

# ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПОЧВ

*Такеландзе Г.О., Манасян С.К., Милосердов Е.Е., Манасян Г.С.,  
Андгуладзе И.С.*

*Иркутская государственная сельскохозяйственная академия,  
Иркутск, Россия*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

*The article describes the cleaning technology used to purify the soils contaminated with oil products.*

Проблема охраны окружающей среды, защита почв от загрязнения является одной из крупнейших социально-экономических проблем нашего времени. От ее решения во многом зависит будущее человечества. Необходимо свести к минимуму пагубное воздействие человека на природу, которое, разумеется, совсем исключить невозможно. И разрабатывать новые максимально эффективные методы борьбы с загрязнениями.

Загрязнение почв происходит при фонтанировании нефтескважин, неправильной очистке буровых скважин, хранилищ и резервуаров с мазутом и нефтепродуктами, очистительных заводов, а также при инфильтрации из поврежденных труб. Значительные аварийные проливы нефти при перевозках происходят от аварий транспортных средств.

Другой формой загрязнения углеводородами является загрязнение природным газом, поступающим в почву при утечке из труб.

Растительность, произрастающая на такой загрязненной почве, испытывает нехватку кислорода, расходуя его на окисление метана при микробиологических процессах. Каждый из этих видов загрязнения приводит, в той или иной мере, к сильному загрязнению окружающей среды (почва, ландшафт, растительность) и здоровье людей. При фонтанировании нефтескважин может происходить загрязнение почвы вследствие засоления, так как одновременно с нефтью из скважины извлекаются грязь и минерализованные подземные воды. Извлекаемый неочищенный мазут, помимо специфических компонентов нефти, содержит пленочную воду в различных пропорциях. Такие комплексные загрязнители серьезно воздействуют на почву, в зависимости от количества, состава и особенностей органических и неорганических компонентов. Одной из сложнейших задач является операция по сбору проливов нефти и нефтепродуктов с грунта, что связано с насыщением поверхностного слоя почв продуктами разлива, обводнением, смешением со снегом, льдом и различными включениями [1].

Ведущие нефтяные компании мира проводят огромную работу по предупреждению разливов нефти на поверхности воды и почвы. Однако несмотря на предпринимаемые усилия, аварийные разливы нефтепродуктов, к сожалению, пока неизбежны, а ликвидация нефтяных загрязнений является исключительно трудоёмкой и весьма дорогой задачей. Хорошо известно, что

основная масса нефти при её разливе удаляется механическими методами – вручную или с использованием нефтесборщиков различной конструкции.

Почва, обладая свойствами дисперсного, гетерогенного тела, действует как хромографическая колонка, в которой происходит послойное перераспределение компонентов нефти, удерживающихся в первую очередь в верхних горизонтах почв. Минерализованные воды с большей плотностью и меньшей вязкостью быстрее проникают в нижние горизонты, причем со временем этот процесс усиливается. Таким образом, одновременно с передвижением компонентов нефти по профилю почв компонентов нефти задерживание компонентов типа гудрона и асфальта, степень которого зависит от типа почвы, характера рельефа и времени воздействия.

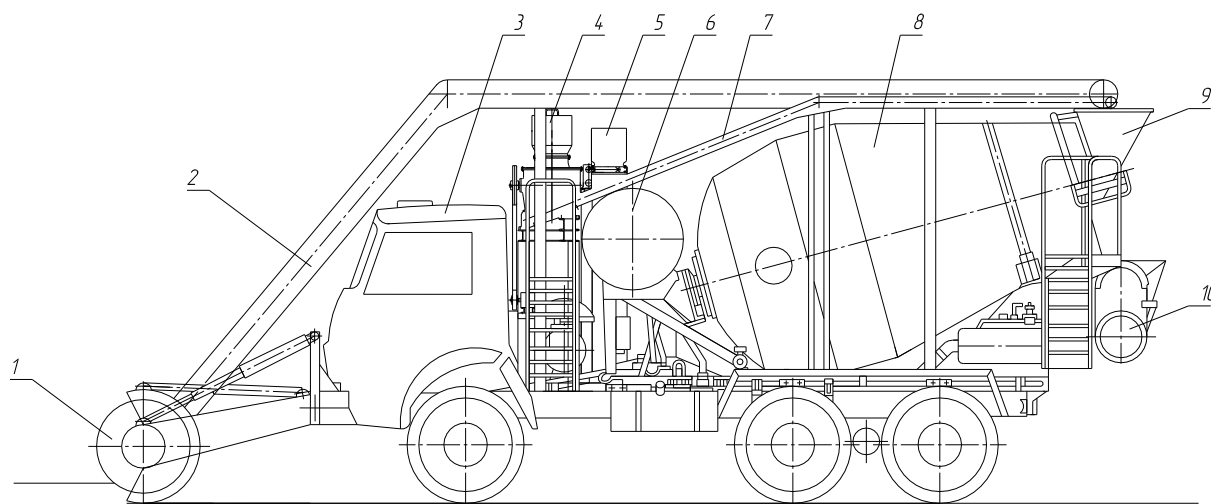
В настоящей статье нами предлагается разработка эффективной технологии ликвидации аварийных проливов нефтепродуктов.

