



КГЭУ

Очистка газовых сред от примесей в поле импульсной стримерной короны

Сандаков Виталий Дмитриевич



Актуальность

В составе воздуха замкнутых помещений (жилых, офисных, производственных), в выбросах от производств, ТЭС и автотранспорта содержатся различные экологически вредные примеси. Современные электрофизические способы очистки газовых сред от вредных примесей, несмотря на преимущества перед химическими способами, имеют ряд недостатков, таких как размеры источников высокого напряжения, сложность конструкций и управления технологическими процессами и высокие энергозатраты.

К тому же, в замкнутых помещениях, продолжительность нахождения источников загрязнения гарантированно приводит к превышению предельно допустимых концентраций вредных примесей.

Новизна

Для повышения эффективности электрофизических процессов очистки:

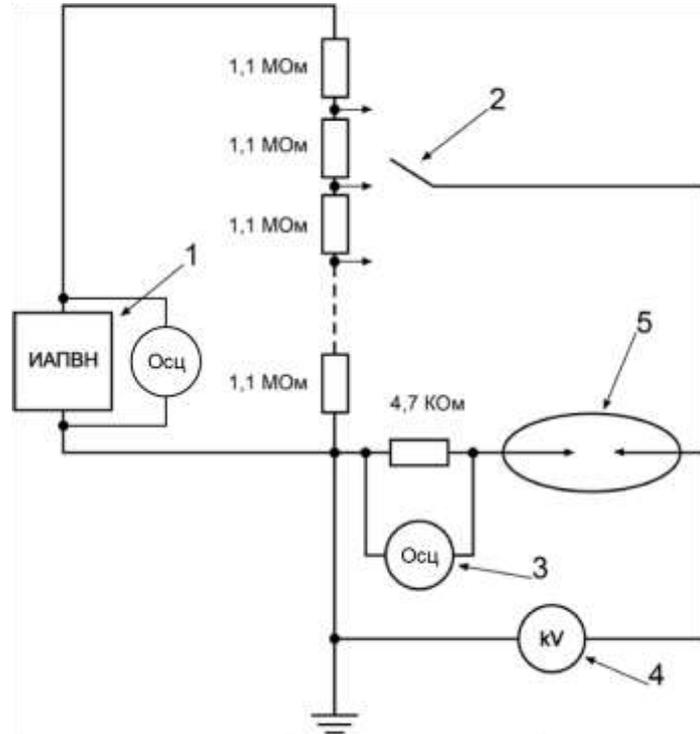
- Определены и обоснованы методы повышения эффективности технологического процесса наработки радикалов режимами импульсно-периодического стримерного разряда.
- Разработана и запатентована физическая модель реакционной камеры с системой регулируемых электродов и использованием монокристаллических материалов, позволяющей интенсифицировать процесс очистки газовых сред от примесей.
- Разработаны экспериментальные образцы высоковольтных генераторов, позволяющих регулировать электрические параметры в широком диапазоне.
- Разработаны рекомендации для проектирования установки очистки газовых сред от примесей в зависимости от типа, объема и назначения помещения, а также от количества и силы источников загрязнения.



Процесс очистки воздуха от примесей в поле стримерной короны

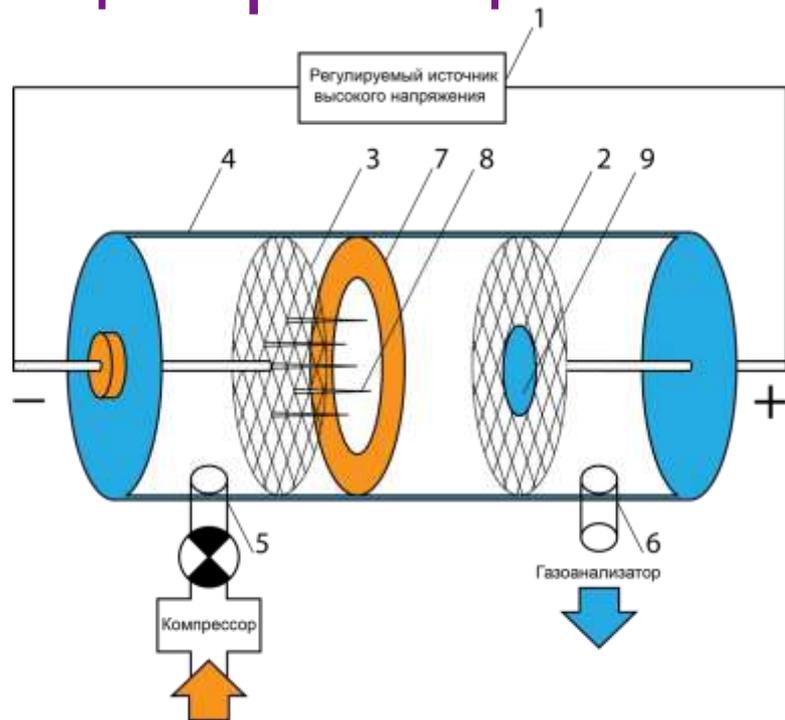
Электроразрядные методы очистки заключаются в том, что в момент развития стримерных каналов в резконеоднородном поле в головках стримеров напряженность электрического поля достигает порядка 150 кВ/см, а электроны приобретают энергии порядка 5-15 эВ. Такой энергии хватает для процессов ионизации, диссоциации и возбуждения молекул газовой среды, и, как следствие, для образования активных химических частиц и радикалов, таких как O_3 , OH^- , O , H_2O_2 и др. Полученные активные химические частицы и радикалы, взаимодействуют с оксидами и другими примесями (окисляют, разлагают или происходит конверсия газов).

