

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 автомобильного хозяйства с разработкой
конструкции моечной установки

Шифр ВКР.230303.035.20

Дипломник

студент



подпись

Сайфуллин Р.А.

Ф.И.О.

Руководитель

доцент



подпись

Сёмушкин Н.И.

Ф.И.О.

ученое звание

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол № 20 от 8 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой

профессор



подпись

Адигамов Н.Р.

Ф.И.О.

ученое звание

Казань – 2020 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./

« » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Сайфуллину Раилу Азатовичу

1. Тема ВКР «Проектирование автомобильного хозяйства с разработкой конструкции моечной установки»

Утверждена приказом по вузу от

« 22 » _____ МАЯ 20 20 ____ года № 178

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
05 июня 2020 года

3. Исходные данные

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

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

- состояние вопроса по теме проектирования,
- проектирование автомобильного хозяйства,
- разработка конструкции моечной установки,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор конструкций аппаратов для мойки,
- план участка технического обслуживания автомобилей,
- операционно-технологическая карта на мойку автомобиля,
- сборочный чертеж моечной установки,

- показатели эффективности конструкции.

6. Консультанты по ВКР

Раздел	Консультант
Экономическое обоснование разработанной конструкции	
Разработка моечной установки	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

7. Дата выдачи задания _____ 20____ года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1. Состояние вопроса в области проектирования	05.05.2020 г.	1 лист графической части
2. Проектирование автомобильного хозяйства	15.05.2020 г.	2 листа графической части
3. Проектирование моечной установки	05.06.2020 г.	3 листа графической части

Студент

 / Сайфуллин Р.А. /

Руководитель ВКР

 / Сёмушкин Н.И. /

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе

Сайфуллина Раиля Азатовича

на тему «Проектирование автомобильного хозяйства

с разработкой конструкции моечной установки»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, 3 разделов, выводов и предложений и включает рисунков, таблиц. Список использованной литературы содержит наименований.

В первом разделе дан анализ общих положений по техническому обслуживанию автомобилей и состояние вопроса в области конструктивных решений моечных установок.

Во втором разделе спроектирован пункт технического обслуживания автомобилей, спроектирована технология технического обслуживания автомобилей, спроектированы мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, разработаны мероприятия по охране окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция моечной установки, используемой при проведении технических обслуживаний автомобилей, разработана инструкция по работе на моечной установке, проведено технико-экономическое обоснование разработанной конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями производству.

ABSTRACT
to graduate qualification work
Sayfullin Rail Azatovich
on the theme "Design of the automotive industry
with the design of the washing system»

The final qualification work consists of an explanatory note on the sheets of the printed text and the graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, 3 sections, conclusions and suggestions and includes figures, tables. The list of references contains items.

The first section analyzes the general provisions for the technical maintenance of cars and the state of the issue in the field of constructive solutions for washing plants.

In the second section, a car maintenance center was designed, a technology for car maintenance was designed, measures for the safety of life at work were designed, and measures were taken to protect the environment.

In the third section, the design of the washing installation used during the maintenance of automobiles is developed, instructions for working on the washing installation are developed, a feasibility study of the developed design is carried out.

The explanatory note concludes with conclusions and suggestions for production.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ОБЗОР МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК	9
1.1	Обзор установок для мойки с подогревом воды	9
1.2	Задачи выпускной квалификационной работы	28
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	29
2.1	Организация работы основного и промежуточного склада	29
2.2	Выбор и обоснование режимов труда и отдыха	37
2.3	Техника безопасности при работе на подъемно – транспортном оборудовании	38
2.4	Расчет общей искусственной вентиляции	38
2.5	Прочие расчёты	39
2.6	Физическая культура на производстве	43
2.7	Охрана окружающей среды. Внедрение безотходного производства	44
3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ	46
3.1	Назначение конструкции	46
3.2	Устройство конструкции	47
3.3	Принцип действия конструкции	49
3.4	Конструктивные расчеты	51
3.5	Разработка инструкции по безопасности труда. Защита окру-	57

	жающей среды при использовании конструкции	
3.6	Технико-экономическая оценка конструкции аппарата для мойки техники	60
	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	68
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69
	СПЕЦИФИКАЦИЯ	72
	ПРИЛОЖЕНИЕ	76

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы автомобилей, их производительность, экономичность, а также безопасность движения играют значительную роль в условиях технического прогресса. Важнейшее условие эффективной и надежной работы автомобилей - поддержание их в надлежащем техническом состоянии.

В настоящее время на техническое обслуживание и ремонт автомобилей затрачивается большое количество материальных и трудовых ресурсов. Отсюда вытекает основная цель технической эксплуатации автомобилей - снижение затрат на обслуживание и ремонт при одновременном повышении надежности автомобилей в работе.

В целях экономии денежных средств был создан ряд ремонтных предприятий, в том числе и станции технического обслуживания. В связи с переходом на рыночную экономику эти предприятия были преобразованы в различные акционерные общества, которые ослабили работу в этом направлении или полностью ее прекратили. Но, тем не менее, задача по поддержанию техники в рабочем состоянии осталась, изменились только система взаимоотношений между заказчиком и исполнителем работ.

Среди факторов, определяющих качество технического обслуживания и ремонта, одно из важнейших мест принадлежит организации работ по оценке технического состояния, своевременному выявлению нарушений и устранению причин, вызвавших неисправности автомобиля, то есть организации технического обслуживания.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование автомобильного хозяйства с разработкой конструкции моечной установки, используемой при проведении технических обслуживаний.

1 ОБЗОР МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК

1.1 Обзор установок для мойки с подогревом воды

Мойка высокого давления с подогревом воды обладает большой производительностью и позволяет мыть кузов автомобиля в нескольких режимах: холодном, горячим, производить обработку паром.

Моечные установки с подогревом воды используются в сфере наружной мойки автомобилей и прочих видов транспортных средств, сельскохозяйственных и промышленных предприятий при заборе воды из водоема либо водопроводной сети. Также обеспечивается перекачка воды, в том числе и горячая. Мойки с подогревом воды оснащаются специальными системами по регулировке температуры воды, также приводится автоматическая подача моющих средств в условиях высокого давления.

В основном АВД с функцией подогрева воды применяются в крупных автомоечных комплексах, в дилерских или грузовые автосервисах а также в пищевых производствах ,предприятиях использующие с/х технику.

Функция нагрева воды требуется чтобы отмыть маслянистые загрязнения (мазут, производственную грязь).

Поможет в дезинфекции помещения (обработка горячей при помощи аппарата горячей водой).

Рассмотрим кратко основной принцип работы моечного аппаратов, способного мыть горячей водой:

Данное оборудование, как правило оснащается дизельной горелкой и топливным баком, объем которого зависит от приобретаемой модели. В основе работы дизельной топливной горелки лежит принцип термостата, который экономя свой ресурс и топливо загорается, если температура падает ниже требуемой, а затем при достижении заданной температуры отключается на некоторый промежуток времени.

