

Введение

За последние двадцать лет распространение вредных загрязняющих веществ в природной среде, вследствие производственной деятельности человека, приобрело глобальный масштаб. Поэтому загрязнение морей, океанов, почв и их биоты стало международной проблемой, а необходимость охраны их от загрязнений диктуется требованиями рационального использования природных ресурсов. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Тревогу у экологов вызывает продолжающееся загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, достигшее уже 1/5 его общей поверхности. Нефтяное загрязнение таких размеров может вызвать существенные нарушения газо- и водообмена между гидросферой и атмосферой.

Основными источниками загрязнения нефтью и нефтепродуктами являются добывающие предприятия, системы перекачки и транспортировки, нефтяные терминалы и нефтебазы, хранилища нефтепродуктов, железнодорожный транспорт, речные и морские нефтеналивные танкеры, автозаправочные комплексы и станции. Объемы отходов нефтепродуктов и нефтезагрязнений, скопившиеся на отдельных объектах, составляют десятки и сотни тысяч кубометров[1].

Разливы нефти и продуктов нефтехимии имеют место на всех стадиях обращения с ними: при добыче, транспортировке, переработке, хранении, приеме, отпуске и использовании. Особенно актуальна эта проблема в России, в связи с изношенностью оборудования, несоблюдением технологической дисциплины промышленных предприятий. Также имеют место значительные разливы данных продуктов в местах прохождения технологических эстакад и трубопроводов.

Существующие методы сбора нефтепродуктов не всегда оказываются способными быстро и эффективно ликвидировать разливы нефтепродуктов с почвы и поверхности воды. На пути решения этой проблемы становится важным выбрать наиболее эффективный метод сбора нефтепродуктов. Существуют различные методы очистки: механический, физико-химический, биологический, а также эффективно применение сорбционных процессов.

В большинстве случаев наилучших результатов достигают, применяя сорбенты растительного происхождения, так как они имеют неограниченную сырьевую базу для производства. Основное достоинство таких сорбентов – это экологическая чистота, широкая сырьевая база, высокая гидрофобность и нефтеемкость при сравнительно низкой стоимости.

Поскольку перспективой развития промышленных территорий является увеличение зоны защитных растительных полос и лесопосадок, то закономерным явлением будет и увеличение объемов, образующегося смета – листового опада – деревьев озеленителей. При характеристике листового опада как отхода возникает задача его утилизации, которая в настоящее время, как правило, осуществляется в виде захоронения на полигонах отходов. Более рациональным является использование листового опада в качестве нефтесорбента.

Объекты и методы исследования

В работе в качестве сорбента были выбраны опад листьев дуба, осины, берёзы, измельченные на мельнице до частиц размером 0,01-0,02 мм, а сорбатом выступала девонская нефть Тумутукского месторождения, которая относится к типу сернистых (класс II), парафинистых, смолистых (Республика Татарстан).

Методы исследования

Для изучения возможности использования в качестве сорбента опада листьев дуба, осины и березы сначала определили основные параметры сорбентов. Суммарный объем пор для растительных отходов определяется объемом воды, заполняющей поры при кипячении [2]. Так же для исследования возможности использования опада была найдена плавучесть сорбента[3]. Нефтеемкость каждого сорбента определялась по следующей методике. В чашки Петри разливали по 50 мл воды. Затем, имитируя нефтяное загрязнение, вносили по 7 мл нефти. Затем 1 г исследуемого адсорбента сплошным слоем наносили на поверхность загрязненной воды. Через определенный промежуток времени (1, 3, 5, 10, 20, 30 мин) с

помощью сита снимали исследуемый образец, давали стечь некоторой части нефтепродукта и воды с образца и взвешивали его на аналитических весах. Водопоглощение – количество воды в граммах, сорбируемой одним граммом нефтесорбента определяли при нормальных условиях [3]

Обсуждение результатов

Проблема очистки водной поверхности, сточных вод от органических соединений, нефти, нефтепродуктов, ряда химических и нефтехимических производств является одной из кардинальных проблем охраны окружающей среды. Наиболее эффективным средством очистки от этих видов загрязнения является сорбционная очистка. Несомненная актуальность метода заключается в возможности удаления загрязнений до любой остаточной концентрации и отсутствии вторичных загрязнений. Достоинства сорбционного способа — дешевизна сорбента, отсутствие особых условий его транспортировки и хранения, экологическая чистота процесса, возможность применения в качестве восстановителя материала, использование которого не приводит к повышению солесодержания в очищенной среде.

