

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 эксплуатации автомобилей с разработкой
установки для удаления выхлопных газов

Шифр ВКР. 230303.233.18

Дипломник	студент		Хасанов А.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 Хасанову Анвару Даниловичу

1. Тема ВКР «Проектирование эксплуатации автомобилей с разработкой установки для удаления выхлопных газов»

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 установок для удаления выхлопных газов,
- проектирование парка грузовых автомобилей,
- проектирование установки для удаления выхлопных газов,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор конструкций установок для удаления выхлопных газов,
- план парка грузовых автомобилей,

- планировка участка ТО-1 автомобилей,
- сборочный чертеж установки для удаления выхлопных газов,
- 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	Примечание
1. Состояние вопроса в области проектирования	15.05.2018 г.	1 лист графической части
2.Проектирование эксплуатации автомобилей	25.05.2018 г.	2 листа графической части
3.Проектирование установки для удаления выхлопных газов	10.06.2018 г.	3 листа графической части

Студент _____ Хасанов А.Д.

Руководитель ВКР _____ Сёмушкин Н.И.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Хасанова А.Д.
на тему «Проектирование эксплуатации автомобилей с разработкой
установки для удаления выхлопных газов»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на листах формата А1.

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

В первом разделе дан анализ конструкций установок для удаления выхлопных газов и сформулированы цели выпускной квалификационной работы.

Во втором разделе проведено проектирование эксплуатации автомобилей, планировка парка грузовых автомобилей, планировка участка ТО-1 автомобилей, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, также разработаны мероприятия по защите окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция установки для удаления выхлопных газов для участка технического обслуживания автомобилей, дана инструкция по её безопасной эксплуатации, проведено технико-экономическое обоснование конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями.

ABSTRACT

to final qualification work of Hasanov A.D.
on a subject " Projection of operation of cars with development
installations for removal of combustion gases "

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 installations for removal of combustion gases is given and the purposes of final qualification work are formulated.

In the second section projection of operation of cars, planning of the park of trucks, planning of site TM-1 of cars is carried out, actions for health and safety on production are developed, actions for environment protection are also developed.

In the third section the installation design is developed for removal of combustion gases for the site of maintenance 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 установок для удаления выхлопных газов из помещения	8
1.2	Задачи выпускной квалификационной работы	16
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ	18
2.1	Расчет потребности в автотранспортных средствах	18
2.2	Расчет потребности в топливо смазочных материалах	21
2.3	Проектирование эксплуатации грузового автотранспорта при транспортировании зерна от комбайнов	23
2.4	Проектирование технологии технических обслуживаний автомобилей	31
2.5	Подбор оборудования для пункта технического обслуживания автомобилей	32
2.6	Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве	37
2.6.1	План организационных мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве	37
2.6.2	План улучшения условий труда слесаря при техническом обслуживании автомобилей	38
2.6.3	Расчет вентиляции	38
2.6.4	План мероприятий по пожарной безопасности	39
2.7	Физическая культура на производстве	40
2.8	Охрана окружающей среды	41
3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ	43

ВЫТЯЖКИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

3.1	Назначение конструкции	43
3.2	Устройство конструкции установки вытяжки выхлопных газов	43
3.3	Принцип действия конструкции	44
3.4	Конструктивные расчеты установки для удаления выхлопных газов	45
3.4.1	Расчет болтового соединения крепления патрубка	45
3.4.2	Подбор колёс тележки установки по статической грузоподъемности	48
3.4.3	Расчет шпонок	49
3.5	Разработка вопросов безопасности труда для конструкции установки для удаления выхлопных газов. Охрана окружающей среды при эксплуатации установки для удаления газов	51
3.5.1	Требования безопасности, предусмотренные в конструкции сервисного агрегата	51
3.5.2	Инструкция по охране труда мастера при эксплуатации установки для удаления выхлопных газов	52
3.5.3	Охрана окружающей среды при эксплуатации установки для удаления выхлопных газов	55
3.6	Технико-экономическая оценка конструкции установки для удаления выхлопных газов	55
3.6.1	Расчёт массы и стоимости конструкции установки для удаления выхлопных газов	55
3.6.2	Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение	57
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	63
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	64
	СПЕЦИФИКАЦИИ	66

Введение

На сегодняшний день все большее количество перевозок осуществляется автомобильным транспортом. Так за 2017 год в Республике Татарстан автомобильным транспортом было перевезено более 40% грузов различного назначения.

Накопленный за многие годы опыт обеспечения работоспособности автомобилей был преждевременно забыт, а нормативно-техническое обеспечение автомобильных предприятий фактически прекратилось. В отличие от негосударственных и муниципальных автотранспортных предприятий, владеющих в настоящее время 22% коммерческого парка, вновь организованные мелкие предприятия не имеют опыта реализации системы технического обслуживания, не располагают необходимой базой и персоналом для выполнения этой важной работы.

Несмотря на значительное развитие, которое авторемонтное производство получило за 5 последних десятилетий, оно по своей эффективности и уровню отстаёт от основного производства автомобилестроения. Авторемонтные предприятия оснащены в основном универсальным оборудованием или бывшем в употреблении. Качество ремонта остаётся ниже среднего, стоимость с каждым годом растёт, уровень механизации составляет всего 45%, производительность труда в два раза ниже, чем в среднем по промышленности.

Поэтому вопросу своевременного качественного технического сервиса должно уделяться больше внимания. Для реализации этого необходимо на автотранспортных предприятиях организовывать посты и пункты технического обслуживания, оборудованные современными инструментами и оборудованием. Решению вопроса эксплуатации автомобилей посвящена данная работа.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Обзор установок для удаления выхлопных газов из помещения

Одним из важнейших элементов оснащения ремонтных зон в автосервисах и на станциях технического обслуживания является оборудование для удаления выхлопных газов. Данные системы включают в себя термостойкий шланг, насадку, вентилятор и металлический воздуховод, необходимый для вытяжки. Удобство хранения устройств обеспечивается за счет использования специальной катушки, благодаря чему не приходится тянуть шланг через рабочую зону, мешая проезду автомобилей. Такое оснащение значительно повышает безопасность и производительность автосервиса.

Одно- и двухшланговые системы. Являются одним из наиболее доступных вариантов для отвода выхлопных газов в автосервисах, гаражах экстренных служб, небольших станциях техобслуживания и т. д.

Вытяжная катушка. Конструкция с пружинным приводом используется для отвода выхлопных газов легковых и коммерческих автомобилей внутри помещений и в защищенных зонах. Вытяжная катушка с электроприводом применяется для отвода выхлопов автобусов и грузовиков в помещениях высотой от 4 м. Оборудование крепится к вентилятору и может быть установлено на полу, стенах, потолке.

Скрытые системы удаления выхлопных газов. Предназначены для помещений, где из-за особенностей конструкции здания нет возможности установить вытяжное оборудование под потолок. Подпольная система с быстросъемными шлангами используется для удаления отработанных газов легковых автомобилей, а убирающееся оснащение — грузового и пассажирского транспорта.

Установка вытяжки выхлопных газов FAN-150M-Trotter показана на рисунке 1.1. Предназначена для вытяжки отработавших газов автомобилей с одной выхлопной трубой.

Высота положения вытяжного блока на вертикальной стойке регулируется при помощи газового упора и удобного фиксирующего винта с прорезиненным маховиком. Имеет газозаборный раструб специальной формы для эффективного удаления отработавших газов. Отводящий термостойкий воздуховод длиной 10 м. Наличие мобильной платформы позволяет производить отвод газов от автомобиля не зависимо от его месторасположения в помещении

Основание устройства имеет четыре прорезиненных колеса, два из которых оснащены стопором.



Рисунок 1.1 – Установка вытяжки выхлопных газов FAN-150M-Trotter

Подробные характеристики представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристики Установки вытяжки выхлопных газов FAN-150M-Trotter

	Мощность, кВт	1,1
	Производительность, м3/ч	2800
	Напряжение питание, В	220
	Предохранители, А	4

	Уровень шума, дБ	75
	Рабочая температура, градусовС	-5...+45
	Рабочая высота по газоприёмному раструбу-насадке, мм	250-1100
	Масса, кг	53
	Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	500x560x 980
Отводящий воздуховод		
	- рабочая температура, градусовС	110
	- внутренний диаметр, мм	178
	- длина, м	10

Устройство Дроппер с вентилятором для удаления выхлопных газов DPF-100-6 является наиболее экономичным и простым решением для удаления выхлопных газов от автотранспорта в небольших ремонтных боксах, гаражах и на автотранспортных предприятиях с фиксированными рабочими местами. ДРОППЕР предназначен для работы в помещениях при температуре от -10 °С до +40 °С и относительной влажности не более 98% при 25 °С.