Профессиональный аппарат высокого давления с подогревом воды
Керхер HDS 8/18-4 C.

Функциональные особенности:

- аппарат с возможностью подачи пароводяной струи
- отличается высокой энергоэффективностью
- обеспечивает прекрасное удаление жиров и масел.
- система комплексной защиты змеевика от образования накипи
- интуитивное управление одним поворотным выключателем
- баки с большими отверстиями и заправочными желобами
- удобство замены емкости со средством защиты
- запираемый отсек для сопел, инструментов и т.п.
- приспособления для хранения кабеля и струйной трубки
- электродвигатель с водяным охлаждением для интенсивной эксплуатации
- 4-полюсный низкооборотный трехфазный двигатель
- головка блока цилиндров помпы изготовлена из латуни, поршни керамические
- встроенный кантователь для преодоления препятствий, таких как ступеньки и бордюры

Оснащение мойки:

- пистолет, Пистолет Easy-Press
- пистолет с мягкой накладкой
- шланг высокого давления, 10 м
- струйная трубка, 1050 мм
- мощное сопло
- система эластичного демпфирования SDS
- система защиты от перекручивания шланга (AVS)
- отключение давления

- встроенные баки для топлива и чистящего средства

На рисунке 1.1 показан профессиональный аппарат высокого давления с подогревом воды Керхер HDS 8/18-4 С.

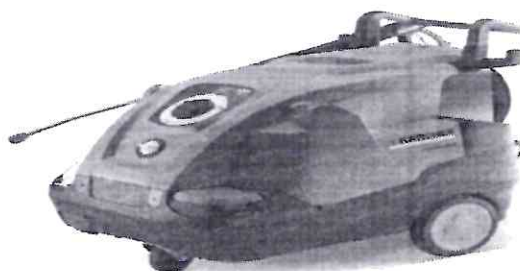


Рисунок 1.1 - Профессиональный аппарат высокого давления с подогревом воды Керхер HDS 8/18-4 С

Технические характеристики профессионального аппарата высокого давления с подогревом воды Керхер HDS 8/18-4 С представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Технические характеристики HDS 8/18-4C Karcher

Показатели	Значения
Ток, (~В/Гц)	400/50
Производительность, л/ч	300-800
Давление, бар/МПа	180/18
Максимальная температура,(при 12 °С на выходе)	80-155
Топливный бак, л	15
Бак для чистящего средства, л	10
Масса, кг	112
Мощность, кВт	6
Расход топлива, кг/ч	5
Длина кабеля, м	5
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	1060x650x920

Профессиональный аппарат высокого давления с подогревом воды HDS 13/20-4 S.

- разработан в соответствии с нормами по охране окружающей среды.
- повышенная эффективность с новым режимом ECO
- имеется четыре режима настройки жесткости воды
- наличие устройства дозирования моющего средства
- удобство использования достигается благодаря центральной, четко организованной панели управления, разработанной для интуитивного управления.
- высокое качество чистки гарантируется запатентованной технологией насосов, керамическими поршнями, турбовентилятором и повышенной эффективностью насоса
- светодиодный дисплей, на котором отражаются индикаторы уровня топлива, моющего средства, обслуживания системы.
- есть интегрированный счетчик рабочего времени

Комплект поставки:

- Пистолет Пистолет Easy-Press
- Пистолет с мягкой накладкой
- Шланг высокого давления м 10 / долговечный
- Два контейнера для моющих средств
- Струйная трубка мм 1050
- Защита от недостатка воды
- Мощное сопло
- Регулятор Servo Control
- Система защиты от перекручивания шланга (AVS)
- Трехпоршневой осевой насос с керамическими поршнями
- Отключение давления
- Система эластичного демпфирования SDS

На рисунке 1.2 показано профессиональный аппарат высокого давления с подогревом воды HDS 13/20-4 S.



Рисунок 1.2 - HDS 13/20-4 S Керхер

Технические характеристики профессионального аппарата высокого давления с подогревом воды Керхер HDS 13/20-4 S представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Технические характеристики HDS 13/20-4 S Karcher

Показатели	Значения
Ток, (~/В/Гц)	3/400/50
Производительность, л/ч	600-1300
Давление, бар/МПа	30-200/3-20
Максимальная температура, (при 12 °С на выходе)	80-155
Топливный бак, л	25
Бак для чистящего средства, л	20+10
Масса, кг	186
Мощность, кВт	9,3
Расход топлива, кг/ч	8,3
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	1330x750x1060

Аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro HNPV 1515 LP RA.

Профессиональная стационарная мойка предназначена для применения в сельскохозяйственном секторе, строительных объектах, пекарнях, бассейнах, гаражах и автомойках. Аппарат спроектирован для тяжелых промышленных нагрузок, отвечает самым высоким требованиям к надежности и идеально подходит для интенсивной эксплуатации. Моющие свойства аппарата с подогревом воды намного выше, чем без подогрева (до 50%), т.к. горячая вода помогает удалить загрязнения. Термообработка поверхности также помогает быстрее справиться с грязью. Использование мойки с подогревом позволяет: сократить время работы, чистить без моющего раствора, снизить затраты.

На рисунке 1.3 показано аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro HNPV 1515 LP RA.



Рисунок 1.3 - Аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro HNPV 1515 LP RA

Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды Lavor Pro HNPV 1515 LP RA представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 -Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды Lavor Pro HNPV 1515 LP RA

Показатели	Значения
Производительность, л/ч	450-900
Давление, бар/МПа	30-150
Максимальная температура,(при 12 °С на выходе)	80-155
Топливный бак, л	20
Масса, кг	186
Мощность, кВт	5,5
Расход топлива, кг/ч	8,3
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	87x55x184

Аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro Thermic 10 HW . Автономная профессиональная мойка предназначена для применения в сельскохозяйственном секторе, строительных объектах, пекарнях, бассейнах, гаражах и автомойках. Аппарат спроектирован для тяжелых промышленных нагрузок, отвечает самым высоким требованиям к надежности и идеально подходит для интенсивной эксплуатации. Моющие свойства аппарата с подогревом воды намного выше, чем без подогрева (до 50%), т.к. горячая вода помогает удалить загрязнения. Термообработка поверхности также помогает быстрее справиться с грязью. Использование мойки с подогревом позволяет: сократить время работы, чистить без моющего раствора, снизить затраты.

Функциональные особенности:

- Двигатель с электростартером и водяным охлаждением;
- Автоматическая регулировка числа оборотов;
- Всасывающий и нагнетающий клапаны выполнены из нержавеющей стали;

- Ручное выключение питания;
- Ременный привод;
- Свободный слив By-Pass;
- Самонаполняемый отсек горячей воды;
- Регулятор давления и манометр;
- Ударопрочная стальная рама;

На рисунке 1.4 показан аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro Thermic 10 HW.

