

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГУМАТНЫХ СОРБЕНТОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА НЕФТЕПРОВОДЕ

А.С. Кремис

Научный руководитель старший преподаватель Н.В. Чухарева  
Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Основными загрязнителями окружающей среды в регионах нефтедобычи и нефтепереработки являются нефть и ее компоненты. Ускоренное развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности привело к тому, что существующие технологии ликвидации углеводородных загрязнений становятся малоэффективными и высоко-затратными, не соответствующими современным экологическим требованиям.

Важнейшим элементом решения существующих экологических проблем при разливах нефти является разработка эффективных и экономически приемлемых природоохранных технологий. При ликвидации последствий разливов нефти одним из наиболее реальных подходов является использование природных механизмов защиты и восстановления окружающей среды.

В настоящее время (Робет, Чарльз, 1999) существующие методы очистки территорий от нефтезагрязнений можно разделить на несколько групп:

1. Термические методы утилизации (сжигание).
2. Физико-химические методы.
3. Биохимические методы (окислительное разложение углеводородов с помощью определенных культур микроорганизмов).
4. Физико-механические методы.
5. Химические методы обработки нефтесодержащих отходов.

Современный уровень природоохранных функций нефтедобывающих предприятий требует новых технологий не только очистки территорий от нефтезагрязнений, но и последующей рекультивации земель.

Рекультивация нефтезагрязненных земель должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения ландшафтно-геохимической характеристики загрязненной среды конкретного участка. Особый интерес представляют новые отечественные препараты, предназначенные для обезвреживания нефтяных шламов, загрязненных нефтью и нефтепродуктами грунтов, илов, осадков, утилизации нефте- и маслоотходов.

Способы рекультивации:

- 1) биологический способ;
- 2) насыщение воздухом;
- 3) биоventиляция;
- 4) двухфазная экстракция;
- 5) горизонтальное бурение;
- 6) удаление нефтяных загрязнений при помощи сорбентов.

При толщине нефтяной пленки менее 2 мм, а также при малой глубине водоема наиболее эффективными становятся сорбенты (Набаткин, Хлебников, 2000). Главными требованиями, предъявляемыми к сорбентам, являются нефтеемкость, плавучесть (как в исходном, так и в насыщенном состоянии), гидрофобность поверхности (сорбент не должен впитывать воду), возможность регенерации, технологичность изготовления и применение (удобство нанесения на поверхность и удаление) и низкая стоимость.

Основное внимание необходимо уделить проблемам доступности сырья, простоты технологии получения, использования и утилизации сорбента. Именно по совокупности этих факторов должна определяться эффективность применения конкретного сорбента.

Согласно данным табл.1 (Хлесткин и др., 1999) растительные сорбенты на основе торфа по сравнению с органическим сорбентом (поролон) обладают одинаковой степенью отжима нефти (74 %) и несколько большим показателем нефтепоглощения (17,71 г/г). Растительные сорбенты являются доступными и дешевыми.

Таблица 1

Характеристика некоторых сорбционных материалов

Сорбент	Нефтепоглощение, г/г	Степень отжима нефти, %
Промышленные органические сорбенты		
Карбамид формальдегидная смола: порошковая	39,6	60
Поролон	14,55	74
Синтепон	46,31	94
Растительные сорбенты		
Торф	17,71	74
«Лесосорб» (торфяная пыль обработанная)	9,1	66
Отходы ватного производства	8,30	60
Каменный уголь дробленный	1	-

Известно, что одной из составляющей торфа, бурого и окисленного каменного угля, определяющей их сорбционную способность являются гуминовые вещества, содержание которых в органическом веществе торфа достигает 50 – 60 %, а в выветрившихся бурых и каменных углях колеблется от 0 до 100 % органической массы, в зависимости от степени выветривания (Лиштван, 2002). Поэтому в настоящее время известны технологии использования не только торфяных, угольных, но и полученных из них гуминовых сорбентов, применяемых при проведении восстановительных земельных работ (рекультивации загрязненных нефтью земель, санации почв, технологии создания плодородных техногенных почв и т.д.).