Вытяжной шланг подвешен на балансире и не загромождает рабочее помещение.

При работе с подъемником шланг перемещается вслед за автомобилем. Устройство эксплуатируется в комплекте с предварительно выбранным типоразмером вентилятора, но в отдельных случаях может подключаться непосредственно к централизованной системе вытяжной вентиляции.

Конструкция системы Дроппер не занимает много места, удобна и проста в эксплуатации, создает здоровую атмосферу и комфортные условия труда.

В нерабочем состоянии вытяжной шланг удерживается балансиrom в виде петли, при этом свободный конец шланга с газоприемной насадкой не касается пола и не мешает работе.

При подсоединении к выхлопной трубе автомобиля шланг выпрямляется, при отсоединении шланг под действием балансира возвращается в исходное положение. Резиновый зацеп удерживает газоприемную насадку в требуемом положении на выхлопной трубе автомобиля.

При работе с подъемником шланг перемещается вслед за автомобилем.

Вытяжное устройство состоит:

- из вытяжного шланга с газоприемной насадкой (выбираются Заказчиком);
- балансира с резиновой поддержкой вытяжного шланга;
- монтажного кронштейна, позволяющего крепить устройство;
- вытяжного вентилятора (в зависимости от модели), который устанавливается непосредственно на монтажный кронштейн.

Вытяжное устройство устанавливается:

- на стене при помощи монтажного кронштейна;
- на монтажной балке (заказывается дополнительно), которая позволяет смонтировать вытяжное устройство в любом необходимом месте.

Изображен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – устройство ДРОППЕР с вентилятором для удаления выхлопных газов DPF-100-6.

Подробные характеристики представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристики устройство ДРОППЕР DPF-100-6

Модель	Вытяжной шланг		Вентилятор		Рек оменд. расход воздуха, (куб.м/ч)	е Вес, (кг)
	Диа метр, (мм)	Д лина, (м)	Мощн ость, (кВт)	Ча стота, (об/мин)		
DP-75- 3/SP	75	5	-	-	270	9 ,5
DP-100- 3/SP	100	5	-	-	400	9 ,7
DP-125- 3/SP	125	5	-	-	600	9 ,8
DPF-75- 3/SP	75	5	0,55	27 30	270	2 3,6
DPF-100- 3/SP	100	5	0,55	27 30	400	2 3,8
DPF-125- 3/SP	125	5	0,55	27 30	600	2 3,9
DPF1-75- 3/SP	75	5	0,55	28 40	270	2 6,9
DPF1-100- 3/SP	100	5	0,55	28 40	400	2 7,1
DPF1-125- 3/SP	125	5	0,55	28 40	600	2 7,2

В нерабочем состоянии вытяжной шланг удерживается балансиром в виде петли, при этом свободный конец шланга с газоприемной насадкой не касается пола и не мешает работе. При подсоединении к выхлопной трубе автомобиля шланг выпрямляется, при отсоединении шланг под действием балансира возвращается в исходное положение. Резиновый зацеп удерживает газоприемную насадку в требуемом положении на выхлопной трубе автомобиля. При работе с подъемником шланг перемещается вслед за автомобилем.

Подкатное вытяжное устройство «УВП/SP» предназначено для удаления выхлопных газов непосредственно от выхлопной трубы автомобиля с работающим двигателем и идеально для отбора проб. Оно предназначено для эксплуатации в помещениях гаражей и боксов технического обслуживания автотранспорта, не оборудованных системой удаления выхлопных газов. Вытяжное устройство состоит из высокооборотного радиального вентилятора в пластмассовом корпусе с газоприемной воронкой, установленных на двухколесной тележке. Газоприемная воронка перемещается по вертикальной стойке и фиксируется на необходимой высоте. Газоприемная воронка имеет паз для ввода газоанализатора в струю выхлопных газов. Улавливаемые выхлопные газы отводятся из помещения по шлангу, длина которого не должна превышать 10 м. В качестве отводящего шланга рекомендуется использовать термостойкий высокопрочный шланг, закрепляемый на выходном патрубке вентилятора спиральным хомутом. Шланг и хомут в комплект поставки не входят. Изображено на рисунке 1.3.

Улавливаемые выхлопные газы отводятся из помещения по шлангу, длина которого не должна превышать 10 м. В качестве отводящего шланга рекомендуется использовать термостойкий высокопрочный шланг «ЕН-PV-125», закрепляемый на выходном патрубке вентилятора спиральным хомутом «CAR-GRIP-HOSE-CLAMP-125». Шланг и хомут в комплект поставки не входят.

Примечание:

Указан рекомендуемый расход воздуха.

Размеры входного сечения воронки 220x220 мм.

Высота оси воронки над уровнем пола 200 - 600 мм.

Габаритные размеры (ШхДхВ) 650x1200x750 мм.

Масса (без шланга) 25 кг



Рисунок 1.3 – Подкатное вытяжное устройство «УВП/СП»

Характеристики подкатного вытяжного устройства «УВП/СП» приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики подкатного вытяжного устройства «УВП/СП»

Вытяжной шланг		Вентилятор			Расход воздуха, (куб.м/ч)
Диаметр, (мм)	Длина, (м)	Мощность, (кВт)	Частота, (об/мин)	Питание, (В)	
125	МАКС 10	0,37	276	1/22	900

Устройство вытяжное подкатное (УВП), состоит из радиального вентилятора в пластмассовом корпусе с приемной воронкой, установленного на двухколесной тележке. Приемная воронка перемещается по вертикальной стойке и фиксируется на необходимой высоте. Мобильная вытяжная система используется для удаления выхлопных газов непосредственно от выхлопной трубы автомобиля с работающим двигателем. Заборная воронка имеет паз для ввода в струю выхлопных газов газоанализатора.

Выхлопные газы из вентилятора отводятся из помещения по шлангу, длина которого не должна превышать 10м. Питание двигателя вентилятора производится от однофазной сети переменного тока с заземлением. В качестве отводящего шланга рекомендуется использовать термостойкий высокопрочный шланг модели ЕН-PV Ø125, закрепляемый на выходном патрубке вентилятора спиральным хомутом Car-Grip Hose Clamp Ø125. Шланг и хомут в комплект поставки не входят. Изображено на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 - Передвижное вытяжное устройство УВП:1

Комплект поставки:

- Устройство с воронкой 1 шт
- Паспорт 1 шт
- Электрический кабель L=5м с вилкой.

Дополнительно:

- Шланг ЕН-PV Ø125 необходимой длины
- Спиральный хомут Car-Grip Hose Clamp Ø125 для его крепления

Подробные характеристики представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Характеристики передвижного вытяжного устройство УВП:1

Тип	мобильны
	й

Сеть, В	220
Диаметр шланга, мм (опция)	125
Длина шланга, мм (опция)	10
Размеры входного сечения воронки, мм	200
Подъем, мм	до 600
Подъем, мм	от 200
Расход воздуха, м3/ч	900
Мощность вентилятора F1100, кВт	0,37
Габариты ДхШхГ, мм	650x1200x 750
Вес без шланга, кг	25

1.2 Задачи выпускной квалификационной работы

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы необходимо спроектировать эксплуатацию автомобилей с планировкой парка автомобилей и участком технического обслуживания автомобилей оснащенный необходимым комплектом оборудования, с целью решения следующих задач:

- снижение количество отказов и простоев автомобилей, повышение безопасности движения;

- увеличение срока службы автомобилей и уменьшение расхода запасных частей;

- уменьшение трудоемкости технических обслуживаний и ремонтов.

В рамках конструктивной разработки целесообразно разработать установку для удаления выхлопных газов автомобилей при проведении технических обслуживаний.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1 Расчет потребности в автотранспортных средствах

Своевременность выполнения транспортных работ в сельском хозяйстве имеет исключительное значение. Поэтому главная задача инженерно-технических работников и водителей, максимально улучшить использование транспортных средств в сельскохозяйственном предприятии.

В связи с выполнением транспортных работ, необходимо знать объем транспортных работ.

Для планирования необходимо определить объем транспортных работ. Для начала составим таблицу, где будет указана возделываемая культура, также количество гектар.

