

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование технического сервиса автомобилей
с разработкой агрегата для сбора отработанного масла

Шифр ВКР. 230303.230.18

Дипломник	студент		Султанов Р.Д.
		подпись	Ф.И.О.

Руководитель	доцент		Сёмушкин Н.И.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол № ____ от _____ 2018 г.)

Зав. кафедрой	профессор		Адигамов Н.Р.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Казань – 2018 г.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____ /Адигамов Н.Р./

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту Султанову Рустему Дамировичу

1. Тема ВКР «Проектирование технического сервиса автомобилей с разработкой агрегата для сбора отработанного масла»

Утверждена приказом по вузу от

24 мая 2018 года № 169

2. Срок сдачи студентом законченной работы 10 июня 2018 года

3. Исходные данные к ВКР

- материалы производственной эксплуатационно-ремонтной практики,
- литература по теме ВКР

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

- анализ конструкций агрегатов технического обслуживания,
- проектирование технического сервиса автомобилей,
- проектирование агрегата для сбора отработанного масла,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор конструкций агрегатов технического обслуживания,
- станция диагностики автомобилей,

- планировка поста ТР тормозной системы автомобилей,
- сборочный чертеж агрегата для сбора отработанного масла,
- рабочие чертежи деталей,
- показатели эффективности конструкции.

6. Консультанты по ВКР

Раздел	Консультант
Экономическое обоснование	
Проектирование конструкции	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

7. Дата выдачи задания _____ 2018 года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	<i>Примечание</i>
1. Состояние вопроса в области проектирования	15.05.2018 г.	1 лист графической части
2.Проектирование технического сервиса автомобилей	25.05.2018 г.	2 листа графической части
3.Проектирование агрегата для сбора отработанного масла	10.06.2018 г.	3 листа графической части

Студент _____ Султанов Р.Д.

Руководитель ВКР _____ Сёмушкин Н.И.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Султанова Р.Д.
на тему «Проектирование технического сервиса автомобилей
с разработкой агрегата для сбора отработанного масла»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на листах формата A1.

Записка состоит из введения, разделов, выводов и включает рисунок, таблиц. Список использованной литературы состоит из наименований.

В первом разделе дан анализ конструкций агрегатов технического обслуживания на базе автомобилей и сформулированы цели выпускной квалификационной работы.

Во втором разделе проведено проектирование технического сервиса автомобилей, выполнена планировка станции диагностики автомобилей, выполнена планировка поста ТР тормозной системы автомобилей, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, также разработаны мероприятия по защите окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция агрегата для сбора отработанного масла при сервисном обслуживании автомобилей, дана инструкция по его безопасной эксплуатации, проведено технико-экономическое обоснование конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями.

ABSTRACT

to final qualification work of Sultanov R.D.

on a subject " Projection of technical service of cars with development of the
unit for collecting used oil "

Final qualification work consists of the explanatory note on sheets of the
printing text and a graphic part on sheets of the A1 format.

The note consists of introduction, sections, conclusions and includes
drawings, tables. The list of the used literature consists of names.

In the first section the analysis of designs of units of maintenance on the basis
of cars is given and the purposes of final qualification work are formulated.

In the second section projection of technical service of cars is carried out,
planning of the station of diagnostics of cars is executed, planning of a post of TR
of the brake system of cars is executed, actions for safety of activity on production
are developed, actions for environment protection are also developed.

In the third section the unit design is developed for collecting used oil at
service of cars, the instruction for its safe operation is given, the feasibility study
on a design is carried out.

The explanatory note comes to the end with conclusions and offers.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	8
1.1	Обзор конструкций агрегатов технического обслуживания и ремонта	8
1.2	Обзор существующих конструкций для сбора отработанного масла	16
1.3	Задачи выпускной квалификационной работы	16
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ	18
2.1	Подбор оборудования для пункта технического сервиса автомобилей	18
2.2	Диагностирование двигателей	21

2.3	Проектирование организации и технологии технического обслуживания №1 для грузовых автомобилей	24
2.4	Проектирование технологии технического обслуживания №2 и сезонного технического обслуживания	26
2.5	Определение состояния низковольтных приборов электрооборудования	26
2.6	Определение технического состояния элементов системы зажигания	27
2.7	Диагностирование мощностного баланса по отдельным цилиндрам	29
2.8	Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве	30
2.9	Физическая культура на производстве	32
2.10	Охрана окружающей среды	34
3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ СБОРА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА	36
3.1	Назначение конструкции	36
3.2	Устройство конструкции агрегата для сбора отработанного масла	36
3.3	Принцип действия конструкции агрегата для сбора отработанного масла	37
3.4	Конструктивные расчеты агрегата для сбора отработанного масла	39
3.4.1	Расчет потерь давления в гидравлической системе сбора масла	39
3.4.2	Выполнение расчета пружины обратного клапана	41
3.4.3	Выполнение расчета трубопровода	
3.5	Разработка вопросов безопасности труда для конструкции агрегата для сбора отработанного масла. Охрана окружающей среды при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла	44
3.5.1	Требования безопасности, предусмотренные в конструкции агрегата для сбора отработанного масла	44
3.5.2	Инструкция по охране труда оператора при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла	44
3.6	Технико-экономическая оценка конструкции агрегата для сбора отработанного масла	48
3.6.1	Расчет массы и стоимости конструкции агрегата для сбора отработанного масла	48
3.6.2	Расчет технико-экономических показателей эффективности	

конструкции	50
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	57
СПЕЦИФИКАЦИЯ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ	62

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является наиболее массовым и удобным видом транспорта, обладающим большой маневренностью, хорошей проходимостью и приспособленностью для работы в различных климатических и географических условиях. Он является эффективным средством для перевозки грузов и пассажиров в основном на относительно небольшие расстояния.

Современный автомобиль является сложной машиной, состоящей из ряда систем, агрегатов и узлов. При длительной эксплуатации техническое состояние автомобиля, неизбежно ухудшается. Поддержание его в работоспособном состоянии в течение длительной эксплуатации является основной задачей технического обслуживания и ремонта.

Систему технического сервиса (ТС) составляет комплекс технических воздействий, направленных на восстановление и поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течении наибольшего периода эксплуатации.

ТО включает следующие виды работ: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов и механизмов. По периодичности, трудоемкости выполняемых работ ТО подразделяется на виды, каждый из которых включает строго установленный перечень работ, которые должны быть выполнены. Эти работы делятся на две составные части: контрольную и исполнительную.

Вследствие усложнения конструкции подвижного состава необходимо применение все более сложных технических средств обслуживания автомобилей, в первую очередь диагностических, а также совершенствование технологии и организации работ. Интенсивный рост автомобильного парка требует резкого повышения производительности труда при обслуживании и

ремонте автомобилей, а усложнение конструкции – повышение квалификации ремонтно-обслуживающего персонала.

Трудовые и материальные затраты на техническое содержание автомобилей составляют значительную часть общих затрат на автомобильном транспорте. Эти затраты и потери могут быть значительно уменьшены путем широкой механизации и автоматизации, а также совершенствования организации и управления производством.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Обзор конструкций агрегатов технического обслуживания и ремонта

Агрегаты технического обслуживания способны выполнять в условиях полей: наружную очистку машин; заправку смазочными материалами и охлаждающими жидкостями; подкачку шин колес и продувку воздухом сердцевин радиаторов; смазку подшипников консистентной смазкой; проверку и регулировку отдельных механизмов машин и устранение неисправностей.

Назначение прицепного агрегата технического обслуживания и ремонта с энергоустановкой ПАТОР заключается в выполнении ремонта и технического обслуживания; обеспечение первичных мер пожарной безопасности объектов жилищно-коммунального и дорожного хозяйства в полевых условиях. Прицепной агрегат должен эксплуатироваться при IV категории условий эксплуатации согласно ГОСТ 15150-69. Прицепной агрегат изображен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Прицепной агрегат технического обслуживания и ремонта с энергоустановкой ПАТОР

Базовая комплектация ПАТОР:

- компрессор К-24М с ресивером;
- насос высокого давления (водяной) с пистолетом распылителем (мойка);
- насос выдачи масла с краном-счетчиком - 3шт.;
- тески слесарные (установлены на стол-верстак);
- набор слесарного инструмента (рожковые ключи, торцевые головки и пр.);
- бак для воды : 600 л;
- бак для масла 1 : 200 л;
- бак для отработанного масла : 200 л.

Характеристики прицепного агрегата технического обслуживания и ремонта с энергоустановкой ПАТОР представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристики агрегата ПАТОР

Наименование показателей	Значение показателей
Количество обслуживаемой техники, шт.	70-80
Привод	от двигателя шасси
Общая наливная вместимость, л	1502,5
Количество баков для масла, шт.	3
Производительность выдачи моторного масла, л/мин	4,2 (при +20°С)
Объём ёмкости для воды, л	600

Производительность за смену, ед.	5
Потребляемая мощность,	кВт 45
Производительность воздушного компрессора, л/мин	498
Объём бака для масла, л	200
Производительность выдачи трансм. масла, л/мин	1,3 (при +20°4С)
Производительность выдачи воды, л/мин	150 (при +20°4С)
Давление моечной установки, МПа	6
Давление воздушного компрессора, МПа	0,7
Базовое шасси	ГАЗ-3309
Колёсная формула	4х2
Количество персонала, чел.	1
Трудоёмкость подготовки агрегата к работе, чел/ч	0,05
Срок службы, лет	8

Передвижной механизированный агрегат технического обслуживания на базе ГАЗ 3307 используется для проведения первых и вторых технических обслуживаниях машин, работающих на значительном удалении от полевого стана. Передвижной механизированный агрегат технического обслуживания на базе ГАЗ 3307 изображен на рисунке 1.2.



