

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 снабжения автомобильного хозяйства
топливо-смазочными материалами
с разработкой конструкции топливозаправщика

Шифр ВКР. 230303.224.18

Дипломник	студент		Шакиров И.А.
		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 Шакирову Ильнуру Айратовичу

1. Тема ВКР «Проектирование снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами с разработкой конструкции топливозаправщика»

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,
- проектирование снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами,
- проектирование конструкции топливозаправщика,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- классификация топливных заправщиков,
- станция заправки и сервисного обслуживания автомобилей,
- номограмма определения доставки нефтепродуктов,
- сборочный чертеж топливного заправщика,
- 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 снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами	25.05.2018 г.	2 листа графической части
3.Проектирование топливного заправщика	10.06.2018 г.	3 листа графической части

Студент _____ Шакиров И.А.

Руководитель ВКР _____ Сёмушкин Н.И.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Шакирова И.А.
на тему «Проектирование снабжения автомобильного хозяйства
топливо-смазочными материалами
с разработкой конструкции топливозаправщика»

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 рисунков, таблиц. Список использованной литературы состоит из наименований.

В первом разделе дан анализ конструкций топливных заправщиков и сформулированы цели выпускной квалификационной работы.

Во втором разделе проведено проектирование снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами, проектирование станции заправки и сервисного обслуживания автомобилей, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, также разработаны мероприятия по защите окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция топливного заправщика, дана инструкция по его безопасной эксплуатации, проведено технико-экономическое обоснование конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями.

ABSTRACT

to final qualification work of Shakirov I.A.
on a subject " Projection of supply of automobile economy
fuel greases with development of a design of the fueler "

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 fuel refuelers is given and the purposes of final qualification work are formulated.

In the second section projection of delivery of automobile economy fuel-lubricants, projection of the station of gas station and service 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 design of the fuel refueler is developed, the instruction for his 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 Обзор конструкций топливных заправщиков на .1 базе автомобилей	8
1 Основные положения организации работ по .2 снабжению топливом машинно-тракторных агрегатов в полевых условиях	18
1 Задачи выпускной квалификационной работы .3	20
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СНАБЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ТОПЛИВНО- СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	21
2 Виды и объём потребляемых нефтепродуктов .1	21
2 Общая организация снабжения автомобильного .2 хозяйства топливно-смазочными материалами	21
2 Определение запасов нефтепродуктов и .3 вместимости резервуарного парка	22
2 Определение запасов нефтепродуктов и .3.1 вместимости резервуарного парка	23
2 Расчёт страхового запаса нефтепродуктов .3.2	24
2 Расчет максимального уровня запасов .3.3 нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка	25
2 Порядок расчёта параметров нефтесклада .4	26
2 Техничко-экономические показатели типового .5 проекта нефтесклада	27
2 Выбор технологического оборудования для .6 приёма, отпуска и контроля качества топливо- смазочных материалов	28
2 Организация работы по снабжению топливом .7 автомобильного хозяйства	29

2	Выбор схемы завоза нефтепродуктов на предприятие	29
.7.1		
2	Организация приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов	30
.7.2		
2	Техническое обслуживание оборудования нефтескладов	31
.8		
2	Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве	32
.9		
2	Общие правила по охране труда	32
.9.1		
2	Меры по предупреждению	33
.9.2		
2	Реализация мероприятий по улучшению условий труда	34
.9.3		
2	Физическая культура на производстве	36
.10		
2	Охрана окружающей среды	37
.11		
3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТОПЛИВНОГО ЗАПРАВЩИКА	40
3	Технологии очистки топлива	40
.1		
3	Назначение конструкции	42
.2		
3	Устройство фильтра механизированного заправочного агрегата	43
.3		
3	Принцип действия конструкции	43
.4		
3	Конструктивные расчеты	45
.5		
3	Расчет потерь давления в фильтре	45
.5.1		
3	Расчет болта крепления фильтра	47
.5.2		
3	Расчет производительности агрегата	49
.5.3		
3	Обеспечение безопасности труда при эксплуатации конструкции	50
.5.4		

3	Требования безопасности конструкции	50
.5.4.1		
3	Инструкция по БТ на водителя-заправщика при	
.5.4.2	эксплуатации топливного заправщика	50
3	Технико-экономическая оценка конструкции	
.6	топливного заправщика	54
3	Расчёт массы конструкции топливного	
.6.1	заправщика и её стоимости	54
3	Расчёт технико-экономических показателей	
.6.2	эффективности конструкции и их сравнение	56
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	62
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63
	СПЕЦИФИКАЦИИ	65

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс является одним из основных потребителей нефтепродуктов в нашей стране. В настоящее время в сельском хозяйстве расходуется 40% дизельного топлива и свыше 30% бензина от всего потребляемого на производстве. В связи со значительным ростом расхода нефтепродуктов большую актуальность приобретает проблема создания высокомеханизированного и хорошо организованного нефтехозяйства в сельскохозяйственных предприятиях.

Для хранения запасов нефтепродуктов в хозяйствах создаются нефтесклады. Технико-экономические показатели процессов хранения, приёма и выдачи нефтепродуктов в значительной степени зависят от

применяемых проектов, по которым строят нефтесклады. В настоящее время в сельском хозяйстве только 30% нефтескладов построено по типовым проектам, имеется потребность в расширении сети заправочных станций.

Одна из основных причин малочисленности типовых нефтескладов - отсутствие методов определения вместимости резервуарного парка, с помощью которых можно выбрать необходимый типовой проект нефтесклада. Целью данной работы является проектирование снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Обзор конструкций топливных заправщиков на базе автомобилей

В настоящее время серийно производятся и используются в сельскохозяйственных предприятиях и автомобильных хозяйствах следующие топливные заправщики на базе автомобильного шасси.

Топливозаправщик АТЗ-56152-010-30 на шасси Камаз 43114 -1912(Евро 3), предназначен для перевозки светлых сортов топлива и заправки автомобилей, тракторов и другой самоходной техники, а также сокращения продолжительности выполнения этих операций. Топливозаправщик АТЗ-56152-010-30 на шасси Камаз 43114, с полноприводной-вездеходной колесной формулой отлично подходит для организаций, эксплуатирующих технику в условиях плохих дорог или бездорожья, например фермерские хозяйства или агропромышленные холдинги. Объем цистерны - 7,8 м³.

Топливный заправщик АТЗ-56152-010-30 на шасси Камаз 43114 -1912 изображен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 - Топливный заправщик АТЗ-56152-010-30 на шасси автомобиля Камаз 43114 -1912

Основными конструктивными особенностями топливного заправщика АТЗ-56152-010-30 являются:

Подробные характеристики топливного заправщика АТЗ-56152-010-30 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристики АТЗ-56152-010-30

Наименование показателей	Значение показателей
Базовое шасси	КамАЗ-43114
Вместимость цистерны, м ³	7,8
Форма поперечного сечения цистерны	чемоданное
Количество отсеков, шт.	1-2
Материал цистерны	Сталь СтЗСП 5 кат.
Габаритные размеры, мм	7 550 х 2 500 х 3 100
Плотность, т/м ³	0,83
Колесная формула	6 х 6
Мощность двигателя, кВт	180 (260)

(л.с.)	
Снаряженная масса, кг	10 650
Полная масса, кг	15 500
Насос	СЦЛ-00
Высота самовсасывания, м	4,5
Привод	от коробки отбора мощности через карданный вал

Топливозаправщик АТЗ-10 на шасси автомобиля Урал-4320-1912-40 предназначен для хранения светлых нефтепродуктов и их транспортировки по всем видам дорог и местности, а также для механизированной заправки различной техники с измерением выдаваемого объема топлива.

Топливозаправщик АТЗ-10 в основном применяется для доставки топлива в отдаленные районы, небольшие фермерские хозяйства, полевые станы, а также заправки автотракторной техники при помощи дозаторов или топливораздаточных колонок. Пример того, как выглядит АТЗ-10 (Автомобильный топливный заправщик) на шасси автомобиля Урал-4320-1912-40, показан на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Топливный заправщик АТЗ-10 на шасси автомобиля Урал-4320-1912-40

Топливозаправщик оборудован топливораздаточным пистолетом, счетчиком и насосом для наполнения и слива цистерны. Цистерна может иметь несколько (два или три) изолированных отсеков для различных марок топлива. В этом случае отдельные отсеки оборудуются собственными устройствами учета отпуска жидкостей. Расширительная горловина расположена в задней части цистерны. На горловине цистерны, изготовленной как мера полной вместимости, предусмотрено смотровое окно для контроля полноты налива продукта.

Цистерна оборудована люком-лазом с герметичной крышкой; лестницей, расположенной внутри емкости; трубой заливной и дренажной трубкой предназначенной для отвода паровоздушной смеси при наполнении цистерны.

