

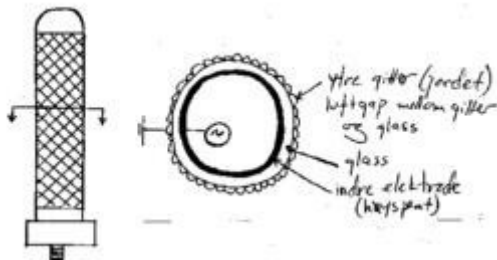
КАК РАБОТАЮТ ТРУБКИ БИПОЛЯРНОЙ ИОНИЗАЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Стерилизаторы воздуха фирмы BioClimatic (США)- современные электронные приборы, производящие активный кислород, который эффективно устраняет запах и оказывает бактерицидное действие, понижая концентрацию микроорганизмов в воздухе. Чистый, стерильный воздух на рабочем месте и дома улучшает самочувствие и понижает риск распространения инфекции, особенно в области медицины. Стерильный, чистый воздух предотвращает ухудшение качества, потерю вкуса хранимых пищевых продуктов. Стерилизаторы воздуха фирмы BioClimatic не вредят здоровью человека (нет радиоизлучения), что является большим преимуществом по сравнению с оборудованием, использующим ультрафиолетовое или гамма излучение.

2. Трубка ионизации АИТ

Принцип ионизации BioClimatic основан на использовании трубок ионизации (BioClimatic Ionization Tube - АИТ). Трубки ионизации АИТ генерируют биполярные ионы и, как следствие, происходит очистка как воздуха, так и различных поверхностей, находящихся в помещении, воздух в котором подвергается очистке. Различные модели стерилизаторов воздуха BioClimatic могут содержать как одну, так и более трубок АИТ. АИТ состоит из двух металлических электродов и диэлектрика (стекло), находящегося между ними. Наружный и внутренний электроды металлические, имеют цилиндрическую форму и выполнены в виде решетки. Между стеклом и электродами имеются небольшие воздушные зазоры.

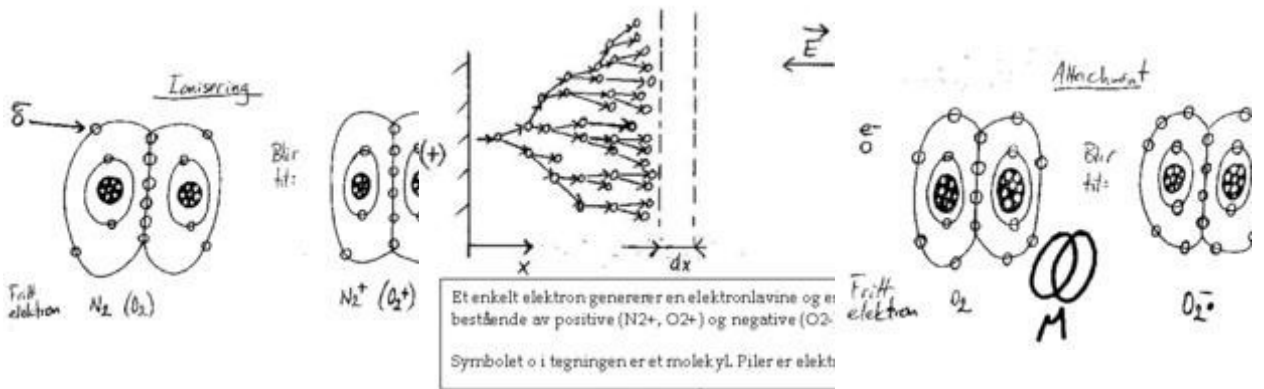


3. Процесс газового разряда в АИТ

Под действием электрического поля в газовой среде АИТ происходит процесс газового разряда, то есть возникают повторяющиеся электрические импульсы. Газ на начальном этапе имеет свободные электроны. Электрическое поле ускоряет эти электроны по направлению к аноду. Во время столкновения электронов с молекулами газа, образуются новые свободные электроны и ионы. Новые электроны также ускоряются в этом поле, также сталкиваются и т.д. В результате процесс газового разряда имеет стабильный и устойчивый характер. Трубка АИТ испускает постоянное количество ионов и свободных частиц, необходимых для процесса очистки воздуха и стерилизации поверхностей. Процесс газового разряда состоит из следующих этапов:

3.1 Распад и ионизация

В трубках АИТ происходят разряды в небольших зазорах между стеклом и наружным решетчатым электродом. В воздухе всегда присутствуют свободные электроны, образовавшиеся вследствие космической радиации. В электрическом поле над воздушными зазорами между стеклом и наружным решетчатым электродом, электроны ускоряются по направлению к аноду. Воздух содержит N_2 и O_2 . При столкновении электронов создаются N , O , N_2^+ , O_2^+ и новые свободные электроны. В результате электронное накопление направляется к аноду и возникают ионы и нейтральные частицы. O_2 привлекает к себе электроны. В результате возникает O_2^- . На изображении внизу (N_2 или O_2) M не принимает участие в реакции, но существует необходимость в выводе избыточной энергии (первоначально энергии связи электронов). Также может быть передан фотон, но это происходит не часто.



3.2 Регенерация на катод

В области катода образуются само установившиеся газовые разряды за счет регенерации свободных электронов. Регенерация на катод происходит следующим образом: 1. Позитивные ионы перемещаются по направлению к катоду и импульсно разрывают свободные электроны. 2. Посланные фотоны ударяются с катодом и разрывают свободные электроны. 3. Также образуются метастабильные частицы.