Рисунок 2 – Передвижной агрегат технического обслуживания на базе ГАЗ 3307

Основные функции передвижного механизированного агрегата технического обслуживания на базе ГАЗ 3307:

-механизация мойки и очистки машин;

- промыв составных частей машин в промывочном растворе;
- механизация сбора отработанных масел и заправка емкостей маслами;
- смазка трущихся сопряжений консистентными смазками;
- заправка машин дизельным топливом и системы охлаждения водой;
- контроль технического состояния отдельных составных частей машин;
- продувка радиаторов сжатым воздухом, подкачка шин воздухом;
- устранение неисправностей.

Подробные характеристики представлены в таблице 1.2.

Таблица 2 - Характеристики агрегата ТО на базе ГАЗ 3307

Наименование показателей	Значение показателей
Количество обслуживаемой техники, шт.	20-30
Общая наливная вместимость, л	1402,5
Количество баков для масла, шт.	2
Производительность выдачи моторного масла, л/мин	4,2 (при +20°4С)
Объём ёмкости для воды, л	400
Производительность за смену, ед.	5
Потребляемая мощность,	кВт 45
Производительность воздушного компрессора, л/мин	498
Объём бака для масла, л	200
Давление моечной установки, МПа	6
Давление воздушного компрессора, МПа	0,7
Количество персонала, чел.	1
Трудоёмкость подготовки агрегата к работе, чел/ч	0,05
Срок службы, лет	10

Одно из основных и важных направлений – реализация автомастерских. Мастерская ПАРМ – это универсальный автомобиль, который сочетает в себе возможность доставки бригады ремонтников с автономно работающим инструментом, а также оборудованием для ведения аварийных и плановых ремонтных работ. К ним относится передвижная мастерская на базе автомобиля ГАЗ-3302 Газель или на полноприводном шасси ГАЗ-33027 (4х4). Важно отметить, что мастерская на полноприводном шасси имеет хорошую проходимость и маневренность, что важно для проведения ремонтных работ в труднодоступной местности. Это автомастерская, способная решать широкий спектр задач. Передвижная мастерская на базе автомобиля ГАЗ-3302 изображена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 - Передвижная мастерская на базе автомобиля ГАЗ-3302

Особенности передвижной мастерской на базе автомобиля ГАЗ-3302:

- Раздача масел механизирована, что сокращает затраты ручного труда при технических обслуживаниях и ремонтах строительных машин.

- Для заправки охлаждающих систем двигателей машин предусмотрен специальный патрубок с краном.

- Для смазывания сборочных единиц солидолом имеется электромеханический солидолонагнетатель. Во время работы он устанавливается около обслуживаемой машины и при помощи электропровода подключается к наружному щиту электростанции.

Подробные характеристики представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Характеристики передвижной мастерской на базе автомобиля ГАЗ-3302

Наименование показателей	Значение показателей
--------------------------	----------------------

Количество обслуживаемой техники, шт.	25-30
Общая наливная вместимость, л	202,5
Количество баков для масла, шт.	1
Объём ёмкости для воды, л	100
Производительность за смену, ед.	5
Потребляемая мощность,	5 кВт
Производительность воздушного компрессора, л/мин	480
Объём бака для масла, л	250
Давление моечной установки, МПа	6
Давление воздушного компрессора, МПа	0,7
Количество персонала, чел.	1
Трудоёмкость подготовки агрегата к работе, чел/ч	0,05

Подробные характеристики передвижной мастерской ПАРМ на шасси Урал-4320 представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики передвижной мастерской ПАРМ на шасси Урал-4320

Наименование показателей	Значение показателей
Длина в транспортном положении, мм	9200
Ширина в транспортном положении, мм	2500
Высота в транспортном положении, мм	3700
Наибольшая допустимая скорость передвижения, км/ч	85
Масса снаряженной мастерской, кг, не более	13555
Полная масса мастерской, кг, не более	16205
Распределение полной массы на переднюю ось, кг	4885
Распределение полной массы на заднюю тележку, кг	11320
Напряжение электрической цепи, В	24
Токарно-винторезный станок	GHB-1340
— диаметр обточки над станиной, мм	330
— диаметр обточки над поперечным суппортом, мм	197
— расстояние между центрами, мм	1015
— высота центров, мм	166

— проходное отверстие шпинделя, мм	38
— максимальный размер резца, мм	16x16
— ход поперечного суппорта, мм	160
— ход верхнего суппорта, мм	68
— диапазон скоростей	8 (70 ... 2000 об/мин)
— ход пиноли задней бабки, мм	95
— скорость подачи, мм/об	0, 045-0, 826
Вертикально-сверлильный станок	JDP-13M
— выдвижение, мм	165
— ход шпинделя, мм	85
— диаметр сверления в стали, мм	20
— число скоростей	12
— скорость вращения, об/мин	210...2580

Пример того, как выглядит передвижная мастерская ПАРМ на шасси Урал-4320, показан на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Передвижная мастерская ПАРМ на шасси Урал-4320

Передвижная мастерская ПАРМ предназначена для проведения ремонтно-восстановительных и сварочных работ. Автомастерская состоит из базового шасси Урал-4320 и кузова-фургона с комплектом оборудования. Эксплуатироваться ПАРМ Урал-4320 может при температурах от -45 до +45 °С, что позволяет использовать автомастерскую практически в любых погодных условиях на территории России по дорогам общего назначения, а также в условиях бездорожья.

Сервисный агрегат в исполнении машины технической помощи МТП-1 смонтированной на шасси автомобиля ГАЗ-3308, предназначается для выполнения работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию автомобилей, тракторов и другой самоходной техники, а так же эвакуации автомобилей. Пример того, как выглядит машина технической помощи МТП-1 на шасси ГАЗ3308, показан на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Машина технической помощи МТП-1 на шасси ГАЗ-3308

При проведении текущих ремонтов и технических обслуживаний оборудование сервисного агрегата в исполнении машины технической помощи МТП-1 обеспечивает выполнение следующих работ:

- контрольно-диагностических;
- демонтажно-монтажных;
- смазочно-заправочных;
- ремонтно-слесарных;
- сварочных;
- грузоподъемных работ;
- зарядка и обслуживания аккумуляторных батарей.

Сервисный агрегат в исполнении машины технической помощи МТП-1 может использоваться как средство для обеспечения выполнения работ по техобслуживанию и ремонту техники, как эвакуационное средство и грузоподъемное средство.

Подробные характеристики машины технической помощи МТП-1 на шасси ГАЗ-3308 представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Технические характеристики машины технической помощи МТП-1 на шасси ГАЗ-3308

Наименование показателей	Значение показателей
Шасси	ГАЗ-3308
Масса снаряженная, килограмм	6216
Полная масса МТП (технически допустимая), килограмм	6366
Масса груза максимальная, на грузовой платформе, килограмм	150
Масса буксируемых автомобилей максимальная, килограмм	4100
Условия эксплуатации при температуре, °С: – для умеренного и холодного климата	от –40 до +40

При выполнении эвакуации автомобильной техники МТП-1 обеспечивает:

- выполнение аварийно-спасательных работ;
- вытаскивание легко застрявших машин прямым перемещением с использованием штатной лебедки, максимальным усилием 39 кН (4,0 тс);
- подготовку машин к буксированию;
- буксирование на гибкой и на жесткой сцепке типа «треугольник» порожних грузовых автомобилей.

1.2 Обзор существующих конструкций для сбора отработанных масел

Как правило, для перевозки отработанных масел используются:

1. Бортовые грузовики. Отработанное масло в бочках 200...280 литров грузят на бортовое транспортное средство. Такой вид транспортировки неудобен, так как:

- приходится использовать специальные погрузчики;
- необходимо крепить бочки для устойчивости;

2. Цистерны. Используются обычные цистерны со специальными ёмкостями в которых предусмотрены волногасители (см. ГОСТ 2.2235-76 Правила перевозок грузов). Закачка осуществляется предусмотренным насосом.

3. Железнодорожный транспорт. Этот вид транспорта относительно недорогой, но только при больших объёмах перевозок.

В своём проектировании будем ориентироваться на второй тип транспортных средств.

1.3 Задачи выпускной квалификационной работы

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо выполнить проектирование технического сервиса автомобилей, а так же спроектировать станцию диагностики автомобилей и поста текущего ремонта тормозной системы автомобилей.

