Министерство общего и профессионального образования Свердловской области ГБОУ СПО СО «Первоуральский металлургический колледж»

Специальность 140613

Техническая эксплуатация

и обслуживание электрического

и электромеханического оборудования

**РЕФЕРАТ**

по дисциплине электротехника на тему:

«Способы очистки воды и воздуха коронным разрядом»

Студент Уваров М.В.

Преподаватель Серов А.Ф.

Содержание.

1. Введение.
2. Новая технология очистки воздуха.
3. Способ очистки воды коронным разрядом и превращение из «мертвой» воды в «живую».
4. Вывод.
5. Литература.

1.Введение.

Коронный разряд – это вид разряда(разновидность тлеющего разряда) газа. При разной неравномерности электрического поля , его можно наблюдать как светящееся кольцо (корону) вокруг проводов энергии ЛЭП в сырую погоду. При передаче электроэнергии это вредное явление, приводящее к потерям энергии и радиопомехам. Но этот же разряд можно использовать в передовых технологиях очистки воды и воздуха (также коронный разряд используется для очистки газов от пыли и сопутствующих загрязнений ( электростатический фильтр ) , в копировальных устройствах (ксероксах) и лазерных принтерах для заряда светочувствительного барабана; для определения давления в лампах накаливания)

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой эта тема очень актуальна.

В работе рассмотрена новая технология очистки воздуха в общественных местах с помощью очистителя воздуха; также рассмотрен новый способ очистки воды при помощи коронного разряда и превращение из «мертвой» воды в «живую».

2. Новая технология очистки воздуха.

Изделие «Очиститель воздуха электростатический «TREE-med» (в дальнейшем изделие TREE) предназначено для удаления из воздуха аэрозольных включений (микроорганизмов, пыли) в помещениях медицинских учреждений, в других общественных местах в присутствии людей с целью предотвращения распространения инфекционных заболеваний, передаваемых воздушным или воздушно-капельным путём. TREE быстро и незаметно удаляет из воздуха пыль, аллергены, неприятные запахи. TREE работает абсолютно бесшумно.

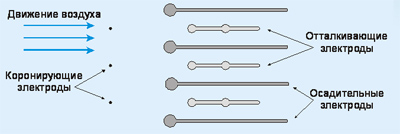
ПРИНЦИП РАБОТЫ

TREE - электростатический очиститель воздуха нового типа. TREE не является ни ионизатором, ни озонатором воздуха. Вся работа по очистке и обеззараживанию производится внутри прибора без всякого вреда для окружающей среды. В изделии TREE использован эффект «ионного ветра», возникающего при приложении высокого напряжения к тонкому электроду – проволоке, на которой возникает бесшумный коронный разряд.

Положительно заряженные ионы устремляются к противоположному, осадительному электроду, вызывая тем самым движение воздуха. Происходит это следующим образом. Ионы молекул воздуха, генерируемые коронным разрядом, притягиваются к осадительному электроду под действием электрического поля. На пути к осадительному электроду ионы сталкиваются с нейтральными молекулами воздуха и придают им движение в направлении своего полёта. На протяжении полёта каждый ион ускоряет около 10 молекул воздуха. Эти нейтральные молекулы без задержки проходят мимо осадительных электродов и создают движение воздуха.

Устройство работает как вентилятор, не имеющий движущихся частей. Ионы, вылетающие от коронирующего электрода, «приземляются» на поверхности осадительного электрода. Но на нём осаждаются не только ионы, но и микроорганизмы и частицы пыли. Поток ионов получается в этих устройствах настолько плотным, что буквально к каждому микроорганизму и мельчайшей пылинке "прилипают" несколько ионов. В результате эти микроорганизмы и пылинки, независимо от размера, также становятся заряженными и осаждаются под действием электрического поля на осадительном электроде.

Высокий показатель бактерицидной эффективности изделия обеспечивается комбинированным воздействием на микроорганизмы интенсивной ионной обработки и электрического поля высокой напряжённости (>1,5 Мегавольт/метр).



**Рисунок 1 (Электроды, показанные в сечении)**



**Рисунок 2 (Векторы направления и скорости воздуха)**

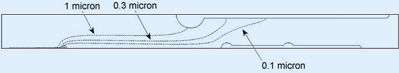
Явление ионного ветра используется не только для ускорения воздуха, но и для фильтрации частиц, находящихся во взвешенном состоянии. Ионы, движущиеся между коронирующим и осадительным электродами, прилипают ко взвешенным частицам. Таким образом, эти частицы также получают электрический заряд и начинают двигаться по линиям электрического поля, показанным на Рисунке 3.



**Рисунок 3 (Линии электрического поля)**

Достигнув поверхности осадительного электрода, частицы отдают ему находящийся на них электрический заряд. При этом они остаются на поверхности электрода, образуя прочную механическую связь с последней. Таким образом, достигается эффект фильтрации воздуха. Для усиления степени фильтрации в систему электродов введены отталкивающие электроды. Их роль заключается в создании сильного электрического поля в простанстве между осадительным и отталкивающим электродами, способствующего осаждению частиц, попавших в зону между этими электродами.