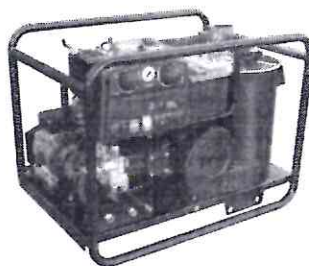


Рисунок 1.4 - Аппарат высокого давления с нагревом воды Lavor Pro Thermic 10 HW

Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды Lavor Pro Thermic 10 HW представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды Lavor Pro Thermic 10 HW

Показатели	Значения
Производительность, л/ч	1020
Давление, бар/МПа	30-170
Максимальная температура, (при 12 °C на выходе)	140
Топливный бак, л	30
Масса, кг	140
Мощность, кВт	5,5
Расход топлива, кг/ч	8,3
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	68x99x74

Автомойка Kranzle Therm 875-1 разработана для профессионального использования в тяжелых условиях, работает очень надежно, экологически чисто и почти бесшумно. Аппарат оснащен цифровым термостатом, обеспечивающим возможность работы в двух режимах: регулирование температуры в °C (клавишами +/-) или выбор мощности горелки в % (клавишами +/-). Преимуществом первого режима работы по отношению ко второму является то, что один раз заданные температуры поддерживаются с точностью +/- 1°C. Во втором режиме работы температура зависит от установленных значений тепловой мощности. Аппарат высокого давления Kranzle Therm 875-1 с нагревом воды предназначен для ежедневного профессионального применения, подходит для выполнения работ легкой и средней трудности в магазинах, на транспортных предприятиях, в обрабатывающей промышленности, ремесленной и сельскохозяйственной отраслях.

Преимущества:

- Прочная устойчивая конструкция, защищенная бамперами от ударов спереди и сзади
- Шасси повышенной проходимости со стояночным тормозом
- Держатели для пистолета и насадок, специальный крючок для кабеля – аксессуары всегда под рукой
- Головка насоса изготовлена из специальной ковanej латуни для длительного срока службы
- Малошумный 4-полюсной электромотор (1400 об/мин) продолжительного действия с термозащитой
- Насосный поршень изготовлен из нержавеющей стали с керамическим напылением
- Режим Ву-Pass предохраняет от избыточного давления после отпускания рычага пистолета

- Плавная регулировка давления и температуры позволяет подстраивать объем воды под конкретное задание по чистке
- Цифровой термостат для регулирования температуры в градусах или в процентах мощности горелки
- Оптический контроль пламени регистрирует погасание пламени в горелке и подает сообщение о неисправности на панель управления
- Датчик контролирует сжигание жидкого топлива только при наличии рабочего давления, предотвращая, таким образом, перегрев нагревательной камеры
- Защитный термостат срабатывает при температуре отработанных газов свыше 230°C
- Защитное отключение двигателя отключает аппарат от сети при повышенном потреблении тока
- Счетчик часов работы облегчает определение интервалов технического обслуживания

На рисунке 1.5 показана автомойка Kranzle Therm 875-1.

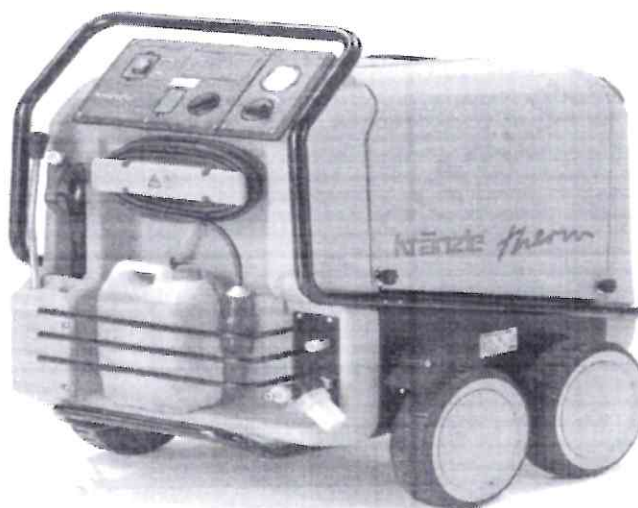


Рисунок 1.5 - Автомойка Kranzle Therm 875-1

Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды Kranzle Therm 875-1 представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5-Технические характеристики аппарата высокого давления
с подогревом воды Kranzle Therm 875-1

Показатели	Значения
Рабочее давление, плавно регулируемое, бар	30-175
Макс. допускаемое избыточное давление, бар	190
Расход воды, л/мин(л/час)	14,6(875)
Выдача горячей воды (подвод 12оС), плавно регулируется, оС	12-80
Паровая ступень макс., оС	140
Размер сопла (плоская струя)	25-45
Расход жидкого топлива при макс. мощности нагрева, кг/час(л/час)	5,8(6,8)
Расход жидкого топлива при Т 45оС, кг/час(л/час)	4,2 (5,0)
Мощность нагрева, кВт	60
Топливный бак с контролем запаса, л	35
Частота вращения двигателя, об/мин	1400
Напряжение, В	400
Сила тока, А	8,7
Частота, Гц	50
Потребление мощности, кВт	4,8
Отдаваемая мощность, кВт	4,0
Вес, кг	218
Размеры без барабана (ДхШхВ), мм	1050 x 800 x 1000

Мойка высокого давления NEPTUNE 5-57 X - это мощный и надежный аппарат среднего класса с нагревом воды, который сочетает в себе оптимальную управляемость, эффективную работу, низкий уровень выхлопа и сниженные эксплуатационные расходы. Высокоэффективный бойлер EcoPower обеспечивает низкие расходы на эксплуатацию и обслуживание. Аппарат оснащен двигателем с низким уровнем шума (1450 об/мин).

Аппарат предназначен для использования в производстве, сельском хозяйстве, логистике, пищевой промышленности, строительстве, клининговых компаниях, в судоходстве и на транспортных предприятиях и пр.

На рисунке 1.6 показано мойка высокого давления NEPTUNE 5-57 X .