В рамках конструктивной разработки целесообразно разработать конструкцию агрегата для сбора отработанного масла на базе автомобиля КАМАЗ. При этом будут решаться следующие задачи:

- снижение количество отказов и простоев автомобилей техническим причинам;
- увеличение срока службы автомобилей и уменьшение расхода запасных частей;
- уменьшение трудоемкости ремонтов и технических обслуживаний.
- улучшение экологической обстановки при проведении сервисных работ.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ

2.1 Подбор оборудования для пункта технического сервиса автомобилей

Диагностирование автомобилей проводится на отдельных постах или поточных линиях. Посты размещаются, как правило, в специальном помещении, площадь которого определяется габаритами автомобиля и устанавливаемого диагностического оборудования. Посты могут быть тупикового или проездного типа. Основное оборудование постов - стенды с беговыми барабанами, предназначенные для определения мощностных показателей двигателей и оценки технического состояния трансмиссии автомобилей.

Кроме стационарного оборудования, пост оснащается передвижными или переносными устройствами и приборами для диагностирования агрегатов, узлов и систем автомобиля. Как правило, пост оборудуется осмотровой канавой или подъемником. Окраска помещения поста и оборудования должна соответствовать требованиям технической эстетики. Пост должен иметь хорошее естественное освещение, а также искусственное не менее 750 л к.

Пост оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией, принудительным отсосом отработавших газов и обеспечивается электроэнергией, сжатым воздухом и водой. Температура внутри помещения поста в холодный период времени должна быть от +18 до +22 °С.

Вариант планировочного решения поста углубленной диагностики приведен на рисунке 2.1. Пост оснащен роликовым нагрузочным стендом 12 с пультом управления 6, стендом для проверки электрооборудования 5, подъемником, установленным в осмотровой канаве 10. Все необходимые приборы размещены в шкафу 1. Отработавшие газы при испытаниях автомобиля в динамике отводятся через газовый отвод 13. Для размещения документов и одежды работающих операторов в помещении соответственно установлены шкафы 7 и 9. Кроме того, на посту размещены верстак 4, световое информационное табло 3, блок питания 2 и средства пожаротушения 8.

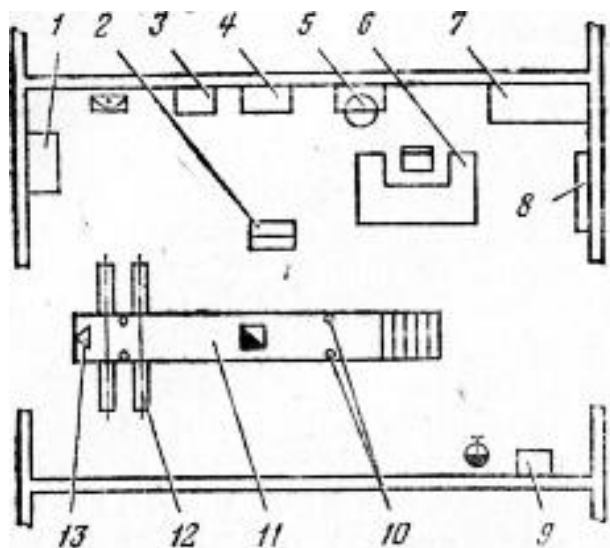
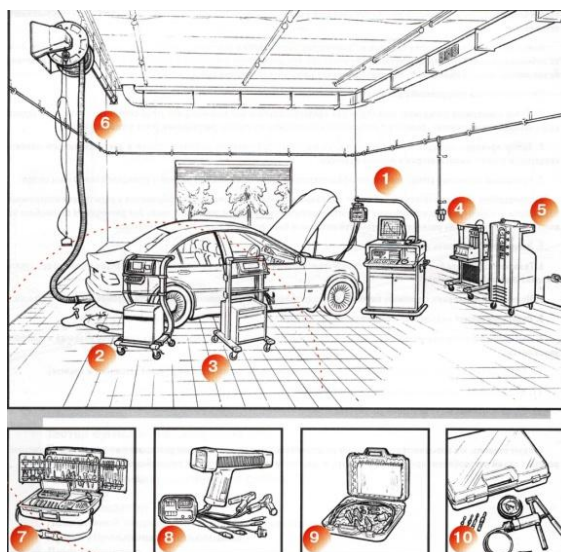


Рисунок 2.1 - План поста углубленной диагностики

Применяемые диагностические стенды не позволяют оценить техническое состояние отдельных элементов тормозов автомобиля — колодок, накладок, тормозных барабанов и др. Расположение оборудования контрольно-диагностического участка показано на рисунке 2.2.



1 - Центральный диагностический модуль; 2 - Газоанализатор, дымомер 3 - Тестер аккумуляторных батарей; 4 - Установка для проверки и чистки инжекторных форсунок; 5 - Установка для обслуживания кондиционеров с тестером утечек; 6 - Устройство для вытяжки отработавших газов; 7 - Набор инструментов электрика; 8 - Стробоскоп; 9 - Тестер давления топлива; 10 - Компрессометр и пневмоваккуумметр;

Рисунок 2.2 - Участок диагностики автомобиля

Подбор оборудования для участка диагностики осуществлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Оборудование и приборы участка диагностики

№ поз.	Марка оборудования, производитель	Наименование оборудования	Назначение и краткая характеристика
1	2	3	4
1	Bosch fsa 740 (Германия)	Центральный диагностический модуль	Диагностический комплекс для всестороннего анализа систем автомобиля
2	АВТОТЕСТ - 01. 04М (РФ)	Газоанализатор , дымомер	Измерение токсичности карбюраторных и дымности дизельных двигателей
3	Ring RBAG500	Тестер аккумуляторных батарей	Тестер 12В аккумуляторных батарей, а также оценки системы запуска и работы генератора транспортных средств

4	И-4Б (Китай)	Установка для проверки и чистки инжекторных форсунок	Позволяет моделировать любые параметры работы двигателя в процессе тестирования, в соответствии с особенностями конкретной системы управления двигателем
5	Trommelberg - OC300B (Китай)	Установка для обслуживания кондиционеров в с тестером утечек	Установка предназначена для вакуумирования и перезарядки автомобильных кондиционеров, а также для откачки и очистки хладагента R134a от остатков масел, воздуха, водяных паров и т.п
6	Trommelberg MFS-3.2 (Китай)	Устройство для вытяжки отработавших газов	Предназначен для удаления выхлопных газов.
7	SATA 03795 (Китай)	Набор инструментов электрика	В набор входят: набор инструментов электромонтажный, предметов: 32, отвертки, разводной ключ, рулетка, молоток, кусачки, круглогубцы, кейс

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
8	Orion CT-0 (Россия)	Стробоскоп	Предназначен для проверки правильной установки угла опережения впрыска топлива на дизельном двигателе автомобиля при проведении диагностических и ремонтных работ
9	MHRTOOLS MHR-A0020 (Китай)	Тестер давления топлива	Используется для проведения измерительных работ (давления топлива в двигателе) при обслуживании автомобильных транспортных средств
10	OTC-5606 (США)	Компрессометр и	Предназначен для измерения величины давления в конце такта сжатия (компрессии) на

		пневмовакуум метр	бензиновых двигателей.
--	--	----------------------	------------------------

2.2 Диагностирование двигателей

Из общего числа отказов и неисправностей ДВС на долю ЦПГ приходится 13 %, КШМ - 12 %, ГРМ - 7 %, систем зажигания и электрооборудования 45 %, питания 18 %, охлаждения 4 %, смазки 1 %. Трудоемкость устранения дефектов перечисленных систем и механизмов составляет соответственно 23; 17; 7; 40; 10; 2 и 1 % от общей трудоемкости ТО и ТР по двигателю. Как видно из приведенных данных, наибольший объем трудовых и материальных затрат на поддержание работоспособности ДВС приходится на ЦПГ, КШМ и ГРМ, а также систем зажигания, электрооборудования и питания. Поэтому в процессе диагностирования двигателя основное внимание уделяется именно этим системам и механизмам.

Основными признаками неисправностей КШМ являются уменьшение компрессии в цилиндрах, появление шумов и стуков при работе двигателя, прорыв газов в картер, увеличение расхода масла, загрязнение свечей зажигания маслом. При этом, как правило, повышается расход топлива и снижается мощность двигателя.

Изменение технического состояния ГРМ характеризуется значениями износа кулачков и опорных шеек распределительного вала, толкателей и их направляющих втулок, тарелок клапанов и их гнезд, шестерен, нарушение зазоров между стержнями клапанов и коромыслами (толкателями). Возможные отказы: поломка и потеря упругости клапанных пружин, поломка зубьев распределительных шестерен, прогорание клапанов. Признаками неисправностей ГРМ служат пониженная компрессия в цилиндре, появление стуков в области его расположения, наличие хлопков в карбюраторе или глушителе.

Неисправности системы зажигания и приборов электрооборудования в 80 % случаев являются причиной повышенного расхода топлива (увеличение на 5... 15 %) и снижения мощности двигателя.

Характерными неисправностями системы зажигания являются разрушение изоляции проводов и свечей зажигания, нарушение контакта в местах соединений, ослабление пружины подвижного контакта прерывателя, повышенный люфт валика распределителя, нагар на электродах свечей зажигания, изменение зазора между электродами свечей, межвитковые замыкания катушки зажигания, изменение характеристик работы центробежного и вакуумного регуляторов.

Основные неисправности АКБ: снижение уровня электролита и его плотности, разряд и саморазряд, короткое замыкание пластин при выпадении активной массы.