Подобная конструкция позволяет достичь эффективности фильтрации, то есть отношения количества захваченных частиц ко всему количеству частиц, проходящих через прибор, до 100%. Эта цифра относится к диапазону частиц свыше 0,3 микрона. Но даже для более мелких частиц, в диапазоне от 20 до 100 нанометров, степень фильтрации превышает 99%. Для сравнения: диаметр человеческого волоса составляет 50 микрон, то есть, в 2500 раз больше, чем мельчайшая из исследованных частиц.



**Рисунок 4 (Траектории движения частиц микронного и суб-микронного размера в процессе фильтрации)**

Обычно предполагается, что в электростатических устройствах существует несколько механизмов дезинфекции, работающих одновременно. К ним относятся:

1. Дезинфицирующее действие озона.   
2. Бомбардировка микрофлоры ионами.   
3. Разрушающее действие сильного электрического поля.   
4. Фильтрация, то есть осаждение микрофлоры на осадительных электродах.

В устройствах «TREE» рабочими механизмами можно считать только два последних. Концентрация генерируемого озона в исследованных нами устройствах не превышала 30 мкг/м3, что на три порядка меньше, чем концентрация, губительная для микрофлоры. Чрезвычайно низкая концентрация озона достигнута благодаря применению положительного коронного разряда и других специальных мер, достигнутых разработчиком технологии – фирмой Kronos Air Technologies Inc. (США) и описанных в [1 – 7]. В устройствах TREE реализовано максимально допустимое значение электрического поля, при котором не происходит пробой воздушного промежутка.

Исследования показали, что основным дезинфицирующим фактором является сильное значение электрического поля, превышающее максимально выдерживаемое живыми организмами. При напряжённости электрического поля, достигающей 30 тысяч вольт на сантиметр, можно ожидать нарушения структуры (оболочки) бактерий и вирусов и их деактивации. Вместе с тем, коронный разряд возникает при резко неоднородном электрическом поле. Напряжённость последнего резко убывает на незначительном удалении от коронирующего электрода. Поэтому в испытанной нами конструкции приняты меры по выравниванию электрического поля с целью его наибольшей однородности.

Как можно видеть из Рисунка 5, расстояние между эквипотенциальными линями примерно одинаково по всей межэлектродной площади. Это снижает вероятность проникновения микроорганизмов через зоны с пониженной электрической напряжённостью.



**Рисунок 5 (эквипотенциальные линии электрического поля)**

Фильтрация убирает из воздуха не только пыль, но и токсичные останки убитых микроорганизмов. Важнейшим преимуществом TREE является то обстоятельство, что вся работа по дезинфекции, дезодорации и фильтрации производится внутри устройства, на его электродах. Ни ионы, ни озон практически не проникают за пределы корпуса прибора. Потребитель получает только свежий, вкусно пахнущий, чистый воздух.

3.Способ очистки воды коронным разрядом и превращение из «мертвой» воды в «живую».

В 90-х годах в России начались работы над проектом плазменной обработки воды.

Технологически проект был продолжением советской разработки. Американцы остановили свои работы с коронным разрядом из-за дорогих энергетических характеристик. «Мы же, — говорит директор компании **Владимир Кузнецов**, нашли собственную нишу — несамостоятельный тлеющий разряд». Энергопотребление при таком разряде отличается от показателей других разрядов. Например, при использовании дугового разряда необходимо напряжение в киловольты, а для тлеющего разряда, даже при создании сильно ионизированной среды, — 350–400 вольт, а это обычное промышленное напряжение. Токи разрядника (разработчики называют его предионизирующим разрядом), которым подогревают основной разряд, составляют миллиамперы, но этот «слабый» разряд создает дополнительную ионизацию, которую потом работающий тлеющий разряд использует на полную катушку.



Все чудеса, по словам авторов проекта, возникают в приграничном слое вода-плазма, где создается газовая среда. Именно здесь происходят очень высокие скачки напряжения — в долях миллиметра в тысячу вольт, которые и влияют на важные изменения в обрабатываемой жидкости.

Плазменный реактор по-русски выглядит просто. Это 90−сантиметровая труба из нержавейки диаметром в два спичечных коробка. Для набора мощности (объема обрабатываемой жидкости) можно взять несколько реакторов и разместить их, по словам авторов проекта, в стандартном автомобильном фургоне. Дешевле всего система, собранная из 16–30 реакторов мощностью очистки до 30 кубометров в час сильно загрязненной жидкости. Сама технология отличается от других — большей частью заграничных — технических решений применением особых типов газовых разрядов в плазмохимическом реакторе. «Воздействуя на воду, мы меняем ее структуру, — утверждает Василий Бахар. — Вода неоднородна и состоит из кластеров. “Живая” вода тем лучше, чем меньше размер кластера. Воздействуя на воду разрядом, мы уменьшаем размер кластеров».