Таблица 2.1- Объем транспортных работ в хозяйстве

	Культура	Планируемая урожайность т/га, U	Площадь га. S
	Озимая рожь	2,5	1020
	Яровая пшеница	1,5	798
	Овес	2	474
	Ячмень	1	175
	Гречиха	1,5	1088
	Подсолнечник	2,5	465

Расчет объема работ по каждой культуре:

$$U_{\text{культуры}} = U * S \quad (2.1)$$

$$Q_{\text{т.р}} = U_{\text{культуры}} * L \quad (2.2)$$

где U – урожайность,

S – площадь,

L - расстояние перевозки

Озимая рожь:

$$U_{\text{рожь}} = 2,5 * 1020 = 2550 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 2550 * 3 = 7650 \text{ т*км}$$

Яровая пшеница:

$$U_{\text{яр.пшен}} = 1,5 * 798 = 1197 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 1197 * 3 = 3591 \text{ т*км}$$

Овес:

$$U_{\text{овес}} = 2 * 474 = 948 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 948 * 3 = 2844 \text{ т*км}$$

Ячмень:

$$U_{\text{ячмень}} = 1 * 175 = 175 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 175 * 3 = 525 \text{ т*км}$$

Гречиха:

$$U_{\text{гречка}} = 1,5 * 1088 = 1632 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 1632 * 3 = 4896 \text{ т*км}$$

Подсолнечник:

$$U_{\text{подсолн}} = 2,5 * 465 = 1162,5 \text{ т.зерна}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 1162,5 * 3 = 3487,5 \text{ т*км}$$

Общий объем работ:

$$U_{\text{сум}} = U_{\text{подсолн}} + U_{\text{гречка}} + U_{\text{ячмень}} + U_{\text{овес}} + U_{\text{яр.пшен}} + U_{\text{рожь}} \quad (2.3)$$

$$Q_{\text{об}} = 7650 + 3591 + 2844 + 525 + 4896 + 3487,5 = 22993,5 \text{ т*км}$$

Устанавливаем сроки проведения работ в среднем по хозяйству за последние 10 лет, он равняется 30 дням.

1. Принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля КАМАЗ - 43255-25 $Q_{\text{гн}} = 8\text{т.}$

2. Принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_{\text{т}} = 0,78$

Коэффициент использования парка $K_{\text{ип}} = 0,72$

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

Коэффициент использования грузоподъемности $K_{\text{гд}} = 0,8$

Объем транспортных работ – 22993,5 т*км

Расстояние доставки груза – 2 км;

Сроки перевозки - 30 дней

3. Принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_{\pi} = 15$ минут, на разгрузку $t_p = 5$ минуты. Общие затраты на погрузочную – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{\pi p} = 20$ минут.

4. Находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{\pi p} + \frac{60S_{cp}}{V_{mo}} + \frac{60S_{cp}}{V_{mz}} = 13 + \frac{60 \cdot 2}{70} + \frac{60 \cdot 2}{60} = 24 \text{ минуты. (2.4)}$$

Скорость движения с грузом принимаем $V_{\pi} = 60$ км/ч., без груза $V_{\pi 0} = 70$ км/ч.

5. Определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

$$n_p = \frac{60T_{\text{дн}} \cdot \tau_z}{t_p} = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,8}{24} \approx 20 \text{ рейсов (2.5)}$$

Принимаем $n_p = 20$ рейсов

Продолжительность рабочего дня принято $T_{\text{дн}} = 10$ ч.

6. Определяем дневную производительность автомобиля:

$$W_{\text{дн}} = Q_{\text{гн}} * K_{\text{гд}} * S_{\text{cp}} * n_p = 8 * 0,8 * 2 * 20 = 256 \text{ т*км/день. (2.6)}$$

7. Определяем общий объем транспортной работы на один рабочий день:

$$V_{\text{об}} = Q_{\text{об}} * S_{\text{cp}} = 22993,5 * 2 = 45987 \text{ т*км. (2.7)}$$

8. Находим объем на один рабочий день:

$$V_{\text{дн}} = \frac{V_{\text{об}}}{D_p} = \frac{45987}{30} = 1533 \text{ т*км/день (2.8)}$$

где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. Определяем количество необходимых ходов автомобилей

$$m_{\text{авт}} = \frac{V_{\text{дн}}}{W_{\text{дн}}} = \frac{1533}{256} \approx 6 \quad (2.9)$$

Принимаем $m_{\text{авт}} = 6$

10. Находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{\text{эспл}} = \frac{m_{\text{авт}}}{K_z} = \frac{6}{0,78} \approx 8 \quad (2.10)$$

Принимаем $m_{\text{эспл}} = 8$

11. Определяем инвентарное количество автомобилей:

$$m_{ин} = \frac{m_{экспл}}{K_{ин}} = \frac{8}{0,72} = 12 \quad (2.11)$$

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 30 дней, расстоянием в 2км., (и объемом транспортных работ 22993,5ткм необходимо 12 машин КАМАЗ - 43255-25.

2.2 Расчет потребности в топливо смазочных материалах

Для определения потребности топлива для автомобилей необходимо найти также нулевой пробег $L_0 = 4$ км, количество ходовых автомобилей 6 штук, количество рабочих дней принимаем $D_p = 30$, расход топлива принимаем для автомашины КАМАЗ - 32л на 100 км

$$Q_{тн} = m_{авт} * L_0 * D_p \quad (2.12)$$

$$Q_{тн} = 6 * 4 * 30 = 720 \text{ км}$$

Исходя, из расчета нулевой пробег автомобилей составит 720 км.

$$Q_{тн} = 7,2 * 32 = 230,4 \text{ кг.}$$

Для одного автомобиля расход будет составлять:

$$230,4 / 6 = 38,4 \text{ кг}$$

Сейчас необходимо определить пробег машин без груза до поля. Количество рейсов принимаем из расчетов, $n = 20$ рейсов в день, количество машин $m_{авт} = 6$, срок проведения работ $D_p = 30$ дней, расстояние 2 км. Отсюда получаем следующую формулу:

$$S_{общ} = m_{авт} * D_p * S_p * n_p \quad (2.13)$$

Производим расчет

$$S_{общ} = 6 * 20 * 30 * 2 = 7200 \text{ км}$$

Определяем потребность топлива на холостой пробег:

$$Q_{тх} = 72 * 32 = 2304$$

Переводим литры в кг топлива

$$2304 * 0,88 = 2027 \text{ кг.}$$

Определим расход топлива для каждой ходовой машины при холостом пробеге:

$$2027 / 6 = 338 \text{ кг}$$

Теперь найдем расход топлива на имеющийся объем транспортных работ, который был получен исходя из расчетов $V_{\text{общ}} = 45987 \text{ т} \cdot \text{км}$

$$Q_{\text{тр}} = 45987 * 0,32 = 14716 \text{ кг}$$

Определим расход топлива на 1 автомобиль без учета расхода на техническое обслуживание

$$Q_{\text{тавт}} = 38,4 + 2452 + 338 = 2828,4 \text{ кг}$$

Определяем расход топлива на техническое обслуживание. Исходя из коэффициента, который необходим для определения этой потребности, мы получим такой расчет:

$$\frac{2828,4 \cdot 0,05}{100} = 1,41 \approx 1,5 \text{ кг. топлива} \quad (2.14)$$

Полученный результат умножаем на инвентарное количество автомобилей $m_{\text{инв}} = 12 \text{ шт.}$

$$Q_{\text{т.то}} = 12 * 1,5 = 18 \text{ кг.}$$

Теперь определяем общую потребность в топливе для проведения полученного объема работ:

$$Q_{\text{т.общ}} = Q_{\text{т.н}} + Q_{\text{т.р}} + Q_{\text{т.х}} + Q_{\text{т.то}} \quad (2.15)$$

$$Q_{\text{т.общ}} = 230,4 + 14716 + 2027 + 18 = 16991,4 \text{ кг}$$

Теперь полученное число переведем литры:

$$16991,4 / 0,88 = 19310 \text{ л. топлива}$$

Сейчас, исходя из табличных данных, рассчитаем потребность в смазочных материалах для автомобильного транспорта исходя из норм расхода смазочных материалов, в литрах, для автомобильного транспорта на 100 л нормативного расхода топлива.

Определяем потребность в дизельном масле:

$$19310 * 0,05 = 965,5 \text{ л}$$

$$965,5 * 0,88 = 850 \text{ кг.}$$

Необходимое количество трансмиссионного масла:

$$19310 * 0,005 = 96,5 \text{ л}$$

$$96,5 * 0,88 = 850 \text{ кг}$$

Специальные масла

$$19310 * 0,01 = 193,1 \text{ л}$$

$$193,1 * 0,88 = 170 \text{ кг}$$

Пластичные смазочные материалы

$$19310 * 0,003 = 58 \text{ л}$$

$$58 * 0,88 = 51 \text{ кг}$$

Также необходимо определить стоимость этих топливо - смазочных материалов, по последним данным с хозяйства, закупочная цена 1т дизельного топлива составляет 20700 рублей, а 1тонна моторного масла М10Г2 составляет 26505 рублей. Теперь с помощью этих данных мы произведем расчет и определим стоимость топливо – смазочных материалов.