При обнаружении аварийного пролива нефти на почву необходимо срочно принимать организационные меры по локализации и ликвидации источника пролива, сбору пролитой нефти и рекультивации загрязнённой почвы. Для успешного осуществления таких мероприятий необходимо обладать комплексом технических средств, позволяющих в короткие сроки, провести работы по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Существующие машины и механизмы, работающие в местах нефтяных загрязнений, а именно при удалении нефтяного слоя грунта не в полной мере обеспечивают качественную очистку нефтезагрязнённой почвы. Недостатком применения этих технических средств является то, что они не только не обеспечивают снятие необходимой толщины загрязнённого грунта, создают неровности рельефа, в углублениях которого скапливаются нефтепродукты, но и перемещают и перемешивают слой грунта с незагрязнённой почвой.

Возникает необходимость создания новой технологии рекультивации земель, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами. Нами разработана технология очистки нефтезагрязнённых грунтов с помощью мобильной установки (рисунок 1), препарата «Униполимер-М» выпускаемого Красноярским РНУ и биологического препарата «Дестройл», выпускаемого Бердским заводом биологических препаратов.

Установка снабжена технологическим оборудованием, позволяющим срезать грунт, транспортировать его в барабан, одновременно с этим произвести измельчение сорбента «Униполимер-М», его транспортирование и распыление на него через дозатор суспензии «Дестройл» далее препарат транспортируется в барабан, где перемешивается с загрязнённым грунтом. По истечении 10 минут перемешивания грунт с биопрепаратом выгружается через разгрузочный лоток, через 30 суток нефть практически полностью разлагается.



*Рисунок 1 - Мобильная установка рекультивации почв:*

*1 - фрезерный рабочий орган, 2 - транспортер перемещения нефтезагрязненной почвы, 3 - шасси базового автомобиля КамАЗ-5511, 4 – измельчитель, 5 - бак для биопрепарата "Дестройл", 6 - бак для моющей жидкости «БОК», 7 - транспортер перемещения препарата, 8 - перемешивающий барабан, 9 - загрузочный лоток, 10 - разгрузочные лотки.*

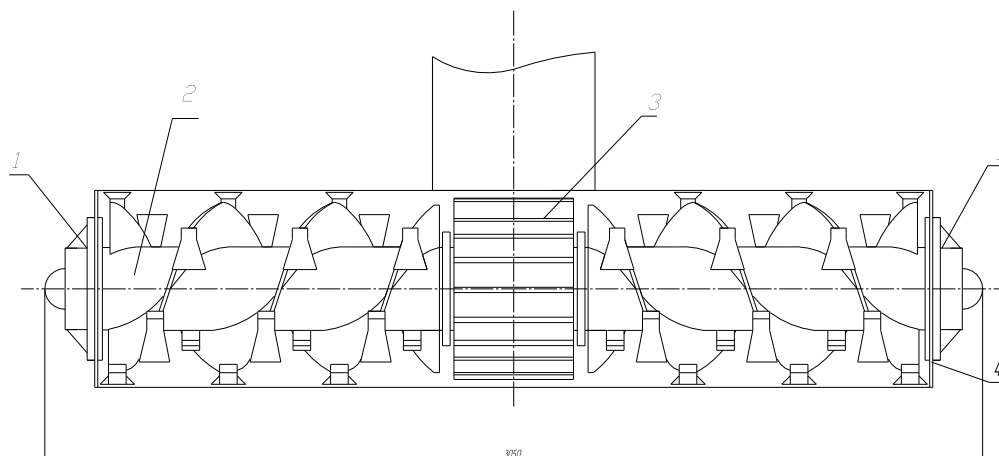
Основным агрегатом системы удаления нефтезагрязнённого слоя грунта МУРП является фрезерный рабочий орган. Рабочий орган (рисунок 2) состоит из консольного вала 2 с многозаходными шнеками и резцами, фланцев, лопастей метателя 3, держателей резцов и механизмов привода фрезы 1 (гидромоторы).