Для выполнения рабочих операций автотопливозаправщик оборудован станцией наполнения-слива. На цистерне установлен центробежный насос 1СВН-80А. Бортовая насосная установка имеет надежный механический привод от ДОМа двигателя базового шасси. При предельном наполнении автоматически срабатывает световая и звуковая сигнализации и останавливается заполняющий насос.

Автоцистерна безопасна в эксплуатации. Для обслуживания люков цистерна оборудована площадками обслуживания с просечной опорной

поверхностью для предотвращения скольжения в любых климатических условиях.

Подробные характеристики топливного заправщика АТЗ-10 на шасси автомобиля Урал-4320-1912-40 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики топливного заправщика
АТЗ-10 на шасси автомобиля Урал-4320-1912-40

Наименование показателей	Значение показателей
Шасси	Урал 4320-1912-40
Формула колесная	6х6
Масса автомобиля полная, кг	19 220
Максимальная скорость, км/ч	75
Емкость бака, л	300
Дорожный просвет, мм	360
Габаритные размеры автомобиля, мм	9120×2500×3100
Рабочая вместимость цистерны, м ³	10
Количество секций	1
Насос	1СВН-80А
Производительность насоса, м ³ /ч	34,8
Глубина самовысасывания, м	Не менее 6,5
Время заполнения цистерны насосом, мин	30
Количество персонала, чел.	1

Цистерна имеет эллиптическую форму состоящую из емкости, которая изготовлена из качественной углеродистой стали, имеет цельносварную конструкцию, с ребра жесткости и с дополнительную боковую защиту.

Для перевозки бензина используется специальный транспорт – прочный, стойкий к износу и безопасный в пожарном отношении топливный

заправщик АТЗ 36135-011 на шасси ГАЗ 3309. Он имеет яркую окраску, надпись «огнеопасно» и обязательно комплектуется огнетушителями. Оснащенный турбодизельным экономичным мотором, он принадлежит к четвертому поколению грузовиков средней грузоподъемности. Основную массу этих машин производят в Нижнем Новгороде. Модель представляет собой специальную герметичную цистерну, поставленную на колеса, кроме того, присутствуют заправочный пистолет и счетчик расхода сливаемого горючего.

Это вид специализированных автомобилей применяется для доставки и не очень длительного хранения бензина различных марок. Плотность его не должна превышать 0,83 тонны на кубометр. Чтобы заливать и выгружать нефтепродукты, имеется насос, привод которого работает от коробки отбора мощности. При наличии заправочного пистолета машину возможно использовать для заправки всевозможной техники. Внешний вид топливного заправщика АТЗ 36135-011 показан на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Топливный заправщик АТЗ 36135-011 на шасси ГАЗ 3309

Дизельный мотор минского производства с четырьмя цилиндрами и турбонаддувом можно назвать весьма экономным. При шестидесяти километрах в час ему нужно около 14 литров на сто километров. Он оснащен жидкостной охлаждающей системой. Горючее подается непосредственно в камеру сгорания, имеется электронный блок зажигания. У агрегата

механическая КПП. Для управления рабочими двухконтурными тормозами и облегчения поворота руля используются гидроприводы. Стояночная система тормозов – механического типа, выполнена на трансмиссии.

Кабина целиком сделана из металла, у нее внутри имеется два отдельных сиденья. Есть вентиляционная и отопительная системы. Имеется возможность менять угол наклона спинки и высоту водительского кресла. Продуманно сделана шумоизоляция. На дверях внутри имеются большие удобные карманы. Цистерна с ребрами жесткости внутри (служащими для усиления конструкции и спасающими от гидроударов) бывает односекционной или двухсекционной. Она имеет цилиндрическую форму с сечением в форме эллипса. Это сделано для максимальной устойчивости. Внешний слой цистерны сделан из окрашенной стали толщиной не менее трех миллиметров. В середине находится теплоизолятор (как правило, это пенопласт), а внутри – еще один слой стали, прошедшей особую обработку от коррозии.

Включенный насос через систему труб подает топливо в цистерну. За 15 минут она заполняется полностью.

Возможно также применение постороннего насоса – тогда заправка горючего осуществляется сверху. Для слива бензина можно также использовать насос или подождать, пока он выльется сам через рукава для слива (которых имеется две штуки). Для этого понадобится около получаса.

В верхней части цистерны находятся два люка с герметичными крышками, а сбоку – лестница. Если модель является топливозаправщиком, то она комплектуется одним узлом выдачи. Состоит он из раздаточного крана, пистолета для заправки автомобилей и счетчика. Пистолет вместе с очистным фильтром находится на конце раздаточного рукава. Технические характеристики топливного заправщика АТЗ 36135-011 на шасси ГАЗ-3309 представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Технические характеристики топливного заправщика АТЗ
36135-011 на шасси ГАЗ-3309

Характеристики	Показатели
Базовый автомобиль	ГАЗ 3309
Тип двигателя	Дизельный, ММЗ Д-245.7
Максимальная скорость, км/ч	95
Количество цилиндров в двигателе	4
Диаметр цилиндра, мм	110
Величина хода поршня, мм	125
Рабочий объём двигателя, л	4,75
Колёсная формула	4×2
Дорожный просвет, мм	265
Снаряжённая масса, кг	3965
Полная масса, кг	8180
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	7500×2500×3450
Тип насоса	СЦЛ-00
Максимальная производительность насоса, м ³ /ч	21,6
Высота самостоятельного всасывания, м	4,5
Объём топливной цистерны, м ³	4,9

Топливозаправщик ГАЗ-С41R13-10 "ГАЗон NEXT" (НЕКСТ) предназначен для транспортировки, кратковременного хранения светлых нефтепродуктов и заправки ими другой техники. Номинальная вместимость цистерны - 5300 литров. Внешний вид топливного заправщика ГАЗ-С41R13-10 показан на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Топливный заправщик ГАЗ-С41R13-10 на базе "ГАЗон NEXT"

Оборудование топливного заправщика ГАЗ-С41R13-10 :

- цистерна с волнорезами;
- раздаточный кран А50-М;
- алюминиевые крышки горловин;
- пневматический донный клапан;
- заднее защитное устройство (ЗЗУ);
- устройство ограничения скорости (90 км/ч);
- шаровые краны для светлых нефтепродуктов;
- быстроразъемные соединения Camlock Промприбор;
- прямооточный фильтр ФСП-80 в гидролинии перед насосом;
- прямооточный фильтр ФСП-50 в гидролинии перед счетчиком;
- дистанционный выключатель в соответствии с требованиям ДОПОГ;
- раздаточный рукав (диаметр условного прохода - 20 мм., длина - 5 м.);
- устройство дыхательное УД-2 80 с огнепреградителем на каждый отсек;
- счетчик жидкости ППО-40-0,6 СУ Промприбор, г. Ливны (допустимая погрешность измерения 0,5%, диаметр условного прохода - 40 мм, давление измеряемой среды 0,6 Мпа, расход - от 1,8 до 25,0 куб.м/ч;
- слив воды из ограждения горловин от пролива нефтепродуктов (экологического короба) с шаровым краном и патрубком на конце, в

передней части цистерны с выводом в левую сторону по ходу движения ТС.

В комплектацию топливного заправщика ГАЗ-С41R13-10 также входят:

- знак аварийной остановки;
- два огнетушителя ОП-5 в пеналах;
- два пластиковых противооткатных упора;
- ЛКМ PROSPECTRUM COATINGS B.V.B.A (Бельгия);
- проблесковый маячок оранжевого или желтого цвета;
- цепь заземления, постоянно контактирующая с землей;
- надпись "Огнеопасно" справа, слева и сзади цистерны;
- знак опасности (3 класс) справа, слева и сзади цистерны;
- трос заземления БЗЗ-10 со штырем на конце (длина - 10 м.);
- поручень безопасности;
- горловины с ограждением от пролива нефтепродуктов (экологический короб);
- освещение узла выдачи топлива;
- два пластиковых пенала длиной три метра для напорно-всасывающих рукавов;
- знак "Вещество опасное для окружающей среды" справа, слева и сзади цистерны;
- глушитель, оборудованный искрогасителем, в средней части ТС, выведенный влево;
- барабан для намотки раздаточного рукава;
- пластиковый ящик для инструментов с левой стороны по ходу движения ТС в задней части;
- два напорно-всасывающих рукава Gassoflex / Tescoflex (диаметр - 75 мм., длина - 3 метра);
- два знака опасности груза с возможностью крепления в передней и задней части топливозаправщика;

- два пластиковых пенала под огнетушители справа и слева по ходу движения ТС на переднем донце цистерны;
- площадка обслуживания из оцинкованного просеченного листа, обеспечивающая безопасную работу оператора;
- пластиковый ящик для песка массой не менее 25 кг с левой стороны по ходу движения ТС, в задней части АТЗ;
- световозвращающая микропризматическая лента (Reflexite США), соответствующая требованиям правил 104 ЕЭК ООН;
- два знака опасности груза на каждый отсек (справа и слева) с возможностью крепления на экологическом коробе для дизельного топлива или бензина.

