

ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ ОКСИДА КРЕМНИЯ (IV) ИОНИЗАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Хоммадов Язмурад

доц. кафедры химии и методики ее преподавания, канд. хим. наук, Туркменский государственный педагогический институт им С. Сеиди, Туркменистан, г. Туркменабад

Шукурова Говхер Ахмедовна

старший преподаватель кафедры физики и методики ее преподавания, Туркменский государственный педагогический институт им С. Сеиди, Туркменистан, г. Туркменабад

Шохрадова Мерджен Шохрадовна

студент специальности физики, Туркменский государственный педагогический институт им С. Сеиди, Туркменистан, г. Туркменабад

Сохранение чистоты воздуха является одним из основных вопросов науки при современном уровне развития промышленности.

Основными причинами изменения состава атмосферного воздуха являются природные катастрофы и хозяйственная деятельность человека. В деятельности большинства современных предприятий и применяемых в них технологических процессах, потребляется кислород воздуха и выбрасывается пыль, вредные газы и органические вещества. По прогнозам статистических отчетов министерств охраны окружающей среды, промышленные выбросы увеличиваются в среднем на 2–5 % в год.

Известно, что городской воздух сильно отличается от степного и пустынного воздуха. Причина этого - выбросы автотранспорта, котельных и промышленных предприятий. Транспортные средства, котельные и промышленные предприятия выбрасывают стандартный набор газов: сернистый газ SO_2 , оксиды азота NO и NO_2 , угарный газ CO , углекислый газ CO_2 , формальдегид НСОН и сажу. По данным Министерства охраны окружающей среды Туркменистана содержание сернистого газа SO_2 в атмосфере города Туркменабада иногда достигает до 5% и превышает ПДК (0,02 мг/л) в 4 раза [4].

Промышленные предприятия также выделяют много пыли, состоящей из оксидов железа, кальция, магния и кремния. Эти соединения снижают прозрачность атмосферы, дают на 50% больше туманов, на 10% больше осадков, на 30% сокращают солнечную радиацию. Тепловое воздействие увеличивает температуру в городе на 3–5 градусов. В результате изменения климата в Туркменистане увеличивается число пыльных в дней году без осадков.

Попадание в организм человека избыточного количества аморфного оксида кремния (IV) более, чем ПДК является причиной быстрого его старения, накопления в различных органах выделительной системы каменных (силикатных) отложений и других заболеваний. ПДК оксида кремния (IV) в составе питьевой воде равняется 10 мг/л, а ПДК оксида кремния (IV) (кремнезема) в обогащенном кислородом состоянии в воздухе равно 0,05 мг/м³ [2].

Пыль кристаллического оксида кремния (IV) вызывает трудноизлечимую болезнь – силикоз и является канцерогенным веществом. Причина возникновения канцерогенной пыли кристаллического оксида кремния (IV) была открыта учеными Физического института имени П.Н.Лебедева РАН и учеными Московского физико-технического института в 2016 году.

Причина заключается в том, что кристаллический оксид кремния (IV) в воздухе находится в обогащённом кислородом состоянии (Si_7O_{19}) (рис. 1).

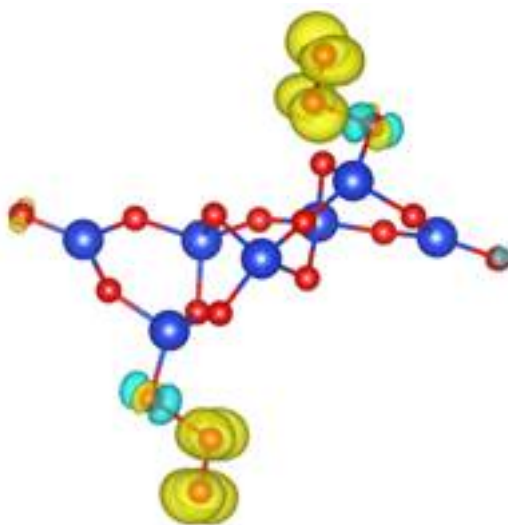


Рисунок 1. Структура обогащенного кислородом оксида кремния (IV) Si_7O_{19}

При вдыхании пыльного воздуха, как правило, мелкие частицы пыли улавливаются ресницами, слизистой оболочкой носа, а крупные частицы под воздействием гравитационных сил. Частицы пыли среднего размера доходят до лёгких при вдыхании пыльного воздуха. Поэтому, мы в данной работе попытались создать установку, способную улавливать частицы оксида кремния (IV) различными способами, и таким образом, создавать фильтр бытового назначения для улучшения условий жизни и сохранения здоровья людей.

Благодаря разработке различных фильтров, увлажнителей и ионизаторов появилась возможность улучшения микроклимата в помещении. Специалисты классифицируют помощников по улучшению качества воздуха на бытовые и промышленные, они отличаются многими параметрами: габаритами, мощностью, производительностью и другими показателями. По типу доставки ионов очистители-ионизаторы воздуха разделяются на пассивные и активные. По виду вырабатываемых ионов ионизаторы делятся на два вида:

- униполярные;
- биполярные.

С Обогащением аэроионами воздуха, появилась возможность предупреждения некоторых заболеваний:

- бронхит, ринит, ларингит;
- астма;
- туберкулез (начальная стадия);
- аллергия и т.д.