Наиболее сильно различавшимся показателем химического состава листового опада является содержание фенольных соединений, в меньшей степени – содержание кальция, клетчатки, золы. Количество азота в опаде незначительно [4]. Физические свойства листового опада дуба, осины и березы представлены в таблице 1

Вид опада	Суммарный объем пор, см ³ /г	Плавуность, %
Листья дуба	8,903	33,3
Листья березы	5,616	57,5
Листья осины	9,711	59,5

При использовании опада листьев дуба, березы и осины массой 1 г для сорбции девонской нефти получили зависимости, представленные на рисунке 1.

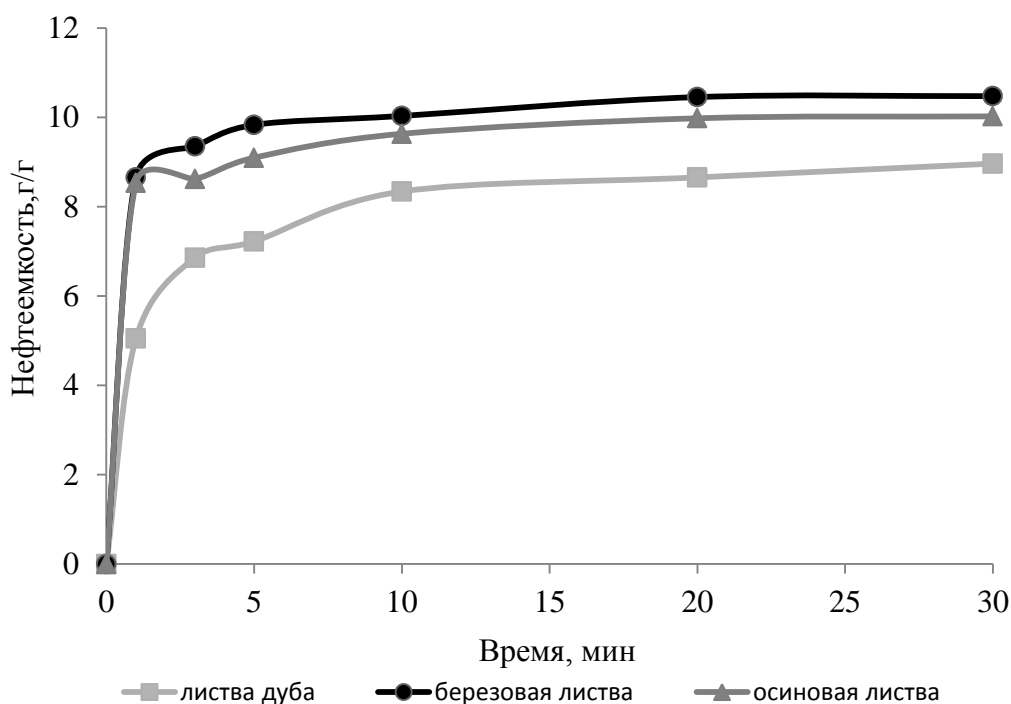


Рисунок 1 – Зависимость нефтепоглощения листвы дуба, березы и осины от времени.

Данные, представленные на рисунке 1, показывают, что поглощение карбоновой и девонской нефти с течением времени идет равномерно, и с увеличением времени выдержки

нефтеемкость сорбента увеличивается. Полное заполнение пор листьев наступает через 10 мин, то есть в это время значения скоростей процессов сорбции и десорбции равны.

Выход на плато графиков в конце эксперимента позволяет говорить о том, что полное насыщение сорбатом происходит за 20 минут, но достаточно 5 мин выдержки для насыщения сорбента, т.к. после процесс сорбции идет значительно медленнее. Из полученных данных видно, что лучшим сорбентом нефти и нефтепродуктов является опад листьев осины. Листья осины обладают самой высокопористой структурой, по сравнению с другими сорбентами. Благодаря этому повышается их нефтеемкость. Также листья осины обладают высокой плавучестью, что способствует их активному участию в процессе сорбции.

