

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Сафонов Роман Анатольевич,

К.Т.Н., доцент

Государственный университет по землеустройству (Москва)

r.a.safonov@mail.ru

Аннотация. Наиболее эффективными при очистке почв и воды от загрязнений нефтепродуктами являются струйные аппараты.

Ключевые слова: загрязнение нефтепродуктами, разделение эмульсий, методы очистки ресурсов.

RESTORATION OF LAND AND WATER RESOURCES POLLUTED BY OIL PRODUCTS

R. Safonov,

The state university on land management (Moscow)

Abstract. The most effective when cleaning soils and waters from pollution by oil products are jet devices.

Key words: pollution by oil products, division of emulsions, methods of cleaning of resources.

На протяжении последних десятилетий возрастает вред, наносимый окружающей среде разливами нефти и нефтепродуктов. Загрязнению при этом подвергаются водные и земельные ресурсы. Сложный химический состав нефти и нефтепродуктов изменяет биологические и микробиологические свойства почвы и воды, а также наносится значительный ущерб растительному и животному миру. В частности, повышается более установленной ПДК содержание в почве тяжелых металлов Pb, V, As, Ni, которые входят в состав нефтепродуктов. Из-за тяжёлых металлов замедляется развитие растений. Они в несколько раз уменьшают содержание микроорганизмов, а самое главное, попадая с растениями в организм человека тяжёлые металлы, замедляют действие более 15 ферментов в нём содержащихся. Часто нефтепродукты образуют устойчивые эмульсии. Утилизация таких эмульсий связана со значительными трудностями и материальными затратами.

Особенно большой вред нефтепродукты наносят землям сельскохозяйственного назначения, приводя к потере их ценностных качеств для землепользования [4].

Очистка земельных и водных ресурсов с последующей, регенерацией указанных отходов и возвратом ценных составляющих в производство является актуальной задачей и также важна для повышения экономической эффективности нефтехимического производства, что показано в работе [2].

Необходимо подобрать наиболее оптимальный метод ликвидации загрязнений нефтепродуктами с возможностью рекультивации земель и восстановления водных ресурсов. Основной сложностью в этом случае являются: сильная загрязнённость перерабатываемой смеси различными веществами (не только нефтесодержащими), большие площади загрязнений при их малой относительной толщине и значительные трудности при сборе загрязнённых вод и почв.

Методы и средства, используемые для очистки сточных вод можно классифицировать: физико-механические, физико-химические, термические и биологические методы. [1]

1. Физико-механические методы. Основными из них являются нефтеловушки, отстойники, фильтрацию, гидроциклоны, сепараторы, флотаторы и кавитацию.

Нефтеловушки применяют для очистки вод, содержащих эмульсии нефтепродуктов. Они используются для задержания грубодисперсных частиц при их концентрации в воде более 100 мг/л. Необходимо отметить, что использование нефтеловушек целесообразно только для очистки сточных вод.

Отстаивание. Отстойники применяют для выведения из сточных вод тяжёлых примесей, которые оседают под действием гравитационных сил. Всё многообразие устройств, применяемых для отстаивания загрязнённых вод, можно подразделить на песколовки и отстойники. Они также предназначены только для удаления из сточных вод нерастворимых, оседающих и плавающих веществ.

Фильтрация. Методы, основанные на процессах процеживания и фильтрования, относятся также к механическим методам разделения эмульсий. Деэмульсация при помощи твёрдых поверхностей основана на явлении селективного смачивания. Все описанные методы очистки подразумевают после определённого времени работы фильтра либо утилизацию фильтрующего материала, либо его регенерацию. Это довольно дорогостоящие процессы и при значительном загрязнении очищаемых растворов нефтяными отходами делают фильтрацию экономически нецелесообразной.

Гидроциклоны напорные и безнапорные. Напорные (закрытые) – применяются для выделения из сточных вод грубодисперсных оседающих примесей, их недостатком является высокая энергоёмкость, быстрый износ стенок и сложность удаления всплывающих веществ. Безнапорные – служат для выделения не только оседающих, но и всплывающих веществ. Они являются громоздкими и имеют сложную конструкцию, не применимы для очистки почв.

2. Физико-химические методы, основаны на поглощении или химическом соединении одного из веществ, образующих эмульсию.

Сорбционная очистка. В качестве поглотителя компонентов составляющих эмульсию используются различные природные и синтетические сорбенты. Основные недостатки - недостаточный объем выпуска сорбентов и их высокая стоимость.

Коагуляция. Для очистки от нефтепродуктов может также применяться метод коагуляции. При

разделении эмульсий, содержащих нефтепродукты, в качестве коагулянтов преимущественно применяются соли алюминия и железа. Недостаток – низкая производительность.

Мембранные методы. Мембранные методы применительно к разделению эмульсий подразделяются на 3 вида: обратный осмос, ультрафильтрацию и микрофильтрацию, имеющие определенный механизм действия, свойства мембран, типы разделительных элементов. Применение вышеназванных методов в различных отраслях промышленности для очистки замасленных сточных вод позволяет вторично использовать выделенные продукты (масла) и очищенную воду. Однако производительность мембранных установок при очистке маслоэмульсионных сточных вод пока ещё недостаточна для обработки больших объемов сточных вод в промышленных условиях.

