

УДК 631.171

**РАЗРАБОТКА ОЧИСТИТЕЛЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВЫ
НЕФТЕПРОДУКТАМИ НА ОСНОВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОРФА
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Данилин Сергей Иванович²

кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

danilin.7022009@mgau.ru

Иванов Андрей Сергеевич¹

студент

ivanser411@gmail.com

Родионов Юрий Викторович^{1,2}

доктор технических наук, профессор

rodionow.u.w@rambler.ru

Сухова Анна Олеговна¹

кандидат технических наук, доцент

apil1@yandex.ru

¹Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

²Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Существует много способов очистки сточных вод от нефтепродуктов, но единственным, позволяющим удалить их вплоть до следовых количеств, является физический метод сорбции. Данный прием является наиболее выгодным и результативным. Одним из наиболее часто применяемых сорбентов является торф.

Ключевые слова: очистки нефтяных загрязнений, физические, химические, биологические, микроорганизмы – нефтедеструкторы, двухступенчатая вакуум-импульсная сушка.

Введение. В 21 веке человечество достаточно остро сталкивается с экологическими проблемами. Повсеместное использование «черного золота» часто приводит к серьезным и сложным загрязнениям окружающего мира в следствие утилизации отходов переработки недолжным образом, авариях при транспортировке или производстве. Нефть по своему составу и свойствам является сложным органическим соединением, именно поэтому загрязнённые ею участки требуют особой очистки.

Отдельное внимание следует уделить почвенным загрязнениям, так как почва является основным источником пищи для всего живого, а в первую очередь для человека. На загрязненной полимерами почве меняется физико-химический состав почв, нарушается микробиоценоз почвы, понижается фотосинтетическая активность растительных организмов, гибнут почвенные организмы и бактерии, сильно падает плодородие почвы.

Цель статьи: ознакомиться с методом очистки нефтяных загрязнений с помощью сорбции.

Методы и методики. Различают несколько методов очистки загрязнений нефтепродуктами: физические, химические, биологические. Все они различаются по времени, качеству и затратам.

Например, есть несколько физических методов очистки: механический, анаэробный, термический, ультразвуковой [4].

Из химических способов очистки наиболее распространен метод промывки. Подобный метод лучше других применим для удаления из почвы нефти. Для него используются растворы химически активных веществ, которые разлагают полимеры: например, активный кислород и хлор, щелочные растворы. Наибольшими минусами таких процедур являются продолжительные сроки (до 4-х лет) и большой объем загрязненной воды, которую потом также необходимо очищать.

Одним из биологических методов является фитоэкстракция – выращивание специальных растений на загрязнённом углеводными участками.

Через определенное время растения необходимо утилизировать, так как они считаются опасными отходами.

Большинство существующих способов представляют собой весьма трудоемкие, затратные и долговременные процессы, при этом нередко остаются вредные отходы и бывают другие различные опасные ситуации и побочные эффекты.

Обсуждение. Существует много способов очистки сточных вод от нефтепродуктов, но единственным, позволяющим удалить их вплоть до следовых количеств, является физический метод сорбции. Данный прием является наиболее выгодным и результативным. Этот способ предполагает использование различных веществ, которые, благодаря своей структуре, всей поверхностью поглощают нефть. Впитав в себя жидкие углеводороды (которыми являются нефть или нефтепродукты), материал образует устойчивый к разрушению плавучий конгломерат, который можно легко собрать с поверхности и в дальнейшем переработать или сжечь. Одним из наиболее часто применяемых сорбентов является торф.

Общие запасы торфа в России оцениваются в 188 млрд тонн, что составляет около 37% общемировых запасов. В тамбовской области насчитывается порядка 330 месторождений, общие запасы которых достигают 30 млн тонн.

Сорбент торфа имеет следующие преимущества:

- высокая скорость поглощения нефти;
- большой объём поглощения(1:5);
- не образует при перемешивании с нефтью липкого вещества;
- длительное время удерживается на плаву;
- способен биологически разлагаться.

В настоящий момент известны микроорганизмы - нефтедеструкторы, которые в экстремальных условиях (в кислой среде, при недостатке влаги, питательных веществ в почве) перерабатывают углеводородные соединения.

Торф является прекрасным сорбентом и в чистом виде, без присутствия в нём микроорганизмов, но их нахождение повышает эффективность данного метода очистки почвы от нефти.

Сорбент торфа получают следующими способами:

1. Улучшение поглотительных свойств торфа при высокотемпературной сушке позволяет быстро подготовить сорбент (механический сорбент торфа).
2. Подселение в готовый сорбент торфа микроорганизмов и их активация.
3. Низкотемпературная сушка фрезерного торфа и сохранение жизнеспособности микроорганизмов (биологический сорбент торфа).

В связи с тем, что торф имеет способность при высокой температуре самовоспламеняться, максимальная температура сушки не должна превышать 50 °С.

Для получения биологического сорбента одним из основных условий является режим сушки, который выбирается таким образом, чтобы обеспечить необходимые усадочные свойства, гидрофильность и сохранить жизнеспособность бактерий.

Применение двухступенчатой вакуум-импульсной сушки обеспечивает низкотемпературную сушку, благодаря чему обеспечивается максимальная сохранность микроорганизмов и повышается энергоэффективность всего процесса приготовления сорбента.