Дизельное топливо:

$$34 * 20700 = 351713,7 \text{ тыс.руб.}$$

Моторное масло М10Г2:

$$8,5 * 2650 = 22529 \text{ тыс.руб.}$$

2.3 Проектирование эксплуатации грузового автотранспорта при транспортировании зерна от комбайнов

В сельскохозяйственном производстве требуется четкое взаимодействие работы сельскохозяйственных агрегатов и транспортных средств, участвующих в производственном процессе. Например, при уборке хлебов комбайнами, работе силосоуборочных комбайнов, подвозке семян к сеялкам, доставка и внесение удобрений. При этом следует исходить из того, что сельскохозяйственные агрегаты являются основными, выполняющими технологический процесс, а транспортные агрегаты являются основными, выполняющими технологический процесс, а транспортные агрегаты - вспомогательными, обеспечивающими этот процесс.

Поэтому при расчете работы транспортных агрегатов нужно учитывать время возможных простоев в ожидании погрузки или разгрузки груза, связанное с работой основных сельскохозяйственных агрегатов, а также коэффициенты использования грузоподъемности, использования пробега и другие, обусловленные технологическим процессом.

Сжатые сроки и обилие грузов требуют особенно четкой организации использования автомобилей в уборочно-заготовительный период. От четкой организации работы транспорта во многом зависит и своевременность уборки, и уменьшение потерь урожая.

Всякие простои и задержки в работе комбайнов вызывают простои транспорта. В своем проекте я рассмотрю только отвозку зерна от комбайнов на ток.

При разгрузке комбайнов на ходу транспорт обычно движется по стерне на расстоянии 0,6 - 1 км, а по плохо укатанной магистрали – 1 – 2 км. Объем кузовов автомобилей должен соответствовать объему бункеров комбайнов.

Наиболее приемлемой будет являться групповая работа комбайнов, когда они будут разгружать зерно в кузов автомобиля, а те в свою очередь разгружать кузова с помощью механизированной разгрузки. Производительность транспорта в этом случае возрастет на 30...40%, также происходит экономия времени, что наиболее важно при проведении уборочных работ.

Существуют также и случаи совместной работы автомобилей с тракторным транспортом последний используют на вывозке зерна непосредственно от комбайнов, а автотранспорт—в первую очередь на перевозке зерна на сдаточный пункт (на дальние расстояния). При этом нужно учитывать 1)наличие автомобилей, тракторного транспорта и возможности их использования; 2)потребность в дополнительной обработке зерна (подсушка, очистка и т.д.) на току или зерноочистительном пункте; 3)потребность в дополнительной рабочей силе при перегрузке зерна на току или зерноочистительном пункте и возможность дополнительных потерь;

4)срочность перевозок зерна; 5)наличие средств механизации погрузочно-разгрузочных работ и прочее.

Во многих хозяйствах республики применяют вывозку зерна с поля на тока по единому плану комплексных уборочно-транспортных бригад, состоящих из комбайнеров, шоферов, трактористов и рабочих на токах. Уборку производят крупногрупповым методом. На одном поле работают одновременно 3...5 и более комбайнов, обслуживаемых несколькими автомобилями и соответствующим числом автомобильных или тракторных прицепов. Комбайн разгружают в заранее расставленные прицепы и лишь частично непосредственно в кузов автомобилей. Трактор отвозит груженные прицепы от комбайнов на дорогу, где их забирает автомобиль, а порожние прицепы трактор подвозит к новым местам разгрузки комбайнов. В часы, когда комбайны не работают, автомобили переключают на перевозки зерна с тока на элеватор. Мне кажется, что для применения такого метода отвозки от комбайнов, не у всех хозяйств найдутся свободные трактора, которые будет возможно использовать при транспортировке зерна. Ведь сразу после начала уборочных работ сразу начинаются работы по обработке освободившейся почвы (лущение, вспашка, сволокивание соломы и т.д.).

Также применяют емкости – накопители, передвижные бункеры или тракторные прицепы, которые расставляют так, чтобы комбайны подъезжали к прицепу и выгружали.

В определенных условия создание уборочно-транспортных бригад и применение так называемого комбитрейлерного метода перевозок, при котором сборочные операции на поле и транспортирование к краю поля осуществляются колесными тракторами с прицепами, а буксировка груженных прицепов от края поля до тока – автомобилем-тягачом, кузов которого загружается непосредственно из под комбайна.

Также применяют индивидуальную работу комбайнов и закрепление за ними автомобилей, это приводят к тому, что последние больше половины

рабочего времени находятся в простое, главным образом в ожидании наполнения бункера комбайна зерном.

Приведенная технология, является наиболее приемлемой для применения при отвозки зерна от комбайнов. Для того чтобы повысить производительность необходимо сразу рассчитать места разгрузки комбайнов, чтобы автомобили не двигались по всему полю в поисках этих мест. Наиболее рационально разгрузку комбайнов производить на специальных разгрузочных магистралях, которые прокладываются поперек движения комбайна. Ширина разгрузочной магистрали должна быть не менее 8-10 метров. Автомобили, принимающие зерно, должны подъезжать к движущемуся комбайновому агрегату с таким расчетом, чтобы на 300-350 метров от разгрузочной магистрали поравняться с агрегатом и начать приемку зерна. При подходе агрегата к магистрали разгрузку надо закончить, чтобы автомобиль или трактор могли развернуться на магистрали.

Во избежание потерь зерна водитель должен вести машину во время разгрузки так, чтобы скорость движения автомобиля соответствовала скорости движения комбайна.

Для того чтобы транспорт всегда успевал подъезжать к месту начала разгрузки несколько раньше, чем комбайн, и чтобы последний не простаивал в ожидании выгрузки, надо рассчитать время наполнения бункера комбайна и время рейса (оборота) транспорта. Время наполнения бункера определяют, исходя из урожайности убираемой культуры, вместимости бункеров и скорости движения комбайна, время рейса (оборота) транспорта.

На основании таких расчетов необходимо составить часовой (по рейсовый) график работы.

При групповой работе комбайнов, обезличенной разгрузке автомобилей и механизированной разгрузки их на току, производительность автомобилей возрастает – на 80%.

Большинство дорог в хозяйстве имеет грунтовое покрытие и местами удовлетворительного качества. Чтобы повысить скорость и

производительность автотранспорта, необходимо проводить перед уборочными работами небольшие ремонтные работы. Эти работы заключаются в выравнивании дорожного покрытия при помощи бульдозера. Особенно это касается тех мест, где автотранспорту приходится преодолевать реки, в этих местах при подъезде к реке и само дно, должно иметь ровное углубление с обеих сторон.

Ниже приведены расчеты в потребности автомобилей каждой марки для перевозки зерна, общая масса которого оставляет 7665 т.

ГАЗ - 3507

1. принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля $Q_{гн} = 3т$.

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_t = 0,78$

Коэффициент использования парка $K_{ип} = 0,72$

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

Коэффициент использования грузоподъемности $K_{гд} = 0,8$

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

3. принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_n = 10$ минут, на разгрузку $t_p = 3$ минуты. Общие затраты на погрузочную – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{пр} = 13$ минут.

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{np} + \frac{60S_{cp}}{V_{mo}} + \frac{60S_{cp}}{V_{mz}} = 13 + \frac{60*5}{30} + \frac{60*5}{25} = 35 \text{ минут.}$$

Скорость движения с грузом принимаем $V_{тг} = 25$ км/ч., без груза $V_{то} = 30$ км/ч.

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

$$n_p = \frac{60T_{он} * \tau_z}{t_p} = \frac{60*10*0,8}{35} = 13,7 \approx 14 \text{ рейсов}$$

Принимаем $n_p = 14$ рейсов

Продолжительность рабочего дня принято $T_{\text{дн}} = 10\text{ч.}$

6. определяем дневную производительность автомобиля:

$$W_{\text{дн}} = Q_{\text{гн}} * K_{\text{гд}} * S_{\text{ср}} * n_p = 3 * 0,8 * 5 * 14 = 168 \text{ т*км/день.}$$

7. определяем общий объем транспортной работы на один рабочий день:

$$V_{\text{об}} = Q_{\text{об}} * S_{\text{ср}} = 7665 * 5 = 38325 \text{ т*км.}$$

8. находим объем на один рабочий день:

$$V_{\text{дн}} = \frac{V_{\text{об}}}{D_p} = \frac{38325}{25} = 1533 \text{ т*км/день.}$$

Где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

$$m_{\text{авт}} = \frac{V_{\text{дн}}}{W_{\text{дн}}} = \frac{1533}{168} \approx 10$$

Принимаем $m_{\text{авт}} = 10$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{\text{экспл}} = \frac{m_{\text{авт}}}{K_{\text{э}}} = \frac{10}{0,78} \approx 13$$

Принимаем $m_{\text{экспл}} = 13$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

$$m_{\text{ин}} = \frac{m_{\text{экспл}}}{K_{\text{ин}}} = \frac{13}{0,72} = 18$$

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5км., и массой груза 7665т., необходимо 18 машин ГАЗ.

