

# ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА И ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЗОНА

Ткаченко И.С.

*Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра физической химии*

Техногенное загрязнение воздуха и воды в современных условиях требует инновационных решений по защите окружающей среды, в которых эффективно используется озон в сочетании с другими методами. Плазмо - химическая и озонно - сорбционная очистки являются одними из таких методов. Практическое использование озона, вещества первого класса опасности, невозможно без разложения его остаточных количеств до предельно допустимых значений (ПДК=0,1 мг/м<sup>3</sup>). Этим обусловлена актуальность создания новых катализаторов и систем отведения и деструкции остаточного озона.

В настоящей работе представлены: созданная численная модель синтеза озона в поверхностном барьерном разряде в кислороде; результат использования этой численной модели для конструирования плазмохимических озонных газоконверторов обеззараживания и очистки воздуха; разработка новых катализаторов и деструкторов разложения остаточного озона в воздухе после очистки последнего с помощью газоконвертора.

Численная модель синтеза озона описывает развитие стримера при отрицательном и положительном напряжении, приложенном к электродам разрядной ячейки. При сопоставлении полученных расчетных результатов с экспериментальными кинетическими данными, установлено, что найденные величины эффективности синтеза озона в поверхностном барьерном разряде в кислороде находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными, что говорит об адекватности и достоверности созданной модели.

Полученные численным моделированием теоретические результаты использованы для оптимизации разрядных ячеек плазмохимических газоконверторов типа «Ятаган» и «Плазмокат». Степень очистки от дрожжей и плесени на газоконверторах после их оптимизации увеличилась с 75% до 90%, а скорость окисления толуола и ацетона – с 80% до 95%.

Рассмотрены механизмы реакции, теория и практика озонирования на примере озонаторной станции очистки воды от железа ОАО «Вимм-Билль-Данн»(PepsiCo), а также озонно-сорбционной технологии устранения ТХЭ и ПХЭ из подземных водных растворов на пилотной установке. Установлены константы скорости их взаимодействия с озоном в воде и кинетический порядок этих реакций, а также энтальпия адсорбции ТХЭ и ПХЭ на активированном угле. При исследовании очистки озоном, кислородом или воздухом подземной воды от соединений железа до значений ПДК (0,3 мг/л) установлено, что максимальная скорость достигается при использовании озонно-кислородной смеси при оптимальной дозе озона 0,5 г/м<sup>3</sup> воды.

На основе железосодержащего сырья, полученного после очистки воды озонированием, и талюма синтезированы 5 катализаторов, 3 из которых - впервые. Установлены константы скоростей, порядок, энергии активации и предложен механизм реакции разложения озона на созданных катализаторах. Кинетические исследования проведены как в сухих, так и во влажных газовых потоках. Созданные катализаторы эффективно разлагают озон. На основе полученных результатов проведено проектирование, созданы и введены в эксплуатацию промышленные химические реакторы и система отведения и деструкции остаточного озона Западной станции водоподготовки г. Москвы, которая успешно эксплуатируется с 2010 г. по настоящее время.