

Сумарченкова Ирина Александровна,

Кандидат химических наук, доцент,

ФГОУ ВПО Самарский государственный технический университет

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПОВРЕХНОСТИ ВОДОЕМОВ

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ наиболее распространенных видов сорбентов, используемых для извлечения нефти и нефтепродуктов из водоемов. Предложена методика выбора наиболее эффективного оборудования для утилизации сорбентов.

Ключевые слова: Нефтяные сорбенты, нефтеемкость, утилизация, механический отжим, экстракция.

Загрязнение природной среды нефтью и нефтепродуктами один из наиболее острых экологических проблем. Нефтепродукты наносят значительный ущерб жизни флоры и фауны в поверхностных слоях водоема, а также прибрежной зоне. Нефтяная пленка изолирует воду от поступления в нее атмосферного кислорода, замедляя фотосинтез. Одним из главных методов ликвидации разлива нефти является механический сбор. Наибольшая эффективность его достигается в первые часы после аварии. Это связано с тем, что толщина слоя нефти остается достаточно большой. При малой его толщине и большой площади его распространения, постоянном под воздействием ветра и течения воды цикл отделения нефти от воды затруднен.

Отдельные фракции нефтепродуктов хорошо растворимы в воде, под влиянием волн и течения, они эмульгируют и проникают в более глубокие слои водной толщи. Есть данные, согласно которым из 100-тонного слива 5 тонн нефти проникает в пятиметровый нижележащий слой воды в первые сутки [1]. Такое перераспределение нефтепродуктов в водной среде позволяет отметить незаконченность технологии ликвидации последствий аварийных ситуаций, связанных с попаданием нефтепродуктов в речные потоки на стадии их сбора с поверхности воды.

Наиболее перспективным способом ликвидации нефтепродуктами, находящихся в растворенном или коллоидном состояниях является адсорбция с последующим удалением сорбента, впитавшего находящуюся в воде нефть. Достоинством данного способа является высокая эффективность очистки воды, возможность использования способа при низких температурах. Одним из основных недостатков сорбентов является необходимость их утилизации и, как следствие, дороговизна (стоимость удаления 1 литра нефти доходит до 2.0\$).

Для России нефтяные сорбенты являются сравнительно новым продуктом, поэтому информация о них чрезвычайно ограничена и, как правило, носит чисто рекламный характер.

В настоящее время в мире более 300 компаний производят сорбенты, но на рынке наиболее известны лишь несколько десятков наименований [2]. В таблице 1 приведены основные характеристики наиболее распространенных сорбентов.

Таблица 1.

Характеристики наиболее распространенных видов сорбентов

Наименование	«Лессорб-Экстра»	«Spill-Sorb»	СТРГ
Состав	Торф	Сфагновый мох	Порошкообразный терморасщепленный графит с макропористой структурой



Плаваемость	Не менее 72 часов	Не менее 1 часа	Не менее 100 суток
Цена, руб./кг	125	320	480
Нефтеемкость, кг/кг сорбента	9-15	3,96-8	40
Расчетное количество сорбента, необходимое для ликвидации последствий пролива (1 т нефти), кг	≈120	≈260	≈25
Стоимость сорбента, необходимого для ликвидации последствий пролива, руб	15 000	81 500	12 000

Главное преимущество всех трех сорбентов, приведенных в табл. 1 – безвредность для окружающей среды, т.к. они являются натуральным природным сырьем. Одним из основных достоинств сорбента СТГГ является его плаваемость – не менее 100 суток, что связано с высокой гидрофобностью их поверхности и структурой (воздух, содержащийся в порах терморасщепленного графита, не вытесняется водой). Сорбенты «Лессорб-Экстра» и «Spill-Sorb» имеют значительно более низкую степень плаваемости, т.к. торф и мох, из которых сделаны эти сорбенты, более гидрофильны. Основным преимуществом использования СТГГ является более высокая по сравнению с другими сорбционная способность по отношению к нефти и нефтепродуктам. Массовое соотношение поглощенной нефти или нефтепродуктов составляет 40:1, тогда как у «Лессорб-Экстра» и «Spill-Sorb» эти показатели не превышают 15:1 и 8:1 соответственно. Из-за высокой нефтеемкости сорбента СТГГ, требуется его меньшее количество, необходимое для ликвидации последствий пролива, вследствие чего его стоимость, является более низкой, чем при использовании «Лессорб-Экстра» и «Spill-Sorb».

Основные способы утилизации использованных сорбентов представлены на рисунке 1.

