

*Мисюкова Карина Сергеевна,
магистр 2 курс, кафедры «Промышленная безопасность
и охрана труда»*

*Уфимский государственный нефтяной технический университет
Россия, г. Уфа*

Научный руководитель: Закирова Земфира Ахметовна

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАЧИСТКЕ РЕЗЕРВУАРА

***Аннотация.** Поднята проблема отравлений, травм персонала, опасности взрыва и загрязнения окружающей среды при зачистке топливных резервуаров. Проанализированы причины их возникновения. Рассмотрены преимущества и недостатки механизированных и автоматизированных способов зачистки емкостей для хранения горюче смазочных материалов. Предложен новый способ выборки донных отложений посредством установки фрезы, позволяющей значительно повысить уровень безопасности при проведении данного вида работ.*

***Ключевые слова:** несчастный случай, зачистка резервуаров, безопасность, донные отложения, илам, фреза, телескопическая основа.*

***Annotation:** The problem of poisoning, personnel injuries, the risk of explosion and environmental pollution during the cleaning of fuel tanks was raised. The reasons for their occurrence are analyzed. The advantages and consequences of mechanized and safe operations for cleaning containers for storing fuels and lubricants are excluded. A new method for selecting bottom sediments using the installation of a cutter is proposed, which makes it possible to significantly increase the level of safety in this type of work.*

***Key words:** accident, tank cleaning, safety, bottom sediments, sludge, cutter, telescopic base.*

Одной из основных проблем при транспортировке и хранении нефти является образование донных отложений в резервуаре (нефтешлам). Нефтешлам представляет собой смесь тяжелых углеводородов, механических примесей и воды. Уровень донных отложений может быть от 0,3 до 3 метров, а объем от 300 до 6000 м³. Зачистка резервуара от донных отложений предназначена для повышения его эксплуатационной надежности, для проведения технического диагностирования и ремонта, а также для перевода резервуара под хранение другого продукта.

На сегодняшний день на многих предприятиях хранящих, транспортирующих и использующих в технологическом процессе производства горюче смазочные материалы далее по тексту (ГСМ) зачистка резервуаров для их хранения чаще производится ручным способом, что подвергает опасности жизни работников, производящих данный вид работ. Для того чтобы емкости исправно работали, необходимо своевременное проведение ремонтных и сервисных работ, к числу которых относятся их промывка и очистка. Чрезвычайно важной задачей является безопасная организация этих работ. К сожалению, пока эта работа не обходится без ручного труда, который, кроме вредного влияния на здоровье, является и довольно опасной операцией. К основным возможным травмам при зачистке резервуаров можно отнести отравление парами нефтепродуктов, падение с высоты и травмы в последствии взрыва паров нефтепродуктов.

Длительное воздействие углеводородов, попадающих в органы дыхания человека, крайне отрицательно сказывается на здоровье, вызывая целый ряд тяжелых заболеваний, включая раковые. Зачастую средства индивидуальной защиты, применяемые при очистке резервуаров ручными методами, крайне примитивны и фактически не защищают человека от крайне вредной атмосферы внутри резервуаров. Учитывая тот факт, что в странах, традиционно добывающих нефть на протяжении многих десятилетий, средства индивидуальной защиты рабочих, занятых на очистке резервуаров

хуже, чем в странах, относительно недавно приступивших к добыче и переработке нефти.

В настоящее время разработано множество установок для механизированной зачистки резервуаров, которые позволяют более эффективно зачищать резервуары от нефтешлама. Например, такие запатентованные устройства [1] как мобильные технологические комплексы зачистки и мойки жестких резервуаров [2], [3] (рис. 1, рис. 2). Однако в этих комплексах, такие работы как установка моечных рукавов и сборка шламowego экстрактора проводятся работниками внутри резервуаров.

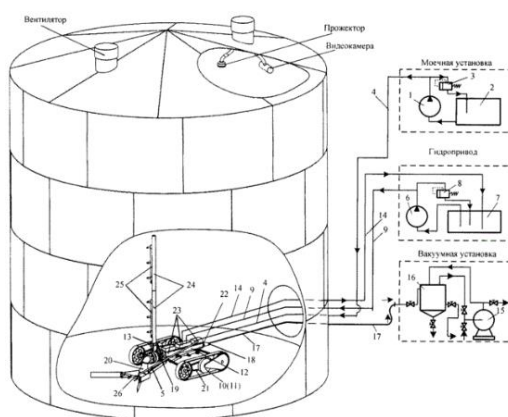


Рисунок 1. Установка по Патенту РФ №2616051 от 12.04.2017 г.

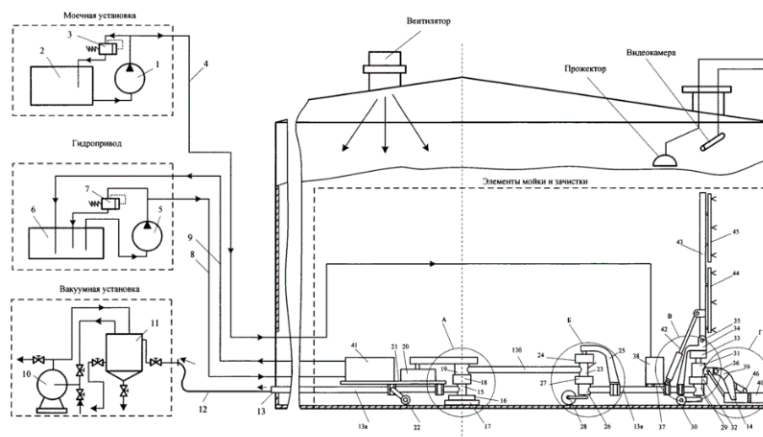


Рисунок 2. Установка по Патенту РФ №2644905 от 14.02.2018 г.