Функциональная схема экспериментальной очистительной установки стримерной короны



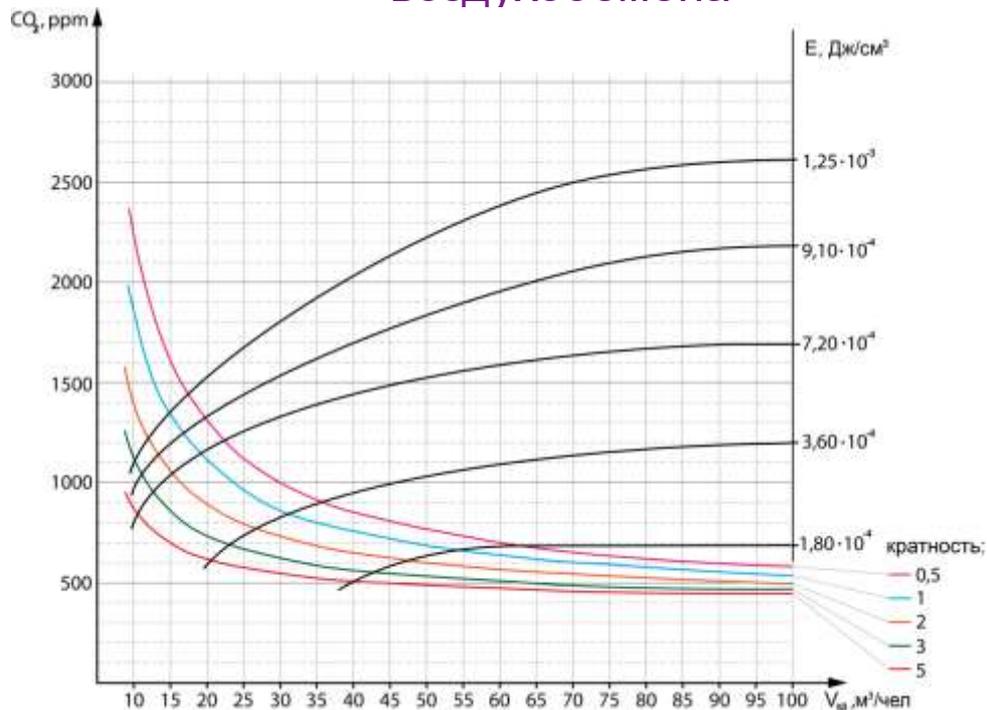
Функциональная схема экспериментальной очистительной установки: 1. источник асимметричного периодического высокого напряжения; 2. Делитель напряжения; 3. Осциллограф; 4. Киловольтметр; 5. Реакционная камера

Конструкция реакционной камеры



Структурная схема устройства очистки газовых сред: 1. источник высокого напряжения; 2. положительный электрод; 3. отрицательный электрод; 4. диэлектрическая реакционная камера; 5. входной канал; 6. выходной канал; 7. дроссель; 8. телескопические иглы; 9. пластина монокристалла никеля

Номограмма зависимостей концентрации CO_2 от энергозатрат и удельного объема помещения для различных кратностей воздухообмена



Опираясь на данную номограмму, появляется возможность регулировать энергозатраты установки очистки газовых сред при изменении концентрации CO_2 в помещении.

Технические характеристики

Импульсный источник высокого напряжения:

- регулируемая частота – 5-500 кГц;
- большой диапазон регулируемой напряженности электрического поля в межэлектродном пространстве;
- регулирование конверсии частотой импульсов (задержка между двумя микроразрядами $< 0,06$ мкс, что меньше времени распада радикалов (10-100 мкс));
- Диапазон амплитуд импульсных напряжений (U^+ , U^-) – 5-12 кВ;
- Отношение длительностей положительного и отрицательного импульса $t^+/t^- \sim 2-4$.

Специальная конструкция реакционной камеры, способствующая понижению температуры, резконеоднородному электрическому полю и равномерному распределению стримерных каналов в рабочей зоне.



Степень готовности к внедрению

Устройство может быть внедрено в офисы и другие жилые помещения со слабой или недостаточной вентиляцией, а также на производствах по ремонту тепловозов, КамАЗ и др. предприятий с выбросами в воздух экологически вредных примесей.

Однако, устройство еще требует более глубокой проработки теоретических и лабораторных исследований.

Имеются патенты РФ на полезную модель №170188 и №182472.



КГЭУ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Руководитель работы
доцент каф. ЭХП, к.т.н.
Сандаков В.Д.,
Тел. +79046780213
vitalysandakov@gmail.com
www.kgeu.ru

