

СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЗАЩИТЫ ВОЗДУШНОГО И ВОДНОГО БАССЕЙНОВ

УДК 628.543.665

Алексеева А.А., канд. техн. наук,
Степанова С.В., канд. техн. наук, доц.
(КНИТУ, г. Казань, Россия)

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ВРЕМЕНИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СМЕШАННОГО ЛИСТОВОГО ОПАДА ПО ОТНОШЕНИЮ К НЕФТИ

Исследовано влияние времени температурной обработки на адсорбционные свойства сорбционного материала на основе смешанного листового опада. Установление оптимального времени высушивания и температурного режима необходимо для определения приемлимых параметров при разработке технологии производства сорбционного материала на основе смешанного листового опада.

Ключевые слова: смешанный листовый опад, нефть, сорбция, термообработка, время.

Нефть является экологически опасным веществом, которое при попадании в окружающую среду нарушает, угнетает и заставляет протекать иначе все жизненные процессы. Нефтяное загрязнение в воде изменяет соотношение между отдельными группами естественных микроорганизмов, меняет направление метаболизма, угнетает процессы азотфиксации, нитрификации и приводит к накоплению трудноокисляемых продуктов [1].

На сегодняшний день в мире практически не осталось водоемов, качество воды в которых не изменилось бы. Значительная доля нефти попадает в водоемы в результате ее добычи, транспортировки и переработки.

Нефть, при попадании в водный объект, создает различные формы загрязнения: плавающую на воде нефтяную пленку; растворенные и эмульгированные в воде нефтепродукты; осевшие на дно тяжелые фракции; продукты, адсорбированные грунтом дна или берегами водоема. Технологии ликвидации и сбора плавающих нефтепродуктов достаточно хорошо разработаны и используются на практике. Однако, вопросы восстановления качества поверхностных водоисточников, загрязненных нефтепродуктами, находящимися в растворенном и эмульгированном состояниях, требуют дальнейших исследований. Концентрация нефтепродуктов, оставшихся в воде после их сбора с

поверхности, остается достаточно высокой и не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству водных объектов хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного значения. Такое перераспределение нефтепродуктов в водной среде позволяет констатировать несовершенство технологий ликвидации нефтяных загрязнений [2]. В связи с этим, актуальным является поиск эффективных технологий, обеспечивающих глубокую очистку водных объектов от углеводородов.

При разливах нефти в акваториях рек применяются следующие методы ликвидации: механический, термический, физико-химический и биологический. Однако у всех способов имеется ряд недостатков, ограничивающих их использование при определенных условиях. Механический метод подходит исключительно для большей толщины пленки и оставляет на поверхности воды тонкий слой нефти, что требует дополнительной очистки. Термический является пожароопасным и способствует загрязнению атмосферы вторичными загрязнителями, образующимися в процессе сгорания углеводородов. Биологический метод довольно длительный и затратный. Оптимальным является физико-химический метод, как в отдельности, так и в комплексе мероприятий по ликвидации нефтеразливов. Особой популярностью пользуется адсорбционный метод, так как имеет ряд преимуществ: широкий рынок материалов с различным интервалом стоимости и сорбционной способностью, большое количество методов аппаратного применения и т.д. В последнее время уделяется большое внимание адсорбентам, которые являются экологичными, дешевыми и сами являются отходами какого-либо производства. Особый интерес представляют растительные материалы, в частности, лиственный опад различных видов деревьев [3, 4], который образуется на городских рекреационных зонах, является отходом от уборки территорий, и кроме того, исследован как сорбционный материал [5]. Однако недостаточно изучены параметры для технологии его производства в больших масштабах.

В данной работе исследовались влияние влажности смешанного листового опада на его адсорбционные свойства в зависимости от времени его высушивания. Объектом исследования выступал смешанный лиственный опад, собираемый с рекреационных зон города Казани имеющий следующий усредненный состав: береза – 34-29 %, тополь – 31-28 %, липа – 10-9%, клен – 10-8 %, прочие – 15 -14 %.

В качестве сорбата использовали девонскую нефть Тумукского месторождения, которая добывается НГДУ «Татнефтьгеология».

Для ликвидации аварийных разливов нефти с поверхности воды, желательно, чтоб адсорбент обладал невысоким показателем водопоглощения, т.к. способность материала впитывать и удерживать в порах и капиллярах воду может негативно сказаться на сорбции нефти. Поэтому в работе исследовали влияние времени воздействия температуры (80 °С) на изменение адсорбционных характеристик (суммарного объема пор, насыпной плотности, плавучести сорбента, сорбционной влажности [6]) смешанного листового опада для образцов № 1 – 120 с; № 2 – 300 с; № 3 – 600 с. Результаты исследований представлены в таблице 1.

При увеличении времени контакта поверхности опада при температуре 80 С наблюдалось увеличение суммарного объема пор, плавучести и влажности, снижение насыпной плотности.

Таблица 1 – Основные характеристики образцов сорбционного материала на основе листового опада

Характеристика	№1	№2	№3
Суммарный объем пор, см ³ /г	3,53	3,64	3,74
Насыпная плотность, см ³	65	55	53
Плавучесть сорбента, %	62	70	74
Влажность, %	4,8	4,6	4,5

При ликвидации нефтяных разливов сорбентами, кроме нефти, поглощается и вода, поэтому при выборе адсорбента обращают большое внимание на водопоглощение. Поэтому на следующем этапе определялось водопоглощение данных образцов [7]. Результаты представлены на рисунке 1.

