

**Клюшник Александра Константиновна**

магистрант

**Курмышева Александра Юрьевна**

доцент

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

г. Москва

## **РАЦИОНАЛЬНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ**

***Аннотация:** в статье рассмотрена тема разработки методов утилизации отработанных масел с получением вторичных материальных ресурсов. Авторы отмечают, что применение отработанных масел в качестве сырья является одним из рациональных способов его утилизации, т. к. достигается определенный экологический и экономический эффект.*

***Ключевые слова:** утилизация, методы утилизации, отработанные масла, вторичные материальные ресурсы.*

Отработанные масла представляют собой смесь, в компонентный состав которой входят продукты нефти, механические примеси: глины, минералы, песок – а также вода. Количество разных компонентов в смеси может варьироваться.

Отработанное масло может содержать добавки (например, свинец) и примеси, образующиеся вследствие механического загрязнения и химических реакций, происходящих во время его использования по назначению. Загрязнение отработанного масла может также происходить в результате смешивания с другими маслянистыми жидкостями или жидкими отходами, которые могут значительно воспрепятствовать восстановлению или переработке отработанного масла.

Целесообразность повторного использования, переработки, утилизации и регенерации отработанных масел особенно актуальна в связи с большим объемом их образования. Отработанные масла составляют значительную часть объема жидких отходов органического происхождения. В соответствии с

вышеизложенным, следует учитывать следующие наиболее важные характеристики отработанных масел:

- содержание загрязняющих веществ;
- энергетическая ценность;
- физико-химические свойства.

Отработанные масла образуются в различных источниках, к которым относятся:

- предприятия по переработке нефти и хранению нефтепродуктов (включая шламовые амбары, отстойники-ловушки), а также очистки резервуаров;
- металлообрабатывающие производства;
- автосервисы и другие предприятия сферы обслуживания;
- промышленные предприятия;
- сельскохозяйственные предприятия [2].

Основным источником маслосодержащих отходов являются шламы, извлекаемые из цистерн, использовавшихся для хранения этилированного бензина. В состав шламов, образующихся при промывке резервуаров струей воды под давлением, входят оксид железа, продукты коррозии и отложений, представляющие собой органические и неорганические соединения свинца, абсорбированные или адсорбированные маслом. При наличии в шламе высокотоксичных органических соединений свинца их следует химически и термически окислять для облегчения их последующего удаления.

Сбор отработанных масел, образующихся в непромышленных источниках (например, в автосервисах и других предприятиях сферы обслуживания), требует наличия эффективной инфраструктуры для выполнения этой задачи. При формировании инфраструктуры следует определить планируемые к применению способы повторного использования и / или переработки собранных отработанных масел с учетом их морфологического состава и оценки степени, до которой отработанные масла можно восстановить.

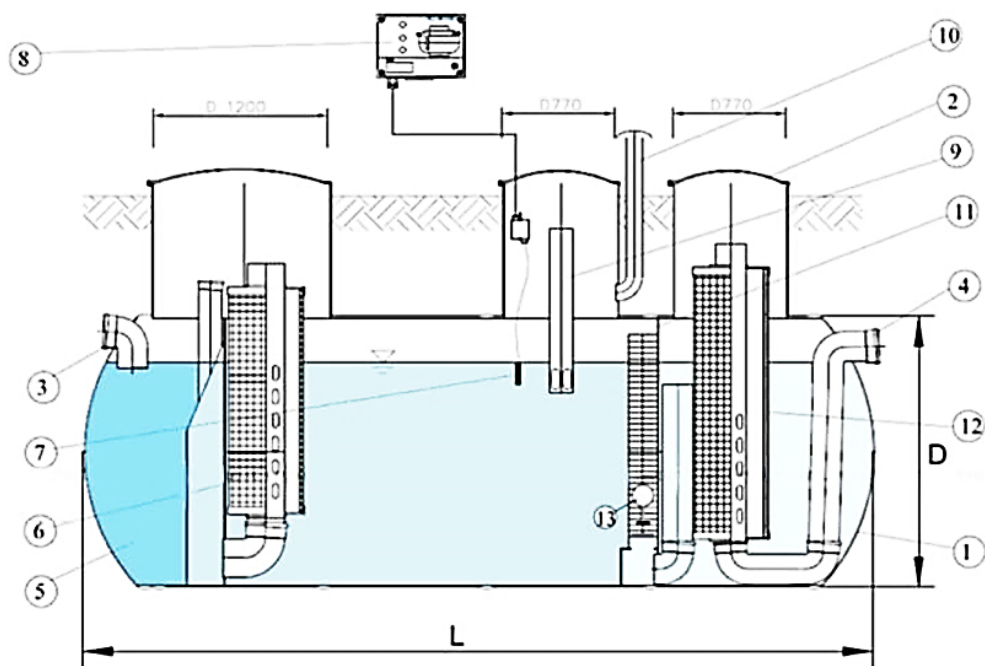
Основной целью научного исследования является рациональная утилизация отработанных масел, с получением вторичных материальных ресурсов (ВМР), в данном случае это – вода, масло и песок.

