖАНИЕ

1. Участники конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»	5
2. Сборник докладов конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»	7
Эффективная газоочистка для цементной промышленности с рукавными фильтрами GEA Escopuls. (GEA в России)	7
Современные мокрые электрофильтры. (ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС»)	12
Очистка газов от высокоадгезионных частиц. (ООО «КемИнС»)	16
Новые российские электрофильтры по технологии ЭГАВ для повышения эффективности золоулавливания. (АО Кондор-Эко).....	18
Инновационный высокотемпературный диафрагменный электрофильтр квазигомогенного электростатического поля. (АО «Кондор-Эко»)	21
Экологический мониторинг промышленных выбросов в атмосферный воздух: технические решения, предлагаемые ЗАО «Экрос-Инжиниринг». (ЗАО «Экрос-Инжиниринг»).....	25
Снижение вредных выбросов предприятий. Очистка воздуха от органических соединений. (ООО «НПП «Ятаган»)	29
Газоочистка на основе каталитического окисления. Инновации. Импортзамещение. (ЗАО «Безопасные Технологии»)	33
Пенегаситель для систем аминной очистки. Реагенты для пылеподавления для различных отраслей промышленности. (ООО «Аква-Композит»).....	37
Современные высокоэффективные системы пылегазоочистки FILCON (Дания). (ООО «ЭкоПромИнжиниринг»)	40
Современные тенденции в газоочистке и перспективы развития пылегазоочистных технологий. (ООО «Финго-Комплекс»)	44
Современные решения в области промышленной вентиляции. (ООО «КОЯ»).....	47
ВЕЗА - Импортзамещение тяжелых технологических вентиляторов в РФ. (ООО «Вега-Санкт-Петербург»)	49
Керамические фильтровальные элементы PYROTEX ®. (ООО «БВФ Энвиротек»)	52
Инновационные решения и комплексный подход для решения задач в области сухой фильтрации на промышленных предприятиях. (АО «Нордфелт»).....	56
Фильтровальные установки для обеспыливания силосов и узлов перегрузки сыпучих материалов. (ООО «ИНФАШТАУБ РУС»)	58
Эксплуатация и возможности использования промышленного пылесоса. Опыт применения на предприятиях Сербии. (IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O. (Сербия))	62
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)	65
Система утилизации избыточных газов установки сухого тушения кокса (УСТК). (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг»).....	69
Системы аспирации и газоочистки производства компании GORCO S.A. (Испания) (ООО «ТИ-СИСТЕМС»).....	72
Продукция компании Begg Cousland & Co. Ltd. (Великобритания): демистеры, туманоулавители, коалессоры, скрубберы для очистки газов. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)	73
Аварийные души и фонтаны. Обзор оборудования для промышленной безопасности предприятий различных отраслей промышленности. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)	76
Финишная очистка дымовых газов в скруббере-абсорбере Вентури с 2-х ярусным орошением. (ООО «Химтехнология»).....	77
Технологии очистки газов от диоксидов серы, окислов азота и других вредных веществ. (ООО «Химмаш-Аппарат»).....	81
Эффективные технологии десульфуризации(DeSOx) . (Termokimik Corporation S.p.A. (Италия)....	83
Агрегаты питания электрофильтров, предлагаемые ОАО «РЭТЗ Энергия».....	85



Поточные измерители концентрации пыли: оборудование Durag Group. (ООО «Ай Си Пи»)	86
Современная плазменно-каталитическая технология очистки воздуха. Практическое применение газоконверторов. Газоочистка. Пылеочистка. (ООО «НПП Экострада»).....	89
Применение газоочистного оборудования для удаления запахов от канализационных сооружений АО «Мосводоканал». (АО «Мосводоканал»)	93
Улавливание радиоактивного цезия на фильтрах ВПЯМ методом хемосорбции. (ФГУП «ПО «МАЯК»).....	96
Каталитическое разложение аммиака в ОАО «Красцветмет». (Инжиниринговый центр ОАО «Красцветмет»)	99
Применение турбин водяного распыления для пылеподавления в промышленном производстве. (ООО «Академия Промышленного Пылеподавления «Борей»)	100
Технологии защиты среды обитания нынешнего и будущих поколений от R&R-BETH GmbH. (R&R-BETH GmbH (Германия))	104
Аспирационные системы Well Technology – современные технологии и забота об экологии. (Well Technology OU (Эстония)	105
Опыт ООО «НПП «Сфера» в решении экологических проблем промышленных и сельскохозяйственных производств. (ООО «НПП «Сфера»).....	108

АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ИНФОРМАЦИЮ И МАТЕРИАЛЫ:

Все материалы в данном Сборнике докладов предназначены для участников Десятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017», проводимой ООО «ИНТЕХЭКО» 26-27 сентября 2017г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО», и не могут воспроизводиться в какой-либо форме и какими-либо средствами без письменного разрешения соответствующего обладателя авторских прав за исключением случаев, когда такое воспроизведение разрешено законом для личного использования. Часть информации сборника докладов взята из материалов предыдущих конференций, проведенных оргкомитетом и ООО «ИНТЕХЭКО».

Воспроизведение и распространение сборника докладов без согласия ООО «ИНТЕХЭКО» преследуется в соответствии с Федеральным законодательством РФ. При цитировании, перепечатке и копировании материалов обязательно указывать сайт и название компании организатора конференции - ООО «ИНТЕХЭКО», www.intecheco.ru - т.е. должна быть ссылка: "По материалам Десятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017», проведенной ООО «ИНТЕХЭКО» 26-27 сентября 2017г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО». Дополнительную информацию о промышленных конференциях ООО «ИНТЕХЭКО» см. на сайте www.intecheco.ru "

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

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

Часть материалов сборника докладов опубликована в порядке обсуждения...

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

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

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2017. Все права защищены.



ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:

Председатель оргкомитета конференции, Директор по маркетингу ООО «ИНТЕХЭКО»
Ермаков Алексей Владимирович, тел.: +7 (905) 567-8767, факс: +7 (495) 737-7079
admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru , интехэко.рф



1. Участники конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»



Организатор конференции – ООО «ИНТЕХЭКО»

При поддержке ГУП «Государственный природоохранный центр» города Москвы

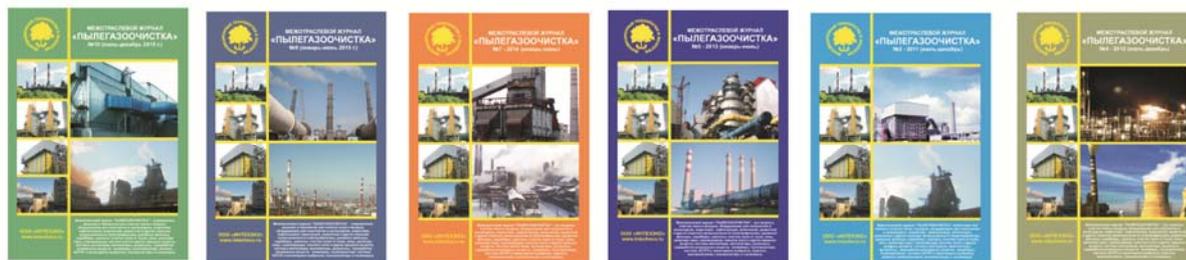


Информационные спонсоры конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»:



Участники Десятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»:

Участие в Десятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017» заявили более 150 делегатов, в том числе представители: Evonik Fibres (Италия), GEA в России, IRMA PROJEKT SISTEM D.O.O. (Сербия), Koja Ltd (Финляндия) ООО «КОЯ», W.L.Gore & Associates GmbH, PENTOL-ENVIRO POLSKA Sp. z o.o. (Польша), R&R-BETH GmbH (Германия), SCHEUCH GmbH (Австрия), Termokimik Corporation S.p.A. (Италия), Well Technology OU (Эстония), ООО «Абинский ЭлектроМеталлургический завод», ООО «Академия Промышленного Пылеподавления «Борей», ООО «Ай Си Пи», ООО «Аква-Композит», Аксуский завод ферросплавов - филиал АО «ТНК «Казхром» (Республика Казахстан), АО «Алюминий Казахстана» (Республика Казахстан), ООО «БВФ Энвиротек», ЗАО «Безопасные Технологии», ООО «Вега-Санкт-Петербург», ОАО «ВТИ», АО «Газпромнефть - МНПЗ», ОАО «Гомельстройматериалы» (Республика Беларусь), ООО «Гипрогазоочистка-инжиниринг», ГП «ГИПРОКОКС» (Украина), ПАО «ГМК «Норильский никель», ГУП «Государственный природоохранный центр», АО «ГСПИ», ООО «ДМН Восток», ТОО «Евразийская Группа» (Республика Казахстан), АО «Евроазиатская энергетическая корпорация» (Республика Казахстан), ООО «Завод пневмотранспортного оборудования», ООО «Иматек и К» (Республика Беларусь), ООО «ИНТЕХЭКО», ООО «Индастриал Восток Инжиниринг», ООО «ИНФАШТАУБ РУС», АО «Казахстанский электролизный завод», АО «Каменскволокно», ООО «КДК-ЭКО», ООО «КемИнС», АО «КЛЕВЕР», ООО «Композит Сольюшен», АО «Кондор-ЭКО», ОАО «Красцветмет», АО «Курганский машиностроительный завод конвейерного оборудования», ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Минеральные удобрения - Таразский филиал ТОО «Казфосфат» (Республика Казахстан), Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, ПАО «Михайловский ГОК», АО «Мосводоканал», ФГУП «Московский эндокринный завод», Нижнекамская ТЭЦ (ПТК-1), филиал ОАО «ТГК-16», ОАО «НИИК», ТОО «Научно-исследовательский инжиниринговый центр ERG» (Республика Казахстан), ПАО «НЛМК», Новоджамбулский фосфорный завод - Жамбылский филиал ТОО «Казфосфат» (Республика Казахстан), ООО «Новоросметалл», АО «Нордфелт», ООО «НПО «Центротех», ООО «НПП «Сфера», ООО «НПП Экострада», ООО «НПП «Ятаган», ООО «Омсктехуглерод», ФГУП «ПО «МАЯК», ПЕ «Спецналадка» АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «ПК «Новые Технологии», ООО «Полюс Проект», ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», ООО «ПРОМГАЗООЧИСТКА-АКС», ООО «РУСАЛ ИТЦ», ОАО «РЭТЗ Энергия», НАО «СВЕЗА Кострома», АО «СибВАМИ», ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ООО «СовПлим-Сибирь», АО «СТЕКЛОНИТ», ООО «Сибшхостройпроект», ООО «Сибниуглеобогащение», ООО «Судогодские стеклопластики», ООО «Теплоком», ООО «ТИ-СИСТЕМС», ГП «УКРГИПРОМЕЗ» (Украина), ООО УСК «НЕКСАН», ООО «Фабрика рукавных фильтров» (Украина), ООО «Фабрика Фильтров «Весь Мир», ООО «ФИНГО-Комплекс», ООО «Химмаш-Аппарат», ООО «Химтехнология», ПАО «Челябинский цинковый завод», ООО «Эковент К», ООО «ЭКО-КОМ», ООО «ЭкоПромИнжиниринг», ЗАО «Экрос-Инжиниринг», ООО «Экоальянс», ЗАО «Эктив Телеком» и других компаний. Полный список участников можно получить по запросу на электронную почту admin@intecheco.ru



ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА



МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ЖУРНАЛ

www.pilegazoochistka.ru

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ

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

СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ

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

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА!

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

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



2. Сборник докладов конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2017»

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

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

Технология GEA ECOpuls 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 ECOpuls 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 ECOpuls отлично подходит для такой переделки. Она также позволяет использовать существующий корпус фильтра, что позволяет наполовину снизить расходы на переделку. Гибкость фильтрационной системы GEA ECOpuls проиллюстрирована ниже с помощью двух примеров (новый фильтр/конвертация электрофильтра).

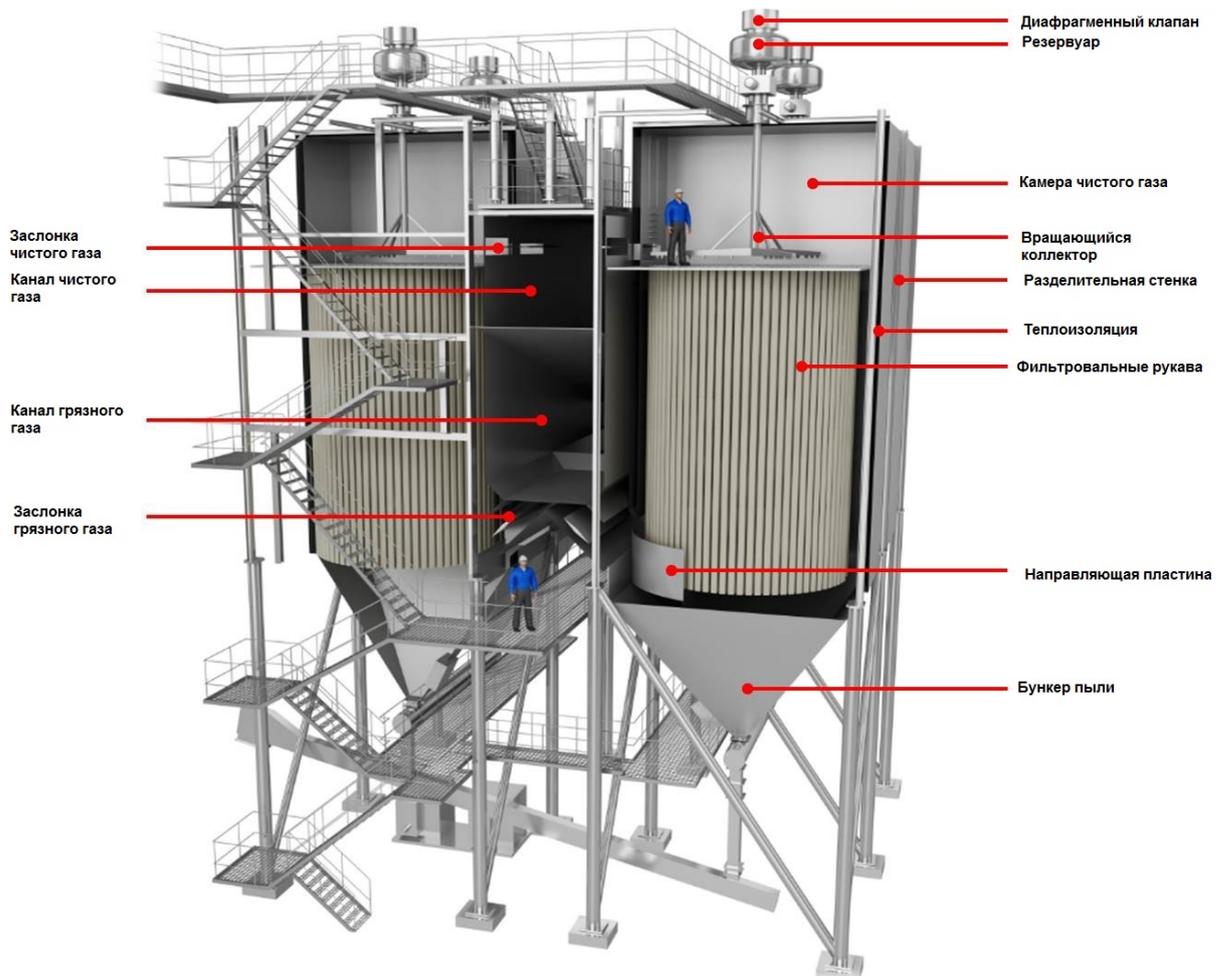


Рис.1. Рукавный фильтр GEA ECOpuls

Рукавный фильтр ECOpuls (рис.1) характеризуется небольшим перепадом давления, высокой эффективностью фильтрации и низкими эксплуатационными расходами. Рукавный фильтр GEA ECOpuls 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.

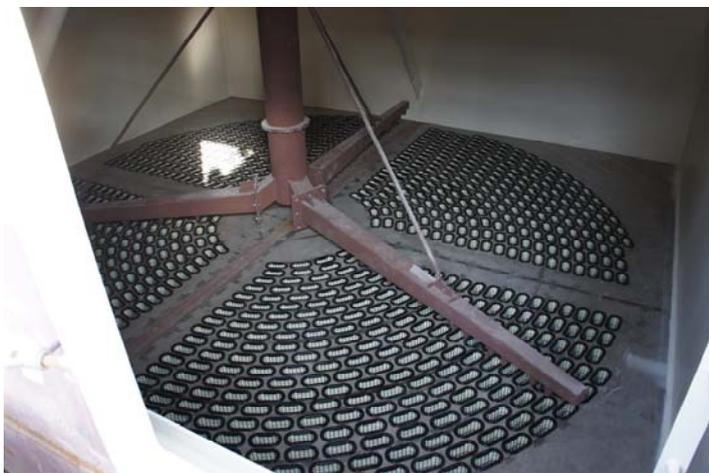


Рис.4. Камера очищенного газа с продувочным коллектором низкого давления

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/изоляция 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 щлицевые 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.

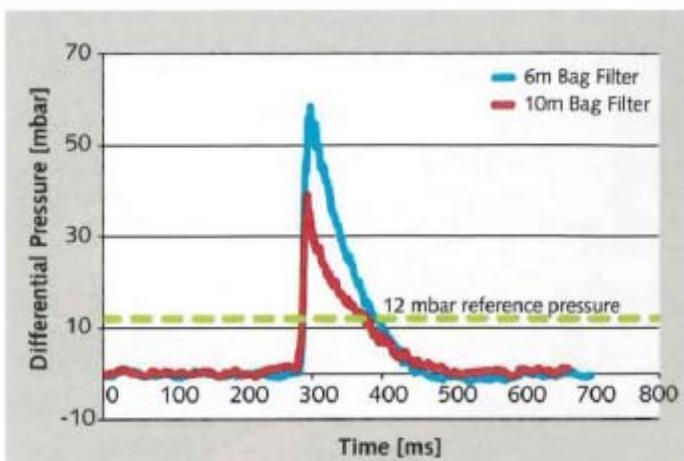


Рис.6. График давления на конце фильтровального рукава

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 экономить 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 ЕСOpuls для переделки электростатических фильтров без необходимости внесения каких-либо радикальных изменений в имеющуюся конструкцию.

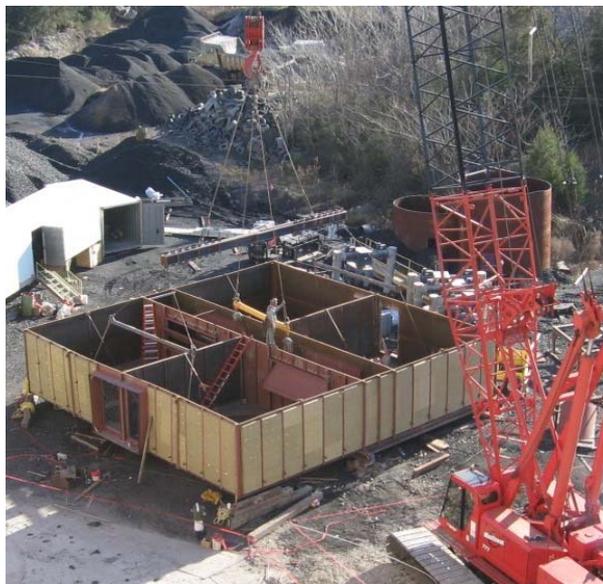


Рис.8. Сборка камеры чистого газа



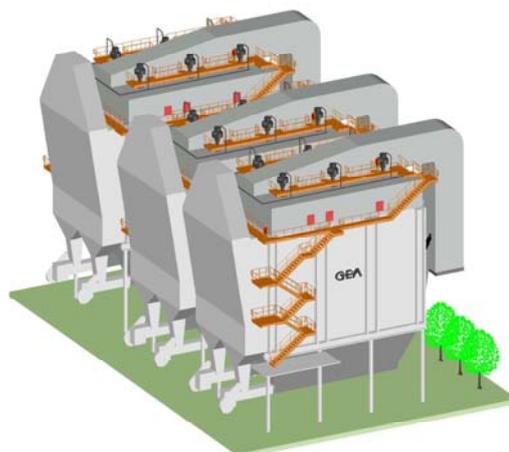
Рис.9. Установка камеры чистого газа

Рукавный фильтр GEA ЕСOpuls, 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 завершенных проектов, GEA является надежным партнером по всему миру для сектора промышленной очистки газов и защиты окружающей среды в целом.

Компактная конструкция рукавного фильтра ESO puls 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, ба

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

**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, оцинкованной 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%.

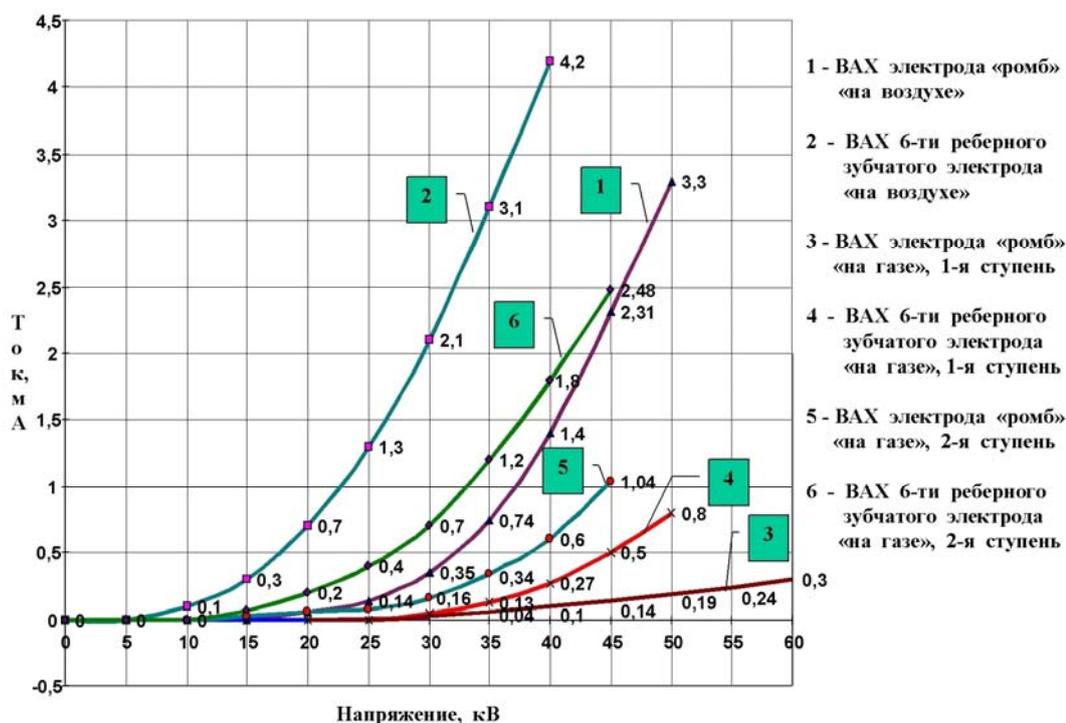


Рис.1. Вольтамперные характеристики коронирующих электродов

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@niiofaz.ru; www.niiofaz.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.

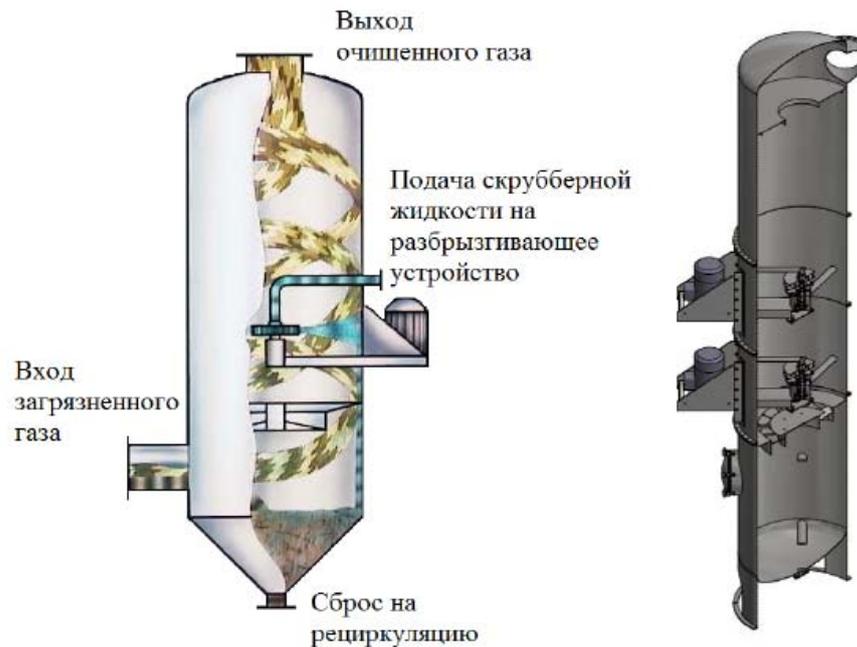


Рис.1. Принципиальная схема работы ротационного скруббера

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.**

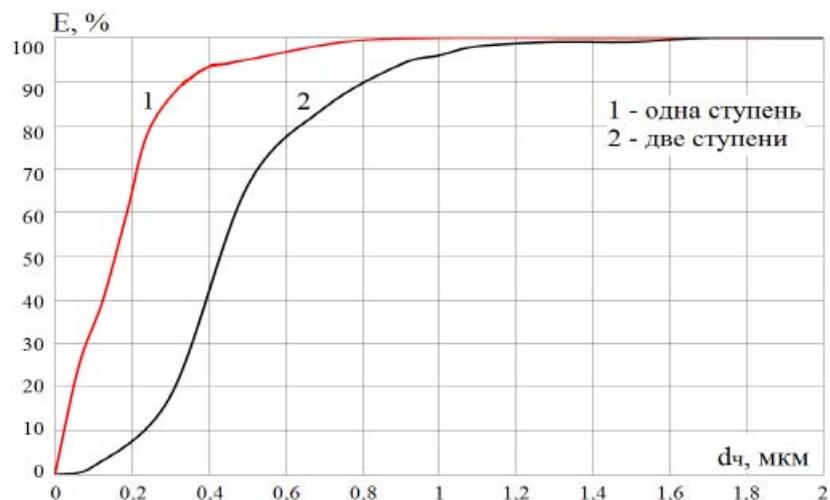


Рис.2. Зависимость эффективности улавливания (E, %) частиц от их размера (d_ч, мкм):
 1 – при использовании одной массообменной ступени;
 2 – при использовании двух массообменных ступеней.

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



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. (заочное участие)*

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 позволяют 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/м³ и низкую эксплуатационную надёжность из-за необходимости останова 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 (зола) 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 ЭГАВ*, позволяющая создавать установки газоочистки на основе компактных, высокоэффективных и долговечных конструкций электрофильтров. В результате внедрения технологии ЭГАВ 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 ЭГАВ)

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
1.Омская ТЭЦ-5	ЭГБМ, 350	612 000	97,9 / 1,47	99,83 / 0,119 (2009г.)	12,35 раза*
2.Новосибирская ТЭЦ-4	ЭГАВ, 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»	ЭГАВ, 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, р. 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

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; Курносов 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.

