

УДК 661.183.1

И.В. КОЗЛОВА, студентка гр. ХТб-121 (КузГТУ)
Е.А. КВАШЕВАЯ, студентка гр. ХТб-131 (КузГТУ)
А.С. СЫСОЛЯТИН, студент гр. ТЭб-121 (КузГТУ)
г. Кемерово

НЕФТЕСОРБЕНТ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

15 мая 2015 года общественная организация «Экологическая вахта Сахалина» сообщила сразу о нескольких фактах разлива нефти на сахалинских месторождениях, принадлежащих ООО «РН-Сахалинморнефтегаз» - дочернему предприятию компании «Роснефть». Произошел прорыв на внутрипромысловом нефтепроводе на месторождении «Монги» в Ногликском районе. Нефть попала в речку Нельбуту, которая впадает в центральную часть Ныйского залива Охотского моря. Как сообщают экологи, разлив находился на северной окраине поселка Горячие ключи, в 200-300 метрах от популярнейших Дагинских термальных источников, которые являются региональным памятником природы. По словам местных жителей, нефть обильно загрязнила не только реку, но и часть Ныйского залива [1].

К сожалению, ни одно техническое устройство нельзя создать, чтобы его работа выполнялась им, на сто процентов. Вероятность такого отказа возрастает со временем. Чем оно дольше служит, тем возможнее аварийный вариант событий.

Так, по информации Greenpeace, потери нефтяного сырья при добыче и транспортировке в России составляют около 1%, а, например, по данным НП «Центр экологии ТЭК» – все 3,5-4,5%. Соответственно при текущем уровне добычи в 510 млн т в год потери составляют от 18 до 23 млн т. Согласно данным официальной статистики, на территории России ежегодно происходит более 20 тыс. аварий, связанных с добычей нефти. К тому же официальная статистика фиксирует только те разливы, при которых выливается более 8 т нефти, а разлив до 7 т включительно считается просто инцидентом, который не нужно декларировать и о котором можно не оповещать власти. Сколько их в действительности, сложно себе представить. Исходя из вышесказанного, можно прогнозировать, что в перспективе загрязнение нефтью будет только усиливаться - с ростом ее транспортировки по морю и развитием добычи на шельфах [2].

Например, за 2011 год в нашей стране произошло более 14 тыс. аварийных порывов нефтепроводов. По данным Центрального диспетчерского управления не только из трубопровода, в 2010 составило 28 тыс. В лидерах – «Роснефть» и «ЛУКойл».

Разливы нефти на воде приводят к гибели рыбы, а также морских животных, включая китов и дельфинов. Нефть является смертельной не только для рыб и других морских обитателей, но и для птиц, гнездящихся у воды. Известный факт: для того чтобы отмыть только одну птицу, покрытую нефтяной пленкой, требуются два человека, 45 минут времени и 1,1 тыс. л чистой воды, как подсчитали в свое время экологи из Greenpeace [2].

Все чаще в последние годы, становится темой для обсуждения пляжи, покрытые нефтью и смолистыми отложениями, гибель находящихся в зоне прилива низкорастущих растений, планктона, птицы. Нефтяные продукты постоянно расходуются на удовлетворение более 60% мировых энергетических потребностей. В связи с этим практически невозможно применять продукты в таких количествах без некоторых потерь. Количество таких потерь, предусмотренных или случайных, постоянно растет, и загрязнение моря и почвы как сырой нефтью, так и продуктами её переработки сейчас является предметом серьезного беспокойства [3].

Попадая в морскую среду, нефть сначала растекается в виде пленки, образуя слои различной мощности. На данный момент, предприятия и экологический службы, до сих пор находятся в поиске средств для эффективной ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов. Решение этой проблемы является поиск дешевых и эффективных методов удаления очистки воды. Под эту характеристику подходит метод сорбционной очистки твердыми магнитными сорбентами, избирательно поглощающими из среды необходимые компоненты. Этот способ привлекателен своей высокой эффективностью, является экономически выгодным и отличается своей управляемостью с помощью магнита, поэтому на сегодняшний день большое количество магнитных сорбентов уже применяют.