Актуальность научного исследования заключается в разработке технологии рациональной утилизации отработанных масел, с получением вторичных материальных ресурсов, что позволит применять полученные материалы повторно.

Новизна научного исследования заключается в разработке новой технологии утилизации отработанных масел с дальнейшим применением полученных вторичных материальных ресурсов.

Вода отправится в канализационный сток, при соответствии ПДК. Очистка будет осуществляться с помощью коалесцентного фильтра.

Коалесцентный фильтр – это фильтр маслоотделитель тонкой очистки, который удаляет твердые частицы, размером от 0,1 до 5 мкм и снижает концентрацию масла до значения 0,01 – 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Для корректной работы фильтра необходима предварительная фильтрация – установка двух центробежных фильтров на 25 мкм и 5 мкм. Учитывая характеристики данного фильтра, рекомендуется заменять фильтрующие элементы каждые 12 месяцев или после 8000 рабочих часов [1].



**Обозначения:**

1 – корпус; 2 – люки обслуживания; 3 – входная труба; 4 – выходная труба; 5 – отстойник-песколовка; 6 – коалесцентный фильтр; 7 – датчик нефтепродуктов; 8 – сигнализация; 9 – труба для откачки нефтепродуктов; 10 – вентиляция; 11 – перегородка; 12 – сорбционный фиброльно-угольный фильтр; 13 – поплавковый клапан

Рис. 1

Песок отделяем с помощью барабанной сушилки, далее его можно продать в цементное или бетонное производство.

Сушилка барабанная содержит загрузочное устройство влажного материала с питателем, сушильную камеру, топку со смесительной камерой, вентилятор, корпус сушильной камеры выполнен в виде цилиндрического барабана, установленного с наклоном к горизонту и опирающегося с помощью бандажей на ролики, причем барабан приводится во вращение электродвигателем, а положение его в осевом направлении фиксируется роликами, причем материал подается в барабан питателем, предварительно перемешиваясь лопастями приемно-винтовой насадки, а затем поступает на внутреннюю насадку, расположенную вдоль всей длины барабана, высушенный материал удаляется через разгрузочное устройство, а отработанный сушильный агент отводится через систему пылеочистки, содержащую циклон, при этом барабан установлен с наклоном к горизонту, и приводится во вращение электродвигателем через зубчатую передачу и редуктор, а система пылеочистки включает акустическую установку, а в

выхлопной трубе циклона предусмотрена задвижка для регулировки тяги вентилятора. Технический результат – повышение производительности сушки [6]

