

**КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ИТОГОВАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА  
(4 февраля 2022 года)**

**СБОРНИК ТРУДОВ**

**НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ  
2022**

**УДК 378.4(062.552)**

**ББК 74.484.7я431**

**И93**

**Ответственный редактор**

доктор технических наук, профессор **Л.А. Симонова**

**Ответственный секретарь**

**А.А. Мухтарова**

**Итоговая научная конференция профессорско-преподавательского состава (Набережные Челны, 04 февраля 2022г.): сборник трудов / Казан. (Приволжский) федер. ун-т, Набережночелнинский ин-т; отв. ред. Л. А. Симонова. – Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского ин-та КФУ, 2022. – 157 с.**

В сборнике представлены научные доклады профессорско-преподавательского состава, аспирантов и молодых ученых. Рассматриваются пути решения задач, возникающих в машиностроении, строительстве, энергетике, экономике, экологии, филологии, философии, юриспруденции.

**УДК 378.4(062.552)**

**ББК 74.484.7я431**

**© Набережночелнинский институт КФУ, 2022 год**

После разделения водомасляной эмульсии с помощью мембран наблюдается снижение концентрации нефтепродуктов. Задерживающая способность основы мембраны из нейлоновой сетки по нефтепродуктам составляет 23,4%. После нанесения слоя АЦ задерживающая способность мембран НАЦ повышается до 75,1 % в зависимости количества слоев АЦ. С увеличением количества слоев АЦ, задерживающая способность композиционных мембран НАЦ по нефтепродуктам повышается. Так же определено, что задерживающая способность коммерческой ультрафильтрационной мембраны марки УПМ-100 установленная при одинаковых условиях составила 75,4 %.

Таким образом композиционные мембраны НАЦ находят применение для разделения водомасляных эмульсий и очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов.

### Литература

1. *Zhao Y.* Metal-organic framework based membranes for selective separation of target ions / *Wu M.*; *Guo Y* // *Journal of membrane science.* – 2021, Vol. 634, p.119407.
2. *Wang H., Ding K., Zhou Q.* Preparation and anti-fouling performance of polyvinylidene fluoride composite membranes modified with different contents of TiO<sub>2</sub>/GO. Desalination and water treatment. – 2021, Vol. 224, – p. 95–105.
3. *Fazullin D.D.* Ultrafiltration of Oil-in-Water Emulsions with a Dynamic Nylon–Polystyrene Membrane / *Mavrin G.V., Shaikhiev I.G., Nizameev I.R.* // *Petroleum Chemistry*, 2018, Vol. 58, no. 2, – p. 145–153.
4. *Fazullin D.D.* Microwave stabilization of a dynamic membrane layer/ *Mavrin G.V., Shaikhiev I.G., Nizameyev I.R.* // *Membranes and Membrane Technologies.* – 2019, Vol. 1, no.1, – p. 1–7.

**Харлямов Д.А.**

канд. техн. наук, заведующий лабораторией,

**Маврин Г.В.**

канд. хим. наук, доцент,

### **Применение шлама производства алюминиевых профилей для очистки водных растворов от органических загрязнений**

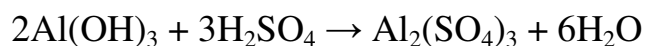
В настоящее время утилизация опасных отходов производства является приоритетной задачей. Ежегодно на промышленных предприятиях в результате технологических процессов образуется большое количество отходов представляющих серьезную опасность для окружающей среды.

Одним из способов утилизации отходов производства является обезвреживание последних с применением различных физико-химических методов воздействия [1-3]. В результате такой модификации можно получить безопасные продукты, которые могут быть использованы, например, в качестве добавок в строительные материалы или же в качестве реагентов для очистки загрязненных растворов (сточных вод) [4–7].

В рамках представленной работы исследованы свойства шлама (отходов) очистки водных растворов производства алюминиевых профилей (ШО), а также возможность его применения в качестве коагулирующей добавки для очистки водных растворов от органических загрязнений. ШО образуется в результате нейтрализации травильных (щелочных) растворов соляной кислотой. Стадия травления в технологическом процессе производства алюминиевых профилей направлена на удаление остатков соединений алюминия с поверхности изготавливаемых изделий, а также придания товарного вида. В результате технологического процесса на рассматриваемом предприятии ежемесячно образуется порядка 1 - 1,5 тонн отходов содержащего предположительно в своем составе хлориды и гидроксиды алюминия.

На первоначальном этапе исследовали физико-химические свойства ШО. Установлено, что влажность ШО варьируется от 15 до 30 %, насыпанная плотность – 1,2 г/см<sup>3</sup>, значение водородного показателя водной вытяжки – 9 ед. рН, удельная электрическая проводимость – 6 мСм/см. Помимо первичных показателей методом атомно-эмиссионной спектроскопии определено содержание 25 элементов в водных вытяжках образцов ШО. Установлено, что одним из основных компонентов порошка ШО являются соединения алюминия.

На следующем этапе работы ШО был подвергнут модификации сульфатным способом, путем превращения гидроксида алюминия, входящего в состав ШО в сульфат алюминия по реакции:



Всего в результате модификации из 100 г исходного ШО при добавлении 0,3 дм<sup>3</sup> 45% раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> можно получить около 200 г модифицированного шлама (отходов) очистки водных растворов производства алюминиевых профилей (МШО).