Электродеэмульсация. Электрическое поле обладает способностью разрушать эмульсии. Причину этого можно пояснить на примере нефтяных эмульсий. Под воздействием сил электрического поля форма капель эмульсий постоянно меняется и капли воды испытывают непрерывную деформацию, что способствует разрушению оболочек на каплях воды и их слиянию. Метод не позволяет очищать от иных видов загрязнений кроме эмульсий.

3. Биологические методы. Могут применяться только против эмульсий, в состав которых входят органические вещества. К микроорганизмам, участвующим в многоступенчатой системе биологической очистки сточных вод, относятся бактерии, грибки, дрожжи, микроводоросли, причем приоритетную роль играют бактерии. Все методы биологической очистки применяются только в определенных условиях, отличаются большой длительностью процессов и высокой стоимостью применяемых препаратов.

4. Термические методы, относятся к деструктивным, кроме того требуют больших затрат энергии и приводят к загрязнению атмосферы продуктами горения.[1]

Наиболее перспективным для очистки земельных и водных ресурсов от нефтепродуктов являются струйные аппараты с регулируемой гидродинамикой, в качестве основной функциональной составляющей для разрушения сильнозагрязнённых устойчивых эмульсий нефтепродуктов [3].

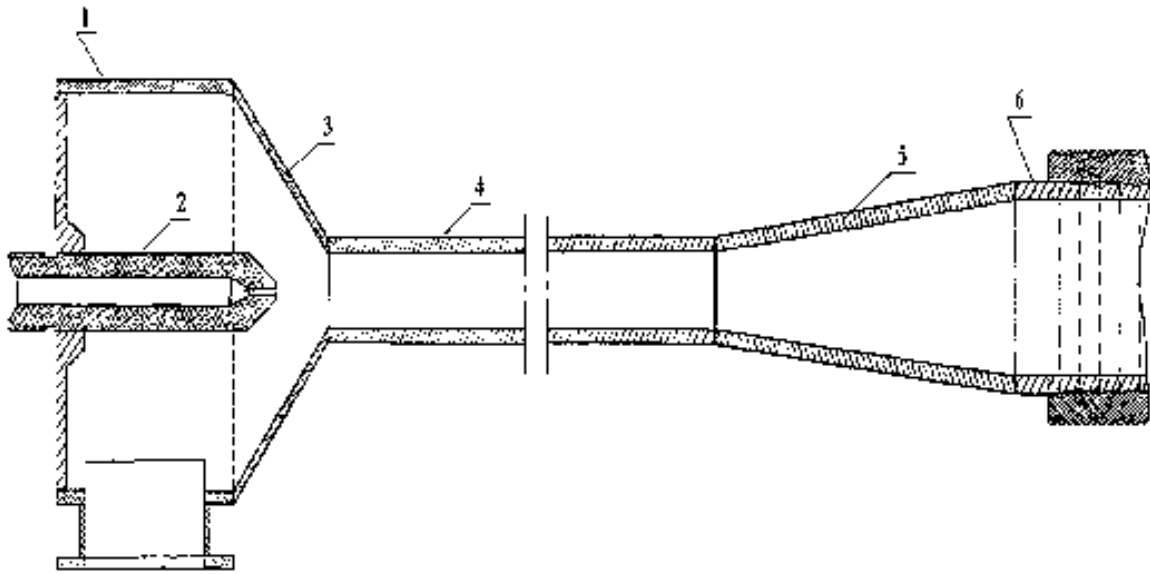


Рис. 1. Схема струйного аппарата.

1 – приёмная камера, 2 - сопло, 3 – конфузор, 4 – камера смешения,
5 – диффузор, 6 – прямолинейный транспортировочный трубопровод.

При этом струйный аппарат разработанный в [1] предлагается внести незначительные изменения - увеличив в нём диаметр раструба, предназначенного для пассивного всасывания загрязнённых веществ внутрь аппарата, за счёт зарядки создаваемого в приёмочной камере установкой высокого давления, что позволит помещать его непосредственно в место загрязнений, не осуществляя предварительный сбор и транспортировку очищаемой смеси. Длина транспортировочного участка может быть увеличена произвольно, для доставки обработанной смеси, из возможно труднодоступного места загрязнения к месту отстаивания разделённых в

струйном аппарате веществ, на любую удобную территорию.

В отстойнике расположенном за аппаратом происходит послойное разделение составляющих, с возможностью их использования в различных сферах народного хозяйства.

Общим для всех рассмотренных методов является ограниченность применения (многие вообще не применимы для ликвидации загрязнений почв). Наиболее универсальным, экономически эффективным и простым для очистки почв и воды от загрязнения нефтепродуктами, является метод связанный с использованием струйных аппаратов.

Список литературы

1. Разработка математических моделей и оптимальных конструкций струйных аппаратов с регулируемой гидродинамикой для разделения устойчивых эмульсий: дисс., канд. техн. наук: 05.17.08 — М., 2006.
2. Незамайкин В.Н., Юрзинова И.Л. Критерий оценки эффективности управления природно-ресурсным комплексом территории. Финансы и кредит. 2006. №19. С. 25-31.
3. Сафонов Р.А. Применение эжекторных насосов для разделения смесей. //Естеств. и техн. науки. -2005. -№3. с. 192
4. Рассказова А.А. Прогноз сельскохозяйственного землепользования. Аграрная наука. 2006. №10. С. 29-30.