



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

устройств. Данная программа может быть использована в различных производственных учреждениях в целях защиты атмосферного воздуха от загрязнений.

Список использованных источников

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан. РГП «Казгидромет». Выпуск №1 (21), 2013. – 197 с.
2. Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг // Издательство Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.
3. Закон Республики Казахстан от 11.03.2002 N 302-2 "ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА"
4. Б.Р. Касимова, Д.Е. Баксултанов Вопросы загрязнения атмосферного воздуха и его мониторинга города Астаны//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева:серия естественно-технических наук. - Астана: ЕНУ, 2014. -№2.-С.128-133.

УДК 533.667

ЭЛЕКТРОФИЛЬТР ВРАЩАЮЩИМСЯ ОСАДИТЕЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДОМ

Жанабаева Шаттык Ерболатқызы

baubek.as@mail.ru

Студент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель - А.А.Баубек

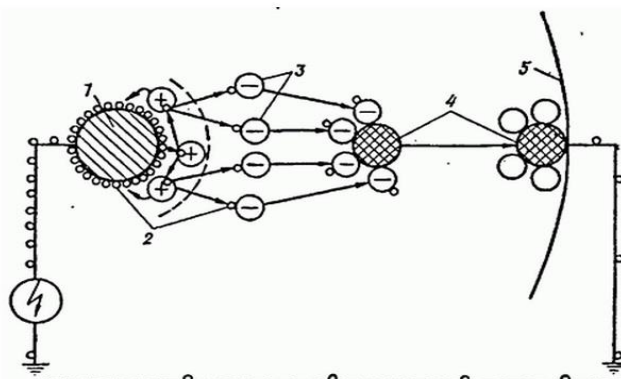
Разработан принцип действия электрофильтра с вращающимся осадительным электродом для очистки промышленных газов. В данном фильтре не применяются механические системы встряхивания, что позволяет повысить степень газоочистки и уменьшить унос пыли.

Электрофильтры – это одни из широко используемых и незаменимых аппаратов для очистки промышленных газов от твердых и жидких загрязняющих веществ, выделяющихся при различных технологических процессах, прежде всего больших объемов газа – порядка сотен тысяч и миллионов кубических метров газа в час.

Электрофильтры широко применяются почти во всех отраслях народного хозяйства: теплоэнергетике, черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, в строительной индустрии, при производстве удобрений и утилизации бытовых отходов, в атомной промышленности и др. Область применения электрофильтров непрерывно расширяется.

Сущность процесса электрической фильтрации газов заключается в следующем. Газ, содержащий взвешенные частицы, проходит через систему, состоящую из заземленных осадительных электродов и размещенных на некотором расстоянии (называемом межэлектродным промежутком) коронирующих электродов, к которым подводится выпрямленный электрический ток высокого напряжения. При достаточно большом напряжении, приложенном к межэлектродному промежутку, у поверхности коронирующего электрода происходит интенсивная ударная ионизация газа, сопровождающаяся возникновением коронного разряда (короны), который на весь межэлектродный промежуток не распространяется и затухает по мере уменьшения напряженности электрического поля в направлении осадительного электрода.

Газовые ионы различной полярности, образующиеся в зоне короны, под действием сил электрического поля движутся к разноименным электродам, в соответствии с рисунком 6, вследствие чего в межэлектродном промежутке возникает электрический ток, называемый током короны. Улавливаемые частицы из-за адсорбции на их поверхности ионов приобретают в межэлектродном промежутке электрический заряд и под влиянием сил электрического поля движутся к электродам, осаждаются на них.



1 – коронирующий электрод; 2 – электроны; 3 – ионы; 4 – частицы пыли; 5 – осадительный электрод.

