

вследствие упразднения последних, и использования получаемых на их основе адсорбентов для очистки производственных сбросов и выбросов.

### Список литературы

1. Косолапов Н.А. // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2014.– Т.26.– С.581–585.
2. Хомутов А.Н. Дисс. ... к.т.н. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005.– 161с.
3. Розенков В.П. Патент РФ № 2104926, опубли. 20.02.98. бюл. №5.
4. Mi-Jin Jeon. // Korean J. Chem. Eng., 2011.– 28(2).– P.497–501.
5. Хоанг К.Б. Патент РФ № 2237013, опубли. 27.09.2004. Бюл. №27.
6. Зенькова Е.В., Клушин В.Н. // Химическая технология функциональных наноматериалов.– М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015.– С.97–99.

## ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Р.В. Ильканаев

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.Б. Исаев

Дагестанский государственный университет

367001, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 43а, biohazard07@mail.ru

Электрохимическое окисление или электрохимическая деструкция является одной из альтернативных способов очистки сточных вод от органических соединений [1]. В последние годы для обезвреживания и окисления различных органических соединений, таких как толуол, фенол, анилин и т.д., используются электрохимические методы.

С целью повышения эффективности окисления органических соединений используются различные типы электродов. В различных работах приводятся сведения об использовании графита, платины, активированного угля, углеродных волокон, диоксида свинца, диоксида олова и алмаза в качестве анодных материалов при окислении органических соединений [2–3]. Общая схема электрохимической деструкции органических соединений на окисных электродах заключается в образовании на поверхности анода гидроксильных радикалов. На поверхности электродов, при наличии в растворе органических соединений, происходит их окисление сгенерированным гидроксильным радикалом. При этом органические вещества могут окисляться вплоть до диоксида углерода и воды через различные промежуточные органические соединения и радикалы.

Для приготовления  $Ti/TiO_2$  электрода титановую фольгу предварительно механически очищали, затем подвергали химической поли-

ровке в растворе состава  $HF/HNO_3/H_2O$  (1:4:5) в течение трех минут. Обработанную таким образом титановую фольгу с площадью поверхности  $10,5 \text{ см}^2$  подвергали электролизу в растворе электролита состава  $H_3PO_4$  (0,3 М) +  $HF$  (0,1 М) при напряжении 30 В в течение 30 минут. В качестве катода использовали стеклоуглерод. После электролиза титановый электрод выдерживали в муфельной печи при температуре  $550^\circ\text{C}$ . Затем его помещали в раствор, содержащий 0,25 М нитрата свинца и 0,1 М азотной кислоты, и проводили электролиз при плотности тока 0,3

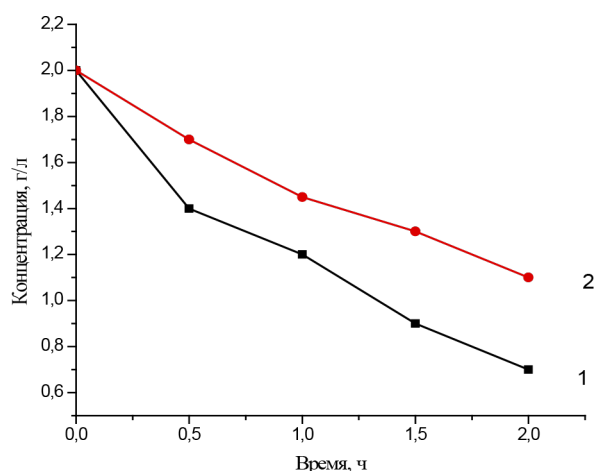


Рис. 1. Изменение концентрации ацетилсалициловой кислоты во времени при фотоэлектрохимическом окислении на различных электродах: 1 –  $Ti/TiO_2/PbO_2$ ; 2 –  $Ti/TiO_2$

А/см<sup>2</sup> в течение 10 мин. После этого электрод тщательно промывали дистиллированной водой и высушивали при комнатной температуре. В качестве источника УФ-света при исследовании фотоэлектрохимического окисления ацетилсалициловой кислоты была использована ртутная лампа ДРЛ-100 со снятым верхним слоем люминофора.

