

«Сейфуллин окулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми – Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука, новой формации – будущее Казахстана». - 2020. - Т.1, Ч.3 - С.211-215

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

*Оспан Ержан, магистрант 2 курса
ПГУ имени С. Торайгырова, г. Павлодар*

Статья посвящена влиянию глобальных проблем с экологией, а именно разливов нефти при транспортировке по поверхности воды и суши. В статье рассматриваются пути и методы решение этих глобальных проблем с помощью различных технологий восстановления нефтезагрязненных земель.

Нефть является одним из основных факторов мирового экономического развития в 21 веке и остается важнейшим энергоресурсом на обозримое будущее. Относительно невысокие цены на нефть и нефтепродукты при больших объемах их потребления, отсутствие адекватной создаваемой угрозе политики по охране окружающей среды приводили к весьма значительным потерям, последствиями которых явились загрязнения почв и грунтов.

Нефтяное загрязнение, как по масштабам, так и по токсичности представляет собой общепланетарную опасность. Нефть и нефтепродукты вызывают отравление, гибель организмов и деградацию почв. Естественное самоочищение природных объектов от нефтяного загрязнения длительный процесс, особенно в условиях, где долгое время сохраняется пониженный температурный режим. Поэтому исключительную актуальность приобретает проблема очистка нефтезагрязненных почв.

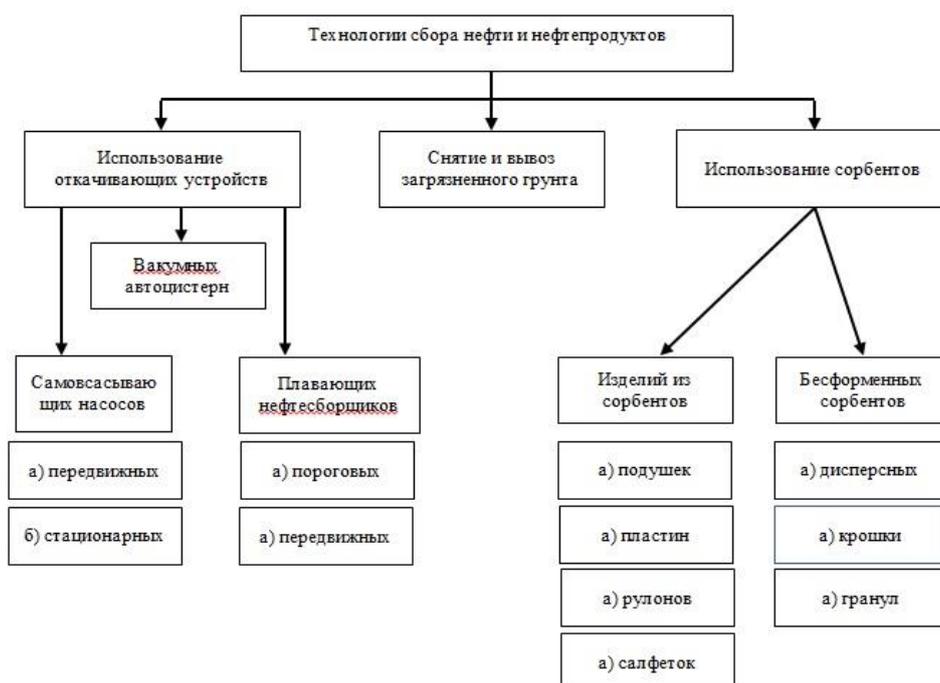


Рисунок 1 – технологии сбора нефти и нефтепродуктов

Решение проблемы очистки почвенного покрова от загрязнений нефтью, разработка новых и совершенствование существующих технологий восстановления нефтезагрязненных земель относится к числу приоритетных.

Современные темпы развития нефтедобычи и нефтепереработки требуют эффективных методов, позволяющих в короткие сроки нейтрализовать последствия воздействия на почву и водоемы нефти и нефтепродуктов. Выбор способов очистки грунтов определяется многими факторами, важнейшими из которых является характер загрязнения земель и нормативные требования к их качеству. В промышленно развитых странах используются два подхода к решению проблемы очистки.

Первый способ, так называемый функциональный, заключается в очистке почв до нормативных показателей содержания загрязняющих веществ и обеспечивающий в дальнейшем любое использование очищенной территории.