Рисунок 1 – Механизм зарядки и осаждения частиц в электрофильтре

Основное количество частиц осаждается на развитой поверхности осадительных электродов, меньшая их часть попадает на коронирующие электроды. По мере накопления на электродах осажденные частицы удаляются встряхиванием или промывкой электродов. В сухих электрофильтрах основную пылевую нагрузку воспринимают осадительные электроды, а некоторая часть пыли осаждается на коронирующих электродах. Для очистки электродов от пыли применяются различные способы встряхивания. Осадительные электроды встряхиваются путем сообщения электродам возмущающего усилия, способного оторвать слой пыли, накопившейся на их поверхности. При больших ускорениях, сообщаемых электроду, очистка его поверхности происходит лучше. Однако это приводит к механическим повреждениям, как электродов, так и систем их подвески. Поиски оптимального решения привели к разработке, различных систем и механизмов встряхивания. В мировой практике для встряхивания электродов применяются механические системы ударно-молоткового действия, пневматические, магнитно-импульсные и вибрационные системы.

Унос пыли из электрофильтра играет заметную роль в работе электрофильтра. Унос происходит при падении пыли в бункер в процессе встряхивания электродов, самопроизвольного обрушения и выноса пыли из бункера. Кроме того, существует унос пыли при переполнении бункера, а также унос при осаждении частиц в результате их перезарядки, рикошета и эрозии слоя. Учитывая постоянно повышающихся требования к очистке промышленных газов и соответственно высокую эффективность современных электрофильтров, следует иметь в виду, что процессы вторичного уноса в ряде случаев становятся факторами, определяющими эффективность сухого электрофильтра, поскольку однократное осаждение частиц в таких электрофильтрах осуществляется с большой степенью вероятности.

Унос при осаждении значительно снижает эффективность очистки газов, если крупность основной массы частиц на входе превышает 20 – 30 мкм. Таким образом, можно объяснить имеющее место в ряде случаев аномально низкие значения степени очистки газов в электрофильтрах (или в их первых полях) при улавливании крупной пыли, которая должна улавливаться наиболее эффективно.

Применение оптимального периодического встряхивания вместо непрерывного позволило в ряде случаев снизить выбросы в 2 – 3 раза. Для повышения степени газоочистки и снижения уноса пыли предлагается применение электрофильтра с вращающимся осадительным электродом. Сущность работы электрофильтра с вращающимся осадительным электродом заключается в том, что осадительные электроды выполнены в виде бесконечной ленты, вращающейся на валах, причем в верхней части, которой происходит осаждение пыли всех групп, а в нижней части происходит непрерывный их съем.

В этом случае существенно повышается степень очистки, поскольку все вышеуказанные проблемы классического электрофильтра решаются одновременно.

Технический результат предлагаемого электрофильтра – повышение степени очистки технологических газов от твердых частиц с помощью электрофильтра.

Физическая сущность работы предлагаемого электрофильтра заключается в том, что осадительный электрод выполнен в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты, опирающейся на валы, разделенной перегородкой на две части. При этом одна часть связана с газоходом, а другая со щеточным узлом, установленным снизу перегородки с возможностью контактирования с осадительным электродом, и бункером для приема пыли. Твердые частицы технологических газов, проходя через коронирующие электроды, приобретают электростатический заряд и, подчиняясь закону электростатики, осаждаются в верхней части осадительного электрода. В результате чего осадительный электрод очищается от твердых частиц, которые затем попадают в приемный бункер.

Электрофильтр состоит из осадительного электрода 1, выполненного в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты, опирающейся на валы 2, коронирующих электродов 3, газохода 4, щеточного узла 5, перегородки 6, насоса 7, форсунок 8 для впрыска воды.

