

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

*Бакулев Д.С., Шалагина А.А., Ахмеджанов Р.Р.
Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Ахмеджанов Р.Р., д. б. н., профессор
кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности*

Проблема загрязнений почвенного покрова углеводородами остро стоит во всех нефтедобывающих регионах России. Ежегодно проливы при нефтедобыче составляют около 3% от общего объема добытой нефти. Нефтепродукты способны накапливаться в поверхностном слое почвы, который играет роль органо-сорбционного барьера. Также нефтепродукты хорошо проникают в почвенный профиль земли. Необходимость возврата загрязненных земель в хозяйственное использование в течение лимитирующего количества времени, и ограниченность земельных ресурсов требует новых методов в ликвидации нефтезагрязнений почвы.[1]

Ликвидация последствий загрязнения почв нефтепродуктами – это сложный технологический процесс, обусловленный медленными темпами естественного самоочищения земель, особенно в почвенно-географических условиях Западной Сибири.

На сегодняшний день используется ряд методов очистки нефтезагрязненных земель:

- механический (срез и вывоз загрязненного участка);
- термический (сжигание и выпаривание нефти из грунта);
- физико-химический (выщелачивание, жидкостная экстракция);
- химический (химическое осаждение, битумизация, гидролиз);
- биологический (добавление в почву нефтеокисляющих бактериальных смесей).

Все вышеперечисленные методы имеют большое количество как положительных сторон, так и отрицательных. Объединение нескольких методов поможет создать единый алгоритм рекультивации земель, без существенных недостатков. Поможет сократить время на рекультивацию нефтезагрязненных земель, снизить ущерб нанесенный окружающей среде и улучшить качество рекультивации почв, подвергшихся загрязнению.

Во всех мероприятиях, связанных с ликвидацией последствий загрязнения, с восстановлением нарушенных земель, необходимо

исходить из главного принципа: не нанести экосистеме больший вред, чем тот, который уже нанесен при загрязнении.

Земли, в зависимости от степени загрязненности нефтепродуктами, условно можно разделить на три группы:

1. Слабо загрязненные (с содержанием углеводородов до 50 г/кг почвы).

2. Средне загрязненные (с содержанием углеводородов от 50 до 150 г/кг почвы).

3. Сильно загрязненные (с содержанием углеводородов от 150 до 500 г/кг почвы).[2]

В ликвидации слабых загрязнений целесообразно применить технологии, включающие очистку почв с использованием бактериологических штаммов вместе с аэрацией, удобрением и поливом почвы. Однако, применение таких технологий, резко зависят от климатических и экологических условий. Следовательно, разработанный бактериальный препарат должен быть адаптирован к конкретным условиям внешней среды.

Средние загрязнения почвы нефтепродуктами целесообразно проводить методом рекультивации, предусматривающим сбор с поверхности участка разлитой нефти сорбентами, рыхление загрязненного слоя грунта с одновременным внесением в него бактериологических штаммов, минеральных удобрений и посев семян районированных трав.

При сильных загрязнениях грунтов нефтью рекультивация, как правило, проводится в два этапа. На первом этапе осуществляют оконтуривание загрязненных ареалов дренажными канавами и приемными шурфами, сброс в них нефтесодержащей жидкости, перекачку ее в накопительные емкости, осушение поверхности загрязненных участков, разделение и очистку компонентов собранной жидкости, повторное использование воды и жидких углеводородов. Реализация данного этапа существенно осложнена необходимостью разделения загрязненных жидкостей (эмульсий) на нефть (нефтепродукты) и воду. В ходе проведения второго этапа рекультивационных работ, производят срезку с частично обезвоженных участков загрязненных грунтов, транспортировку и очистку их от жидких углеводородов моющими жидкостями в смесителях. Обезвреженные грунты возвращают на поверхность рекультивируемых участков, а моющие жидкости после очистки повторно используют для отмывки новых партий загрязненного грунта. Возможен вариант без выемки грунта: устанавливают перфорированные трубы в грунт и под давлением в них закачивают горячую воду или специальное

биоразлагаемое моющее вещество. После собирают жидкость с нефтью и разделяют ее. На конечной стадии проводят сбор оставшихся нефтепродуктов сорбентами, добавляют в грунт бактериологические штаммы, посев семян многолетних эндомичных трав (овсяницы луговой, тимopheевки луговой, и др.) при одновременном внесении в почву торфа и минерального удобрения.[3]

Исходя из вышесказанного, весь алгоритм отчистки почв от нефтепродуктов можно представить в виде следующей схемы (рис. 1).

