

Лучшая инновационная идея

**Оптимизация затрат по подготовке и отправке вагонов в плановые  
виды ремонта.**

Ефремов Александр Сергеевич

ООО «ЛУКОЙЛ-Транс».

[Aleksandr.Efremov@lukoil.com](mailto:Aleksandr.Efremov@lukoil.com), [Aleksandr.efremov.123@mail.ru](mailto:Aleksandr.efremov.123@mail.ru), +7-912-884-44-77

# 1 Техническое обслуживание подвижного состава

## 1.1 Виды ремонта грузовых вагонов

Одной из главных задач вагонного хозяйства является обеспечение перевозок пассажиров и грузов исправными вагонами, удовлетворяющими требованиям безопасности движения, при наличии необходимых удобств для пассажиров и сохранности перевозимых грузов. Отсюда вытекают и его главные задачи: поддержание в исправном состоянии пассажирских и грузовых вагонов, подготовка их к перевозкам, а также обслуживание вагонов в пути следования.

Подвижной состав, работающий при транспортировке нефтепродуктов, нуждается в постоянном контроле, техническом обслуживании и ремонте. Для его поддержания в технически исправном состоянии, существует система планово-предупредительных ремонтов, обеспечивающая безопасное проследование вагонов по путям инфраструктуры ОАО «РЖД» и прилегающей к ним территории. В процессе эксплуатации подвижного состава, возникают повреждения и эксплуатационные износы, которые приводят к неисправности вагонов.

Система технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов предусматривает следующие виды технического обслуживания и ремонта:

- техническое обслуживание вагона; ТО: Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности грузового вагона в сформированных или транзитных поездах, а также порожнего вагона при подготовке к перевозкам без его отцепки от состава или группы вагонов.

- текущий отцепочный ремонт вагона; ТР: Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности грузового вагона с заменой или восстановлением отдельных частей с подачей на специализированные пути.

По состоянию грузового вагона, месту обнаружения его отказа и отцепки, текущий отцепочный ремонт подразделяется:

- текущий ремонт вагона; ТР-1: Ремонт порожнего вагона, выполняемый при его подготовке к перевозке с отцепкой от состава или группы вагонов, подачей на специализированные пути с переводом в нерабочий парк. При этом порядок перевода в нерабочий парк вагонов принадлежности железнодорожной администрации или владельца инфраструктуры, и собственных вагонов приписанных к железнодорожной администрации, устанавливается этой железнодорожной администрацией или владельцем инфраструктуры;

- текущий ремонт вагона; ТР-2: Ремонт груженого или порожнего грузового вагона, с отцепкой от транзитных и прибывших в разборку поездов или от сформированных составов, переводом в нерабочий парк и подачей на специализированные пути.

- деповской ремонт вагона; ДР: Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса вагона с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей.

- капитальный ремонт вагона; КР: Ремонт, выполняемый для восстановления исправности полного или близкого к полному восстановлению ресурса вагона с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

## 2 Основы дегазации вагонов

### 2.1 Технология обработки вагонов – цистерн при подготовке в ремонт

При производстве ремонта применяют сварочные работы, используют различные механизмы, имеющие электрический привод, а также осуществляют работы с применением искрообразующего инструмента. Без предварительной подготовки вагонов (дегазации) данные работы на вагон - цистернах производить нельзя, т.к.

перевозимые грузы образуют взрывоопасные смеси с воздухом внутри котлов.

Подготовка котла цистерны в ремонт (плановый вид ремонта - деповской или капитальный) производится согласно операции № 1 ГОСТа 1510-84 в следующей последовательности:

- удаление остатка нефтепродуктов, промывка под давлением горячей водой с нефтяным растворителем или моющим веществом;
- дегазация (сушка) и охлаждение котла;
- внутренняя очистка и затирка котла, проверка технического состояния и заправка клапанов сливного прибора цистерны с учетом проверки газовой среды внутри котла цистерны на взрывобезопасность с оформлением акта о годности цистерны для ремонта формы ВУ-19.

## 2.2 Взятие пробы газовой среды внутри котла цистерны на взрывобезопасность

По окончании очистки котла (после промывки, дегазации и очистки) один из промывальщиков, обрабатывающих цистерну, вызывает на эстакаду старшего промывальщика для проверки газовой среды котла на взрывобезопасность.

