

## ОСАДКИ ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ НЕФТЕШЛАМОВ

И.В. Лузгин, студент группы 31Э-15, III курс

Научные руководители: Новиков А.В. старший преподаватель кафедры "Общая и Инженерная Экология", РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Сумарукова О.В. старший преподаватель кафедры "Общая и Инженерная Экология", РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Колледж многоуровневого профессионального образования  
Филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации в г. Москва  
г. Москва

### Введение

Нефть – ценнейшее сырье, без которого не может обойтись современное человечество. Однако процессы добычи, транспортировки, переработки и хранения представляют серьезную угрозу для окружающей среды; а в результате жизненного цикла данного продукта может происходить образование **нефтешламов**, которые требуют надлежащего контроля.

В данной статье рассмотрены основные вопросы образования отхода, его опасности для окружающей природной среды, методики утилизации и обработки, использования нефтешламов как источника вторсырья, а также приведен расчет количества обводненного осадка, образующегося в прудах-накопителях.

#### 1. Понятие нефтешлама

Нефтешлам – это сырья нефть, либо готовые нефтепродукты (легкие или тяжелые), смешанные с частью механических примесей различного происхождения, а также включающие в себя превышающий норму процент воды, в том числе молекулярной, не имеющей товарной ценности по прямому назначению.

#### 2. Объекты образования нефтешлама

В современном нефтегазовом производстве существует 2 основных способа образования нефтешлама: так называемые шламовые «озера», которые могут образоваться в результате несанкционированного сброса сточных вод, содержащих нефтепродукты, с территории НПЗ, либо при непосредственной добычи нефти.

Такие «озера» более вредны для окружающей среды с экологической точки зрения, поскольку они не имеют четких границ и, при взаимодействии с почвой, могут выделять *токсичные испарения*, уничтожающие живые микроорганизмы почвы, влияя на общую экосистему данного района. Если на предприятии не предусмотрено надлежащее хранение нефтешламов, то таким способом размещения пользуются чаще всего – он более дешевый и доступный.

Вторым объектом размещения шламов являются шламовые амбары – технические сооружения, предназначенные для временного складирования данного вида отходов. В отличие от «озер», амбары являются специальным объек-

том для сбора отходов, имеющим границы по днищу и длине. Толстый слой бетона не позволяет нефти проникать в почвенную среду, в результате чего можно избежать гибели микроорганизмов и обитателей.

### 3. Образование отхода.

Образоваться нефтешламы могут как в ходе промышленных процессов (например, при очистке нефти от примесей и воды), так и при транспортировке.

В зависимости от способа образования и, соответственно, физико-химического состава нефтяные шламы подразделяются на несколько групп или видов:

- придонные, образующиеся на дне различных водоёмов после произошедшего разлива нефти;
- образующиеся при бурении скважин;
- образующиеся в процессе добычи нефти;
- грунтовые, являющиеся продуктом соединения почвы и пролившейся на неё нефти.

### 4. Степень опасности и понятие обводненности.

Согласно данным в ФККО-2002, где отход указан под кодом 5460150004030 «Нефтешлам от зачистки резервуаров и оборудования», их можно отнести к **III классу опасности** (умеренно-токсичные вещества). Однако при неправильном использовании и хранении данного отхода могут произойти катастрофические последствия для окружающей среды, поэтому их образование и жизненный цикл необходимо строго контролировать.

Под **обводненностью** осадка следует понимать процентное содержание воды, значительно превышающее норму. Нефтешламы по определению содержат большое количество воды и при попадании в водоем происходит естественное выпадение осадка и образование донных отложений. Для расчета такого значения ниже приведена формула, позволяющая определить количество обводненного осадка в т/год.

Расчет обводненности осадка производится по формуле:

$$Q_{oc.n} = \frac{W^i \cdot (C_{bx} - C_{vykh})}{(100 - P_{oc})} \cdot 10^4, \quad (4.1)$$

где  $Q_{oc.n}$  – количество обводненного осадка, т/год;

$W^i$  – количество стоков в пруд-накопитель, т/год;

$C_{bx}$  – концентрация взвешенных веществ в воде, поступающей в пруд, мг/л;

$C_{vykh}$  – концентрация взвешенных веществ на выпуске из пруда-накопителя, мг/л;

$P_{oc}$  – процент обводненности осадка, %;

Для расчета возьмем с открытого ресурса компании «Лукойл-Пермь» необходимую информацию и подставим значения в формулу:

$$Q_{oc.n} = \frac{10,567 \cdot (13,0 - 3,2)}{(100 - 80)} \cdot 10^4 = 51778,3 \text{ т/год}$$

### 5. Сущность опасности

Нефтешламы достаточно токсичны и представляют опасность для окружающей среды, подлежат захоронению, переработке или утилизации.