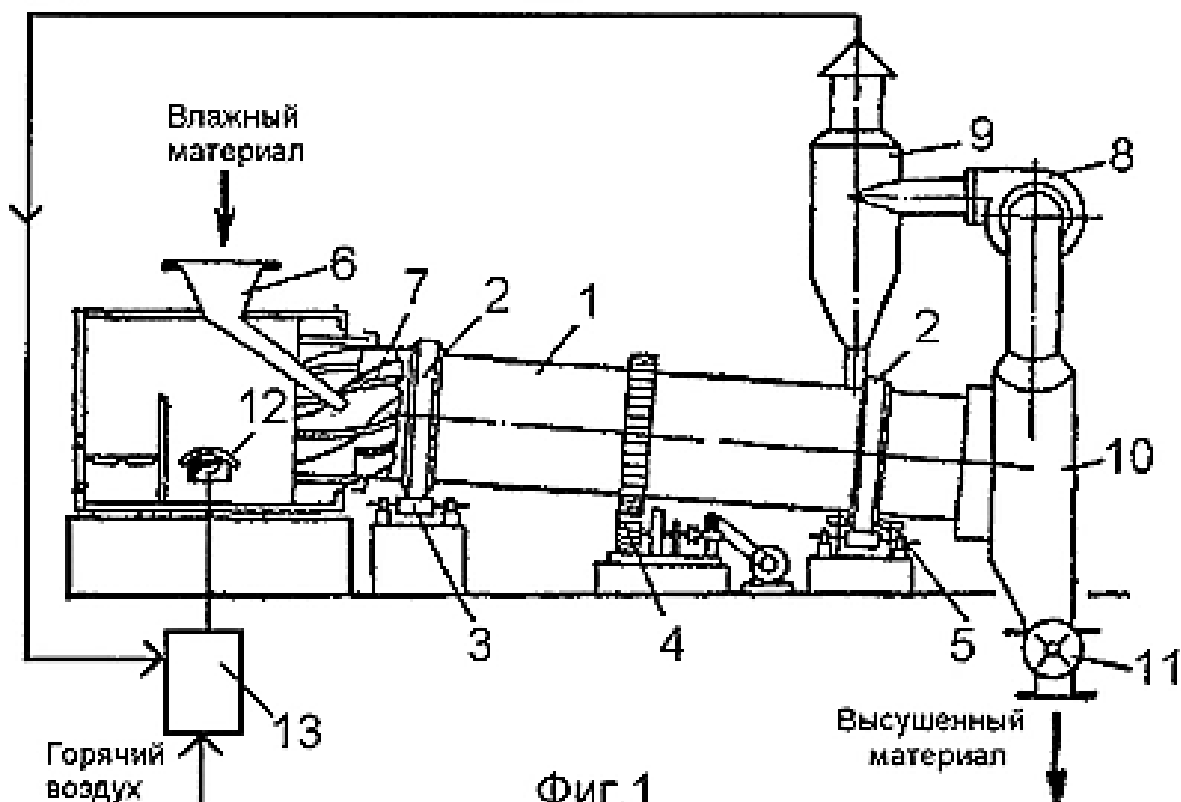


Рис. 2

Применение отработанных масел в качестве сырья является одним из рациональных способов его утилизации, т. к. достигается определенный экологический и экономический эффект. Поэтому одним из перспективных методов переработки нефтяных отходов является использование их в качестве компонентов топливных композиций. Однако при компаундировании отработанных масел с другими компонентами топлива возникает необходимость обеспечения однородности получаемой системы, т. е. ее способности сохранять в течении определенного времени равномерное распределение частиц дисперсной фазы в объеме дисперсионной среды. Кроме устойчивости, к топливной композиции также предъявляют требования сохранения стабильности состава и жидкого состояния продукта при нормальных условиях [4]

Процесс переработки исходного сырья осуществляется согласно следующей технологической схеме.