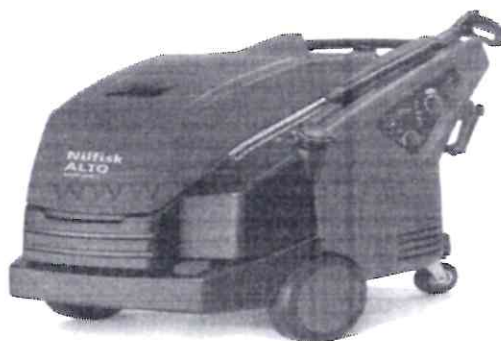


Рисунок 1.6 - Мойка высокого давления NEPTUNE 5-57 X

Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды NEPTUNE 5-57 X представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6-Технические характеристики аппарата высокого давления с подогревом воды NEPTUNE 5-57 X

Показатели	Значения
Рабочее давление	200 бар
Мощность	7.9000 кВт
Производительность	1080 литров в час
Длина шланга высокого давления	20 м
Материал помпы	латунь
Барабан для шланга ВД	есть
Рабочее напряжение	380 В
Тип двигателя	дизель
Масса аппарата	189 кг
Габариты (ДхШхВ)	1190x702x987 мм
Функция нагрева воды	есть
Максимальная температура воды	150 С

Продолжение таблицы 1.6	
Объем топливного бака	35 л
Расход топлива	4.7 кг/ч
Страна производитель	Германия
Высота	98 см
Тип	профессиональная

WULKAN 300H - автоматическая мойка колес с подогревом воды. Предназначена для мойки колес легковых и коммерческих автомобилей. Не требуется подключения к водопроводу, работает в замкнутом цикле без применения химикатов. Время мойки 20/40/60 секунд (задается оператором), время сушки 15 секунд. Изготовленна из нержавеющей материала, двойная звукоизоляция. Лимит включений 500 циклов (125 машин), после чего требуется чистка моечной камеры. Объем бака 300 литров.

- Работает без добавки химических средств, в замкнутой циркуляции;
- Метод мойки заключается лишь в употреблении холодной воды и пластмассовых шариков;
- Имеет расположенный спереди отстойник грязи отделенный от моечной камеры, что дает возможность очистки во время рабочего процесса;
- Компьютерное управление;
- Программирование на 5 языках;
- 500 моек до сервисной блокировки;
- Выполнена из нержавеющей материала;
- Тройная звукоизоляция (резиновый мат, перфорированный экран из PCV, пена);
- Антивибрационные подкладки под ноги;
- Возможность установки времени мойки и сушки на этапе изготовления;
- Мощность грелки – 4 кВт;

- Время нагрева воды до 50°C: 60 – 120 мин;
- Блокада предохраняющая от перегрева;

На рисунке 1.7 показана автоматическая мойка колес с подогревом воды WULKAN 300H.



Рисунок 1.7 - WULKAN 300H Автоматическая мойка колес с подогревом воды

Технические характеристики аппарата WULKAN 300H представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Технические характеристики аппарата WULKAN 300H

Показатели	Значения
Максимальный диаметр колеса (мм)	560-800
Максимальная ширина колеса (мм)	135-360
Максимальный диаметр колеса (дюймы)	31,5
Диаметр диска (дюймы)	10-18
Объем бака (литр)	300

Время мойки (сек)	20/40/60
Время сушки (сек)	15
Производительность насоса (л/мин)	600
Давление воды (бар)	4
Время нагрева воды до температуры 120° (мин)	60-120
Мощность грелки (кВт)	4
Лимит включений процессов мытья до сервисной блокады (включений)	500
Масса гранулата (кг)	20
Уровень шума (дБ)	77,2
Максимальный вес колеса (кг)	60
Рабочее давление (бар)	8-12
Электропитание (В/Гц)	380/50-60
Потребляемая мощность (кВт)	6

Профессиональная мойка Magido L90/09 серии X81 предназначена для очистки малых и средних деталей и агрегатов автомобилей с подогревом моющей жидкости. Выполнена из нержавеющей стали AISI 304. Вращающаяся корзина. Встроенная регулировка времени и температуры моечного цикла автоматически поддерживает рабочий процесс. Конструктивные особенности: устойчивая металлическая конструкция; высокое качество сборки и материалов; автоматическая защита от перегрузки; автоматический контроль уровня воды; цикличная система фильтрации моющей жидкости; мощ-

ный факел распыла жидкости под давлением; дружелюбность к окружающей среде - применяются водорастворимые моющие растворы.

На рисунке 1.8 показана профессиональная мойка Magido L90/09 серии X81.

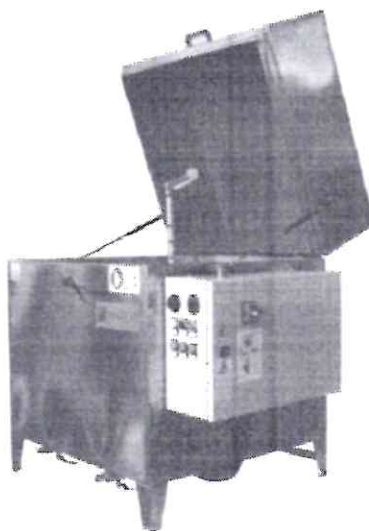


Рисунок 1.8 - Профессиональная мойка Magido L90/09 серии X81

Технические характеристики профессиональной мойки Magido L90/09 серии X81 представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8- Технические характеристики профессиональной мойки Magido L90/09 серии X81

Показатели	Значения
Диаметр корзины, мм.	780
Объем бака, л	85
Электропривод корзины	опция
Максимальная загрузка корзины, кг	150
Производительность насосов, л/мин	90
Мощность электронагревателей, кВт	4
Температура моющей жидкости, °C	60
Давление моющей жидкости на выходе, бар	2,4
Габариты упаковки (Д×Ш×В), мм.	1150*920*1250

Потребляемая мощность, кВт	4,75 кВт
Напряжение питания, В	380
Вес, кг	80

Мойка деталей и агрегатов с подогревом моторные технологии арт. am1150 bs. - рекомендуется для: промывки крупногабаритных и тяжелых деталей мастерских по ремонту грузовых автомобилей, автобусов мастерских по ремонту строительной и сельхоз техники; участков токарно-фрезерного производства; ремонтных участков нефтегазового комплекса; мойки для деталей серии АМ укомплектованы надежными, высокопроизводительными итальянскими насосами, качественными фитингами, ТЭНами из нержавеющей стали, европейской электрикой.

Корпус изделия выполнен из нержавеющей стали AISI430, толщиной 2,0 мм. Установка для промышленной очистки деталей - это специализированный, автономный комплекс, позволяющий осуществлять качественную промывку, очистку и сушку деталей на производственных предприятиях. Спектр использования автоматических моющих камер промышленного типа велик, они применяются в отраслях машиностроения, топливно- энергетического комплекса, оборонного комплекса, авиационно-космической промышленности, транспортной отрасли. ВК серия - установки для промышленной очистки деталей с подъемной дверью на пневмоцилиндрах, движущейся корзиной, неподвижными рампами. ВС серия - установки для промышленной очистки деталей с подъемной дверью на пневмоцилиндрах, неподвижной корзиной, движущимися по кругу рампами. BS серия - установки для промышленной очистки деталей с подъемной дверью на пневмоцилиндрах, неподвижной корзиной, движущимися по квадрату рампами.

На рисунке 1.9 показана мойка деталей и агрегатов с подогревом AM1150 BS.