Выполнение работ внутри котла цистерны должна производить бригада в составе не менее трех человек, один из которых, как правило, старший промывальщик (мастер) является руководителем работ. При обработке цистерны спуск в котел разрешается только одному промывальщику. С момента спуска работника в котел цистерны и до выхода из него у загрузочного люка цистерны должны безотлучно находиться не менее двух наблюдающих работников. Работники, находящиеся у люка цистерны в качестве наблюдающих, должны стоять у люка котла цистерны с наветренной стороны. Промывальщики должны

быть одет в спецодежду и спецобувь, иметь на себе предохранительный пояс со страховочным канатом. Промывальщик «Верховой» должен держать наготове дыхательный прибор, и держать в руках страховочный канат «Низового» промывальщика, привязанный за перила смотровой площадки или поручень наружной лестницы цистерны.

Работа промывальщиков внутри котла цистерны допускается при температуре воздуха в нем не выше +35 °С.

«Низовой» промывальщик:

- переходит с эстакады на цистерну;
- прикрепляет один конец страховочного каната длиной 12м к своему предохранительному поясу, другой – к перилам площадки или поручню наружной лестницы;

- надевает шланговый дыхательный прибор (ШДП) или шланговый противогаз (ПШ-1), проверяет исправность его действия в течение (2-3) минут;

- спускается в котел по постоянной или переносной (в случае отсутствия постоянной внутренней лестницы) лестнице из искронеобразующего материала.

Промывальщики старший и «Верховой» переходят на смотровую площадку цистерны, безотлучно находятся у люка котла цистерны и в случае необходимости оказывают помощь работающему внутри котла.

Старший промывальщик передает гибкий шланг газоанализатора «Низовому». «Низовой» при помощи гибкого шланга газоанализатора длиной 10 м отбирает пробы воздуха в четырех точках у обоих днищ котла: из них две – на высоте (10-15)см от нижней части котла и две другие – на таком же расстоянии от верхней части котла. Отбор проб и снятие показаний прибора производится поочередно для каждой из четырех точек.

При работе с газоанализатором имеется возможность выбора одного из измеряемых веществ, заложенных в память прибора. После включения

прибора и двухразового нажатия кнопки ПУСК высветится суммарная величина массовой концентрации выбранного вещества (углеводородов). При превышении 10 % от нижнего концентрационного предела взрываемости – (более 2000 мг/м<sup>3</sup> по показанию прибора) цистерна направляется в повторную обработку.

После отбора проб во всех четырех точках «Низовой» промывальщик передает гибкий шланг газоанализатора, осматривает внутреннюю поверхность котла, особенно тщательно в местах сварных соединений днищ с цилиндрической частью котла, крепление лестницы, штанги. После осмотра поднимается из котла цистерны, снимает ПШ-1, отвязывает страховочный канат.

Котел цистерны считается дегазированным и взрывобезопасным для работы с открытым огнем, если на внутренних стенках котла и в местах соединений отдельных деталей котла не имеется никаких следов твердых или жидких остатков нефтепродуктов или масляных пятен, а концентрация газов или паров нефтепродуктов в котле не превышает предельно допустимую норму

Если эти условия не выполнены, производится дополнительная промывка, очистка внутренней поверхности, дегазация и проверка на взрывобезопасность.

При наличии удовлетворительных показаний газоанализатора «Верховой» промывальщик опускает крышку люка котла цистерны.

После проверки, при наличии удовлетворительных показаний газоанализатора старший промывальщик выписывает акт о годности цистерны для ремонта формы ВУ-19, акт подписывается старшим промывальщиком, мастером (начальником ПРС) и промывальщиком, производившим подготовку цистерны. Один экземпляр акта направляется с цистерной на предприятие, которое будет ремонтировать цистерну, а другой в течение одного года хранится в делах ПРС. Данные о дегазированных цистернах записываются в журнал учета дегазированных цистерн.

По окончании работ по подготовке к наливу промывальщик докладывает старшему промывальщику (мастеру) о готовности группы цистерн к выводке.

