

Modern methods of tank cleaning from bottom sediments.

Author: Jafarov Javid

Annotation

The oil industry faces a serious problem with the formation of a large amount of oil residues in tanks that store and process crude oil or refined products. Studies have shown that oil sludge residues, mainly composed of oil, water and solid residues at 42.8%, 2.9% and 55.2% respectively, lead to a change in product quality and reduced tank capacity. The solution to this problem, and the need for inspection and maintenance, requires the removal of this oil sludge and the internal cleaning of the tanks. This article aims to review the applied cleaning methods available in the world market and identify the most efficient, safe, economical and environmentally friendly cleaning process. The most economical and environmentally friendly due to a closed cleaning circuit and the ability to extract up to 95% of oil from the sludge, which is returned to the customer and earns to cover cleaning costs. It is concluded that the current need in the oil industry, in the field of tank cleaning, is the use of highly efficient automatic or robotic cleaning methods, the purpose of which is to reduce tank downtime without the need for personnel to enter a closed room requiring permission. space, and with the possibility of extracting up to 100% of the hydrocarbons present in the precipitation.

Key words: tank cleaning, oil sludge, cleaning methods, crude oil tank bottom, residues, automated cleaning, robotic cleaning.

АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НЕФТИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ДОННЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ.

Автор: Джафаров Джавид

Аннотация

Нефтяная промышленность сталкивается с серьезной проблемой, связанной с образованием большого количества нефтяных остатков в резервуарах, в которых хранится и перерабатывается сырая нефть или продукты ее переработки. Исследования показали, что остатки нефтяных шламов, в основном состоят из нефти, воды и твердых остатков на 42,8%, 2,9% и 55,2% соответственно, приводят к изменению качества продукта и уменьшенной вместимости резервуаров. Решение этой проблемы, а также необходимость осмотра и технического обслуживания требует удаления этого масляного шлама и внутреннего очистка резервуаров. Эта статья направлена на обзор применяемых методов очистки, доступных в мире рынка и выявить наиболее эффективные, безопасные, экономичные и экологически чистые процесс очистки. Наиболее экономичный и экологически чистый за счет замкнутого контура очистки и возможности извлекать из шлама до 95% нефти, которая возвращается заказчику и зарабатывает покрыть расходы на уборку. Делается вывод о том, что современная потребность в нефтяной отрасли, в области очистки резервуаров, является использование высокоэффективных автоматических или роботизированных методов очистки, целью которых является сократить время простоя резервуара без необходимости входа персонала в закрытое помещение, требующее разрешения. Пространства, и с возможностью извлечения до 100% углеводородов, присутствующих в составе осадков.

Ключевые слова: очистка резервуаров, нефтяной шлам, методы очистки, дно резервуара для сырой нефти, остатки, автоматизированная очистка, роботизированная уборка.

1. Введение

Нефтяная промышленность сталкивается с серьезной проблемой, связанной с большим количеством нефтяных остатков, образующихся в резервуарах, в которых хранятся и обрабатываются сырая нефть или продукты ее переработки. Исследования в данной статье направлены на обзор примененных методов очистки, доступные на мировом рынке, и определить наиболее эффективные, безопасные и экономичные и самый экологически чистый процесс очистки. В этой статье мы стремимся проанализировать наиболее широко известные прикладные методы.

В нефтяной промышленности существуют различные типы резервуаров, сосудов и ям, в которых хранятся или обрабатываются жидкости, которые содержат нефть в своем составе. Тип резервуара, размеры и материала меняются в зависимости от условий хранения нефти (давление, температура), свойств (состав, токсичность) и требуемого объема хранения (m^3).

1.1. Очистка промышленных масляных резервуаров.

Очистка промышленных резервуаров, емкостей и амбаров, содержащих нефтяные остатки, является неизбежным процессом. В отрасли, с которой компании должны иметь дело. Основной причиной очистки являются остатки, образующиеся со временем путем осаждения более тяжелых элементов, содержащихся в нефти. Эти остатки занимают значительное пространство в емкостях, уменьшая их вместимость и изменяя качество продуктов. Отдельно из всего остального, что мы упомянули, есть еще необходимость в некоторых плановых проверках, которые требуется регламентом эксплуатации. Эти действия не могут осуществляться в присутствии остатков внутри бака. Компании сосредоточились на поиске методов очистки, направленных на безопасность персонала, эффективность очистки, экономия времени/денег и защиты окружающей среды. Методы, которые могут быть использованы для очистки резервуара могут быть ручными, автоматическими (механическими) и роботизированными.

2. Методы очистки нефтяных баков.

2.1. Общая очистка.