Технические характеристики топливного заправщика ГАЗ-С41R13-10 представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики топливного заправщика ГАЗ-С41R13-10

Шасси	ГАЗ-С41R13-10 "ГАЗон NEXT"
Колесная формула	4 х 2
Вместимость цистерны, л	5 300
Поперечное сечение цистерны	эллипс
Материал цистерны	низколегированная сталь 09Г2С
Толщина металла, мм	3
Количество отсеков	2
Налив цистерны	верхний
Слив цистерны	самотеком / при помощи

	насоса
Насос	СЦЛ-01А-Т
Привод	от двигателя шасси через КОМ
Высота самовсасывания, м	6
Производительность, м ³ /ч	38

Достоинства топливозаправщика ГАЗ-С41R13-10 заключаются в следующем:

- Лестница и поручень, раскладывающийся с уровня земли (с фиксатором от самопроизвольного раскладывания) для безопасного доступа на верхнюю площадку.
- Узел выдачи топлива (УВТ), расположенный в кормовой части автоцистерны, позволяет производить отпуск топлива, как с правой, так и с левой стороны топливозаправщика.
- Алюминиевая коммуникация автоцистерны снижает снаряженную массу АТЗ, увеличивает срок службы этого элемента надстройки и улучшает качество выдачи топлива, ввиду отсутствия коррозии в трубопроводах.
- Блок пневмоуправления зарубежного производства улучшает эргономику топливозаправщика.
- Напорно-всасывающие рукава зарубежного производства с быстросъемными соединениями просты в использовании и сохраняют гибкость при эксплуатации в холодное время года.
- Длина надстройки автоцистерны, поделенной на два отсека, всего 2470 мм, что уменьшает гидроудар на емкость при разгоне и торможении, увеличивая тем самым срок службы АТЗ и повышая его устойчивость и безопасность при движении.

1.2 Основные положения организации работ по снабжению топливом машинно-тракторных агрегатов в полевых условиях

Действующая система организации работ по снабжению топливом машинно-тракторных агрегатов в полевых условиях предусматривает выполнение конкретного перечня операций с заданной трудоемкостью при появлении необходимости в заправке. Таким образом, снабжение топливом сельскохозяйственной техники в полевых условиях является особо ответственным мероприятием.

Сельское хозяйство – один из главных потребителей топлива. Поэтому любое сельскохозяйственное предприятие не может осуществлять свою производственную деятельность без запаса топлива и обеспечения им своей техники в необходимом количестве и требуемое время.

Не редко работникам сельского хозяйства приходится заправлять технику, работающую на полях «в ручную». Если правильно организовать заправку автотехники в полевых условиях – это уменьшит потери топлива, снизит экологический ущерб и сэкономит время стоянки машин во время заправки.

Организация заправки сельхозтехники напрямую связана с работой автопарка и зависит от условий работы. В сельском хозяйстве во время полевых работ очень часто приходится менять местоположение техники, в этом случае заправку автотранспорта целесообразнее организовать при помощи передвижных топливных заправщиков. Это сократит ненужные переезды комбайнов и тракторов. А необходимое для полевых работ топливо будет подвозиться непосредственно к месту работы трактора или комбайна. Так же использование передвижных топливных заправщиков улучшит и условия заправки, сделает их более удобными и быстрыми.

Кроме полевых работ, бывают и такие, когда техника при перевозках связана только с определенными пунктами. В таких случаях заправка может быть организована стационарно на одной из таких машин.

Если агрохолдингу или фермерскому хозяйству необходим какой-то постоянный запас топлива и оперативный отпуск горючего, а устроить

стационарную АЗС нет возможности или нет необходимых условий, то решением данной проблемы может быть мобильная топливный заправщик на базе грузового автомобиля отечественного производства.

Топливный заправщик, состоит из емкости, объем которой может быть от 2000 до 30000 литров. Топливная емкость сделана из стали, совместимой для работы с дизтопливом. Резервуар для топлива морозоустойчив, не поддается коррозии и не меняет своих химических и физических свойств в диапазоне температуры от -40 до +60 градусов Цельсия. Благодаря таким свойствам использование топливных заправщиков возможно при различных климатических условиях.

Обычно к такому резервуару устанавливают топливораздаточную колонку, требующую источник электропитания 12V, 24V и 220V, производительностью от 40 л/мин до 120 л/мин. На металлической платформе устанавливается насос, который надежно крепиться к резервуару. Комплекс оборудован механическим счетчиком раздачи топлива, который при необходимости можно заменить электронным. ТРК оборудован шлангом и раздаточным пистолетом.

Топливный заправщик на базе грузового автомобиля подходит абсолютно для любого транспорта.

1.3 Задачи выпускной квалификационной работы

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо выполнить проектирование топливного заправщика сельскохозяйственной техники.

В рамках конструктивной разработки целесообразно разработать конструкцию топливного заправщика на базе автомобиля для организации работ по снабжению топливом машинно-тракторных агрегатов в полевых условиях.

При этом будут решаться следующие задачи:

- повышение производительности машинно-тракторных агрегатов,
- сокращение сроков выполнения операций,
- сокращение перегонов сельскохозяйственной техники.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СНАБЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ТОПЛИВО-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

2.1 Виды и объём потребляемых нефтепродуктов

Сельское хозяйство Республики Татарстан с каждым годом всё больше пополняется тракторами, автомобилями, самоходными машинами, потребляющими большое количество нефтепродуктов. Исходя, из задания на выполнение выпускной квалификационной работы составлена таблица 2.1, где приведены объём и виды расхода нефтепродуктов на три года.

Таблица 2.1 - Виды и объём расхода нефтепродуктов

Годы	Диз. топливо, т	Бензин, т	Мотор. масло, т.	Соли- дол, т.	Трансмис. масло, т.
2017	216,10	62,38	12,9	0,78	5,1
2018	256,64	65,87	12,67	0,79	5,0
2019	295,17	69,33	12,72	0,78	5,15

2.2 Общая организация снабжения автомобильного хозяйства топливно-смазочными материалами

Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия это специализированное подразделение, представляющее собой совокупность инженерных сооружений, оборудования, технических средств и части инженерной службы, предназначенных для выполнения операций снабжения нефтепродуктами, их транспортирования, приёма, отпуска, хранения и заправки машин.

Нефтехозяйство осуществляет следующие функции: получение нефтепродуктов со снабжающей нефтебазы, хранение нефтепродуктов, заправку машинно-тракторного парка топливом и смазочными материалами, а также отпуск нефтепродуктов для других производственных нужд; учёт расходования нефтепродуктов в хозяйстве; борьбу с качественными и количественными потерями нефтепродуктов; сбор отработанных нефтепродуктов в хозяйстве; контроль качества применяемых нефтепродуктов; поддержание нефтескладского оборудования в исправном состоянии путём проведения технического обслуживания.

В состав топливного хозяйства предприятия входят: транспортные средства для доставки нефтепродуктов; склады для хранения нефтепродуктов: стационарные пункты заправки машинно-тракторного парка нефтепродуктами: передвижные средства заправки.

Решение этой задачи зависит от ряда факторов, основными из которых являются: вместимость нефтесклада, средний запас нефтепродуктов,

обеспеченность оборудованием, наличие технологической и нормативной документации, а также состав исполнителей.

Перечень технологического оборудования, применяемого для хранения, выдачи, учёта и контроля качества нефтепродуктов, оговорен в типовых проектах складов нефтепродуктов и маслоскладов.

Служба нефтехозяйства предназначена для обеспечения бесперебойной и рациональной работы нефтехозяйства. Состав службы: заведующий центральным нефтескладом (руководитель службы) и сотрудники (кладовщик и заправщики).

2.3 Определение запасов нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка

При проектировании нефтехозяйств рассчитывают оптимальный объём, частоту и периодичность доставки нефтепродуктов, максимальный уровень запасов нефтепродуктов и вместимость резервуарного парка, страховой запас нефтепродуктов. По результатам расчёта выбирают типовой проект нефтесклада и модель регулирования запасов нефтепродуктов.

Для расчётов принимаем следующие исходные данные: годовой расход дизельного топлива составляет 295т в год, автобензина - 69т в год, расстояние доставки нефтепродуктов – 140 км, дорожные условия от распределительной нефтебазы до центральной усадьбы- асфальт, время задержки доставки нефтепродуктов-2 дня.

Все расчёты выполняются на компьютере, и по результатам расчётов выбирается типовой проект нефтесклада.

2.3.1 Определение запасов нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка

Оптимальный объём доставки (оптимальная вместимость автоцистерны) определяют из минимума затрат на доставку и хранение нефтепродуктов по формуле [2]:

$$V_A = \sqrt{\frac{Q_{\Gamma} - L_D}{L_X}} \quad (2.1)$$

где Q_{Γ} -годовой расход нефтепродукта, т;

L_D - стоимость доставки нефтепродукта, руб;

L_X - стоимость хранения запасов нефтепродуктов на нефтескладе, руб/т.