Второй – селективный, при котором степень очистки определяется нормативными требованиями в соответствии с целями дальнейшего землепользования. Известным способом очистки от нефтезагрязнений является рекультивации земель – рыхление почв для увеличения проникновения кислорода и развития окислительно-восстановительных реакций, внесение органических и минеральных удобрений и посев трав с целью интенсификации природных процессов биохимического очищения. В настоящее время во всем мире используются следующие технологии для локальной очистки сильнозагрязненных почв:

Утилизация отходов сжиганием: Одним из методов удаления нефтяных загрязнений из почвы на месте является их уничтожение путем сжигания. Избыток нефтепродуктов предварительно собирается любым подходящим образом. Этот способ имеет множество отрицательных сторон. При его осуществлении происходит вторичное загрязнение окружающей среды за счет образования продуктов неполного сгорания углеводородов. Наблюдается также выгорание растений, семян, органических составляющих почвы и нарушение биоценоза в целом, поэтому этот метод применим лишь в случае возникновения критической аварийной ситуации, при больших разливах нефтепродуктов, когда создается угроза источникам питьевого водоснабжения и близко расположенным грунтовым водам.

Очистка ультразвуком: Ультразвук эффективен для очистки грунта от нефтепродуктов. Начиная с критического значения звукового давления акустических волн, в жидкости возникает кавитация. При схлопывании кавитационных полостей образующиеся микроструи с линейными скоростями 300-800 м/с срывают с поверхности твердых частиц нефтяные загрязнения. Эффективность очистки может достигать 99,5-99,8 %. При кавитационных разрывах жидкости происходит ионизация и активация

молекул, стимулирующие окисление и полимеризацию углеводородных молекул.

Захоронение отходов на полигонах: Традиционным является выемка, вывоз и захоронение загрязненных земель строго отведенных для этого местах – полигонах. Этот метод дешевый, но представляется не самым лучшим с точки зрения охраны окружающей среды, поскольку загрязненные нефтью грунты способны сохраняться сотни лет без изменения, являясь потенциальным источником опасности загрязнения. При создании полигонов следует уделять внимание полной и надежной их изоляции от всех компонентов природной среды.

Физико-химический способ очистки грунта: К физико-химическим способам очистки грунтов относятся обработка их в устройствах различного типа подогретыми водными растворами в присутствии поверхностно-активных веществ или других химических реагентов; экстракция нефтепродуктов из почв различными растворителями, в том числе, вакуумная экстракция и др., к их числу можно отнести также известкование загрязненных нефтью грунтов – обработку грунта негашеной известью в количестве 0,5-5 % от массы разлитого нефтепродукта, в результате чего образуется твердый продукт, прочно удерживающий нефтепродукты в виде комплексных соединений.

Электрохимическая обработка загрязненных земель: Методом очистки грунта, не требующим выемки, является электрохимическая обработка. При электрохимическом методе в загрязненную почву погружаются электроды, к которым подводится постоянный электрический ток. Метод основан на том, что большинство почв содержит в порах между частицами то или иное количество водных растворов солей и поэтому обладает электропроводностью. Многие загрязняющие вещества растворяются в почвенной воде под воздействием электрического поля перемещаются электродам, осаждаются на них и затем извлекаются. В зависимости от свойств почвы перемещение загрязняющих веществ может происходить вследствие миграции или электроосмоса, или по обоим механизмам одновременно. Основным преимуществом электрохимического метода очистки является его применение для малопроницаемых (глинистых) почв разнообразных загрязнителей, и возможность извлечения самых включая металлы и органические соединения.

Биовентиляция: В США самым распространенным методом очистки загрязненных почв и грунтовых вод является биовентиляция. Сущность его заключается в том, что в загрязненную зону через специальные вертикальные или горизонтальные скважины нагнетается воздух в количестве, достаточном для снабжение кислородом почвенных бактерии, разлагающих органические соединения до CO₂ и воды. Под действием потока воздуха жидкие загрязнения вместе с потоком воздуха транспортируются через почву. К моменту достижения ими поверхности большая часть загрязнений успевает разложиться под действием бактерий. Тем самым значительно снижается загрязненность отходящих газов и уменьшаются затраты на его очистку.

