

**УДК 628.3**

ГОЛИКОВА Е. В., студент гр. Э-41 (РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Научный руководитель ИВАНЦОВА Н. А., к.х.н., доцент,

РХТУ им. Д. И. Менделеева

г. Москва

**ОЗОНИРОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ  
ВЕЩЕСТВ (СПАВ) НА ПРИМЕРЕ ОП-10**

В век современных технологий одной из главных проблем, которая нуждается в как можно более быстром и эффективном решении, является загрязнение окружающей среды. Значительное воздействие такого загрязнения приходится на сточные воды, образующиеся в результате различных технологических процессов. К сожалению, промышленные предприятия — это не единственное место, где может образоваться загрязняющее вещество. Так, в большинстве случаев люди даже не знают, что сами наносят вред окружающей среде — например, каждодневно используя мыло или порошок для стирки вещей. В этой связи стоит помнить, что любое моющее средство на 35% состоит из синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) [1]. ПАВы — это вещества, которые способны адсорбироваться на границе раздела фаз и снижать поверхностное натяжение. Классифицировать их можно по способности диссоциировать в жидкости. Наибольший вред окружающей среде наносят неионогенные СПАВ (нСПАВ). Попадая в водоем, они ухудшают органолептические свойства воды, что приводит к нарушению самоочищающей способности природных вод и возможности их повторного загрязнения [2].

В настоящее время разработано множество способов очистки сточных вод от СПАВ. Так, озонирование широко применяется в промышленности как метод деструктивного разрушения поверхностно-активных веществ [3].

Цель настоящей работы заключалась в установлении эффективности очистки воды от смачивателя ОП-10 (нПАВ) методом озонирования.

Исследование проводилось на установке XR-ZJ-1GT мощностью 10 Вт (см. рис. 1). Производительность установки — 1000 мг/ч, измеренная производительность по воздуху — 7 л/мин и 2,5 мг  $O_3$  на 1 л воздуха в минуту. Метод был основан на взаимодействии нПАВ с йодидом в кислой среде в присутствии хлористого бария с помощью спектрофотометра КФК-3-«ЗОМЗ» при длине волны 480 нм.

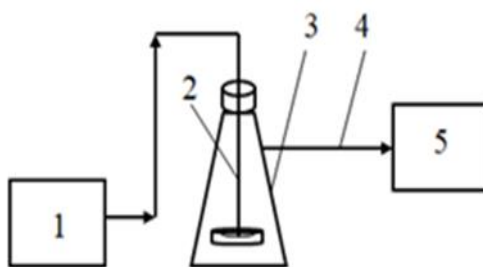


Рисунок 1. Схема лабораторной установки: 1 – генератор озона, 2 – распределитель озона, 3 – реактор, 4 – отвод остаточного озона, 5 – сосуд с гопкалитом для разложения озона

Исходная концентрация ОП-10 ( $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{C}_6\text{H}_4\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{10}\text{OH}$ ) в растворе составляла 10 мг/л. Время изменялось от 5 до 60 минут.

В ходе практической работы было установлено (см. рис. 2), что синтетический ПАВ подвергается окислительной деструкции при озонировании. Кроме того, по истечении времени было выявлено, что после исследования концентрация вещества уменьшилась в 6 раз по сравнению с исходным раствором. Следовательно, степень очистки ОП-10 увеличилась и достигла 82%.

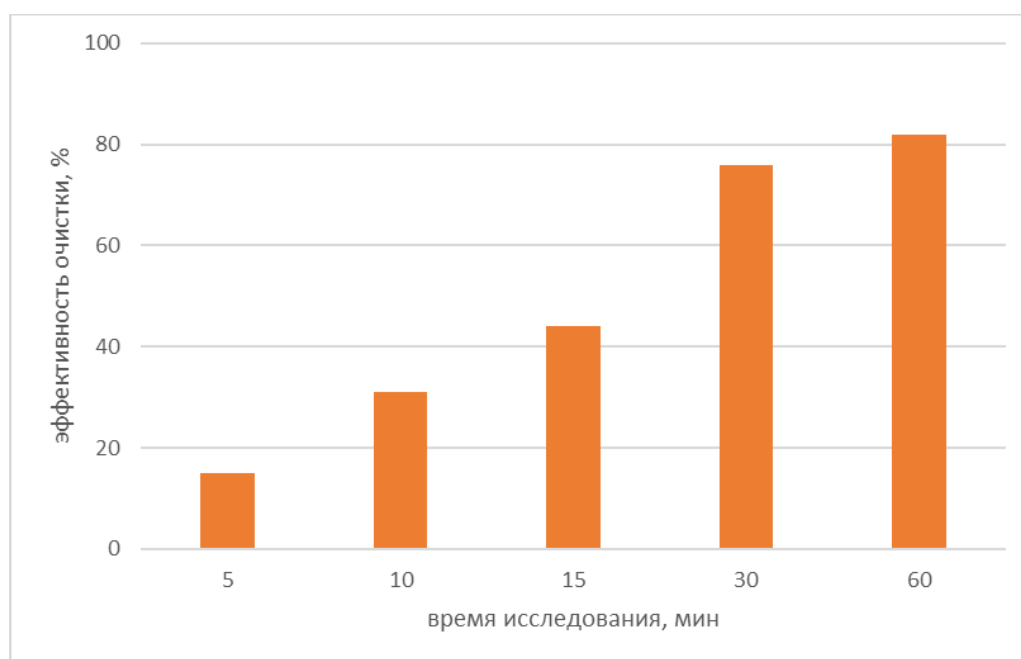


Рисунок 2. Диаграмма эффективности очистки

В соответствии с изложенным можно сделать вывод, что озонирование является достаточно эффективным способом очистки сточных вод от синтетических поверхностно-активных веществ. Степень очистки составила 82%, исходя из чего можно заключить, что выбранный метод следует использовать для очистки сточных вод от СПАВ.

В дальнейшем исследования будут продолжаться. К примеру, в ближайшее время планируется провести ряд опытов по комбинированным процессам [4-5], которые помогут добиться более высокой степени очистки.

#### Список литературы:

1. Алексеев, Е. В. Особенности сточных вод, содержащих поверхностно-активные вещества / Е. В. Алексеев // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 11. – С. 18-21. – EDN HBLFAL.
2. Кюрегян, Г. П. Классификация поверхностно-активных веществ / Г. П. Кюрегян, Н. В. Комаров, О. Д. Кюрегян // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. – 2021. – № 1-2. – С. 57-58. – DOI 10.25812/VNIIG.2021.43.74.004. – EDN MZDUHQ.
3. Шачнева, Е. Ю. Методы очистки сточных вод от неионогенных поверхностно-активных веществ / Е. Ю. Шачнева // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2015. – № 8(92). – С. 38-44. – EDN UIKNFD.
4. Sarantseva, A. A. Investigation of the Process of Oxidative Degradation of Phenol by Sodium Ferrate Solutions / A. A. Sarantseva, N. A. Ivantsova, E. N. Kuzin // Russian Journal of General Chemistry. – 2023. – Vol. 93, No. 13. – P. 3454-3459.
5. Study of the Process of Electrochemical Oxidation of Active Pharmaceutical Substances on the Example of Nitrofurazone ((2E)-2-[(5-Nitro-2-furyl)methylene]hydrazine Carboxamide) / V. V. Kuznetsov, N. A. Ivantsova, E. N. Kuzin [et al.] // Water. – 2023. – Vol. 15, No. 19. – P. 3370.