

УДК 628.31

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕНТОН-ПРОЦЕССА ДЛЯ ДЕСТРУКЦИИ АНИОННЫХ
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Т. Г. ЛЮБУШКИН, Е. А. ПОНОМАРЕВА

Научный руководитель Е. Н. КУЗИН, д-р техн. наук, доц.

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
Москва, Россия

Введение. Увеличение объемов потребления поверхностно-активных веществ (ПАВ) для бытовых и промышленных нужд ведет к загрязнению окружающей среды. Основным источником эмиссии ПАВ – производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды. Загрязнение водоемов ПАВ сопровождается нарушением газообмена и уменьшением концентрации растворенного O_2 . Негативное воздействие ПАВ на окружающую среду и их токсическое воздействие на ее обитателей обуславливает необходимость очистки сточных вод.

Традиционные физико-химические, химические и биологические методы очистки сточных вод не всегда позволяют снизить концентрации ПАВ до природоохранных нормативов, вследствие чего разработка новых методов остается актуальной.

Перспективным направлением в очистке сточных вод являются Advanced Oxidation Processes (AOP). К этой группе методов также относится процесс Фентона, основанный на генерации гидроксил-радикалов в результате взаимодействия пероксида водорода и железа (II) [1].

Основной целью исследования являлась оценка возможности применения Фентон-процесса для очистки модельной сточной воды от ПАВ.

Экспериментальная часть. Оценку эффективности очистки проводили на анионном ПАВ – сульфоноле с концентрацией 3 мг/дм³. Концентрацию ПАВ определяли по ГОСТ 31857–2012. Доза H_2O_2 варьировали в диапазоне 0...10 мг H_2O_2 /мг поллютанта (далее – мг/мг). Дозу железа (II) изменяли в диапазоне 0...6,67 мг/мг поллютанта. Обязательным условием реализации Фентон-процесса является кислая среда ($pH < 4$). Корректировку pH проводили с помощью 0,1М раствора HCl.

На первом этапе исследования была определена оптимальная доза для окисления сульфонола пероксидом водорода. Результаты представлены на рис. 1.

Как видно из данных (см. рис. 1), влияние дозы окислителя на эффективность окисления сульфонола незначительна. Эта зависимость может быть обусловлена тем, что активность H_2O_2 в нейтральных условиях среды невелика.

На втором этапе исследования изучено окисление АПАВ в присутствии железа (II). Доза окислителя в эксперименте составляла 10 мг/мг. Результаты представлены на рис. 2.

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что в присутствии железа (II) эффективность окисления сульфонола значительно вырастает. Максимальная эффективность была достигнута при дозе Fe^{2+} 3,3 мг/мг и составила 99,9 %, что на 87,9 % выше, чем в случае индивидуального окисления. Рост эффективности

окисления объясняется образованием свободных радикалов, окислительная способность которых выше, чем у исходного H_2O_2 .

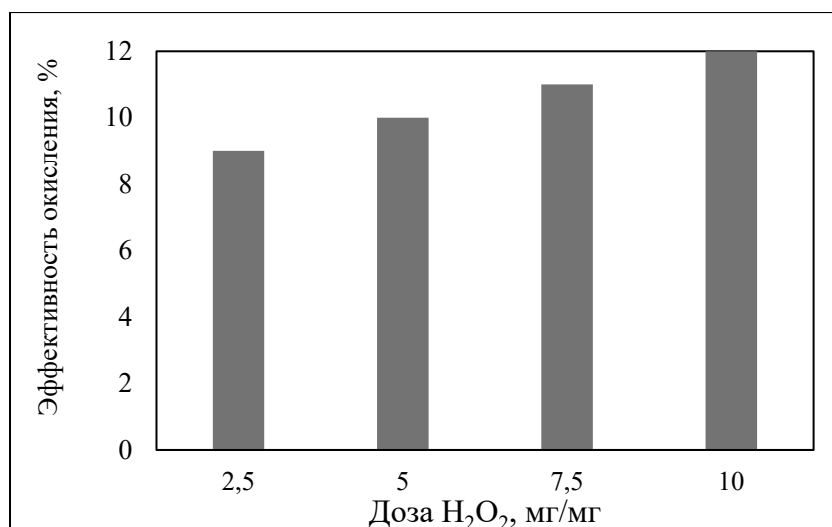


Рис. 1. Эффективность окисления сульфонола пероксидом водорода

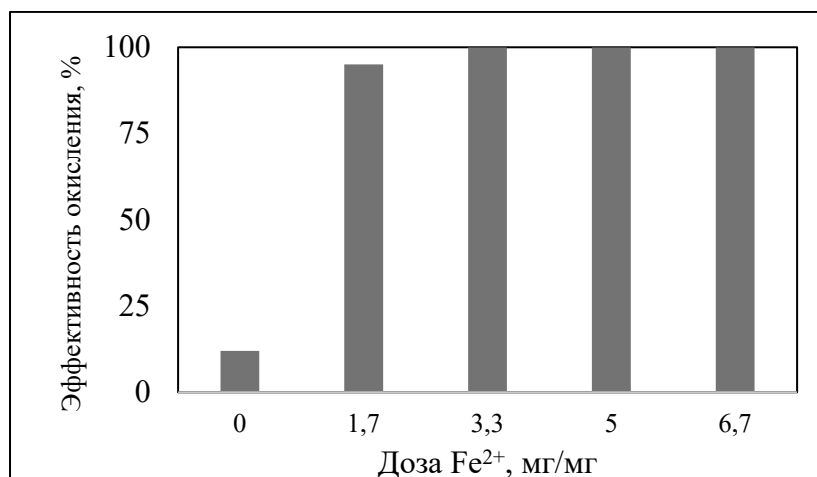


Рис. 2. Окисление сульфонола H_2O_2 в присутствии железа (II)

Заключение. Оценка эффективности Фентон-процесса для окисления ПАВ сульфонола показала возможность минерализации ПАВ на 99,9 %. Перспективным направлением развития тематики может стать организация Фентон-подобных процессов с использованием пероксосоединений (персульфатов или пероксодисерной кислоты).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оценка возможности использования пероксодисерной кислоты в процессах очистки сточных вод, содержащих синтетические красители / Т. Г. Любушкин, Е. Н. Кузин, Н. А. Иванцова, Т. В. Конькова // Известия высших учебных заведений. Серия : Химия и химическая технология. – 2025. – Т. 68, № 1. – С. 120–126.