4. "Агенты"

Сухой воздух содержит около 20% O₂ и 80% N₂. Обычный воздух также содержит влагу, H₂O. Когда воздух проходит мимо разрядов АИТ, возникают следующие "агенты":

4.1 Ионы

Как было ранее упомянуто, позитивные ионы создаются при столкновениях электронов во время разряда: Позитивные ионы: $e^- + O_2 \rightarrow O_2^+ + 2e^-$, $e^- + N_2 \rightarrow N_2^+ + 2e^-$, $e^- + O_2 \rightarrow O^+ + O + 2e^-$, $e^- + N_2 \rightarrow N^+ + N + 2e^-$. O₂ подхватывает электроны в следующих реакциях присоединения: Негативные ионы: $e^- + O_2 + M \rightarrow O_2^- + M$, $e^- + O_2^- + M \rightarrow O_2^{2-} + M$. Создается примерно одинаковое количество как негативных, так и позитивных ионов. Это называется биполярной ионизацией.

4.2 Гидраты

Молекулы воды являются полярными. Это означает, что заряд деформируется внутри. В целом, молекула электрически нейтральна. В результате, H₂O- молекулы прилипают к ионам, 10-15 на 1 ион. Такие образования называют гидратами.

4.3 Озон

При разряде, образуется небольшое количество озона (O₃). Этот процесс происходит при расщеплении от O₂ до 20 во время коллизии электронов. Сингулярный (единичный) кислород может вступать в реакцию с O₂ с появлением O₃: $e^- + O_2 \rightarrow 2O + 2e^-$, $O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$. Образовавшийся из трубок озон зависит от приложенного напряжения. В окружающей среде, при нахождении в ней людей, правильный уровень озона составляет 0,02 ppm. Такое количество не вредно для людей, животных или растений (в жаркие летние дни, например, не является чем-то необычным концентрация озона вне помещений около 0,05 ppm, образовавшаяся естественным способом). В окружающей среде, без присутствия в ней людей или растений, является допустимой и большая концентрация.

5. Воздействие "агентов" на окружающую среду

Каким же образом эти "агенты" воздействуют на окружающую среду? Установлено, что "агенты" связывают различного рода нечистоты. Мы приводим Ниже приводится краткое изложение, резюме этого процесса.

5.1 РМх

Содержащиеся в воздухе РМх твердые частицы, являются небольшими загрязняющими веществами, переносимыми по воздуху, и имеют электрический заряд. Электрические силы заставляют ионы и гидраты притягиваться к ним. В результате создаются большие частицы - ионные группы. Переносимые по воздуху ионные группы в дальнейшем по законам гравитации падают на пол или притягиваются к заряженным предметам в пространстве (стены,

пол).Ионизация, в частности, воздействует также на такие мелкие РМх частицы, которые могут попасть в дыхательную систему человека и подвергнуть здоровье человека риску.

5. 2 Бактерии

"Агенты" окисляют мембрану клетки бактерии во время ее деления. Например: количество бактерий стафилококка сокращается на 90% за 24 часа. Количество грибка плесени уменьшается на 50% за 24 часа и на 90% по истечению 64 часов работы стерилизатора. В другом проведенном эксперименте было продемонстрировано воздействие на *Listeria Monocytogenes*. В результате 99,5% растущих колоний на веществе были убиты.

5. 3 Плесень и другие грибки

Воздействие на плесневые споры, растущие на различных поверхностях, также было подтверждено в результате проведения эксперимента. BioClimatic хорошо воздействует на плесень и другие грибки, находящиеся как в воздухе, так и на различных поверхностях.

5. 4 Этилен

При проведении эксперимента, стерилизатор BioClimatic установили в комнату хранения яблок. Было установлено, что BioClimatic снижает концентрацию газа этилена.

5. 5. Аэрозоли, вредные газы

BioClimatic воздействует на газы, опасные для здоровья. Например, в тех парикмахерских, где установлен BioClimatic, произошло уменьшение случаев заболеваний работников парикмахерских.

5. 6. Летучие Органические Структуры (ЛОС)

Гидраты вступают в химическую реакцию с ЛОС и уменьшают их общий уровень.

5. 6. Запахи

BioClimatic уменьшает неприятные запахи. Этот факт был подтвержден в проведенных экспериментах. Было также установлено значительное уменьшение запахов от гнилых продуктов. BioClimatic очень эффективен на запах сигарет. Другой пример - это канализационные запахи. Озон и ионы совместно уменьшают воздействие различных запахов на человека.

5. 6. Растения и люди

Ионы также обладают еще одним благоприятным эффектом. Было установлено, что растения растут быстрее в ионизированном воздухе, чем в обычном воздухе. Также отмечено благоприятное воздействие BioClimatic на различные болезни растений. Озон в небольших количествах (0,02 ppm) оказывает благоприятный эффект на рост растений. Все это описано после проведения эксперимента в Норвегии на растениях помидоров. Эти растения выросли больше по сравнению с теми растениями, которые были выставлены на воздух почти без озона. Однако Озон в слишком больших количествах имеет обратный эффект - рост растений замедляется. Также хорошо известно положительное воздействие ионизированного воздуха на самочувствие людей