Биотехнологический способ очистки грунта: В настоящее время наиболее перспективным методом для очистки нефтезагрязненных почв, как в экономическом, так и в экологическом плане является биотехнологический подход, основанный на использовании различных групп микроорганизмов, отличающихся повышенной способностью к биодegradации компонентов нефтей и нефтепродуктов. Способность утилизировать трудноразлагаемые вещества антропогенного происхождения (ксенобиотики) обнаружена у многих организмов. Это свойство обеспечивается наличием у микроорганизмов специфических ферментных систем, осуществляющих катаболизм таких соединений. Поскольку микроорганизмы имеют сравнительно высокий потенциал разрушения ксенобиотиков, проявляют способность к быстрой метаболической перестройке и обмену генетическим материалом, им придается большое значение при разработке путей биоремедиации загрязненных объектов.

Под термином «биоремедиация» принято понимать применение технологий и устройств, предназначенных для биологической очистки почв, т.е. для удаления из почвы уже находящихся в ней загрязнителей.

Биоремедиация включает в себя два основных подхода:

1 биостимуляция – активизация деградирующей способности аборигенной микрофлоры внесением биогенных элементов. кислорода, различных субстратов;

2 биодополнение – интродукция природных и генноинженерных штаммов-деструкторов чужеродных соединений. При этом обеспечивается преимущественный и избирательный рост тех микроорганизмов, которые способны наиболее эффективно утилизировать данный загрязнитель. «Активизированную» микрофлору вносят в загрязненный объект одновременно необходимыми добавками, повышающими эффективность утилизации загрязнителя.

Существующие два пути интенсификации биодegradации ксенобиотиков в окружающей среде стимуляция естественной микрофлоры и интродукция активных штаммов не только не противоречат, но и дополняют друг друга.

Восстановление жизненных процессов зависит от способностей почвы и воды перерабатывать органику (к какой относятся углеводороды нефти) в безвредные для окружающей среды легкоусвояемые продукты метаболизма. Так как нефть и ее продукты, являясь тяжелыми, трудно-окисляемыми, и токсичными веществами, серьезно подавляют самоочистительные способности почвы и воды и места нефтяных разливов на многие годы остаются участками безжизненной суши или мертвыми водоемами. И все же, процессы разрушения и разложения нефтяных загрязнителей в природе идут в основном за счет содержащихся в почве и воде микроорганизмов, обладающих способностью извлекать из углеводов энергию, необходимую для строительства новых колоний и их жизнедеятельности.

Природа создала мудрую экологическую систему, настроенную на самоочищение, которая, однако, не в состоянии противостоять темпам и

масштабам интенсивного техногенного загрязнения. Естественные концентрации полезных микроорганизмов в природе не могут быстро переработать масштабные и глубокие загрязнения. Учитывая это, человечество должно минимизировать воздействие техногенного характера на окружающую среду для сохранения достойной среды обитания для будущих поколений.

В своей статье я хочу провести небольшой анализ. Найти точки для проведения анализов, места где бензин поступает в цистерну, и как следствия, он разливается на землю и загрязняется, взять оттуда почву для исследования и провести несколько анализов. Найти несколько контрольных точек и наблюдать за ними. Например, взять загрязненную почву и посадить туда несколько видов растений, так можно определить какой именно биоиндикатор подходит для нашего климата и почвы. Также на загрязненный почве провести анализ и узнать что входит в состав загрязнения. Затем путем химического метода очистить почву и привести оптимальный метод восстановления почв с материальной и экологической точки зрения. Анализы привести в виде диаграммы, также сравнить полученные результаты с зарубежными анализами.

Суммирую вышесказанное, хочется отметить, что проблема нефтяного загрязнения почв в настоящее время в нашей стране практически не решается. Работы по очистке нефтяных загрязнений с использованием микроорганизмов не координируются, их научный и технологический уровень невысокий. Таким образом, проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв Республики Казахстан стоит в настоящее время как никогда остро и для поиска путей разрешения всех её аспектов необходима координируемая концентрация усилий всех заинтересованных правительственных, научных и производственных организаций.

Список литературы

1 Аверко-Антонович Ю.О. Технология переработки поливинилхлорида / Ю.О. Аверко-Антонович, Р.Я. Омельченко, Н.А. Охотина – Л.: Химия, 1991. – 352 с.

2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-plastic.ru/specialistam/vtorichnaya-pererabotka/pererabotka-iznoshennykh-shin>.

3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=932

4 Стуин Д.Ю.. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: учебное пособие/ Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 429 с.

5 Наумов Д.Ю. География почв: толковый словарь. – Москва: Инфра-М, 2014. – 376 с.