К отходам животноводства относят навоз и стоки животноводческих ферм. В современном мире, крупномасштабное животноводство и современные средства удаления больших количеств твердых отходов этой отрасли создают опасность загрязнения почвы и воды. Сельскохозяйственное загрязнение является одной из крупнейших проблем, ставших перед человечеством. Начиная с 1980 года, ООН включает его в число 4 самых важных угроз. С одной стороны, сельское хозяйство даёт нам пищу, а с другой, оказывается очень опасным.

Аграрно-животноводческий комплекс в современных условиях продолжает быть основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды: отходы и сточные воды животноводческих комплексов, ферм и птицефабрик, использование ядохимикатов и пестицидов, перерабатывающая промышленность, ослабление производственной и технологической дисциплины, трудности осуществления контроля на сельскохозяйственных объектах, разбросанных на обширных территориях, - все это приводит к тому, что состояние земли и всей окружающей среды в сель-

ской местности, согласно государственным докладам об охране окружающей среды, остается тревожным, ряд регионов обладают признаками зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия.

В настоящее время с развитием животноводческих комплексов остро встал вопрос о переработке отходов, которые возникают в результате жизнедеятельности живого организма. Конечно же, каждое хозяйство в какой-то мере самостоятельно занимается переработкой отходов животноводства, но этого недостаточно для полной их реализации. Существуют методы переработки отходов, такие как способ переработки, в основе которого лежит технология сухой экструзии, компостирование, вермикюльтивирование, пастеризация и многое другое [4]. Но наиболее перспективным и современным методом считается биогазовые технологии переработки отходов. В процессе сбраживания отходов органического происхождения без доступа кислорода образуется биогаз.

Биогаз - это горючий газ, образующийся при анаэробном метановом сбраживании биомассы и состоящий преимущественно из метана (55-75%), двуокиси углерода (25-45%) и примесей сероводорода, аммиака, оксидов азота и других (менее 1%).

В результате сбраживания остается остаток до 80 % собственной массы, который содержит значительное количество питательных веществ и может быть использован в качестве удобрения.

Удобрение используются почти во всех странах, где происходит развитие фермерства и земледелия, особенно весомый спрос, происходит от стран с теплым климатом. В большей части нашей страны снежный покров не тает 7-9 месяцев, следовательно, приблизительно 50 млн. т удобрений остаются не востребованными.

Для реализации остатка сброженной биомассы, мы предлагаем использовать ее в качестве исходного сырья для получения нефтесорбента, а также сырья для химического синтеза жидких энергоносителей. Это первая составляющая нефтесорбента, которая будет использована в качестве связующего [5].

Также в качестве связующего возможно использование отходов городских очистительных сооружений – избыток активного ила, который также подвергается сбраживанию для процесса разложения органических загрязнений. Количество микрофлоры активного ила – это есть биомасса. Видовой состав активного ила (биомассы) включает в себя бактерии, простейшие, микроскопические грибы (актиномицеты), амёбы, инфузории, коллатки, черви (нематоды) и т. д. Простейшие микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности поедают бактерии, что способствует омолаживанию популяции и приросту активного ила.

Ил начинает испытывать недостаток кислорода – «голодать», что приводит к ухудшению результата его деятельности и ухудшению очистки

сточных вод. Поэтому в процессе эксплуатации требуется постоянно выводить из аэрационной системы излишки активного ила.

В качестве второй составляющей возможно использование отходов деревообрабатывающих предприятий. Вторичное древесное сырье в России по степени распространения занимает одно из первых мест и скапливается везде, где имеют дело с обработкой леса и древесины. В среднем количество остатков в лесообрабатывающего производства достигает 5 млн т в год.

Скопление отходов в технологических процессах деревообработки приводит к образованию больших отвалов на территории самих предприятий или вне их. Они подвергаются действию атмосферного воздуха, влаги, бактерий, грибков и насекомых. При этом биомасса отходов разрушается с выделением большого числа соединений, многие из которых токсичны и канцерогенны. Эти вещества смываются атмосферными осадками в почву и загрязняют подземные воды, а также вымываются в соседние водоемы, реки, оказывая вредное воздействие на биологическую и микробиологическую среду. Кроме того, мягкие древесные отходы даже в малом количестве могут стать причиной пожара, как при наличии источника зажигания, так и в случае самовозгорания [6].