Принцип действия фрезерного рабочего органа следующий. Гидромоторы вращают вал, на котором смонтированы шнеки, витки которых направлены друг к другу, на гребнях шнеков установлены резцы.

Поступательное движение подачи всего устройства перпендикулярно оси вращения шнеков осуществляется за счёт поступательного движения базовой машины, при этом резцы срезают слой грунта, который сходит с их передней режущей плоскости во впадины шнеков.

Срезанная масса перемещается шнеками вдоль оси к ротору-метателю, который направляет нефтесодержащий грунт на транспортёр 2 (см. рис. 1).

Для исключения попадания слоя грунта на очищенную поверхность и придания ему направленного движения в сторону транспортера удаления грунта 2, устройство снабжено кожухом.



*Рисунок 2 - Рабочий орган для снятия слоя нефтезагрязнённого грунта*

Режим резания резцов полублокированный, так как каждый предыдущий по ходу вращения резец формирует для последующего одну свободную боковую стенку в грунте. Кроме того, резцы установлены в держателях так, что их режущие части нависают впереди по ходу вращения транспортирующей поверхности спирали шнека, благодаря чему срезанный ими грунт сразу поступает на эту поверхность, не перемешиваясь между витками шнека.

Сорбент «Униполимер-М» спрессовывается и применение его становится малоэффективным, в связи с этим его недостатком необходимо разработать измельчитель. За прототип берем конусную торфоперерабатывающую машину (А.С. №79456 кл. С 10 F 7/02). Кратко опишем конструкцию предлагаемого устройства для измельчения сорбента «Униполимер-М».

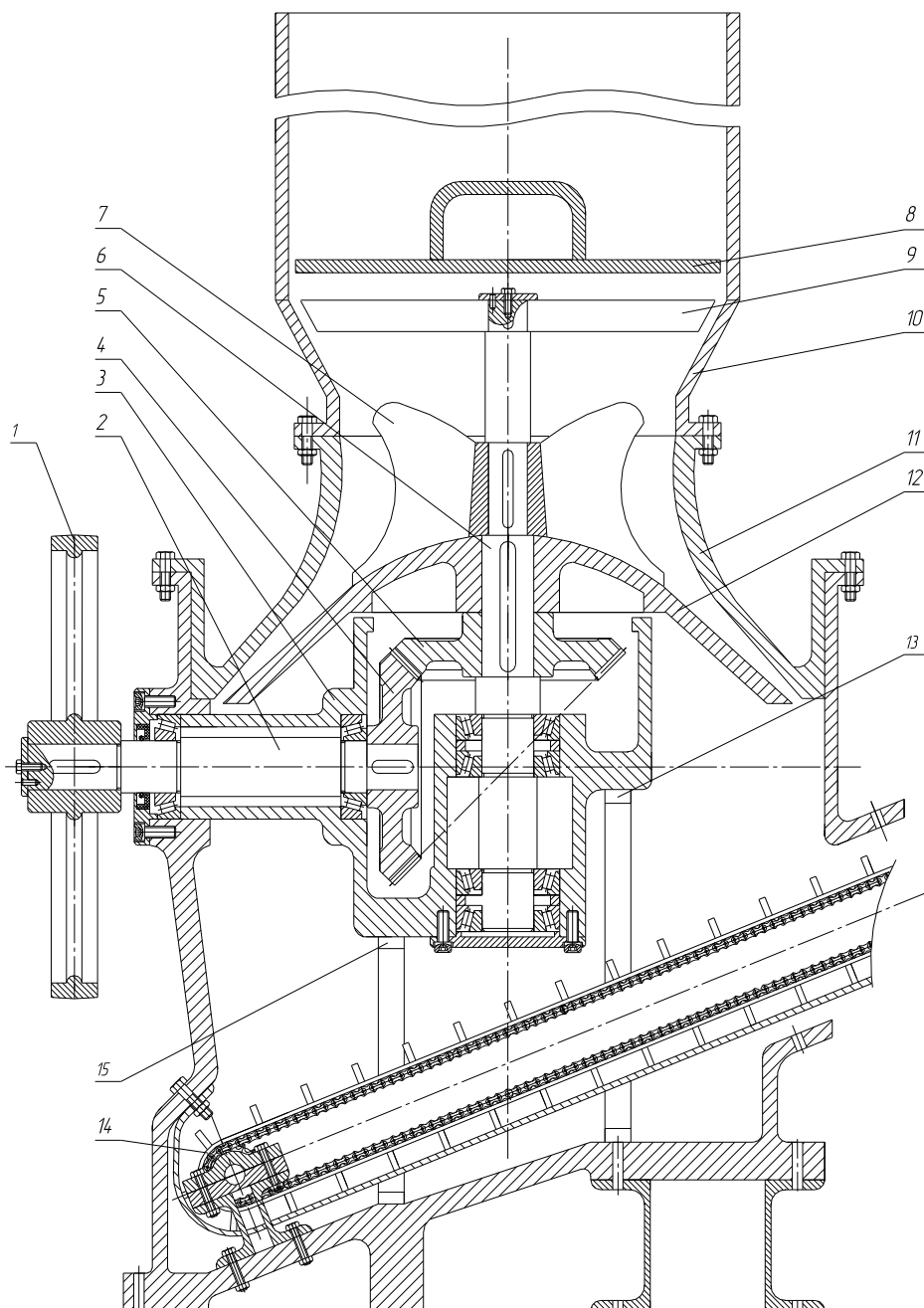
Измельчитель (рисунок 3) состоит из конусного растирателя в виде неподвижного конусного раструба 11 с быстро вращающимся внутри него чугунным конусом 12, приводимым во вращение парой конических колес 4-5 конического одноступенчатого редуктора 3, корпус которого располагается внутри измельчителя и крепится на швеллерах 13 и 15. Колесо 4 получает крутящий момент с вала 2, на котором оно установлено. Вал 2 получает крутящий момент от шкива 1 ременной передачи.