Резервуары в промышленности строятся для того, чтобы эксплуатироваться долгие годы, сопровождая завод на протяжении всей своей жизни. Для этого резервуар, в котором хранятся или перерабатываются нефтяные жидкости, должен быть проверен, часто обслуживаться и ремонтироваться, чтобы продолжать работу в безопасном и эффективном режиме. После нескольких лет эксплуатации резервуара для хранения сырой

нефти внутри начинают образовываться некоторые остатки за счет стабилизации более тяжелых углеводородов. Эти остатки оседают на дне резервуара вместе с водой и твердыми частицами, которые представляют в составе сырой нефти и вызывают различные проблемы, такие как изменение качества хранимой нефти, уменьшая емкость хранилища или даже блокируя линии всасывания. Все эти объекты покрывают дно, корпус и другие различные части внутри резервуара, образуя жидкий гель, обычно называемый как «нефтяной шлам». Это покрытие препятствует взаимодействию с металлическими частями бака, поэтому для выполнения проверки и технического обслуживания, резервуар должен быть полностью очищен. По завершении очистки все поверхности резервуара не должны быть загрязнены.

3. Применение нанотехнологий при очистке резервуаров.

3.1. Роботизированная очистка.

Роботизированная очистка — это новая технология, которая применяется в нефтяной промышленности для очистки резервуаров, судов, карьеров и других резервуаров в последние годы. Это не самый распространенный выбор, так как он все еще находится в стадии разработки, и его многочисленные преимущества не были известны во всем мире, чтобы завоевать доверие. Тем не менее простор для развития большой. Это произошло из-за общей потребности избегать изнурительного ручного труда человека в замкнутых пространствах с вредной атмосферой, создающей много опасности. Этот метод заменяет человеческий труд самостоятельным методом очистки, который не требует постоянное присутствие людей в замкнутых пространствах, так как обращение с оборудованием осуществляется из вне. Роботизированная система очистки, как правило, является съемной, и в ней размещается необходимое оборудование контейнеры, которые легко перевозятся грузовиком. Ключом к процессу является машина с дистанционным управлением, которая входит в ограждения и используется для разрушения и удаления шлама со дна резервуара. Основные компоненты автомобиля перечислены ниже: цилиндр, гидравлический двигатель, пропорциональный электромагнитный клапан, взрывозащищенный детектор горючих газов, взрывозащищенная распределительная коробка, соленоид управления потоком клапан, взрывозащищенная инфракрасная лампа, взрывозащищенная/пылезащищенная камера, дворники, водомет, камера с панорамированием, наклоном и зумом, и лопатой. Транспортное средство заходит в люк резервуара и может двигаться по поверхности днища на всасывании или механическим путем, транспортировать осадок из

резервуара. Транспортным средством управляет опытный специализированный оператор, который ведет машину с пульта дистанционного управления снаружи танка в безопасной зоне. Используя этот метод не требуется, чтобы бак был без газа для входа в транспортное средство. Поэтому для устранения любого возможного взрыва или возгорания, все компоненты, установленные на автомобиле, защищены от взрыва и гидравлически ведомый. Гидравлическая сила создается из вне бака и передается на транспортное средство для привода, его компоненты через шланги высокого давления, встроенные в автомобиль. Автомобиль можно легко разобрать и собрать так, чтобы он мог легко входить и выходить из бака. Осадок, удаленный из резервуара, проходит несколько стадий очистки, чтобы разделить его на нефтяную воду и твердые остатки. Представляет собой съемную систему, состоящую из оборудования, установленного снаружи резервуара на расстоянии от него и оборудование, которое входит в бак. Снаружи резервуара установлены: центробежные насосы, всасывающие насосы (вакуумные насосы), гидравлические и энергетические машины, системы отделения шлама и центр дистанционного управления и мониторинга. С другой стороны, внутри бака устанавливаются: телеуправляемая машина со встроенным водометом (или др. очищающая среда) для разжижения или разделения шлама и системы мониторинга (живая камера).

3.2 Система ORECO BLABO.

