

**УДК 629.4.081**

**Сабитов Саят Болатханович** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева)

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН**

Процесс обработки (зачистки, отмывки, обезжиривания) деталей, узлов, механизмов и оборудования, а также резервуаров и емкостей, загрязненных нефтью, нефтепродуктами, маслами, жирами и другими жидкими углеводородами, превратился в актуальнейшую проблему настоящего времени как с позиции экологической и пожарной безопасности, так и с точки зрения огромных финансовых затрат.

Применяемые в настоящее время для этих целей технологии связаны с высокой себестоимостью, низкими экологичностью и эффективностью, а также далеко не лучшими условиями труда. Множество предприятий в технологических процессах обработки поверхностей до сих пор пользуется относящимися к группе легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) моющими средствами, такими как ацетон, уайтспирит, керосин, бензин, различные растворители и т.п. Высокая пожароопасность, экологическая вредность, низкая эффективность и высокая себестоимость таких технологий бесспорны. Поэтому большинство предприятий перешло на использование водорастворимых технических моющих средств (ТМС) - каустическая и кальцинированная сода, Лабомид, Форс, Темп, РИК, МЛ-80, МС и т.п.

Уйдя, таким образом, от высокой пожароопасности производства, эти предприятия, стремясь к обеспечению необходимой чистоты отмываемых поверхностей, столкнулись с необходимостью перехода на высокотемпературные режимы обработки, что, в свою очередь, привело к значительному увеличению теплоэнергопотребления и выделению вредных испарений. В то же время основная экологическая проблема - необходимость сброса отработанных моющих растворов на очистные сооружения, осталась нерешенной. В результате же отсутствия у большинства предприятий средств на поддержание необходимых очистных сооружений в должном виде, а зачастую из-за отсутствия этих очистных сооружений, не все водномасляные эмульсии, образующиеся при отмывке, перерабатываются, а потому и сбрасываются вместе со сточными водами. Немало проблем вызывает необходимость межоперационной защиты деталей от коррозии и антикоррозийного покрытия резервуаров после зачистки.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что применяемые в настоящее время традиционные технологические процессы обработки различных поверхностей экологически опасны, длительны по времени, неэффективны и дорогостоящи. Составляющими высокой себестоимости являются огромные первичные капитальные затраты и чрезвычайно большие эксплуатационные расходы, включающие значительные теплоэнергозатраты и водопотребление, необходимость в стационарных очистных сооружениях и оборудовании для сепарации углеводородов, огромное количество потребляемых традиционных технических моющих средств и защитных покрытий.

**Предлагаемая технология очистки поверхностей**

Технологический процесс очистки заключается в физическом воздействии воды, подвергнутой суммарному электрическому и магнитному активированию, на поверхность емкостей, загрязненных нефтепродуктами, и представляет собой замкнутый цикл с отделением в рабочем цикле УВС (углеводородных соединений) и механических частиц для дальнейшего использования.

