

УДК 622.276.4:502.3

А.А. Жанзаков

**ТЕХНОЛОГИЯ СТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ
ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ
РЕЗЕРВУАРОВ ИЛИ ЕМКОСТЕЙ ОТ НЕФТЕШЛАМОВ
(НШ) И АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ (АСПО)**

Семинар № 10

В мировой практике добычи нефти и ее хранении и транспортировки проблема борьбы с нефешламами (НШ) и асфальтосмолопарафиновыми отложениями (АСПО) возникла более 120 лет назад [1, 2].

В настоящее время всё чаще в переработку поступают тяжелые нефти, обогащенные высокоплавким парафиновым углеводородом, смолистыми и асфальтеновыми компонентами. При транспорте и хранении нефти возникают серьезные проблемы из-за неизбежных накоплений АСПО на стенках и днишах нефтепромыслового оборудования, уменьшающих пропускную способность трубопроводов, полезную ёмкость резервуаров.

Существующие способы очистки не в полной мере отвечают этим требованиям. Причиной этого является неполная изученность физико-химических процессов, протекающих при очистке поверхностей от жидких углеводородов, на результаты которой оказывает влияние комплекс факторов: материал поверхности, состав и свойства загрязнений, режимы процесса очистки, свойства моющих средств, изменения этих свойств и параметров режимов в ходе процесса, особенности взаимодействия моющих растворов с загрязнениями и др.

200

Поэтому актуальным направлением является разработка технологии по струйной (пенной) очистке внутренних поверхностей различных резервуаров или емкостей от НШ и АСПО, отвечающей следующим критериям:

- общая стоимость – снижение конечной стоимости по сравнению с аналогичными или иными технологиями (установками);
- уровень сложности технологии (установки);
- время, затрачиваемое на проведение очистных работ;
- соблюдение экологических норм;
- безопасность рабочих;
- возможность возвращения углеводородного сырья (СНО – см. таб. № 1) в технологический процесс.

По токсичности нефтепродукты отработанные (СНО по ГОСТ 21046-86) относятся:

- приказ МПР РФ от 15.06.2001 №511 «Об утверждении Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» - 4 класс (малоопасны);
- приказ МПР РФ от 02.12.2002 №786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» - 3 класс (пожароопасны);

Таблица 1
**Технические характеристики смеси нефтепродуктов отработанных (СНО)
в соответствии с ГОСТ 21046-86**

Группа	Код ОКП	Состав отработанных нефтепродуктов	Основные направления использования
ММО	02 5892 8300	Отработанные моторные (для авиационных поршневых, карбюраторных и дизельных двигателей), компрессорные, вакуумные и индустриальные масла, соответствующие требованиям табл. 2	Сырье для регенерации; взамен других нефтепродуктов
МИО	02 5892 8100	Отработанные индустриальные масла и рабочие жидкости для гидросистем, газотурбинные, приборные, трансформаторные и турбинные масла, соответствующие требованиям табл. 2	Сырье для регенерации и очистки; взамен других нефтепродуктов
СНО	02 5892 8500	Смеси нефтепродуктов отработанных; нефтяные промывочные жидкости; масла, применяющиеся при термической обработке металлов, цилиндровые, осевые, трансмиссионные масла, масла для прокатных станов, масла, извлекаемые из отработанных нефтяных эмульсий; <u>смеси нефти и нефтепродуктов, собранные при зачистке средств хранения, транспортирования и извлекаемые из очистных сооружений и нефтесодержащих вод</u>	Сырье для нефтепереработки, в качестве компонента котельного топлива; взамен других нефтепродуктов

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для группы			Метод испытания
	ММО	МИО	СНО	
1. Условная вязкость при 20 °C, с, или кинематическая вязкость при 50 °C, мм ² /с (cСт)	Св.40	13-40	-	По ГОСТ 26378.3-84
2. Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °C, не ниже	100	120	-	По ГОСТ 26378.4-84 или по ГОСТ 4333-87
3. Массовая доля механических примесей, %, не более	1	1	1	По ГОСТ 26378.2-84
4. Массовая доля воды, %, не более	2	2	2	По ГОСТ 26378. 1-84 или по ГОСТ 2477-65
5. Содержание загрязнений	Отсутствие	По ГОСТ 26378.2-84		
6. Массовая доля фракций, выкипающих до 340 °C, %, не более	10	10	-	По ГОСТ 2177-82
7. Температура застывания фракций, выкипающих выше 340 °C, °C, не выше	-10	-10	-	По ГОСТ 20287-91
8. Плотность при 20°C, кг/m ³ , не более	905	-	-	По ГОСТ 3900-85