### 3. Оценка действующей системы вывода вагонов из эксплуатации и отправки в плановые виды ремонта

Действующая система вывода вагонов из эксплуатации основана на принципе пономерного планирования подачи вагонов в ремонт по критериям фактически выполненного в процессе эксплуатации объема работ. Основными критериями являются межремонтный пробег, накопленный вагоном с момента выхода его из последнего планового ремонта, либо по сроку эксплуатации с момента проведения последнего планового ремонта. В свою очередь межремонтный пробег, имеет два пороговых значения:

- желтый порог, при достижении которого вагон выводится в плановый ремонт, но при этом груженому вагону разрешается проследование к месту выгрузки;

- красный порог, при достижении которого вагону независимо от его коммерческого состояния, запрещается курсирование по путям общего пользования инфраструктуры ОАО «РЖД».

На сегодняшний день процесс подготовки (дегазации) и отправки вагонов в ремонт, закрепленных за ТПУ г. Пермь ООО «ЛУКОЙЛ-Транс», осуществляется следующим образом:

Вагон – цистерна после выгрузки, в порожнем состоянии следует на станцию Осенцы Свердловской ж.д. для проведения процедуры дегазации и промывки котла цистерны.

Дегазацию котлов вагонов - цистерн находящихся в оперировании ТПУ г. Пермь на основании заключенных договоров производят на промывочно-пропарочной станции Осенцы АО «ПГК» (далее - ППС АО «ПГК») и промывочно - рециркуляционной станции ООО «Экологические

технологии» (далее – ПРС ООО «Экотех»). После прохождения данной процедуры, вагон - цистерна со станции Осенцы отправляется в ремонтное депо для проведения планового ремонта. Протяженность маршрута в ремонтные депо со станции Осенцы составляет:

- до станции Верещагино ~ 150 км;
- до станции Пермь-Сортировочная ~ 35км.

Очевидно, что сокращение вышеуказанных расстояний на пробег порожних вагонов в ремонт будет экономически оправдан.

Недостатками действующей системы являются:

- длительный простой вагонов на станции Осенцы в ожидании дегазации (подготовки) котла (простой достигает до 15 суток);

- расходы связанные с проведением маневровых работ на подъездных путях станции Осенцы и путях ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»;

- оплата ж/д тарифа на отправку вагонов со станции Осенцы в ремонтные депо;

- отсутствие возможности заключения договоров с приемлемыми вагоноремонтными депо на оказание услуг по подготовке вагонов в ремонт при обширной географии курсирования грузовых вагонов.

В рамках данной научно-технической работы предлагаю организовать подготовку (дегазацию) нефтебензиновых вагонов – цистерн собственности и аренды ООО «ЛУКОЙЛ-Транс» в условиях ремонтного предприятия (депо), в котором будет проводиться плановый ремонт.

Рассчитаем расходы по отправке нефтебензиновой 4-х осной вагон – цистерны в рейс, протяженностью 2000 км. Маршрут следования будет выглядеть следующим образом:

Станция В (выгрузка) – Станция А (дегазация) – Станция Д (ремонт) – Станция А (погрузка).

Стоимость тарифа на отправку 4-х осной вагон – цистерны по маршруту составит:

- Станция В (выгрузка) – Станция А (дегазация) – 22881 рублей;



- Станция А (дегазация) - Станция D (ремонт) – 3866 рублей;
- Станция D (ремонт) - Станция А (погрузка) – 3866 рублей;
- услуга по дегазации котла на Станции А – 6610,89.
- стоимость подачи/уборки вагона – 180 рублей;
- простой вагона по ст.Осенцы – 3085 рублей.

Итого сумма расходов на 1 вагон составит 40488,89 рублей.

При реализации возможности проведения дегазации котлов вагонов – цистерн в условиях ремонтных предприятий, вагон – цистерны требующие проведения планового ремонта будут отправляться в ремонтные депо напрямую после выгрузки, что позволит избежать дополнительного пробега порожнего вагона.

Рассчитаем расходы по отправке нефтебензиновой 4-х осной вагон – цистерны в рейс, по изменившемуся маршруту:

- Станция В (выгрузка) – Станция D (дегазация + ремонт) – 20280 рублей;
- Станция D (дегазация + ремонт) – Станция А (погрузка) – 3866 рублей;
- услуга по дегазации котла на Станции D – 8539,89 рублей.

Итого сумма расходов составит 32685,89 рублей.

