

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии.
2017. – Т. 26, № 3. – С. 221-223.

УДК 628.543.665

ОЧИСТКА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД МОДИФИЦИРОВАННЫМ СОРБЦИОННЫМ МАТЕРИАЛОМ НА ОСНОВЕ ОТХОДА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

© 2017 С.В. Прохорова, С.В. Степанова

Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань (Россия)

Поступила 30.04.2017

Данный метод очистки основан на получении сорбционного материала путем модификации растительного отхода природного происхождения (смешанного листового опада) кремнийорганическим соединением и его водными растворами и на основе органических растворителей (ацетон, толуол, изобутиловый и этиловый спирт). Экспериментально показано, что сорбционная способность смешанного листового опада может быть существенно повышена с помощью методов химической модификации.

Ключевые слова: нефть и нефтепродукты, сорбционный материал, смешанный лиственный опад, гидрофобизатор, кремнийорганическое соединение, растворители.

Prokhorova S.V., Stepanova S.V. Cleaning oil-contaminated waters modified sorption material based on waste of plant origin. – This method of cleaning is based on receiving sorption material by modification of vegetable withdrawal of natural origin (the mixed sheet opad) by kremniyorganichesky connection and its water solutions and on the basis of organic solvents (acetone, toluene, isobutyl and ethyl alcohol). It is experimentally shown that the sorption ability of the mixed sheet opad can be significantly increased by means of methods of chemical modification.

Key words: oil and oil products sorption material, mixed leaf litter, repellents, organosilicon compound, solvent.

Одними из наиболее распространенных загрязнителей водных объектов являются нефтепродукты (НП) (Кузубова, Морозов, 1992). В связи с этим возникает необходимость очистки природных и сточных вод от нефти и нефтепродуктов. Адсорбция – это один из наиболее эффективных методов очистки вод, что обуславливает широкое применение сорбционных методов на промышленных предприятиях. Универсальным адсорбентом, обладающим высокой адсорбционной способностью и широко применяемым на производстве является активированный уголь. Однако из-за высокой стоимости активированных углей и необходимости их регенерации требуется поиск

Прохорова Светлана Викторовна, магистрант кафедры «Инженерная экология», p.svetlanka.v@gmail.com; *Степанова Светлана Владимировна*, кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная экология»

альтернативных сорбционных материалов, которые при высокой сорбционной способности имели бы низкую себестоимость. В качестве таких сорбционных материалов могут быть использованы отходы промышленного производства, в частности целлюлозосодержащие отходы (Шайхиев, 2008).

Недостатком названного сорбционного материала является высокое значение водопоглощения. Для увеличения сорбционных характеристик поверхность сорбционных материалов модифицируют, как правило, обработкой химическими реагентами с целью повышения гидрофобности реагентов (Прохорова, Степанова, 2017).

Используемый сорбционный материал – смешанный листовый опад (СЛО); сорбат – нефть Азнакаевского месторождения (Республика Татарстан). В качестве гидрофобизатора использовался метилтриэтоксисилан, который применялся с целью увеличения технических характеристик сорбента.

Обработка образцов листвы метилтриэтоксисиланом в жидкой фазе в воде и органических растворителях (этилового и изобутилового спирта, ацетона и толуола) проводилась следующим образом: в колбы объемом 250 см³ помещалось 3 г смешанного листового опада с раствором гидрофобизатора. Концентрацию модификатора варьировали от 1% до 10%. Содержимое колбы тщательно перемешивали на перемешивающем устройстве в течение 1–2 ч при температуре ~ 30 °С. Затем модифицированные образцы листвы отделялись от раствора и высушивались до постоянной массы.

Для определения максимальной сорбционной емкости в статических условиях на поверхность нефти объемом 50 см³ в чашке Петри присыпалось по 1 г СЛО и через 15 минут с помощью латунной сетки, заранее помещенной в чашку Петри, насыщенный нефтью сорбционный материал удалялся. Давалось время для стекания избыточного количества сорбата и весовым методом определялось количество удаленной нефти. Величину статической обменной емкости определяли как отношение массы сорбированной нефти к массе СЛО.

Гистограммы зависимости количества поглощенной нефти в зависимости от концентрации гидрофобизатора и природы растворителя при 20 °С приведены на рис. 1.