Определение ацетилсалициловой кислоты осуществляли с использованием спектрофотометрического метода, основанного на образовании комплексного соединения с ионами железа (III).

На рис. 1 приведена зависимость концентрации ацетилсалициловой кислоты от времени при фотоэлектрохимическом окислении на

Ti/TiO<sub>2</sub> и Ti/TiO<sub>2</sub>/PbO<sub>2</sub> электродах.

Как видно из рисунка, при сравнении эффективность фотоэлектрохимического окисления на Ti/TiO<sub>2</sub>/PbO<sub>2</sub> выше на 25 %, чем при фотоэлектрохимическом окислении на Ti/TiO<sub>2</sub> электроде. При этом степень очистки раствора от ацетилсалициловой кислоты при фотоэлектрохимическом окислении на нанотрубках диоксида титана составляет 45 %, а на модифицированных диоксидом титана нанотрубках – 65 %. Более высокая эффективность фотоэлектрохимического окисления ацетилсалициловой кислоты на Ti/TiO<sub>2</sub>/PbO<sub>2</sub> электроде связано с параллельным протеканием электрохимического окисления на PbO<sub>2</sub> и фотокаталитическим окислением на диоксиде титана.

### Список литературы

1. Isaev A.B., Alieva D.S., Aliev Z.M. // *Electrochem. Comm.*, 2007.– V.9.– №6.– P.1400–1403.
2. Wu X., Yang X., Wu D., Fu R. // *Chem. Eng. J.*, 2008.– V.138.– №1–3.– P.47–54.
3. Zhou M., He J. // *J. Hazard. Mat.*, 2008.– V.153.– №1–2.– P.357–363.

## РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОГО СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Т. Копжасар, М.А. Елубай, А.Ж. Касанова  
Научный руководитель – доктор PhD Г.С. Айткалиева

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова  
140008, Россия, г. Павлодар, ул. Ломова 64, pgu@psu.kz

Загрязнение окружающей среды экологически опасными компонентами отработанных смазочных материалов приобретает глобальный характер. Загрязнение атмосферы происходит в результате испарения и, главным образом, сжигания отработанных смазочных материалов [1].

В последние несколько десятков лет энергетические, экологические и технические факторы оказывают большое влияние на требования к горюче-смазочным материалам. Свойства современных топлив зависят от действия присадок и добавок, таких как антиоксиданты, детергенты, носители, диспергаторы, ингибиторы коррозии и т.д., которые составляют 10% от общего моторного масла, использующиеся для улучшения физико-химических свойств и эксплуатационных характеристик.

Известно, что при эксплуатации моторных масел в двигателях внутреннего сгорания в них образуются продукты окисления в виде асфальтосмолистых соединений, нагаров, лаков и других соединений, вследствие чего происходит

снижение эксплуатационных свойств данных масел и необходимость их замены.

Анализируя опыт зарубежных ученых [2–5] можно заключить, одним из наиболее перспективных методов утилизации отработанных отходов является производство топлив на его основе.

Установлено, что наиболее перспективным является переработка отработанных масел, позволяющая, с одной стороны снизить количество вредных, отравляющих окружающую среду отходов, с другой – получить ценные и сравнительно недорогие энергоресурсы в виде моторных топлив.

В качестве объектов исследования выбран образец отработанного моторного масла (ОММ), характеризующийся высокими значениями плотности (873 кг/м<sup>3</sup>), кинематической вязкости при 40 °С (60,85 мм<sup>2</sup>/с) и температуры вспышки (215 °С), что обусловлено тяжелым фракционным составом и низкой испаряемостью масла [6–8]. Цвет масла составляет более 8 единиц ЦНТ, что связано с увеличением содержания в