

УСТАНОВКА-ПРИЦЕП ДЛЯ ОЧИСТКИ ГРУНТОВЫХ СРЕД ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Бобовский А.В.

Научный руководитель – старший преподаватель, к.т.н. Климов А.С.

Сибирский федеральный университет

Нефтяная промышленность - отрасль экономики, занимающаяся добычей, переработкой, транспортировкой, складированием и продажей природного полезного ископаемого - нефти и сопутствующих нефтепродуктов. В процессе работы промышленности происходят различные экологические аварии, такие как прорывы нефтепровода, разливы танкеров. Это все приводит к токсичному действию углеводородов на окружающую среду. Экологические загрязнения нефтепродуктами, очень актуальная, и важная тема, которая с каждым днем напоминает о себе все больше.

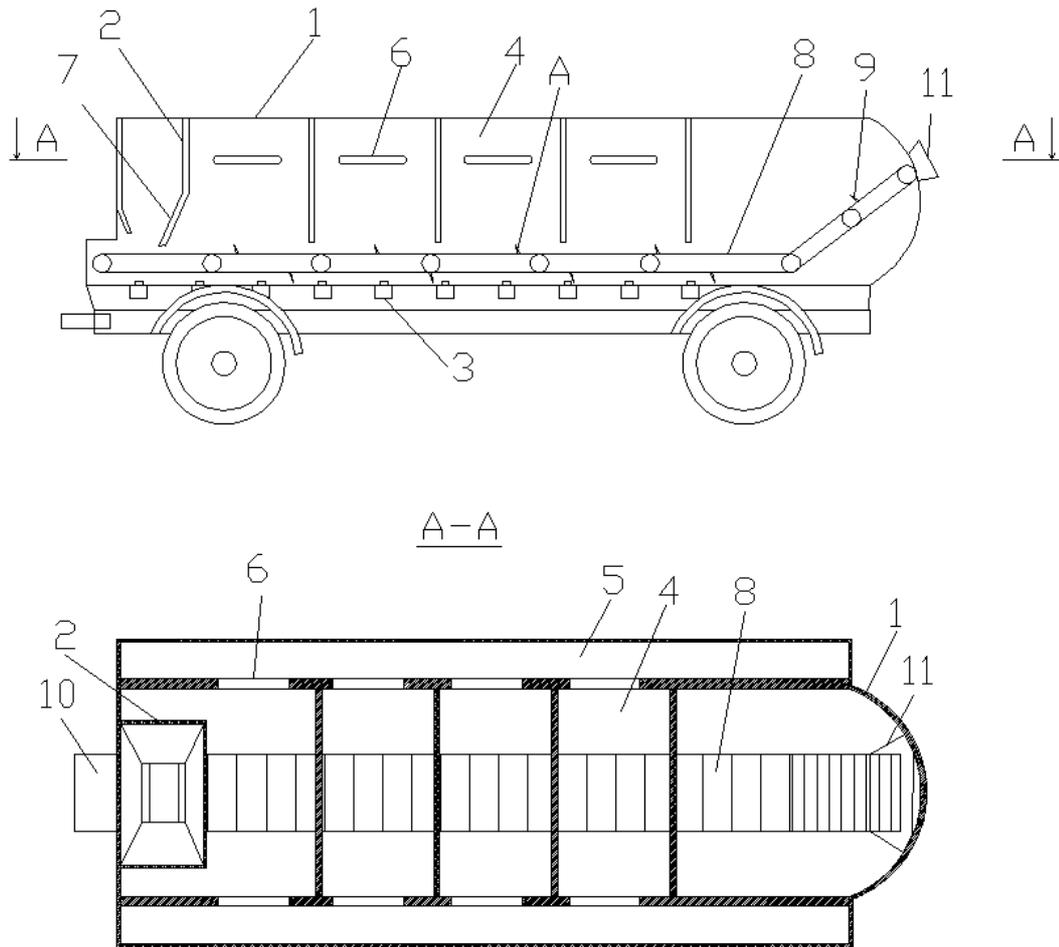
Для решения данной проблемы можно применить установку-прицеп для очистки грунтовых сред от нефтяных загрязнений. В основе этой установке лежит способ очистки грунтов от органических соединений с помощью ультразвукового возбуждения рабочей жидкости, в качестве которой применяется вода.