Ионизатор полезен при плохом самочувствии и устраняет усталость и слабость. Отмечается и другое позитивное влияние ионизатора на организм:

- повышение работоспособности и возможность выдерживать большие нагрузки;
- снижение риска развития инфаркта, инсульта;
- нормализация дыхательного обмена;
- укрепление иммунитета;
- снижения риска распространения инфекций и т.п.

Предлагаемый нами ионизатор относится к биполярным ионизаторам. Он генерирует два вида заряженных ионов (положительные и отрицательные). На расстоянии 1м от предлагаемого ионизатора, в 1см³ воздуха содержится 15000 ионов/см³. Напряжение на излучателе ионизатора равна 25 кВ. Работа ионизатора регулируется специальным реле. Вес

ионизатора составляет 4кг. Размер прибора $70 \times 50 \times 40 \text{ см}^3$. Этот параметр имеет большое значение, поскольку расстояние между излучателем и местом вывода сетевого провода, должно быть не менее 20 см. В противном случае напряжение на излучателе будет слишком низким, что не позволит прибору эффективно вырабатывать ионы. Это означает, что такой ионизатор будет бесполезен. По этой причине, рекомендуется, чтобы размер ионизатора был не меньше 30–35 см.

Разработанный нами ионизатор воздуха способен обслуживать площадь до 50м². Среди дополнительных возможностей этого прибора стоит отметить увлажнение воздуха и ароматерапию. Уровень шума – всего 35-50 дБ. При этом расход воды для увлажнения воздуха составляет 50 мл/час. В приборе имеется еще и режим «вентиляции», а также индикатор, который значительно упрощает использование прибора.

Ионизатор оснащен УФ лампой, которая встроена в прибор. Такая система позволяет не только ионизировать окружающий воздух, но и параллельно стерилизовать его, предупреждает распространение инфекционных заболеваний. Схема ионизатора изображено на рисунке 2.

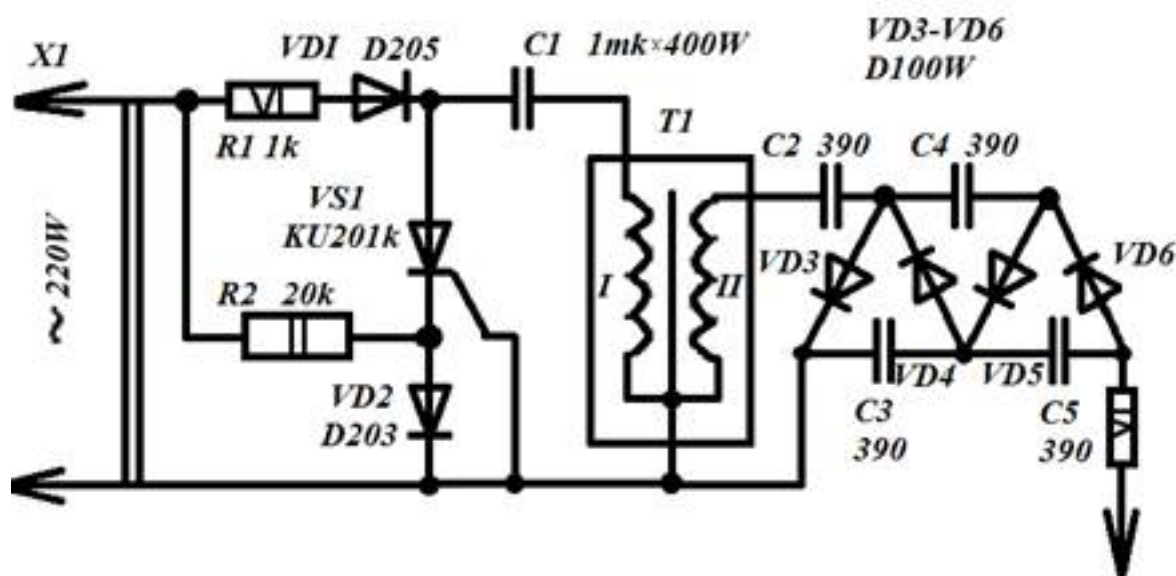


Рисунок 2. Схема ионизатора

Таким образом, ионизатор одновременно решает сразу несколько задач: увлажняет, обеззараживает и очищает воздух, обогащая его ионами.

Ионизатор, изготовленный нами, устанавливается у окна жилых домов и административных зданий. При этом, не только очищает воздух от пыли, но и способствует укреплению здоровья людей.

Список литературы:

1. Лакшин А.М., Панникова Г.Н. Методика применения высоко ионизированного воздуха

отрицательной полярности для стимуляции работоспособности и улучшения функционального состояния : дисс ... канд. мед. наук : 14.00.07. [Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены"]. – Москва, 2004. – 119 с.

2. Материалы интернета 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medicalinsider.ru/news/dioksid-kremniya-vliyanie-na-organizm/>. (дата обращения: 07.03.2024).

3. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учеб, для вузов. – 2-е изд., перераб.и доп. – Л.: Химия, 1984. – 368 с.

4. Худайяров М.Х. О состоянии окружающей среды и экологии Туркменистана / М. Худайяров. – Ашхабад : О-во "Знание" ТССР, 1991. – 24 с.