Сами принципы работы реактора вроде бы понятны, а все секреты — в оригинальных конструкторско-технических решениях плазмохимического реактора и всей установки в целом, и это подтверждается материалами патентных исследований. Хотя сам реактор проверялся в Университете Ричмонда, американцы так и не смогли понять, как удалось использовать «несамостоятельный тлеющий разряд» для обработки водных растворов плазмой с такой оптимизацией процесса очистки по удельным затратам энергии. «Оптимизация частотных характеристик импульсного электрического разряда позволила повысить эффективность очистки по многим группам загрязняющих веществ. А применение в качестве предионизирующего барьерного разряда привело к значительному повышению плотности тока и интенсивности обработки. Все это в совокупности обусловило более высокую эффективность очистки, чем при других методах обработки растворов плазмой», — говорит Василий Бахар.

Возможности технологии плазмохимической обработки воды не ограничиваются только способностью очищать загрязненную воду.

«Сейчас забавно вспомнить: у моей жены в конце восьмидесятых был электролизер с серебряными электродами — она делала “живую” и “мертвую” воду. Скажем, для восстановления микрофлоры кишечника надо было пить воду, собранную у одного электрода. Вода, собранная у другого электрода, повышала, по словам супруги, “живучесть кожи”, — рассказывает Василий Бахар. — А ведь мы можем делать такую же воду — и правда, без дураков. Если говорить более научными словами, при определенных режимах в процессе плазменной обработки происходит активация воды, и она приобретает стабильные во времени и устойчивые к внешним воздействиям новые или модифицированные физические, биологические и химические свойства. Эти свойства зависят от режимов обработки и, конечно, как и при очистке, от химического состава обрабатываемого водного раствора. В отличие от зарубежных аналогов “живой” воды, кроме того, что ее можно недорого получать в больших количествах — это кубометры, а не миллилитры, ее еще можно хранить длительное время — не сутки, но месяцы и годы. Вот вы сейчас думаете, что мы победители конкурса, и Shell обратила на нас внимание — спасибо конкурсу, — но им показалось интересным, что наша вода стабильна во времени, как уже говорили, до двух лет, и устойчива к внешним воздействиям».

Активированная плазмой вода приобретает сильно выраженные антибактерицидные и антивирусные свойства, сохраняющиеся в течение длительного срока. Еще такая вода сохраняет свои свойства при переводе в так называемую паровую фазу или при многократном замораживании-размораживании.

«Знаете, зачем это нужно? — спрашивает Бахар. — Ведь в цивилизованном мире никто не ест замороженного мяса. Это мы любители американских окорочков. А сами американцы едят охлажденное аргентинское мясо. Достаточно заморозить нашу воду, обложить льдом мясо — и его спокойно можно будет перевозить. Если снова перейти на более сложный язык: на микробиологическом уровне активированная вода обладает сильным антиоксидантным действием, при этом прекрасно сочетается с другими антиоксидантами (и даже усиливает их действие). Вот вроде бы смешно —живая вода, а на Украине проводили исследования, на свинофермах давали при эпидемии дизентерии поросятам нашу воду по три миллиграмма на килограмм живого веса — и они не заболели, и эпидемия закончилась. Опыты проводились и с коровами, когда был ящур, — пившая такую воду скотина не болела. Такая вода ускоряет биохимические реакции, — смеется Бахар, — и не только у скотины: активированная плазмой вода хорошо сочетается с большинством известных ферментов и катализирует большинство реакций с их участием. Применение активированной плазмой воды вместе с лекарственными средствами, в том числе антибиотиками, усиливает их терапевтические свойства и приводит к значительному снижению их эффективной дозы, причем совершенно понятно, что снижается резистивность бактерий к антибиотикам».

Проверенную в ричмондском университете технологию американцы охотно использовали в производстве косметических средств по уходу за кожей. Можно использовать активированную плазмой воду и в технологиях гидрометаллургического выщелачивания драгоценных и цветных металлов (даже из руд с низким содержанием извлекаемого металла и «упорных» руд). Она, в сочетании с известными выщелачивающими реагентами, позволяет повысить степень извлечения металлов. Короче, список чудес, производимых «живой» водой, можно продолжить, во многих отраслях эта технология может найти свое применение, но пока интерес к ней проявляют в основном иностранцы.

4.Вывод

5.Литература

1) www.expert.ru «Живая мертвая вода», специальный корреспондент журнала «Эксперт» Ирик Имамутдинов.

2) www.energospace.ru «Коронный разряд и его свойства».

3) www.sciteclibrary.ru «Новые энергосберегающие и экологически чистые электротехнологии с использованием коронного разряда».

4) www.ielectro.ru «Принцип работы воздухоочистительных приборов с использованием коронного разряда».