Повышение безопасности выполнения работ может быть выполнено за счет замены функции шламового экстрактора установкой фрезы (рис. 4) для выборки шлама на телескопическую основу (рис. 3), исключая повреждение внутренних стенок цистерны, посредством чего будет исключена его сборка ручным методом внутри емкости, что впоследствии обезопасит данный технологический процесс [4].

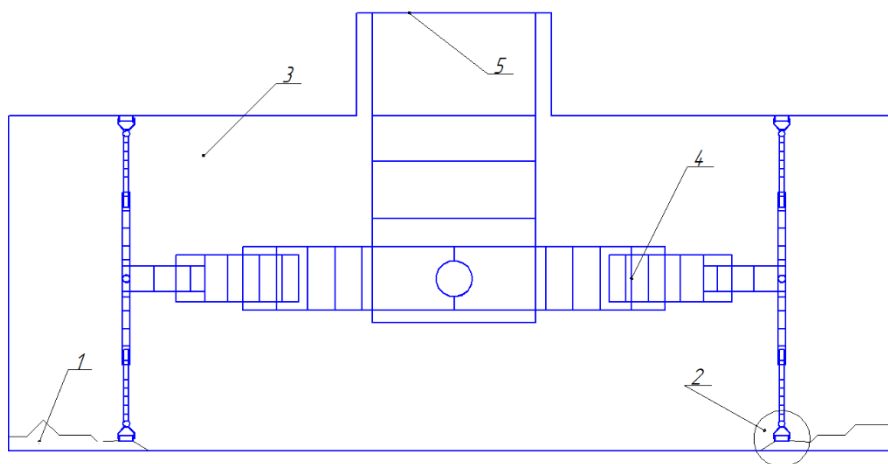


Рисунок 3. Предлагаемая схема размещения фрезы на телескопическом устройстве

1 – донные отложения (шлам); 2 – схематичное изображение установки фрезы; 3 – цистерна (емкость для налива ГСМ); 4 – телескопическое устройство доставки фрез к месту зачистки; 5 – горловина

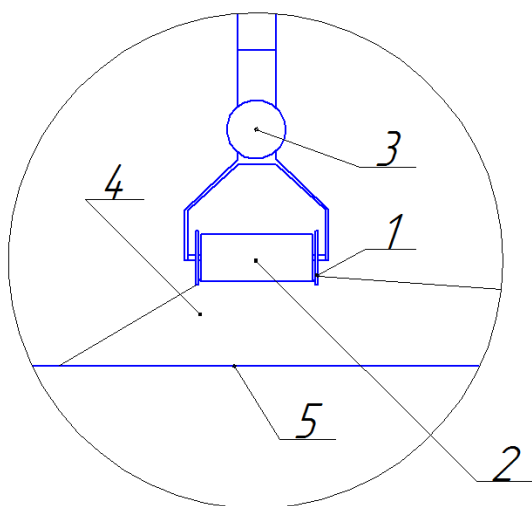


Рисунок 4. Конструкция фрезы

1 – Ролик; 2 – Фреза; 3 – Шарнирное устройство; 4 – Донный осадок (шлам);
5 – Стенка емкости.

При расположении фрезы 2 несколько выше стенок емкости 5 за счет роликов 1 не будет отклоняться от плоскости стенки сосуда за счет шарнирного устройства 3. При этом необходимо учесть, что материалы, используемые для изготовления фрез и роликов должны быть не искрящими, а привода гидравлическими для исключения образования источника зажигания во взрывопожароопасной среде.

Реализация предложенного метода выборки донных отложений (шлама) поможет привести к снижению количества человеческих жертв, связанных со взрывами, отравлениями парами углеводородов, экологических катастроф и других чрезвычайных происшествий причиной которых может явиться человеческий фактор.

Библиографический список:

1. Федеральный институт промышленной безопасности: сайт. – URL: <https://www.fips.ru/elektronnye-servisy> (дата обращения: 21.10.2022). – Текст: электронный.
2. Патент 2616051. Российская Федерация, МПК В08В 9/08. Мобильный технологический комплекс зачистки и мойки жестких резервуаров: № 2016122225: заявл. 06.06.2016: опубл: 12.04.2017 / Д.И. Овчинин, С.В. Старый, Я.М. Зареце, В.Н. Еремин, А.В. Завьялов – 7 с.
3. Патент 2644905. Российская Федерация, МПК В08В 9/08. Технологический комплекс мойки и зачистки жестких вертикальных резервуаров: № 2017114623: заявл. 27.04.2017: опубл: 14.02.2018 / Д.И. Овчинин, В.Н. Еремин, А.В. Завьялов, И.А. Кувичка, В.Е. Юрин – 7 с.
4. Закирова, З.А. Обеспечение безопасности при зачистке топливных резервуаров / Абдрахимов Ю.Р., Зарипов Н.З. // Безопасность труда в промышленности. – 2014. - № 2. – С. 12–16.