Что касается тематических исследований, предоставленных компанией для очистки резервуаров с сырой нефтью, в среднем производительность данного способа очистки $6,6 \text{ м}^3/\text{час}$, работает 24/7 или $160 \text{ м}^3/\text{день}$. Это выступление включает перенос оборудования, установку, подготовку резервуара (азотную подушку), удаление шлама и снятие оборудования с резервуара после завершения работ. Что касается способности восстанавливаться углеводородов из шлама степень извлечения оценивается в 96,6%, но тем не менее она зависит от содержания в шламе углеводородов, которое чаще всего составляет 95%. Установка системы занимает 7 дней, и использование крана обязательно, так как многие части оборудования необходимо поднять на крышу резервуара. Комплектация оборудования без утилизации состоит из 3-х контейнеров, а с модулем рециркуляции состоит из 8-ми контейнеров, которые должны быть выгружены из грузовиков, перевозящих их, и установлены на земле, что требует уровень земли. Процесс установки может начаться сразу после отключения резервуара, т.к. не требуется горячая рециркуляция хранящегося продукта перед очисткой (это осуществляется с помощью струйной установки BLABO), и бак не обязательно должен быть безгазовым, так как на первом этапе человеческий персонал не требуется в резервуаре для удаления шлама. Однако есть один

существенный недостаток, который ограничивает диапазон применения заключается в том, что существует потребность в хранимой дизельной установке, используемой для сжижения шлама. Следовательно, если рядом нет бака с дизтопливом, то промывочные форсунки можно было не снабжать чистящими средствами. Машины для очистки резервуаров эффективно очищают, не оказывая вредного воздействия на покрытие резервуаров, паровые змеевики и другие структуры. Этот метод обеспечивает максимальное качество очистки, а осмотр и ремонт запускаться напрямую. В баке, после применения холодной врезки для установки гидромонитора форсунки, некоторые постоянные изменения вносятся по мере того, как открываются отверстия для установки отверстий. Это положительно, с одной стороны, потому что, если этот метод будет использоваться повторно, его не нужно повторять и будет потеряно значительное время. Однако удаление материала снижает механическую прочность структуры. Подсчитано, что средняя производительность этого способа составляет 6,3 м³/ч или 152 м³/д в 24/7. Все это включает в себя всю работу от начала до конца. Рециркуляционная способность шлама составляет 40 м³/час.

Роботизированная очистка отвечает всем требованиям безопасности в соответствии с действующими нормами и имеет множество преимуществ перед всеми другими методами, как показано ниже:

- Вход персонала в резервуар не требуется ни на одной стадии процесса.
- Все оборудование имеет гидравлический привод
- Внутри бака отсутствуют электрические компоненты.
- Укрытие резервуара не требуется
- Не создает статического электричества
- Система может быть установлена на расстоянии до 150 м от резервуара.
- Он имеет общую землю с баком и отключается при возникновении проблемы в цепи.
- Система хранится в полуприцепах с очень хорошей изоляцией и кондиционирование, защищающее персонал от очень низких или высоких температур.

Что касается безопасности, по всем вышеперечисленным причинам и потому, что он не имеет недостатков по сравнению с другими методами, это, безусловно, самый безопасный метод очистки, доступный на рынке.

Преимущества роботизированной очистки такие же, как у автоматической. Это не имеет значения, насколько шлам удален и лечение

касается. Все делается в замкнутом цикле, а отходы незначительны. Однако вместо электричества для выработки энергии используется нефть, что приводит к некоторым выбросам в окружающую среду. Роботизированная очистка дешевле, чем ручная и автоматическая очистка. Хотя процесс очистки подобен автоматическому методу, некоторые детали влияют на окончательную стоимость. Транспортные затраты меньше, так как оборудование устанавливается всего в 3 полуприцепа по сравнению с автоматическим оборудованием в 8 контейнерах. Аренда крана не требуется, а установка занимает всего 4–8 часов вместо 7 дней. Это также очень важно, чтобы персонал не входил в резервуар на любом этапе очистки. Кроме того, он имеет самую высокую производительность по переработке донных отложений среди всех других методов (40 м³/час). Стоимость уборки этого метода составляет 154,25 \$/м³.

Список литературы

1. Энергетический Восточный Трубопровод. Резервуарные терминалы-Генеральный проект. Публикация 2016, 6, 16.
2. PetroWiki. Резервуары с плавающей крышей.
3. Н.Х.; Шен; М. Филп Р.П. Парафины и асфальтены в сырой нефти. Орг. Геохим. 1999, 30, 119–132.
4. Клиффелд, М.; Фейнер, Б. Опасности для здоровья, связанные с работой в замкнутых пространствах. Ж. Оккуп. Окружающая среда. Мед.
5. Скот С. Дешламация и очистка резервуаров обычного и закрытого типа.
6. Филемон Зе Било, Кристель Соландж Джесси Экока, Характеристика нефтешлама Камерунского нефтеперерабатывающего завода. 2016, 4, 34–38.
7. Демирбас А.; Алидриси Х.; Содержание серы и обессеривание сырой нефти. 2015, 33, 93–101.
8. Перегонка сырой нефти и нефтепродуктов.
9. Леонтидис, К.Ж.; Али Мансури, Ж. Отложение асфальтенов: обзор полевого опыта и исследовательских подходов. 1988, 1, 229–239.