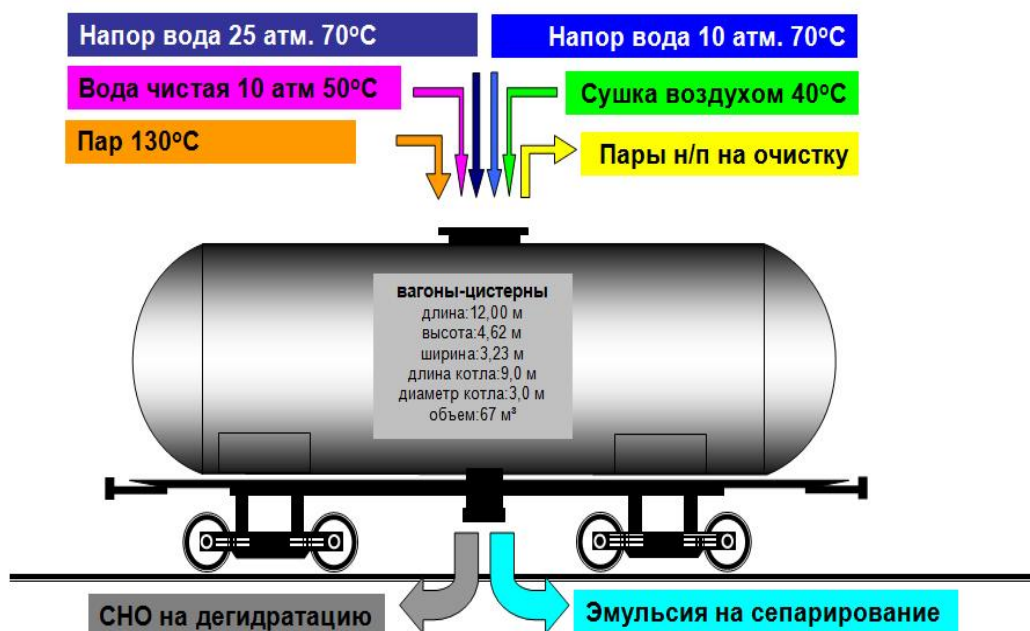


Рисунок 1 – Принцип очистки вагонов-цистерн

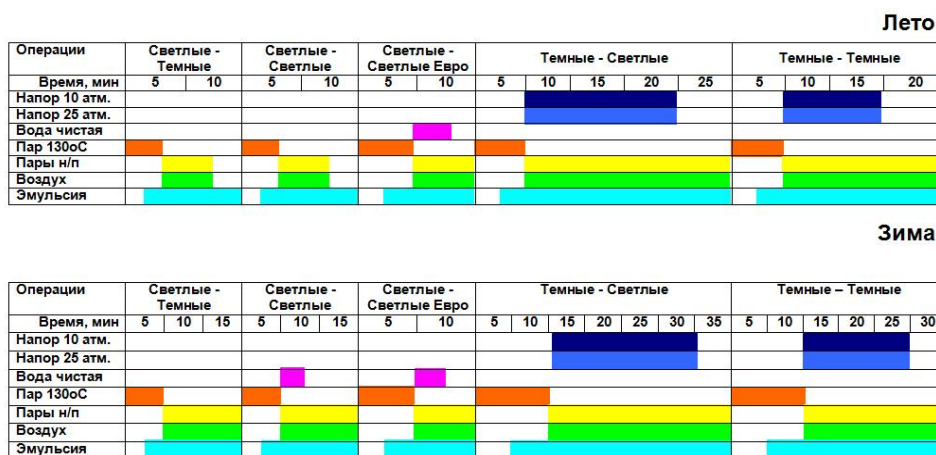


Рисунок 2 – Схема очистки вагонов-цистерн повременная

Отделение УВС от поверхности основывается на физическом воздействии струи раствора, подаваемой под давлением 0,5-1,6 МПа при помощи моечной машинки специальной конструкции, и физическом воздействии воды с рН=9,5 (катионит), создающего расклинивающий эффект на границе «поверхность - УВС», в результате чего образуется неустойчивая эмульсия, которая откачивается в технологический резервуар установки. В резервуаре МКО происходит фазовое разделение эмульсии на УВС (нефтепродукт), воду и механические примеси (МП), которые подаются далее отдельно для использования в технологических нуждах. Отходов, требующих специальных методов утилизации, в процессе очистки не образуется. Вода после отделения УВС и МП для доочистки поступает на многоразовые промывные фильтры из двухслойных нетканых материалов. Воздух с парами нефтепродуктов улавливается системой воздухоочистки, состоящей из фильтров, изготовленных на основе специального нетканого материала, и вакуумных и напорных воздуходувок для проведения дегазации и охлаждения котлов ж/д цистерн. Активирование промывной воды проводится с целью придания ей моющих и деэмульгирующих свойств, которые достигаются последовательной обработкой воды сначала в устройстве на постоянных редкоземельных магнитах Декарбон®, затем

доведением рН до 9,5 (щелочная реакция) за счет обработки при помощи импульсного тока в проточных электролизерах специальной конструкции и высокой производительности. Данная технология не оказывает воздействия на углеводородные материалы очистки и металлические конструкции оборудования.

Технологический цикл

- Установка верхних герметичных технологических устройств с соответствующей моечной и воздушной арматурой и герметичных устройств нижнего слива.
- Обработка внутренней поверхности котлов, цистерн паром с температурой  $T=130^{\circ}\text{C}$ , давлением  $P=4-6\text{кгс/см}^2$  (применяется в зависимости от вида обработки).
- Мойка котлов, цистерн «катионной» водой с температурой  $T=60-70^{\circ}\text{C}$  и давлением  $P=5-16\text{кгс/см}^2$  с откачкой продуктов промывки в систему фильтрации и отстойников.
- Мойка торцевых поверхностей котлов, цистерн «катионной» водой с температурой  $T=60-70^{\circ}\text{C}$  и давлением  $P=16-25\text{кгс/см}^2$  с откачкой продуктов промывки в систему фильтрации и отстойников.
- Дегазация, сушка подогретым воздухом и охлаждение котлов, железнодорожных цистерн.
- Съём верхних технологических устройств и устройств нижнего слива.
- Переработка загрязнённой нефтепродуктами технологической воды в отстойниках и многоразовых промывных фильтрах с подготовкой её для повторного использования.
- Механизированное удаление нефтешламов из отстойников.
- Сбор смеси нефтепродуктов (СНО) в специально отведенную ёмкость с последующей дегидратацией в соответствии с ГОСТ 21046 – уровень воды менее 2%.
- С последующей отгрузкой СНО или подачи его для нужд котельной.

Выполненные исследования показывают, что на сегодняшний день на промывочно-пропарочных предприятиях Казахстана крайне актуальной стала замена традиционных технологий на более прогрессивные, экономичные, повышающие качество очистки и антикоррозионной защиты отмываемых поверхностей и позволяющие организовать сам технологический процесс рециркуляционным, бессточным. Таким образом, можно решить проблему снижения загрязнения окружающей среды, избежать строительства новых и реконструкции действующих очистных сооружений, а также значительно снизить энерго- и водопотребление при существенном уменьшении потребности в химикатах для производственных нужд.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балалаев А.Н., Клепиков, А.В., Феклистов А.Ю. Влияние качества очистки железнодорожных цистерн на их эксплуатационные характеристики // Вестник транспорта Поволжья, 2010. – №3. – С. 48-54.