Рис. 1. Стационарная промывочная станция с использованием модуля МКО-1000



Рис. 2. Мобильная установка МКО-1000

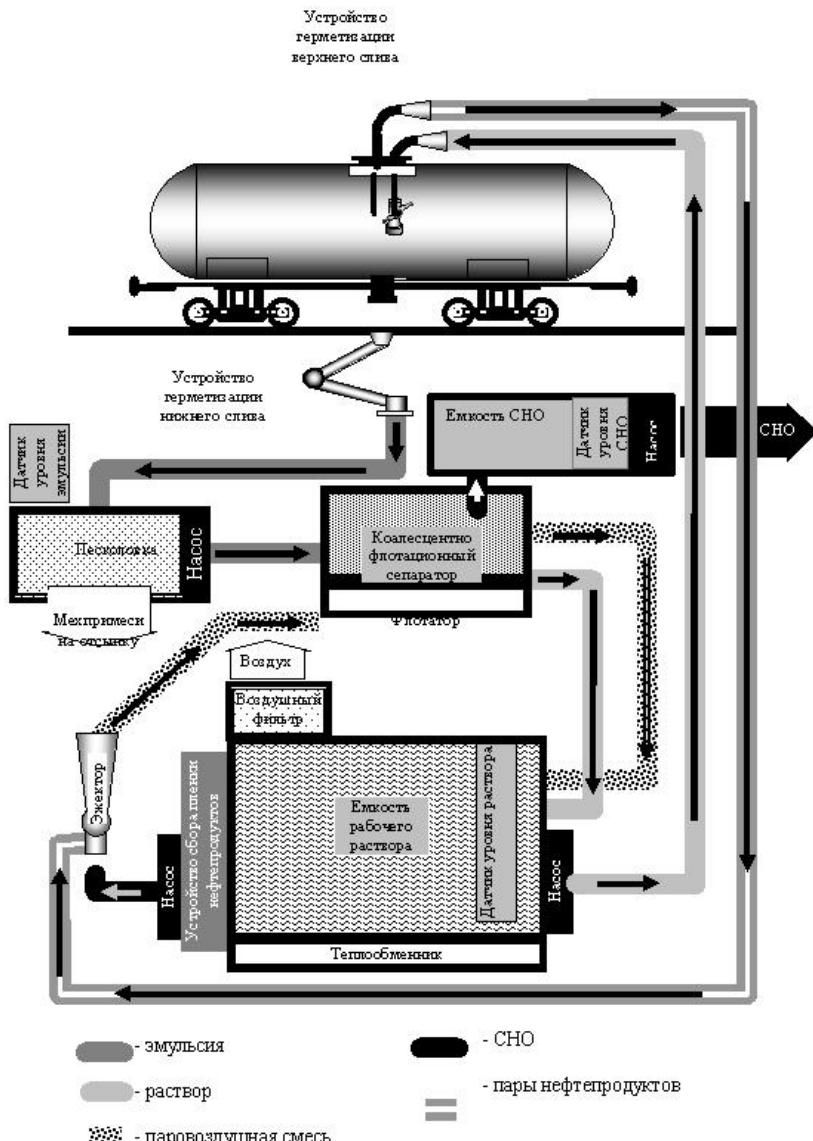


Рис. 3. Технологическая схема стационарной станции обмыва ж/д цистерн

- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности - 4 класс (малоопасные для человека).

Технический результат, на достижение которого направлена предлагаемая технология, заключается в повышении экологической безопасно-

сти, в снижении риска для здоровья рабочих, уменьшения времени мойки, стоимости очистных работ, а так же получении параметров отработанных нефтепродуктов заданных ГОСТами, указанными в табл. 1.

Идея предлагаемой технологии – общее конструктивное исполнение ус-

тановки делает ее компактной, с возможностью использования в качестве, как стационарной (рис. 1), так и мобильной промывочной станции (рис. 2) [3, 4].

При эксплуатации комплекса в качестве стационарной промывочной станции железнодорожных вагон-цистерн, принципиальным вопросом является соответствия параметров воздуха в рабочей зоне, согласно [5, 6]. Это достигается замкнутостью процесса отмывки вагон-цистерн (рис. 3).

Сущность процесса очистки заключается в физическом воздействие разогретой рабочей жидкости на поверхность ёмкости (резервуара), загрязнённой нефтешламами, с дальнейшим разделением образовавшейся эмульсии в коалесцентно-флотационном сепараторе (КФС) на нефтепродукт и рабочую жидкость, и представляет собой замкнутый цикл. Коалесцентно-флотационный сепаратор (КФС) представляет собой флотомашину прямоточного типа с эжекторным аэратором. Полученные в рабочем цикле нефтепродукты (СНО) (содержание воды менее 2 %) и механические частицы (содержание нефте-

продуктов менее 0,1 %) пригодны для дальнейшего использования без дополнительной обработки, что отвечает экологическим нормам и правилам. Указанный технический результат достигается тем, что в установке, содержит ёмкость для рабочей жидкости, машинное отделение, система подогрева рабочей жидкости, проходящую по дну емкости для рабочей жидкости, гидросистема, включающая запорную арматуру и блок насосов, ёмкость нефтепродуктов, при этом все оборудование размещено в одном ж/д контейнере.

В качестве рабочей жидкости может применяться вода или водные растворы технических моющих средств (ТМС), таких как Вега, Ремол и т.д.

Основным узлом является КФС, принцип работы данного узла основан на эффекте флотации и коалесценции углеводородных соединений (УВС), в котором происходит очистка от взвешенной в объёме подаваемой эмульсии «ВОДА (ТМС) – УВС», мелкодисперсной фракции УВС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлев А.П. Актуальные аспекты нефтешламовой проблемы. Экологический вестник № 6. – М.: 2005, стр. 99-102.
2. Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки. - М.: Издательский дом «Ноосфера», 2001. 56 с.
3. Патент на изобретение № 2165318 от 2001.04.20. Способ очистки поверхностей от жидких углеводородов.
4. Патент на изобретение № 2194632 от 2002.12.20. Мобильная установка для очистки поверхности от углеводородных соединений.
5. ГОСТ 12.1.005-88. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
6. Правила по охране труда при текущем ремонте и подготовке к наливу цистерн для нефтепродуктов и вагонов бункерного типа для нефтебитума. Министерство путей сообщения Российской Федерации 01.03.97. ГИАБ

Коротко об авторе

Жанзаков А.А. – аспирант кафедры «Инженерная защита окружающей среды», Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 10 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. Е.А. Ельчанинов.