Основные неисправности генератора: износ контактных колец и щеток, обрыв или межвитковые замыкания в обмотках возбуждения ротора и статора, пробой или обрыв диодов выпрямительного блока, ослабление, чрезмерное натяжение или износ приводного ремня.

Основной неисправностью реле-регулятора является неправильный уровень регулируемого напряжения, которое для обычного 12-вольтового оборудования должно быть 13,7... 14,2 В.

В стартере возникают главным образом механические повреждения привода, связанные с пробуксовкой муфты свободного хода, износом и заклиниванием шестерни. Реже встречаются неисправности электрических цепей стартера, обусловленные окислением силовых контактов и контактов реле, обрывом обмоток, замасливанием коллектора, износом контактных щеток.

На неисправности элементов системы питания бензиновых двигателей приходится не более 5 % всех отказов и явных неисправностей по автомобилю. Однако их состояние является определяющим для обеспечения топливной экономичности, допустимой концентрации вредных компонентов в ОГ. Средний перерасход топлива из-за невыявленных неисправностей элементов системы питания составляет 10...12 %.

В ДВС примерно 25...30 % энергии, содержащейся в топливе, поглощается системой охлаждения, стенками цилиндров, а также картерным маслом.

Внешним признаком неисправности системы охлаждения является перегрев двигателя из-за недостатка охлаждающей жидкости в системе, образования накипи в радиаторе и рубашке охлаждения, залегания клапана термостата или ослабления ремня привода вентилятора.

Неисправности смазочной системы чаще всего связаны с нарушениями в работе масляного насоса, масляного радиатора в сборе со шлангами, загрязнением фильтров грубой и тонкой очистки, указателя давления масла.

Внешними признаками неисправности смазочной системы являются потеря герметичности, загрязнение масла и несоответствие давления в системе нормативным значениям.

Пониженное давление в системе возникает в результате недостаточного уровня масла, разжижения масла или применения масла пониженной вязкости, засорения сетки маслозаборника, фильтров, износа подшипников коленчатого и распределительного валов, заедания редукционного или перепускного клапанов в открытом положении.

2.3 Проектирование организации и технологии технического обслуживания №1 для грузовых автомобилей

Для автомобилей КАМАЗ техническое обслуживание №1 производится через 4000 км пробега (для I категории эксплуатации дорожных условий), трудоемкость 3,6 чел.-ч. При

численности подвижного состава более 20 единиц рекомендуется техническое обслуживание №1 выполнять на специализированных постах.

Первый пост — *выполняются* контрольно-крепежные работы:

- проверить состояние платформы, кабины, исправность механизмов двери, действие стеклоочистителей;

- проверить крепление поворотных рычагов и шарнирных соединений продольной и поперечной рулевых тяг. Повышенный зазор в шарнирных соединениях рулевых тяг определяют визуально или на ощупь по относительному перемещению сопряженных деталей, возникающему от вращения рулевого колеса в противоположные направления с усилием 50...60 Н, что осуществляет оператор, сидящий в кабине. Взаимные перемещения должны быть незначительными;

- проверить затяжку гаек стремянок рессор;

- подтянуть гайки крепления фланцев приемных труб глушителя, болтов фланцев карданных валов, крепления коробки перемены передач;

- проверить крепление опоры и затяжку сальникового уплотнения подвижного шлицевого соединения;

- проверить крепление картера рулевого механизма к раме и сошке, затяжку гаек колес, состояние шин и давления воздуха в них;

- подтянуть гайки крепления водяного насоса, генератора, стартера, топливного насоса высокого давления (карбюратора), приводы дроссельных и воздушных заслонок должны работать без заеданий;

- очистить наружную поверхность свечей и крышку распределителя ветошью, смоченной в чистом бензине;

- прочистить вентиляционные отверстия АКБ и проверить уровень электролита (на 10... 15 мм выше сепараторных пластин);

- проверить уровень тормозной жидкости в главном тормозном цилиндре и наличие воды в бачке устройства для обмыва ветрового стекла;

- проверить и при необходимости закрепить двигатель на раме.

Второй пост – выполняются регулировочные работы:

- проверить состояние и натяжение ремней вентилятора и генератора (прогиб ремня должен составлять 10... 20 мм при нажатии большим пальцем руки на ремень в средней его части с нормируемым усилием 40...80 Н);

- проверить свободный ход педали сцепления при помощи линейки. Увеличенный ход педали сцепления может вызвать неполное разъединение вала двигателя с первичным валом коробки перемены передач, что затрудняет их переключение и интенсивно изнашивает ведомый

диск сцепления. Наоборот, малый свободный ход не обеспечивает надежного включения сцепления, что приводит к пробуксовке дисков и быстрому их изнашиванию;

- проверить техническое состояние стояночного и рабочего (ножного) тормоза, с помощью линейки определить свободный и рабочий ход педали рабочего тормоза. При необходимости отрегулировать тормоза;

- проверить зазоры в шкворневом соединении поворотных кулаков прибором НИИАТ-1 (радиальный зазор - не более 0,75 мм, осевой 1,5 мм) или визуально, покачивая вывешенное колесо руками в вертикальной плоскости;

- проверить на слух работу клапанного механизма и при необходимости отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами.

Пост 3 - смазочные и заправочные работы:

- довести уровень масла в картере двигателя до нормы;

- смазать валик педалей сцепления и тормоза;

- смазать шарниры рулевых тяг и шкворни поворотных кулаков через пресс-масленки до появления свежей смазки из соединения;

- смазать подшипник промежуточной опоры через пресс-масленку до появления свежей смазки из контрольного отверстия;

- проверить и довести до контрольной пробки уровень масла в картерах ведущих мостов, а также в картере коробки передач;

- проверить уровень тормозной жидкости в главном цилиндре;

- слить топливо из фильтра-отстойника.

В зонах технического обслуживания №1и технического обслуживания №2 на всех без исключения постах должны находиться технологические карты соответствующих обслуживанию предназначенные для исполнителей. Для технического обслуживания №1автомобилей КАМАЗ-5320 технологическая карта представлена в приложении 3.

2.4 Проектирование технологии технического обслуживания №2 и сезонного технического обслуживания

Работы по техническому обслуживанию №2выполняются на специализированном посту с использованием осмотровой канавы или подъемника. Осенью и весной техническое обслуживание №2 обычно совмещают с сезонным обслуживанием.

2.5 Определение состояния низковольтных приборов электрооборудования

Значение минимальной частоты вращения коленчатого вала должно соответствовать значению 800...900 мин⁻¹. Если частота вращения отличается, установить номинальное ее значение с помощью винта «количества» на карбюраторе.

Падение напряжения на контактах прерывателя (U ПР) должно составлять не более 0,15 В. Если значение напряжения выше нормативного, то следует проверить и почистить пригоревшие контакты прерывателя. Возможными причинами могут быть также плохой контакт заземления опорной платы прерывателя или перекося (несоосность) контактов прерывателя.

Для ДВС с бесконтактной системой зажигания значение U ПР должно быть менее 3,5 В. Если значение напряжения на контактах прерывателя выше 3,5 В, следует проверить электронный коммутатор или заменить его.

Для проверки напряжения зарядки АКБ необходимо установить контрольную частоту вращения вала генератора (N= 1500...2000 мин⁻¹). Напряжение заряда АКБ должно находиться в пределах 13,8...14,5 В. Проверить генератор под нагрузкой, для этого включить фары дальнего света. Напряжение должно быть не менее 13,8 В. Если напряжение заряда АКБ ниже 13,8 В, проверить натяжение ремня вентилятора: если ремень натянут нормально, проверить реле-регулятор или генератор (соединение и состояние щеток). Если напряжение выше 14,5 В, проверить реле-регулятор и при необходимости заменить.

Проверить зарядный ток АКБ. После пуска двигателя он должен составлять 6...10 А (в зависимости от степени разрядки АКБ) и по мере работы двигателя при включенных потребителях энергии медленно уменьшаться до нуля.

Напряжение на катушке зажигания, не имеющей балластного резистора, или на катушке, имеющей балластный резистор со стороны подключения АКБ, должно отличаться от напряжения АКБ не более чем на 1 В. Отличие напряжения более чем на 1 В говорит о плохих контактах в подводящих проводах или замке зажигания. У катушек зажигания с балластным резистором (на выводе балластного резистора) напряжение должно быть в пределах 5...9 В.

2.6 Определение технического состояния элементов системы зажигания

В случае отклонения полученных результатов от нормативных значений необходимо определить возможные причины неисправности и устранить их, используя теоретические знания и приведенные после каждого этапа проверок методические рекомендации.

Причины повышенного напряжения пробоя двигателя во всех цилиндрах:

- бедная смесь (проверить утечку воздуха и настройку карбюратора);

- изношенные или с большим межэлектродным зазором свечи зажигания (очистить или заменить свечи);

-нарушен контакт присоединения или обрыв центрального провода зажигания (проверить провод);

-поврежден искрогасящий резистор или ротор распределителя (проверить распределитель).

Причины пониженного напряжения пробоя (меньше 6 кВ) во всех цилиндрах:

-малый зазор в свечах зажигания;

-очень богатая смесь (проверить содержание СО, СтН, в ОГ);

-неправильно установлен УОЗ.

