

**Таблица 4 – Объемы образования отработанного катализатора крекинга**

Регион	Число установок каталитического крекинга	Количество отработанного катализатора, т/год
Северная Америка	176	161 000
Азиатско-Тихоокеанский регион	48	43 800
Латинская Америка	37	33 800
Европа	34	31 000
Ближний Восток/Африка	17	15 500
Восточная Европа	13	12 000
Другие	11	10 000
Всего	336	306 600

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности его использования в качестве алюмосиликатного сырья или переработки с получением соединений редкоземельных элементов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технология переработки нефти и газа. Процессы глубокой переработки нефти и газа, нефтяных фракций: учеб.-метод. пособие / Ткачев С.М.; Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2006. – 345 с.

2. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь: утв. постановлением Мин-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 7 марта 2012 г. № 8.

3. Marafi, M. Spent catalyst waste management: a review: Part I Developments in hydroprocessing catalyst waste reduction and use / M. Marafi, A. Stanislaus // Resources, Conservation and Recycling. – 2008. – Vol. 52, № 6. – P. 859–873.

УДК 628.3.034.2

А.В. Шестель, студ.; Л.А. Шибека, доц., канд. хим. наук  
(БГТУ, г. Минск)

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

Текстильная промышленность (главным образом красильно-отделочные производства) относится к числу водоемких отраслей, вносящих значительный вклад в общее количество сточных вод, образующихся в промышленном комплексе Республики Беларусь.

Целью работы является исследование процессов очистки сточных вод, образующихся на предприятиях по отделке и окраске тканей, с использованием зольных остатков торфяной и древесной золы.

Объектом исследований выступали предварительно очищенные сточные воды, образующихся на одном из текстильных предприятий Республики Беларусь. Отбор сточных вод для исследований производился перед сбросом их в городскую канализационную сеть (после проведения многоступенчатой очистки на заводских очистных сооружениях). Несмотря на очистку, в данных сточных водах наблюдаются превышения концентраций, допустимых для сброса в городскую канализационную сеть по ряду показателей: содержанию хлоридов, ПАВ, взвешенных веществ, сухому остатку и температуре. Сточные воды характеризуются также высокой цветностью.

В работе использовались четыре образца золы: торфяная (№1) и древесная зола, образующиеся на деревообрабатывающем предприятии; зола, образующаяся при сжигании торфобрикета в бытовых условиях (№2), и торфяная зола, образующаяся на торфобрикетном заводе (№3).

Эффективность процесса доочистки сточных вод, образующихся при окраске и отделке полотна, с использованием зольных остатков оценивали по величине оптической плотности раствора до и после взаимодействия фаз. Для этого навеску зольного остатка помещали в химический стакан и приливали определенный объем сточной воды. В течение 2 часов пробу периодически перемешивали и определяли оптическую плотность раствора после разделения твердой и жидкой фаз. Исследования проводили при различных концентрациях зольного остатка в пробе.

Установлено, что степень очистки сточных вод изменяется в диапазоне 17-79,1% при концентрации зольного остатка в растворе 5-100 г/л. Максимальная степень очистки сточных вод (79,1%) характерна для образца торфяной золы №2, образующегося при сжигании торфобрикета в бытовых условиях. Эта зола содержит минимальное (из исследуемых образцов торфяной золы) количество частиц с размером менее 0,25 мм, характеризующихся высокой зольностью, и относительно высокое количество частиц с размером от 0,25 до 10 мм.

Наименьшая эффективность очистки сточных вод наблюдается при использовании древесной золы. Степень очистки для этого образца изменяется в диапазоне 29,1-54,1% (в зависимости от концентрации зольного остатка в растворе), что, вероятно, обусловлено особенностями структуры, химическим и дисперсным составом частиц золы. Максимальная степень очистки сточных вод при использовании торфяной золы №1 составляет 64,6% при концентрации зольного остатка в растворе 100 г/л, а для торфяной золы №3 – 60,8% (при концентрации – 15 г/л).

Для установления оптимального времени взаимодействия золы со сточной водой в работе проведены исследования по определению эффективности очистки стоков при концентрации зольного остатка 75 г/л (образец №2) с различным временем взаимодействия фаз – 10, 20, 30, 60, 90 и 120 мин. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Эффективность очистки сточных вод в зависимости от времени взаимодействия фаз**

Время взаимодействия зольного остатка со сточной водой, мин.	Степень очистки, %
10	46,4
20	57,1
30	42,8
60	60,7
90	64,3
120	79,1

Из представленных результатов видно, что оптимальным временем взаимодействия зольного остатка и сточной воды является 2 часа. При данной продолжительности взаимодействия фаз наблюдается максимальная степень очистки 79,1 %.

Представленные результаты свидетельствуют о возможности использования торфяной и, в меньшей степени, древесной золы в процессах доочистки сточных вод от красильно-отделочных предприятий. Выбор конкретных условий проведения процесса очистки должен определяться путем пробного эксперимента с учетом состава и объема образующихся стоков, дисперсного и химического состава зольных остатков, наличия на предприятии оборудования для очистки сточных вод и др.

УДК 661.333.1

А.Д. Битук, студ.; А.С. Маевская, студ.;  
Л.С. Ещенко, проф., д-р техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПИГМЕНТА-НАПОЛНИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА (II)**

Для получения железосодержащих пигментов используют железный купорос, который при термообработке преобразуется в  $\alpha$ - $Fe_2O_3$ , имеющий насыщенный красный цвет. В работе [1] представлены результаты исследования влияния различных факторов на состав и свойства продуктов, получаемых термической обработкой смеси же-