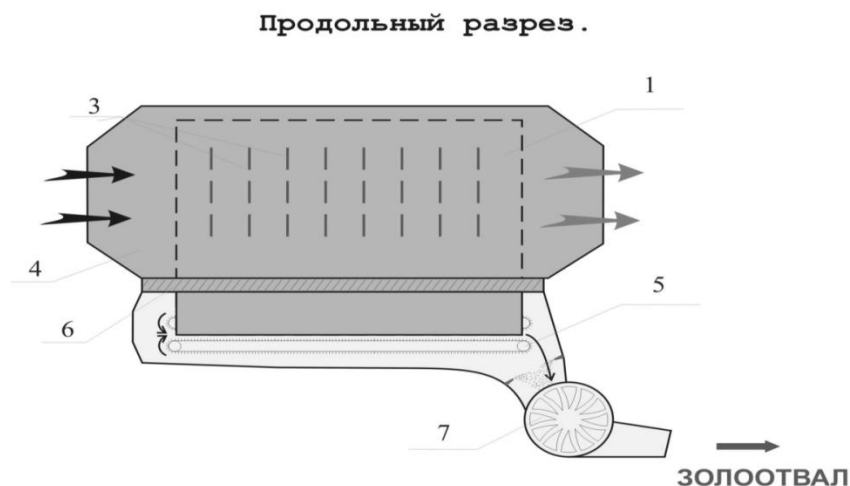


Рисунок 2 – Электрофильтр с вращающимся осадительным электродом (продольное сечение)

Электрофильтр работает следующим образом:

Под действием тягодутьевого оборудования технологический газ движется по газоходу 4 и, проходя через коронирующие электроды 3, твердые микрочастицы приобретают электростатический заряд. Затем они, подчиняясь закону электростатики, осаждаются в верхней части осадительного электрода 1. Осадительный электрод 1 выполнен в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты, опирающейся на валы 2.

В нижней части перегородки 6 осажденные твердые частицы счищаются с осадительного электрода 1 с помощью щеточного механизма 5, которые затем орошаются водой через форсунки 8, превращаясь в жидкую пульпу, удаляемую водяным насосом 7 в золоотвал.

Поперечный разрез .

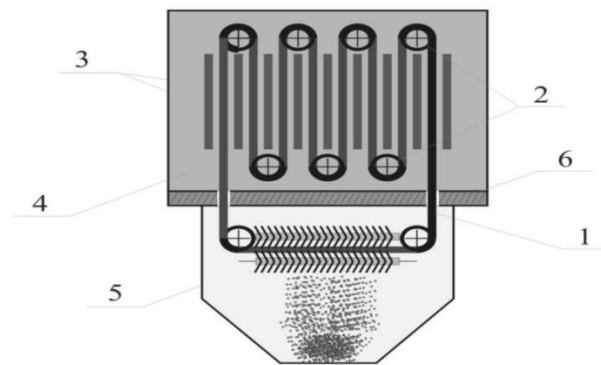


Рисунок 3—Электрофильтр с вращающимся осадительным электродом (поперечное сечение)

Процесс очистки технологических газов с помощью предлагаемого устройства производится непрерывно, что не дает образовываться пыли с высоким удельным электрическим сопротивлением и, как следствие, повышается эффективность работы электрофильтра и его степень очистки.

Следствием применения данной схемы будет решение следующих проблем:

- улавливание пыли всех трех групп независимо от их удельного электрического сопротивления;
- упрощение конструкции электрофильтра из-за отсутствия встряхивающего устройства;
- отсутствие уноса пыли, так как нет встряхивающих устройств;
- стабилизация работы высоковольтного аппарата, т.к. не образуется пыль третьей группы, являющаяся причиной образования мощного обратного коронного разряда, и как следствие повысится эффективность работы электрофильтра;
- появляется возможность увеличить скорость очищаемого газового потока более 2...3 раза, следовательно, повысится производительность газоочистки электрофильтра при прочих равных условиях.

Величина удельного электрического сопротивления (УЭС) слоя пыли на электродах электрофильтра является одним из важных факторов, влияющих на эффективность работы сухих электрофильтров. Существует критическое значение УЭС пыли, при котором к.п.д. аппарата резко снижается. Это происходит вследствие появления обратной короны или за счет большого падения напряжения на слое высокоомной пыли, находящейся на осадительном электроде. В интервале температур 50 – 200°С частицы пыли теряют адсорбированную влагу и за счет снижения поверхностной проводимости УЭС пыли повышается. Дальнейшее повышение температуры (200 – 400°С) приводит к уменьшению электрического сопротивления слоя пыли вследствие тепловое возбуждения электронов.

Список использованных источников

1. А.А.Баубек, М.И.Арпабеков, Б.Р.Касимова Электрофильтр с улучшенной регенерацией осадительных электродов для повышения эффективности пылеулавливания на промышленных предприятиях Монография Алматы: Издательство Эпиграф, 2017. -336 С.