Если разница в напряжении пробоя межэлектродного зазора свечей зажигания более 2 кВ, то:

-смесь несбалансированная (проверить впускной коллектор на утечку воздуха);

-зазоры в свечах зажигания неравномерные;

-меньшее значение компрессии в цилиндрах, в которых наблюдается пониженное значение напряжения пробоя;

-повреждена крышка распределителя или высоковольтный провод к свечам зажигания тех цилиндров, где напряжение пробоя повышено.

После устранения (выяснения) причины неисправности при отклонении от нормативного значения напряжения пробоя искрового промежутка в свечах перейти к следующим этапам проверки элементов системы зажигания.

Нажать клавиши «*» и «2» и проверить значения напряжения горения дуги искрения между электродами свечи по цилиндрам. Высвеченные значения напряжения горения искры не должны превышать 1,7 кВ; при большем напряжении проверить высоковольтный провод на обрыв.

Если длительность горения искры меньше 1,2 мс на свечах зажигания всех цилиндров, то возможные причины этого - обрыв центрального провода, неисправность катушки зажигания, износ угольного контакта или увеличенный зазор в свечах зажигания всех цилиндров. Если значение длительность горения искры меньше 1,2 мс только на одной свече зажигания, то следует проверить высоковольтный провод, подходящий к данной свече, на обрыв, а также межэлектродный зазор в ней.

Если длительность горения дуги больше 2,3 мс, то возможной причиной неисправности являются «закороченные» свечи зажигания или высоковольтные провода в конкретных цилиндрах либо повреждения в прерывателе-распределителе.

2.7 Диагностирование мощностного баланса по отдельным цилиндрам

Проверку баланса мощности по цилиндрам выполняют при нажатии клавиши «3» автоматического режима отключения цилиндров.

Для определения баланса мощности по цилиндрам следует установить с помощью воздушной заслонки частоту вращения двигателя, примерно равную 0,5 от номинального значения частоты (частота вращения, на которой двигатель развивает наибольший крутящий момент; для двигателей эта величина составляет 2000...2200 мин⁻¹), и нажать клавишу «*» - прибор автоматически поочередно отключает каждый из цилиндров двигателя.

По окончании измерений на табло высвечиваются значения, равные 100 %, за вычетом частного от значений относительного падения частоты вращения коленчатого вала и переведенных в проценты при отключении каждого из цилиндров. Значения баланса мощности по цилиндрам для двигателей должны составлять не менее 80...90%. При отрицательном результате проверки причинами неисправности могут быть подсос воздуха впускным коллектором, нарушение зазоров и обгорание клапанов, нарушение в работе свечей зажигания.

2.8 Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве

2.8.1 Общие принципы охраны труда на предприятии автосервиса

Для стабильной и безопасной эксплуатации предприятия автосервиса необходимо неукоснительное выполнение мероприятий по охране труда. Под охраной труда подразумевается система взаимосвязанных мероприятий, предписанных нормами трудового законодательства, техники безопасности и промышленной санитарии. При выполнении данных мероприятий предприятие руководствуется, прежде всего, Трудовым кодексом РФ, а также Инструкциями по ОТ.

На предприятии работающий персонал регулярно подвергается воздействию различных производственных факторов. Обозначим вредный производственный фактор как фактор производства, воздействие которого на персонал предприятия при определенных обстоятельствах может способствовать развитию заболевания либо снижению трудоспособности.

Предприятие считает своим долгом идентифицировать и заниматься своевременной корректировкой следующих вредных производственных факторов:

- воздействие низких либо высоких температур, несоответствие показателей влажности установленным нормативам

- низкая концентрация кислорода в воздухе рабочей зоны

- запыленность помещения

- неудовлетворительная работа вентиляции вследствие устаревания, износа, забивки вентиляционных систем, либо их отсутствие

статические и динамические перегрузки работающего персонала
освещение, недостаточное для качественного исполнения должностных обязанностей,
нехватка освещения в зимнее время.

С целью снижения отрицательного воздействия вредных производственных факторов проводится комплекс мероприятий по промышленной санитарии. Мероприятия по промышленной санитарии - это совокупность мер по созданию комфортной и здоровой рабочей среды, оптимизации условий труда. К ним относятся:

оборудование *средств* различных видов для защиты от вредных факторов производства
устройство освещения в соответствии с установленными нормами
мероприятия по оборудованию системы вентиляции;
устройство санитарно-бытовых помещений;
обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты.

Работники пункта по проведению сервисного обслуживания автомобилей оснащены следующими средствами защиты:

обувь с подошвой из материала, не пропускающего электрический ток (резина, некоторые виды пластмасс);

верхняя одежда из прочной ткани;

перчатки, устойчивые к воздействию агрессивных веществ;

защитные маски для проведения кузовных и сварочных работ, защищающие глаза и кожу лица;

средства защиты ушей от шума (беруши, наушники).

2.8.2 Меры безопасности при работе с охлаждающими жидкостями

При работе с антифризом и другими охлаждающими жидкостями нужно учитывать то, что эта жидкость огнеопасна и ядовита.

Хранятся данные жидкости в отдельных сухих, неотапливаемых, хорошо вентилируемых помещениях, при входе в которые вывешены знаки, предупреждающие о том, что в помещении находится яд "ОСТОРОЖНО! ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА". Перевозка и хранение осуществляется в металлических бочках с плотно закручивающимися крышками.

На каждом участке и рабочем месте, где используется антифриз, развешены инструкции по мерам личной безопасности при работе с ними.

В целях недопущения попадания паров антифриза в организм работника через кожу, необходимо, в дополнение к спецодежде, использовать для защиты ботинки на резиновой подошве и резиновые перчатки, а в случаях, когда при работе есть вероятность разбрызгивания антифриза, целесообразно применение противогаза и защитных очков.

Принимаются меры, исключая попадание в охлаждающую жидкость и сосуды, ее содержащие, нефтепродуктов и их следов. Заправка двигателя антифризом осуществляется исключительно при помощи воронки.

На протяжении всего периода работы с применением охлаждающих жидкостей запрещено принимать пищу и курить. По окончании работы необходимо очистить спецодежду от следов охлаждающего средства, вымыть руки.

2.8.3 Эргономика рабочего пространства

Рабочие места должны быть эргономичными, т.е. максимально приспособленными для удобной и безопасной работы с учетом физических характеристик рабочего места, физиологии труда, психологии. Рабочие места и участки по ремонту должны содержаться в чистоте, не должны загромождаться сырьем, исходными материалами, продуктами производственной деятельности.

Принципы расположения рабочих мест относительно друг друга, наличие расстояния между ними должны обеспечивать безопасный доступ на рабочее место и возможность быстрой эвакуации в случае опасности. При оборудовании рабочего места учитываются индивидуальные особенности работника, степень физической тяжести и время пребывания на рабочем месте. Учет данных особенностей позволяет повышать производственные показатели, сохранять здоровье, производительность, трудоспособность.

2.9 Физическая культура на производстве

На общей трудоспособности человека, при выполнении технологических операций, неблагоприятно сказываются значительные перегрузки некоторых функциональных систем человеческого организма и значительные недогрузки других функциональных систем, что приводит к быстрой утомляемости и снижению работоспособности. Для снижения неблагоприятных воздействий перегрузки некоторых функциональных систем человеческого организма и существенной недогрузки других функциональных систем, необходимо повсеместное использование средств физической культуры и спорта, с целью повышения и поддержания профессиональной трудоспособности человека, которое получило название - производственная физическая культура.

Производственная физическая культура, в общем понимании этого определения, это определенная система строго подобранных физических упражнений, а так же спортивных мероприятий физкультурно-оздоровительного характера, которые направляются на сохранение профессиональной деятельности, и повышению устойчивости к профессиональным заболеваниям.

При неблагоприятных условиях труда мероприятия производственной физической культуры, как правило, производятся вне производственных помещений. Целью, которую преследует производственная физическая культура, является способствование всеобщему укреплению здоровья трудящегося человека и существенному повышению эффективности его труда.

Задачами производственной физической культуры являются:

- активная подготовка организма трудящегося к максимально быстрому включению в трудовую профессиональную деятельность на производстве;

- активное поддержание оптимального уровня трудовой рабочей способности человека во время его трудовой деятельности и восстановление трудоспособности после окончания работы;

- заблаговременная целенаправленная психологическая и физическая подготовка к выполнению определенных видов профессиональной деятельности человека;

- осуществление профилактических мероприятий по возможному влиянию на организм трудящегося неблагоприятных факторов его профессионального труда с учетом конкретных условий.

2.10 Охрана окружающей среды

Проектируемый объект (пункт по сервисному обслуживанию автомобилей) является объектом потенциальной экологической опасности для состояния окружающей природной среды.

В связи с этим, целесообразно проводить мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Мероприятия эти являются неотъемлемой частью деятельности предприятия. Меры по предупреждению, уменьшению, ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду принимаются как на стадии планирования строительства, так и на протяжении всего периода осуществления деятельности пункта.

При планировании размещения объекта строительства на территории учитывается следующее:

Размещение планируемого объекта строительства предприятия технического сервиса автомобилей недопустимо территории водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы, согласно Водному кодексу РФ от 03 июня 2006 года N 74-ФЗ.