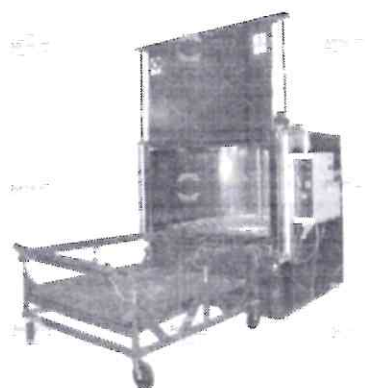


Рисунок 1.9 - Моечная установка AM1150 BS

Технические характеристики моечной установки AM1150 BS представлены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 - Технические характеристики моечная установка
AM1150 BS

Показатели	Значения
Электропитание, V	220:380
Тип	С подогревом
Мощность, кВт	10.65 кВт
Производитель	Моторные Технологии
Привод	Не подвижна
Объем Бака	200 л.
Диаметр корзины	1150 мм.
Масса загрузки	2000 кг.
Произв-ть	2х18 м3/мин
Темп. диапазон	90 С
Тип рамп	Механическая

Установка моечная M203 с подогревом воды предназначена для мойки двигателей. Подача воды - водопровод, давление подводимого воздуха - 5...7 атм., температура нагрева воды - до 90 °С. Мощность нагревателей - 10 кВт,

напряжение 220 В. Установка для наружной мойки двигателей автомобилей с подогревом воды М-203 стационарная. Подача моющей смеси к пистолету осуществляется сжатым воздухом (5-7 кгм/кв.см), горячей воды - давлением от водопроводной сети.

На рисунке 1.10 показана установка моечная М203 с подогревом воды предназначенная для мойки двигателей.

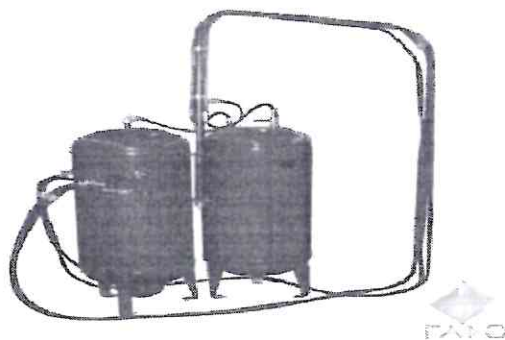


Рисунок 1.10 - Установка моечная М203 с подогревом воды

Технические характеристики моечной установки М203 с подогревом воды представлены в таблице 1.10.

Таблица 1.10 - Технические характеристики установки моечной М203 с подогревом воды

Температура нагрева воды до, С	90
Напряжение питания, В	220/1ф
Мощность электронагревателей, кВт	10
Габариты, мм	1400x600x2025
Масса, кг	210

1.2 Задачи выпускной квалификационной работы

Задачами данной выпускной квалификационной работы являются разработка конструкции моечной установки для очистки автомобилей при проведении технических обслуживаний, диагностирований и ремонтов в процессе эксплуатации автомобилей проектирование автомобильного хозяйства.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

2.1 Организация работы основного и промежуточного склада

Запасные части оборотного фонда выдаются на посты ТО, участки и отделения по заборной ведомости со склада оборотного фонда. Разрешение выдаёт главный инженер АТП или его заместитель. Дорогие запчасти выписываются непосредственно на автомобиль, на складе, в личной карте в этом случае вносится запись. Узлы, материалы получают исходя из 10 дневного (суточного) запаса.

Работа планового отдела и должностные инструкции работников.

Количество работающих в технической службе:

- Водителей – 530 чел.
- Ремонтных рабочих – 139 чел.
- Вспомогательный персонал – 103 чел.

Стоимость:

1 кВт час электроэнергии – 2,60 + 18% НДС

1 м³ холодной воды – 14,99 руб. + 18% НДС

1 гигакалории (отопление) – 1274,80 + 18% НДС

Текущий ремонт подвижного состава производится круглосуточно, включая выходные и праздничные дни. Каждая бригада работает на единый наряд.

Каждой бригаде по среднемесячному простоя устанавливается общий фонд оплаты труда. Распределение сдельного приработка и премии между рабочими бригады производится по среднемесячному КТУ, который рассчитывается исходя из ежедневных КТУ, поставленных в сменно-суточных заданиях Советом бригады.

Общий фонд оплаты труда технического филиала определяется по плановой трудоемкости всех выполняемых работ по обеспечению полного объе-

ма текущего ремонта, плановой численности автобусов и средней тарифной ставке выполняемых работ.

Плановая средняя зарплата ремонтных рабочих бригад текущего ремонта при плановом простое составляет 11000 руб.

Фонд оплаты труда при сервисном обслуживании автомобилей приведён в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Фонд оплаты труда при сервисном обслуживании автомобилей

Простой	Тарифный фонд и сдельный приработок	Премия 40%	Общий фонд оплаты труда	Средняя зарплата
0	174628	69851	244478	27164
1	160072	64029	224101	24900
2	130976	52390	183366	20374

За снижение планового простоя на 1 автомобиль средняя зарплата увеличивается на 1100 руб.

1. За качественный и своевременный ремонт автомобилей, обеспечивающих выполнение планового задания, премия начисляется в размере 15% от фактического фонда оплаты труда.

2. За соблюдение планового простоя премия начисляется в размере 15% от фактического фонда оплаты труда.

3. За культуру производства (соблюдение техники безопасности, чистоты на рабочих местах, содержание оборудования в исправном состоянии) премия начисляется в размере 10% от фактического фонда оплаты труда.

4. Если простой на участке выше плановой величины, то заработная плата начисляется по тарифу, и премия по пунктам 1 и 2 не начисляется.

5. За руководство бригадами при выполнении производственных заданий производится доплата бригадиру при численности до 10 человек - 10%, от 10 до 15 человек – 12%, от 15 до 20 человек – 13%, от 20 до 25 человек – 15%, свыше 25 человек – 20% месячной тарифной ставки слесаря 4 разряда.

Депремирование приведено в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Депремирование

Показатели депремирования	Бригадное депремирование	Индивидуальное депремирование
1. За невыполнение планового задания.	До 100% за смену	До 100% за месяц
2. За Брак в работе	До 100% за смену	До 100% за месяц
3. За умышленную поломку оборудования и не сохранность а/м на ремонте (разукomплектование, хищение)	До 100% за смену	До 100% за месяц
4. За нарушение трудовой дисциплины.	До 100% за смену	До 100% за месяц

За нарушения, выявленные самой бригадой бригада премии не лишается.