Стоимость доставки и хранения 1т нефтепродукта рассчитываем по формулам [2]:

$$L_D = 0,2 + 0,1R_D \quad (2.2)$$

$$L_X = \frac{d_1}{pf} + \frac{k + C_T}{2} \quad (2.3)$$

где R_D -расстояние доставки, км;

d_1 -эмпирический коэффициент затрат на содержание одного резервуара, руб/м;

p -плотность нефтепродукта, т/м;

После постановки числовых значений в формулу (2.3) получим стоимость хранения, зависящую от вида топлива: для дизельного топлива – 1380,5 руб/т в год; для бензина - 2160,3 руб/т в год.

Оптимальную частоту и периодичность 1 ц. оптовой доставки топлива находим по формулам [2]:

$$N_{оп} = \frac{Q_{\Gamma}}{V_A} \quad (2.4)$$

$$t = \frac{T}{N_{оп}} \quad (2.5)$$

где T -длительность расчётного периода

Полученное по формуле (2.1) значение оптимального объема доставки - это оптимальная вместимость автоцистерны, которую экономически целесообразно применять при доставке нефтепродуктов на данный нефтесклад в течении всего года.

2.3.2 Расчёт страхового запаса нефтепродуктов

Эффективность регулирования запасов нефтепродуктов на нефтескладе во многом зависит от точности определения уровня страхового запаса. Страховой запас служит для обеспечения МТП нефтепродуктами, в случаях отклонения от среднего, в сторону увеличения суточного расхода нефтепродуктов, за время задержки заказа t_g , при оперативном контроле запасов и за время $t_g + t$ при периодическом контроле запасов, где t - периодичность контроля запасов топлива на нефтескладе.

В зависимости от применяемой модели доставки топлива страховой запас определяем по следующим формулам [2]:

- модель с постоянным объёмом доставки:

при оперативном контроле

$$S = (K_g - 1)Gt_D^i \quad (2.6.)$$

- при периодическом контроле

$$S = (K_g - 1)G(t_D^i + t_{\text{ц}} / 2) \quad (2.7.)$$

- модель с переменным объёмом доставки, при периодическом контроле запасов

$$\bullet \quad S = (K_g - 1)G(t_D^i + t_{\text{ц}}) \quad (2.8)$$

где K_g - коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродуктов;

G -средний суточный расход нефтепродуктов, т;

$t_{\text{ц}}$ -периодичность контроля уровня запасов на нефтескладе, сутки;

i -эмпирический показатель степени.

2.3.3 Расчёт максимального уровня запасов нефтепродуктов и вместимости резервуарного парка

Устанавливаем оптимальную периодичность контроля запасов топлива по формуле (2.5.) и определяем максимальный уровень запасов по формуле[2]

$$V_{\max} = S + G(t_{\text{д}}^i + t_{\text{ц}}) \quad (2.9.)$$

Вместимость резервуарного парка определяем по наибольшему значению максимального запаса путём деления на плотность нефтепродукта и коэффициент использования резервуарной вместимости в тоннах [2].

$$V = \frac{V_{\max}}{pf} \quad (2.10)$$

После определения вместимости резервуарного парка по всем видам нефтепродуктов находим их сумму и по этой сумме выбираем типовой проект нефтесклада.

2.4 Порядок расчёта параметров нефтесклада

Параметры при расчёте:

Q (1) -годовой расход дизельного топлива

$$Q(1)=295,2\text{т};$$

Q(2)-годовой расход бензина,

$$Q(2)=69,33 \text{ т};$$

K(1)-плотность дизельного топлива

$$K(1)=0,83\text{т/м},$$

K.(2)-плотность бензина

$$K(2)=0,75\text{т/м},$$

K-расстояние доставки нефтепродуктов

$$K=140 \text{ км},$$

T 1-время задержки доставки нефтепродуктов,

$$T1=2;3;4;5;6, \text{суток}$$

В целях оптимизации расчёт ведётся при различном времени задержки доставки.

периодичность контроля запаса дизельного топлива;

-периодичность контроля запаса бензина, сут

В целях оптимизации расчёт ведётся при различных $T2(1)$ и $T2(2)$. $Ц1$ - стоимость хранения 1т дизельного топлива; $Ц1)=770,6$ руб/т. $Ц2$) - стоимость хранения 1т бензина; $Ц2)=1000,6$ руб/т. $T3$ - расчётный период; $T3=365$ дней; 1 -коэффициент неравномерности суточного расхода топлива; $=4$.

A -эмперический показатель степени,

$$A=1.$$

-коэффициент заполнения резервуаров

$$P=0,95.$$

Расчёты ведутся по трём моделям управления запасами топлива:

- модель с постоянным объёмом доставки, при оперативном контроле уровня запасов топлива;

- модель с постоянным объёмом доставки, при периодическом контроле запасов топлива;

- модель с переменным объёмом доставки, при периодическом контроле запасов.

На основании расчётов можно сделать вывод: наиболее эффективно применение модели с постоянным объёмом доставки, при оперативном контроле запасов топлива, при минимальном времени задержки доставки топливо-смазочных материалов.

Учитывая, что в настоящее время на нефтескладах существует периодический контроль уровня запасов,

- на первом этапе следует применять для регулирования запасов нефтепродуктов модели с периодическим контролем запасов,

- в напряжённые месяцы - модели с переменным объёмом доставки,

- в ненапряжённые- модель с постоянным объёмом доставки.

В дальнейшем по мере оснащения резервуарного парка нефтесклада средствами оперативного контроля уровня запасов (уровнемерами с дистанционным объёмом показаний) следует применять модель с постоянным объёмом доставки при оперативном контроле запасов.

По результатам расчёта установлено, что для исходных данных наиболее рационально выбрать типовой проект нефтесклада 704-2-87.

2.5 Техничко-экономические показатели типового проекта нефтесклада:

Площадь участка, га	0,21
Расход тепла, к.кал/ч	14208
Потребляемая мощность электроэнергии, кВт	19,54
Вместимость резервуарного парка для нефтепродуктов, м :	
- дизельного топлива	50
- бензина	25
Число раздаточных колонок для:	
- дизельного топлива	1
- бензина	2
Число приёмно-раздаточных стояков	3
Сметная стоимость-всего, тыс.руб	3500,3
В том числе строительно-монтажных работ	1369,1
оборудования	2141,2.

В типовой проект вносим изменения по результатам расчётов и экономических соображений. И так принимаем: вместимость резервуаров для дизтоплива - 55м^3 ; для бензина - 25м^3 ; дополнительный резервуар - 5м^3 ; топливораздаточные колонки для бензина и дизтоплива по 2м^3 . Так же изменяем расположение колонок по сравнению с типовым проектом. Располагаем колонки так, чтобы разделить транспортные потоки машин и тракторов. Бензиновые колонки в один, дизельные в другой ряд.

2.6 Выбор технологического оборудования для приёма, отпуска и контроля качества топливо-смазочных материалов

В современном нефтескладе все операции приёма и заправки нефтепродуктов должны быть механизированы. Для приёма нефтепродуктов из автоцистерн, выдачи топлива в автоцистерны и топливомаслозаправщики, перекачки топлива из одной ёмкости в другую применяются агрегаты приёмно-раздаточные ОЗ-9721 и ОЗ-23820. Для заправки автомобилей, тракторов и самоходных машин применяем топливораздаточные колонки 1КЭД-50-0,5-1 в количестве четырёх штук. Для хранения производственных запасов масел, заправки тракторов и автомобилей маслами, сбора и хранения отработанных масел, смазывания составных частей машин пластичными смазками, промывки смазочной системы дизелей применяются комплекты ОЗ-16032 ГОСНИТИ.

Для хранения дизтоплива и бензина применяем следующие ёмкости:

Дизтопливо: Кол-во

25м ³	2
------------------	---

Бензин:

10м ³	2
------------------	---

5м ³	1
-----------------	---

Также дополнительный резервуар ёмкостью 5м³ для дизтоплива.

Для контроля качества поступающих и хранящихся нефтепродуктов применяем ручную лабораторию РЛ.

При эксплуатации оборудования необходимо соблюдать все требования пожарной безопасности.

2.7 Организация работы по снабжению топливом автомобильного хозяйства

2.7.1 Выбор схемы завоза нефтепродуктов на предприятие

В настоящее время внедряется централизованная система завоза нефтепродуктов, т.е. завоз осуществляется автоцистернами специализированных подразделений. Сосредоточение машин на одном предприятии даёт возможность полнее и эффективнее использовать автоцистерны, сокращает транспортные расходы, снижает потери нефтепродуктов, позволяет лучше сохранить их качество.

Установлено что наилучшие технико-экономические показатели достигаются при следующей схеме снабжения: нефтебаза - автоцистерна - нефтесклад предприятия - топливный бак.