Анаэробное сбраживание проводится в реакторах-метантенках, аналогично процессам, протекающим в отстойниках, однако за счет герметизации, повышенных температур и давления распад сложных веществ идет значительно быстрее.

В дальнейшем происходит процесс смешения сброженной биомассы с древесными опилками. Было установлено, что результата можно добиться с помощью наиболее энергосберегающего среди применяемых методов гранулирования – окатывания. Для него характерна простота аппаратного оформления технологического процесса и высокая производительность. Для этого, сброженную биомассу совместно с отходами деревообрабатывающего производства (опилки) помещали в барабанный гранулятор.

При окатывании происходит наплаивание влажного материала на твердые частицы – «зародыши» образования гранулы, как следствие образуются твердофазные мостики или срастания за счет диффузии молекул или атомов в точке соприкосновения частиц.

После гранулирования, происходит процесс сухого пиролиза, в ходе которого ты получаем 1 целевой продукт и 2 побочных. В процессе сухого пиролиза происходит разложение без доступа кислорода отходов на жидкую и газообразную фракции с выделением твердого остатка.

Пиролиз считается наиболее изученным и эффективным методом получения сорбентов. В ходе лабораторных исследований доказано, что водопоглощение сорбента после пиролиза снижается на 80 %.

Для дальнейшего эффективного использования нефтесорбента, нами предложено обработка его модифицирующими жидкостями, по результату

которой сорбент обретает магнитные свойства и гидрофобность. В переводе с латинского «гидро» и «фобос»-«страх воды», в наших экспериментах мы стараемся достичь высокого показателя гидрофобности, от которого напрямую зависит нефтеемкость. Необходимо, чтобы при ликвидации аварии нефтесорбент как можно меньше впитывал воды, но как можно больше нефтепродуктов. Для достижения такой цели, сорбент обрабатываем гидрофобизирующими жидкостями.

При ликвидации аварийных разливов зачастую возникают такие проблемы, что, попадая на водную поверхность сорбент становится неуправляемым и уносится ветром. Для того чтобы контролировать поведение нефтесорбента, его обрабатывают магнитной жидкостью. После обработки появляется возможность управлять сорбентом даже после сбора нефтепродуктов под действием магнитного поля. Однако магнитные жидкости достаточно дорогие в своем роде и при обработке ими нашего продукта, сорбент приобретает свойства так называемые «лишние», которые не обязательны к процессу нефтесбора.

Для экономичности производства, мы предлагаем обработку нефтесорбента модифицирующими добавками на основе гидрофобизирующих жидкостей и магнетита. Под ее действием сорбент приобретает все выше описанные свойства. Для обработки была создана лабораторная установка, которая в дальнейшем, возможно, станет аналогом для крупного производства.

Список литературы:

1. 5 крупнейших разливов нефти на нефтепроводах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://neftianka.ru/masshtabnye-proryvy-top-5-krupnejshix-razlivov-nefti-na-nefteprovodax/>.
2. Ревелль, П. Среда нашего обитания. В 4-х томах. Том 3. Энергетические проблемы человечества / П. Ревелль, Ч. Ревелль. – М.: «Мир». – 2005. – 90 с.
3. Нефтяные слезы России [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rbc.ru/economics/10/04/2012/645532.shtml>.
4. Радзевич, Н.Н. Охрана и преобразование природы / Н.Н. Радзевич, К.В. Пашканг. – М.: Просвещение, 2011. – 57 с.
5. Квашева, Е.А. Гидрофобизированный магнитоуправляемый сорбент из отходов промышленных предприятий «Магнесорб» / Е.А. Квашева // Eurasia Green : сб. тезисов. – Екатеринбург, 2015. – С. 21–23.
6. Брюханова, Е.С. Процессы получения нефтесорбента пиролизом гранул на основе древесных отходов и органического связующего в слоевых аппаратах. [Текст] : дис. канд. техн. наук: 05.17.08: защищена 11.06.14: утв. 10.06.15 / Брюханова Елена Сергеевна. – Кемерово, 2014. – 152 с..