Расчёт для ГАЗ - 3309

1. принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля $Q_{\text{гн}} = 4,5\text{т.}$

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_{\text{т}} = 0,78$

Коэффициент использования парка $K_{\text{инп}} = 0,72$

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

Коэффициент использования грузоподъемности $K_{гд} = 0,8$

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

3. принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_{п} = 15$ минут, на разгрузку $t_{р} = 4$ минуты. Общие затраты на погрузочную – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{пр} = 19$ минут.

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{пр} + \frac{60S_{ср}}{V_{то}} + \frac{60S_{ср}}{V_{тг}} = 19 + \frac{60 * 5}{50} + \frac{60 * 5}{40} = 33 \text{ минут.}$$

Скорость движения с грузом принимаем $V_{тг} = 40$ км/ч., без груза $V_{то} = 50$ км/ч.

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

$$n_p = \frac{60T_{дн} * \tau_z}{t_p} = \frac{60 * 10 * 0,8}{33} = 14,5 \approx 15 \text{ рейсов}$$

Принимаем $n_p = 15$ рейсов

Продолжительность рабочего дня принято $T_{дн} = 10$ ч.

6. определяем дневную производительность автомобиля:

$$W_{дн} = Q_{гн} * K_{гд} * S_{ср} * n_p = 4,5 * 0,8 * 5 * 15 = 300 \text{ т*км/день.}$$

7. определяем общий объем транспортной работы на один рабочий день:

$$V_{об} = Q_{об} * S_{ср} = 7665 * 5 = 38325 \text{ т*км.}$$

8. находим объем на один рабочий день:

$$V_{дн} = \frac{V_{об}}{D_p} = \frac{38325}{25} = 1533 \text{ т*км/день.}$$

Где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

$$m_{авт} = \frac{V_{дн}}{W_{дн}} = \frac{1533}{300} \approx 6$$

Принимаем $m_{авт} = 6$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{\text{эспл}} = \frac{m_{\text{авт}}}{K_z} = \frac{6}{0,78} \approx 8$$

Принимаем $m_{\text{эспл}} = 8$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

$$m_{\text{ин}} = \frac{m_{\text{эспл}}}{K_{\text{ин}}} = \frac{8}{0,72} = 12$$

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5км., и массой груза 7665т., необходимо 12 машин ГАЗ - 3309.

Расчет для КамАЗа 43255-25 (С4)

1. принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля КАМАЗ - 43255-25 $Q_{\text{гн}} = 8\text{т.}$

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_T = 0,78$

Коэффициент использования парка $K_{\text{инп}} = 0,72$

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

Коэффициент использования грузоподъемности $K_{\text{гд}} = 0,8$

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

3. принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_{\text{п}} = 20$ минут, на разгрузку $t_{\text{р}} = 5$ минуты. Общие затраты на погрузочную – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{\text{пр}} = 25$ минут.

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{\text{пр}} + \frac{60S_{\text{ср}}}{V_{\text{мо}}} + \frac{60S_{\text{ср}}}{V_{\text{мг}}} = 25 + \frac{60*5}{65} + \frac{60*5}{55} = 36 \text{ минут.}$$

Скорость движения с грузом принимаем $V_{\text{тг}} = 55$ км/ч., без груза $V_{\text{то}} = 65$ км/ч.

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

$$n_p = \frac{60T_{\text{дн}} * \tau_z}{t_p} = \frac{60 * 10 * 0,8}{36} \approx 14 \text{ рейсов}$$

Принимаем $n_p = 14$ рейсов

Продолжительность рабочего дня принято $T_{\text{дн}} = 10$ ч.

6. определяем дневную производительность автомобиля:

$$W_{\text{дн}} = Q_{\text{гн}} * K_{\text{гд}} * S_{\text{ср}} * n_p = 8 * 0,8 * 5 * 14 = 448 \text{ т*км/день.}$$

7. определяем общий объем транспортной работы на один рабочий день:

$$V_{\text{об}} = Q_{\text{об}} * S_{\text{ср}} = 7665 * 5 = 38325 \text{ т*км.}$$

8. находим объем на один рабочий день:

$$V_{\text{дн}} = \frac{V_{\text{об}}}{D_p} = \frac{38325}{25} = 1533 \text{ т*км/день.}$$

Где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

$$m_{\text{авт}} = \frac{V_{\text{дн}}}{W_{\text{дн}}} = \frac{1533}{448} \approx 4$$

Принимаем $m_{\text{авт}} = 4$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{\text{экспл}} = \frac{m_{\text{авт}}}{K_z} = \frac{4}{0,78} \approx 6$$

Принимаем $m_{\text{экспл}} = 6$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

$$m_{\text{ин}} = \frac{m_{\text{экспл}}}{K_{\text{ин}}} = \frac{6}{0,72} \approx 9$$

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5км., и массой груза 7665т., необходимо 9 машин КАМАЗ -43255-25.

2.4 Проектирование технологии технических обслуживаний автомобилей

Эксплуатация летом и зимой имеет свои особенности, которые определяются климатическими условиями. Они сильно влияют на рабочие процессы, происходящие в агрегатах автомобиля, на качество эксплуатационных материалов. Для снижения вредного влияния климатических условий на работу автомобиля выпускают сезонные сорта топлив и смазочных материалов, охлаждающие жидкости, морозостойкие и теплостойкие автомобильные шины и т.п., а также соответствующим образом готовят подвижной состав к эксплуатации в холодное время года. Для этого предусматривают проведение сезонного технического обслуживания автомобилей.

Сезонное техническое обслуживание необходимо проводить два раза в год: перед наступлением осенне-зимнего и весенне-летнего периодов. Его обычно совмещают с очередным ТО-2 автомобилей. Тогда сезонное техническое обслуживание содержит все работы второго технического обслуживания и дополнительные работы, связанные с подготовкой автомобиля к предстоящему сезону эксплуатации.

В приложении 1 представлены операции сезонного технического обслуживания и технического обслуживания СТО, все операции приведены на примере автомобиля КАМАЗ.

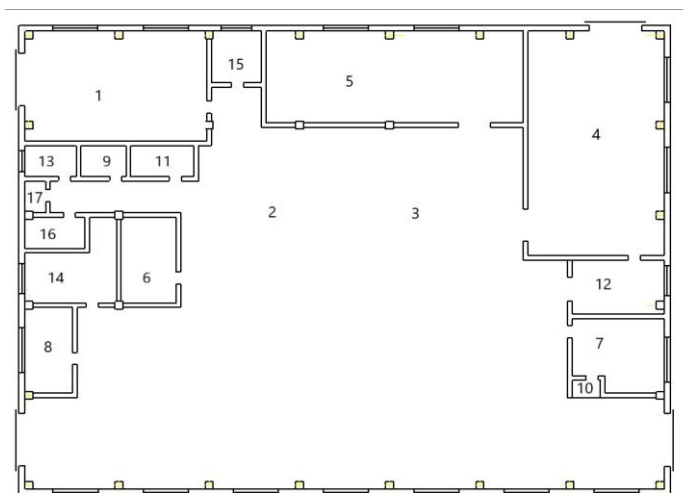
В процессе зимней эксплуатации необходимо принимать меры для обеспечения нормальной работы автомобилей. Особое внимание следует обращать на предохранение головки блока цилиндров и радиатора от размораживания, облегчение пуска холодного двигателя, предохранение автомобиля от ускоренного износа деталей, сокращение расхода топлива.

В графической части выпускной квалификационной работы спроектирован участок, который необходимо использовать при проведении технических обслуживаний и текущих ремонтов автомобилей, а также

показан список операций которые необходимо проводить при технических обслуживаниях.