Основанием для начисления коллективного фонда оплаты труда являются:

- ежедневные сменно-суточные задания,
- данные ЦУП о ежедневном простое по участкам,
- сохранность подвижного состава (журнал передачи между гонщиками и бригадами участка),
- исправное состояние оборудования (данные гл. механика),
- соблюдение санитарного состояния и правил техники безопасности (данные инженера по ТБ

Тарифные ставки ремонтных и вспомогательных рабочих приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Тарифные ставки

	Разряды					
	1	2	3	4	5	6
Основные ремонтные рабочие:						
Повременщики с нормальными условиями труда	135,53	137,31	139,18	141,14	143,20	-
Повременщики с вредными условиями труда	1136,9 5	138,80	140,75	142,79	144,93	-
Сдельщики с нормальными условиями труда	136,30	139,96	142,05	143,80	145,68	-
Сдельщики с вредными условиями труда	137,75	141,56	143,73	145,55	147,51	-
ОГМ слесари	161,64	171,15	174,82	177,99	181,29	-
ОГМ сантехники	162,38	171,93	175,65	178,82	182,21	-
ОГМ сварщики	13,28	161,40	164,60	167,30	170,15	-

Расчет коэффициентов использования и выпуска автомобилей на линию

$$\alpha_u = \frac{D_{pa}^*}{D_k} \cdot \alpha_m \cdot K_8 = \frac{366}{366} \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 0.85 \quad (2.1)$$

D_{pa}^* - количество дней работы автомобилей на линии (из исследовательского раздела).

D_k - количество календарных дней в году.

K_8 - коэффициент учитывающий снижение выпуска автомобилей на линии по организационным причинам бездорожье, отсутствие водителей и т.д.). Принимается 0,93...0,97.

Коэффициент выпуска автомобилей на линии:

$$\alpha_v = \alpha_m \cdot K_8 = 0.95 \cdot 0.95 = 0.9 \quad (2.2)$$

Коэффициент выпуска автомобиля на линию приведён в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Коэффициент выпуска автомобиля на линию

№ технологически совместимой группы	α_m	D_{pa}^* дней	D_k дней	K_8	α_n	α_a
Группа автомобилей большого класса (дизельные)	0,95	366	366	0,95	0,85	0,9

Расчет количества ТО - 1 (N_1^*), ТО - 2 (N_2^*), суммарного количества ТО - 2 и СО (N_{2uCO}^*) и ЕО в год (N_{EO}^*)

$$N_2^* = \frac{L_e}{L_{TO-2}^p} - (N_{KP}^* + N_{CO}^*) = \frac{18821550}{11200} - (31 + 484) = 1166 \text{ ед.} \quad (2.3)$$

$$N_{2uCO}^* = N_2^* + N_{CO}^* = 1166 + 484 = 1650 \text{ ед.} \quad (2.4)$$

$$N_1^* = \frac{L_e}{L_{TO-1}^p} - (N_{KP}^* + N_{2uCO}^*) = \frac{18821550}{3500} - (31 + 1650) = 5041 \text{ ед.} \quad (2.5)$$

$$N_{EO}^* = \frac{L_e}{l_{cc}} = \frac{18821550}{250} = 75287 \text{ ед.} \quad (2.6)$$

Расчёт количества ТО показан в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет количества ТО

№ технологически совместимой группы	L_e Км.	N_{KP}^* Ед.	N_{CO}^* Ед.	L_{TO-1}^p Км.	L_{TO-2}^p Км.	l_{cc} Км.	N_2^* Ед.	N_{2uCO}^* Ед.	N_1^* Ед.	N_{EO}^* Ед.
Группа автомобилей большого класса (дизельные)	18821550	31	484	2800	11200	250	1166	1650	5041	75287

Корректирование нормативов трудоемкостей ТО и ТР.

Скорректированные нормативные трудоемкости в чел. ч. для ЕО (t'_{EO}), ТО - 1 (t'_1), ТО - 2 (t'_2), СО (t'_{CO}), ТР (t'_{TP}) для подвижного состава получим по формулам

$$t'_{EO} = t_{EO} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_9 = 1,15 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 0,40 = 0,55 \text{ [чел.ч]} \quad (2.7)$$

$$t'_1 = t_1 \cdot K_2 \cdot K_5 = 7,9 \cdot 1 \cdot 1,2 = 9,48 \text{ [чел.ч]} \quad (2.8)$$

$$t'_2 = t_2 \cdot K_2 \cdot K_5 = 32,7 \cdot 1 \cdot 1,2 = 39,24 \text{ [чел. ч]} \quad (2.9)$$

$$t'_{CO} = t_2 \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{10} = 32,7 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 47,08 \text{ [чел.ч]} \quad (2.10)$$

$$t'_{TP} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 7 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1,2 = 4,7 \text{ [чел.ч]}, \quad (2.11)$$

где $t_{EO} t_1 t_2 t_{TP}$ - нормативные трудоемкости на одну единицу ТО или на 1000 км пробега по текущему ремонту [Л-7], табл. 2.

$K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_9 K_{10}$ - корректирующие коэффициенты трудоемкости

Годовая трудоёмкость по видам ТО и ТР показана в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Годовая трудоемкость по видам ТО и ТР

№ техноло- гически со- вместимой группы	Вид ТО и ТР	Нормативы трудоемко- сти чел. ч. (t)	Корректирующие коэффициенты							Скорректирован- ные трудоемкости чел.ч. (t')
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_9	K_{10}	
Группа автомоби- лей боль- шого клас- са (ди- зельные)	ЕО	1,15		1			1,2	0,40		0,55
	ТО-1	7,9		1			1,2			9,48
	ТО-2	32,7		1			1,2			39,24
	СО	32,7		1			1,2		1,2	47,08
	ТР	7,0	0,8	1	1	0,7	1,2			4,7

Расчет суточной программы по видам ТО и ТРп (чел. ч)

Определяем суточную программу трудоемкости по ЕО (T_{EO}^c), ТО - 1 (T_1^c), Т - 2 и СО ($T_{2иCO}^c$), ТРп (T_{TP}^c) по формуле:

$$T^c = \frac{T^r}{D_{pz}^r} = \frac{22786}{366} = 63 \text{ [чел. ч]}, \quad (2.12)$$

$$T_{EO}^c = \frac{T^r 1}{D_{pz}^r} = T^c = \frac{47789}{282} = 170 \quad (2.13)$$

$$T^c 2иCO = \frac{T^r 2иCO}{D_{pz}^r} = \frac{68540}{282} = 243 \quad (2.14)$$

$$T^c TPp = \frac{T^r TPp}{D_{pz}^r} = \frac{82251}{282} = 292 \quad (2.15)$$

T^g - годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО и ТР.

D_{pz}^g - количество дней работы соответствующей зоны (см. обоснования исходных данных для проекта).

Расчёт суточной программы по видам ТО и ТР показан в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Расчет суточной программы по видам ТО и ТР

№ технологически совместимой группы	Вид То и ТР	Годовая трудоемкость T^g (чел.ч.)	Дни работы зоны ТО и ТРп (дн.)	Суточная трудоемкость T^c (чел.ч.)
Автомобили	ЕО	22786	366	63
	ТО-1	47789	282	170
	ТО-2 и СО	68540	282	243
	ТРп	82251	282	290
ИТОГО	ЕО	22786	366	63
	ТО-1	47789	282	170
	ТО-2 и СО	68540	282	243
	ТРп	82251	282	290

При проведении сварочно-жестяницких работ часто возникает необходимость производить сборку элементов конструкции в различных пространственных положениях, а также располагать и фиксировать их в удобном для сварки положении. Для этого разработано универсальное сборочное приспособление.

