

Анализ условий образования, эффективность и перспектива применения торфа в сорбционной водоочистке

О.В.Гашкова

*Петрозаводский государственный университет,
185910, Российская Федерация, Карелия, Петрозаводск, пр. Ленина, 33*

Последние несколько лет ведется реконструкция автодороги от Санкт-Петербурга до Норвежской границы (через Петрозаводск, Мурманск, Печенгу).

В водоохраных зонах при пересечении: рек, озер, болот предусматривается установка ЛОС для очистки дождевого и талого стока от нефтепродуктов и взвешенных веществ.

Очистка стока со всей дороги невозможна. Большая часть стока сбрасывается на рельеф.

В прибрежной полосе сток собирается и направляется на очистку.

Обоснование предельно-допустимых площадей придорожной территории, на которых может произойти самоочищение дождевого стока.

Необходимо детальное изучение особенностей взаимодействия нефтепродуктов в малых концентрациях с торфом, травой, грунтом в условиях Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелия

Торфяник (верховое болото) — это геологическое образование, сформировавшееся в результате сложных переходов одного растительного покрова в другой.

Торф формируется не сразу. Процесс торфообразования сопровождается формированием под слоем воды сапропеля — взвеси из неразложившихся растительных остатков, микроводорослей и т. д. В условиях болота при постепенном прессовании сапропеля образуется торф. В состав торфа входит: остатки животного и растительного происхождения.

Условия формирования:

- низкая температура воды
- наличие антибиотических веществ
- отсутствие фотосинтезирующих организмов
- отсутствие перемешивания (водоем стоячий)

Следствие:

- низкая концентрация растворенного кислорода
- бескислородная среда
- почти стерильные условия
- окисление органических остатков проходит медленно.

Происходит накопление частей растений и животных, которые постепенно спрессовывается, что и приводит к образованию торфа.

Номенклатуру торфов: сфагновый, ольховый, лесной, гипновый (из мхов порядка Bryales), осоковый, тростниковый, камышовый, вересковый, березово-лесной, др. торфы.

В естественном виде торф содержит до 92% влаги. После сушки его влажность до 18%.

Химический состав торфа:

- смесь битумов (жирных кислот, смол и углеводов),
- органических кислот и их солей,
- клетчатки и лигнина.
- иногда связанная серная кислота.
- содержит 50-60 % углерода.

Теплота сгорания (максимальная) 24 МДж/кг.

Используется комплексно как топливо, удобрение, теплоизоляционный материал и др.

В условиях роста объемов добычи нефти и количества транспортных средств, работающих на жидком топливе, очистка сточных вод от нефтемаслопродуктов(НМП) становится одной из важных проблем охраны водоемов.

Сорбенты из торфа могут поглощать 4... 8 кг нефти на 1 кг своей массы.

Торф не дорогой, нетоксичен, доступен, широко распространен на территории РФ, легко поддается модификации, при утилизации возможно его дальнейшее использование в качестве топлива.

Существует необходимость разработки методики комплексной оценки сорбции НМП торфом.

Суть методики исследования:

▶ Рассмотрение строения и свойств отдельных компонентов сорбционной системы и возможные виды взаимодействия между ними.

▶ Выявляются факторы, влияющие на величину сорбционной емкости, и экспериментально исследуется зависимость сорбционной емкости торфа от этих факторов.

▶ На основании полученных данных выбирается вид торфа и способ его обработки, обеспечивающие наиболее эффективную сорбцию НМП.

▶ Определение емкости приготовленного сорбента при поглощении НМП из воды в статических и динамических условиях.

▶ Полученные экспериментально данные служат основой для расчета эффективности и времени работы фильтра с торфяной загрузкой.

Способность усваивать углеводороды нефти присуща микроорганизмам, представленным различными систематическими группами. К ним относятся микромицеты, дрожжи и бактерии. Наиболее активные деструкторы нефти встречаются среди бактерий. Они характеризуются способностью к усвоению широкого спектра углеводов, включая и ароматические, обладают высокой скоростью роста и, следовательно, представляют большой практический интерес. Углеводородоксилирующая группа микроорганизмов природного происхождения таксономически очень разнообразна. Наиболее активные бактериальные штаммы относятся к родам: *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*,

Corynebacterium, Xanthomonas, Alcaligenes, Nocardia, Brevibacterium, Mycobacterium, Beijerinckia, Bacillus, Enterobacteriaceae, Klebsiella, Micrococcus, Sphaerotilus. Среди актиномицетов внимание привлекает многочисленный род Streptomyces. Из дрожжей выделяют род Candida и Torulopsis Т. В. Коронелли с соавторами с целью выбора штамма, сохраняющего в наибольшей степени углеводородокисляющую активность при низких температурах, провели скрининг всей коллекции углеводородокисляющих бактерий (роды Pseudomonas, Arthrobacter, Rhodococcus) в агаризованной среде с парафином при температуре плюс 6°C. Отобранные таким образом 17 штаммов выращивали в жидкой среде с нефтью при плюс 8°C.

Через 14 суток определяли концентрацию нефтяных углеводородов методом ИК-спектроскопии.

12 штаммов использовали от 13 до 36% внесенной нефти, два штамма – 5-6%, три были неэффективными. Все 12 штаммов являлись представителями рода Rhodococcus: 11 принадлежали к виду R. Erythropolis, один – к виду R. Maris. Интерес представляют спорообразующие бактерии, так как они наиболее устойчивы к различным неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Для ускоренного развития «нефтяных» бактерий используется биоподпитка, препарат «Дестройл». Выпускается Бердским заводом биологических препаратов. Получен на основе выделенной из природы микробной культуры Acinetobactersp. обладает высоковыраженной активностью в отношении углеводородов нефти и нефтепродуктов. Вызывает необратимые процессы деградации до остаточных продуктов, относящихся к экологически нейтральным соединениям.

Таким образом торф обладает большой сорбционной способностью. Добыча ведется фрезерным методом и нуждается в разрешении на добычу. Важно сравнение сорбционной емкости верхового мохового покрова с существующими традиционными добычными торфами.

Необходимо изучить и сравнить сорбционную способность торфа в естественных условиях и проанализировать самоочищающую способность болот.

Необходимо определить возможность и степень доочистки придорожными полосами.