2.5 Подбор оборудования для пункта технического обслуживания автомобилей

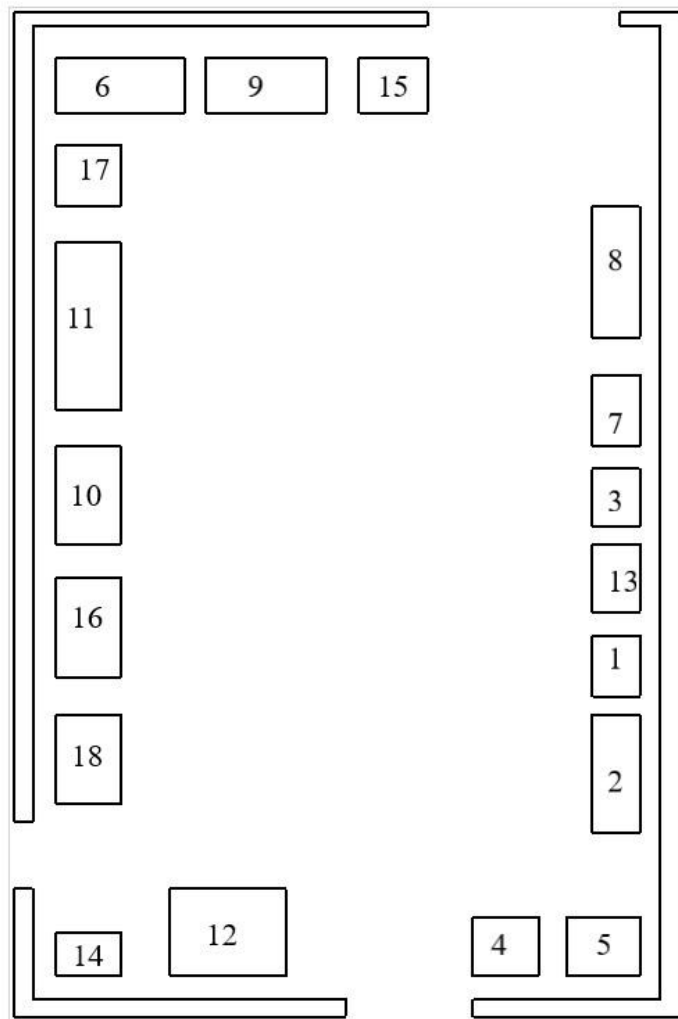
Планировка пункта технического обслуживания автомобилей показана на рисунке 2.1.



1-Зона ЕО; 2-Зона ТО; 3-Зона ТР; 4- Сварочно-кузовной участок; 5- Агрегатно-механический участок; 6- Электро-аккумуляторный участок; 7- Шиноремонтный участок; 8-Участок ГОМ; 9- Склад смазочных материалов; 10-Склад резины; 11- Склад запчастей, металлов и прочих материалов; 12-Склад агрегатов; 13-Склад промежуточного хранения; 14-Бытовое помещение; 15-Комната мастеров; 16-Компрессорная; 17- Электрощитовая.

Рисунок 2.1 - Планировка пункта технического обслуживания автомобилей

Расположение сварочно-кузовного участка показано на рисунке 2.2



1- Установка для промывки и протравливания топливных баков; 2-Стелаж для радиаторов, бензобаков; 3-Ванна для проверки радиаторов и топливных баков; 4- Стенд для разборки и сборки рессор и рихтовки рессорных листов; 5-Стеллаж для рессорных листов;6-Ларь для мусора;7-Ящик с песком;8-Пресс гидравлический; 9-Отрезная машинка;10-Пневматическое зубило, ручное;11-Трансформатор сварочный; 12-Стол для сварочных работ;13-Шкаф для инструмента;14-Редуктор кислородный;15-Редуктор ацетиленовый;16-Горелка сварочная для ручной ацетиленоокислородной сварки; 17-Шкаф для хранения баллонов с отсосом воздуха;18-Набор инструмента для правки кузовов автомобилей.

Рисунок 2 .2– Расположение оборудования на сварочно-кузовном участке.

Перечень оборудования сварочно-кузовного участка приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень оборудования сварочно-кузовного участка

№ позиц ии	Название	Марка оборудования	Предназначение
1	Установка для промывки и протравливания топливных баков	NTC	Чистка и промывка топливного бака
2	Стелаж для радиаторов, бензобаков	5121	Предназна чен для хранения радиаторов, бензобаков
3	Ванна для проверки радиаторов и топливных баков	05.Т.04 2.11.000	для испытания баков и радиаторов
4	Стенд для разборки и сборки рессор и рихтовки рессорных листов	P-275	предназна чен для облегчения работ по разборке и сборке рессор грузовых автомобилей
5	Стеллаж для рессорных листов	Собст. изг	Предназна чен для хранения рессорных листов
6	Ларь для мусора	-	Для мусора
7	Ящик с песком	-	Предназна чен для пожаротушения
8	Пресс гидравлический	ПБ6320 М	предназна ченная для создания значительных сжимающих усилий

9	Отрезная машинка	МШУ	предназначен для резки по металлу, камню, дереву
10	1 Пневматическое зубило, ручное	VALEX	Предназначен для штробления, пробивки отверстий, рубки металла.
11	1 Трансформатор сварочный	ТД-500У2	служит для регулировки параметров напряжения при сваривании металла.
12	1 Стол для сварочных работ	ОКС-7523	рассчитана для повышения удобства работы сварщика
13	1 Шкаф для инструмента	1293	Предназначен для инструментов
14	1 Редуктор кислородный	ДКП-2	предназначен для понижения и регулирования давления кислорода
15	1 Редуктор ацетиленовый	ДАД-2	предназначен для понижения и регулирования давления ацетилена
16	1 Горелка сварочная для ручной ацетиленокислородной сварки	ГС-2	предназначена для ручной сварки, пайки, подогрева металлов с применением ацетиленокислородного пламени.

7	1 Шкаф для хранения баллонов с отсосом воздуха	-	Предназначен для хранения баллонов с отсосом воздуха
8	1 Набор инструмента для правки кузовов автомобилей	И-305	Предназначен для правки кузовов

2.6 Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве

2.6.1 План организационных мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве

Наименование	Сроки проведения	Ответственное лицо
1. Проведение собрания с участием руководящего состава. Назначение лиц, ответственных за БТ и противопожарную безопасность каждого помещения/участка производства	июнь	Руководитель производства
2. Разработка инструкций по БТ, планов эвакуации, вывешивание стендов с информацией об ответственных	июль	Руководитель участка
3. Обеспечение руководителей и персонала нормативно-правовой базой для осуществления мероприятий по БЖП, в т.ч. приобретение пособий, инструкций и	июль	Специалист, ответственный за БТ предприятия

другой документации		
4.Ознакомление персонала: проведение инструктажа под роспись	январь, июль	Руководитель участка
5. Проверка условий труда на производственных участках, в офисных, подсобных, складских помещениях	раз в квартал	Комиссия во главе с глав. инженером
6.Разбор несчастных случаев	по мере необходимо сти	Комиссия во главе с глав. инженером

2. 6.2 План улучшения условий труда слесаря при техническом обслуживании автомобилей

Наименование	Сроки выполнения	Исполнители
1.Приведение качества освещения в соответствие с установленными нормами	30.09.18 г.	Электрик
2.Оборудование рабочего помещения усовершенствованной системой вентиляции	30.10.18 г.	Главный инженер
3.Обеспечение вращающихся, выступающих острых частей машин защитными кожухами и чехлами	3-й квартал 2018 г.	Главный инженер
4.Обеспечение работника спецодеждой, медицинской аптечкой, первичными средствами пожаротушения.	20.11.18 г.	Руководитель производственног о участка

2.6.3. Расчет вентиляции

Воздухообмен, необходимый для нормального функционирования всех систем и сохранения трудоспособности работающего персонала, вычисляем по нормативной кратности воздухообмена (4.1) [10]

$$W_B = W_P \times K_n, \quad (4.1)$$

где W_B – необходимый воздухообмен, м³/ч;

W_P - нормативная кратность обмена воздуха в течение часа, м³/ч;

K_n - поправочный коэффициент на расчетное количество воздуха.

$W_P=648$ м³/ч, $K_n=5$. Подставляя данные значения в формулу 4.1, получим:

$$W_B = 648 \times 5 = 3240 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

По справочнику [10] выбираем вентилятор серии ВЦУ-70 №6. Производительность данного вентилятора составляет около 5000 м³/ч.

Выбор электродвигателя вентилятора обусловлен значением его мощности. Мощность электродвигателя определим по формуле [10]:

$$P_{\text{дв}} = \frac{H_B \cdot W_B}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_B \cdot \eta_n}, \quad (4.2)$$

где H_B – полное давление вентилятора;

η_B – КПД вентилятора ($\eta_B=0,49$);

η_n – КПД передачи ($\eta_n=0.99$).

На производстве целесообразно использование электродвигателя марки А100 серии 4А при $n = 800 \text{ мин}^{-1}$.

2.6.4. План мероприятий по пожарной безопасности

Наименование	Срок	Исполнитель
1. Обеспечить участок средствами пожаротушения	20.08.18 г.	Руководитель произ. участка
2. Проводить обследование огнетушителей на предмет работоспособности, наличия пломб. После использования отправлять на перезарядку	ежеквартально	Руководитель произ. участка
3. Установить автоматическую систему оповещения в т.ч. датчики задымления	4-й квартал 2018 г.	Руководитель произ. участка
4. Разработать систему внешней (отводы) и внутренней грозозащиты зданий	20.09.18 г.	Главный инженер

2.7 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.