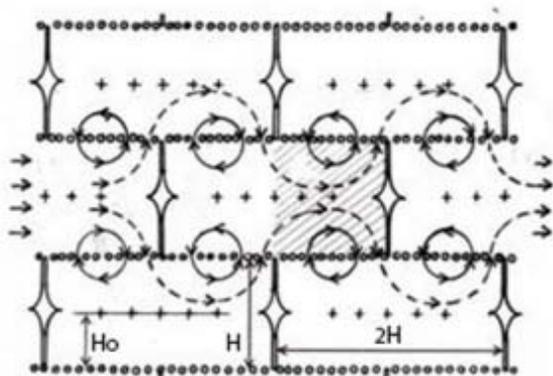


Рис.1. Схема ДЭФ с КЭСП

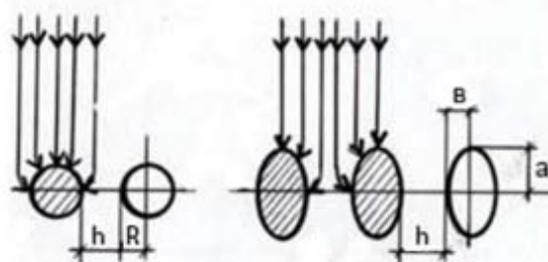


Рис.2. Геометрическое сечение элементов ОЭ

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 пылегазового потока проходит зону интенсивной зарядки частиц пыли в поле коронного разряда. На заряженную частицу пыли действует кулоновская сила, совпадающая с направлением движения пылегазового потока в



направление 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/нм³. 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

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).

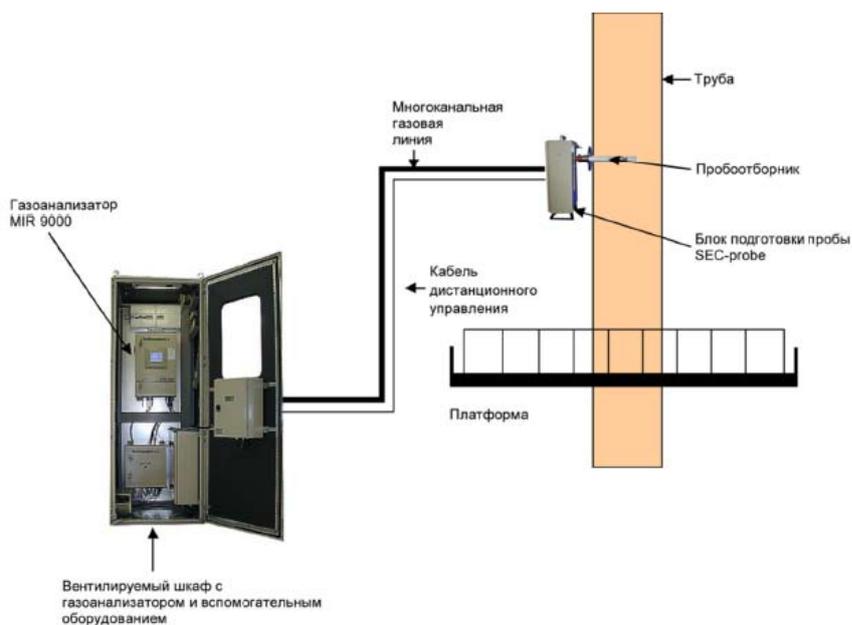


Рис 1. Общая схема непрерывного автоматического контроля выбросов

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.

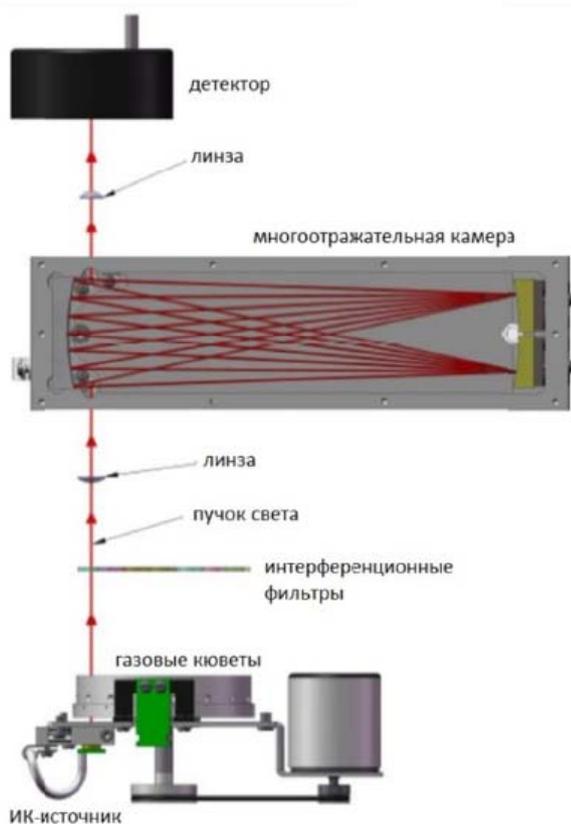


Рис.2. Принцип действия газоанализатора MIR9000.

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 м³/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 непогреваемой 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 оборудованием 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 ($>0,8$ 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 PCME подходят 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

Девятая Межотраслевая конференция

«ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2018»

30-31 октября 2018г., г. Москва, ГК «ИЗМАЙЛОВО»

Межотраслевой форум ежегодно собирающий 150-200 делегатов для обсуждения вопросов водоснабжения промышленных предприятий, технологий для водоочистки, водоподготовки и водоотведения в энергетике, металлургии, машиностроении, цементной, химической, нефтегазовой и других отраслях промышленности.

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



Снижение вредных выбросов предприятий. Очистка воздуха от органических соединений. (ООО «НПП «Ятаган»)

ООО «НПП «Ятаган», Петрунин Кирилл Олегович, Руководитель группы «Газоочистное оборудование»

Описание проблемы

Каждое промышленное предприятие в процессе своей деятельности сталкивается с появлением промышленных отходов. В подавляющем большинстве случаев это вредные, опасные вещества с неприятным запахом, требующие сбора и переработки или правильного хранения.

По физическим свойствам промышленные отходы делятся на три основные группы: твердые, жидкие и газообразные. Если твердые отходы, как правило, собирают, перерабатывают, утилизируют; жидкие – подвергают очистке по специальным технологиям, то газообразные отходы чаще всего не собирают, не утилизируют, просто выбрасывая в атмосферу. Это происходит по причине отсутствия или низкой эффективности технологий очистки газов, либо из-за высокой стоимости очистки.

Между тем, выбрасываемые газообразные загрязнения в совокупности наносят непоправимый ущерб окружающей среде, снижают качество и продолжительность жизни людей.

Разработанное решение

В начале 2000-х годов выпускником Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, молодым инженером Александром Стегленко было разработано решение этой сложной, практически не решаемой ранее проблемы – метод и основанное на нем оборудование очистки воздуха от опасных газов и неприятных запахов. Научными предпосылками разработки стало изучение установок очистки воздуха советского времени, использовавшихся на подводных лодках и в военной технике. В отличие от сложных и дорогостоящих научных прототипов, собственный метод и оборудование очистки А.Стегленко сделал максимально простым и доступным. Оборудование получило название «Газоконвертор «Ятаган» (термин «газоконвертор» от convert – «преобразовывать», преобразование одного вида газа в другой). Разработанные оборудование и технология защищены Патентом на изобретение.

Созданное в 2004 году Александром Стегленко производственное предприятие на сегодняшний день уже более 13 лет производит и постоянно модернизирует оборудование для промышленной очистки воздуха «Газоконвертор «Ятаган» (прежнее название компании – ООО «Экопромика»). За этот период произведено и поставлено более 2 000 промышленных установок очистки воздуха, которые суммарно очищают более 5 млн кубометров воздуха в час на территории России, стран СНГ и Европы.

Газоконвертор «Ятаган»

Газоконвертор «Ятаган» - это оборудование комплексной промышленной очистки воздуха от вредных газов, неприятных запахов, а также для промышленной стерилизации воздуха. Оборудование улавливает из воздуха и уничтожает такие органические вещества, как стирол, формальдегид, пары органических растворителей, фенол, ацетон, метанол, толуол и многие другие.

Процесс обезвреживания опасных газов в оборудовании логически и функционально разделен на три основных этапа.

На первом этапе производится предварительная очистка воздуха от взвешенных пылевых и аэрозольных частиц. Эффективность этой стадии практически не зависит от влажности или температуры очищаемого воздуха. Для этой стадии очистки применяются различные механические фильтры в зависимости от параметров очищаемого воздуха.

Второй, основной, этап воздухоочистки основан на комбинированном воздействии на молекулы токсикатов объёмного барьерно-стриммерного разряда мультирезонансной частоты и иных физико-химических факторов «холодной плазмы». Технически данный этап реализован с помощью уникальных газоразрядных ячеек, имеющих высоковольтное питание с так называемой «сканирующей частотой». Очищаемый воздух, проходя через ячейки газоразрядного блока, подвергается воздействию объёмного барьерно-стриммерного разряда высокой частоты и напряжения. Вследствие этого воздействия происходит «развал» молекул токсикатов, возбуждение образовавшихся атомов и радикалов. Одновременно происходит образование озона и атомарного кислорода из кислорода воздуха. В результате физико-химических реакций происходит окисление образовавшихся атомов и радикалов до безвредных CO_2 и H_2O (Рис.1).

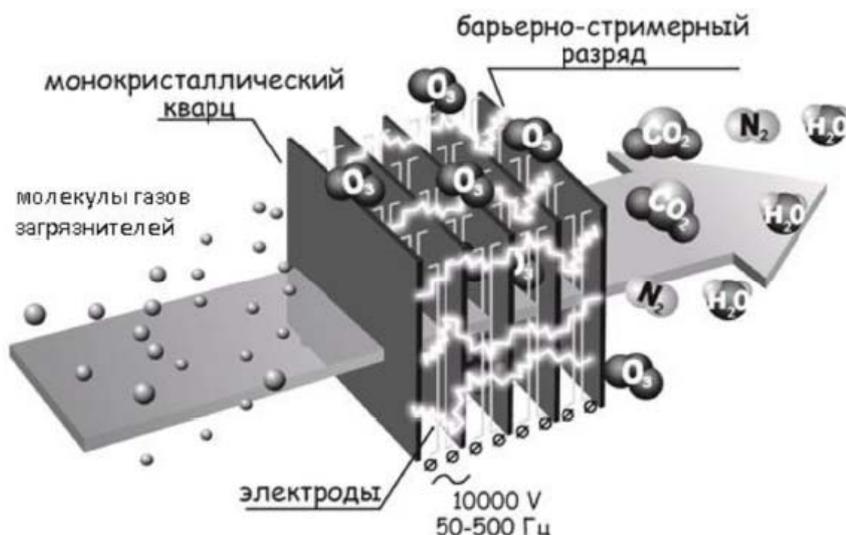


Рис.1. Плазменная очистка воздуха в газоконверторе «Ятаган».

На третьем этапе очистки воздуха в газоконверторе «Ятаган» на слое катализатора производится полная доочистка воздуха от загрязнений и удаление избыточного озона. Катализатор позволяет применять установку при температурах очищаемого воздуха уже от -10°C и выше.

Таким образом, оборудование «Газоконвертор «Ятаган» позволяет получить на выходе практически чистый воздух без применения расходных компонентов и образования промышленных отходов. Эффективность оборудования практически не зависит от изменения количества загрязнений в очищаемом воздухе или изменения его качественного состава.

Газоочистные установки «Газоконвертор «Ятаган» представляют собой комплекс оборудования в двух основных исполнениях.

Первое исполнение - это оборудование, которое встраивается в вентиляционные системы и очищает воздух, проходящий по ним. Эти газоконверторы не имеют собственного вентилятора и чаще всего применяются в комплексе вытяжных или приточных вентиляционных систем.

Второе исполнение – это локальные очистные установки для очистки воздуха в рабочей зоне без удаления очищенного воздуха в атмосферу. Подобные установки чаще всего снабжены устройствами забора воздуха, вентилятором и устройствами раздачи воздуха.

Оба типа подходят как для наружного использования, так и для монтажа внутри помещений.

Степень очистки воздуха

Газоконверторы «Ятаган» удаляют из воздуха следующие виды газообразных загрязнений:

- 1) Все виды органических газов и паров (фенол, формальдегид, стирол, бензол, ацетон, меркаптан, амины и многие другие).
 - 2) Некоторые неорганические газы, имеющие резкий или неприятный запах (аммиак, сероводород, угарный газ, оксиды азота и другие).
 - 3) Дым и аэрозоли.
 - 4) Микробиологические загрязнения (бактерии, плесень, споры, микробы и прочее).
- Эффективность очистки составляет от 89 до 99,9% (Табл. 1).

Таблица 1

Степень очистки наиболее распространенных веществ-загрязнителей

Вещество	Степень очистки, %	Вещество	Степень очистки, %
Акролеин	97	Сероводород	99
Аммиак	99	Меркаптаны	96
Ацетон	99	Толуол	96
Бензин	97	Стирол	99
Формальдегид	98	Этанол	99
Фенол	99	Бутанол	96
Нефтепродукты	97	Углеводороды	97

Представлена лишь малая часть веществ. Происходит полное подавление патогенной микрофлоры.

**Простота, надёжность, неприхотливость оборудования «Газоконвертор «Ятаган» в эксплуатации**

Помимо эффективного решения задач по очистке воздуха, газоконверторы «Ятаган» просты, надежны и неприхотливы в эксплуатации. Оборудование отличается следующими особенностями:

- 1) Наименьшими массогабаритными параметрами по сравнению с другими системами очистки.
- 2) Отсутствием расходных материалов и компонентов, требующих дальнейшей утилизации (низкая стоимость владения оборудованием).
- 3) Низким потреблением электроэнергии – не более 0,2 Вт/м³, это объясняется особым конструктивным решением газоразрядных ячеек и параметрами их электропитания, позволяющими создать высокочастотные резонансные колебания переменной частоты.
- 4) Низкой чувствительностью к составу очищаемого воздуха, то есть для газоконвертора «Ятаган» допустимо значительное изменение концентраций, состава и параметров очищаемого воздуха.
- 5) Простым обслуживанием, не требующим участия квалифицированного персонала.

Области применения

Газоконверторы «Ятаган» применяются для очистки вентиляционных выбросов предприятий и промышленного оборудования, при работе которых образуются вредные и дурнопахнущие газы органической природы, в следующих сферах:

- 1) Химическая промышленность
- 2) Производство кабельной продукции
- 3) Нефтегазовая промышленность
- 4) Фармацевтическая промышленность
- 5) Пищевая промышленность
- 6) Производство фанеры, ДСП
- 7) Лакокрасочная промышленность
- 8) Пропитка материалов
- 9) Пластмассы, полимеры
- 10) Парфюмерная промышленность
- 11) Мыловаренное производство
- 12) Покрасочные камеры
- 13) Изготовление мебели
- 14) Литейное производство и другие.

Экологические вопросы деятельности предприятия, которые позволяет решить установка оборудования «Газоконвертор «Ятаган»

Установка газоконвертора «Ятаган» позволяет промышленным, производственным предприятиям успешно решить следующие экологические вопросы деятельности и приобрести статус социально ответственного предприятия:

- 1) Спокойная работа предприятия, выполнение требований Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» по снижению объемов выбрасываемых в атмосферу загрязнителей.
- 2) Снижение налогов, платежей и штрафов за выброс в атмосферу загрязняющих веществ.
- 3) Улучшение экологической обстановки на самом предприятии, снижение заболеваемости персонала, увеличение эффективности сотрудников.
- 4) Снятия опасности закрытия предприятия или его части путем реагирования на претензии и жалобы жителей окружающих населенных пунктов на вредные и дурнопахнущие выбросы предприятия.
- 5) Экономия на энергоресурсах.

Примеры внедрения

Надежность, безопасность и эффективность газоконверторов «Ятаган» подтверждены сертификатами, разрешениями и патентами. Оборудование успешно эксплуатируется более 12 лет предприятиями, расположенными на территории России, стран СНГ и Европы (Рис.2).



Рис.2. Газоконвертор «Ятаган» на заводе Tikkurila (г. Санкт-Петербург).

Более подробно об оборудовании «Газоконвертор «Ятаган» можно узнать на сайте www.yatagan.ru или обратившись к нашим специалистам. Успешно решим вопросы очистки воздуха на Вашем предприятии!

НПП ЯТАГАН, ООО

140070, Московская обл., Люберецкий район, пос. Томилино, ул. Гаршина, д. 11

т.: +7 (499) 110-4246

info@yatagan.ru www.yatagan.ru



Газоочистка на основе каталитического окисления. Инновации. Импортзамещение. (ЗАО «Безопасные Технологии»)

*ЗАО «Безопасные Технологии», г. Санкт-Петербург, Ладыгин К.В., Стомпель С.И., Смирнов А. Е.;
Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, г. Новосибирск, Золотарский И.А,
Бальжинимаев Б.С.*

Стремительные темпы развития и масштабы современной промышленности помимо материальных благ наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Основным объектом воздействия техногенной сферы является воздушный бассейн планеты. А отсюда ряд негативных последствий не только на здоровье населения, но и глобальные экологические катастрофы, угрожающие жизням всего живого на Земле.

Очистка промышленных выбросов – одно из важнейших и актуальных направлений современных исследований в сфере охраны окружающей среды. Но стоит отметить, что проблема очистки промышленных выбросов активно обсуждается не только специалистами отрасли, но и общественностью. Это вызвано тем, что медициной доказано прямое негативное воздействие загрязненной атмосферы на здоровье человека на генетическом уровне, затрагивающее последующие поколения.

По официальным данным Федеральной службы государственной статистики и Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, в государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» сообщается, что общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в этом периоде составил 31268,6 тысяч тонн (в том числе 17295,7 тыс. т. – от стационарных источников; 13818,6 тыс. т. – от автотранспорта; где на долю выбросов железнодорожного транспорта приходится менее 0,5 % от общего объема выбросов, что составляет 154,3 тыс. т.).

Мировое изменение климата, увеличение численности населения, страдающего аллергическими и онкологическими заболеваниями вынуждает принимать меры по охране окружающей среды на государственном уровне. Правительство РФ на регулярной основе ужесточает экологические требования в области атмосферных выбросов. Приказом Росстандарта от 15.12.2016 №1880 утвержден новый, второй справочник НДТ в области очистки вредных выбросов в атмосферу.

Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах», естественно, не является окончательным, по ряду позиций планируется ужесточение мер за негативное воздействие на окружающую среду, в том числе за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в отношении каждого загрязнителя (углерода оксид, азота оксид, азота диоксид, углеводороды предельные и т.д.).

В Европе благодаря установкам каталитических дожигателей выхлопных газов на автомобили удалось достичь снижения выбросов летучих органических соединений (ЛОС) в атмосферу, положительная статистика наблюдается с начала 90-х годов. На территории ЕС действует ряд директив, регулирующих выбросы ЛОС в атмосферу: Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. о промышленных выбросах [1] (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним); Директива 1999/13/ЕС от 11 марта 1999 года об ограничении выбросов ЛОС вследствие использования органических растворителей в некоторых видах деятельности и установках [2] - частично регулирующая деятельность промышленных предприятий; Директива 94/63/ЕС [3] (Европейский парламент и Директива Совета 94/63/ЕС от 20 декабря 1994 года о контроле летучих органических соединений); Директива 1996/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. [4] о комплексном предотвращении и контроле загрязнений (ИРПС) ограничивает уровень выбросов различных загрязняющих веществ, включая органический углерод; Директива 2001/81/ЕС [5] Европейского парламента и Совета о национальных предельных значениях выбросов для определенных атмосферных загрязнителей; Директива 2004/42/ЕС [6] о лакокрасочных продуктах (PD или DECO) вводит новые ограничения на содержание ЛОС в определенных продуктах и материалах (таких как лакокрасочные покрытия) с 2010 г.

«Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды», утвержденный Правительством РФ 8 июля 2015 года, содержит ряд токсичных органических соединений, образование которых неизбежно в ряде отраслей промышленности. К основными источниками подобных выбросов можно отнести топливную, нефтеперерабатывающую, нефтехимическую промышленность, металлообрабатывающие предприятия, производство лакокрасочных материалов.

Один из опаснейших промышленных загрязнителей воздуха - монооксид углерода, являющийся продуктом неполного сгорания разнообразных углеродсодержащих соединений природного либо синтетического происхождения. Высоким токсическим потенциалом обладают диоксины - галогенсодержащие углеводороды, в частности, полихлорпроизводные дибензодиоксина. Галогенсодержащие углеводороды отличаются устойчивостью к химическому и биологическому разложению, способны длительное время сохраняться в окружающей среде, легко переноситься по пищевым цепям и накапливаться в биомассе живых организмов. Опасность диоксинов заключается в том, что они являются супертоксикантами и универсальными клеточными ядами. Они обладают мутагенным,



гонадотоксическим, эмбриотоксическим, тератогенным и аллергическим действиями, являются причиной возникновения различных типов лейкозов, оказывают раздражающее и эмбриотропное действие, нарушают процессы репродукции живых организмов. Основным источником выбросов диоксинов в окружающую среду является неконтролируемое сжигание мусора (ТКО, медицинские отходы и др.).

Не все летучие углеводороды (ЛОС) обладают схожей токсичностью, однако некоторые среди них (ацетон, ксилол, толуол, этилбензол и т.д.), представляют серьезную опасность для здоровья. Они также накапливаются в организме, вызывая аутоиммунные заболевания. Например, ацетон оказывает наркотическое и эмбриотоксическое действие, толуол способен оказывать необратимое влияние на кроветворную функцию, почти все ароматические углеводороды в той или иной степени ядовиты. Выбросы ЛОС в атмосферу вызывают тропосферное образование озона, который является мощнейшим окислителем.

Таким образом, поиск оптимального решения по очистке промышленных выбросов от ЛОС является актуальной проблемой сегодняшнего дня.

Анализ существующих на рынке технологий, применяемых для утилизации, как концентрированных газовых выбросов, так и малозагрязненных выбросов ЛОС, показал, что все методы можно классифицировать по трем направлениям:

- физико-химические (абсорбция и адсорбция);
- термические (пламенные и беспламенные);
- биохимические и даже электрические (плазмохимические).

Выбор технологического решения зависит от объема и концентрации загрязнения. Зачастую экономические затраты и рациональное использование вторичных ресурсов природоохранного оборудования не учитываются. Эффективность того или иного метода зависит как от свойств конкретных загрязнителей, так и от объемов выбросов. Рассмотрим подробнее существующие методы газоочистки.

Абсорбционный способ позволяет избавиться от широкого спектра загрязнителей, как органических, так и неорганических, однако применение данного метода ограничено громоздкостью аппаратного оформления и наличием большого количества загрязненных стоков, также подлежащих утилизации.

Адсорбционный метод основан на поглощении летучих органических соединений твердыми сорбентами. Чаще всего используются синтетические цеолиты или активированный уголь. При периодической адсорбции газовых выбросов с низким содержанием ЛОС отработанные, как правило, дешевые адсорбенты подвергаются захоронению или сжиганию.

Для непрерывного проведения процесса требуется регенерация адсорбента, требующая затрат энергии. У синтетических цеолитов температура регенерации выше, чем у активированного угля, что требует больших затрат энергии. Однако активированный уголь имеет существенные ограничения на использование, если очищаемые газы имеют высокую влажность и повышенную температуру. Кроме того, на поверхности адсорбента могут протекать побочные реакции, приводящие к его закоксовыванию.

Процесс адсорбции проводят в слое кипящего или неподвижного адсорбента. В последнем случае используются как зернистые, так и структурированные слои, в которых порошок адсорбента нанесен на керамические блоки сотовой структуры либо гофрированные металлические или бумажные слои. В последние годы все более широкое применение получают волокнистые сорбционно-активные материалы на основе активированного угля. Адсорбционная очистка может использоваться как промежуточная стадия при деструктивных методах в случае низкой концентрации ЛОС в газовых выбросах.

Биохимические методы не нашли широкого применения в связи с необходимостью создания специальных условий. Данный метод основан на способности микроорганизмов разрушать и преобразовывать различные соединения. Разложение веществ происходит под действием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами в среде очищаемых газов. Биохимическую газоочистку проводят либо в биофильтрах, либо в биоскрубберах, в которых необходимо создать определенный температурно-влажный режим и питательную среду для выживания микроорганизмов [7]. Достаточно малые отклонения хотя бы по одному из условий (температура, влажность, соответствующая питательная среда) приводят к необратимому отказу оборудования по причине гибели микроорганизмов. Кроме того, для каждого конкретного практического применения биофильтрации требуется проводить пилотные испытания.

Плазмохимический метод окисления углеводородов основан на пропускании через высоковольтный разряд воздушной смеси с вредными примесями. Как правило, используют озонаторы на основе барьерных, коронных или скользящих разрядов, либо импульсные высокочастотные разряды на электрофильтрах. Проходящий низкотемпературную плазму воздух с примесями подвергается бомбардировке электронами и ионами. В результате в газовой среде образуется атомарный кислород, озон, гидроксильные группы, возбужденные молекулы и атомы, которые и участвуют в плазмохимических реакциях с вредными примесями. Недостатками данного метода являются недостаточно полное разложение вредных веществ до воды и углекислого газа, особенно при повышенных концентрациях ЛОС и малая единичная мощность плазмотронов, что делает практически невозможным их использование при больших расходах газовых выбросов. Однако данный метод имеет свою рыночную нишу – ограничивается лишь малыми расходами и низкими концентрациями.

В РФ наиболее распространены термические методы обезвреживания выбросов.



Процесс прямого сжигания выбросов обычно применяется при содержании ЛОС выше $12,5 \text{ г/м}^3$. Его ведут непосредственно в открытом пламени в свободном воздушном пространстве при температуре 700-1200 °С, в зависимости от типа ЛОС. На полноту обезвреживания влияют температура, коэффициент избытка воздуха, степень турбулентности и др.

Однако, по мере уменьшения концентрации ЛОС в потоке, уменьшается и эффективность данного метода, несмотря на применение теплообменных схем.

На сегодняшний день каталитическое окисление – главное направление развития технологий очистки газообразных выбросов.

При каталитическом окислении используется слой активного материала, катализатора, который ускоряет реакцию. Это позволяет проводить реакцию окисления при температуре примерно на 550 °С ниже, чем при термическом окислении, а именно при 200-600 °С. При этом достигается высокая степень очистки, обычно 95-99 %. Нагрев смеси до температуры реакции также осуществляется либо в рекуперативном теплообменнике, либо регенеративным путем в слоях инертной насадки. В случае низкоконтцентрированных газов, при содержании ЛОС менее 2 г/м^3 , также производят дополнительный подогрев газовой смеси либо электрическим нагревом, либо с помощью сжигания дополнительного топлива в горелке.

Камень преткновения каталитического метода – это, собственно, катализатор, а именно его стоимость, уязвимость перед каталитическими ядами, невысокие механические характеристики.

ПГ «Безопасные Технологии» совместно с Главным исполнителем НИОКТР - Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН, ведут совместные работы в рамках комплексного проекта по теме: «Высокоэффективные каталитические установки для защиты окружающей среды». Работы по проекту выполняются при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

В рамках программы импортозамещения внедрена технология каталитического окисления на базе каталитического блока типа SC. Разработанный низкоплатиновый катализатор на стекловолокнистой основе благодаря низкой селективности способен окислять широчайший спектр органических загрязнителей вне зависимости от их индивидуальных особенностей.

Объемная локализация платины в стекле увеличивает устойчивость к воздействию агрессивных сред и каталитических ядов (S, Si, тяжелые металлы и т.п.). Высокодисперсные активные центры как бы «спрятаны» в стекле и недоступны для каталитических ядов, поступающих вместе с газовым потоком.

В силу способности катализатора переносить более высокие, чем у обычного платинового катализатора рабочие температуры, он способен также окислять и диоксины. К тому же, низкое содержание платины и отечественное происхождение катализатора существенно снижает капитальные затраты.

Комплекс каталитического окисления SC обеспечивает степень очистки промышленных выбросов не менее 99.8%. Цилиндрическая конструкция Комплекса, включающего в себя теплообменник – рекуператор и узел окисления, оптимальна в плане эргономики и использования пространства, а также для работы на высоких температурах. Заявленная производительность оборудования составляет до $100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ с концентрацией ЛОС до 30 г/м^3 в составе газа.