Приспособление выполнено в виде шарнирного кронштейна. Оно состоит из трех узлов: струбцины, шарнира, и вилки, соединенных между собой при помощи штанги и стержня. Приведено на рисунке 2.1.

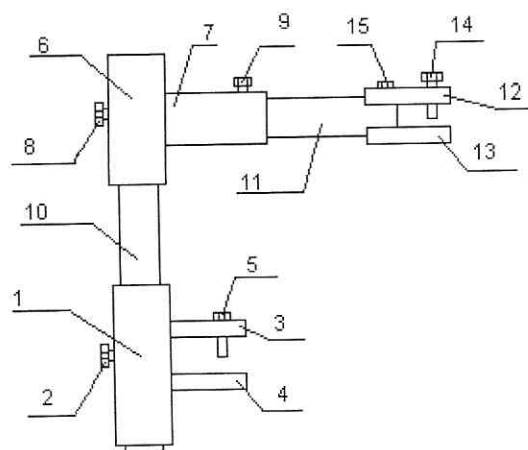


Рисунок 2.1- Универсальное сборочное приспособление

Струбцина изготовлена из трубы 1. В ней имеется отверстие с резьбой под болт 2, перпендикулярно к ней приварены две губки 3 и 4 на расстоянии друг от друга в одной из них также имеется отверстие с резьбой под болт 5.

Шарнир представляет собой два отрезка трубы 6 и 7 сваренные между собой под углом 90° . В обоих отрезках имеются отверстия с резьбой под болты 8 и 9. Одной трубой шарнир надевается на штангу 10 и фиксируется болтом 8. В другую трубу устанавливается вилка, изготовленная из стержня 11, имеющего лыски и сквозное отверстие; и двух губок 12 и 13: в одной два отверстия одно из них с резьбой под болт 14, в другой одно отверстие с резьбой под болт 15. Этот

болт проходящий через стержень и обе планки, в одну из которых он ввинчивается, позволяет поворачивать свариваемый элемент, зафиксированный в вилке на дополнительный угол вокруг оси болта.

Сборку свариваемых элементов производят следующим образом. Приспособление болтом 2 струбцины крепят к свариваемой конструкции или

элементу. В вилке между планками 12 и 13 болтом 14 закрепляют второй свариваемый элемент. Затем ослабив болты шарнира 8 и 9, устанавливают свариваемые элементы в требуемом пространственном положении. После этого производят сварку.

Наибольшее усилие, действующее на губки струбцины может достигать $P = 1000 \text{ Н}$. Это усилие действует на сварные швы губок струбцины.

Условие прочности шва на срез при действии растягивающей или сжимающей силы :

$$\tau'_{\text{ср}} = F/A = F/0,7k \times l_{\text{ш}} \leq [\tau]_{\text{ср}}, \quad (2.16)$$

где $\tau'_{\text{ср}}$ и $[\tau]_{\text{ср}}$ - расчетное и допускаемое напряжение среза для сварного шва; $l_{\text{ш}}$ - расчетная длина шва; $0,7k$ - расчетная высота опасного сечения шва, где k - катет шва (катет вписанного в сечение шва равнобедренного треугольника), принимаем 4мм.

Определяем допускаемое напряжение среза для угловых швов:

$$[\tau]_{\text{ср}} = 0,65[\sigma]_{\text{р}} = 0,65 \times 160 = 104 \text{ Н/мм}^2, \quad (2.17)$$

где $[\sigma]_{\text{р}} = 160 \text{ Н/мм}^2$ - допускаемое напряжение для материала соединяемых деталей Ст3.(таблица 1.1)

Определяем расчетное напряжение среза этого сварного соединения:

$$\tau'_{\text{ср}} = 1 \times 10^3 / 0,7 \times 4 \times 2 \times 12,5 = 14,3 \text{ Н/мм}^2 < 104 \text{ Н/мм}^2,$$

где 2 - количество швов, 12,5мм - длина шва (размер для справок), следовательно прочность обеспечивается.

2.2 Выбор и обоснование режимов труда и отдыха.

В автопредприятии зоны ТО, ТР, а также ремонтные отделения и участки работают по семидневной рабочей неделе, т.е. в 2 смены без выходных и праздничных дней.

Для 2015 года это 365 рабочих дней. Рабочий день начинается с 6⁰⁰ и заканчивается в 15⁰⁰ часов в первую смену, после чего следует пересменка 15 мин., и с 15.15 до 00.00 во вторую, с перерывом на обед с 10⁰⁰ до 11⁰⁰

часов в первую смену, и перерывом на ужин с 19.15 до 20.00 во вторую смену. Все работы выполняются в две смены, которые составляют 8 часов.

2.3 Техника безопасности при работе на подъемно – транспортном оборудовании.

1. Краны, подъемники и другие грузоподъемные машины, оборудование и устройства (тали, лебедки, тельферы) должны ежегодно проходить техническое освидетельствование инженерно-техническими работниками, ответственными за исправное состояние этих машин в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Ростехнадзора.

2. Грузоподъемные машины разрешается использовать для подъема и перемещения лишь тех грузов, вес которых (включая грузоподъемные приспособления) не превышает транспортной грузоподъемности машины

2.4 Расчет общей искусственной вентиляции

Для отделения по ремонту кузовов в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76 необходимо обеспечить следующие оптимальные нормы состояния воздуха в помещении:

1. загрязнённость СО не более- 20 мг/м^3
2. задымлённость не более- 5 мг/м^3
3. загрязнённость парами кислот не более- 1 мг/м^3
4. загрязнённость свинцом- $0,01 \text{ мг/м}^3$
5. температура в холодное время года- $17-19 \text{ }^{\circ}\text{C}$
6. температура в тёплое время года- $20-22 \text{ }^{\circ}\text{C}$
7. скорость движения воздуха:
 - в холодное время года не более- $0,3 \text{ м/сек}$
 - в тёплое время года не более- $0,4 \text{ м/сек}$

8. Влажность воздуха в холодное и тёплое время года 60-40 %

Для обеспечения вышеуказанного требования необходимо спроектировать искусственную вентиляцию.

Для отделения по ремонту кузовов принимается часовая кратность объема воздуха $K=4$ (ЛЗ, стр. 147, табл.3)

Определяем величину необходимого воздухообъема

$$L_v = S_{отд} \cdot H \cdot K = 504 \cdot 6 \cdot 5 = 15120 \text{ м}^3/\text{час} \quad (2.18)$$

где: H – высота помещения

K – часовая кратность объема воздуха

На основе величины L_v предварительно выбирается радиальный вентилятор низкого давления Ц4-70-6,3а, имеющий производительность по воздуху $L_v=(4,0...9,0) \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{час}$, напор воздушного потока в рабочей зоне $P_v=(1080...180) \text{ Па}$; для расчетов принимается $P_v=700 \text{ Па}$.