Полученный МШО добавляли в модельную эмульсию, имитирующую сточные воды хлебопекарного предприятия из расчета 50 мг МШО на 0,25 дм<sup>3</sup> модельной эмульсии. Далее полученную смесь перемешивали в течении 2–3 минут, для интенсификации процесса коагуляции и осаждения в смесь добав-

ляли 1 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора едкого натрия (NaOH), после чего раствор помещали в мерный цилиндр для отстаивания. Отстаивание раствора проводили в течении 1 часа, после чего осадок отделяли от раствора фильтрованием через фильтры «синяя лента». В очищенном растворе определяли мутность, а также содержание сульфатов и алюминия по методике [7]. Для сравнения эффективности очистки аналогичным образом выполняли опыт с промышленным коагулянтom – сульфатом алюминия Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (СА). Количественные данные по результатам экспериментов представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1

Показатели очистки модельного раствора с применением МШО

Образец	Мутность по формазину, ЕМФ	
	До реагентной очистки	После реагентной очистки
МШО	250	70
СА		20

Таблица 2

Содержание алюминия и сульфатов в модельном растворе до и после реагентной очистки с применением МШО

Образец	Содержание алюминия, мг/дм <sup>3</sup>			Содержание сульфатов, мг/дм <sup>3</sup>		
	До реагентной очистки	После реагентной очистки	Норматив <sup>1)</sup>	До реагентной очистки	После реагентной очистки	Норматив [8]
МШО	<0,05	1,8	2,2	<30	190	211
СА		1,2			170	

Таблица 3

Эффективность очистки модельных растворов с применением МШО

Показатель	МШО	СА
Эффект снижения мутности, %	72	93
Кратность превышения норматива по алюминию	0,8	0,6
Кратность превышения норматива по сульфатам	0,9	0,8

Согласно проведенным экспериментам установлено, что процесс хлопьеобразования начинается в течении 2–3 минут после добавления МШО, через 40-50 минут образуется осадок, очищаемый модельный раствор становится прозрачным. Остаточное содержание в очищенном модельном растворе алюминия и сульфатов соответствуют нормативным требованиям.

Результаты экспериментов по очистке модельных растворов с применением образца МШО показали достаточно высокую эффективность очистки (72%). Таким образом, модификация ШО вышеуказанным способом позволяет получить из отходов производства реагент, обладающий коагулирующими свойствами, полученный образец МШО в перспективе может быть использован в качестве добавки для очистки водных растворов от органических загрязнений.

### Литература

1. *Сомин В.А.* Исследования по модификации древесных опилок для получения новых сорбционных материалов / В.А. Сомин, В.М. Осокин, Л.Ф. Комарова, А.А. Фогель // Ползуновский вестник. – 2011. – № 4. – С. 169–172.

2. *Кручинина Н.Е.* Модификация титанового коагулянта сульфатным способом / Н.Е. Кручинина, Е.Н. Кузин, С.В. Азопков, И.А. Чечиков, Д.Ю. Петрухин // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 24–27.

3. *Пугачева И.Н.* Модификация синтетических каучуков многофункциональными добавками на основе вторичных полимерных материалов / И.Н. Пугачева, Н.С. Никулина, С.С. Никулин // Химия в интересах устойчивого развития. – 2016. – Т. 24. – № 5. – С. 641–646.

4. *Алдущенко Н.А.* Технология получения комплексных коагулянтов методом химической дегидратации / Н.А. Алдущенко, Е.Н. Кузин, С.В. Азопков // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы. – 2019. – № 1-1. – С. 316–318.

5. *Кузин Е.Н.* Новые композиционные коагулянты в процессах водоочистки / Е.Н. Кузин, А.П. Говорова, С.В. Азопков // Успехи в химии и химической технологии. – 2017. – Т. 31. – № 9 (190). – С. 54–56.

6. *Calugaru I.L.* Removal of Ni and Zn in contaminated neutral drainage by raw and modified wood ash / I.L. Calugaru, C.M. Neculita, T. Genty, B. Bussiere, R. Potvin // Journal of Environmental Science and Health Part A Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering. – 2017. – Vol.52. – № 2. – P. 117–126.

7. *Харлямов Д.А.* Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с применением магнитного композиционного сорбента на основе отходов древесного волокна /

Д.А. Харлямов, Р.Р. Зиннатов, Г.В. Маврин, И.Г. Шайхиев // Научно-технический вестник Поволжья. – 2015. – № 4. – С. 139–141.

8. Постановление Исполнительного комитета города Набережные Челны № 3146. «Об утверждении нормативов состава сточных вод, сбрасываемых в централизованную систему водоотведения города Набережные Челны».

*Научное издание*

**ИТОГОВАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА**

**СБОРНИК ТРУДОВ**

Редактор  
**Г.Ф. Таипова**

Компьютерная верстка  
**Т.Г. Хамадеева**

Гарнитура «Times New Roman»  
Усл. печ. л. 9,0. Уч.-изд. л. 7,2.  
Заказ № 1688

Издательско-полиграфический центр  
Набережночелнинского института  
Казанского (Приволжского) федерального университета

---

423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19  
тел./факс (8552) 39-65-99 e-mail: [ic-nchi-kpfu@mail.ru](mailto:ic-nchi-kpfu@mail.ru)