Оборудование может применяться для очистки:

- выбросов в химической и деревоперерабатывающей промышленности;
- дыхания емкостей;
- выбросов при загрузке (выгрузке) нефтепродуктов с танкеров;
- воздуха в системах вентиляции производственных помещений (РТИ, ЛКМ) и др.

Для возможности эффективной очистки газовых смесей с различной концентрацией вредных веществ предусмотрено несколько модификаций Комплекса каталитического обезвреживания SC:

1. Базовая компоновка - для очистки газа в объемах $1\,000 - 30\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ с концентрацией растворителей $2-6,5 \text{ г/м}^3$;

Концентрация углеводородов в газах, подлежащих очистке $2-6,5 \text{ г/м}^3$ (по C_5), и объемы выбросов не превышают $30\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Для поддержания необходимого технологического режима рекуператора такие газы подлежат разбавлению воздухом. Использование данной схемы возможно для очистки выбросов в химической и деревоперерабатывающей промышленности, для очистки газов дыхания емкостей на распределительных нефтебазах.

2. Базовый блок с опцией контактной конденсации для объемов $30\,000-100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ и концентрацией растворителей $6,5-30 \text{ г/м}^3$;

Концентрация углеводородов в газах, подлежащих очистке, высока $6,5-30 \text{ г/м}^3$ (по C_5), и объемы таких выбросов значительно превышают $30\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В этом случае большая часть углеводородов сорбируется, а оставшиеся загрязнители подлежат обезвреживанию. Это приводит к уменьшению габаритов установки, а также снижается энергопотребление. Данная схема может использоваться для очистки выбросов при загрузке/выгрузке нефтепродуктов с танкеров.

3. Базовый блок, совмещенный с роторным концентратором – для сильно разбавленных газовых смесей, т.е. с составом ЛОС менее 2 г/м^3 (по C_5), при объемах $30\,000-100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$. Сильно разбавленные газы,



подаваемые на установку, концентрируются для поддержания температуры выхода дымовых газов с установки в интервале 400-450 °С.

Рассмотрим подробнее принцип работы роторного концентратора. Роторное колесо с кассетами, заполненными адсорбентом, со скоростью от 2 до 8 оборотов в час вращается в непрерывном потоке холодного загрязненного воздуха. Проходя через адсорбент, воздух очищается. По мере вращения ротора адсорбент, содержащий уловленные вещества, попадает в герметичную секцию, непрерывно продуваемую горячим воздухом, где регенерируется. Горячий воздух с десорбированными веществами направляется на очистку. Ось вращения ротора может быть или горизонтальная, или вертикальная.

Этот метод позволяет не только увеличить концентрацию вредных (горючих) веществ в воздухе, но и значительно, в 5-20 раз, снизить объем очищаемых газов, вследствие чего существенно уменьшаются габариты очистной установки, капитальные и эксплуатационные затраты. Что немаловажно, использование концентратора позволяет сглаживать колебания концентраций вредных веществ во времени, что упрощает работу очистной установки.

В роторных концентраторах ПГ «Безопасные Технологии» вместо обычного активированного угля используются цеолиты из-за их безопасности и большей, чем у угля способности к регенерации. Эта технология эффективна для больших объемов выбросов с малым содержанием ЛОС и некоторых других загрязнителей в концентрациях менее 2 мг/м³. Сфера применения оборудования широка: сдувки парков нефтеналивных емкостей, очистных сооружений нефтеперерабатывающей промышленности, производства битума. В пищевой промышленности комплекс концентратор – каталитический дожигатель справится с выбросами хлебопекарен, производства шоколада и кондитерских изделий. Оборудование найдет применение в машиностроении, производстве лакокрасочных покрытий, в кожевенном производстве, в синтезе каучуков и производстве материалов синтетических покрытий и пр.

Что немаловажно, других изготовителей оборудования по данной технологии в Российской Федерации нет, что было установлено в результате полевого исследования для этапа 1 вышеупомянутой НИОКР.

ПГ «Безопасные Технологии» - компания полного цикла, Комплексы каталитической очистки SC изготавливаются «под ключ», что обеспечивает полный контроль над процессами проектирования и производства и облегчает взаимодействие с заказчиком в реальном времени. Все оборудование поставляется в максимальной заводской готовности, заказчику требуется только подсоединить трубопроводы и инженерные сети к оборудованию, это значительно сокращает период монтажа.

Важно отметить высокую степень импортнезависимости. Сотрудничество с российской компанией становится особенно выгодным в условиях ограничения импортных поставок. Это позволит в дальнейшей эксплуатации оборудования избежать зависимости от нестабильной рыночной ситуации.

Перспективность каталитических методов очистки выбросов обоснована рядом преимуществ перед другими способами. Относительно небольшие эксплуатационные расходы за счет умеренных рабочих температур, длительного срока службы оборудования и катализатора, а также возможности регенерации катализатора. Технологии катализа пригодны к использованию на выбросах с малым содержанием загрязнителей, что зачастую проблематично для известных технологий газоочистки. К дополнительным преимуществам можно отнести свойства некоторых катализаторов (в частности, производства ПГ «Безопасные Технологии») не только окислять углеводороды, но и восстанавливать оксиды азота. Данный катализатор проявляет также высокую степень толерантности к соединениям серы, которая обычно является каталитическим ядом. Отработанный материал, не подлежащий регенерации, может быть сдан в переработку для извлечения драгметаллов.

Каталитическая очистка выбросов на основе отечественных разработок – обоснованный выбор систем газоочистки на промышленных предприятиях.

1. Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним) <http://base.garant.ru/70161770/1/#ixzz4mjNv7Wrt>.
2. Директива 1999/13/ЕС, <https://www.lawmix.ru/abrolaw/9076>
3. Директива 1994/63/ЕС по контролю выбросов летучих органических соединений (ЛОС), образующихся в результате хранения бензина и его распределения от терминалов до станций технического обслуживания, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2fce37c3-d154-11e5-a4b5-01aa75ed71a1>
4. Директива 1996/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. о комплексном предотвращении и контроле загрязнений (IPPC), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0061:en:HTML>
5. Директива 2001/81/ЕС, <https://www.lawmix.ru/abrolaw/7465>
6. Директива 2004/42/ЕС о лакокрасочных продуктах (PD или DECO), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32004L0042>
7. Edward C. Moretti, Reduce VOC and HAP Emissions, <http://people.clarkson.edu/~wwilcox/Design/emisredn.pdf>

Безопасные Технологии, ЗАО

Россия, 197342, г. Санкт-Петербург, Красногвардейский пер., д.15 лит. Д

т.: +7 (812) 339-0458, ф.: +7 (812) 339-0459

office@zaobt.ru www.zaobt.ru

Пеногаситель для систем аминной очистки. Реагенты для пылеподавления для различных отраслей промышленности. (ООО «Аква-Композит»)

ООО «Аква-Композит», Мацура Виктор Александрович, Директор по развитию, к.х.н.

В докладе представлены решения ООО «Аква-Композит» для (1) пеноподавления в процессах аминной очистки газов и (2) снижения пыления для различных отраслей промышленности. Amerel 1500 представляет собой специально разработанный реагент для снижения пенообразования в установках аминной очистки. В настоящее время после испытаний реагент используют такие предприятия как: АО Лебединский ГОК, Новоуренгойский газохимический комплекс, АО Щекиназот и другие. Также представлены специальные реагенты серии Zalta для снижения пыления в различных технологических операциях, связанных с транспортированием, хранением, складированием сыпучих материалов, а также снижения пыления дорог.

1. Аминная или аминовая очистка используется на предприятиях различного профиля, включая заводы по очистке попутного нефтяного газа, для удаления из газообразных сред примесей сероводорода, меркаптанов, углекислого газа, и других кислых примесей. В качестве абсорбентов чаще всего используют водные растворы аминспиртов: моноэтаноламина, диметилэтаноламина, дигликолямина и других.

Аминовая очистка от H_2S и CO_2 основана на абсорбции этих компонентов растворами аминов с последующей регенерацией раствора и получением потока концентрированного сероводорода. Обычная схема мокрой газоочистки с использованием аминспиртов включает в себя абсорбер (Рис.1). Газ, содержащий загрязнения в виде соединений серы и углекислого газа, поступает на насадку или тарелки, которая обеспечивает контакт между газом и стекающим сверху вниз амином. В результате обработки, достигается целевая концентрация загрязняющих веществ в потоке газа, выходящего из верхней части абсорбера.

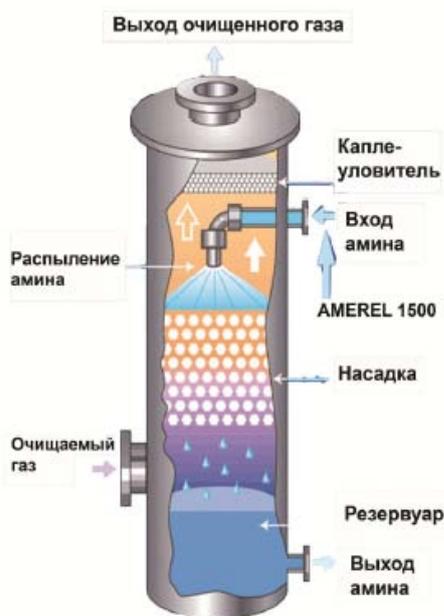


Рис.1. Схематическое изображение насадочного аппарата, включенного в схему аминной очистки попутного нефтяного газа. Дозирование пеногасителя Amerel 1500 осуществляется насосом-дозатором в трубопровод раствора аминспирта.

Основная причина вспенивания - это примеси, поступающие вместе с сырым газом и попадающие в абсорбент (жидкие углеводороды, пластовая вода, механические примеси, ингибиторы коррозии, различные ПАВ, смолистые вещества и др.). Пенообразователями являются также смазочные масла, продукты коррозии и деградации амина. Указанные продукты накапливаются в растворе до определенной концентрации, при которой начинается активное вспенивание.

Увеличение вспенивания абсорбента, что приводит к:

- нарушению режима работы установок;
- ухудшению качества очищаемого газа;
- снижению производительности установок по газу;
- росту потерь аминов в результате уноса с газом.

Вспенивание возникает, как правило, в абсорберах. Но бывают случаи, когда начавшееся вспенивание раствора переносится в десорбер.



Повышенное пенообразование является часто встречающейся и довольно серьезной проблемой, особенно с учетом того, что многие установки эксплуатируются без полной замены абсорбента в течение 10 и более лет, а ежегодно добавляют менее 10% от имеющегося в системе объема аминоспиртов. Для снижения пенообразования в установках мокрой газоочистки с применением алканоламинов, используют специальные пеногасители.

Лабораторные исследования, показывают высокую эффективность антивспенивателя Amerel 1500 по сравнению с другими протестированными образцами. Данный реагент характеризуется исключительно низкой дозировкой. На производстве КАО «АЗОТ» внедрение Amerel 1500 привело к снижению расхода пеногасителя более чем в 10 раз.

Запросить для испытаний бесплатные образцы пеногасителя Amerel 1500 можно по электронной почте: matsura@akva-kompozit.ru.

2. ООО «Аква-Композит» занимается внедрением решений по снижению пыления (пылеподавлению).

Многочисленные производственные процессы связаны с пылеобразованием. К ним относятся дробление, измельчение сыпучих материалов, выемки и погрузки горной массы, взрывные работы. Многочисленные технологические процессы и операции в промышленности и строительстве, на транспорте и в сельском хозяйстве сопровождаются образованием и выделением пыли. Образование пыли сопровождает деятельность человека в горнодобывающей промышленности (бурение, взрывные работы, сортировка и классификация, работа горных механизмов). На обогатительных фабриках пыль поступает в воздух при дроблении и разломе породы. В промышленности строительных материалов все процессы технологии связаны с дроблением, помолом, смещением и транспортировкой пылевидного сырья и продукта (цемент, кирпич, шамот, диас и др.). В машиностроении процессы пылеобразования имеют место в литейных цехах при приготвлении формовочной земли, при выбивке, обдирке, обдувке форм и очистке литья, а также в механических цехах - при шлифовке и полировке изделий. В нефтяной и газовой промышленности пыль образуется при бурении, эксплуатации и ремонте скважин. В состав этой пыли входят алюмосиликаты калия, натрия или кальция, барит (сульфат бария), гашеная и негашеная известь, цементы различного состава. На нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях во многих технологических процессах используются катализаторы, пыль от которых может содержать компоненты никеля, алюминия, оксиды хрома, железа и др. На газоперерабатывающих заводах в качестве побочного продукта получают твердую серу, которая в процессе транспортировки образует высокодисперсную пыль.

В общем случае пыль может быть классифицирована по размеру частиц:

- Большие частицы: $>100 \mu\text{m}$
 - Оседают быстро, летят недалеко
- Средние частицы: $1 - 100 \mu\text{m}$
 - Оседают медленно, летят дальше
- Маленькие частицы: $<1 \mu\text{m}$
 - Не оседают несколько дней даже без ветра
 - Никогда не оседают при наличии ветра
 - Преодолевают большие дистанции

Основную проблему представляют наиболее мелкие частицы пыли, которые быстро и далеко распространяются с воздухом и могут вызывать заболевания людей.

Способы снижения пыления и улавливания пыли:

Механический

- Специальная локальная вентиляция
- Мешочные фильтры
- Скрубберы
- Электростатическое осаждение

Увлажнение

- Обычное распыление воды
- Генераторы тумана и водные завесы

Химические реагенты

- Увлажняющие агенты и пены
- Связывающие вещества и вещества образующие пленку

Наша компания занимается внедрением специальных химических реагентов серий Zalta и Аквалит, с помощью которых можно добиться эффективного снижения пыления на вашем предприятии. Вот краткий перечень этих решений:

- Реагенты для обработки отвалов и кучных запасов сырья, образующие пленку на поверхности кучи. Снижают выветривание, предотвращают потери продукции, снижают намокание материалов при хранении навалом. Обеспечивают образование плотной, твердой пленки на поверхности кучи;



- Реагенты для обработки подъездных дорог, грунтовок, стоянок автомобилей, хвостохранилищ. Обеспечивают образование эластичного, воздухопроницаемого, водостойкого слоя, устойчивого к движению автотранспорта;

- Реагенты для снижения пыления при перемещении и работе с сыпучими материалами – конвейеров, дробилок, классификаторов, мест загрузки автомобилей и вагонов. Обеспечивают слипание частиц с образованием более крупных и менее летучих, но без образования пленки (Рис.2);

- Реагенты для обработки сыпучих материалов, перемещаемых железнодорожным транспортом. Снижают выветривание и намокание материала при транспортировке, загрузке и выгрузке. Не изменяют механические свойства материала и минимально увеличивают его влажность.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ: ТОЧКИ ОБРАБОТКИ

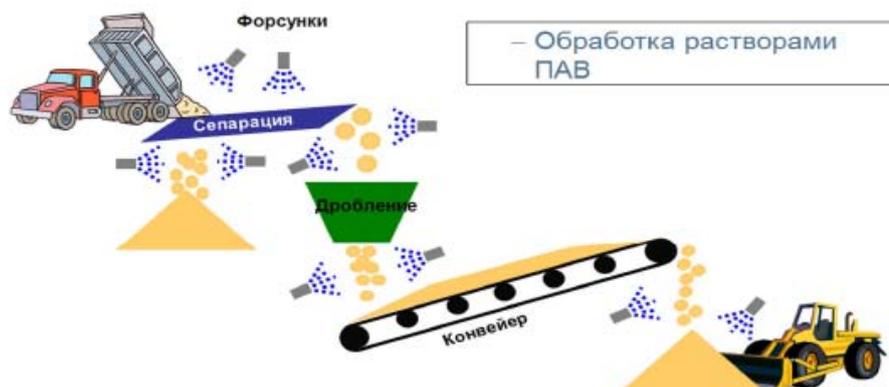


Рис.2. Схема обработки транспортируемых пылящих материалов. Специальный реагент подбирается таким образом, чтобы обеспечить слипание маленьких частиц, которые могут образовывать пыль, но не образовывать твердой пленки и не влиять на технологические свойства обрабатываемого материала.

ООО «Аква-Композит» обеспечивают подбор, производство, внедрение продуктов для снижения пыления.

Полный цикл внедрения включает:

- Выбор оптимального продукта - в том числе корректировка состава продукта для снижения пыления;
- Подбор необходимого оборудования и определение количества и расположения точек обработки
- Определение масштаба оборудования
- Расчет расхода воды и реагентов

Лабораторные испытания на стадии подбора реагентов включают:

- Определение размеров частиц пыли и ее состава
- Воздействие ПАВ на генерацию пыли при обращении с пылящим материалом
- Выбор продукта и его дозировки
- Прочностные характеристики образуемого верхнего слоя
- Сопротивление выветриванию
- Сопротивление воздействию воды
- Скорость впитывания раствора реагента в слой пыли
- Дренаж воды через защитный слой

Подбор оборудования включает:

- Определение типа форсунок, их количества, расположения, держатели
- Дизайн и расположение разбрызгивающих устройств
- Подбор насосов и емкостей

кандидат химических наук

Мацура Виктор Александрович

ООО «Аква-Композит»

моб.: (911) 975-19 38

matsura@akva-kompozit.ru

www.akva-kompozit.ru

Современные высокоэффективные системы пылегазоочистки FILCON (Дания). (ООО «ЭкоПромИнжиниринг»)

ООО «ЭкоПромИнжиниринг», Шугурин Георгий Петрович, Технический директор

Доклад посвящен презентации широкому кругу предприятий-заказчиков высокоэффективного пылегазоочистного оборудования, предлагаемого компанией FILCON ApS – производителем с мировым уровнем, имеющим более, чем 25-ти летний опыт поставок по всему миру, в том числе в России и странах СНГ.

В первой части доклада представлен широкий спектр пылегазоочистного оборудования, поставляемого на рынок России и стран СНГ компанией «ЭкоПромИнжиниринг» - официальным и уполномоченным представителем компании FILCON (Дания). Представлены основные конструктивные и технические особенности предлагаемого пылегазоочистного оборудования в зависимости от области применения и возможных нюансов эксплуатации оборудования.

В зависимости от области применения, рукавные фильтры FILCON можно разделить на следующие основные категории:

- Фильтры для очистки горячих дымовых газов: мусоросжигательные заводы, обработка биомассы, тепло-электростанции, плавильные печи, обработка опасных и радиоактивных отходов и т.д.
- Фильтры для очистки от пыли: мукомольные и зерновые комбинаты, деревообрабатывающие и целлюлозно-бумажные заводы, химическая промышленность, производство строительных материалов и т.д.
- Фильтры для аспирации приемных бункеров.
- Локальные (точечные) фильтры для аспирации конвейеров и узлов перегрузки материалов.
- Фильтры для очистки воздуха от запахов и летучих аэрозолей.

Модели фильтров в зависимости от концентрации пыли

03 и 03WB	04	05	12	14	17 и 17WB
					
Пылевая нагрузка:					
<50 g/m ³	<50 g/m ³	<50 g/m ³	<1000 g/m ³	<100 g/m ³	Неограниченно





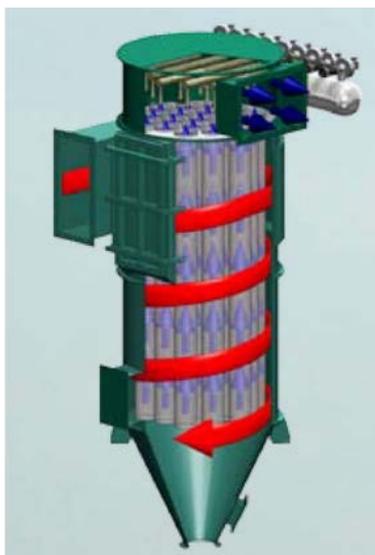
Локальные фильтры FILCON для аспирации конвейеров



Рукавные фильтры FILCON для аспирации приемных бункеров

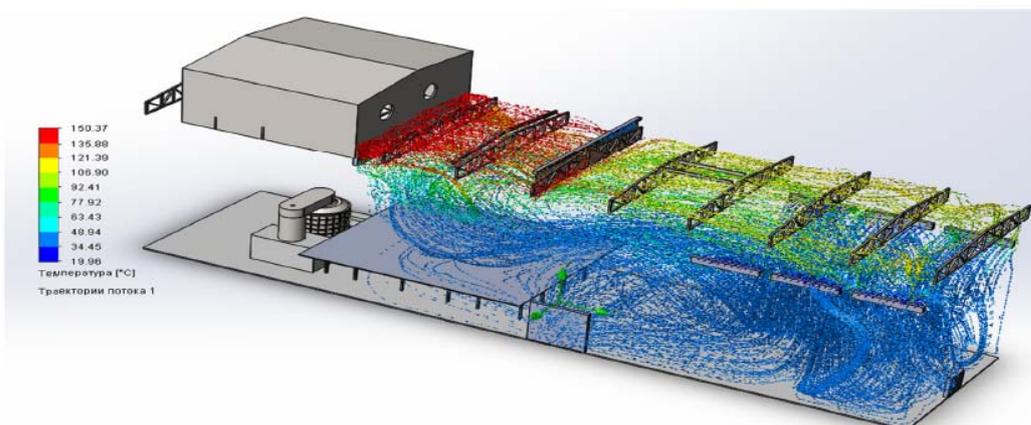


Рукавные фильтры FILCON для аспирации горячих дымовых газов

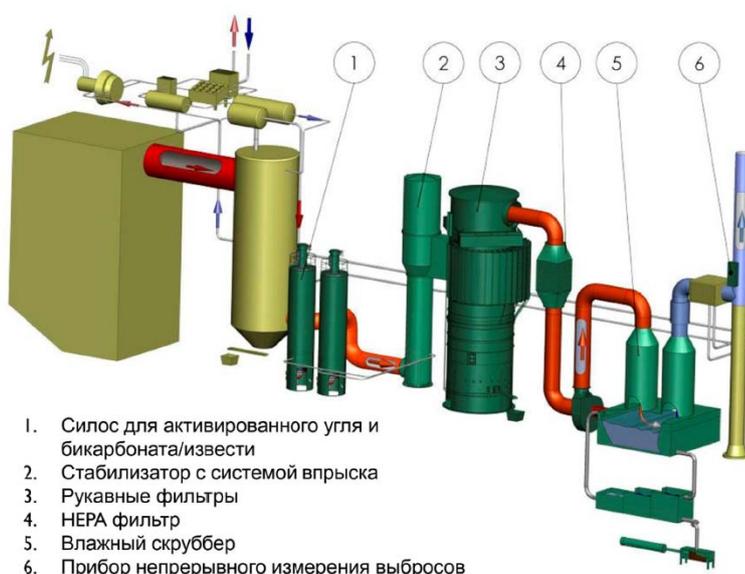


Стандартные рукавные фильтры FILCON

Во второй части доклада- применение моделирования технологических процессов как инновационного инструмента в выборе технических решений по установке аспирационного оборудования.



Распределение температуры дымовых газов в объеме цеха



В третьей части доклада - краткий анализ рынка пылегазоочистного оборудования, примеры и типичные ошибки в проектах и в технических решениях по установке и применению фильтров. Информация о технической поддержке компании FILCON и обучение персонала Заказчиков.



Цель доклада: презентация заказчикам и проектным организациям современного эффективного пыле-газоочистного оборудования и показать эффективность применения моделирования процессов аспирации.

Выводы: необходим комплексный подход к техническим решениям по выбору и установке оборудования, включающий полный анализ параметров пылегазовых потоков; технологического оборудования, на котором устанавливается система фильтров (пыле-газоочистного оборудования); расчёту геометрических параметров и эффективной установке систем отбора вредных выбросов, индивидуальных особенностей производственных помещений (цехов) и др.

ООО ЭкоПромИнжиниринг

123181, Москва, ул. Кулакова д.2, корп.1, офис 353

т.: +7 (925) 518-4149,

t.shugurin@glowberg.com, sgp2001@mail.ru www.glowberg.com

Актуальные задачи противокоррозионной защиты и промышленной безопасности, новейшие технологии и материалы огнезащиты, изоляции, электрохимическая защита, контроль качества покрытий, методы восстановления и усиления строительных конструкций зданий и сооружений, газоходов, трубопроводов и оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии и других отраслей.




ДЕСЯТАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2019»

27 марта 2019 г., Москва, ГК ИЗМАЙЛОВО

Защита от коррозии

Огнезащита и изоляция

Новейшие ЛКМ

В работе предыдущих конференций «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2010-2018» приняли участие сотни делегатов от компаний различных отраслей: руководители предприятий энергетики, металлургии, цементной, нефтегазовой и химической отраслей промышленности, главные инженеры, главные механики, главные энергетики, начальники подразделений, ответственных за промышленную безопасность, защиту от коррозии, 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, различных решений для защиты от коррозии, огнезащиты, изоляции, усиления и восстановления зданий и оборудования.

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

Современные тенденции в газоочистке и перспективы развития пылегазоочистных технологий. (ООО «Финго-Комплекс»)

ООО «Финго-Комплекс», Елютин Алексей Андреевич, Руководитель отдела продаж

Современные мощности в области Российской энергетики и промышленности являются выдающимся достижением человечества, позволившим производить продукцию и энергию на мировом уровне. Обеспечение экологической безопасности и защита атмосферы путем разработки высокоэффективного газоочистного оборудования и конкурентоспособных решений – миссия компании ФИНГО-Комплекс на сегодняшний день.

«ФИНГО-Комплекс» - экологический машиностроительный холдинг, осуществляющий поставку пылегазоочистного оборудования «под ключ». Собственное крупнейшее производство в стране и применение современного компьютерного программного обеспечения для проектирования, визуализации и моделирования изделий позволяют решать самые сложные задачи в области промышленной очистки газов. Практически весь инженерно-технический состав нашей команды имеет высшее техническое образование таких престижных вузов, как МГТУ им. Баумана, НИУ МЭИ, МАИ, МИСиС и др.

Доклад посвящен актуальной проблеме применения газоочистительной аппаратуры на объектах промышленности и промышленной энергетики. Как известно, из всех существующих на сегодняшний день видов электростанций, также как и на любых объектах промышленности, работающих на органическом топливе, тепловые станции оказывают на окружающую среду наиболее сильное влияние. Современные мощные заводы, ТЭЦ расходуют до 20 000 тонн угля в сутки и ежесуточно выбрасывают 200 тонн оксидов азота, 680 тонн диоксида серы и сернистого ангидрида, а также 120-240 тонн твердых частиц пыли, золы и сажи.

На тепловых электростанциях России, так же как и на металлургических, цементных заводах в настоящее время продолжают работать газоочистные установки, проектирование и сооружение которых происходило многие десятилетия назад. Но в рамках выполнения экологической программы на большинстве объектов промышленности проводят реконструкцию морально и технически устаревших электрофильтров на котлоагрегатах, что позволяет снизить выбросы вредных веществ в атмосферу на 8-10 тысяч тонн в год и достичь существующих норм по предельно допустимым выбросам.

Для реализации оптимального выполнения поставленных Вами задач в области очистки газов на объектах промышленной энергетики мы предлагаем современное газоочистное оборудование следующих типов: электрофильтры, рукавные фильтры, циклоны и скрубберы Вентури, установки очистки SO_x и NO_x, керамические фильтры, а также огромный выбор запасных частей. При использовании нашей продукции мы не только гарантируем поставку его компонентов, а также принимаем на себя полную ответственность за работу всей аспирационной установки.

Основными компонентами пылегазовоздушной смеси, выбрасываемыми в атмосферу при сжигании различных видов топлива в энергоустановках, являются: водяной пар, углерод, сланцевая зола, мазутная зола, угольная зола, неорганическая пыль, взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, а также другие компоненты, связанные со спецификой конкретных месторождений топливно-энергетических ресурсов.

Как правило, поставки угля для объектов промышленности и электростанций осуществляются с близлежащих угледобывающих предприятий без выбора топлива с наиболее оптимальными теплотехническими и экологическими характеристиками. Высокая зольность способствует повышению расхода топлива и соответственно всех выбросов в атмосферу.