Согласно последним данным (Пуцкин, Шапавалов, 2003), разработанные ООО «Агросинтез» на основе бурых или окисленных каменных углей гуминовые сорбенты, содержащие в реакционно-способной и биологически активной форме гуминовые кислоты (ГК) позволяют активизировать деятельность почвенных микроорганизмов, находящихся под воздействием различных токсичных загрязнителей, в частности, нефти. В свою очередь почвенные микроорганизмы обеспечивают минерализацию и гумификацию нефти. Гуминовые кислоты нетоксичны, а при применении сорбентов на их основе почва приходит в нормальное состояние в течении 1-2 вегетационных сезонов. При применении гуминовых сорбентов автоматически решается вопрос о транспортировке загрязненного грунта к местам его дальнейшей переработки.

Огромные запасы торфа, достигающие более 24 млрд т только на территории Томской области, являются уникальной сырьевой базой для производства препаратов на основе гуминовых веществ. Так как вся ветка нефтепроводов проложена в основном на болотистой торфяной почве, то большой интерес представляет создание новых природных гуминовых сорбентов на основе торфяного сырья, способных решить существующие экологические проблемы предприятий нефтегазового комплекса.

Согласно литературным данным (Чухарева и др., 2003) основными активными кислородсодержащими группами, ответственными за сорбционную активность ГК, являются СООН- (карбоксильные) ОН- (фенольные) группы. Поэтому модификация ГК с целью увеличения содержания активных кислых групп в их составе позволит увеличить их реакционную способность.

Воздействие на состав ГК возможно проводить двумя способами:

Модификация самих гуминовых кислот методами химической, механической, механохимической и термической обработки

Модификация торфяного сырья

По данным исследования лаборатории горючих ископаемых ТПУ (Тарновская, 1985), таким способом активизации ГК является предварительная термообработка торфа до 250 °С в среде собственных газов разложения. С одной стороны, это приводит к увеличению количественного выхода самих ГК, с другой стороны, изменяется их функциональный состав: содержание карбоксильных групп возрастает от 11 до 15 % моль-экв/г, что повышает их реакционную способность.

Поэтому, проведение исследования эффективности модифицированных гуминовых сорбентов на основе торфяного сырья, является актуальным. Для этого необходимо провести ряд сравнительных исследований с другими известными растительными сорбентами и рассмотреть возможность практического применения данных гуминовых сорбентов на предприятиях нефтегазового комплекса.

### Литература

1. Робет С., Чарльз Т. Планирование операций при ликвидации последствий возможных утечек нефти из трубопроводов // Нефтегазовое дело. – 1999. - № 2. – С. 34 – 36.
2. Набаткин А.Н., Хлебников В.Н. Применение сорбентов для ликвидации нефтяных разливов // Нефтегазовое дело. – 2000. - № 11. – С. 61.
3. Хлесткин Р.Н., Самойлов Н.А., Шеметов А.В. Ликвидация разливов нефти при помощи синтетических сорбентов // Нефтегазовое дело. – 1999. - № 2. – С. 46 – 49.
4. Лиштван И.И. Исследования физических, химических свойств торфа и его биологической активности // Химия твердого топлива. – 2002. – №1. – С.5-19.
5. Пуцкин Ю.Г., Шапавалов А.А. Использование гуминовых сорбентов для решения экологических проблем // Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2003. - № 11. – С. 17 - 19.
6. Чухарева Н.В., Шишмина Л.В., Новиков А.А. Влияние термообработки торфа на состав и свойства гуминовых кислот // Химия твердого топлива. – 2003. – №4. – С.37-43.
7. Тарновская Л.И. Закономерности изменения группового состава торфа в процессе термоллиза/ Дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. Томск: ТПИ, 1985. 199 с.