В настоящее время защита окружающей среды от нефтесодержащих сточных вод – одна из главных задач. Мероприятия, направленные на очистку воды от нефти, помогут сберечь определенные количества нефти и сохранить чистыми воздушный и водный бассейны.

Особый интерес представляет удаление нефти с поверхности воды. Поэтому далее в дипломной работе были исследованы сорбционные способности растительных отходов (сосновая хвоя, листья дуба, берёзы и осины) при ликвидации аварийных разливов нефти на водных объектах.

При ликвидации нефтяных разливов сорбентами, кроме нефти, поглощается и вода. Поэтому при выборе адсорбента нужно обращать большое внимание на водопоглощение.

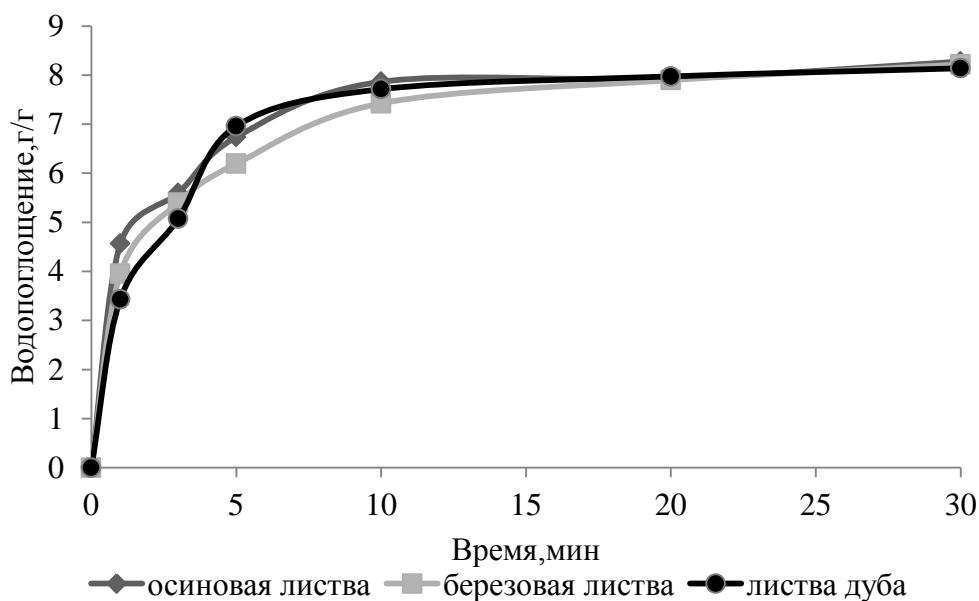


Рисунок 2 – Зависимость сорбционной емкости сорбентов по воде.

Как видно из рисунка 2, растительные отходы обладают гидрофильными свойствами, полное насыщение пор сорбентов водой происходит в течение 10 минут. При этом с возрастанием массы адсорбентов наблюдается увеличение влагоемкости. При анализе полученных данных видно, что способность всех сорбентов поглощать воду довольно велика, и это обусловлено растительным происхождением исследуемых образцов. Способность впитывать воду у листьев дуба и берёзы меньше, чем у сосновой хвои. Низким водопоглощением обладают листья осины. Листья дуба и осины обладают также большим суммарным объемом пор, а, следовательно, повышенной нефтеемкостью, а также плавучестью по сравнению с березовым опадом. Из-за высокой плавучести они не тонут и активно участвуют в процессе сорбции.

Заключение

В ходе исследования изучена возможность применения отходов растительного происхождения (опад листьев дуба, березы и осины) для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с гладкой поверхности и воды, определены характеристики исследуемых сорбентов: плавучесть, суммарный объем пор, водопоглощение, и нефтеемкость. Полное заполнение пор опада листьев дуба, березы и осины наступает через 20 мин, а максимально поглощение происходит в первые 5 минут процесса сорбции. При рассмотрении процессов поглощения нефти сорбентами можно сделать следующий вывод: опад листьев березы лучше сорбирует девонскую нефть, наилучшие сорбционные свойства показала листва дуба.

1. Мухутдинов А.А. Основы и менеджмент промышленной экологии / А.А. Мухутдинов. – Казань: Магариф, 1998. – 380с.
2. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168с
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1984. – 448 с.
4. Плешков В.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / В.П. Плешков. – Москва, 1965.- 447с.