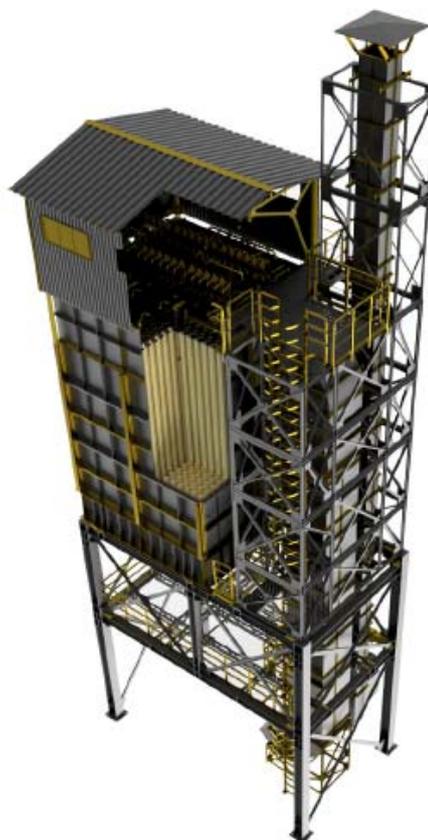


Рис.1. Рукавный фильтр

Именно поэтому выбор системы газоочистки для каждого конкретного энергообъекта индивидуальна, ведь эффективность работы газоочистных устройств во многом зависит от физико-химических свойств улавливаемой золы. Основными характеристиками для выбора и расчета золоуловителей являются



плотность, дисперсный состав, электрическое сопротивление, слипаемость золы и температура. Более подробная информация о характеристиках для подбора газоочистной установки отображена в опросном листе, который в свободном доступе находится на нашем официальном сайте fingo.ru.

Другим важным аспектом в области промышленной очистки газов на объектах промышленности и энергетики, является обеспыливание воздуха на отдельных узлах подготовки топлива к сжиганию. Для подачи готовой пыли в бункер котла используется система пылеприготовления, которая оказывает значительное влияние на КПД электростанции. Разгрузка угля, поступающего на ТЭС, транспортировка его по тракту, пересыпка с конвейера на конвейер, дробление, загрузка бункеров сырого угля связаны с постоянным образованием и выделением пыли в атмосферу рабочих помещений.

При повышенной запыленности создаются тяжелые условия для работы обслуживающего персонала, снижается производительность труда, появляется опасность возникновения взрывов, пожаров, особенно для электростанций, работающих на углях с большим выходом летучих компонентов. Кроме того, пыль, попадая на подвижные части машин и механизмов, вызывает преждевременный их износ, а на автоматизированных системах топливоподачи отрицательно влияет на работу элементов автоматики.

Образовавшаяся пыль от объектов промышленности и энергетики проникает в организм человека при дыхании, принятии пищи, а также через поры кожи, что может привести к появлению профессиональных заболеваний, влекущих за собой изменения во всем организме человека. Говорить о неблагоприятном воздействии пыли можно бесконечно, как в рамках повседневной жизни, так и в промышленных масштабах.

Основными требованиями к газоочистным установкам являются – высокая эффективность очистки и эксплуатационная надежность. С увеличением степени требуемой очистки и уменьшением размера улавливаемых частиц увеличиваются капитальные и эксплуатационные затраты на газоочистку. Оптимальный вариант технологии и аппарата очистки определяют по результатам технико-экономической оценки. Газоочистные установки, как правило, не дают прямой прибыли. Однако, если учитывать предотвращенный ущерб от возможного загрязнения атмосферного воздуха при отсутствии газоочистки, то реальными становятся показатели прибыли и рентабельности. Логика эколого-экономической эффективности довольно проста – также как вы хотите получать качественное сырье от поставщика, так и окружающие вас люди хотят дышать чистым воздухом.

Задачи газоочистки:

- Оценка количества и свойств выбросов в атмосферу от источника пыления;
- Определение требуемой степени очистки;
- Выбор устройств для отбора (отсоса) газов или воздуха с учетом конструктивных и технологических условий оборудования;
- Выбор способа очистки и типа газоочистного аппарата;
- Определение параметров работы аппарата, при которых достигается требуемая эффективность очистки выбросов;
- Выбор устройств для отвода уловленных веществ с учетом их свойств;
- Разработка решений по транспортировке уловленных веществ и их последующему использованию;
- Контроль эффективности газоочистных установок.

Существующее пылегазоочистное оборудование должно модернизироваться для соблюдения предельно допустимых выбросов и соответствовать заявленным нормам на протяжении долгого времени, путем внедрения наилучших доступных технологий, своевременной замены устаревших узлов и оригинальной установки запасных частей.

Почему выбирают нас?

- Крупнейший инженеринговый центр в отрасли;
- Самая широкая линейка электрофильтров и рукавных фильтров;
- 17 тыс. т/год – собственные производственные мощности;
- Более 3500 единиц продукции поставлено в 50 стран мира;
- 75 лет уникального опыта и разработок;
- Высокая энергоэффективность оборудования и минимальные эксплуатационные расходы.

Для любой промышленной, отрасли в компании ФИНГО-Комплекс создано специальное подразделение, которое изучает проблемы газоочистки и взаимодействует исключительно с электростанциями и котельными нашей страны. Общий опыт Семибратовского завода газоочистительной аппаратуры насчитывает более 75 лет изобретений и миллионов тонн выпущенной продукции. Мы являемся основоположниками газоочистки в нашей стране и с гордостью продолжаем совершать поступки на благо экологии.



2017 год объявлен годом экологии, и компания ФИНГО-Комплекс проводит 2017 год экологического оздоровления. В рамках года экологического оздоровления, компания ФИНГО-Комплекс проводит бесплатную выездную диагностику газоочистного оборудования силами экспертной группы, с последующей выдачей экспертного заключения, рекомендациями и планом изготовления и производства запасных частей к газоочистным установкам для достижения более высоких показателей в газоочистке. Сегодня важно не только говорить, но и делать наш воздух чище!



ФИНГО Комплекс, ООО
Россия, 108811, г. Москва, Киевское шоссе, БП «Румянцево»
т.: +7 (495) 118-9407, 777-3339
info@plcf.ru, info@fingo.tech www.fingo.ru

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, Elektrosieplownia, Bomhus Energi, Tanska Vattenfall, Setubal, Anpar, 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.

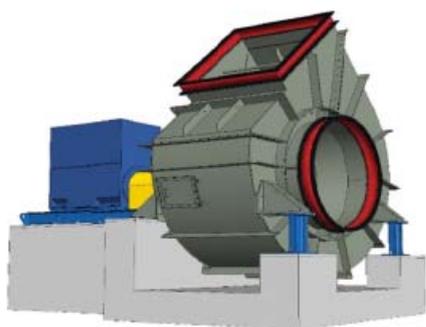


Рис.1. Модель вентилятора

Только правильно подобранное и спроектированное рабочее колесо может гарантировать требуемое КПД оборудования. Комплектующие, в т.ч. двигатели, частотные преобразователи, виброгасители и пр. мы закупаем 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 дефектации 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 Koja

КОЯ, ООО Koja (Финляндия)

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

т.: +7 (921) 658-0049

anna.bern@koya.fi www.koya.fi



ВЕЗА - Импортзамещение тяжелых технологических вентиляторов в РФ. (ООО «Вега-Санкт-Петербург»)

ООО «Вега-Санкт-Петербург», Андронов Федор Игоревич, Технический директор

К современным вентиляционным и аспирационным системам предъявляются достаточно высокие требования. Вентиляторы систем очистки должны функционировать таким образом, чтобы производство, где они установлены, соответствовали международным экологическим стандартам. Одной из задач, которая стоит перед производителями оборудования, является достижение оптимального баланса между КПД, надежностью-ресурсом систем, габаритами оборудования и закупочной стоимостью применяемых вентиляторов. Традиционно требования к вентиляторам в системах очистки выбросов – являются одними из самых жестких – по температуре, абразивности, ресурсу работы, потреблении энергии.

Конкретные решения по оснащению производства вентиляционными и аспирационными системами находятся в прямой зависимости от сферы, в которой задействовано оборудование. Нередко производители вынуждены отходить от стандартных конструкций и разрабатывать уникальные устройства под определенные нужды. Кроме параметров оборудования, определяемых сферой деятельности заказчика, производитель оборудования должен изготавливать системы в соответствии со стандартами, принятыми в той или иной отрасли. Опыт для решения таких задач накоплен инженерами ВЕЗА с 2007 года. ВЕЗА реализовывала различные инжиниринговые задачи, привозя в Россию и комплектуя моторами оригинальные вентиляторы Ferrari из Италии, более 300 шт. в год. С 2014 года завод ВЕЗА производит свою линейку технологических вентиляторов ВИР и не нуждается в импортных поставках.

Все производственные операции – на одном заводе

Компания ВЕЗА занимается разработкой и производством вентиляционного оборудования, климатической техники с 1995 года – это единственное в России предприятие полного технологического цикла производящее более 30 000 шт. вентиляторов в год. ВЕЗА изготавливает все комплектующие для вентиляторов самостоятельно. ВЕЗА - не только выпускает серийную продукцию, но также и разрабатывает оборудование с учетом индивидуальные потребности производства заказчика от одного вентилятора. Собственный аэродинамический стенд позволяет снимать реальные параметры новых вентиляторов с высокой точностью. ВЕЗА не использует устаревшие «советские» серии вентиляторов, а разрабатывает новые серии, используя опыт Европейских компаний, проводя тесты новых моделей постоянно.

Качество от лицензированного производителя соответствует международным стандартам

Качественные параметры оборудования полностью соответствуют международным стандартам, и ВЕЗА принимает заказы, осуществляет поставки не только в пределах РФ, но также экспортирует оборудование за рубеж. В независимой лаборатории изделия ВЕЗА проходят испытания и проверку, в том числе на сейсмостойкость. Производственные мощности компании работают в соответствии с требованиями системы качества ISO-9001. Отдельная лицензия на разработку вентиляторов для АЭС, получена ВЕЗА в 2005 году. Энергетика. Металлургия и Нефтехимия, стандартные направления работы ВЕЗА. Разработка вентиляторов для шахт и тоннелей - новое направление ВЕЗА.

Промышленные вентиляторы серии ВИР

Предметом особой гордости ВЕЗА является разработка и ввод в производство в 2010-2016 годах промышленных вентиляторов серии ВИР (тм) (Вентилятор Индустриальный Радиальный - ВИР торговая марка ВЕЗА). ВИР – выпускаются в нескольких стандартных сериях ВИР-200\300\400\600\800 до габарита колес 1600мм. Отдельно разрабатывается документация на специальную серию ВИР-1000. Серия ВИР-1000 не имеет ограничений по габаритам, всегда разрабатывается под проект. Вентиляторы ВИР могут использоваться в условиях, где необходим высокий КПД и максимальный ресурс, модели серии ВИР-1000 обеспечивают перемещение значительного объема воздуха под высоким давлением (от 50 000 куб/час до 2 млн. куб час, напор 2000-20 000Па) и при этом заметно дешевле оборудования произведенного в ЕС. Это оборудование не имеет аналогов в России, по качеству и вариативности. Многочисленные опции к вентиляторам: специальные клапаны, системы управления, шумоглушители, уплотнители, датчики вибрации и температуры и многое другое поставляются с вентиляторами ВИР в рамках единого проекта.

Вентиляторы ВИР изготовлены на высокотехнологичном Европейском оборудовании, что обеспечивает высокую точность размеров составных частей, а также надежность соединений. Раскрой лопаток и дисков колеса осуществляется методом лазерной резки, выкаткой стан с ЧПУ обеспечивает формирование конусных и тороидальных деталей, сварка выполняется роботизированной системой. На испытательном стенде агрегат проходит проверку, которая подтверждает заявленные характеристики устройства.

Забота об окружающей среде: экологическая политика компании

Изготавливая оборудование, компания предпринимает шаги в плане обеспечения сохранности окружающей среды. Разрабатывая агрегаты и конструкционные элементы, из нашего технологического



ассортимента мы выбираем решение, которое в наименьшей степени оказывает влияние на экологию. Кроме того, наши производственные мощности обеспечивают максимально эффективное использование природных ресурсов, что также способствует сокращению ущерба для окружающей среды.

В пределах нашей политики мы строго следим за соответствием собственных производственных мощностей экологическим стандартам, соблюдаем требования и нормативы природоохранного законодательства. ВЕЗА контролирует норма выброса вредных веществ и подает в Службу охраны окружающей среды соответствующие отчеты (ежеквартальные и ежегодные). Кроме того, каждые пять лет проводится полная инвентаризация отходов.

Осевые вентиляторы серии ОСА.

Для контроля загазованности рабочей атмосферы и удаления избыточных тепловых поступлений ВЕЗА также производит осевые вентиляторы ОСА. Конструкция рабочих колес сборная с алюминиевыми поворотными лопатками или стальными сварными колесами. Максимальный габарит вентиляторов в 2017 году – 2000мм. Особенность конструкции ОСА – цельноформованный корпус, получаемый на специализированной установке NODI. Аэродинамические входы для потока, капсулированные моторы, сменные колеса и различные опции доступны при проектировании вентиляторов ОСА от ВЕЗА. ВЕЗА успешно выполняет замену и реконструкцию вентиляторов известных фирмы WOODS ZITRON BALTOGAR и др. на технологических объектах России. Выигрыш от применения ОСА – высокие суммарные расходы воздуха до 1.0 млн. куб/час при не высоких габаритах и мощностях. При невысоких концентрациях пыли в удаляемом воздухе, выигрыш от применения ОСА достигается в зоне давлений менее 1000Па.

Крупные проекты ВЕЗА 2016-2017

Беларуськалий:

Специфика работы производства потребовала от нас разработки тягодутьевых машин, которые должны были работать в непрерывном режиме. Температура перемещаемых сред достигает +400°C, запыленность газа твердыми частицами, до 10 г/м³, кроме абразивной среды агрегат обеспечивает перемещение воздуха, KCL, агрессивных сред.

Норильский Никель:

В данном случае потребовалась поставка осевого вентилятора, для работы в помещении (температура от +30°C до +60°C). Положение осложнялось присутствием в перемещаемых средах агрессивных кислот, температура рабочей среды составляет от +60°C до +120°C.

Кроме того, потребовалось изготовить дополнительный осевой вентилятор (производительностью 250 000 м³/час) для следующих условий:

- Перемещаемая среда до +450 °C
- концентрация твёрдых примесей, пыли и прочих абразивных веществ 10г/м³;
- склонность к отложению на лопатках рабочего колеса примесей, содержащихся в перемещаемых газах;
- содержание агрессивных компонентов в перемещаемых газах: CO 0,1-5,0%, SO₂ 0-15%; H₂S 0-1,0%; CO₂ 5,0-22%; O₂ 0-15%; N₂ 63,0-79,0%; COS 0-15%.

Содержание в перемещаемой среде кислот и газов в сочетании с атмосферной влагой приводит к образованию сернокислых растворов, которые способны разрушать материал конструктивных элементов (агрессивная коррозия). Элементы привода и винт должны быть устойчивы к коррозии, поэтому они были выполнены из титана.

Кроме того, конструкция вентилятора должна была предусматривать возможность монтажных и демонтажных работ на высокой кровле производственного здания. И все это при отсутствии возможности использования грузоподъемных механизмов, транспортировать и собирать элементы вентилятора можно только вручную.

В рамках работ для этого же заказчика потребовалось провести реконструкцию и реверс-инжинирг рабочего колеса дымососа. Условия работы оборудования следующие:

- Производительность 650 000 м³/ч
- Давление 5900 Па
- Температура перемещаемой среды +120 °C

В перемещаемой среде присутствует абразивность, кроме того, нужно было предусмотреть и возможность налипания частиц на внутренние поверхности устройства.

Казахстан:

Металлургический завод в Казахстане потребовал от ВЕЗА изготовления радиального вентилятора одностороннего всасывания с обеспечением производительности 150 000 м³/ч при давлении 6 000 Па. Температура перемещаемой среды +100 °C.



Все проекты с индивидуальным подбором и изготовлением вентиляторов серии ВИР – ведут подготовленные сотрудники на заводе ВЕЗА-Брянск и ВЕЗА-Храпуново, а также специальная группа с большим опытом работы в составе подразделения ВЕЗА-Петербург. Сотрудники ВЕЗА – начинают работу по проекту параллельно с проектировщиком и выдают точные данные, включая габариты, нагрузки и спецификации на стадии проект – за 1-2 года до реализации. К моменту фактической поставки вся проектная документация уже выполнена и согласована, завод ВЕЗА поднимает из архива наработанные КД и производит поставку в срок 2-3 месяца в зависимости от сложности и размера заказа. Программа производства 2017 года по ВИР – более 700 заказов.

Веца-Санкт-Петербург, ООО
188643, Ленинградская область, Всеволожский район,
г. Всеволожск, ул. Пожвинская, д. 4А, помещение 308
т.: +7 (812) 703-0007
veza@veza-spb.ru www.veza.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

**Керамические фильтровальные элементы PYROTEX®. (ООО «БВФ Энвиротек»)**

ООО «БВФ Энвиротек», Кисляков Виктор Юрьевич, менеджер по развитию

Потребность в эффективном улавливании пыли в системах фильтрации горячих газов существует по всему миру. За последние десять лет законы о выбросах в промышленно развитых странах стали гораздо более строгими, и в развивающихся странах значение защиты окружающей среды быстро растёт.

Количество различных направлений использования, особенно для фильтровальных материалов из нетканого иглопробивного полотна, огромно. Высокая адаптивность этих материалов позволяет изготавливать их в соответствии с индивидуальными потребностями клиентов.

1. Введение

Ещё менее ста лет назад люди чувствовали гордость за дымовую трубу, выбрасывающую чёрные облака сажи, что считалось символом мощи, энергии и процветания. Но мнения изменились не только в так называемых промышленно развитых странах - потребность в эффективной фильтрации пыли в устройствах с горячим газом существует по всему миру.

2. Потребность в эффективном фильтрующем материале

Выбросы пыли и токсичных газов, таких как SO_2 и NO , вызывают множество промышленных процессов. Аспекты защиты окружающей среды и здоровья были в ряду причин того, что в последние двадцать лет законы о выбросах стали гораздо более строгими. В шестидесятые годы требовалось ограничение выбросов в пределах 100-300 мг на кубический метр при нормальных условиях, в зависимости от типа пыли, которая должна была улавливаться. В наши дни производитель фильтра часто должен гарантировать, что уровень выбросов не будет превышать 5 мг на кубический метр при нормальных условиях или даже меньшей величины.

Поскольку некоторые другие технологии фильтрации имели трудности с тем, чтобы соответствовать ставшим более строгими законам о выбросах в отношении промышленных процессов, доля фильтровальных материалов из нетканого иглопробивного полотна на рынке резко увеличилась. Например, они используются в цементной промышленности, чёрной металлургии, а также в производстве цветных металлов и алюминия. Важной областью применения являются системы сжигания, где сжигаемым веществом являются лигнит, уголь, мазут, дерево или (важность чего быстро растёт) коммунальные отходы.

Нетканое иглопробивное полотно в качестве фильтрующего материала может обеспечивать настолько малые уровни выбросов, насколько это требуется конкретными направлениями использования. Таким образом, иногда содержание пыли в газоотводной трубе завода фактически меньше, чем содержание пыли в окружающем мире.

3. Полимеры, используемые в производстве фильтровальных иглопробивных материалов.

Есть большое количество различных типов волокон для производства нетканых иглопробивных полотен. Мы должны кратко охарактеризовать самые важные из них, которые используются при повышенных температурах.

Полиэфирное волокно

Волокна, изготовленные из полиэтилентерефталата, применяются наиболее часто, поскольку они сравнительно дешёвы и демонстрируют достаточно хорошую химическую устойчивость. Устойчивость к окислительному воздействию хорошая, основным слабым местом является гидролитическая деструкция во влажных условиях, особенно если при высоких температурах присутствуют щёлочи.

м-Арамид

Ароматические полиамиды часто используются в системах фильтрации горячих газов. Они негорючие, устойчивы к большинству растворителей, но их устойчивость к гидролитическому воздействию ограничена. Таким образом, они используются преимущественно в сухих условиях.

Полифениленсульфид

ПФС показывает очень высокую устойчивость к гидролитическому воздействию в кислой и в щелочной среде, так как основная цепь полимера не сформирована гидролитическим воздействием. Этот негорючий и нерастворимый материал не очень устойчив в присутствии окисляющих веществ.

Полиимид

Негорючий желтоватый волоконный материал, обладающий отличной устойчивостью к температурным воздействиям. Устойчивость к окисляющим веществам и кислотам достаточно хорошая.

Диаминодифенилсульфонтеререфалат

Фильтроматериалы на основе диаминодифенилсульфонтеререфалата показывают высокую устойчивость к воздействию щелочных и кислотных сред, гидролиза.

Политетрафторэтилен

Волокна ПТФЭ обладают уникальной химической устойчивостью и очень хорошей устойчивостью к температурным нагрузкам. Волокна являются негорючими, нерастворимыми и антиадгезионными.



4. Сложные фильтровальные материалы

В шестидесятые и семидесятые годы, когда нетканое иглопробивное полотно начало применяться особенно успешно, было меньше возможностей для разработки высококачественных фильтровальных материалов, чем сегодня. Некоторые из полимеров, которые сегодня широко используются, были неизвестны, например, общепринятые в наши дни полиимид и полифениленсульфид. Микроволокна еще несколько лет назад не существовали. Процессы прочёсывания и кристаллизации в иглах необходимо было изменить для работы с этими тонкими волокнами. Использование микроволокна позволяет снизить перепад давления и избежать забивания фильтровальных рукавов.

4.1 Фильтровальный материал MPS®

Фильтровальные материалы из нетканого иглопробивного полотна типа MPS® представляют собой нетканый войлок с волокнами в 2-3 раза меньшего размера, чем обычные, что приводит к намного меньшему размеру пор материала. Результатом этой конструкции является повышенная эффективность фильтрации в отношении мельчайших частиц даже меньше одного микрона в диаметре. Этот особый эффект возможен благодаря использованию тончайших существующих волокон и получающегося в результате этого увеличения площади фильтра.

Поскольку эти тонкие волокна вызывают поверхностно ориентированную фильтрацию пыли, эти фильтровальные материалы приводят только к небольшому перепаду давления. Таким образом, эксплуатационные расходы низки из-за того, что требуемый объём сжатого воздуха небольшой, благодаря лёгкой очистке рукавов.

Компактные несущие холсты демонстрируют дополнительное положительное влияние на эффективность сепарации. Тончайшие волокна с диаметром в диапазоне 9 -14 микрон имеются во всех типах названных выше волоконных полимеров.

Положительные результаты использования тонких волокон были впервые доказаны в лабораторных фильтрационных установках, но в то же время известны и много положительных результатов в практическом применении.

4.2 Фильтровальный материал с микропористым ПТФЭ покрытием

Рынок предлагает различные фильтровальные материалы из нетканого иглопробивного полотна с микропористым поверхностным слоем. Эти покрытия вызывают поверхностно ориентированную фильтрацию пыли, пыль не проникает в глубину фильтровального материала. Микропористые поверхностные покрытия на основе ПТФЭ демонстрируют дополнительные положительные результаты. Этот полимер антиадгезивен по своей химической природе. По этой причине осевшая пыль будет легко удалена с поверхности фильтра. По сравнению с обычным фильтровальным материалом, перепад давления в фильтре с ПТФЭ покрытием значительно ниже. Потребление сжатого воздуха снижается, и срок службы рукавов будет увеличен. Кроме того, это покрытие обладает очень хорошей устойчивостью к температурному и химическому воздействию, что позволяет производителю использовать такой вид обработки поверхности для всех названных выше термостойких волоконных полимеров.

4.3 Керамические фильтровальные элементы PYROTEX

Эти фильтровальные элементы состоят из керамических волокон, которые также называются каолиновые силикатные волокна. Форма жёстких элементов придаётся посредством специальной процедуры. Эти фильтровальные элементы являются самонесущими, и им не нужно несущего каркаса. Это очень важно для использования при высоких температурах, так как металлические компоненты будут иметь проблемы из-за различных коэффициентов термического расширения разных материалов. Керамические фильтры могут выдерживать экстремальные температурные и химические условия. Они используются при непрерывной нагрузке вплоть до 850°C, химический распад происходит только в присутствии больших объёмов плавиковой кислоты.

Очистка этих фильтров осуществляется посредством сжатого воздуха также, как и с обычным текстильным фильтровальным материалом, либо обратным воздухооток, либо эжекторной очисткой. Герметичное отделение исходного газа от чистого воздуха осуществляется мягким минеральным войлоком, который также компенсирует различное расширение металлической разделительной пластины с изменениями температуры. Следует отметить, что содержание пыли в очищенном газе составляет меньше 1 мг на кубический метр при нормальных условиях в практических условиях, независимо от того, какие это практические условия. В университетах и в практических условиях проводились испытания с различными типами пыли, различными соотношениями объёма воздуха к объёму ткани и различными уровнями пыли в исходном газе при температурах между 400 и 900 °C в течение продолжительных периодов времени. Сегодня множество проблем с фильтрацией решены использованием этих сложных фильтровальных материалов



Рис.1. Керамические фильтровальные рукава PYROTEX

4.4 «PM-TEC®» – фильтровальный материал для фильтрации мелкодисперсной пыли с мембраной ePTFE

Новая серия продукции «PM-Тес» отвечает строжайшим требованиям к фильтровальным материалам, предназначенным для промышленной фильтрации. «БВФ Энвиротек» соединяет в новой серии продукции первоклассные материалы-носители, состоящие из иглопробивных войлоков «needlona®» или стекловолоконной ткани, высокопроизводительной мембраной ePTFE. Собственный непрерывный технологический процесс, начинающийся с изготовления фильтровального войлока «needlona®», включая процесс ламинирования, и заканчивающийся готовыми фильтровальными рукавами, гарантирует обеспечение высокого стандарта качества «PM-Тес®».

Данная серия продукции включает в себя материал-носитель, на который наслаивается мембрана ePTFE. Мембрана, производимая из политетрафторэтилена, обладает характеристиками, которые оптимально подходят для использования в промышленной фильтрации тонкодисперсной пыли. Мельчайшие поры, благодаря микропористой структуре, низкому поверхностному натяжению, которое уменьшает прилипание мелких пылинок, в дополнение к температуростойчивости до 288°C обеспечивают оптимальные фильтрующие свойства.

Новая линия продукции «PM-Тес®», предназначенная для фильтрации тонкодисперсной пыли, имеется с двумя разными материалами-носителями:



Рис.2. «needlona®» – подложка из иглопробивного войлока



Рис.3. Подложка из стекловолоконной ткани

«needlona®» – иглопробивной войлок в качестве основы гарантирует дополнительную безопасность в случаях применения при повышенном напряжении или при длительном сроке службы. Наиболее строгие требования по содержанию загрязняющих веществ могут быть выполнены с помощью соответствующей технологии шитья и уплотнения фильтровальных материалов в процессе производства.

Когда используется стекловолоконная ткань как основа, специальная пропитка PTFE обеспечивает продление срока службы фильтровального материала. Она снижает дополнительное механическое напряжение, которое присутствует в процессе очистки.

«PM-Тес®» находит применение во всех промышленных установках для обеспыливания, когда в процессе производства встречается очень мелкая пыль. Например, в производстве цемента, в установках по утилизации отходов, на электростанциях, в химической и фармацевтической промышленности, а также в металлообрабатывающей промышленности и производстве пластмасс.



5. Ассортимент материалов компании BWF Envirotec: торговая марка needlona®

Торговая марка needlona® является группой продуктов из высококачественных иглопробивных материалов. Как правило, данные материалы производятся из синтетических волокон на основе каркаса.