Установка относится к защите окружающей среды, а именно к рекультивации загрязненных нефтью земель. Данное устройство позволяет произвести оперативную и более полную очистку грунта от нефтяных загрязнений с помощью воздействия ультразвуковых волн. Ультразвуковая очистка загрязнённого грунта является сложным физико-химическим процессом, основанным на ряде эффектов, возникающих в жидкости при введении в неё мощных ультразвуковых колебаний. Наибольшее влияние на процесс очистки оказывает кавитация, характеризующаяся захлопыванием микропузырьков в рабочей жидкости – воде и образованием интенсивных ударных воздействий. Следствием этих воздействий является ослабление и разрушение адгезионных связей между нефтезагрязнителем и грунтом, в результате нефтезагрязнитель всплывает на поверхность рабочей жидкости. Технический результат – очистка грунтовых сред любой степени загрязненности от нефтяных продуктов.

На рис. 1 изображена схема установки-прицепа для очистки грунтовых сред от нефтяных загрязнений методом ультразвукового воздействия. Загрузочная ёмкость выполнена в виде цистерны 1, заполняемая рабочей жидкостью. Цистерна оборудована бункером 2, для подачи загрязненной почвы, которая разравнивается скребком 7. В днище установлены акустические излучатели 3. Цистерна по своей длине разделена на секции 4 – по загрязнённости на рабочей жидкости, так же имеются боковые полости 5 для сбора нефтепродуктов. Боковые полости 5 в свою очередь соединяются с ёмкостью с помощью переливных отверстий 6. Средство выгрузки культивированного грунта состоит из скребкового конвейера 8, выполненного в виде желоба. Конвейер по своей длине имеет металлические щётки 9, для очистки акустических излучателей от заиливания. Конвейер приводится в движение с помощью электромотора 10.

Грунт содержащий нефтепродукты подаётся в бункер 2 цистерны 1 и далее равномерно распределяется по скребковому конвейеру 8 с помощью скребка 7. Цистерна заполняется рабочей жидкостью, которой может быть вода. Грунт, двигаясь по конвейеру, приводящего в движение электромотором 10, проходит очистку

ультразвуковым воздействием, исходящим из акустических излучателей 3, и выгружается наружу с помощью лючка 11 на цистерне. После отчистки нефть всплывает на поверхность рабочей жидкости, так как её плотность существенно ниже плотности воды, и по мере накопления переливается через переливные отверстия 6 в боковые полости 5, в которых остаётся до конца процесса очистки. В процессе работы установки может происходить заиливание – загрязнение акустических излучателей 3, в результате будет ухудшаться процесс отчистки. Для решения данной проблемы предусмотрены металлические щётки 9, которые собирают мелкие частицы почвы вместе с движением конвейера.



- 1 – цистерна; 2 – бункер; 3 – акустические излучатели; 4 – секции; 5 – боковые полости;
 6 – переливные отверстия; 7 – скребок; 8 – скребковый конвейер; 9 – металлические щётки; 10 – электромотор; 11 – лючок.

Рисунок 1 - Схема установки-прицепа для очистки грунтовых сред от нефтяных загрязнений методом ультразвукового воздействия

Преимущество данной установки состоит в экономии рабочей жидкости, так как не требуется предварительного размягчения грунта для подачи его гидравлическими методами в цистерну, грунт может подаваться в первоначальном виде. Это способствует работе в отдаленных от водоёмов местах. Конвейер имеет тип желоба, способствующий меньшему рассыпанию грунта в днище цистерны. Так же

имеется очистка акустических излучателей от нежелательного загрязнения, что в целом свидетельствует об увеличении производительности и эффективности установки-прицепа для очистки грунтовых сред от нефтяных загрязнений.