Повышение производительности труда и снижение себестоимости централизованного завоза нефтепродуктов можно достигнуть следующими путями:

- увеличение грузоподъёмности автоцистерны;
- организация диспетчерского управления транспортным процессом;
- внедрение закрытой системы приёмно-сдаточных и перекачивающих операций, устраняющих потери топлива и масел.

Централизованный завоз нефтепродуктов позволяет:

- обеспечить более полную загрузку транспортных средств;
- обеспечить более оперативное решение вопросов обеспечения предприятия нефтепродуктами.

2.7.2 Организация приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов

Заведующий нефтескладом при приёме нефтепродуктов обязан проверить правильность оформления документов, исправность цистерны автомобиля и наличие паспорта качества на принимаемый нефтепродукт. Оправдательным документом для списания и оприходования полученных нефтепродуктов на нефтескладах служит лимитно-заборная карта. На ней ведётся учёт расхода нефтепродуктов при заправке.

На каждую машину выписывается отдельная книжка. Каждый автомобиль имеет лимит на месяц, исходя из его марки и установленной нормы пробега.

После каждой заправки заправщик записывает количество нефтепродуктов заправленных в данную машину, и водитель расписывается в карте. Заведующий расписывается в путевом листе.

Хранение нефтепродуктов на нефтескладе осуществляется в горизонтальных стальных резервуарах. Резервуары выпускаемые промышленностью должны иметь внутреннее противокоррозионное покрытие, быть укомплектованы соответствующей нефтеарматурой и снабжены градуировочной таблицей.

Перед непосредственным использованием топлив необходимо чтобы они отстаивались в течении 48 часов. Топливо прошедшее отстаивание поступает в топливораздаточную колонку, где дополнительно очищается фильтром. Смазочные материалы хранятся в бочках, в помещении маслосклада.

Работники нефтехозяйства обязаны контролировать техническое состояние резервуаров, топливораздаточных колонок, кранов, чтобы исключить потери нефтепродуктов и при необходимости провести техническое обслуживание своими силами или силами специализированного пункта технического обслуживания.

2.8 Техническое обслуживание оборудования нефтескладов

По объёму проводимых работ техобслуживание нефтескладского оборудования подразделяется на ежедневное (ЕТО), первое и второе техническое обслуживание.

Ежедневное техническое обслуживание проводят работники нефтесклада и заправочного пункта предприятия.

К проведению технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 могут привлекаться специализированные бригады районных ремонтно-технических предприятий.

При первом техническом обслуживании, кроме очистительных работ, проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней, надёжность контактных зажимов и крепления агрегатов, давление, создаваемое насосом, подачу насоса, погрешность измерителя объёма, работу газоотделителя, дыхательного клапана и раздаточного крана, при необходимости промывают или заменяют фильтроэлементы при перепаде давления на фильтре более 0,12 МПа.

При втором техобслуживании на заправочном оборудовании проверяют работу насоса и электродвигателя, заменяют при необходимости лопасти ротора насоса и смазку подшипников, проверяют работу отсчётного устройства, обращая особое внимание на работоспособность механизма возврата стрелок или роликов в нулевое положение.

Из резервуаров сливают нефтепродукты, очищают и промывают их от загрязнений, проверяют на герметичность в соответствии с требованиями технических условий на данный тип резервуара. При необходимости подкрашивают оборудование.

Периодичность номерного обслуживания заправочного оборудования задаётся в количестве отпущенного нефтепродукта или по времени. Так, ТО-1 проводят после отпуска 200 тыс.л. нефтепродукта, но не реже одного раза в три месяца; ТО-2 проводится в два раза реже.

Периодичность техобслуживания резервуаров задаётся по времени, ТО-1 проводят через каждые 6 месяцев, независимо от вида хранимого нефтепродукта, ТО-2 для резервуаров с дизельным топливом проводится один раз в год, для резервуаров с бензином и маслом - один раз в 2 года. Кроме того, ТО-2 проводят каждый раз при смене сорта нефтепродукта в резервуаре.

2.9. Проектирование мероприятий по безопасности жизнедеятельности на производстве

2.9.1 Общие правила по охране труда

Перед началом работы необходимо проверить исправность приспособлений, инструментов, механизмов.

Начинать эксплуатацию оборудования, убедившись в наличии блокировочных механизмов и ограждений от вращающихся и режущих частей машин.

Перед началом работы проверить уровень освещенности рабочего места.

Не прикасаться к находящимся в движении элементам производственного оборудования и частям машин, не производить манипуляции с находящимися под напряжением частями оборудования, не обесточив их.

Не допускать наличия посторонних предметов на участке выполнения производственных работ. Перед пуском агрегата, станка рабочий должен лично проверить участок вокруг агрегата на предмет отсутствия посторонних лиц в зоне риска.

Выполняя работу, необходимо руководствоваться должностной инструкцией и технологической операционной картой.

Инвентарь и агрегаты, являющиеся более безопасными с точки зрения травмирования, располагаются выше менее безопасных предметов.

Детали, заготовленные заранее и готовые изделия необходимо хранить по отдельности, во избежание загромождения рабочего места.

Запрещается эксплуатировать машины, частично или полностью неисправные, использовать инструменты ненадлежащего качества.

По завершении работы, остановить и обесточить оборудование. Промасленную ветошь убрать в специальную емкость с крышкой.

По окончании трудового дня рабочее место необходимо привести в порядок: отключить электрооборудование, очистить инструменты и агрегаты от грязи и следов масел, снять защитную спецодежду, убрать остатки неиспользованных материалов.

Необходимо использовать инструменты, детали, спецодежду, СИЗ и вспомогательное оборудование строго по назначению, что позволяет избежать непредвиденных последствий.

2.9.2 Меры по предупреждению возгорания

На таком предприятии, как пункт по сервисному обслуживанию автомобилей, высока вероятность возгорания. Объясняется это тем, что на территории автосервиса хранится большое количество легковоспламеняющихся веществ, характеризующихся различной степенью опасности.

Во исполнение требований пожарной безопасности, на предприятии осуществляется комплекс мер:

1. Помещения автосервиса содержатся в чистоте, проводится своевременная уборка, очистка от пыли как самого помещения, так и находящегося в нем оборудования.

2. Территория расположения Пункта по комплексному обслуживанию и ремонту автотранспорта также нуждается в регулярном уходе. Необходимо убирать мусор, своевременно вывозить древесные, бумажные и другие виды горючих отходов во избежание возгорания; промасленную ветошь складировать в закрытые контейнеры из жаростойких материалов.

3. Работы по сварке осуществляются в соответствии с действующими законодательными нормами

4. Действия, выполнение которых необходимо при возникновении возгорания, предварительно прорабатываются с персоналом. Существует система пожарных учений, также регулярно проводятся инструктажи.

2.9.3. Реализация мероприятий по улучшению условий труда

Реализация мероприятий по улучшению условий труда приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1- Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование мероприятия	Срок проведения	Исполнитель/ Ответственный за проведение мероприятия	Наказание за неисполнение
Осуществление СОУТ	не позднее декабря 2018 г.	Сторонняя организация/ Работодатель	Наложение штрафа
Организация обучения персонала оказанию ПМП	Август 2018	Ответственный за ОТ/ Работодатель	Наложение штрафа
Расширение перечня лекарственных препаратов, необходимых для оказания мед.	по мере необходимо сти	Заведующий хоз.частью/ Уполномоченн	Дисциплинарное взыскание

помощи. Закупка препаратов		ый по ОТ	
Реконструкция отопительной системы в помещении бытовки	Июль 2018	Инженер по ОТ	Дисциплинарное взыскание
Обеспечение работников СИЗ	Июнь 2018	Руководитель предприятия	Наложение штрафа
Периодическая замена, стирка, сушка, ремонт средств индивидуальной защиты	по мере необходимости	Завхоз/Инженер по ОТ	Материальная ответственность
Проведение влажной уборки производственных зон и участков	ежедневно	Уборщик производственных помещений/ Завхоз	Выговор
Участие в проведении субботников	Два раза в квартал	Инженер по ОТ	Замечание

2.10 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.

2.11 Охрана окружающей среды

Автозаправочная станция оказывает негативное воздействие на окружающую среду. С целью предотвращения данного воздействия, или, по крайней мере, его минимизации, необходимо выявить виды загрязнения. Ими являются:

- Механическое загрязнение – выделение частиц пыли в атмосферу, загрязнение почвенного покрова и вод твердыми веществами, не характерными для содержания в живой природе;
- Химическое загрязнение – выделение, и, в дальнейшем, взаимодействие различных химических соединений с компонентами окружающей среды (атмосферой, литосферой, гидросферой).

Проектируемый пункт по диагностированию и техническому обслуживанию автомобилей отвечает всем требованиям действующего законодательства по части охраны окружающей среды. Необходимо

отметить, что некоторые мероприятия по охране окружающей природной среды и здоровья персонала находятся на стадии внедрения.