Высокотехнологичные фильтровальные материалы приобрели в последнее время особую значимость в промышленном пылеулавливании. Причинами этого являются все более строгие законодательные требования к выбросам в атмосферу и наша общая социальная и моральная ответственность за сохранение окружающей среды.

Компания BWF Envirotec предлагает Вам фильтровальные материалы, отвечающие всем современным техническим характеристикам и требованиям к длительности эксплуатации. Эти материалы созданы нами на основе многолетних научно-исследовательских работ и экспериментальных наблюдений.

Таблица 1.

Классификация материалов needlona® компании BWF Envirotec

Тип волокна	Температура рабочая \ пики	Маркировка BWF Envirotec
Полипропилен	90°C \ (95°C)	PP
Полиамид	110°C \ (115°C)	PA
Полиакрилонитрил гомополимер	125°C \ (140°C)	DT
Полиэфир	150°C \ (150°C)	PE
Полифенилсульфид	190°C \ (200°C)	PPS
m-Арамид	200°C \ (220°C)	NO
Полиимид	240°C \ (260°C)	PI
Политетрафторэтилен	250°C \ (280°C)	PTFE
Пиротекс	350°C \ (550°C)	KE

У нас Вы можете приобрести как материалы, так и готовые фильтровальные элементы любой конфигурации (фильтровальные рукава, мешки, кассетные фильтры и др.) для систем промышленной газоочистки.

Как и ранее, для своих клиентов и потенциальных потребителей компания BWF Envirotec предоставляет услуги своих лабораторий по определению технического состояния бывших в употреблении фильтровальных элементов.

БВФ Энваиротек, ООО

Россия, 188352, Ленинградская область, г. Гатчина, Промзона-2, участок №2

т.: +7 (812) 740-0091, ф.: +7 (813) 712-7797

info@bwf-envirotec.ru www.bwf-envirotec.ru

**Инновационные решения и комплексный подход для решения задач в области сухой фильтрации на промышленных предприятиях. (АО «Нордфелт»)**

АО «Нордфелт», Зайцев Геннадий Валерьевич, Руководитель Отдела технической поддержки продаж

Компания АО «Нордфелт» (Nordfelt) является одним из ведущих поставщиков решений для промышленной фильтрации на российском рынке и является эксклюзивным представителем компании Valmet Technologies, Inc., одного из крупнейших в мире производителей фильтровальных тканей и готовых изделий для фильтрации жидкостей и газов с более чем двухсотлетним опытом работы. Кроме этого, наша компания представляет интересы другой европейской компании CleanAir Europe s.r.l., итальянского производителя, одного из мировых лидеров в производстве каркасов рукавных фильтров для промышленных процессов газоочистки.

Головной офис «Нордфелт» находится в Санкт-Петербурге. Компания также имеет собственные представительства и филиалы в Мурманской области, Старом Осколе, Екатеринбурге, Новокузнецке и Хабаровске, что позволяет успешно работать и решать задачи наших заказчиков на всей территории России. Наши клиенты – это крупные и средние российские предприятия горно-металлургической и химической отраслей, такие как: Норильский Никель, Северсталь, ЕвроХим, ФосАгро, Акрон, УГМК, Евраз, СУЭК и другие. Помимо этого, компания ведет активное развитие деловых отношений с предприятиями цементной отрасли России.

Существенный опыт, приобретённый специалистами «Нордфелт», в сочетании с богатым опытом и новейшими разработками наших партнёров, позволяет глубоко понимать технологические процессы, как в сухой, так и во влажной фильтрации, и предлагать нашим заказчикам надёжные и эффективные решения, повышающие технико-экономические показатели производственных процессов.

Продуктовая линейка нашего партнёра компании Valmet Technologies, Inc. (ранее Metso Fabrics, Inc., а ещё ранее Tamfelt, Corp.), ведущего мирового производителя высококачественных фильтровальных материалов, способна удовлетворить самые высокие и разнообразные требования заказчиков в области промышленной фильтрации. Это становится возможным благодаря полному циклу производства материалов от волокна до готового изделия, а также мощной научно-исследовательской базе, ультра-современной лаборатории и, самое главное, благодаря многолетнему опыту в решении сложных задач заказчиков по всему миру.

Многоуровневая система проверки стабильности качества сырья, проверенные поставщики, собственное производство, охватывающее такие основные стадии, как формирование набивного слоя, производство посадочного каркаса ткани, иглопробивка, обработка, крой и шитьё изделий, а также собственное изготовление необходимых аксессуаров, позволяют изготавливать готовые изделия (фильтровальные рукава) в различном исполнении и различной сложности и осуществлять поставки продукции в срок и всегда со стабильно высоким качеством, отличающим любую продукцию компании Valmet.

В портфеле материалов компании присутствуют как стандартные решения, уже знакомые многим потребителям (полипропилен, полиэстер, полиамид, полиимид, мета-арамид, стекловолокно и др.), но также и новые разработки, в которых применяются смесовые материалы, с применением двух и более материалов. Используя накопленный опыт, компания разрабатывает и изготавливает уникальные решения, сочетая новшества в сфере материалов и их структуры с новыми возможностями обработок и покрытий, тем самым позволяя нашим заказчикам выйти на новый уровень эксплуатации и технологических возможностей установленного оборудования.

Как известно, в последнее время, как в странах Европы, так и в России, все большее внимание уделяется вопросам экологии и контроля за промышленными выбросами предприятий. Требования ужесточаются, в связи с чем предприятия вынуждены искать более эффективные решения в сфере пыле- и газоочистки. Одним из таких решений является комплексный подход в данном вопросе, предлагаемый нашей компанией.

Суть подхода заключается в повышении эффективности фильтрации не только посредством применения самых высококачественных материалов сырья, используемых при производстве тканей для фильтрации пыли и газов, но также и в новейшем запатентованном решении покрытия (обработке) металлических каркасов, являющихся несущей конструкцией для фильтровальных элементов (рукавов).



Рис.1. Каркасы (формы, оснастка, соединения, аксессуары)

Располагая собственным производством и многолетней научно-исследовательской базой, компания CleanAir Europe s.r.l. заслужила твердое доверие среди европейских производителей фильтровального оборудования. В линейке продукции компании присутствуют каркасы самых разных форм, от традиционных круглых до звёздообразных и ромбовидных.

В зависимости от условий эксплуатации каркасы подвергаются различным факторам воздействия, как температурным и химическим, так и механическим. Основным же фактором является коррозионное воздействие на материал изделия, что в последствии не может не сказываться на эксплуатационных характеристиках фильтровальных рукавов и сроке их службы.

Для решения имеющихся проблем и достижения допустимых уровней выбросов, компания «Нордфелт» предлагает решение, которое в значительной мере оптимизирует вопросы эксплуатации фильтровального оборудования. Ответом на растущие требования является новшество в сфере технологий покрытия и коррозионной стойкости материалов.



Рис.2. Каркас с покрытием EcoHPC

Технология нанесения и само покрытие под названием EcoHPC (Ecological High Performance Coating) является собственной инновационной разработкой компании CleanAir Europe s.r.l.. Покрытие наносится на каркас из простой углеродистой стали путем гальванизации (в процессе катафореза) с использованием частиц специального запатентованного состава. Процесс многоуровневый и сложный и предусматривает использование даже нано-технологий. Материал покрытия и технология его нанесения являются экологически чистыми и обеспечивают высокую коррозионную и химическую стойкость к воздействию различных агрессивных сред. Каркас с покрытием EcoHPC гарантированно может использоваться в температурном режиме до +250 °С при этом сохраняя свои свойства. В большинстве случаев покрытие EcoHPC может полноценно заменить нержавеющую сталь, при этом являясь значительно более выгодным решением с точки зрения цены. Кроме этого, покрытие не липнет к рукаву, как это часто бывает с оцинкованными и окрашенными каркасами, что позволяет обеспечить комфортную и безопасную (с точки зрения сохранности ткани) замену фильтровальных рукавов при проведении сервисного обслуживания.

В сочетании с высококачественными фильтровальными изделиями компании Valmet Technologies, Inc. данный подход обеспечивает нашим заказчикам неоспоримое преимущество и высокую эффективность промышленных процессов фильтрации. Российские производители фильтровального оборудования также оценили данный подход и проявляют обоснованный интерес к данному решению, прорабатывая вопрос его применения в собственных проектах.

Нордфелт, АО

196158, г. Санкт-Петербург, Пулковское ш., д. 40, корп.4, офис В5080

т.: +7 (812) 245-0997, ф.: +7 (812) 245-0998

info@nordfelt.fi www.nordfelt.fi

Фильтровальные установки для обеспыливания силосов и узлов перегрузки сыпучих материалов. (ООО «ИНФАШТАУБ РУС»)

ООО «ИНФАШТАУБ РУС», Макшеев Александр Юрьевич, Руководитель региональных проектов

К сыпучим материалам относятся различные виды сырья, сухие смеси строительных материалов, растительные продукты, продукты питания, материалы вторичной переработки и многие другие порошкообразные вещества. Особенностью данных видов продуктов является пылеобразование при их перемещении.

Основные способы транспортировки сыпучих продуктов на предприятиях:

Пневматический:

- При помощи систем пневмотранспорта

Механический:

- Элеватором, норией
- Ленточным конвейером
- Засыпка мешками или биг-бэгами и так далее

При пневматическом методе транспортировки продукта основная задача стоит в его сепарации в конечной точке, когда продукт уже поступил в технологическую емкость или емкость хранения и требуется обеспечить свободный выход воздуха системы пневмотранспорта и не допустить при этом попадания пыли продукта в окружающую среду.

Заполнение силоса из цементовоза

Один из самых распространенных способов заполнения силоса - это закачка сыпучего материала по трубопроводу из грузовика-танкера (цементовоза) с помощью сжатого воздуха. При этом воздух, вытесненный из силоса, содержит большую концентрацию пыли, которая не должна попасть в окружающую среду и, следовательно, должна быть задержана в силосе фильтровальной установкой.

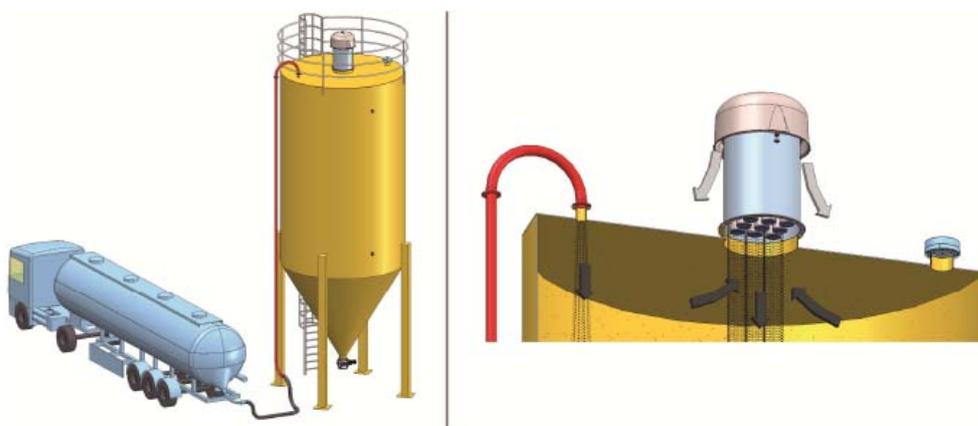


Рис.1 Заполнение силоса из цементовоза и регенерация фильтра

Давление в системе пневмотранспорта

В цистерну цементовоза подается сжатый воздух с избыточным давлением около 1 бар. В процессе пневматической транспортировки давление в трубопроводе постепенно уменьшается и при попадании воздушно-пылевой смеси в силос давление падает до уровня сопротивления фильтра (например 500 Па = 0,005 бар), при условии, что очищенный воздух из фильтра выходит свободно, без дополнительного сопротивления.

Производительность и расчет площади фильтрации силосного фильтра

Объем воздуха проходящий через фильтр во время закачки силоса составляет примерно 500 до 750 м³/час. К концу загрузочного процесса, когда уже пустая и находящаяся под давлением цистерна цементовоза с высокой скоростью освобождается от избыточного давления, производительность может вырасти на 1.200 – 8.000 м³/час. Данное максимальное значение конечного потока и его длительность зависит от объема цистерны цементовоза, от давления, от сопротивления фильтра и от диаметра и длины трубопровода.

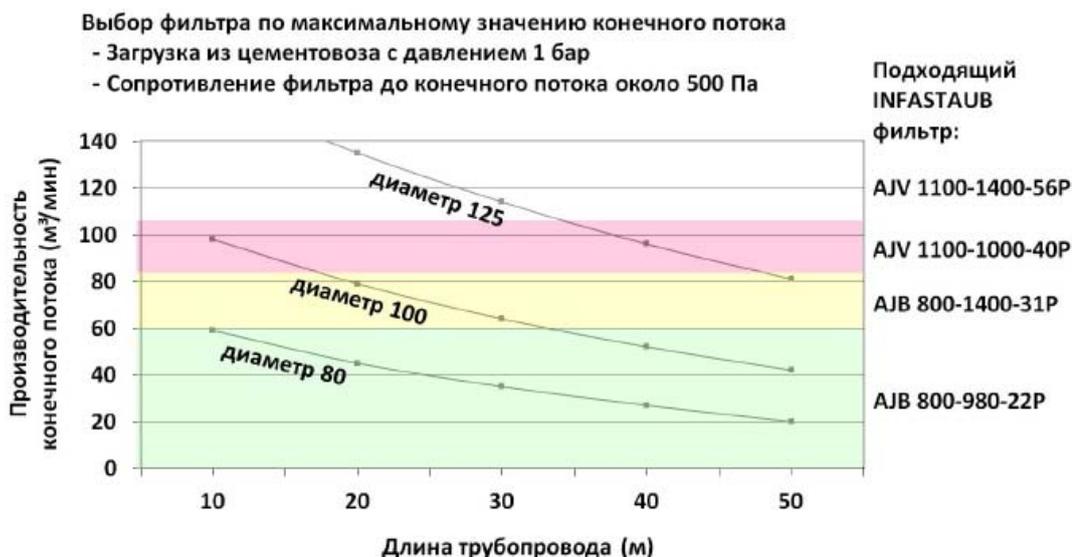


Рис.2 Определение производительности и площади фильтра

Обеспыливание узлов пересыпки

Предприятия, занимающиеся переработкой сыпучего сырья, часто сталкиваются с вопросами обеспыливания узлов пересыпки и загрузки из-за обильного образования пыли при данных технологических процессах.

Обеспыливание узлов пересыпки и загрузки точечными фильтрами является одним из самых экономически эффективных методов по нескольким причинам:

- Отсутствие затрат на монтаж и обслуживание воздуховодов;
- Стоимость и время монтажа самого фильтра;
- Экономия на мощности вентилятора;
- Отсутствие затрат на транспортировку уловленного продукта, продукт сразу возвращается в технологию;
- Экономия на стоимости систем пылевыгрузки из фильтра;

Расчет производительности точечного фильтра над конвейером

- При скорости ленты < 1 м/сек производительность примерно 250 м³/час на каждые 100 мм ширины ленты. Скорость в щелях мин. 0,75 м/сек.
- При скорости ленты > 1 м/сек производительность примерно 350 м³/час на каждые 100 мм ширины ленты. Скорость в щелях мин. 1 м/сек.
- При падении материала с высоты 3 метров необходим второй отсос снизу.

Способы регенерации фильтров для силосов и узлов пересыпки

1. Фильтры с механическим вибровстряхиванием фильтровальных карманов, регенерация которых возможна только после окончания или остановки загрузочного процесса.

Из-за этого во время загрузки силоса сопротивление фильтра непрерывно увеличивается и уже к концу загрузки, когда волна конечного потока проходит через фильтр, сопротивление фильтра, а также давление в силосе, может быть завышено, из-за чего могут сработать предохранительные системы.

При установке на узле пересыпки фильтра с механической очисткой вовремя не произведенная регенерация приводит к чрезмерному загрязнению фильтра, уменьшению разрежения и выносу пыли из зоны укрытия.

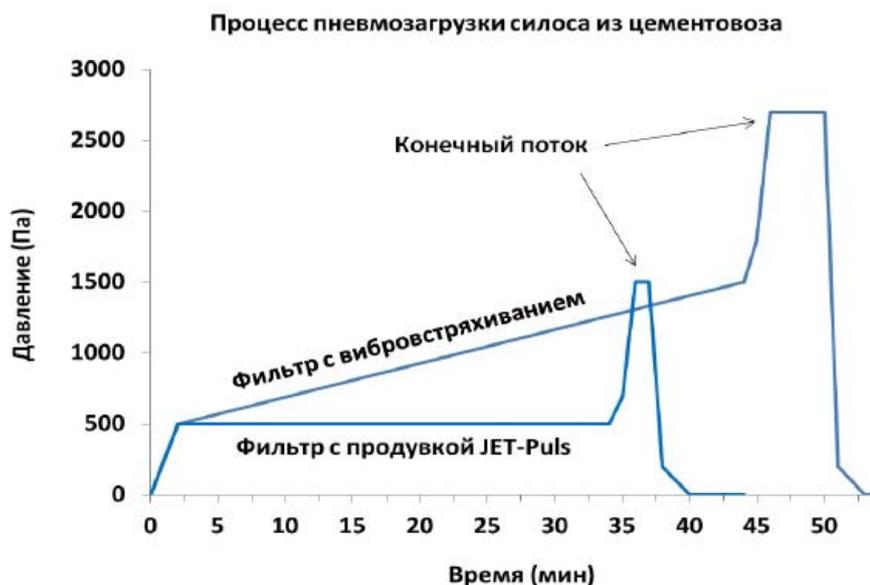


Рис.3 Сравнение фильтра с вибровстряхиванием и фильтра JET-Puls

2. Фильтры с импульсной продувкой сжатым воздухом JET-Puls, в которых регенерация фильтровальных элементов осуществляется непрерывно во время загрузочного процесса. Продувка JET-Puls позволяет им сохранять сопротивление на постоянно низком уровне около 500 Па. Это позитивно сказывается на быстрой и бесперебойной загрузке силоса или непрерывной работе узлов пересыпки. Продувка фильтроэлементов на фильтрах JET-Puls может быть настроена по времени или по дифференциальному давлению.

Обеспечение надежного функционирования

Так как системы транспортировки продукта на предприятиях являются неотъемлемой частью технологической цепочки, то и к вспомогательным системам, в том числе пылеочистки, предъявляются такие же требования надежности и необходимого межсервисного интервала, как и к основной производственной линии.

При подборе фильтровальной установки и фильтровального материала определяющую роль играет ряд факторов:

- химические и физические свойства сыпучего материала,
- размер частиц пыли,
- запыленность перед фильтром,
- требования по остаточной концентрации пыли после фильтра,
- режим работы,
- геометрия силоса,
- свободное расстояние от верхнего уровня продукта до крыши силоса,
- наличие АТЕХ зон и концепция взрывозащиты при использовании взрывоопасных сыпучих материалов, а так же многие другие.

Особенностью эксплуатации оборудования в России являются тяжелые погодные условия при применении оборудования на открытом воздухе и, порою, затрудненная возможность частого сервисного обслуживания.

Для решения данных задач особенно важно применение качественного оборудования стойкого к различным погодным условиям и увеличение межсервисного интервала.

Скорость в корпусе фильтра

Поток запыленного воздуха заходит в корпус типичного силосного или точечного фильтра снизу, направляется вверх между фильтровальными элементами и проходит через них на сторону очищенного воздуха. Пыль при этом осаживается на поверхности фильтровального материала. При продувке фильтровальных элементов пыль должна упасть обратно против пылевого потока в силос или на узел пересыпки. Это возможно только при условии учета скорости потока, насыпной плотности пыли и способности пыли к агломерированию.

Корпус фильтра должен быть подобран так, чтобы скорость потока в нем даже при фильтрации тяжелой пыли была не более 1 м/с, а при фильтрации пыли с низкой или сверхнизкой насыпной плотностью – до 0,5 м/с или значительно ниже.



$$V=Q/A,$$

V – скорость воздуха в фильтре,

Q – объём очищаемого воздуха,

A - Площадь корпуса фильтра без фильтровальных элементов

Рекомендуемые скорости:

Продукты с высокой насыпной плотностью ($\rho_{Sch} > 1.000 \text{ кг/м}^3$):	$v_{\text{нетто}}$ макс. 1 м/сек
Продукты с низкой насыпной плотностью ($\rho_{Sch} 500 - 1.000 \text{ кг/м}^3$):	$v_{\text{нетто}}$ 0,5 – макс. 1 м/сек
Продукты с очень низкой насыпной плотностью ($\rho_{Sch} < 500 \text{ кг/м}^3$):	$v_{\text{нетто}} < 0,5 \text{ м/сек}$

Долговременный ресурс корпуса фильтра обеспечивается применением высококачественной покраски износостойкими красками с высокой стойкостью к истиранию и атмосферным воздействиям, а также соблюдением необходимых скоростей на входе в фильтр при улавливании абразивных материалов.

ИНФАШТАУБ РУС, ООО

Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Финляндский проспект, д. 4, Литер А, офис 712

т.: +7 (812) 332-1515

infa@infastaub.ru www.infastaub.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

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

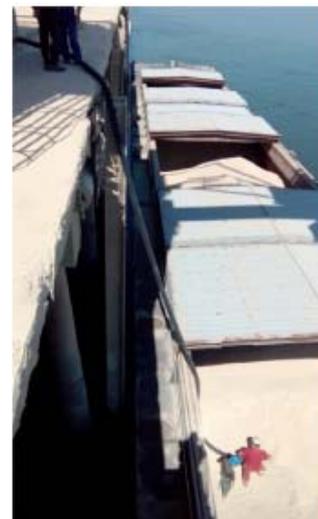


Фото 6

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*

**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



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), Кишитоф 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

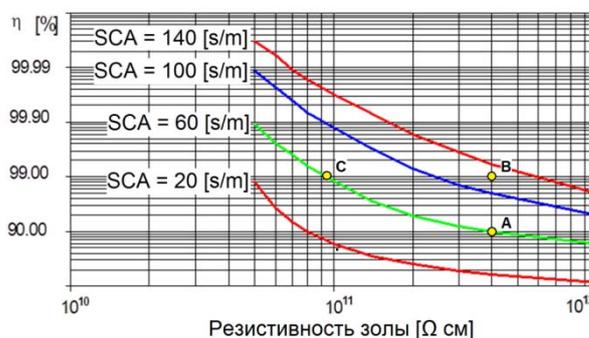


Рис.1. Эффективность электрофильтра в зависимости от его производительности и резистивности золы

бы место при сжигании угля с содержанием серы 2 и более %. Оборудование кондиционирования дымовых газов (рис. 2) включает резервуар жидкой серы (температура около 140°C), насос, технологическую печь для сжигания серы и каталитический конвертер SO_2 до SO_3 . Горячий SO_3 вдувается при помощи специальных дюзов 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 SO_3);
- 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 PentoI предлагает целый ряд продуктов под названием PentoMag®. Специалисты нашей компании подберут соответствующий продукт из всего перечня 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.

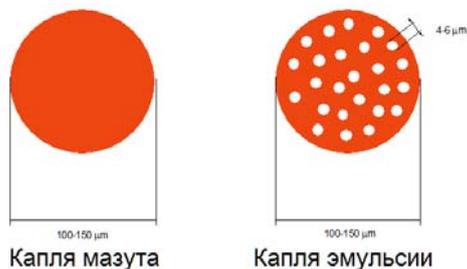


Рис.3. Структура капель

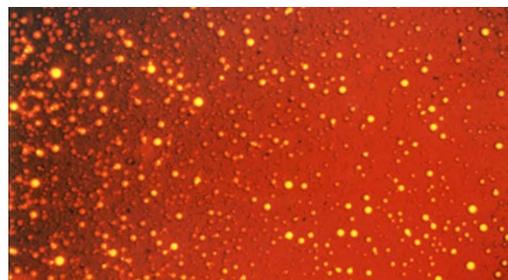


Рис.4. Капли воды в эмульсии под микроскопом

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).

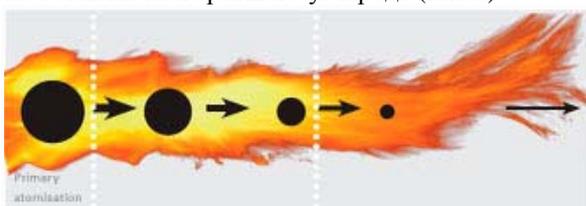


Рис.5. Обычный процесс горения капли мазута

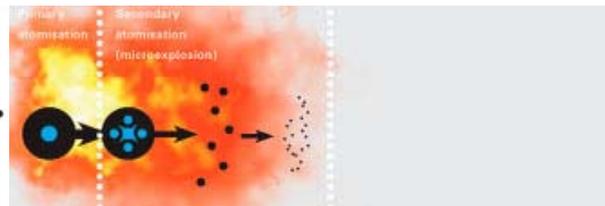


Рис.6. Сжигание водно-мазутной эмульсии

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 рН 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.

Osdle 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.

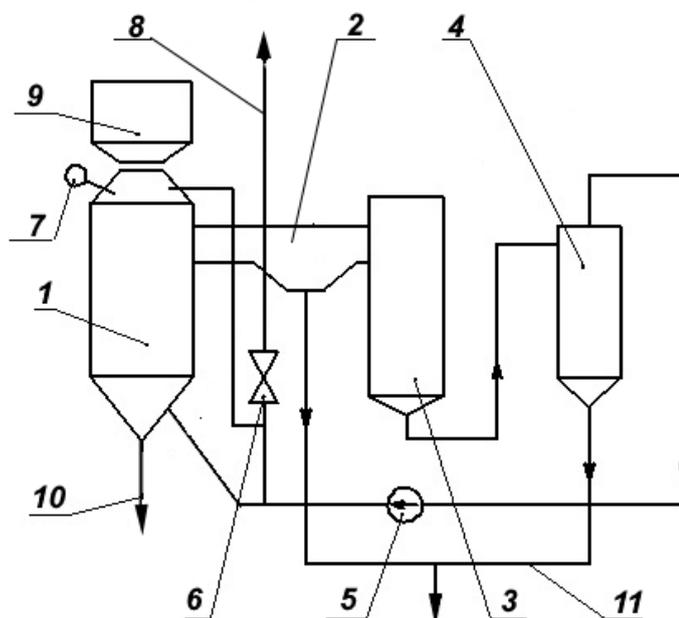


Рис.1. Схема работы УСТК

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.