Таким образом выгода составит 7803 рублей с 4-х осного вагона и 15662,98 рублей с 8-ми осного вагона из-под светлых нефтепродуктов из-под светлых нефтепродуктов эксплуатационного парка ООО «ЛУКОЙЛ-Транс».

Преимущества от внедрения:

- сокращение не производительного простоя вагонов в ремонте;
- оптимизация маршрута, как следствие снижение стоимости тарифа на отправку вагонов в ремонт;
- сокращение расходов на дегазацию (подготовку) котла;
- более эффективная организация перевозочного процесса вагонов эксплуатационного парка ООО «ЛУКОЙЛ-Транс»;

- снижение загруженности мощностей ППС АО «ПГК», ПРС ООО «Экотех» и как следствие всего железнодорожного узла Осенцы;
- снижение остатка вагонов на ПНП РХ ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»;
- ускорение маневровой работы на ПНП РХ ввиду отвода части вагонопотока, особенно в свете реализации инвестиционного проекта по строительству эстакады слива товарного мазута в 2017-2018 годах.

#### 4. Экономическая часть

В данном разделе произведем сравнительный анализ стоимости подготовки 4-х и 8-ми осных вагонов - цистерн для перевозки светлых и темных нефтепродуктов силами АО «ВРК-3», ООО ПРС «Экотех», АО ППС «ПГК», с учетом провозной платы за порожний пробег вагона в депо ремонта и стоимостью подачи/уборки вагонов на станции Осенцы Свердловской железной дороги. А также рассчитаем годовую эффективность от внедрения данной схемы на ремонт вагонов в 2017 году.

Таблица 1

Расчет экономической эффективности на 1 единицу подвижного состава									
№ п/п		Стоимость без НДС, руб.							
		Подготовка в ремонт	Провозная плата (ж.д. тариф)			подача-уборка	Стоимость простоя на ст.Осенцы(в ожидании дегазации и отправки в ремонт)	Итого	Экономическая эффективность
			Станция выгрузки - Дегазация	Осенцы-Верещагино	Верещагино-Осенцы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Вагонное ремонтное депо Верещагино АО "ВРК-3"								
	4-х осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	8539,89	20280,00		3866,00			32685,89	<b>7803,00</b>
	8-ми осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	15217,81	40559,00		7732,00			63508,81	<b>15662,98</b>
2	АО "ПГК" ст. Осенцы								
	4-х осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	6610,89	22881,00	3866,00	3866,00	180,00	3085,00	40488,89	
	8-ми осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	13221,79	47221,00	7732,00	7732,00	180,00	3085,00	79171,79	
3	ПРС ООО "Экологические технологии"								
	4-х осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	5301,00	22881,00	3866,00	3866,00	180,00	4319,00	40413,00	

Таблица 2

Годовая эффективность				
№ п/п	Тип подвижного состава	Стоимость без НДС, руб.		
		Годовой объем ремонта на 2017 год (ед.)	Экономическая эффективность за 1 ед.	Годовая эффективность
1	4-х осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	517	7803,00	4 034 151,00р.
2	8-ми осная цистерна (из-под светлых нефтепродуктов)	121	15662,98	1 895 220,58р.
	итого:	638		5 929 371,58р.

### 5. Заключение

Подготовка (дегазация котла) вагонов – цистерн перед проведением планового ремонта на промывочно – пропарочном пункте в вагонном ремонтном депо Верещагино АО «ВРК-3» позволит оптимизировать затраты ТПУ г. Пермь ООО «ЛУКОЙЛ-Транс» на подготовку и провозную плату (ж/д тариф) по отправке вагонов в плановые виды ремонта.

Экономический эффект от внедрения данной схемы подготовки и отправки вагонов в ремонт составит от 7.803,00 руб. без НДС до 15662,98 руб. без НДС на 1 вагон – цистерну эксплуатационного парка ООО «ЛУКОЙЛ-Транс».

Годовая эффективность на основании плана по ремонту грузовых вагонов на 2017 год за ТПУ г. Пермь «ЛУКОЙЛ-Транс» составит порядка 5.929.371,58 рублей.

## Список использованной литературы

- 1) ГОСТ 1510-84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
- 2) ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ВАГОНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ (с дополнением распоряжения ОАО «РЖД» от 18.12.2009 г. № 2623р).
- 3) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ по заправке клапанов вагонов цистерн перед наливом.