

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ АДСОРБЕНТОВ ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Горбунова В. А., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Слепнева Л. М., к.х.н., доцент каф. «Инженерная экология»,
Черная А. О., инженер-эколог каф. «Инженерная экология»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В технологиях очистки сточных вод от нефтепродуктов, тяжелых металлов и других токсичных веществ наиболее важное место занимает адсорбционная очистка. Этот метод является наиболее технически приемлемым и не требует существенных эксплуатационных затрат. При выборе эффективного твердого сорбента необходимо учитывать ряд его целевых параметров, в т. ч. высокая сорбционная способность к удаляемым загрязнителям и минимальное время их поглощения, низкая стоимость, а также возможность регенерации либо экологичной утилизации сорбентов. За последние несколько лет опубликованы некоторые обзоры в литературе по применению и свойствам различных недорогих сорбентов, в частности, техногенного происхождения, для очистки промышленных и других сточных вод. Такая группа сорбентов может быть разделена на пять подгрупп: 1) твердые сельскохозяйственные и бытовые отходы, 2) промышленные побочные продукты, 3) производственные и другие шламы, 4) морские материалы, 5) почвенные и рудные материалы. При выборе сорбента учитывается их сродство к различным удаляемым загрязнителям, применение их в реальных сточных водах, затраты на рециклирование и утилизацию сорбентов. Для дешевых доступных сорбентов техногенного происхождения необходима разработка простых методологических подходов, которые позволят предсказать сродство каждого сорбента к различным загрязнителям, чтобы в дальнейшем определить предпочтительные адсорбент-кандидаты для замены традиционных промышленных активированных углей, являющихся наиболее типичными сорбентами для водочистки (имеющих достаточно высокую стоимость).

В ряде публикаций [1–2] представлены результаты испытания различных сельскохозяйственных твердых отходов, как легкодоступных ресурсов для очистки сточных вод от токсичных веществ. Основные компоненты таких отходов – это геммицеллюлозы, лигнин, липиды, белки, крахмал, содержащие множество функциональных групп с потенциальной хемосорбционной способностью к различным загрязнителям. Они могут использоваться как в исходном необработанном состоянии, так и в модифицированном виде.

В результате промышленной деятельности также образуется большое количество твердых отходов. Возможность их использования в технологиях адсорбционной очистки сточных вод представляет собой перспективное решение, т. к. такие отходы доступны обычно на бесплатной основе и часто создают проблемы при их масштабном хранении на полигонах. Данную подгруппа отходов может быть разделена на следующие типы: 1) летучая зола ТЭЦ, 2) отходы металлургического литейного производства (доменные шлаки), 3) отходы алюминиевой промышленности («красный шлам»), 4) отходы производства минеральных удобрений, 5) другие отходы, в т. ч. кожевенной и целлюлозно-бумажной промышленности.

Отходы сельского хозяйства и промышленности в настоящее время создают ряд экологических проблем, связанных с их детоксикацией, утилизацией или захоронением. Если эти отходы возможно будет использовать в качестве недорогих сорбентов, то это обеспечит двукратное экологическое преимущество: 1) сокращение объема отходов при хранении, 2) разработка на их основе дешевых сорбентов, что позволит снизить затраты на очистку сточных вод от нефтепродуктов, тяжелых металлов, органических красителей и других токсичных веществ.

Список литературы

1. S. DeGisi, G. Lofrano, M. Grassi et al., Characteristics and adsorption capacities of low-cost sorbents for wastewater treatment: A review / *Sustainable Materials and Technologies*. – V. 9 (2016). – p. 10–40.

2. Y. Vieira, M. S. Netto, É. C. Lima et al., An overview of geological originated materials as a trend for adsorption in wastewater treatment / *Geoscience Frontiers*. – V. 12 (2021). – 101150.