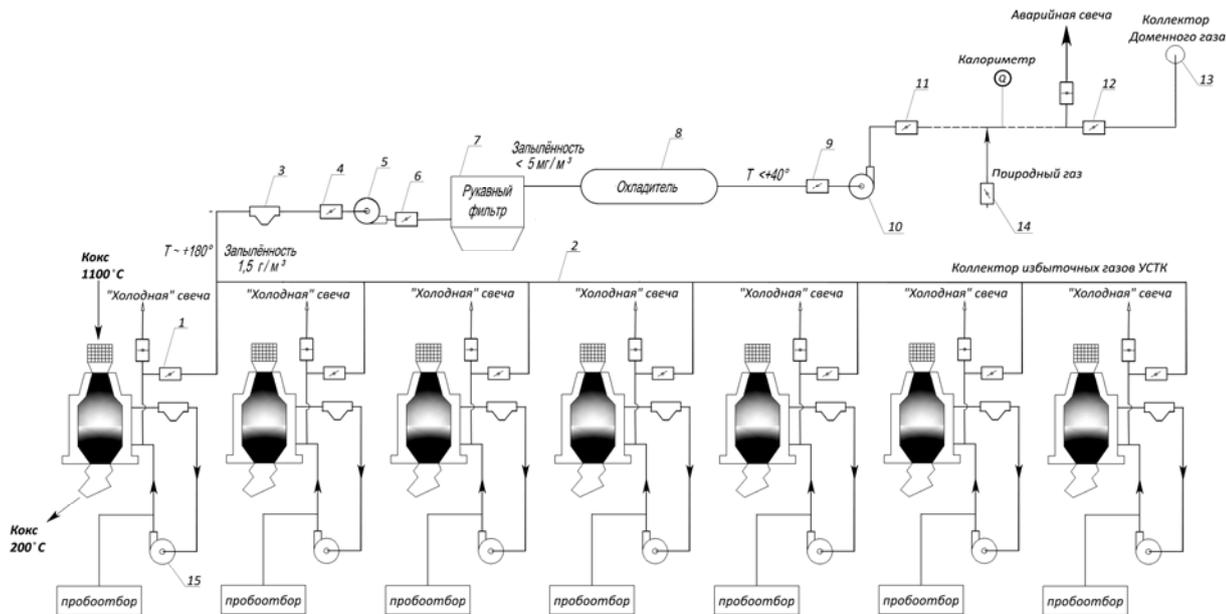


Рис.2. Схема системы утилизации избыточных газов УСТК (Обозначения в тексте)

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 мг/м^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 $800 \text{ ккал на } 1 \text{ тыс. м}^3$ (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

Системы аспирации и газоочистки производства компании GORCO S.A. (Испания) (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

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

Компании GORCO исполняется 30 лет.

Дата круглая и, что самое главное, большая. Тридцать лет работы в этой отрасли позволили нам приобрести уникальные ноу-хау и опыт, которые являются наилучшей гарантией качества работы нашей компании.

- Рукавные фильтры
- Пневматический транспорт
- Работа с твердыми и сыпучими материалами

Мы работаем с производствами, использующими разнообразное множество материалов: цемент, сыпучие продукты, химические и пищевые продукты: сахар, крахмал, черные и цветные металлы, дерево и т.д.

Разработка любых процессов и установка оборудования в помещениях, подверженных пылевых загрязнениям: работа с рассыпными материалами, силосы, склады, портовое оборудование, погрузафур или железнодорожных вагонов, помол, транспортировка, сортировка.

Наши специалисты внимательно изучат каждую ситуацию и найдут решение любой проблемы во всем, что связано с работой с твердыми материалами и очисткой от пыли, какой бы сложной эта проблема не была.

- Базовая инженерия: расчет аспирации, напора и потоков воздуха, коэффициентов фильтрации, эффективности инвестиций.
- Подготовка проекта с детальным описанием масштаба сервиса, гарантий, сроков исполнения, расчета стоимости.
- Поставка оборудования полностью, монтаж, запуск, ввод в эксплуатацию.
- Обучение операторов, техническое обслуживание оборудования, поставка запасных частей.



Комплексные проекты

- Очистка рукавных фильтров от пыли
- Пневматическая транспортировка
- Центральная аспирация в высоком вакууме
- Проекты и оборудование по нормативам АТЕХ



Дополнительную информацию см. на сайте www.tisys.ru



Продукция компании Begg Cousland & Co. Ltd. (Великобритания): демистеры, туманоулавители, коалессоры, скрубберы для очистки газов. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

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

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

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

Для этого поставляется необходимое оборудование, в частности:

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

1. Фильтровальное оборудование

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

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

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

Таблица 1

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



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

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

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

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

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

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

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

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

В рамках СП компания производит следующие виды оборудования:

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

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

- теплообменники для газа с радиальным потоком (RFTM);
- холодильники для серной кислоты с анодной защитой;
- внутреннее оборудование для абсорбционных и сушильных башен, которое включает в себя:
- распределитель кислоты SMART,



- самонесущий свод для опоры насадки,
- керамическую насадку.

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

3. Облицовочные и футеровочные материалы.

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

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

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

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

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

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

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

Дополнительную информацию см. на сайте www.tisys.ru



ТИ-СИСТЕМС, ООО

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

т.: +7 (495) 777-4788, 748-9626, ф.: +7 (495) 777-4788

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

Аварийные души и фонтаны. Обзор оборудования для промышленной безопасности предприятий различных отраслей промышленности. (ООО «ТИ-СИСТЕМС»)

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

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

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

Ежегодно множество людей во всем мире страдает от последствий несчастных случаев с опасными химическими средствами. Надо быть готовым к такой ситуации и располагать соответствующими средствами первой помощи. Незамедлительный смыв обожженных мест может предупредить утрату зрения, прочие увечья, и даже смерть. Тому служат аварийные души.

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

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

Аварийные души должны быть предохранены от коррозии, потому что их монтируют в местах, где выступают едкие и сильно коррозионные вещества. В душах, которые продает наша фирма, все металлические элементы, кроме клапанов, покрыты оболочкой сделанной с полиамида, которая устойчива к действию большинства кислот, едких щелочей, растворов соли, растворителей, масел. На оболочке не образуется иней, не развиваются микроорганизмы и грибы. По желанию заинтересованных сторон высылаем табель химической стойкости. Благодаря интенсивному ярко-желтому цвету оборудование хорошо заметно. Наша фирма обладает также оборудованием из нержавеющей стали.



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



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИННОВАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ

ТИ-СИСТЕМС, ООО

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

т.: +7 (495) 777-4788, 748-9626, ф.: +7 (495) 777-4788

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



Финишная очистка дымовых газов в скруббере-абсорбере Вентури с 2-х ярусным орошением. (ООО «Химтехнология»)

ООО «Химтехнология», г. Екатеринбург, Югай Ф.С., главный технолог, к.т.н.;
Бакиров А. Р., ведущий инженер-технолог, к.т.н., Ситдикова Ю. Р., инженер-технолог.

В докладе приведены данные сравнительной оценки работы газоочистных установок (ГОУ) очистки дымовых газов от пыли и сернистого ангидрида на апатито-нефелиновых обогатительных фабриках АО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (АО «СЗФК») и ОАО «Апатит».

Проектирование линии сушки и очистки газов на АО «СЗФК» и модернизацию существующих ГОУ на ОАО «Апатит» проводила инжиниринговая компания «Химтехнология» в период 2014-2017гг. в связи с работой по повышению производительности сушильных барабанов типа БН 3,5-22НУ и была направлена на повышение эффективности очистки дымовых отходящих газов от сушильных барабанов.

По данным ОАО «Апатит» гранулометрический состав апатитового концентрата на 28-32% состоит из частиц менее 40 мкм. Следует предположить, что с дымовыми газами в систему газоочистки, в основном, уносится именно эта фракция продукта.

В топках сушильных барабанов сжигается мазут топочный марки М-100 с содержанием массовой доли серы 1,79% (по паспорту качества топлива). При производительности 160-200 т/ч по высушенному материалу расход мазута составляет 1500-2000 кг/ч. Пересчет серы мазута в сернистый ангидрид в дымовых газах показал, что его содержание не превысит 0,6-0,8г/нм³. Требуемые нормы предельно допустимых выбросов (ПДВ) на названных предприятиях: по пыли- 40 мг/нм³, по сернистому ангидриду - 10 мг/нм³.

По техническому проекту на АО «СЗФК» дымовые газы после сушильного барабана проходят через стадию сухой очистки в батарейном циклоне БЦ-4, электрофилтре ЭГАВ-1-20-7,5-6-3 (ЗАО «Кондор-Эко» Семибратово) и далее дымососом ДН-21МКНЖ направляются на стадию мокрой очистки в скруббер-абсорбер Вентури (САВ). Вода на орошение скруббера Вентури подавалась из флотационного передела в количестве 400м³/ч и с температурой 3-5⁰С.

На ОАО «Апатит» дымовые газы проходили через стадию сухой очистки в групповом циклоне СК-ЦН-34-1700х4 и электрофилтре типа ЭГ-2-4-2,5-60К (использовалась только оболочка, электрофилтр модернизирован ООО «Промстрой Инжиниринг» г.Москва) и далее дымососом ДН-21 МГМ направлялись на мокрую стадию очистки в САВ. Труба Вентури была установлена вертикально, через колено газожидкостный поток поступал на разделение в существующую модернизированную башню (скруббер) СПВН 250-200К. Расход на орошение САВ составлял 180 м³/ч.

Модернизация скруббера СПВН 250-200К заключалась в удалении существующей хордовой деревянной насадки, установке двух ярусов орошения с центробежно-струйными форсунками и центробежного лопастного каплеуловителя на выходе из башни. Орошение в САВ и башню подавалось на проход, а нагретая до температуры 40...45⁰С вода направлялась в технологию на флотационный передел. Установленный на финишной очистке газов низконапорный САВ с 2-х ярусным орошением разработан ИК «Химтехнология», применен на многих объектах при очистке газов от вредных газовых компонентов и взвешенных частиц [1]. В каждой из двух последовательно установленных горловин САВ путем изменения скорости газа и плотности орошения создаются гидродинамические условия, оптимальные для абсорбции газов или очистки от пыли. САВ по эффективности заменяет два последовательно установленных скруббера Вентури традиционной конструкции.

Применение САВ с модернизированным скруббером СПВН 250-200К в качестве брызгоуловителя на ОАО «Апатит», как и в случае применения САВ на АО «СЗФК», позволило:

- повысить эффективность очистки отходящих дымовых газов от пыли и сернистого ангидрида;
- утилизировать достаточно полно тепло отходящих дымовых газов;
- упростить и повысить надежность работы всей системы газоочистки.

В таблице 1 приведены сравнительные данные измерений общей эффективности очистки от пыли на модернизированных газоочистных установках названных выше предприятий.

Таблица 1

Организация проводившая измерения	Дата проведения измерений	Газовая нагрузка, м ³ /ч	С _{нач} мг/м ³ (на входе в ГОУ)	С _{кон} мг/м ³ (на выходе из ГОУ)	η, % (суммарная эффективность ГОУ)	Нагрузка на сушильный барабан, т/ч
ОАО «Апатит»	ГОУ №7	12.11.2016	76281	101087	7,76	110
	ГОУ №7	14.11.2016	85847	111662,5	11,5	120
ГОУ №8	ГОУ №8	12.11.2016	161344	144611,5	13,46	187
	ГОУ №8	14.11.2016	131029	146876	34,35	165

Организация проводившая измерения	Дата проведения измерений	Газовая нагрузка, м ³ /ч	C _{нач} мг/м ³ (на входе в ГОУ)	C _{кон} мг/м ³ (на выходе из ГОУ)	η, % (суммарная эффективность ГОУ)	Нагрузка на сушильный барабан, т/ч
АО «СЗФК» ПСЛ СЗФК ^{*)}	22.03.2017	76384,8	2657,8	11,0	99,58	-
ЦЛТИ ^{**)}						
ПГУ №0008	12.11.2015	75924	55000	180	99,64	-
ПГУ №0009	12.11.2015	59940	67000	500	99,21	-
ПГУ №0008	11.04.2016	55145	87000	300	99,65	-
ПГУ №0009	11.04.2016	31169	170000	240	99,86	-

*) Промышленно- санитарная лаборатория АО «СЗФК»

***) Центр лабораторного анализа и технических измерений по Мурманской области.

Газовая нагрузка в таблице 1 рассчитана по условиям выхода из САВ, т.к. аппараты работали в испарительном режиме. Температура дымовых газов в САВ изменялась: на входе 100-80⁰С, на выходе – 32-50⁰С.

В таблице 2 приводятся результаты измерений и расчетов, проведенных промышленно-санитарной лабораторией АО «СЗФК» от 22.03.17г. по точкам отбора проб, позволяющих рассчитать эффективность очистки газа от пыли в каждом аппарате системы газоочистки. Схема расположения точек замеров и отбора проб показана на рис.1.

Таблица 2

Точка отбора проб	Производительность по газу (расчетная), м ³ /ч	Разрежение в газоходе, Па	Измеренная скорость потока, м/с	Температура, ⁰ С	Измеренная концентрация пыли в газоходе, мг/м ³
Q1-перед циклоном	-	200	4,0	137	2657,8
Q3-перед электрофильтром	-	690	11,5	131	1221,8
Q4-перед дымососом	89733,6	1250	12,1	93	287,3
Q5-после скруббера	76384,8	50	10,3	33	11,0

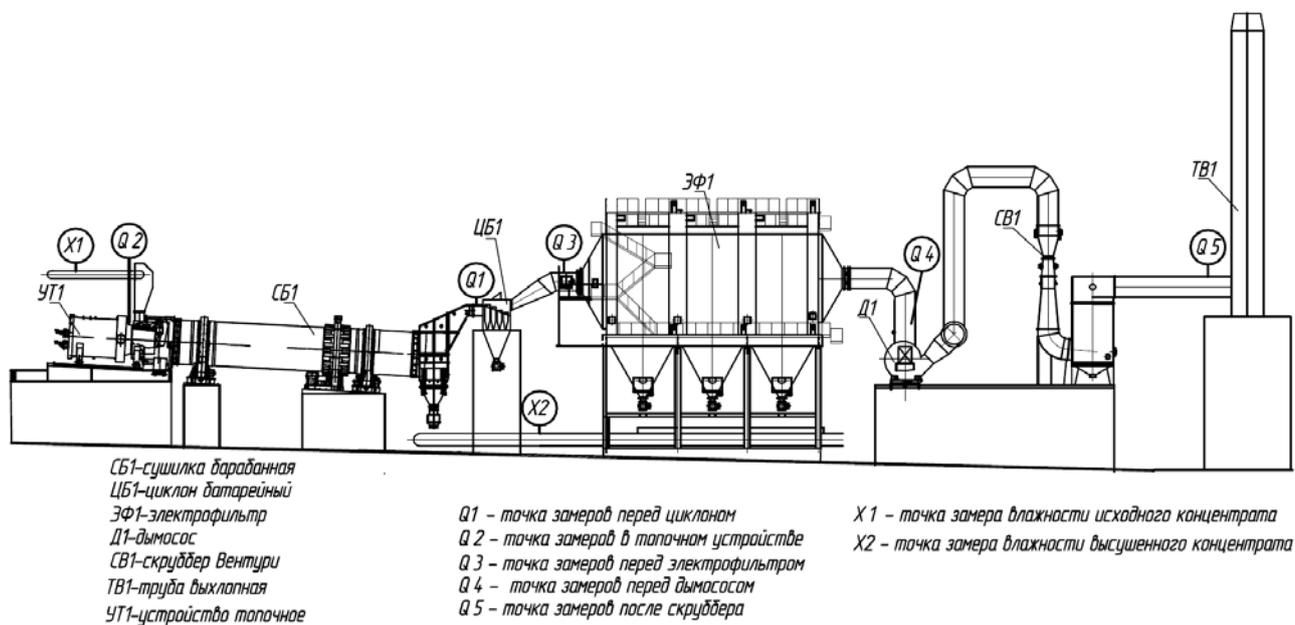


Рис.1 Схема расположения точек замеров и отбора проб

Диаметр трубопровода, по которому рассчитывался объемный расход дымовых газов – 1620мм.

По данным таблицы 2 расчетная эффективность циклона η_ц=54%, электрофильтра η_{эф}=76,48%, скруббера Вентури с 2-х ярусным орошением η_{св}=96,17%, общая эффективность системы газоочистки η_{общ}=99,58%. Скруббер Вентури был выполнен из стеклопластика и рассчитан на оптимальную газовую



нагрузку 100...105 тыс.м³/ч (по условиям выхода). Оросительные устройства выполнены из стали 12Х18Н10Т ГОСТ5632-72.

Из замеров, проведенных «ЦЛАТИ по Мурманской области», в которых определялась только суммарная эффективность работы пылеочистных установок (см.таблицу 1), видно, что эффективность установок ПГУ№0008 и ПГУ№0009 одного порядка с данными полученными промышленно-санитарной лабораторией АО «СЗФК» и, следовательно, каждый аппарат системы газоочистки работает приблизительно с эффективностью, установленной выше.

Как видно из таблицы 1 на газоочистных установках АО «СЗФК» не достигаются нормы ПДВ по выбросам пыли и причины этого в следующем:

- пониженная против расчетной, газовая нагрузка, что не позволяет циклону и скрубберу Вентури работать в оптимальном режиме;
- низкая эффективность батарейного циклона и электрофилтра.

Однако, несмотря на не оптимальный гидравлический режим работы САВ, проскок тонкодисперсной пыли, не уловленной в батарейном циклоне и электрофилтре, в СВ улавливается с эффективностью не ниже 96%.

Данные измерений на модернизированных ГОУ №7 и ГОУ №8 ОАО «Апатит» от пыли показали:

- эффективность работы группы циклонов СК-ЦН-34-1700х4 оказалась выше проектной ($\eta=85\%$) и по данным 4-х измерений 12-14.11.2016 в зависимости от газовой нагрузки составила 88...98%;
- расчетная эффективность САВ на финишной очистке газов, в зависимости от газовой нагрузки и начальной концентрации пыли на входе в САВ, составила 30...90%.
- в ряде случаев, без финишной очистки газов от пыли в САВ, не могу быть достигнуты нормы ПДВ на установке.

Измерения запыленности дымовых газов 12-14.11.2016г на ГОУ №7 и №8 ОАО «Апатит» проводились перед циклоном (Q_1), перед электрофилтром (Q_3) и после брызгоуловителя (Q_5). Эффективность САВ в комбинации с брызгоуловителем СПВН 250-200К рассчитывалась из условия принятой паспортной эффективности электрофилтра 99,2...99,4% (по данным ООО «Промстрой Инжиниринг»).

При газовой нагрузке, близкой к проектной, когда аппараты газоочистки работают в оптимальном расчетном режиме, эффективность аппаратов тонкой очистки выше.

По сравнению с системой газоочистки АО «СЗФК», применение на ОАО «Апатит» более эффективно работающего циклона, модернизированного электрофилтра и аналогичного скруббера Вентури обеспечивает степени очистки не ниже 99,99% и остаточную запыленность перед выбросом в атмосферу не выше проектных – 30 мг/м³ (см. табл.1).

Абсорбция сернистого ангидрида в САВ.

Содержание серы фактическое в мазуте М-100, по данным паспортов, представленных ОАО «Апатит» в пределах 1,76...2,7%.

В период проведения анализов на содержание сернистого ангидрида в дымовых газах установки сушки не работали на максимальной проектной производительности, нагрузка на сушильный барабан составляла 70...192 т/ч. Средний расход мазута на сушку концентрата оценивается величиной 1500 кг/ч, а содержание серы в нем ~ 33,45 кг/ч.

При сжигании этого количества серы образуется 66,9 кг/ч сернистого ангидрида, а при рабочем объеме дымовых газов 80...120 тыс. м³/ч концентрацию сернистого ангидрида в дымовых газах составит 0,6...0,8г/м³. Эти расчеты хорошо согласуются с данными анализов на содержание сернистого ангидрида в дымовых газах. На ОАО «Апатит» максимальное содержание SO_2 в дымовых газах по анализам не превышал 0,426 г/нм³.

Более полно обследование по абсорбции сернистого ангидрида проведено на установках ГОУ№7 и ГОУ№8 ОАО «Апатит». Замеры проводились в течение 4-5 месяцев весеннего и осенне-зимнего периода, всего 19 замеров на содержание SO_2 на входе и выходе САВ. Полнота абсорбции сернистого ангидрида, независимо от гидродинамического режима работы САВ составила 98-100%, в большинстве замеров концентрация SO_2 на выходе была равна нулю. На установках газоочистки АО «СЗФК» концентрация диоксида серы на входе в систему газоочистки не определялась, на выходе, после ГОУ содержание сернистого ангидрида не превышало 11...23 мг/м³. Абсорбция проводилась слабощелочным раствором.

Выводы.

Сравнительный анализ работы двух газоочистных установок, предназначенных для очистки дымовых газов сушильных барабанов от апатит-нефелиновой пыли и сернистого ангидрида, на примере АО «СЗФК» и ОАО «Апатит» показал:

- для достижения норм ПДВ, ГОУ должны оснащаться аппаратами, которые обеспечивают высокую полноту очистки и работают в условиях, близких к оптимальным (проектным);



- в промышленном масштабе подтвердилось положение, высказанное ранее [1] при исследованиях аппаратов Вентури: при равных гидродинамических условиях процессы абсорбции газов в скруббере Вентури проходят с большей полнотой, чем улавливание взвешенных частиц;

- целесообразно на финишной стадии использовать САВ с 2-х ярусным орошением, в котором гидродинамический режим в горловинах подбирается так, что обеспечивается как достаточно высокая полнота абсорбции газов, так и эффективная доочистка газа от взвешенных частиц с размером менее 1...0,1мкм.

1. Скруббер-абсорбер Вентури. Патент РФ на полезную модель №131646, патентообладатель: ООО «Химтехнология».
2. Jhonstone Н.Е., Roberts М.Н. Осаждение частиц аэрозоля из движущихся газовых потоков. "Ind.Eng.Chem", 1949,v.41,N11, p.2417-2423.

Химтехнология, ООО

Россия, 620010, г. Екатеринбург, ул. Грибоедова, д. 32/20, 711

т.: +7 (343) 344-1000, 344-1040, ф.: +7 (343) 344-1040

post@ctec.su www.ctec.su

The advertisement features a photograph of a control room with multiple computer monitors displaying various data and graphs. A banner is superimposed on the image with the following text:

**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

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

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ИНТЕХЭКО

Вода в промышленности ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА WWW.INTECHECO.RU

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА Реконструкция энергетики

ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА Автоматизация производства WWW.INTECHECO.RU

Вода в промышленности МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА

ГАЗООЧИСТКА WWW.INTECHECO.RU конференции ИНТЕХЭКО WWW.INTECHECO.RU

Реконструкция энергетики

Вода в промышленности

WWW.INTECHECO.RU

конференции интехэко

Автоматизация

ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА

Водоочистка ИНТЕХЭКО

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

WWW.INTECHECO.RU МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

Вода в промышленности ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА WWW.INTECHECO.RU

WWW.INTECHECO.RU АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА Реконструкция энергетики

Конференции ИНТЕХЭКО ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА WWW.INTECHECO.RU Вода в промышленности

ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА Автоматизация производства WWW.INTECHECO.RU

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ИНТЕХЭКО



Автоматизация производства

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА

INTECHECO.RU Водоочистка

МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО

Вода в промышленности

ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА

конференции интехэко



Эффективные технологии десульфуризации(DeSOx) . (Termokimik Corporation S.p.A. (Италия))

Termokimik Corporation S.p.A., Тарасов Олег Александрович, Представитель Termokimik Corporation S.p.A. в СНГ

Termokimik Corporation S.p.A. - международная инжиниринговая компания, основана в 1938 г. в Милане, Италия.

Компания обладает огромным опытом и широким спектром инновационных решений технических задач и реализует проекты для металлургической, энергетической, машиностроительной, нефтегазовой, нефтехимической, химической и других отраслей, предоставляя следующие услуги:

- Выполнение базового и детального инжиниринга;
- Адаптация проектов к нормам местного законодательства;
- Изготовление и поставка оборудования;
- Выполнение шеф-монтажных и пусконаладочных работ, обучение персонала;
- Привлечение экспортного финансирования под поставляемое оборудование через итальянское кредитное агентство SACE.

Основные направления компании выделены в следующие дивизионы:

Дивизион промышленных систем газоочистки специализируется на разработке и производстве систем контроля загрязнения воздуха и очистки дымовых газов. Портфель технологий и впечатляющий список успешных проектов позволяют решать различные задачи по защите окружающей среды. Последней из представленных технологий является газожидкостная конверсия (GTL) - перевод газов в жидкие углеводородные продукты (метанол и бензин).

Дивизион водоподготовки и водоочистки разрабатывает и производит системы очистки технической воды, сточных вод и других решений, относящихся к работе с водными ресурсами.

Дивизион переработки отходов выполняет проектирование и поставку сверхчистых мусоросжигающих заводов с генерацией электроэнергии, переработка биомассы.

Termokimik Corporation S.p.A. обладает следующими основными технологиями газоочистки:

- Пылеулавливание - циклоны, рукавные и электростатические фильтры;
- Десульфурация (DeSOx) - мокрый, полусухой и сухой способы;
- Денитрификация (DeNOx) - селективное каталитическое и некаталитическое восстановление;
- Очистка от сероводорода (H₂S);
- Улавливание и хранение двуокиси углерода (CO₂);
- Снижение уровня диоксинов и тяжелых металлов;
- Улавливание ртути.

Некоторые реализованные проекты:

EDIPOWER - Электростанция **Piacenza**
(Италия)

400 МВт - Газовая турбина с комбинированным циклом. Селективное каталитическое восстановление (СКВ) на газовой турбине

Топливо: природный газ

Поток дымового газа: 2.400.000 Нм³/ч

Вход NOx: 50 мг/Нм³

Выход NOx: 20 мг/Нм³

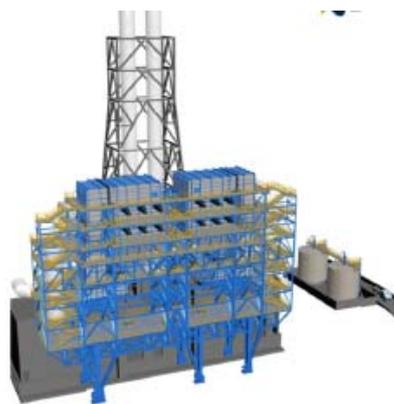


EDF - Martinique (Франция)

2 x 50 МВт - СКВ на дизельном двигателе

Топливо: дизельное

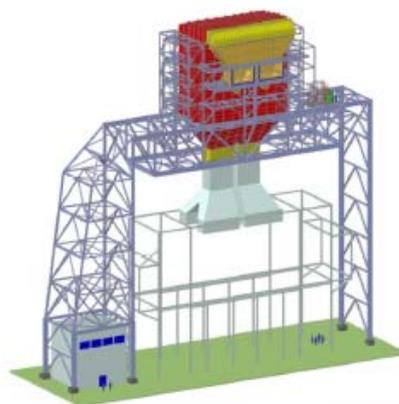
Тип СКВ: сильно запыленный

Поток дымового газа: 350.000 Нм³/чВход NO_x: 7.000 мг/Нм³Выход NO_x: <1.900 мг/Нм³**GDF-SUEZ (Electrabel)** (Бельгия)

1 x 560 МВт - СКВ

Топливо: биомасса

Тип СКВ: сильно запыленный

Поток дымового газа: 1.000.000 Нм³/чВход NO_x: 400 мг/Нм³/чВыход NO_x: <70 мг/Нм³/ч**SAUDI KAYAN Нефтехимический комплекс**

2 x 400 т/ч пара. Десульфурация

Топливо: тяжелая нефть

Поток дымового газа: 2 x 355.000 Нм³/ч

Содержание серы: 3,2% нефть

SO₂ снижение: 90%

Качество гипса: высокое

**ENEL LA SPEZIA** (Италия)

600 МВт. Десульфурация

Топливо: мазут/уголь

Поток дымового газа: 2.370.000 Нм³/ч

Содержание серы: 3% мазут – 1% уголь

Качество гипса: высокое

EDIPOWER – SAN FOLIPPO DEL MELA

2 x 160 МВт – нефть/уголь

Десульфурация дымового газа

Топливо: нефть/уголь

Поток дымового газа: 1.250.000 Нм³/ч

Содержание серы: 3% нефть – 1% уголь

SO₂ снижение: 96%

Качество гипса: высокое





В интересах заказчиков с территории СНГ в настоящий момент реализуется несколько крупных проектов по системам газоочистки (пылеулавливание, десульфуризация, денитрификация), в том числе с привлечением финансирования ЕКА.

В представленном на конференции докладе будут рассмотрены особенности применения, преимущества и недостатки 3 технологий десульфуризации:

- Сухая десульфуризация;
- Полусухая десульфуризация;
- Мокрая десульфуризация.