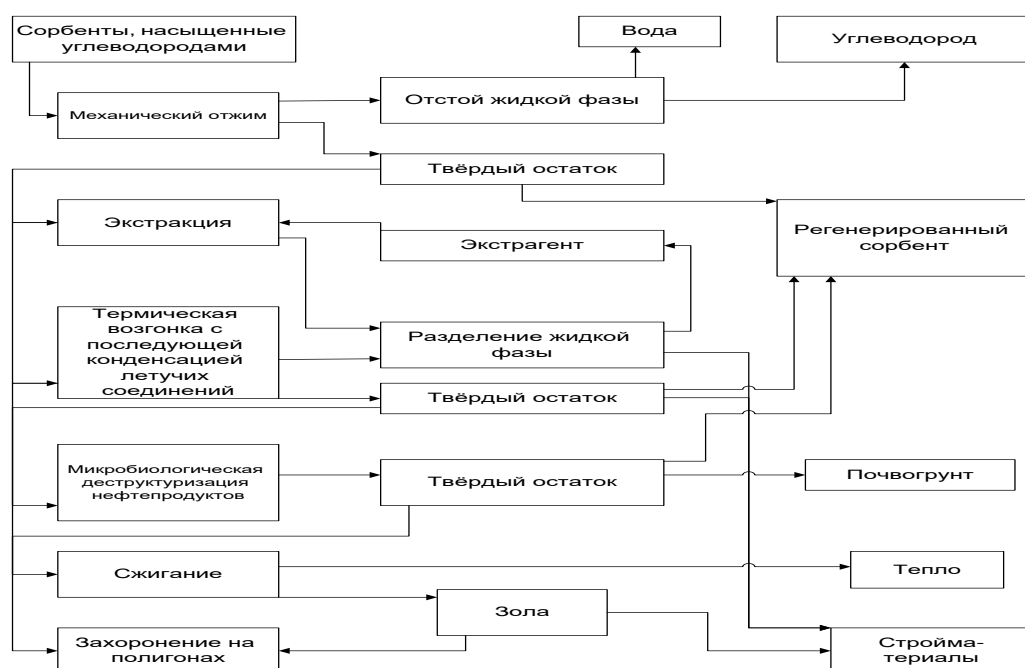


Рисунок 1 Утилизации сорбентов после сбора нефтяных загрязнений



К числу основных способов утилизации сорбентов «Лессорб-Экстра» и «СТРГ» относится механическое отжим, так как этот процесс позволяет быстро и экономично извлечь собранную нефть и нефтепродукты. В этом случае удастся извлечь до 90% собранной нефти. После отжима может проводиться термическая обработка или экстракция с целью очистки сорбентов от остатков нефти. Сорбенты, прошедшие утилизацию, можно использовать несколько раз с учетом снижения способности к сорбции. В дальнейшем они могут служить топливом, подвергаться микробиологической деструкции с получением почвогрунта или захораниваться на полигонах. Для сорбента «Лессорб-Экстра» отработана технология нейтрализации химическими препаратами типа "Эконафт" с дальнейшим использованием полученного продукта в качестве строительных материалов.

В состав сорбента «Spill-Sorb» входит гумусовая кислота, которая действует как природный катализатор, способствует расщеплению углеводородов, в котором участвуют бактерии. Микробиоразложение протекает в течении 110 суток и эффективно только при температуре выше 10С.

По результатам приведенных данных можно сделать следующие выводы:

- наиболее эффективным и экономически выгодным при больших разливах нефти и нефтепродуктов является применение сорбента СТРГ. Не смотря на высокую стоимость, он отвечает главным требованиями: безвредность для окружающей среды; значительная емкость и плавучесть (в исходном и насыщенном состоянии); гидрофобность; возможность регенерации и повторного использования и применения при любых температурных условиях.
- для небольших разливов нефти и нефтепродуктов наиболее эффективно использование сорбента «Spill-Sorb». Основное достоинство материала – он не требует сбора, перевозки и утилизации.

Список литературы:

1. Попов А.Н., Сапрыкина А.Ю. Влияние физико-химических и биохимических факторов на процессы деградации водорастворимой фракции нефти в воде // Водное хозяйство России. 2002. – Т. 4. – № 6. – С. 530-536.
2. Волкова К.Р., Леонов А.М. К вопросу использования природных сорбентов в технологиях реабилитации водотоков // Молодые ученые транспорту: Материалы VI межвузовской научн. техн. конф. – Екатеринбург, 2005. – С. 449-454.