Внутри загрузочного бункера вращаются на одном валу с конусом 12 два двухлопастных топора 9 и трехлопастные винтовые крылатки 7. В конусном растирателе, между поверхностями быстро вращающегося и неподвижного конусов, сорбент перетирается в хорошо переработанную массу.

Под влиянием сил трения масса торфа получает вращательное движение и под действием центробежных сил прижимается к стенкам неподвижного конусного раструба 11, перемещается вдоль образующих вращающегося конуса по спирали книзу в узкую щель 5 мм между конусами и под действием силы тяжести падает на транспортер.

Для увеличения производительности конусного растирателя на одном валу с конусом установлены двухлопастные крылатки 7, которыми сорбент в бункере предварительно дробится и увлекается во вращение. Для раздробления больших кусков сорбента и избегания завалов в загрузочном бункере 10 над

двухлопастными крылатками 7 на том же валу установлен дробитель, состоящий из двух взаимно-перпендикулярных топоров 9.



*Рисунок 3 - Измельчитель*

Разработанная технология, как следует из вышеприведенного, является высокоэффективной, обладает очевидными преимуществами перед существующими, и позволяет не только сочетать механический, физический и биологический способы очистки, но и использует синергетический от совместного использования ее описанных элементов.

### **Литература**

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды РФ в 1995 году» // Зелёный мир. – 1996. - № 24. – с. 2.
2. Манасян, С.К. Особенности загрязнения продуктивных почвенных покровов земель нефтепродуктами / Манасян С.К., Милосердов Е.Е. // Проблемы современной аграрной науки. – Материалы международной заочной научной конференции (15 октября 2012 г.).
3. Мурыгина, В.П. Очистка водной поверхности и грунтов от нефтяных загрязнений биосорбентом «Родер» //Экология и промышленность России. - 1999. - №8. - с. 16.
4. Боронин, И.Е. Ликвидация нефтезагрязнений с использованием сорбентов /И.Е. Боронин, А.И. Кислов, В.М. Мелкозеров //Приложение к ТТН: Транссибнефть. - 2002.– №9. - с. 20 – 21.
5. Минаков, В.В. Новые технологии очистки от нефтяных загрязнений / В.В. Минаков //Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2004. – №1 – с. 40.