*Termokimik Corporation S.p.A. (Представительство в СНГ)
Via Flumendosa, 13, 20132 – Milan – ITALY
+7 (499) 653-69-44
info@alecotec.com www.alecotec.com*

Агрегаты питания электрофильтров, предлагаемые ОАО «РЭТЗ Энергия».

ОАО «РЭТЗ Энергия», Исих Александр Иванович, Инженер-конструктор

ОАО «РЭТЗ Энергия» - одно из ведущих предприятий России по выпуску электротехнического оборудования, лидер среди производителей измерительных трансформаторов на класс напряжения 35 кВ и выше.

На протяжении последних 40 лет компания участвует в разработке и изготовлении оборудования для установок пылегазоочистки: преобразовательные агрегаты серий ОПМД(А), запасные части агрегатов питания, внутреннее механическое оборудование электрофильтров.

ОАО «РЭТЗ Энергия» выполняет комплексные работы по реконструкции электрофильтров, обследованию установок, проектированию, разработке, изготовлению, поставке, монтажу и пусконаладочные работы автоматизированных систем управления любых технологических процессов.

Доклад будет представлен на конференции 26-27 сентября 2017г.

*Раменский электротехнический завод Энергия (РЭТЗ Энергия), ОАО
Россия, 140105, Московская область, г. Раменское, ул. Левашова, д. 21
т.: +7 (496) 463-6693, ф.: +7(496) 467-9679
retz@ramenergy.ru www.ramenergy.ru*

Поточные измерители концентрации пыли: оборудование Durag Group. (ООО «Ай Си Пи»)

*ООО «Ай Си Пи», член группы компаний Durag Group, Хозяйский Владимир Алексеевич,
Руководитель проектов по производственному экологическому контролю*

Цель доклада

Цель настоящего доклада – представить линейку измерителей концентрации взвешенных частиц производства группы компаний Durag Group. Durag Group, занимая одну из лидирующих позиций в области поточного измерения концентрации пыли, предлагает широкий выбор оборудования высокого качества по конкурентоспособным ценам.

Общие положения

Поточные пылемеры Durag основаны на различных принципах работы – это методы двойного пропускания света для малых концентраций пыли, светорассеяния для больших концентраций, трибоэлектрический, а также метод измерения с использованием поглощения бета-излучения. Большинство пылемеров могут управляться с помощью D-ISC 100 (универсального блока управления и индикации), а также с использованием специального программного обеспечения D-ESI 100 для обслуживания и параметризации через ПК.

Оборудование

D-R 320. Монитор пыли одностороннего монтажа: идеальное решение для измерений малых и средних концентраций пыли



В данном приборе нового поколения благодаря применению метода обратного рассеяния света обеспечивается возможность одностороннего монтажа оборудования. Отлично подходит для задач измерения пыли в диапазоне до 200 мг/м³, может работать до температуры измеряемой среды до 600°C. Имеет возможность работы в газоходах диаметром до 20 м, в чем превосходит все остальные пылемеры из линейки Durag. Может управляться с помощью блока D-ISC 100.

D-R 290. Универсальная система: широкий диапазон измеряемых концентраций



Второе поколение пылемера D-R 290 хорошо подходит для поточного контроля при комбинированном использовании топлива. Имеет широкий диапазон измерения от 0...80 до 0...4000 мг/м³, а также возможную температуру эксплуатации до 1000°C, превосходя по этим показателям все остальные пылемеры из линейки Durag. Имеет полупроводниковый источник излучения с длительным сроком службы. Может управляться с помощью блока D-ISC 100.

D-R 300. Прибор для измерения сажевого числа

D-R 300-40. Особо чувствительное устройство: для измерений самых малых концентраций



В данном оборудовании применяется метод обратного рассеяния и реализуются измерения малых концентраций сажи и пыли. Имеется функция автотестирования системы и коррекции измеряемых величин, а также самокалибровки каждые 4 часа.

D-R 220. Экономичный и легкий прибор: широкий диапазон концентраций



Второе поколение пылемера D-R 220 позволяет экономично измерять концентрацию пыли в широком диапазоне (до 0...4000 мг/м³). Не требуется применения кожухов для защиты от атмосферных воздействий излучателя и отражателя. Имеет шкаф электропитания с интегрированной установкой продувки воздухом. Комплект оборудования имеет небольшую общую массу. Может управляться с помощью блока D-ISC 100.

D-R 808. Для толстостенных газоходов и агрессивных сред: малые и средние диапазоны концентраций



Преемник прибора D-R 800. Реализует метод прямого рассеяния света. Может успешно применяться для газоходов с малым диаметром, а также для толстостенных газоходов. Устанавливается только на одной стороне трубы. Имеет шкаф электропитания с интегрированной установкой продувки воздухом. Может управляться с помощью блока D-ISC 100

D-R 820 F. Для узких газоходов и влажных сред: высокочувствительное экстрактивное измерение



Применяется при необходимости экстрактивного измерения влажных газов, липкой пыли. Один из самых чувствительных приборов из линейки пылемеров Durag. Имеется возможность работы с агрессивными средами.

F-904-20. Бета-монитор частиц: экстрактивное измерение в широком диапазоне измерений



Применяется для влажных газов, доменного дутьевого газа. Возможно дополнительный анализ содержания тяжелых металлов. Опционально возможно применения зонда с разбавлением пробы для высоких концентраций пыли или после влажных скрубберов. Позволяет производить измерения в малодоступных вытяжных трубах малого диаметра.

Мониторы фильтров

D-FW 230, D-FW 231, D-FW 240/Ex. Трибоэлектрические приборы: контроль содержания пыли после фильтрационных установок



Трибоэлектрические мониторы фильтров для эффективного мониторинга содержания пыли после фильтрационных установок и для непрерывного измерения концентрации пыли в сухих газах. Имеют компактное и надежное исполнение. Идеальны для мониторинга рукавных фильтров. Экономят средства, так как позволяют избежать профилактической замены фильтров. Не применяются непосредственно после электростатических осадителей.

Совмещенный расходомер-пылемер

D-RX 250. Комбинированный зонд: измерение концентрации пыли, расхода, температуры, абсолютного давления



Удачное решение для совместного измерения концентрации пыли (трибоэлектрическим методом), расхода (методом перепада давления), температуры, абсолютного давления. Не применяется непосредственно после электростатических осадителей. Возможно применение на газоходах минимального диаметра 0,3 м.

Применение

Применение пылемеров возможно в таких областях промышленности, как цементная, мусоросжигательная, металлургическая, энергетическая (при сжигании мазутов, углей), при мониторинге



систем фильтрации. Важную роль играют измерители концентрации взвешенных частиц как компоненты системы мониторинга выбросов, также предлагаемой компанией ООО «Ай Си Пи».

Таблица 1.

Основные характеристики пылемеров.

	Диапазон измерения, мг/м ³	Температура измеряемого газа, °С	Давление измеряемого газа	Диаметр газохода, м	Взрывозащитное исполнение
D-R 320	Мин.: 0...5, макс.: 0...200	0...600°С	-50...+50 гПа	0,7...20 м	Есть
D-R 290	Мин.: 0...80, макс.: 0...4000*	Выше точки росы до 250°С, опция до 1000°С**	-50...+20 гПа	1...12, опция до 18 м	Есть
D-R 300	Сажевое число: 1-3 (5)	Выше точки росы до 320°С, опционально - выше	-50...+20 гПа	0,3...4 м	Нет
D-R 300-40	Мин.: 0...1, макс.: 0...30***, опция 0...300	Выше точки росы до 320°С, опционально - выше	-50...+20 гПа	0,3...4 м	Нет
D-R 220	Мин.: 0...160, макс.: 0...4000*	Выше точки росы до 500°С, опция до 1000°С**	-50...+10 гПа, опционально выше	0,4...10 м	Есть
D-R 808	Мин.: 0...10, макс.: 0...200***	Выше точки росы до 350°С	-50...+10 гПа	0,3...8 м	Нет
D-R 820F	Мин.: 0...15, макс.: 0...100, выше по запросу	Макс. 280°С, выше по запросу	-	-	Нет
D-RX 250	Мин.: 0...10, макс.: 0...500; расход: 0...9 999 999 нм ³ /ч; т-ра: 0...200°С, опция 0...350°С; давление: 800...1300 гПа	Выше точки росы до 200°С, опция до 350°С	-200...+200 гПа	0,3...5 м	Нет
D-FW 230, D-FW 231, D-FW 240/Ex	0-100%	Выше точки росы до 200°С, опция до 500°С	-500...+500 гПа	0,3...4 м	Есть (D-FW 240/Ex)
F-904-20	Мин.: 0...1, макс.: 0...1000	0... 250°С, опция до 500°С**	-100...+200 гПа	-	Нет

*Относительно одного метра длины пути после гравиметрической калибровки.

**В зависимости от применения.

***После гравиметрической калибровки.

Ай Си Пи, ООО

Россия, 109428, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 22, корп.2, оф. 608

т.: +7 (495) 741-4016, ф.: +7 (495) 741-4016

info@icpgroup.ru marketing@icpgroup.ru www.icpgroup.ru

Современная плазменно-каталитическая технология очистки воздуха. Практическое применение газоконверторов. Газоочистка. Пылеочистка. (ООО «НПП Экострада»)

ООО «НПП Экострада», Андреев Денис Вячеславович, Главный инженер



Предприятие ООО «НПП Экострада» разрабатывает и производит промышленное воздухоочистное оборудование под торговой маркой «STRADA». Мы знаем, что пылеочистка и газоочистка это единая задача которую во многих случаях необходимо решать параллельно. Многие совершают ошибку, устанавливая системы очистки воздуха профилированные только на очистку от пыли или только от газообразных веществ, поскольку и в том и в другом случае проблема очистки воздуха как правило остается не решенной. Понимая специфику очистки воздуха на промышленных предприятиях, мы разрабатываем оборудование, способное полноценно очищать воздух от всего спектра вредных веществ, таких как пыль различных фракций, масляный туман, дым, пар, искры, сажа, газообразные вещества, в том числе взрывоопасные.

Сейчас завод Экострада серийно производит рукавные фильтры, современные газоконверторы, скрубберы, электростатические фильтры дыма и масляного тумана, скрубберы с оборотной емкостью, гидрофильтры.

На базе производимого нами оборудования разрабатываются комплексные технические решения, позволяющие решить вопрос очистки воздуха любой сложности. Наша компания является специализированным предприятием с полностью российским капиталом.



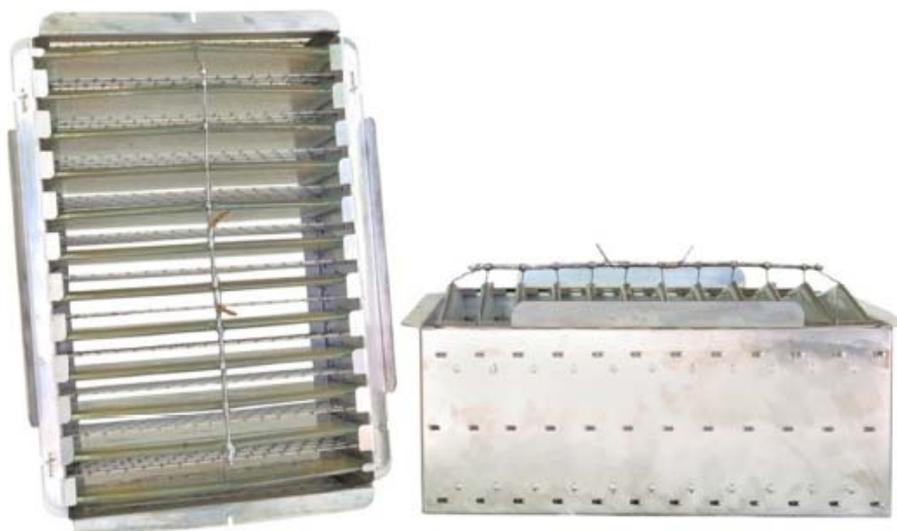
Производственное отделение располагается в Тверской области на удалении 100 км. от Москвы и 600 км. от Санкт –Петербурга.

Производство оснащено современным европейским оборудованием резки и гибки металла, в штате трудится 50 человек.

Хотелось бы большое внимание уделить вопросу очистки воздуха от газообразных примесей и их запахов.

Нашим инженерным коллективом была разработана и сертифицирована установка плазменно-каталитической очистки воздуха, газоконвертор. Газоконверторы STRADA защищены патентами и успешно применяются во всех отраслях промышленности для очистки воздуха от газообразных примесей.

С 2010 года Завод Экострада наладил серийное производство газоконверторов STRADA FACTORY.



Плазменная ячейка STRADA обладает значительными преимуществами перед аналогами и защищена патентом.

На изолированные электроды плазменных ячеек подается высокое напряжение (до 20 кВ). Между поверхностью диэлектрика изолированных электродов и разрядными шипами в корпусе плазменной ячейки образуется барьерный разряд (холодная плазма). Проходя через барьерный разряд, молекулы загрязнители подвергаются бомбардировке электронами, разогнанными в электромагнитном поле и имеющими кинетическую энергию порядка 19 эВ, за счет чего происходит распад молекул на атомарные составляющие: углерод, водород, кислород. Так же при прохождении загрязненного воздуха через плазменные ячейки образование озона. При дальнейшем распаде молекул озона, происходит образование радикалов кислорода $O_3 \rightarrow O_2 + O\cdot$, этот радикал кислорода и взаимодействует с образовавшимися углеродом и водородом образуя углекислый газ и воду.

Следующим этапом газо-воздушная смесь очищается от остаточных загрязнителей в модуле тонкой сорбционной очистки или модуле каталитической деструкции в зависимости от поставленной задачи.

Для питания плазменных ячеек был разработан, производится и применяется высоковольтный трансформатор STRADA PHV 21, не подверженный межвитковым замыканиям в отличие от аналогов.



Газоконверторы STRADA FACTORY успешно применяются в системах вытяжной вентиляции, когда газо-воздушная смесь не загрязнена значительными концентрациями пыли или других твердых частиц, аэрозолей, смол, пара, волокон.



Многие потребители столкнулись с низкой эффективностью газоконверторов первого поколения, поскольку их ячейки имеют значительные мертвые зоны и воздух физически не может быть очищен с высокой эффективностью. Плазменные ячейки STRADA были разработаны с учетом негативного опыта конкурентов и не имеют мертвых зон. То же касается и высоковольтных трансформаторов, которые были спроектированы для питания именно плазменной ячейки STRADA и позволили значительно повысить потенциал плазменно-каталитической технологии.

Другой проблемой плазменно-каталитического оборудования является уязвимость в условиях когда воздух чрезмерно загрязнен механическими частицами, маслами или смолами, имеет высокую влажность.

Зная необходимость дополнительной фильтрации и подготовки газо-воздушной смеси перед подачей ее в плазменно-каталитическую установку, мы разрабатываем и предлагаем своим заказчикам комплексные решения на базе производимого нами оборудования и несем ответственность за систему очистки воздуха в целом.





Для предварительной фильтрации газо-воздушной смеси перед газоконверторами, мы предлагаем своим заказчикам оборудование нашего производства под торговой маркой STRADA.

Рукавные фильтры STRADA FR



Скрубберы STRADA CLEAN



Гидрофильтр STRADA HYDRO



Электростатический фильтр STRADA FES



НПП Экострада, ООО
Россия, 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д.3, стр.1
т.: +7 (495) 135-5105
infoplaz@gmail.com www.экострада.рф



Применение газоочистного оборудования для удаления запахов от канализационных сооружений АО «Мосводоканал». (АО «Мосводоканал»)

АО «Мосводоканал», Киреев Юрий Петрович, Начальник отдела

В современных городах одним из факторов, влияющих на ухудшение состояния среды обитания, является загрязнение воздушного бассейна. К основным источникам загрязнения относится автотранспорт и крупные предприятия энергетического комплекса, однако выбросы загрязняющих веществ в атмосферу происходят и на предприятиях городского хозяйства, занимающихся очисткой канализационных стоков. Основным источником неприятного запаха от очистных сооружений являются попадающие в воздушную среду продукты микробного разложения сточных вод. Главным загрязнителем, дающим чрезвычайно неприятный запах и вредным в больших концентрациях для здоровья признан сероводород.

Проблема запахов на очистных сооружениях связана, во-первых, с большими площадями поверхностных открытых источников (каналы поступающей воды, отстойники, илоуплотнители). Во-вторых, поскольку многие сооружения канализации требуют интенсивной вентиляции, дурнопахнущие вещества уходят в атмосферу от многих закрытых строений канализации, канализационных насосных станций, вентиляционных вытяжек каналов и коллекторов канализационной сети.

По мере повышения требований к комфортности проживания в современном городе все большее внимание уделяется не только безопасности воздушной среды, но и присутствию в ней веществ, формирующих неприятные запахи даже при концентрациях, не представляющих угрозу для здоровья.

В целях решения этой проблемы специалисты «Мосводоканала» в последние годы активно занимались поиском и промышленной апробацией различных методов газоочистки. Был изучен достаточно богатый зарубежный опыт в данной области. По результатам этой работы были выбраны наилучшие доступные технологии по газоочистке.

Приоритетными направлениями снижения образования неприятных запахов от сооружений московской канализации являются:

1. Реконструкция сооружений очистки сточных вод и обработки осадка, предусматривающая перекрытие емкостных сооружений с установкой системы удаления неприятных запахов;

2. Контроль соблюдения правил приема сточных вод в городскую систему канализации, регулирующих сброс веществ, пары которых способны образовывать взрывоопасные и дурнопахнущие газо-воздушные смеси;

3. Оснащение канализационных колодцев, вентиляционных камер и насосных станций на канализационных сетях современными системами удаления неприятных запахов.

Для выполнения этой задачи были выбраны организации, которые выпускают оборудование для газоочистки. Для определения возможности использования оборудования на сооружениях канализации совместно с эксплуатирующими подразделениями проводились испытания оборудования, составлялись программы эксплуатационных испытаний с целью:

1. Определения эффективности работы газоочистных от очистки от дурнопахнущих веществ газовоздушной смеси вентиляционной системы от канализационных сооружений АО «Мосводоканал»;

2. Проведения мониторинга работающего оборудования в условиях эксплуатации;

3. Проведение замеров и определение степени очистки оборудования по сероводороду.

На территории города основными источниками выделения дурнопахнущих веществ является самотечная канализация, через неплотности в крышках люков и камер, а также из вентиляционных вытяжек – продукты микробиологического разложения загрязнений сточных вод: сероводород (H_2S), меркаптаны, аммиак и другие летучие органические соединения проникают в окружающую среду вызывая дискомфорт у горожан.

С целью уменьшения воздействия дурно-пахнущих веществ и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, в 2011 году было приобретено и установлено оборудование по удалению запахов системы биологической дезодорации запахов «Coalsi®». Проведение опытной эксплуатации проходило в соответствии с утвержденной «Программой испытаний системы биологической дезодорации запахов от канализационных камер и колодцев «Coalsi®». Измерения показали, что на начальном этапе произошло снижение концентрации сероводорода за счет установки системы биологической дезодорации запахов «Coalsi®» в 2,5 раза, а интенсивность запаха уменьшилась в 2-4 раза. Начиная с апреля месяца 2012г., произошло насыщение фильтрующего элемента системы биологической дезодорации запахов «Coalsi®», что привело к увеличению более чем в 1,2 раза концентрации сероводорода (H_2S).

В результате: учитывая, что ориентировочное время использования биологической дезодорации запахов системы Coalsi® в условиях московской канализации составляет не более 1 года, эксплуатационные испытания биологической дезодорации запахов системы «Coalsi®» были завершены досрочно.

В 2012 году было приобретено и установлено оборудование по удалению запахов Система дезодорации запахов «Uni-Adsorber Basic» для удаления запахов от канализационных камер и колодцев, которое показало круглогодичную работоспособность в наших условиях. В настоящее время закуплено



более 130 штук и устанавливается на городской канализации специалистами РКС ПЭУКС по мере необходимости. Срок службы системы дезодорации запахов «Uni-Adsorber Basic» по заявлению изготовителя составляет 15 лет при условии осуществления прочистки системы 1 раз в год. Разработано руководство по эксплуатации и передано в районы канализационной сети.

В 2012 году на низковольтной насосной станции «Нагатино 2» были проведены испытания мобильной тестовой установки «Корона-3», работающей на основе технологии неравновесной низкотемпературной плазмы, по очистке вытяжного вентиляционного воздуха из грабельного помещения КНС от запахов сероводорода, сероуглерода и меркаптанов на основе технологии неравновесной низкотемпературной плазмы. Для проведения испытаний заводом-изготовителем Ф МКБ Горизонт была предоставлена тестовая установка «Корона 3» производительностью 500 м³/час. Испытания показали возможность глубокой очистки воздуха, выбрасываемого из помещения грабельного отделения КНС от газообразных загрязнений и запахов. В апреле 2014 года проводились испытания на перекрытой камере 54 распределительного канала поступающей воды на ЛОС, эффективность при средних энергозатратах 15 Втч/м³ составила по сероводороду 99,9% при среднем значении на входе 20,4 мг/м³ и на выходе менее 0,1 мг/м³.

В 2014 году были проведены испытания мобильного газоочистного комплекса (ГОК) «Strada Factory Test» по очистке газовой смеси на КНС «Коптево №1» и Курьяновских очистных сооружениях находящихся в непосредственной близости от жилой застройки. Места установки оборудования – грабельное помещение КНС и крыша узла процеживания сырого осадка ЦМОВ КОС, помещение 4-го блока здания решёток ЦПО КОС. По результатам испытаний данное оборудование показало низкую эффективность и нестабильную работу газоочистного комплекса «Strada Factory Test».

Результаты замеров концентрации сероводорода и степени очистки газоочистного оборудования, полученные при проведении эксплуатационных испытаний, представлены в таблице. Как мы видим, у нас на сооружениях уровень концентрации сероводорода отличается в разы, а также на очистных сооружениях КОС и ЛОС добавляется большой процент влажности. Именно этот фактор и повлиял на результаты газоочистного комплекса «Strada Factory Test».

Установка «Корона 3» производительностью 500 м³/час. тестировалась на разных режимах и сооружениях. Были достигнуты неплохие показатели по степени очистки на КНС - около 70% - и на очистных сооружениях - более 98%. Замеры проводила независимая аккредитованная химико-аналитическая лаборатория «Экомониторинг».

Тестовые испытания показали возможность глубокой очистки воздуха, выбрасываемого из помещения грабельного отделения КНС и очистных сооружений, от газообразных загрязнений и запахов.

В 2008 г. Специалисты АО «Мосводоканал» совместно с ОАО «НИИОГАЗ» выполнил работу по реконструкции системы вентиляции, нацеленную на сокращение неприятных запахов в непосредственной близости от КНС «Руновская». Такое решение было принято по причине того, что «Руновская» насосная станция находится в центре города, и ожидалось увеличение ее мощности, в связи с окончанием строительства рядом расположенного жилого дома, и специфический запах в зоне расположения КНС создавал дискомфортные условия для жителей близлежащей застройки. Установка состоит из двух параллельно работающих адсорберов «АТС-1500», заполненных импрегнированным гранулированным активированным углем марки АУ-644. Такой активированный уголь практически полностью поглощает все компоненты, которые могут присутствовать в отходящих газах, в том числе формальдегид, аммиак, сероводород, меркаптаны, органические кислоты. В результате очистки воздуха в районе Руновской насосной станции содержание в воздухе сероводорода (H₂S), равно ПДК, т.е. 0,008 мг/м³ (сокращение на 90%). Данное оборудование работает и в настоящий момент.

В 2015 году управлением канализации была применена двухстадийная обработка очищаемого газовойдушного потока: окисление озоном, который генерируется на УФ-модулях, и сорбция на активированном угле. Одним из разработчиков подобного рода установки является отечественная компания НПО «ЛИТ». Процесс фотоионизации основан на взаимодействии УФ-света при конвекционном (непосредственном) облучении катализатора. На поверхности облученного катализатора происходит процесс фотокаталитического разрушения, который эффективно устраняет запаховые элементы. Устройство достаточно компактно, не нуждается в воде и химических реагентах. Реализацию пилотного проекта с применением данного метода было решено осуществить на Люберецких очистных сооружениях. Испытания установки «МСД-10000» проводились в грабельном отделении КНС №5 в цехе механической очистки осадка.

Содержание сероводорода на входе в установку составляло от 10 до 60 мг/м³, многократно превышая установленный для воздуха населенных мест норматив. После очистки, на выходе из установки концентрация сероводорода упала ниже 0,05 мг/м³, то есть снизилась в тысячу раз! Воздух после очистки ультрафиолетом практически не содержит летучих органических веществ и не имеет запаха.

Положительные результаты испытаний позволили расширить сотрудничество Мосводоканала и ЛИТ в этой области, и в настоящее время смонтировано и запущено в эксплуатацию 6 комплексов по очистке воздуха. Ультрафиолетовые системы газоочистки установлены в «горячих» точках очистных сооружений, надежно защищая воздушный бассейн от загрязнения. Комплексы полностью удаляют дурнопахнущие



вещества, и в очищенном воздухе сероводород и летучие органические соединения практически отсутствуют. По данным инструментально-лабораторного контроля, эффективность очистки от загрязняющих веществ при работе газоочистных установок «ВЕНТЛИТ» составила по сероводороду – до 100 %, по аммиаку – 78 % и по меркаптанам – 83%. После запуска систем газоочистки количество жалоб жителей ближайших районов по сравнению с 2014 г. уменьшилось более чем в 2 раза.

Выявленные эксплуатационные недостатки применения газоочистного оборудования для удаления запаха (негативный опыт).

1. Газоочистное оборудование типа «Ятаган», «Strada Factory» и «Корона», основанные на принципе газоразрядно-каталитической очистки воздуха, плазменного разряда и низкотемпературной плазмы, при эксплуатации показало свою зависимость:

- от энергоснабжения, при незначительных перепадах которого происходит отключение газоочистного оборудования.

- от влажности очищаемого воздуха, при превышении свыше 80% наблюдается снижение эффективности работы газоочистного оборудования с последующим отключением.

В результате не обеспечивается надежная работа ГОУ и как следствие жители ощущают характерные запахи.

Преимущество применения газоочистного оборудования для удаления запаха (положительный опыт).

1. Газоочистное оборудование МСД 10000 компании НПО «Лит», основано на принципе применения ультрафиолетовых ламп с последующей доочисткой угольной загрузкой - показало высокую эффективность работы по сероводороду до 99,8%.

2. Применение *Адсорбера «АТС 1500»* компании *ОАО «НИИОГАЗ»* - показало, с одной стороны, что данное оборудование зависит от концентрации веществ очищаемого воздуха однако правильно подобранный фильтр в течение 12 - 18 месяцев не требует никакого обслуживания, а далее происходит плановая замена активированного угля.

По результатам испытаний была сформирована программа по оснащению АО «Мосводоканал» газоочистным оборудованием для удаления запаха.

Таким образом, АО «Мосводоканал» уделяет огромное внимание проблемам удаления запахов от канализационных сооружений. Планово ведутся работы по подбору газоочистного оборудования, позволяющего удалять все запахи и удовлетворить требования населения к комфортности проживания в современном городе.

Мосводоканал, АО

Россия, 105005, г. Москва, Плетешковский пер., д.2

т.: +7 (499) 763-3434, ф.: +7 (499) 265-2201

post@mosvodokanal.ru www.mosvodokanal.ru



Улавливание радиоактивного цезия на фильтрах ВПЯМ методом хемосорбции. (ФГУП «ПО «МАЯК»)

*ФГУП «ПО «Маяк», г. Озерск, Ю.А. Занора, руководитель группы газоочистки,
С.В. Степанов, инженер-технолог,
РХТУ, г. Москва, М.Д. Гаспарян, УрФУ, г. Екатеринбург, Н.Д. Бетенеков*

Радиоактивный цезий - ^{137}Cs — один из главных компонентов радиоактивного загрязнения биосферы. Содержится в радиоактивных выпадениях, радиоактивных отходах, сбросах заводов, перерабатывающих отходы атомных электростанций. ^{137}Cs – долгоживущий радиоактивный изотоп (период полураспада 30,17 лет). Он выделяется при реакции деления в относительно большом количестве и определяет активность продуктов деления после длительного периода их «охлаждения» и тем самым ставит вопрос о безопасности длительного хранения отходов.