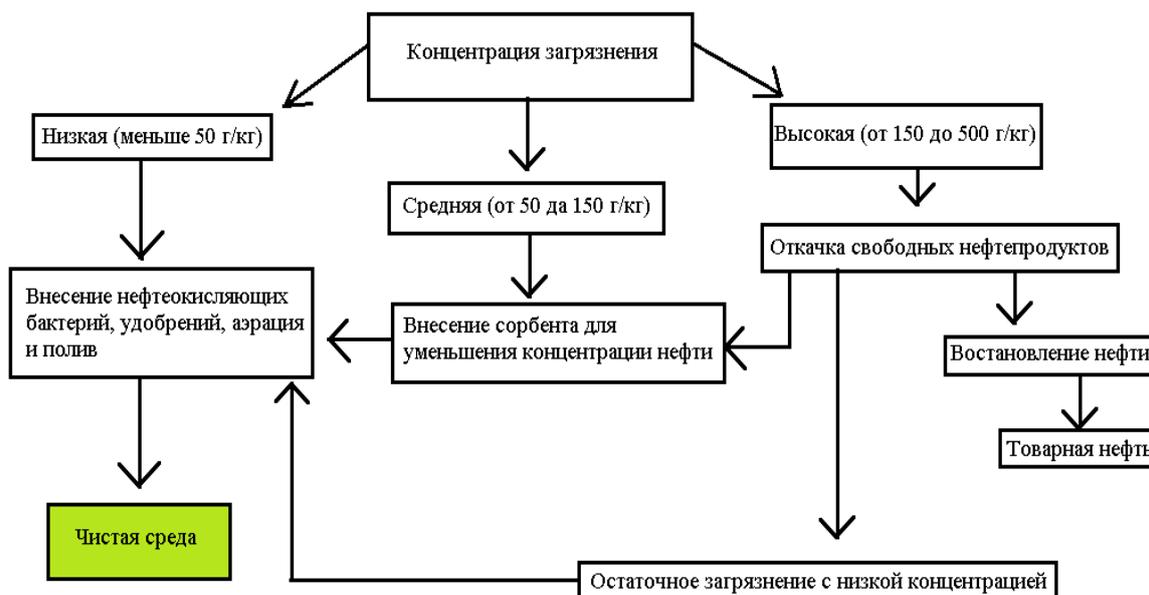


Рис. 1. Схема очистки почв от нефтепродуктов.

В основе схемы лежит применение нефтеокисляющих микроорганизмов, т.к. они способны разложить нефтепродукты на промежуточные безвредные соединения, а также сохранить структуру почвы.

Следует отметить, что несмотря на перспективность применения данных препаратов недропользователи зачастую относятся к подобным технологиям скептически из-за их относительно высокой стоимости, узкого диапазона применения. Действительно, рекультивация почв с применением микробных препаратов-нефтедеструкторов является весьма сложным и неоднозначным по результативности процессом, эффективность которого зависит от большого количества факторов (климат, состав почвы, аэрация и т.д.). Объективные сложности, сопутствующие применению микробных препаратов-биодеструкторов обусловлены, в первую очередь, условиями роста и жизнедеятельности

микроорганизмов, входящих в их состав. Эффективность планируемых работ с биопрепаратами зависит от следующих факторов:

1. Количество вылившихся нефтепродуктов, площадь, глубина и степень загрязнения почв и вод;

2. Возраст загрязнения и, соответственно, текущий состав нефтепродуктов;

3. Продолжительность вегетационного периода (с круглосуточно положительными значениями температуры воздуха и поверхности почвы);

4. Тип, влагосодержание, кислотность и другие физико-химические параметры загрязнённой почвы или нефтешлама, их целевое назначение, а также особенности местного микробиоценоза, растительности;

5. Возможность принудительной аэрации загрязнённого объекта.

В тоже время, ни один из перечисленных методов рекультивации не является полностью оптимальным и самодостаточным. Таким образом, для ликвидации нефтяных загрязнений и восстановления нефтезагрязненных территорий необходимо сочетание различных методов воздействия на загрязнитель (механические, физико-химические и биологические).

Следует отметить, что только комплексный подход позволяет с максимальным эффектом обезвреживать загрязненную нефтепродуктами землю.

Список информационных источников

1. Нефтезагрязненные биогеоценозы / А.А. Оборин, В.Т. Хмурчик, М.Ю. Маркарова и др. Пермь, 2008. 511 с.

2. Отчистка загрязненных земель, поверхностных и подземных вод [Электронный ресурс] код доступа: http://www.polyinform.ru/sites/default/files/uploads/3_rekultivaciya.pdf

3. Рекультивация нефтезагрязненных земель [Электронный ресурс] код доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/233/2331489.html#>

4. Позднышев Г.Н., Маньшин В.Н., Савельев А.Г. Перспективные способы добычи нефти и ликвидации нефтяных загрязнений. – Самара: Бахрах-М, 2004. – 440 с.