К сырью, полуфабрикатам и готовой продукции предъявляются следующие требования:

1. Качество воды, применяемой в технологических процессах, должно соответствовать требованиям санитарно-гигиенических документов (ГОСТ, СанПин), утвержденных в установленном порядке.

2. Исходные материалы, продукция должны храниться в специально оборудованных, хорошо вентилируемых, сухих помещениях (складах) согласно разработанной схеме размещения. Технологические карты на размещение должны содержать информацию о месте и размере складирования, размерах проходов и проездов для транспорта.

3. Твердые химические вещества и жидкости, поступающие на склад или во временные места хранения, должны размещаться по заранее разработанным технологическим картам. При этом должны быть учтены характерные свойства химических веществ («огнеопасные», «ядовитые», «химически активные»), характеризующие степень их опасности.

5. Бутыли и емкости, содержащие в себе ядовитые вещества, должны быть герметично закрыты, идентифицированы с использованием предупредительной надписи «Яд» и наименования вещества.

6. Хранение, перемещение, использование химических веществ должно регламентироваться требованиями технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Необходимо неукоснительное выполнение следующих мероприятий:

1. Производить сброс жидких отходов в систему канализации после очистки, состоящей из нескольких стадий. При этом недопустимо сливать в систему канализации масла, углеводородные соединения, кислоты и щелочи. Содержание нефтепродуктов в сточной воде регламентируется нормами ГОСТ 17.1.3.05 – 82. «Охрана природы.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами».

2. Отработанные нерастворимые масла необходимо накапливать, после чего обменивать на ГСМ. Помимо обмена, отработанные масла могут использоваться в качестве сырья для консервации деталей и узлов. Данный способ наиболее оптимален и выгоден.

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 1995 года N 174-ФЗ, экспертиза должна проводиться на эксплуатационной стадии.

При осуществлении юридическим лицом хозяйственной деятельности, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду, должны назначаться уполномоченные (ответственные) по охране ОС. За неисполнение мероприятий либо ненадлежащее их исполнение ответственные лица несут административную либо материальную ответственность, в соответствии с нормами действующего законодательства.

3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТОПЛИВНОГО ЗАПРАВЩИКА

3.1 Технологии очистки топлива

Для очистки топлив применяется тройная система очистки дизельного топлива и бензина. С завода-изготовителя топливо поступает на заправку очищенное в соответствии со стандартами ГОСТ - это степень очистки №1 (рисунок 3.1).

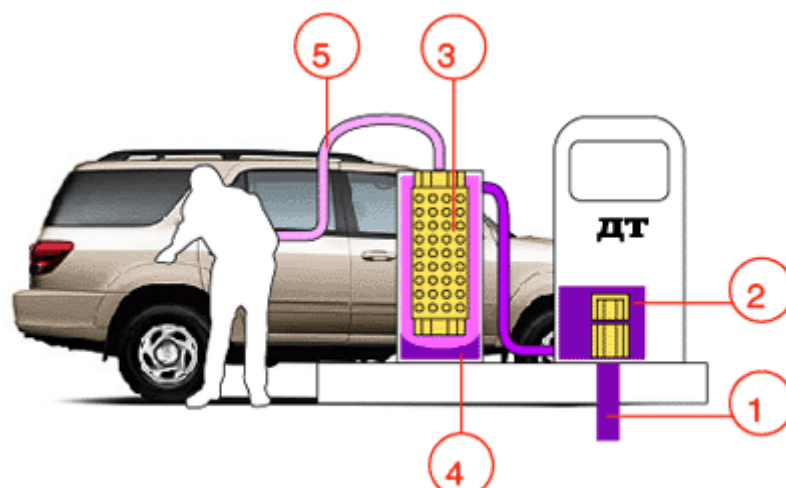


Рисунок 3.1 - Очистка топлива на заправочной станции

Внутри колонки топливо дополнительно очищается двумя специальными фильтрами 2, задерживающими те механические примеси и воду, которые не были выгнаны из топлива на заводе; это ступень очистки №2.

Кроме этого, на всех колонках установлены дополнительные фильтры 3, обычно используемые в авиационной промышленности для очистки мелких механических примесей и мельчайших фракций воды из авиационного топлива.

Такие фильтры используются на аэродромах. Эти фильтры являются самой эффективной третьей ступенью очистки. Примеси 4 оседают на дне и стенках фильтровальной емкости и на заправочный пистолет подается чистейшее топливо 5.

Так же существуют различные виды станций по очистке топлива (рис. 3.2). Станция очистки дизельных топлив СОГ-932К1, СОГ-932КТ1 имеет взрывозащищенное электрооборудование и может эксплуатироваться во взрывоопасных помещениях класса ВIа с I и II категориями взрывоопасной смеси.

СОГ-932КТ1 - с непрерывным отводом воды. Рекомендуется для обводненного топлива.

- Производительность – до 3000 л/час.
- Тонкость очистки не хуже 5 мкм.

- Потребляемая мощность – 4кВт
- Габаритные размеры 745х474х1085
- Масса – не более 140 кг.



Рисунок 3.2 - Стенд очистки дизельных топлив СОГ-932К1

Наша задача осуществить заправку сельскохозяйственного агрегата качественным топливом, по этому самым эффективным будет проконтролировать очистку непосредственно в момент заправки. Это можно осуществить поставив систему очистки на автозаправщик.

Недостатком существующих конструкций автозаправщиков – это отсутствие очистки топлива, подаваемого из цистерны.

3.2 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для эксплуатации в умеренном климатическом районе при температуре окружающего воздуха от 233 град. К (минус 40 град С) до 323 град К (плюс 50 град С).

Конструкция АТЗ-4,9 (рис.3.3) предназначена для транспортирования, кратковременного хранения и заправки светлых нефтепродуктов плотностью не более 0,86 г/см.куб с одновременной фильтрацией и измерением объема выданного топлива.

3.3 Устройство фильтра механизированного заправочного агрегата

Устройство фильтра конструкции показано на рисунке 3.3.

Конструкция состоит из корпуса 1, колбы 2, зажимной пластины 3, крана 4, экрана 5, фильтра 6, прижима 7, пружины 8, крышки 9. К корпусу 1 снизу ставится колба 2, и прижимается пластиной 3. Внутрь корпуса вставляется фильтр 6, прижим 7, на который ставятся четыре пружины 8. Сверху корпуса прикручивается крышка 9.

Устройство фильтра очень простое и не составит труда собрать его в условиях небольшого хозяйства.

Потери давления компенсируются установкой на заправщике более мощного насоса и электродвигателя. Конструктивно это не вносит большие изменения в заправочный агрегат. Нужно только поменять выходной трубопровод насоса, и добавить трубопровод от счётчика раздаточной колонки к фильтру.

3.4 Принцип действия конструкции

Процесс сепарации и фильтрации обеспечивается благодаря новой системе, которая в разной степени применяется у всех фильтров, обладающих, несмотря на свою компактную конструкцию, высокой пропускной способностью. Принципиальным является встройка только в отводящую магистраль топливопровода, т.е. между насосом и колонкой. Топливо попадает в фильтр через впускное отверстие А, неиспользованное отверстие закрывается приданной заглушкой.

Ступень Б

Направляясь после впуска вниз, поток топлива интенсивно закручивается во внутреннем В шнеке пассивного циклона. Всё, что тяжелее топлива, а это вода и грязь, начинает отделяться под действием центробежных сил.

Ступень Г

Вращаясь, топливо достигает секции отстойника, где капли воды и тяжёлые твёрдые частицы сначала отбрасываются на стенки отстойника, затем собираются и осаждаются на дне.

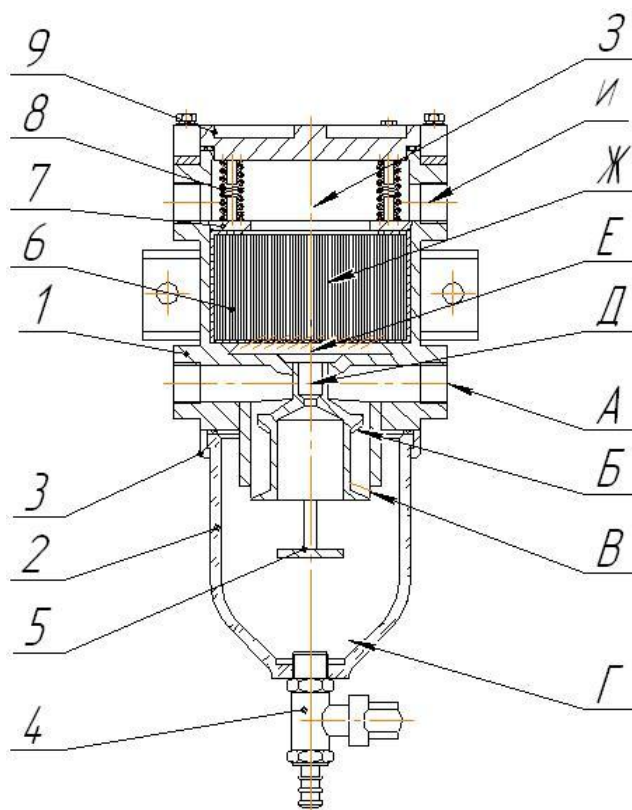


Рисунок 3.3 - Устройство фильтра топливного заправщика

Ступень Д

Поток направляется вверх, где снова происходит его закрутка уже на внешних шнеках циклона. Благодаря различной длине шнеков и двойному полному изменению направления движения, происходит отделение маленьких капель воды и мельчайших твёрдых частиц. Эти выделения, собираясь в более крупные, опускаются на дно отстойника (Е). Таким образом уже на этой стадии из топлива удаляется подавляющая часть воды и грязи.