Необходимо проведение экологической экспертизы. Правовая база для проведения государственной экологической экспертизы обширна. Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года N 7-ФЗ, а также Федеральному закону «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995года N 174-ФЗ, экспертиза должна проводиться до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы, то есть, до начала строительства.

Иные экологические, санитарные, градостроительные требования к объекту производства, планируемого для строительства, регламентируются действующим законодательством РФ и содержатся в природоохранных законах, государственных стандартах в области охраны природы.

На стадии эксплуатации автосервиса вероятно воздействие негативных факторов на различные компоненты окружающей среды.

Существует ряд мероприятий, направленных на минимизацию отрицательного воздействия вредных факторов на территорию:

Компонент, воздействующий на ОС	Мероприятия по минимизации последствий
Шумовое воздействие	Соблюдение санитарных требований Определение источников шума Разработка комплекса мероприятий по защите от шума и вибраций, их внедрение Определение степени воздействия от источников шума на селитебную территорию
Поступление загрязненных стоков	На выходе в канализацию необходимо оборудование контрольного колодца, оборудованного в соответствии с установленными требованиями Колодец должен быть идентифицирован при помощи надписи. Необходимо содержать пробоотборный колодец в надлежащем состоянии, обеспечивать беспрепятственный доступ для отбора проб, а также очищать от снега в зимнее время.

3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА ДЛЯ СБОРА ОТРАБОТАННОГО МАСЛА

3.1 Назначение конструкции

Конструкция агрегата для сбора отработанного масла предназначена для сбора отработанных масел по категориям: моторные масла, трансмиссионные масла, прочие отработки; путём выкачивания их из ёмкостей производителей в собственную ёмкость с полезным объёмом в 3000 литров.

3.2 Устройство конструкции агрегата для сбора отработанного масла

Устройство конструкции агрегата для сбора отработанного масла показано на рисунке 3.1.

Основной элемент конструкции – баки 1 закреплены на раме уголком 3 с одной стороны, между собой – планками 2, кронштейном 10 к раме шасси 11. На баках имеется смотровой люк 4, предохранительный клапан 5. К первому баку на стойках 8 крепиться пневморессивер 7, для запаса давления. Слив из баков осуществляется через шаровой вентиль 9, отдельный для каждого бака.

На каждом баке установлены: насос 16, катушка со шлангом 17, трубопроводы 16, обратный клапан 18 перед входом в бак, крепление 19 на которое крепиться катушка 17.

По требованиям безопасности установлена балка 12 с дублируемыми поворотными сигналами 13, знаками «опасный груз» 14.

По требованиям безопасности баки внутри обязательно должны быть оборудованы волногасителями.

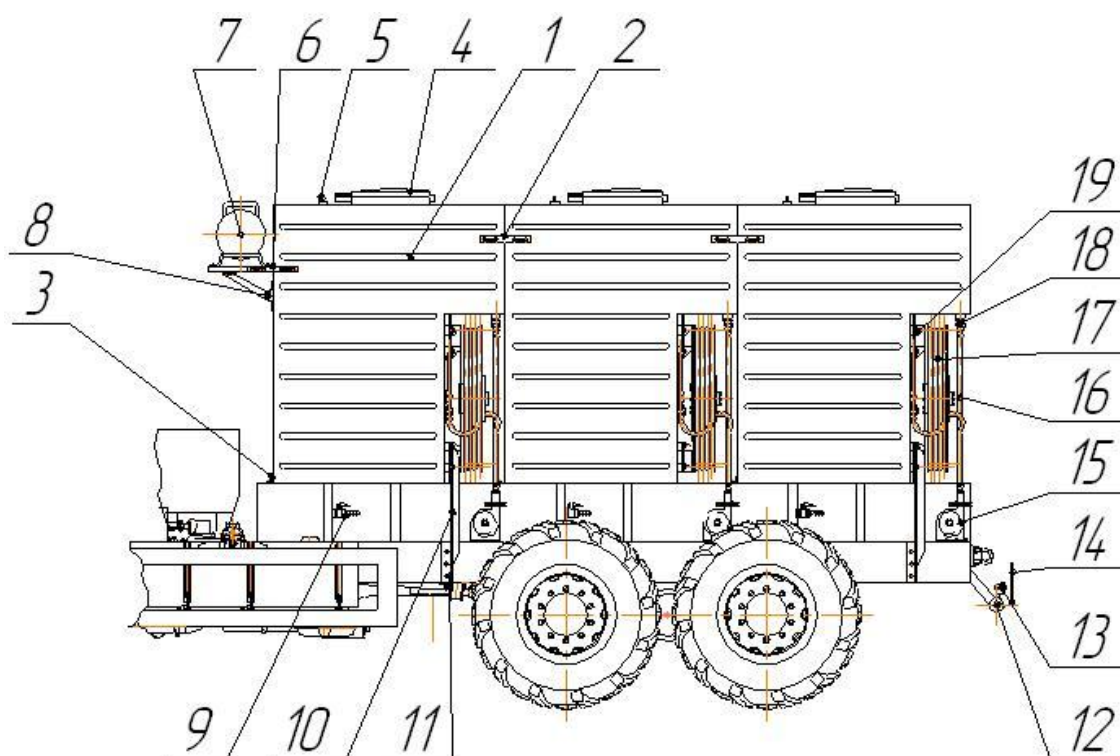
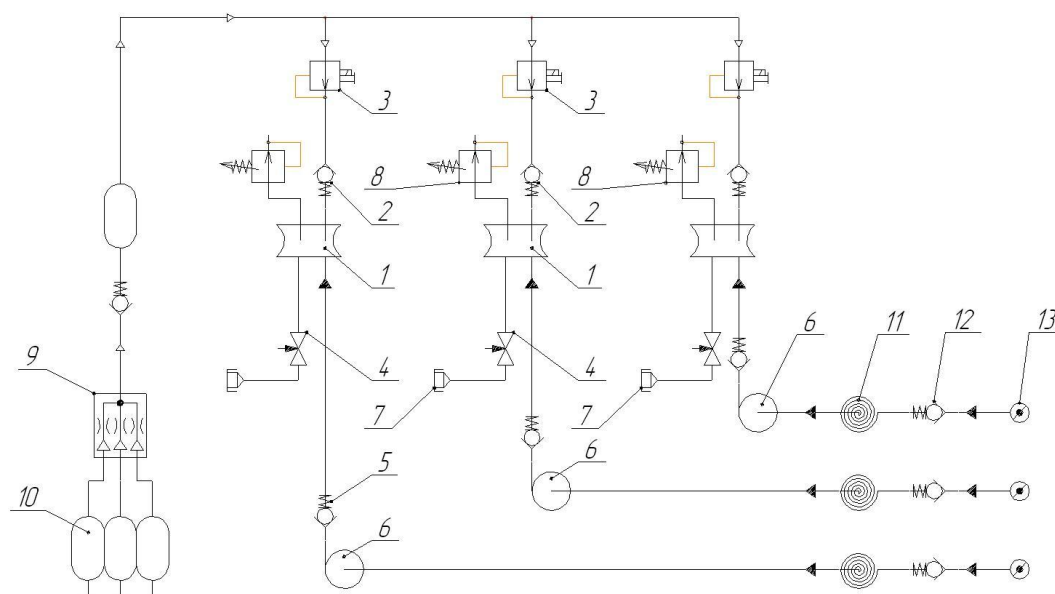


Рисунок 3.1 - Устройство конструкции агрегата для сбора отработанного масла

3.3 Принцип действия конструкции агрегата для сбора отработанного масла

Рассмотрим более подробно работу агрегата для сбора отработанного масла, схема которого изображена на рисунке 3.2.

Давление нагнетания отработанного масла (отработки) создаётся насосом 6. Отработанное масло через сопло 13 проходит обратный клапан 12, катушку 11, и попадает в насос. Катушка 11 имеет запас шланга 7...10 метров. Этого достаточно чтобы поместить сопло шланга в бочки, находящиеся в хранилище.



1 – бак для отработанного масла; 2 – обратный пневмоклапан; 3 – клапан с электромагнитным управлением; 4 – вентиль слива отработки; 5 – обратный клапан; 6 – центробежный насос с рабочим колесом «мутнушка»(двухзаходная спираль); 7 – штуцер для присоединения шланга; 8 – предохранительный пневмоклапан давления; 9 – сумматор потока; 10 – баллоны со сжатым воздухом; 11 – самосматывающаяся катушка для шланга; 12 – обратный клапан; 13 – сопло заборное.

Рисунок 3.2 -Принципиальная схема работы агрегата для сбора отработанного масла

Насос 6 подаёт отработанное масло в бак 1 через обратный клапан 5. Благодаря обратным клапанам 5 и 12 масло не вытекает из системы. Избыточное давление воздуха из бака выпускается клапаном 8.

Для слива масла предусмотрена система слива 4 и 7. Для облегчения (ускорения) процесса слива отработанного масла, в бак подаётся воздух под давлением.

Управление подачей воздуха осуществляется клапаном давления с электромагнитным управлением 3. Воздух подаётся из пневматической

системы шасси КамАЗ 43114 10, через сумматор потока 9. Для обеспечения запаса воздуха имеется ресивер.

Таким образом, слив осуществляется с достаточной скоростью.