2.8 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 УСТАНОВКИ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

3.1 Назначение конструкции

Разработанная конструкция предназначена для удаления выхлопных газов автомобильной, сельскохозяйственной, транспортной техники; для вытяжки сварочных газов; для вытяжки пыли образующейся при работе шлифовальных и других станков, либо при работах по отшлифовке лакокрасочных покрытий. Установка применяется в помещении при температуре от -10 до + 40 градусов Цельсия.

3.2 Устройство конструкции установки для вытяжки выхлопных газов

Устройство проектируемой установки вытяжки выхлопных газов представлено на рисунке 3.1. Установка состоит из рамы 1 перемещающейся на четырёх колёсах 8. На раме установлены: центробежный вентилятор 2 соединённый переходником 3 со шлангом 5. Шланг 5 соединён с катушкой 5 которая содержит 10 метров отводящего гофршланга. Вентилятор приводит во вращение электродвигатель 7 соединённый с валом вентилятора муфтой.

Для удобного вращения колеса катушки на правой (см рис) реборде установлен штурвал 9. Подводящий патрубок 6 присоединённый к входному отверстию вентилятора может поворачиваться, таким образом, регулируя высоту отвода газов.

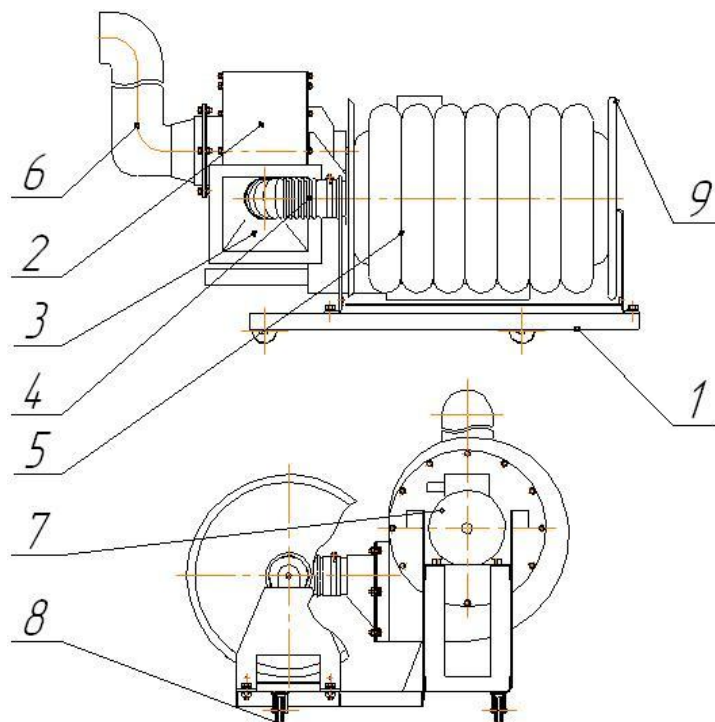


Рисунок 3.1 - Установка вытяжки выхлопных газов

3.3 Принцип действия конструкции

Последовательность операций:

1. подкатить установку к агрегату.
2. подсоединить входной патрубок к выхлопной трубе, либо приставить отводящий патрубок (без насадки) к выхлопной трубе.
3. размотать нужное количество отводящего шланга используя штурвал катушки либо потянув за конец гофршланга.
4. проконтролировать чтобы конец шланга находился в таком месте, чтобы попадание газов в помещение было исключено.
5. выключить установку.

6. отсоединить патрубок от выхлопной трубы.
7. поставить установку на место хранения.

3.4 Конструктивные расчёты установки для удаления выхлопных газов

3.4.1 Расчет болтового соединения крепления патрубка

Для ведения расчета применяются следующие обозначения:

P_{δ} – внешняя нагрузка приходящаяся на один болт, Н

$$P_{\delta} = \frac{P_{уст}}{6}, \quad (3.1)$$

где $P_{уст}$ - вес патрубка

$$P_{уст} = 75 \text{ Н}$$

$$P_{\delta} = 75/6 = 12.5 \text{ Н.}$$

Определяем расчетное усилие, Н

$$P_{расч.} = 2,8 P_{\delta}$$

где 2,8 = коэффициент учитывающий предварительную растяжку

Изгибающий момент на головку болта определяется расчетом по формуле:

$$M_{изг}=0,5 P_{расч} \cdot 0,5 d, \quad (3.2)$$

где d - диаметр не нарезанного стержня болта; определяется расчетом.

Момент сопротивления сечения болта, определяется расчетом по формуле [1]:

$$W_{изг} = \frac{d(0.8 \cdot d^2)}{6} \quad (3.3)$$

Определяем расчетное усилие, приходящаяся на болт, Н.

$$P_{расч}=2,8 \cdot 12.5=35.0 \text{ Н}$$

Определяем диаметр болта.

$$P_{расч.} = F[\sigma]_p = \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]_p \quad (3.4)$$

$$d = \sqrt{\frac{4P_{расч.}}{\pi[\sigma]_p}} = \sqrt{4 \cdot 35.0 / 3,14 / 38 \cdot 10^7} = 0,0016 \text{ м}$$

где $[\sigma]_p$ - допустимое напряжение в стержне болта, таблица 9 [15];
 $[\sigma]_p=38 \cdot 10^7 \text{ Па}$

Расчет на прочность при изгибе ведется по формуле [1]:

$$\sigma_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} < [\sigma]_{изг}, \quad (3.5)$$

где $\sigma_{изг}$ - напряжение на изгиб, Па

$$M_{изг} = 0,5 \cdot 35,0 \cdot 0,5 \cdot 0,012 = 1,05 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$W_{изг} = 12(0,08 \cdot 10^{12})/6 = 23 \text{ мм}^3$$

$$\sigma_{изг} = 1,05 \cdot 10^3 / 23 = 4,5 \text{ Н/мм}^2 = 0,0045 \text{ Па}$$

$$\sigma_{изг} < [\sigma]_{изг} \quad (3.6)$$

$$0,0045 < 1,4$$

Условие прочности выполняется.

3.4.2 Подбор колёс тележки установки по статической грузоподъёмности

Определим радиальную нагрузку на колесо по формуле 6.2 стр. 133 [1]:

$$R = m_T \times g / n; \quad (3.7)$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;
 m_T – масса установки в рабочем состоянии, кг;
 n – число колес, шт.

$$R = 42 \times 9,82 / 4 = 103;$$

Определение статической грузоподъемности.

Определим необходимую статическую грузоподъемность подбираемого колеса исходя из неравенства:

$$R \leq C_{or}, \quad (3.8)$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;
 C_{or} – статическая грузоподъемность колеса, Н.

Подбираем колесо FC-52 .

$b=24$ мм	- ширина колеса;
$D=80$ мм	- наружный диаметр колеса;
$B=64$ мм	- ширина платформы;
52×50 мм	- расстояния крепления болтов;
$r=50$ мм	- расстояние до оси;
$C_{or}=500$ Н	- статическая грузоподъемность колеса.

Таким образом, условие 3.8 выполняется:

$$R < C_{or} \quad (3.9)$$

3.4.5 Расчет шпонок

Обозначение размеров шпонок показано на рисунке 3.5.

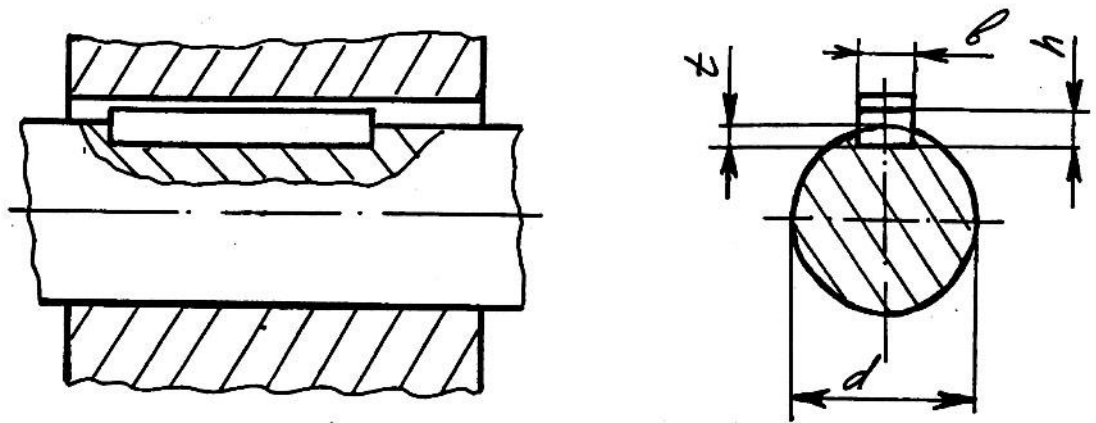


Рисунок 3.2 - Размеры сечений шпонок

Шпонку привода вариатора проверяем на смятие: шпонка 10x8x40 ГОСТ 8788-68.