Ступень Ж

Непосредственно под фильтрующим элементом живое сечение потока топлива значительно увеличивается, вследствие чего наступает

относительное успокоение потока. Это также способствует дальнейшему выпадению мельчайших составляющих воды и твёрдых частиц.

Процесс предварительной очистки осаждает подавляющую часть воды и твёрдых частиц грязи в отстойнике и тем самым значительно увеличивает срок службы фильтрующего элемента.

Ступень 3

Окончательная фильтрация остающихся в топливе твёрдых частиц и воды производится фильтрующим элементом, изготовленным из специального материала. Элементы поставляются с различной величиной ячеек. Очищенное топливо покидает фильтр через выходное отверстие С или D (неиспользованное отверстие закрывается приданной заглушкой).

3.5 Конструктивные расчёты

3.5.1 Расчёт потерь давления в фильтре

Число Рейнольдса определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$Re = v_{ж} d_{BH} / \nu = 1,1 \cdot 0,015 / (82 \cdot 10^{-6}) = 1924, \quad (3.1)$$

$$\text{где } v_{ж} = 4Q_{ном} / (\pi d_{BH}^2) = 4 \cdot 2,37 \cdot 10^{-3} / (3,14 \cdot 0,004^2) = 11 \text{ м/с};$$

Полученное значение Re больше критического, следовательно, режим турбулентный и коэффициент гидравлического сопротивления:

$$\lambda = 75/Re = 320/1924 = 0,28.$$

Длину нагнетательного трубопровода принимаем в соответствии с конструкцией:

$$L_H = L_a + L_B + L_B = 0,02 + 0,01 + 0,01 = 0,04 \text{ м}.$$

Тогда потери давления будут составлять по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta p_{n.n} = \lambda L_H v_{ж} \rho / (2 d_{BH}) = 0,38 \cdot 11,52 \cdot 1,1^2 \cdot 1000 / (2 \cdot 0,015) = 65,6 \text{ МПа}, \quad (3.2)$$

где $v_{ж} = 1,1 \text{ м/с}$; $d_{BH} = 0,015 \text{ м}$; $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Местные потери давления определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta p_{m.n} = v_{ж}^2 \rho \Sigma \xi_H / 2 = 1,1 \cdot 1000 \cdot 99,1 / 2 = 12,0 \text{ МПа}. \quad (3.3)$$

Суммарное значение коэффициента местных сопротивлений определяем, исходя из конструкции и размеров: для А (44 ед.) $\xi = 21,8$; изгиба Б $\xi = 42,63$; В (41 ед.) $\xi = 35$.

Тогда:

$$\Sigma \xi = 21,8 + 42,63 + 35 = 99,1$$

Принимаем: для фильтра: $\xi_{р.п} = 55$; сопла $\xi_{з.р} = 40$; соединений $\xi_{с.м} = 2,5$.

Суммарные потери давления в гидросистеме определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta p = \Sigma \Delta p_{п} + \Sigma \Delta p_{m} = 12 + 99,1 = 110,2 \text{ МПа}, \quad (3.4)$$

что составляет 40%.

3.5.2 Расчёт болта крепления фильтра

Болт работает на срез.

Материал пальца – Сталь ВП-25;

Диаметр болта $d = 10$ мм;

Усилие создаваемое фильтром $F = 1500$ Н;

Допускаемое значение нормального и касательного напряжения берем из таблицы 6[1].

$$\sigma_p = 25 \frac{H}{мм^2},$$
$$[\tau] = 24 \frac{H}{мм^2}.$$

Касательное напряжение определяется по следующей зависимости:

$$\tau = \frac{4Q}{\pi d^2}, \quad (3.5)$$

где d – диаметр болта, мм;

$Q = F$ - усилие создаваемое фильтром, Н;

$$\tau = \frac{4 * 1500}{3,14 * 11^2} = 15,8 \frac{H}{мм^2}.$$

Площадь среза определяется по формуле 8 [9]:

$$A = 2 \frac{\pi \times d^2}{4}, \quad (3.6)$$

где d – диаметр болта, мм.

$$A = 2 \frac{3,14 \times 11^2}{4} = 47,5 мм^2.$$

Условие прочности при касательных напряжениях это есть неравенство:

$$\tau \leq [\tau], \quad (3.7)$$

где $[\tau] = 0,6[\sigma]$

Проверяем условие, которое должно выполняться:

$$\tau \leq [\tau],$$
$$15,8 \leq 24.$$

Условие прочности по касательным напряжениям выполняется.

Проверяем условия прочности для нормальных напряжений.

$$\sigma \leq [\sigma], \quad (3.8)$$

$$[\sigma] = 1,3 \div 2\sigma_p \quad (3.9)$$

$$[\sigma] = 1,6 * 25 = 40 \frac{H}{мм^2}$$

Напряжение среза определяется по формуле:

$$\sigma = \frac{F}{A}, \quad (3.10)$$

где F – прикладываемое усилие, Н;

A – площадь среза, $мм^2$.

$$\sigma = \frac{1500}{47,5} = 31,6 \frac{H}{мм^2}.$$

$$31,6 \leq 40.$$

Условие прочности по нормальным напряжениям соблюдается.

3.5.3 Расчёт производительности агрегата

Производительность агрегата определяется из выражения:

$$Q = Q_H \cdot \eta, \quad (3.11)$$

где Q_H - производительность насоса, л/мин;

η - КПД системы.

$$\eta = \eta_{\phi} \cdot \eta_c \quad (3.12)$$

где η_{ϕ} - КПД фильтра;

η_c - КПД насоса.

$$\eta = 0,78 \cdot 0,60 = 0,42.$$

Подставив значения в выражение (3.11) получим:

$$Q = 950 \cdot 0,42 = 420 \text{ л / мин}$$

Таким образом производительность заправочного агрегата составляет 420 л/мин.

3.5.4 Обеспечение безопасности труда при эксплуатации конструкции

3.5.4.1 Требования безопасности конструкции

- Признак расположения: механизированный заправочный агрегат является мобильным средством для перемещения и выдачи нефтепродуктов.

3.5.4.2 Инструкция по БТ на водителя-заправщика при эксплуатации топливного заправщика

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда для водителя-заправщика при эксплуатации топливного заправщика

1. Общие требования охраны труда

1.1. К обслуживанию топливного заправщика допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие в установленном порядке обучение, стажировку на рабочем месте, проверку знаний и инструктаж по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

1.2. Всем работникам необходимо проходить предварительный медицинский осмотр при приеме на работу и периодические медицинские осмотры в процессе работы.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1. Надеть предусмотренную соответствующими нормами спецодежду, проверить средства индивидуальной защиты.

2.2. Проверить исправность технологического оборудования и наличие первичных средств пожаротушения.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. Перед сливом нефтепродуктов в резервуары АЗС автопоезд установить по ходу движения автотранспорта; для него необходимо обеспечить свободный выезд с территории АЗС на случай аварийной ситуации.

3.2. Перед началом слива нефтепродуктов необходимо:

- убедиться в исправности резервуара и его оборудования, технологических трубопроводов и правильности переключения запорной арматуры;

- убедиться в исправности сливного устройства автоцистерны;

- прекратить заправку автомашин из резервуара до окончания слива в него нефтепродукта из цистерны.

3.3. Во время слива нефтепродуктов не допускается движение автомашин на расстоянии менее 8 метров от сливных устройств резервуаров АЗС.

3.4. Слив нефтепродуктов в подземные и наземные резервуары АЗС необходимо герметизировать. Слив падающей струей не допускается.

Слив производить при неработающем двигателе автоцистерны после ее заземления. Заземляющий проводник прикрепить сначала к корпусу цистерны, а затем к заземляющему устройству. Каждую цистерну автопоезда необходимо заземлить отдельно до полного слива из нее нефтепродукта.

Заземление снять после отсоединения шлангов от сливных устройств резервуаров, сначала от заземляющего устройства, а затем с корпуса цистерны.