Из жидкой фазы основными процессами извлечения и утилизации ^{137}Cs являются соосаждение, сорбция с последующей выпаркой, цементированием для низкоактивных (НАО) и среднеактивных (САО) отходов и остекловыванием высокоактивных отходов (ВАО). Более привлекательным для многих исследователей является «сухой» метод фиксации цезия в различных силикатных матрицах.

Основной рудой цезия является поллуцит. Природный поллуцит — минерал, водный алюмосиликат состава $(\text{Cs}, \text{Na}) [\text{AlSi}_2\text{O}_6] \times n\text{H}_2\text{O}$; содержит до 32% Cs_2O . Характерны примеси Rb_2O , K_2O и Ti_2O . В основе кристаллической структуры поллуцита лежит алюмокремниевый каркас из связанных тетраэдров SiO_4 и AlO_4 , в пустотах которого размещены катионы Cs^+ и Na^+ , а также H_2O цеолитного характера.

Основываясь на указанных данных, были разработаны методики высокотемпературной (выше 700°C) хемосорбции оксида цезия алюмосиликатными материалами разных составов с образованием безводного искусственного поллуцита ($\text{Cs}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$) и других устойчивых соединений.

Для этой цели предлагаются пористые неорганические материалы - ПНМ («Губка»; пористый шамот; изделия из муллитокремнеземистой ваты и др.), аморфная фаза которых при высоких температурах взаимодействует с парами ^{137}Cs , что позволяет зафиксировать его в устойчивых алюмосиликатных кристаллических фазах CsAlSiO_4 (кальсилит) и $\text{CsAlSi}_2\text{O}_6$ (поллуцит) и алюмосиликатной аморфной фазе.

Разрабатываемые нами керамические высокопористые и высокопроницаемые блочно-ячеистые материалы (ВПЯМ) и носители на их основе (ВПЯН) по прочностным и гидравлическим свойствам значительно превосходят все ПНМ-фильтры: «Губку», пористый шамот (ПШ) и проницаемые волокнистые материалы (ПВМ). При открытой пористости до 95% сопротивление мелкоячеистых блоков толщиной 15 мм для скорости газового потока в 20 см/с составляет менее 10 Па. По проницаемости высокопористые керамические ячеистые носители также превосходят все другие проницаемые материалы на 1-3 порядка, их коэффициент газопроницаемости составляет от 20 до 120 mm^2 . К преимуществам ВПЯМ и ВПЯН можно отнести невысокую скорость газового (или жидкостного) потока, при которой наступает турбулентный режим течения (в блочных носителях ячеистой структуры он начинается со скорости 0,1 м/с), в результате чего улучшаются условия тепло- и массопереноса, большую внешнюю площадь поверхности, приводящую к высоким внешним скоростям массо- и теплопереноса.

При этом обеспечивается высокая эффективность массообменных процессов, протекающих во внешнедиффузионном режиме при высоких нагрузках на фильтрующий элемент.

Таким образом, совокупность свойств ВПЯМ и ВПЯН позволяет рекомендовать их к использованию в качестве фильтрующих элементов в процессах, где необходимо сочетание низких гидравлических потерь и эффективного массообмена газового потока с фильтрующей поверхностью, например, для процессов с незначительными концентрациями реагирующих веществ.

В процессе хемосорбции ^{137}Cs керамическая матрица из ВПЯМ будет сама являться носителем. В качестве активного слоя нами была предложена композиция из обладающих повышенной реакционной способностью алюмо- и кремнезелей с целью создать условия для стехиометрического образования наиболее устойчивых алюмосиликатов цезия: поллуцита ($\text{CsAlSi}_2\text{O}_6$) и кальсилита (CsAlSiO_4).

На основании результатов предварительных экспериментов была разработана конструкция и изготовлена опытная установка для локализации радионуклидов ^{137}Cs в процессе изготовления источников ионизирующего излучения, включающая устройство нагрева (мини-печь сопротивления) с керамическими сменными картриджными фильтрэлементами и приборный бокс с терморегуляторами (рис.5). Корпус фильтрэлемента (в одном фильтрэlemente расположены 3 фильтра-собента размерами 35(d) × 50 (h) мм) и нагревателя выполнен из муллитокремнеземистого материала МКР, корпус мини-печи – из коррозионностойкой стали, теплоизоляция – муллитокремнеземистая вата МКРР-130, нагреватель – фехралевая проволока диаметром 2 мм.



Рис.5. Установка для локализации радионуклидов ^{137}Cs в процессе изготовления источников ионизирующего излучения: а – мини-печь сопротивления со сменными картриджными фильтрэлементами, б – приборный бокс.

В приборном боксе установлены понижающий трансформатор ОСМ-0,25-220/24В, терморегулятор ТРМ 251 и измеритель-сигнализатор ТРМО. Термодатчики – хромельалюмелевые марки ДТПК 021-1,2/0,2.

Чертеж фильтрэлемента представлен на рис.6. В одном фильтрэlemente расположены 3 блочно-ячеистых фильтра-сорбента размерами 35(d) × 50 (h) мм (рис.7).

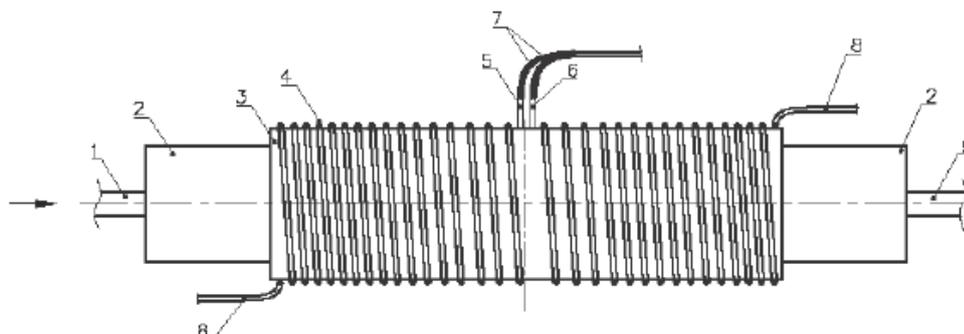


Рис.6. Чертеж фильтрэлемента с нагревателем:
1 и 9 – входной и выходной патрубки, 2 – керамический корпус фильтрэлемента, 3 – керамический корпус нагревателя, 4 – нагреватель фехралевый, 5 и 6 – датчики температуры терморегулятора и сигнализатора, 7 – выводы датчиков температуры, 8 – выводы нагревателя.



Рис.7. Внешний вид фильтра-сорбента

Первый цикл испытаний провели в феврале 2012 года на установке для варки цезий-алюмофосфатного стекла (ЦАФС) в производстве источников ионизирующего излучения (ИИИ).

В парогазовой фазе, отводимой из тигля, цезий-137 находится в основном в аэрозольном, а также в газообразном виде. Аэрозольная фракция цезия-137 на 99,99% может быть уловлена вентиляционной системой газоочистки и фильтрами системы вакуумных сдувок. Однако газообразная фракция цезия-137 является трудноулавливаемой стандартными газоочистными фильтрами. Малоэффективными оказываются в этом случае холодильники и барботеры, предусмотренные в локальной газоочистке. Они снижают температуру отходящих газов, но не переводят их в аэрозольную фазу. При синтезе цезий-алюмофосфатного стекла потери цезия с газовой фазой могут достигать нескольких процентов, поэтому

организация мер по локализации парогазовой фазы и аэрозолей представляется крайне актуальной задачей ввиду высокой удельной активности исходного продукта. Для снижения нагрузки на основные системы газоочистки было решено паровоздушную смесь из тигля по газоходу направить на опытную установку, в которой газообразная фракция цезия улавливается фильтрами-сорбентами. Затем воздух охлаждается в дефлегматоре, проходит через регулировочный вентиль и ротаметр контроля расхода, попадая в барботёр, заполненный водой, и выбрасывается в систему очистки вакуумных сдувок.

Схема улавливания парогазовой фазы из печи варки цезий-алюмосиликатного стекла приведена на рис. 8. Температура внутри фильтрэлемента поддерживалась в интервале $850 \pm 50^\circ\text{C}$.

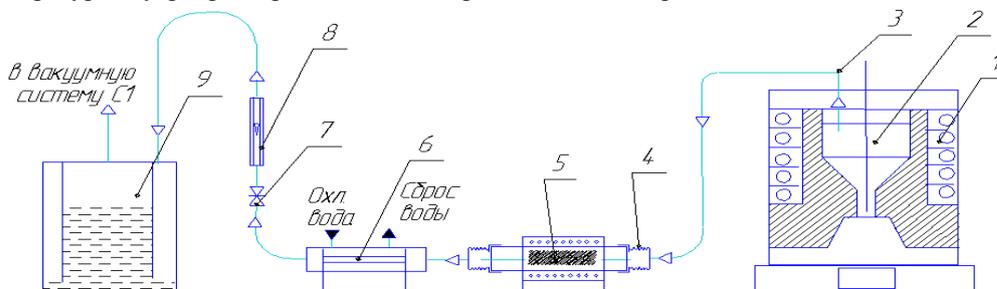


Рис.8. Локальная система газоочистки печи для варки стекла: 1 – электрическая печь сопротивления; 2 – тигель; 3 – газоход из нержавеющей стали; 4 – переходник сильфонный из нержавеющей стали; 5 – опытный высокотемпературный керамический фильтрэлемент; 6 – дефлегматор; 7 – вентиль ручной регулировочный; 8 – ротаметр типа РМ-0,63 ГУЗ; 9 – барботер водный

За время испытаний было наработано 10 партий ЦАФС, при этом использовались 2 фильтрэлемента.

В период проведения опытных операций осуществлялся оперативный контроль величины выброса после вентиляционной системы камер и вакуумной системы С-1 с помощью специального программного обеспечения. Превышения установленных контрольных уровней поступления цезия на системы не наблюдалось в течение практически всех операций. Данный факт позволяет заключить, что газообразная фракция цезия, поступающая на испытываемую систему газоочистки, практически полностью улавливалась высокотемпературным керамическим блочно-ячеистым фильтром-сорбентом.

Для проверки эффективности улавливания цезия после 5 операций варки ЦАФС корпус одного фильтрэлемента был разобран (механически разрушен внутри камеры), а активность отдельных фильтров-сорбентов была измерена дозиметром ДКС-АТ5350.

Результаты измерений составили:

- для первого элемента по ходу газа – 5,8 Ки цезия-137;
- для второго – 2,4 Ки;
- для третьего – 0,5 Ки.

Следует отметить, что из-за наличия мощных полей ионизирующих излучений в горячей камере погрешность таких измерений может быть весьма высока, однако положительный эффект применения керамических фильтров очевиден.

В марте 2015 года были проведены повторные испытания системы локальной газоочистки, оборудованной экспериментальным фильтром ВПЯФ-Ц.361490.001 с новым картриджным фильтрэлементом.

За пять операций варки было наварено 312,26 г стекла с общей активностью 2000 Ки. В период проведения опытных операций осуществлялся оперативный контроль величины выброса после вентиляционной системы камер и вакуумной системы с помощью системы МАИС-Д. Превышения установленных контрольных уровней поступления цезия в точке КРБ также не наблюдалось в течение всех операций.

Таким образом, результаты опытно-промышленных испытаний установки для варки ЦАФС в процессе производства источников ионизирующего излучения с керамическим фильтрэлементом в составе системы локальной газоочистки для локализации радионуклидов ^{137}Cs показали высокую эффективность керамических высокопористых блочно-ячеистых фильтров-сорбентов при улавливании парогазовой фракции ^{137}Cs (за 5 операций варки на керамическом фильтре накоплено около 10 Ки цезия-137), что позволили существенно снизить нагрузку на штатную систему газоочистки и обеспечить величину выброса ниже нормы.

Производственное объединение Маяк, ФГУП

Россия, 456780, Челябинская область, г. Озерск, пр-т Ленина, 31

т.: +7 (35130) 331-05, ф.: +7 (35130) 338-26

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



Каталитическое разложение аммиака в ОАО «Красцветмет». (Инжиниринговый центр ОАО «Красцветмет»)

Инжиниринговый центр ОАО «Красцветмет», Хмелев Николай Борисович, Руководитель направления

В связи с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в городе Красноярске экологический контроль за выбросами предприятий стоит очень остро, это связано с особым вниманием со стороны Власти и общественности к состоянию атмосферного воздуха в городе. В связи с этим задача создания экологически чистого производства в ОАО «Красцветмет» приобретает особо важное значение. В процессе производственной деятельности аффинажного производства в технологию запускается до 90 т/мес. аммиачной воды и образуются аммиачные растворы с высоким содержанием аммоний содержащих солей (концентрация NH_4^+ от 10 до 60 г/л.). Для нейтрализации растворов и осаждения ионов тяжелых металлов проводят операцию разрушения аммиачных комплексов и перевод металлов в нерастворимые соединения. По существующей схеме аммиачные растворы подвергаются отдувке аммиака сжатым воздухом в двух последовательно установленных пульсационных колоннах и образуется парогазовая смесь (ПГС) с концентрацией аммиака от 10 до 60 г/м³.

До внедрения установки термокatalитического обезвреживания аммиака ПГС, содержащая аммиак поступала на два установленных параллельно абсорбера, где происходила абсорбция паров аммиака водой, полученная в абсорберах аммиачная вода (1–3% масс.) смешивалась с другими промстоками, что существенно повышало концентрацию иона аммония в стоках, а не уловленные в абсорберах пары аммиака через систему технологической вентиляции выбрасывались на газоочистные сооружения предприятия. Таким образом, в результате работы обеспечивалось решение технологических задач производства, но не предотвращалось загрязнение водного и воздушного бассейнов ионами аммония, причем ежедневно происходил «залповый» сброс с превышением ПДК.

Одним из перспективных направлений природоохранной деятельности по защите воздушного бассейна от губительного воздействия вредных, токсичных веществ, содержащихся в отходящих промышленных газах, является метод кatalитической очистки. Это современный и удобный метод обезвреживания отработанных газов, содержащих аммиак при котором происходит образование безвредных продуктов - азота и воды. Процесс гетерогенных кatalитических реакций имеет различные варианты технического осуществления, определяемые требованиями технологического процесса, обеспечения защиты аппарата от перегревов, особенно при значительной экзотермичности реакции глубокого окисления аммиака при больших его концентрациях. На верхнем слое кatalизатора происходит глубокое окисление паров аммиака, присутствующих в газах до азота и воды. Далее осуществляется промежуточное охлаждение ПГС в блоке водяного охлаждения расположенного перед нижним слоем кatalизатора для удаления избыточного тепла при окислении высококонцентрированных паров аммиака. На нижнем слое кatalизатора происходит доокисление паров аммиака (или селективное кatalитическое восстановление оксидов азота). Очищенные газы, проходя вторую спираль, отдают тепло входящим газам и вентилятором выбрасываются в технологическую вентиляцию. Очистка технологических газов от паров аммиака осуществляется в установленных параллельно двух термокatalитических реакторах, на смеси кatalизаторов СТК-05-3(Ф) или СК-201-2 (верхний слой) и АОК-78-55 (нижний слой).

Техническая новизна установки кatalитического обезвреживания заключается в наличии принципиально нового реактора кatalитического окисления «Крот-1500» с подобранным для данного технологического процесса типами кatalизаторов.

Практическая ценность внедрения данного процесса заключается в значительном снижении концентрации ионов аммония в растворах направляемых на городские очистные сооружения и снижении выбросов аммиака в воздушный бассейн города Красноярска.

Благодаря успешному внедрению данного вида оборудования на нашем предприятии открываются перспективы использования кatalитической очистки газов от аммиака, окислов азота, оксида углерода на аффинажном производстве.

Красцветмет, ОАО

Красноярский завод цветных металлов имени В. Н. Гулидова, ОАО

Россия, 660027, г. Красноярск, Транспортный проезд, д. 1

т.: +7 (391) 259-3333

info@krastsvetmet.ru www.krastsvetmet.ru

Применение турбин водяного распыления для пылеподавления в промышленном производстве. (ООО «Академия Промышленного Пылеподавления «Борей»)

ООО «Академия Промышленного Пылеподавления «Борей»,
Рябов Арсений Игоревич, Менеджер по продажам оборудования*

* Доклад из сборника Девятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016», проведенной ООО «ИНТЕХЭКО» 27-28 сентября 2016г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО».

Академия Промышленного Пылеподавления «БОРЕЙ» является официальным эксклюзивным авторизованным дистрибьютором Итальянской компании «EMI Controls» - ведущего европейского производителя турбин для пыли- и запахоподавления. Академия «БОРЕЙ» осуществляет поставки оборудования и инженерных решений в области Промышленного Пылеподавления, управления Температурно-Влажностным Режимом и системами испарения на территории России, Белоруссии, Казахстана и Узбекистана. Продукция нашего предприятия находит применение во всех отраслях промышленности.

Пыль это не только раздражитель кожи и аллерген для лёгких, но и злейший враг для промышленности. Дома мы совершаем влажную уборку. Влага эффективно убирает пыль. Значит и в промышленности пыль можно побороть влагой. Все установки для подавления пыли «EMI Controls» запускается в серийное изготовление исключительно после проведения полевых испытаний и получения доказательной базы эффективности. После проведения ряда экспериментов по пылеподавлению распылением влаги турбинами были сделаны следующие выводы:

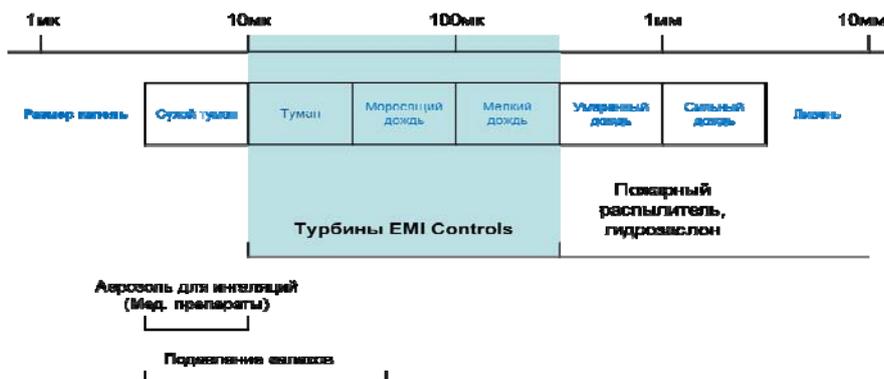


Рис.1. Размеры капель продукции EMI Controls

Вывод 1:

Площадь распыления обратно пропорциональна диаметру капель

Например:

1 л распыляемой воды

- Ø 1 мм → 6м²
- Ø 100 мкм → 60м²
- Ø 10 мкм → 600м²

Площадь, м²

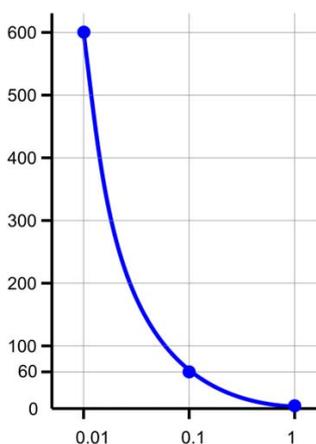


Рис.2. Эффективность распыления

Вывод 2:

Скорость осаждения капель с высоты 1,5 м в безветрии.



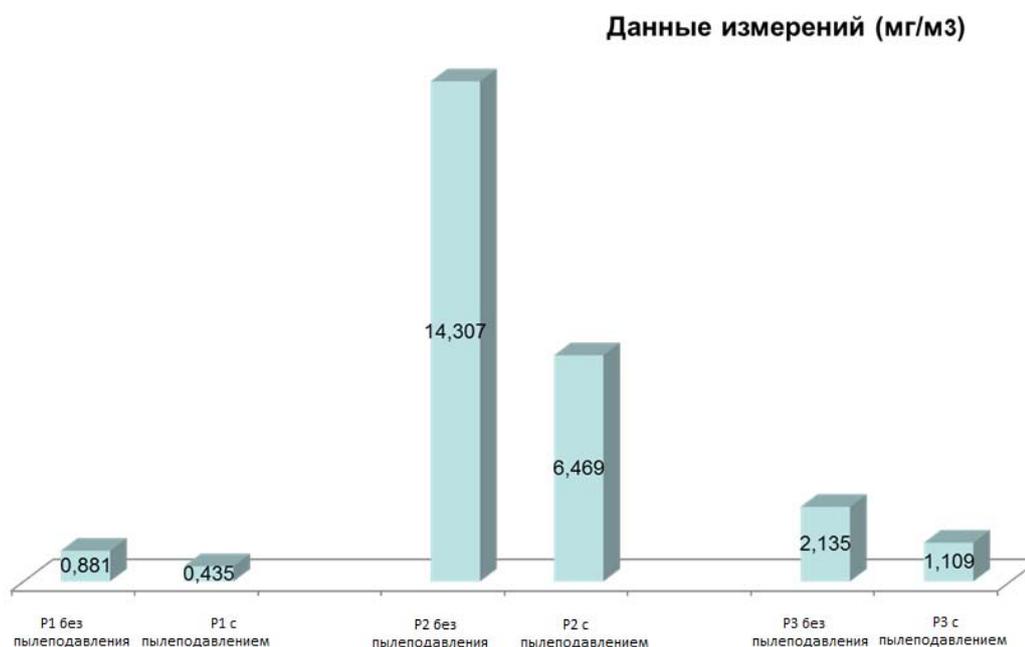
Рис.3.

Заключение 1

Мелкие капли:

1. Охватывают площади большего размера
2. Дольше остаются в воздухе
3. Распыление мелких частиц исключает возможность образования грязи и луж
→ **позволяют эффективнее бороться с пылью**

Проводя замеры проб воздуха в практических условиях на одном из строительных карьеров, получили следующие результаты:



Результаты забора проб

Использование воды

Пушка	Площадь распыления (м ²)	Расход воды (л/мин)	Расход воды (м ³ /ч)	Коеф. испарения	Количество осадков (мм/ч)
1) dct5	1175	30	1,8	0,6	0,92
2) dct40	1060	30	1,8	0,6	1,02
3) dct5	218	16	0,96	0,6	2,64
Итого	2454	76	4,56	0,6	1,52

Площадь распыления: 2300 м²

Количество осадков: **1,52 мм/ч** → материал не намокает

Для сравнения:

- Система увлажнения на складах хранения древесины: 5 – 20 мм/ч
- Увлажнение во время сноса зданий: 50 – 250 мм/ч (или более)

Заключение 2

- На площади в 2300 м² карьера распыляли воду. Это около 10% всей площади карьера.
- Используя водяное распыление с производительностью 1,52 мм/ч, мы добились уменьшения образования пыли на 55% (концентрация пыли уменьшилась с 14,3 мг/м³ до 6,4 мг/м³).
- Процент подавляемой пыли зависит от качества применяемой водной взвеси, то есть капли воды производятся необходимого размера
- Контроль системы пылеподавления при помощи ПК или пульта дистанционного управления позволяет оптимизировать работу системы при непостоянном пылеобразовании.

Системы EMI Controls предназначены для открытых и закрытых территорий. Разрабатываются и производятся для естественного, эффективного и гибкого решения проблем пылеподавления, запахаподавления и поддержания температурно-влажностного режима (микроклимата). При проведении выше приведённых исследований использовались различные виды оборудования.



Рис.4. Пушка L3



Рис.5. Турбина V7



Рис.4. Турбина V22

Все виды оборудования очень легко управляются, имеют возможность монтажа на транспортировочной раме. Кроме того, могут располагаться на выносной консоли или на передвижной тележке, на стационарной опоре или опоре с подъёмником. Что не маловажно в современных условиях, **системы имеют самое низкое на рынке пылеподавления потребление воды и электричества.**

К некоторым деталям можно отнести

- Высокопрочные керамические форсунки
- Запатентованная форсуночная головка
- Стальной фильтр, который легко промывать
- Встроенный насос
- Легкость и простота в управлении

- Безопасность перевозки (3-колесная тележка)



И самое главное, системы оснащены современным программным обеспечением для автоматизации процесса работы и дистанционного управления.



Таким образом, рассматриваемый вопрос промышленного пылеподавления при распылении воды, имеет под собой полностью научно обоснованную и подтвержденную практикой основу. Федеральное Агентство по техническому регулированию и метрологии в информационно технических справочниках по наилучшим доступным технологиям (НДТ) рекомендует применять рассматриваемый метод для борьбы с пылью.

Чистый воздух «под ключ»

Академия Промышленного Пылеподавления «БОРЕЙ», ООО
Россия, 160009, г. Вологда, ул. Мальцева, д. 52
т.: +7 (8172) 26-4416
info@boreas35.ru www.boreas35.ru

* Доклад из сборника Девятой Международной конференции «ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2016», проведенной ООО «ИНТЕХЭКО» 27-28 сентября 2016г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО». Дополнительную информацию о промышленных конференциях ООО «ИНТЕХЭКО» см. на сайте www.intecheco.ru



Технологии защиты среды обитания нынешнего и будущих поколений от R&R-BETH GmbH. (R&R-BETH GmbH (Германия))

R&R-BETH GmbH (Германия), Банин Юрий, Директор по продажам в центральной Европе и странах СНГ

Являясь компанией средней величины со штатом всего **340 сотрудников** нам удастся и сохранять старые добрые традиции немецкого семейного бизнеса и использовать современные методы управления. Наши технические решения базируются на новейших разработках в различных отраслях промышленности, тесном сотрудничестве с наукой и десятках собственных патентов. Качество изготовления, надежность и эффективность нашей продукции - это забота как владельцев-руководителей так и всей команды высококвалифицированных специалистов, многие из которых являются признанными экспертами в отрасли.

В числе наших постоянных клиентов мировые и европейские лидеры в своих отраслях. Вот только несколько из многих десятков в алфавитном порядке Bayer, Continental, Heidelberger Zement, Kronospan, KÜTTNER, M+W GROUP, MAGNA, SIEMENS, ThyssenKrupp, VOITH, Volkswagen Group, WACKER. Наши технологии также широко используются в энергетике, пищевой и сахарной промышленности, деревообработке, рециклинге. Приняв и осуществляя стратегию экспансии на рынки, куда ранее наши **фильтры и электрофильтры** поставлялись в комплектации с технологическим оборудованием немецких партнеров, мы остаемся лидером на своих традиционных рынках- Германия, Австрия, Швейцария, Англия, Франция.

В ответ на всё новые требования постоянных и новых клиентов мы расширяем ассортимент продукции, из года в год наращиваем и модернизируем нашу производственную базу. Сегодня наше в большой степени **роботизированное производство организовано на 22 000 м2 под крышей**, мы строим новые производства и сервисные центры. Традиции и инновации, опыт и основательное обучение новых сотрудников являются основой нашего устойчивого роста. Все это позволяет всегда находить оптимальные решения, гибко встраивая наше оборудование как в новые проекты так и в существующие технологические процессы.



www.rr-beth.com

*Наш головной офис находится в городе
Бад Лобенштайн, Германия*

R&R-BETH GmbH

Gewerbegebiet Unterlemnitz 7, 07356 Bad Lobenstein, Germany

т.: + 49 36651/3959-0, ф.: +49 36651/3959-50

info@rr-beth.com <http://www.rr-beth.com>



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)

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 выбросов, 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.MH09.B.00004** на основании протокола испытаний **№003-2014-034**, регистрационный номер **РОСС RU.0001.21MЭ68**;

Сертификат соответствия № **ТС RU С-RU.MH09.B.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