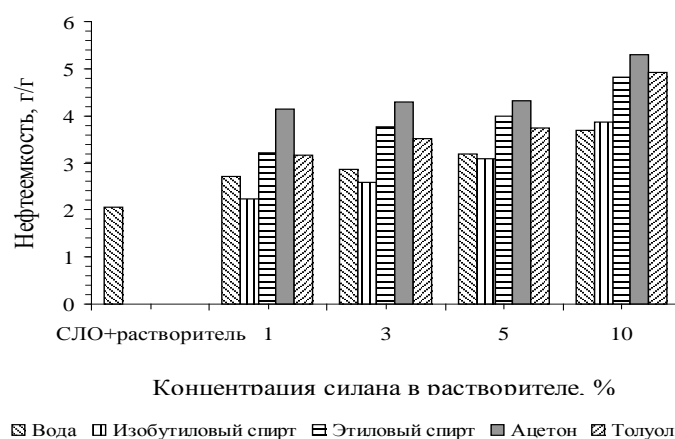


Рис. 1. Зависимость значений максимальной нефтеемкости от концентрации модификатора в различных растворителях

Как следует из приведенных на рисунке 1 гистограмм, с увеличением концентрации метилтриэтоксисилана в растворе, значение максимальной

нефтеемкости повышается, что вполне закономерно. Обработка СЛЮ в изобутиловом спирте способствует снижению искомого показателя даже ниже, чем у образцов, в которых листва обрабатывалась в водной среде. Наибольшую сорбционную емкость по отношению к нефти имеет лиственный опад, обработанный 10%-ным раствором метилтриэтоксисилана в ацетоне (5,3 г/г). Т.е. обработка способствует увеличению значения максимальной нефтеемкости более чем в 2 раза.

В последующем определялось влияние концентрации модифицирующего реагента и природы растворителя на показатель максимального водопоглощения.

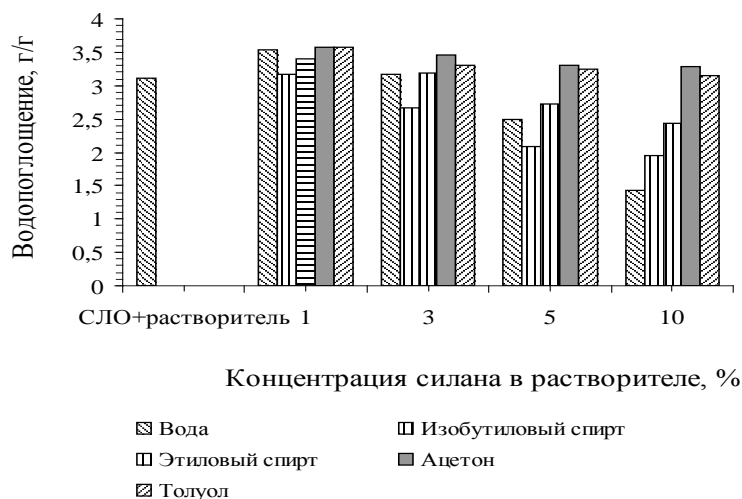


Рис. 2. Зависимость значений максимального водопоглощения СЛЮ от концентрации модификатора и природы растворителя

Как следует из данных приведенных на рисунке 2, увеличение дозировок метилтриэтоксисилана в растворителе при обработке СЛЮ способствует снижению показателя максимального водопоглощения. При концентрации кремнийорганического реагента при обработке СЛЮ от 1 до 5%, наименьшее значение максимального водопоглощения имеет образец, подвергнутый обработке КОС в этиловом спирте, наибольшие значения названного показателя – в растворах ацетона и толуола.

Анализируя проведенные результаты, можно прийти к выводу о том, что предпочтительнее обрабатывать сорбционный материал раствором гидрофобизатора на основе этилового спирта и ацетона, чем в чистом силане, а также растворами изобутилового спирта или толуола. Вероятно, в этой эмульсии растворитель, быстрее испаряется с поверхности сорбента, усиливая эффект дегидратации. Таким образом, проведенные исследования говорят о потенциальной возможности применения отходов растительного происхождения модифицированных спиртовым раствором метилтриэтоксисилана в качестве сорбентов для удаления тонких нефтяных пленок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кузубова Л.И., Морозов С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод. Новосибирск, 1992. 72 с.

Шайхиев И.Г. Шерсть и отходы от ее переработки в качестве реагентов для очистки сточных вод от поллютантов // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2008. № 7. С. 19-27.

Прохорова С.В., Степанова С.В. Модификация смешанного листового опада раствором метилтриэтоксисилана для получения альтернативного нефтесорбента. Пермь, 2017. 106 с.