3.5. Открывать и закрывать крышки люков и колодцев резервуаров необходимо плавно, без ударов, во избежание искрообразования.

3.6. Работникам, открывающим люки автомобильных цистерн, колодцев и резервуаров или заправляющим в них раздаточные рукава, находиться с наветренной стороны во избежание вдыхания паров нефтепродуктов.

3.7. Процесс слива нефтепродуктов в резервуар АЗС из автоцистерны производить в присутствии оператора АЗС и водителя автоцистерны.

При обнаружении утечки нефтепродуктов слив немедленно прекратить.

3.8. При заправке транспорта на АЗС соблюдать следующие правила:

- расстояние между автомашиной, стоящей под заправкой, и следующей за ней должно быть не менее 3 м, а между последующими автомашинами, находящимися в очереди, — не менее 1 м;

- мотоциклы, мотороллеры и мопеды необходимо перемещать к топливораздаточным и смесительным колонкам и от них на расстоянии не менее 15м вручную с заглушенными двигателями;

- все операции по заправке автомашин необходимо производить в присутствии водителя и при заглушенном двигателе. Разрешается заправка автомашин с работающим двигателем только в условиях низких температур, когда запуск заглушенного двигателя может быть затруднен;

- облитые нефтепродуктами поверхности автомашин до пуска двигателя водителям необходимо протереть насухо. Пролитые на землю нефтепродукты необходимо засыпать песком. Пропитанный и использованный обтирочный материал собирается в металлические ящики с закрывающимися крышками и вывозится в специально отведенные места;

- не допускается заправлять автомашины (кроме легковых) с пассажирами.

3.9. Заправку автомашин с горючими или взрывоопасными грузами следует производить на специально оборудованной для этих целей площадке, расположенной на расстоянии не менее 25 м от территории АЗС.

3.11. Не допускается сливать нефтепродукты в резервуары, производить измерение уровня, отбор пробы нефтепродукта и заправлять транспорт во время грозы.

3.12. На территории площадки для заправки не допускается:

- курить и пользоваться открытым огнем;
- производить какие-либо работы, не связанные с приемом, хранением и отпуском нефтепродуктов;

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. Аварийной ситуацией следует считать:

- загорание МЗА;
- неисправность в электрооборудовании;
- утечки нефтепродукта из резервуара;
- загазованность (свыше 100 мг/м^3);
- пролив и перелив при приеме нефтепродуктов.

4.2. Во всех аварийных ситуациях следует немедленно прекратить заправку автомашин и тракторов.

4.3. При возникновении пожара необходимо вызвать пожарную команду, приступить к тушению пожара имеющимися средствами, привлекая на помощь водителей транспорта, сообщить диспетчеру нефтебазы.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. Снять спецодежду и убрать ее в шкаф. Спецодежду и спецобувь хранить отдельно от личной одежды.

5.2. Перед стиркой спецодежду следует проветривать на открытом воздухе не менее двух часов.

Ремонт спецодежды производить только после ее стирки.

5.3. Не оставлять рабочее место без присмотра до прихода следующей смены.

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции топливного заправщика

3.6.1 Расчёт массы конструкции топливного заправщика и её стоимости

Масса проектируемой конструкции топливного заправщика рассчитывается по выражению:

$$- \quad G = (G_K + G_F) \cdot K; \tag{3.13}$$

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	Фильтр	78,90	0,78	76	1	76
2	Рама	8,95	1,78	3,98	1	3,98
3	Муфта	5,60	2,78	1,1	2	2,2
4	Трубопровод	9,87	3,78	1,8	1	1,8
5	Колба	6,90	4,78	2,8	1	2,8
6	Экран	4,90	5,78	2	1	2
7	Прокладка	0,04	6,78	0,3	3	0,9
8	Трубка	0,12	7,78	0,9	2	1,8
9	Пружина	0,09	8,78	0,66	4	2,64
Итого:						94,12

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	26	0,035	0,91	22	572
2	Гайки	26	0,025	0,65	19	494
3	Шайбы	52	0,01	0,52	11	572
4	Автомобиль Газель	1	3100	3100	900000	900000
5	Насос	1	40	40	14000	14000
6	Электродвигатель	1	39	39	6000	6000
Итого:			3181,1		921638	

Определим массу конструкции по формуле 3.13, подставив значения

из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (94 + 3181) \cdot 1,11 = 3635 \text{ кг}$$

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:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.14)$$

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 ($K_{нац} = 1,15 \dots 1,4$).

$$C_6 = (94 \cdot (2,50 \cdot 1,50 + 2,20) + 921638) \cdot 1,17 = 1078972 \text{ руб.}$$

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	3635	3990
Балансовая стоимость, руб.	1078972	1300000
Расход топлива, л/час	22	24
Часовая производительность, ед/ч	1,2	1
Количество обслуживающего персонала,	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	250	250
Норма амортизации, %	20	25
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	1800	1800

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:

(3.15)

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

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.15) получим:

$$\mathfrak{E}_{e0} = \frac{24}{1} = 24,00 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathfrak{E}_{e1} = \frac{22}{1,2} = 18,33 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.16)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{3990}{1 \cdot 1800 \cdot 3} = 0,7389 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{3635}{1,2 \cdot 1800 \cdot 3} = 0,561 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.17)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{1300000}{1 \cdot 1800} = 722,22 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{1078972}{1,2 \cdot 1800} = 499,52 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.18)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{1}{1} = 1 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{1}{1,2} = 0,83 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_3 + C_{\text{рто}} + A \quad (3.19)$$

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

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

C_3 – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (3.20)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп}0} = 250 \cdot 1 = 250,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп}1} = 250 \cdot 0,8333 = 208,33 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_э = Эе * Ц_{\text{тсм}} ; \quad (3.21)$$

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

$$C_{э0} = 21 \cdot 24,00 = 504,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 21 \cdot 18,33 = 385,00 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_б \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.22)$$

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

$$C_{\text{рто}0} = \frac{1300000 \cdot 15}{100 \cdot 1 \cdot 1800} = 108,33 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто}1} = \frac{1078972 \cdot 15}{100 \cdot 1 \cdot 1800} = 74,929 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.23)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{1300000 \cdot 25}{100 \cdot 1 \cdot 1800} = 180,56 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{1078972 \cdot 20}{100 \cdot 1,2 \cdot 1800} = 99,905 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.19:

$$S_0 = 250 + 504 + 108,3 + 180,56 = 1042,9 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 208,33 + 385 + 74,93 + 99,905 = 768 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{е}} = S + E_{\text{н}} \cdot k \quad (3.24)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_{\text{н}} = 0,1$);

$F_{\text{е}}$ – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 1042,9 + 0,1 \cdot 722,22 = 1115,1 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 768,17 + 0,1 \cdot 499,52 = 818,12 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (1042,9 - 768,17) \cdot 1,2 \cdot 1800 = 593400 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.26)$$

$$E_{\text{год}} = (1115,1 - 818,12) \cdot 1,2 \cdot 1800 = 641503 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.27)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{1078972}{593400} = 1,8183 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Delta_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (3.28)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{593400}{1078972} = 0,55$$

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	1	1,2	120
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	722,222	499,524	69
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	24	18,33	76
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,7389	0,561	76
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	1,00	0,83	83
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	1042,89	768,17	74
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	1115,11	818,12	73
8	Годовая экономия, руб./ед.	593399,91		
9	Годовой экономический эффект, руб.	641502,75		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,82		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,55		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 1,82 года, и коэффициент эффективности равен: 0,55

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты проектирования позволяют сделать следующие выводы: значительный объем работы проведен в плане проектирования снабжения автомобильного хозяйства топливо-смазочными материалами, проектированию станции заправки и сервисного обслуживания автомобилей.

Проектирование станции заправки и сервисного обслуживания автомобилей способствует повышению интенсивности использования производственной площади, повышению культуры производства.

Разработанная конструкция топливного заправщика оборудованного дополнительным фильтром на базе автомобиля, для транспортировки топлива и заправки машин машинно-тракторного парка в полевых условиях позволяет существенно повысить уровень выполнения процессов технологического обслуживания автомобильного парка и, судя по технико-экономическим расчетам, имеет высокую экономическую эффективность внедрения в размере 641502 рубля. Разработанная конструкция топливного заправщика на базе автомобиля, оборудованного дополнительным фильтром имеет срок окупаемости менее двух лет, сравнительно высокую годовую экономию в размере 593399 рублей, и следовательно, конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, при коэффициенте равном 0,55.

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

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроения. Том 1 [Текст]: – М.: Машиностроение, 1979-728с.
- 2.Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: под ред. В.С.Шуплякова, Ю.П.Свириденко [Текст]: – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2009. - 480 с.: ил.
- 3.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.
- 5.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. –
- 6.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.
- 7.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.
- 8.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.
- 9.Газарян А.А. ТО автомобилей [Текст]: – М.:Транспорт, 2009-256с.

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

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

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

13.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.

14.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.

15.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.

16.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.