Количество баков - три штуки обусловлено разными сортами отработанного масла и разными технологиями их переработки. Не допускается смешение моторного и трансмиссионного масел. В случае необходимости предусмотрен третий бак для смешанной фракции.

3.4 Конструктивные расчёты агрегата для сбора отработанного масла

3.4.1 Расчёт потерь давления в гидравлической системе сбора масла

Определим число Рейнольдса по выражению [2]:

$$Re = v_{ж} d_{BH} / \nu = 1,2 \cdot 0,035 / (82 \cdot 10^{-6}) = 224 \quad (3.1)$$

$$\text{где } v_{ж} = 4Q_{ном} / (\pi d_{BH}^2) = 4 \cdot 2,37 \cdot 10^{-3} / (3,14 \cdot 0,035^2) = 1,2 \text{ м/с};$$

Получаемое в результате подстановки численных значений число Re имеет значение меньше чем критическое, таким образом, режим течения жидкости определяем как ламинарный, и, следовательно, коэффициент гидравлического сопротивления определяем по выражению:

$$\lambda = 75/Re = 75/224 = 0,33.$$

Длина трубопровода для нагнетания жидкости будет соответствовать конструкции агрегата для сбора отработанного масла и будет определяться по выражению:

$$L_H = L_{\text{катушка}} + L_{\text{донасоса}} + L_{\text{посленасоса}} = 0,52 + 10 + 1 = 11,52 \text{ м}.$$

В этом случае потери давления будут определяться по выражению [2]:

$$\Delta p_{\text{п.н}} = \lambda L_H v_{\text{ж}} \rho / (2 d_{\text{вн}}) = 0,33 \cdot 11,52 \cdot 1,2^2 \cdot 1200 / (2 \cdot 0,035) = 11,5 \text{ МПа}, \quad (3.2)$$

где $v_{\text{ж}} = 1,2 \text{ м/с}$; $d_{\text{вн}} = 0,035 \text{ м}$; $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$.

Определение местных потерь давления в нагнетательном трубопроводе вычислим по выражению [2]:

$$\Delta p_{\text{м.н}} = v_{\text{ж}}^2 \rho \Sigma \xi_H / 2 = 1,2 \cdot 1200 \cdot 4,7 / 2 = 0,015 \text{ МПа}. \quad (3.3)$$

Значение коэффициента, определяющего местные сопротивления производим, учитывая конструкцию и размеры агрегата для сбора отработанного масла: для катушки (14 ед.) $\xi = 0,1$; клапана $\xi = 2,3$; клапана-отстойника (1 ед.) $\xi = 2,3$.

В этом случае:

$$\Sigma \xi = 0,1 + 2,3 + 2,3 = 4,7$$

Определение суммарных потерь давления в гидравлической системе производим по выражению [2]:

$$\Delta p = \Sigma \Delta p_{\text{п}} + \Sigma \Delta p_{\text{м}} = 11,5 + 0,015 = 11,515 \text{ МПа}, \quad (3.4)$$

это составит 0,7% и будет находиться в допусковых пределах.

3.4.2 Выполнение расчёта пружины обратного клапана

Первоначальное значение усилия принимаем равным значению $F=50$ Н.

Проведем расчет усилия пружины при ее максимальной деформации исходя из выражения:

$$P_3 = \frac{P_2}{1 - \delta}, \quad (3.5)$$

где P_2 – усилие при рабочей деформации пружины ($P_2=F$), Н;

δ – обязательный относительный зазор для инерции пружины.

$$P_3 = \frac{50}{1 - 0.15} = 58,8 \text{ Н}$$

Выберем исполнение пружины №415 ОСТ14767-68

$P_3 = 55$ Н;

В этом случае диаметр проволоки равен $d=1$ мм;

А наружный диаметр пружины равен $D=16$ мм;

Заданная жесткость одного витка пружины $Z_1=10$ Н/мм.

Проведем определение жесткости пружины по выражению:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{h}; \quad (3.6)$$

где z – заданная жесткость самой пружины, Н/мм;

P_2 – сила пружины при ее рабочей деформации, Н;

P_1 – сила пружины при выполнении предварительной деформации,
Н;

h –ход пружины, рабочий, мм.

$$Z = \frac{55 - 40}{6} = 0,833 \text{ Н / мм.}$$

Определение числа рабочих витков пружины произведем по выражению:

$$n = \frac{Z_1}{Z}; \quad (3.7)$$

где n – количество рабочих витков, шт.;

Z_1 – принятая жесткость одного витка, Н/мм.

$$n = \frac{10}{0,833} \approx 12;$$

В этом случае примем $n=12$.

3.6.3 Выполнение расчета трубопровода

Определение внутреннего диаметра трубопровода произведем по выражению [2]:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{\text{с.ном}}}{V_{\text{ж}}}}, \quad (3.7)$$

где $q_{\text{с.ном}}$ – подача насоса, номинальная, м³/с;

$V_{\text{ж}}$ – скорость истечения рабочей жидкости, м/с.

Осуществив подстановку численных значений в выше приведенную формулу, получим значение:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{2,37}{0,0011}} = 0,024 \text{ м}$$

Определение толщины стенки трубы произведем по выражению [2]:

$$\sigma = \frac{p_{\text{max}} \cdot d_{\text{вн}}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad (3.8)$$

где p_{max} - давление на предохранительном клапане, МПа;

$[\delta_p]$ - допускаемое давление для материала трубы.

Осуществив подстановку численных значений в выше приведенную формулу, получим значение:

$$\sigma = \frac{70 \cdot 0,024}{(2 \cdot 93,5)} = 0,003 \text{ м.}$$

Толщину стенки трубы примем равным 3 миллиметра.

3.5 Разработка вопросов безопасности труда для конструкции агрегата для сбора отработанного масла. Охрана окружающей среды при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла

3.5.1 Требования безопасности, предусмотренные в конструкции агрегата для сбора отработанного масла

- Признак расположения: агрегат для сбора отработанного масла расположен на базе автомобиля.

- На все оборудование наносится окраска и знаки безопасности в соответствии с положениями ГОСТ 50911-96 «Ремонтно-технологическое оборудование СХТ».

- Агрегата для сбора отработанного масла должен иметь надежное заземление.
- Трубопроводы агрегата для сбора отработанного масла в местах соединений должны отвечать требованиям герметичности.
- Рабочее место должно освещаться в соответствии с санитарными правилами и нормами.

3.5.2 Инструкция по охране труда оператора при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла

Инструкция по охране труда оператора при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла

Общие требования

К работе могут быть допущены лица, которым исполнилось 18 лет, которые прошли специальное обучение и инструктажи по безопасности труда и пожарной безопасности при работе на сервисном агрегате, годные по состоянию здоровья, прошедшие медицинский осмотр и имеющие соответствующее квалификационное удостоверение.

Требования безопасности при подготовке конструкции агрегата для сбора отработанного масла к работе

- Перед началом работ проконтролировать состояние агрегата для сбора отработанного масла на наличие механических повреждений. При их обнаружении прекратить работу с агрегатом для сбора отработанного масла.

Техника безопасности при эксплуатации конструкции агрегата для сбора отработанного масла

- К управлению могут быть допущены только лица, достигшие 18 – летнего возраста, прошедшие курс специального обучения, хорошо знакомые с устройством установки и правилами эксплуатации, а также прошедшие соответствующий медицинский осмотр.

- Освещать агрегат для сбора отработанного масла при выполнении работ должно не менее 2 плафонов расположенных с разных сторон. Площадка проведения работ должна быть также хорошо освещена.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- использовать не предусмотренные конструкцией фиксирующие устройства;

- работа с агрегатом для сбора отработанного масла на площадке при её уклоне более 5%;

- работа с подставками на непрочной или неровной поверхности;

- работа при плохом освещении помещения;

- превышать заявленную конструкцией вместимость резервуаров;

- использовать агрегат для сбора отработанного масла с повреждёнными элементами.

Требования безопасности в чрезвычайных ситуациях

- При возникновении при работе с агрегатом для сбора отработанного масла факторов, которые способны вызвать аварию либо несчастный случай, работнику, пользующемуся агрегатом для сбора отработанного масла, необходимо:

- немедленно прекратить работу;
- выявить причину аварийной ситуации, а также поставить в известность работника, ответственного за безопасное производство работ.
- При несчастном случае следует:
 - осуществить меры для высвобождения пострадавшего от действия травмирующего фактора;
 - немедленно оказать пострадавшему первую помощь в зависимости от вида травм;
 - поставить в известность о случившемся руководство организации и осуществить меры для проведения эвакуации пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.
- При возникновении пожара:
 - немедленно прекратить рабочую деятельность;
 - вызвать пожарную службу, а также сообщить руководству организации;
 - немедленно начать тушение пожара, используя имеющиеся на рабочем участке средства пожаротушения.
- При возникновении стихийных природных явлений (ураган, землетрясение и т.п.):
 - немедленно прекратить работу;
 - покинуть рабочую площадку и укрыться в безопасном месте.
- Обо всех аварийных ситуациях работнику, который использует агрегат для сбора отработанного масла, необходимо информировать инженерно-технического работника, ответственного за содержание машин в исправном состоянии.

Требования безопасности по окончании работ

- По окончании работ необходимо привести агрегат для сбора отработанного масла в исходное положение.