Размеры сечений шпонки (рисунок 3.7.): $d=36$ мм, $h=8$ мм, $t=5$ мм, $l_p=30$ мм.

$$\sigma_{см} = 2 \cdot \frac{T}{d} \cdot (h-t) \cdot l_p < [\sigma] \text{ см,} \quad (3.10)$$

где T – передаваемый момент, Н*м;

d - диаметр вала, мм;

h - высота шпонки, мм;

t - глубина паза вала, мм;

l_p - рабочая длина, мм.

$[\sigma]$ см - допустимое напряжение смятия, Н/мм². [1].

$$\sigma_{\text{см}} = 2 \cdot 300 / 9 \cdot (2 - 1,2) \cdot 8 = 42666 < 60000$$

$$\sigma_{\text{см}} = 42666 < 60000 \text{ Н/мм}^2$$

Шпонку ведомого шкива вариатора проверяем на смятие:

Шпонка 10x8x100 ГОСТ 8788-68.

Размеры сечений шпонки (рис.3.7.): $d=36$ мм, $h=8$ мм, $t=5$ мм, $l_p=9$ мм.

Таким образом, в результате выполненных конструкторских расчетов подобраны и установленные оптимальные конструктивные элементы разрабатываемой конструкции.

3.5 Разработка вопросов безопасности труда для конструкции установки для удаления выхлопных газов. Охрана окружающей среды при эксплуатации установки для удаления выхлопных газов

3.5.1 Требования безопасности, предусмотренные в конструкции сервисного агрегата.

- Признак расположения: сервисный агрегат расположен на базе автомобиля.

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

- Сервисный агрегат должен иметь надежное заземление.
- Трубопроводы 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 мастера при эксплуатации установки для удаления выхлопных газов

Инструкция по охране труда мастера-наладчика при эксплуатации сервисного агрегата

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 установки для удаления выхлопных газов к работе

- Освещать установку 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 установкой для удаления выхлопных газов на площадке при её уклоне более 5%;
- работа с подставками на непрочной или неровной поверхности;
- работа при плохом освещении помещения;
- превышать заявленную конструкцией грузоподъёмность домкратов;
- использовать сервисный агрегат с повреждёнными элементами.

Требования безопасности в чрезвычайных ситуациях

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

- немедленно прекратить работу;
- опустить груз при использовании домкратов, а при условии, если это не представляется возможным, осуществить меры для ограждения места подъёма груза;
- 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;
 - опустить груз;

- 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;

- опустить груз на землю (площадку);

- покинуть рабочую площадку и укрыться в безопасном месте.

- Обо всех аварийных ситуациях работнику, который использует домкрат, необходимо информировать инженерно-технического работника, ответственного за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии.

Требования безопасности по окончании работ

- По окончании работ необходимо привести установку для удаления выхлопных газов в исходное положение.

- Не допускается использование сервисного агрегата не по назначению.

- По окончании работ проконтролировать состояние сервисного агрегата 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 установки для удаления выхлопных газов

При эксплуатации установки для удаления выхлопных газов 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 установки для удаления выхлопных газов

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции установки для удаления выхлопных газов

Масса конструкции установки для удаления выхлопных газов определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K; \quad (3.11)$$

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	Рама	6,51	0,78	5,1	1	5,1
2	Воздуховод	3,98	1,78	7,1	1	7,1
3	Ось	0,41	2,78	1,15	1	1,15
4	Крышка	0,05	3,78	0,19	1	0,19
5	Корпус	0,01	4,78	0,031	2	0,062
6	Держатель	0,15	5,78	0,88	1	0,88
7	Соединитель	0,06	6,78	0,39	1	0,39
8	Обруч	0,04	7,78	0,29	1	0,29
9	Шайба	0,01	8,78	0,1	1	0,1
Итого:						15,262

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	32	0,028	0,896	21	672
2	Гайки	32	0,019	0,608	19	608
3	Шайбы	64	0,01	0,64	13	832
4	Вентилятор	1	8,7	8,7	5800	5800
5	Электродвигатель	1	4,3	4,3	6000	6000
6	Муфта	1	0,35	0,35	1700	1700
Итого:			15,5		15612	

Определим массу конструкции по формуле 3.11, подставив значения

из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (15 + 15) \cdot 1,12 = 34 \text{ кг}$$

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:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.12)$$

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 ($K_{нац} = 1,15 \dots 1,4$).

$$C_6 = (15 \cdot (2,50 \cdot 1,50 + 2,20) + 15612) \cdot 1,17 = 18372 \text{ руб.}$$

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	34	44
Балансовая стоимость, руб.	18372	25000
Расход топлива, л/час	0,9	1,2
Часовая производительность, ед/ч	4,3	4,1
Количество обслуживающего персонала,	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	250	250
Норма амортизации, %	22	22
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	400	400

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:

(3.13)

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

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.13) получим:

$$\mathfrak{E}_{e0} = \frac{1,2}{4,1} = 0,29 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathfrak{E}_{e1} = \frac{0,9}{4,3} = 0,21 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.14)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{44}{4,1 \cdot 400 \cdot 3} = 0,0089 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{34}{4,3 \cdot 400 \cdot 3} = 0,0067 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.15)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{25000}{4,1 \cdot 400} = 15,244 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{18372}{4,3 \cdot 400} = 10,682 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.16)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{4,1} = 0,2439 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{4,3} = 0,2326 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_3 + C_{\text{рто}} + A \quad (3.17)$$

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

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

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

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.18)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 250 \cdot 0,2439 = 60,98 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{зп1} = 250 \cdot 0,2326 = 58,14 \text{ руб./ед}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_{э} = Эе * Ц_{тсм} ; \quad (3.19)$$

где $Ц_{тсм}$ - комплексная цена за топливо, руб/литр.

$$C_{э0} = 21 \cdot 0,29 = 6,15 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 21 \cdot 0,21 = 4,40 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.20)$$

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

$$C_{рто0} = \frac{25000 \cdot 15}{100 \cdot 4,1 \cdot 400} = 2,2866 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{18372 \cdot 15}{100 \cdot 4 \cdot 400} = 1,6022 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_ч \cdot T_{год}} \quad (3.21)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{25000 \cdot 22}{100 \cdot 4,1 \cdot 400} = 3,354 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{18372 \cdot 22}{100 \cdot 4,3 \cdot 400} = 2,35 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.17:

$$S_0 = 60,98 + 6,15 + 2,29 + 3,35 = 72,76 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 58,14 + 4,4 + 1,6 + 2,35 = 66 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.22)$$

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

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 72,76 + 0,1 \cdot 15,244 = 74,29 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 66,49 + 0,1 \cdot 10,682 = 67,56 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (72,76 - 66,49) \cdot 4,3 \cdot 400 = 10793 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.24)$$

$$E_{\text{год}} = (74,29 - 67,56) \cdot 4,3 \cdot 400 = 11578 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{61}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.25)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{18372}{10793} = 1,7022 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.26)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{10793}{18372} = 0,59$$

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	4,1	4,3	105
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	15,244	10,682	70
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,2927	0,2093	72
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0089	0,0067	75
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,244	0,233	95
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	72,76	66,49	91
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	74,29	67,56	91
8	Годовая экономия, руб./ед.	10793,23		
9	Годовой экономический эффект, руб.	11577,95		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,70		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,59		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 1,70 года, и коэффициент эффективности равен: 0,59

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты проектирования позволяют сделать следующие выводы: значительный объем работы проведен с введением предложенной системы эксплуатации автомобилей, реализацией мероприятий по проектированию парка автомобилей и участка технического обслуживания автомобилей.

Проектирование участка технического обслуживания и подбор нового технологического оборудования способствует повышению интенсивности использования производственной площади, повышению культуры производства.

Разработанная конструкция установки для удаления выхлопных газов позволяет существенно повысить качество процесса технического обслуживания и диагностирования автомобилей на предприятии и, судя по технико-экономическим расчетам, имеет высокую экономическую эффективность внедрения в размере 11577 рублей. Разработанная конструкция установки для удаления выхлопных газов имеет срок окупаемости менее двух лет, сравнительно высокую годовую экономию в размере 10793 рубля, и следовательно, конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, при коэффициенте равном 0,59.

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.Крамаренко Г.В., Барашков И.В. «ТО автомобилей» [Текст]: – М.: Транспорт, 2002-368с.
- 15.Мудров А.Г. Текстовые документы. [Текст]: Учебно-справочное пособие. - Казань: РИЦ «Школа», 2004.-144 с.
- 16.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.
- 17.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.
- 18.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.
- 19.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.

20.Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики [Текст]: учебник / Н.Я.Яхьяев, А.В.Кораблин. - М : Изд-кий центр Академия, 2009. - 256 с.