Сейчас в нефтяных амбараах различных нефтеперерабатывающих предприятий существует серьезная проблема накопления сотни миллионов тонн токсичных нефтешламов. Это представляет реальную угрозу экологического загрязнения почв, подземных вод, рек, морей и других биосред в зонах их размещения. Кроме того есть и потенциальная опасность остановки некоторых нефтеперерабатывающих предприятий из-за фактического переполнения нефтяных амбаров нефтешламами, причиной чего является нежелание администраций предприятий оплачивать переработку отхода.

Строительство же новых современных полигонов и амбаров дорого и не решает проблему; все сложности, возникающие при переработке нефтешламов, обусловлены неоднородным составом этих смесей: в них присутствуют нефть, вода, гудроны и ионы металлов, различные механические примеси, иногда даже радиоактивные элементы. Многокомпонентность таких систем мешает отделять примеси от основного вещества.

## 6. Хранение отхода.

В связи с тем, что нефтешламы несут в себе опасность для окружающей среды и для человека, их нужно не только правильно транспортировать, но и хранить. Дело в том, что сточные воды, содержащие данный тип отхода, нельзя сбрасывать в канализацию или в любой другой водоем из-за их опасности. Эти воды, а также размытый в резервуарах для хранения нефтепродуктов нефтешлам, должны отводиться по трубопроводам на установки по обезвоживанию отхода или в шламонакопители, для дальнейшей переработки или утилизации.

## 7. Переработка и утилизация.

Существует несколько способов переработки нефтешламов:

- **биологические** - естественное разложение организмов в почвах в местах складирования;
- **физические** - захоронение в контейнерах, а также разделение с помощью центрифугирования;
- **химические** – использование различных химических реагентов, органических растворителей, отвердение с применением различных добавок;
- **физико-химические** - применение заранее подобранных реагентов, изменяющих физико-химические свойства и последующая обработка на специальном оборудовании;
- **термические** - сжигание в открытых амбараах, печах различных типов размеров.

В России существует достаточно малое количество компаний, которые занимаются переработкой нефтешламов и нефтепродуктов и-за сложной технологии и дороговизны оборудования. Одной из таких компаний является *InnoTech Group*.

Схема утилизации отхода, представленная этой компанией, состоит в следующем: нефтешламы в виде бурого шлама, либо другого (содержащего

нефть, часть механических примесей и др.) попадают на первичный декантер, предварительно нагреваясь до температуры  $\sim 60^{\circ}\text{C}$ , в процессе декантации происходит отделение твердых частиц от основной части перерабатываемого вещества. Эти частицы содержат около 5% нефти и уходят из процесса. Основная часть вещества после декантации представляет собой нефть и воду, лишенную механических примесей, имеющие температуру 98-99%. Далее происходит обработка на вторичном декантере, который имеет более тонкие фильтры, позволяющие окончательно избавиться от примесей. Чистая нефть и вода отправляются на центрифугу, где происходит разделение компонентов и последующая подача веществ на сборочные площадки.

Процесс гарантирует возврат порядка 97% продукта (чистой нефти), а вода, которая была отделена от нефти, будет служить вторичным сырьем и может отправиться в цикл повторно (рециклинг), что позволяет существенно сэкономить на закупке или очистке этой воды для дальнейшего использования.

## 8. Вторичное использование

На данный момент с помощью эффективных технологий по утилизации нефтешламов уже получают много полезных продуктов, например:

- товарную нефть;
- топливо для котельных установок;
- строительные материалы.

Известны также способы переработки нефтяных шламов с извлечением остаточной нефти и утилизацией образовавшихся отходов в материалы для дорожного строительства. Существенные объемы сырья, предоставляемого в процессе утилизации нефтешламов, дают возможность производства большого количества асфальтобетона - долговечного дорожного покрытия, на которое в настоящее время существует большой спрос.

Вывод: несмотря на ценные свойства нефти, при ненадлежащем обращении она может образовать опасный отход – нефтешлам, представляющий опасность для обитателей водной, воздушной и почвенной среды; требует соответствующего обращения: хранения, утилизации либо переработки.