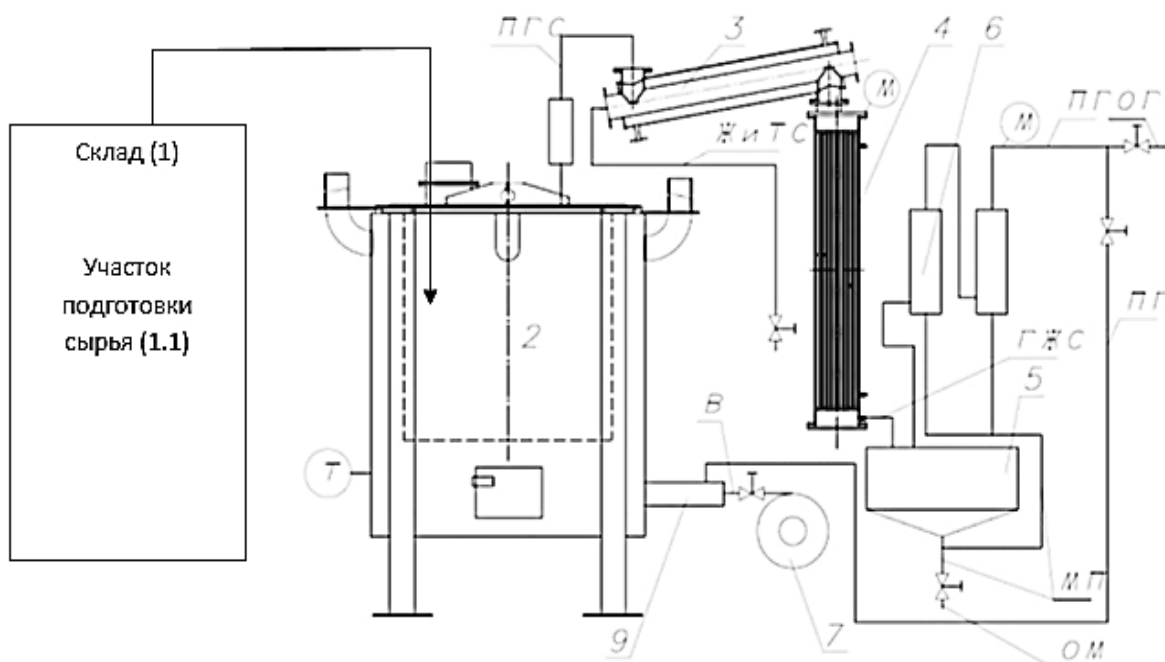


Рис. 3

Компоновочная схема пиролизной Установки представлена в приложении 1.

Условны обозначения

1. Склад.
  - 1.1. Участок подготовки сырья.
  2. Ретортная печь.
  3. Отсекатель.
  4. Конденсатор холодильник.
  5. Сборник разделитель.
  6. Сепаратор.
  7. Вентилятор надувочного воздуха.
  8. Горелка 2-х факельная.
- ПГС – парогазовая смесь.
- ГЖС – газожидкостная смесь.
- ПГ – пиролизный газ.
- МП – масло пиролиза.

ОГ – отбор газа.

ОМ – отбор масла.

В – воздух.

М – манометр [5].

Пиролиз на Установке основан на термическом разложении длинных молекул углеводородов (входящих в состав отработанных масел и отходов, загрязненных нефтепродуктами), при отсутствии или большом дефиците кислорода и под действием высокой температуры (до 500) °С.

В процессе пиролиза высвобождается технический углерод, входящий в состав исходного сырья.

Парогазовая смесь состоит из паров углеводородов, паров воды и различных неконденсирующихся горючих газов. В результате охлаждения и ректификации этой смеси получается жидкая топливная фракция (топливо пиролизное), которое представляет собой смесь углеводородов.

Газовая фракция представляет собой смесь различных летучих углеводородов, выделяемых из сырья в процессе пиролиза [3].

#### *Область применения полученной продукции*

*Пиролизный газ*, который является аналогом природного газа. Для минимизации воздействия выбросами от пиролизной установки, газ сжигается в форсунке, для поддержания процесса пиролиза, однако, газа на определенной стадии пиролиза образуется с избытком. Данный газ достаточно чистый, и может свободно использоваться на мини-котельных для получения тепло и электроэнергии.

*Пиролизное топливо*, применяется в качестве жидкого топлива для котлоагрегатов, заменитель печного топлива.

*Зольный остаток*, представляет собой углеродистый кокс, который используется в качестве наполнителя в производстве неответственных резин, транспортных лент, технических пластин, и многого другого. Так же он является пигментом для производства красок. Зольный остаток более низкого качества широко используется в строительстве (из него делается тротуарная плитка,

бетонные изделия и кирпич). Также зольный остаток применяется в качестве твердого топлива, а также возможно использование для приготовления модифицированного жидкого топлива, в качестве сорбента, заменителя активированного угля.

Получаемые товарные продукты не являются кондиционными и требуют дополнительной переработки. И если горючий газ, как упоминалось выше, в основном используется в технологическом процессе, то экономически целесообразное использование пиролизного топлива может идти по двум направлениям. Это использование в производстве асфальтобитумных смесей и переработка в светлые нефтепродукты (бензин и дизельное топливо) на нефтеперерабатывающих заводах.

### *Список литературы*

1. ГОСТ 20287–91. Нефть и нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 12 с.
2. ГОСТ 3900–85. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотностей. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 37 с.
3. ГОСТ 4255–75. Нефтепродукты. Метод определения температуры плавления по Жукову. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 4 с.
4. Пеганов В.И. Минизавод по переработке нефтешламов / В.И. Пеганов, А.К. Курочкин, А.А. Курочкин // Нефтегазовые технологии. – 2002. – №1. – С. 26–34.
5. Минигазимов Н.С. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов / Н.С. Минигазимов, В.А. Расветалов, Х.Н. Зайнуллин. – Уфа: Экология, 1999. – 299 с.
6. Шантарин В.Д. Реактор для переработки органических отходов / В.Д. Шантарин, А.В. Коровин, А.В. Медведев [и др.]. // Изв. вузов. Нефть и газ. – 2003. – №5. – С. 111–114.