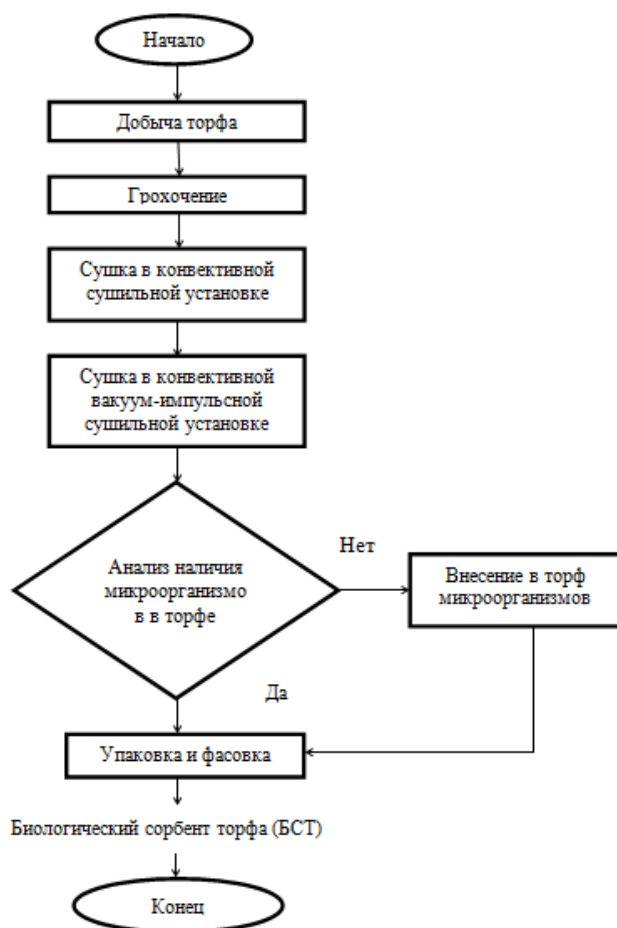


Рисунок 1 - Блок-схема технологии получения биологического сорбента торфа

На рисунке 1 представлена схема получения сорбента торфа. После добычи торфа производят грохочение – сепарация крупных и мелких частей материала путём просеивания на грохотах (сите). На втором этапе процесса производят сушку торфа в конвективной сушилке с температурой материала около 28 °С. Далее продолжают сушку в конвективной вакуум-импульсной установке, которая длится около 2,5 мин при пониженном давлении и температурном диапазоне 45-50 °С [1]. После сушки необходимо проверить наличие микроорганизмов вготавливаемом сорбенте. Если таковые отсутствуют, необходимо произвести искусственное подселение штаммов микроорганизмов. Также следует добавить такие этапы, как измельчение до оптимального размера, вакуумную загрузку для исключения акта возгорания торфа.

Применение двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушильной установки имеет ряд преимуществ. У ЖВН с автоматическим нагнетательным окном переменная степень сжатия, поэтому потерь быстроты действия не происходит, за счет того, что размер нагнетательного окна постоянно меняется, а, следовательно, и давление нагнетания должно быть чуть больше давления атмосферы. В результате, наличие двух жидкостнокольцевых вакуумных насосов снижает энергозатраты получения биологического сорбента торфа.

Заключение. Таким образом, проанализирована территория Тамбовской области на предмет наличия торфа и установлен объем залежей, также даны его характеристики; предложены схема производства биологического сорбента торфа и критерии снижения энергозатрат.

Список литературы:

1. Иванова, Э.С. Совершенствование технологии и аппаратурного оформления для производства сорбента из фрезерного торфа Тамбовской области / Э.С. Иванова, П.С. Платицин, Ю.В. Родионов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина "Инновационные технологии продуктов здорового питания" - Мичуринск: Изд-во ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, 2015. - С. 92-94.

2. Родионов, Ю.В. Сравнительный анализ эффективности сублимационной и двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки / Ю.В. Родионов, И.В. Попова, Д.А. Шацкий // Труды международного технического семинара: к 100-летию А.В. Лыкова. – Воронеж, 2010. - С. 160-167.

3. На втором месте после угля / Источник: Независимая газета, Санджар Янышев (08.06.2011), © 2021 Российская академия наук (<http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=c77d0c5b-b684-446d-a90a-8ec2b2d330d0&print=1>)

4. Кафедра Экологической Геологии, ВГУ. Ссылка:
<http://www.geol.vsu.ru/ecology/ForStudents/4Graduate/GroundCleaning/Lecture5.pdf>

5. Сорбенты для ликвидации нефтяных разливов на основе верховых слаборазложившихся торфов томской области / Кандидат гео.-мин. наук Антропова Н.А. / ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – Январь 2015, №1 (32) Ч.1, стр. 77-79.

UDC 631.171

DEVELOPMENT OF A CLEANER FROM SOIL POLLUTION BY OIL PRODUCTS BASED ON PEAT DEPOSITS OF THE TAMBOV REGION

Danilin Sergey Ivanovich²

Candidate of Agricultural Sciences, Professor

danilin.7022009@mgau.ru

Ivanov Andrey Sergeevich¹

student

ivanser411@gmail.com

Rodionov Yuri Viktorovich^{1,2}

Doctor of Technical Sciences, Professor

rodionow.u.w@rambler.ru

Sukhova Anna Olegovna¹

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

apil1@yandex.ru

¹Tambov State Technical University

Tambov, Russia

² Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. There are many ways to purify wastewater from oil products, but the only way to remove them down to trace amounts is the physical method of sorption. This technique is the most beneficial and effective. One of the most commonly used sorbents is peat.

Key words: cleaning of oil pollution, physical, chemical, biological, microorganisms - oil destructors, two-stage vacuum-pulse drying.