- Не допускается использование агрегат для сбора отработанного масла не по назначению.

- По окончании работ проконтролировать состояние агрегата для сбора отработанного масла на наличие механических повреждений.

Ответственность

При нарушении вышеуказанных требований инструкций рабочий несёт дисциплинарную, материальную, административную и уголовную ответственность.

3.5.3 Охрана окружающей среды при эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла

При эксплуатации агрегата для сбора отработанного масла необходимо строго соблюдать правила по защите окружающей среды при выполнении ремонтных работ. Не допускать пролива технических жидкостей. Использованные материалы и отходы утилизировать в установленном порядке.

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции агрегата для сбора отработанного масла

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции агрегата для сбора отработанного масла

Масса конструкции агрегата для сбора отработанного масла определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K; \tag{3.9}$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05 \dots 1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	Бак	571,43	0,78	448	3	1344
2	Катушка	43,77	1,78	34	3	102
3	Рама	291,84	2,78	228	1	228
4	Подставка	49,06	3,78	39	1	39
5	Крепление	15,02	4,78	11,5	4	46
6	Балка	56,43	5,78	44	1	44
7	Агрегат насосный	39,34	6,78	29	3	87
8	Клапан обратный	2,76	7,78	1,95	6	11,7
9	Днище	25,34	8,78	19,8	2	39,6
Итого:						1941,3

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Болты	72	0,036	2,592	24	1728
2	Гайки	72	0,033	2,376	21	1512
3	Ресивер	1	21	21	6800	6800
4	Шасси КАМАЗ 43114	1	8490	8490	2700000	2700000
5	Шланг резиновый	50	0,36	18	18	900
6	Прокладка	2	0,02	0,04	43	86
Итого:			8534,0		2711026	

Определим массу конструкции по формуле 3.9, подставив значения

из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (1941 + 8534) \cdot 1,15 = 12047 \text{ кг}$$

Определение балансовой стоимости новой конструкции производится на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.10)$$

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,7 \dots 4,95$);

E – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=1,68 \dots 2,95$);

$C_{пд}$ – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац} = 1,15 \dots 1,4$).

$$C_6 = (1941 \cdot (0,72 \cdot 1,50 + 1,70) + 2711026) \cdot 1,16 = 3151050 \text{ руб.}$$

Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции (3 конструкции в агрегате, кг	12047	11900
Балансовая стоимость, руб.	3151050	5000000
Расход топлива, л/час	23	29
Часовая производительность, ед/ч	2,23	2
Количество обслуживающего персонала,	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	250	250
Норма амортизации, %	20	20
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

(3.11)

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_e}{W_z}$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.11) получим:

$$\mathfrak{E}_{e0} = \frac{29}{2} = 14,50 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathfrak{E}_{e1} = \frac{23}{2,2} = 10,31 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.12)$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{11900}{2 \cdot 600 \cdot 3} = 3,3056 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{12047}{2,23 \cdot 600 \cdot 3} = 3,0011 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.13)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{5000000}{2 \cdot 600} = 4166,7 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{3151050}{2,23 \cdot 600} = 2355 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.14)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{2,2} = 0,4484 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_3 + C_{\text{рто}} + A \quad (3.15)$$

где $C_{\text{зн}}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{\text{рто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{\text{э}}$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_{\text{е}} \quad (3.16)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп0}} = 250 \cdot 0,5 = 125,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 250 \cdot 0,4484 = 112,11 \text{ руб./ед}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \text{Эе} \cdot C_{\text{тсм}} ; \quad (3.17)$$

где $C_{\text{тсм}}$ - комплексная цена за топливо, руб/литр.

$$C_{\text{э0}} = 21 \cdot 14,50 = 304,50 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{э0}} = 21 \cdot 10,31 = 216,59 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot N_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

где $N_{\text{рто}}$ - суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

$$C_{\text{рто0}} = \frac{5000000 \cdot 15}{100 \cdot 2 \cdot 600} = 625 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{3151050 \cdot 15}{100 \cdot 2 \cdot 600} = 353,26 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.19)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{5000000 \cdot 20}{100 \cdot 2 \cdot 600} = 833,3 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{3151050 \cdot 20}{100 \cdot 2,2 \cdot 600} = 471,01 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.15:

$$S_0 = 125 + 304,5 + 625 + 833,3 = 1887,8 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 112,1 + 216,6 + 353,26 + 471,01 = 1153 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.20)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 1887,8 + 0,1 \cdot 4166,7 = 2304,5 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 1153,0 + 0,1 \cdot 2355 = 1388,5 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (1887,8 - 1153) \cdot 2,23 \cdot 600 = 983253 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.22)$$

$$E_{\text{год}} = (2304,5 - 1388,5) \cdot 2,23 \cdot 600 = 1225648 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.23)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{3151050}{983253} = 3,2047 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\text{Э}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.24)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{983253}{3151050} = 0,31$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, ед/ч	2	2,23	112
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	4166,6667	2355,0452	57
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	14,5000	10,3139	71
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	3,3056	3,0011	91
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,5000	0,4484	90
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	1887,83	1152,97	61
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	2304,50	1388,47	60
8	Годовая экономия, руб./ед.	983253,34		
9	Годовой экономический эффект, руб.	1225648,29		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	3,20		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,31		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 3,20 года, и коэффициент эффективности равен 0,31

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты проектирования позволяют сделать следующие выводы: значительный объем работы проведен с введением предложенной системы технического сервиса, реализацией мероприятий по планировке станции диагностики автомобилей и поста текущего ремонта тормозной системы автомобилей.

Проектирование поста текущего ремонта тормозной системы автомобилей и подбор нового технологического оборудования способствует повышению интенсивности использования производственной площади, повышению культуры производства.

Разработанная конструкция агрегата на базе автомобиля для сбора и транспортировки отработанного масла позволяет существенно повысить степень защиты окружающей среды при выполнении процессов технического обслуживания и диагностирования автомобильного парка и, судя по технико-экономическим расчетам, имеет высокую экономическую эффективность внедрения в размере 1225648 рублей. Разработанная конструкция агрегата на базе автомобиля для сбора и транспортировки отработанного масла имеет срок окупаемости менее четырех лет, сравнительно высокую годовую экономию в размере 983253 рубля, и следовательно, конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, при коэффициенте равном 0,31.

Внедрение плановых мероприятий по безопасности труда позволяет улучшить условия труда рабочих сервисного производства, состояние пожарной безопасности, повысить производительность и снизить количество несчастных случаев.

Разработанные мероприятия можно внедрять в сельскохозяйственных предприятиях различных форм собственности с учётом их материально-технической базы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Аринин И.Н. Диагностирование на автомобильном транспорте.
[Текст]: – М.:Высшая школа, 2005 – 80с.
- 2.Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроения. Том 1
[Текст]: – М.: Машиностроение, 1979-728с.
- 3.Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: под ред. В.С.Шуплякова, Ю.П.Свириденко [Текст]: – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2009. - 480 с.: ил.
- 4.Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ
[Текст]: Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев // Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009.
5. Буклагин Д.С., Голубев И.Г., Рассказов М.Я. и др. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. [Текст]: – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013.-604 с.
- 6.Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка и технологического оборудования [Текст]: учебное пособие для студентов сх вузов / Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. - Воронеж : Воронеж.Гау, 2015. - 160 с. –
- 7.Бойко Н.И. Сервис самоходных машин и автотранспортных средств [Текст]: учеб.пособие / Н.И.Бойко, В.Г.Санамян, А.Е.Хачкинаян. - Ростов н/Д : Феникс, 2017. - 512 с.
- 8.Варнаков В.В. и др. Организация и технология технического сервиса машин/ В.В.варнаков, В.В. Стрельцов, В.И. Попов, В.Ф. Карпенков[Текст]: - М: КолосС, 2007.-277с.
- 9.Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы [Текст]: Лабораторный практикум6 учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 5-е изд., стер. – М.: Изд-кий центр «Академия», 2013. – 176 с.
- 10.Газарян А.А. ТО автомобилей [Текст]: – М.:Транспорт, 2009-256с.

11.Диагностика технического состояния автомобиля [Текст]: практикум контролера технического состояния автотранспортных средств. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 205 с. - (Профессиональное образование).

12.Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей [Текст]: – М.: Издательство стандартов. 231с.

13.Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: практикум [Текст]: учебное пособие / Н.Б.Кириченко.-2-е изд., стер. – М.:Изд-кий центр Академия, 2009. – 96с.

14.Мудров А.Г. Текстовые документы. [Текст]: Учебно-справочное пособие. - Казань: РИЦ «Школа», 2004.-144 с.

15.Сарбаев В.И.,Селиванов С.С., КоноплевВ.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов [Текст]: Серия» учебники, учебные пособия».- Ростов н/Д: «Феникс», 2004.-448с.

16.Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях /часть 1 [Текст]: К.А Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И.Семушкин; под ред. Д.И.Файзрахманова. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – 444 с.: ил.

17.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей [Текст]: учебное пособие / Туревский И.С. – М.: ИД Форум: ИНФРА-М, 2014. - 432 с.

18.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта [Текст]: учебное пособие / Туревский И.С. - М : ИД Форум: ИНФРА-М, 2015. - 256 с : ил.