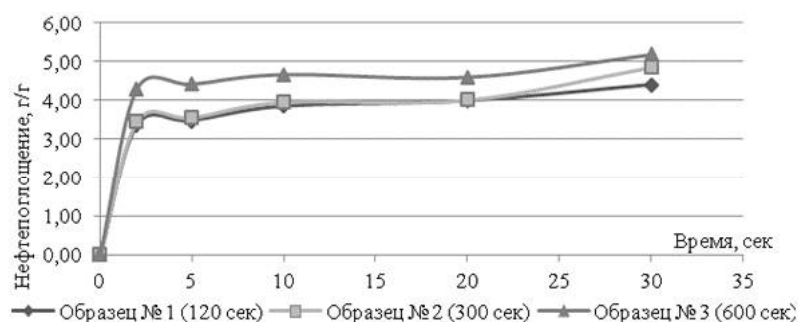


Рис. 1 – Зависимость водопоглощения сорбента от времени

Очевидно, что насыщение сорбентов водой наступает после 30 минут начала контактирования. Так образец № 3 имеет наибольшее значение водопоглощения – 2,76 г/г, а наименьшее наблюдается у образца № 1 – 2,05 г/г.

Далее определяли нефтепоглощение высушенных образцов.

При использовании образцов массой 1 г для удаления пленки нефти с поверхности воды получили следующие показатели нефтепоглощения в зависимости от времени, представленные на рисунке 2.

Анализируя построенные по результатам исследований кривые можно сделать вывод о том, что полное насыщение сорбента происходит при времени сорбции 30 мин. Образец №3 имеет большую сорбционную емкость по отношению к нефти (5,18 г/г) в статических условиях по сравнению с другими образцами. Это может быть связано с высоким значением показателя суммарного объема пор у данного образца (№ 3) – 3,74 см³/г.

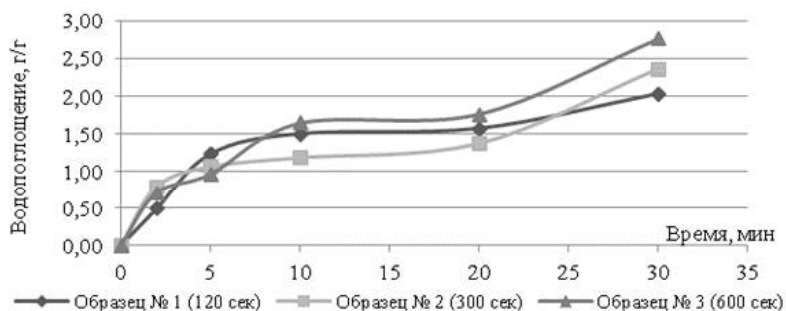


Рис. 2 – Зависимость нефтепоглощения сорбентов от времени

Таким образом, анализ полученных данных показал, что время высушивания оказывает положительное влияние на нефтеемкость смешанного листового опада, по причине извлечения лишней влаги во время высушивания.

Библиографический список

1. И. В. Вольф, Химия окружающей среды. Химия гидросферы: учебное пособие / И.В. Вольф [и др.]. – СПб: Издательство СПбГТУРП, 2013. – 90 с.
2. Воронцов А.И. Вопросы экологии и охраны водной среды / А.И. Воронцов, Н.Г. Николаевская. – М.: Инфра-М, 2011. – 98 с.
3. D.D. Fazullin, The use of leaves of different tree species as a sorption material for extraction of heavy metal ions from aqueous media / D.D. Fazullin, D.A. Kharlyamov, G.V. Mavrin, S.V. Stepanova, I.G. Shaikhiev // International Journal of Pharmacy and Technology. – 2016. – №8. – С.14375-14391 (ISI)

4. Долгополова В. Л., Способы очистки морских акваторий от нефтяных загрязнений / Долгополова В. Л., Патрушева О. В. // Молодой ученый. — 2016. — №29. — С. 229-234.

5. Степанова С.В. Ликвидация разливов нефти сорбционным методом с применением новых материалов /С.В. Степанова, О.А. Кондаленко, С.М. Трушков, В.А. Доможиров // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2011. – № 10. – С. 159-160.

6. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982 – 168 с.

7. Алексеева А.А. Применение биосорбента на основе листьев деревьев для удаления пленки нефти с поверхности воды при ликвидации аварийных разливов / А.А. Алексеева, С.В. Степанова //The collection includes the 5th International Conference on Science and Technology by SCIEURO in London, 23-29 October 2015 г. – Лондон: Compass Publishing, 2015 – С. 220-229.

УДК 66.094.3.098

Арбузова П.О., маг.,
Савельев С.Н., канд. техн. наук,
Савельева А.В., асп.,
Фридланд С.В., д-р. хим. наук, проф.
(КНИТУ, г. Казань, Россия)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СЕРНИСТО-ЩЕЛОЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ОЗОНИРОВАНИЕМ

Исследован процесс очистки сернисто-щелочной сточной воды окислительным методом с применением озono-воздушной смеси. Показано, что предварительное озонирование приводит к увеличению степени биологической очистки и улучшает седиментационные свойства активного ила.

Ключевые слова: сернисто-щелочная сточная вода, локальное очистное сооружение, углеводороды, окисление, озono-воздушная смесь, озонирование, химическое потребление кислорода, биологическая очистка, аэротенк, активный ил.

Актуальной проблемой современной химической и нефтехимической промышленности является очистка сточных вод (СВ) от токсичных органических веществ, содержание которых даже в небольших концентрациях делают невозможным применение широко распространенного, универсального и недорогого метода – биологической очистки (БО) [1].

Сернисто-щелочные сточные воды (СЩСВ), образующихся после промывки пирогаза от углеводородов и кислых компонентов, содержат в своем составе токсичные для биоценоза активного ила углеводороды