Определяем расчетную мощность электродвигателя

$$P_{дв.рас.} = 1,2 \cdot \frac{L_v \cdot P_v}{3600000 \cdot \eta_v \eta_n} = 1,2 \cdot \frac{1450 \cdot 700}{3600000 \cdot 0,5 \cdot 1} = 2,1 \text{ кВт} \quad (2.19)$$

где: η_v -КРД Вентилятора (0.4...0.6)

η_n -КРД передачи – вентилятор на валу двигателя $\eta_n=1$

1015000 1800000

Определяем установочную мощность двигателя

$$P_{у.т} = K_0 \cdot P_{дв.рас.} = 1,4 \cdot 2,1 = 2,9 \text{ кВт} \quad (2.20)$$

Где: K_0 – коэффициент запаса мощности, при $P_{дв.рас.} < 5 \text{ кВт}$, $K_0 = 1,3...1,5$

Применяется типовой радиальный вентилятор низкого давления типа Ц4-70-6,3а с электродвигателем серии В100L4 мощностью 4,0 кВт.

2.5 Прочие расчёты

Расчёт доплат за руководство бригадой:

$$H_{\bar{\sigma}} = \frac{C_{ср} \times \Phi_{шт} \times P_{\bar{\sigma}p} \% \Pi_{\bar{\sigma}p}}{100} \text{ руб.}, \quad (2.21)$$

где $P_{бр}$ - количество бригадиров

$\%P_{бр}$ - процент доплаты за руководство бригадой

$$H_{\sigma} = \frac{69 \times 1774 \times 1 \times 10}{100} = 12240 \text{ руб}$$

Расчёт процента зарплаты за неотработанное время.

$$\%ДЗ = \frac{D_o}{D_k - D_{\sigma} - D_n - D_o} \times 100 + 1; \quad (2.22)$$

$D_o = 28$ дн. продолжительность отпуска;

$D_{\sigma} = 48$ дн. количество выходных дней;

$D_n = 18$ дн. количество праздничных дней;-

$D_k = 366$ дн. Количество календарных дней.

$$\%ДЗ = \frac{28}{366 - 48 - 118 - 28} \times 100 + 1 = 11,3\%$$

Расчёт страховых взносов

$$H = \frac{\PhiЗП \times \%НАЧ}{100} \text{ руб} \quad (2.23)$$

$\%НАЧ$ - % единого социального налога = 30

$$H = \frac{978435 \times 30}{100} = 293530 \text{ руб}$$

Расчёт затрат на запчасти:

$$ЗЧ = \frac{L'_n}{1000} HЗЧ_{тр} \frac{\%L_{СП}}{100} K_1 K_2 K_3 K_{ПОВ} \quad (2.24)$$

$HЗЧ_{тр}$ - норма затрат на запчасти на 1000 км до ТР 153772

$$ЗЧ_1 = \frac{18821550}{1000} 8,17 \frac{11}{100} 0,8 \times 1 \times 1 \times 150 = 2029790 \text{ руб}$$

Расчет затрат на электроэнергию

$$З_{\sigma} = З_{\text{осн.ц}} + З_{\text{св.ц}} \quad (2.25)$$

$$З_{\sigma} = 9032 + 234798 = 243830 \text{ руб}$$

Расчёт материальных затрат.

Расчет затрат на возмещение износа инструментов.

$$З_{ин} = \frac{C_{об} \cdot 10}{100} \text{ руб} \quad (2.26)$$

$C_{об}$ - стоимость оборудования

10 - %расхода на возмещение износа инструментов

$$З_{ин} = \frac{597810 \times 10}{100} = 59781 \text{ руб}$$

Расчёт дополнительных капитальных вложений.

$$C_k = C_{об}'' + C_{мд} + C_{мп} \quad (2.27)$$

$C_{об}$ - затраты на приобретение оборудования в отделение определяются технологическим процессом;

$C_{мд}$ - затраты на монтаж демонтаж оборудования;

$$C_{мд} = \frac{C_{об} \times \%C_{мд}}{100} \text{ руб}; \quad (2.28)$$

$\%C_{мд}$ - процент, приходящийся на монтаж, принимается 10-30% в зависимости от сложности;

$$C_{мд} = \frac{597810 \times 10}{100} = 59781 \text{ руб}$$

затраты на транспортировку оборудования;

$$C_{мп} = \frac{C_{об}'' \times \%C_{мп}}{100} \text{ руб}; \quad (2.29)$$

$\%C_{мп}$ - процент, приходящийся на транспортировку, при планировании принимается 6-7%;

$$C_{мп} = \frac{597810 \times 6}{100} = 35868 \text{ руб}$$

$$C_k = 597810 + 59781 + 35868 = 693459 \text{ руб}$$

$C_{стр}$ - затраты на строительные расходы;

$$K_H = C_k \times E_n \text{ руб} \quad (2.30)$$

$$K_H = 693459 \times 0,1 = 69345 \text{ руб}.$$

Определение технико-экономических показателей

Определяю срок окупаемости проекта:

$$C_{ок} = \frac{C_k}{\Delta_{\partial n}}; \quad (2.31)$$

$$C_{ок} = \frac{693459}{384903} = 1,8 \text{ года}$$

Определяем коэффициент электровооружённости на одного работающего:

до проекта:

$$K_{электро} = \frac{P_{электро}}{P_{люди}}; \quad (2.32)$$

$P_{электро} = 60 \text{ кВт}$ суммарная мощность токоприёмников до проекта;

$P_{люди} = 5$ количество человек на проектируемом объекте;

$$K_{электро} = \frac{60}{5} = 12 \text{ кВт / чел.}$$

по проекту:

$$K_{электро} = \frac{80}{10} = 8 \text{ кВт / чел.}$$

Определяем коэффициент фондовооружённости на одного работающего:

до проекта:
$$K_{фон} = \frac{\Phi_{фон}}{P_{люди}}; \quad (2.33)$$

C_2 - стоимость помещения, принимается по балансовой стоимости по данным бухгалтерии АТП;

$C_{об}^n$ - стоимость установленного оборудования дороже 10000 руб и сроком действия более 1 года;

$$K_{фон} = \frac{8149547}{5} = 1629909 \text{ руб / чел.}$$

по проекту:

$$K_{фон} = \frac{\Phi_n}{P_{люди}}; \quad (2.34)$$

$$K_{фон} = \frac{4399890}{5} = 879978 \text{ руб / чел.}$$

фондовооружённость определяется:

$$\Phi_n = C_n + C_{об}; \quad (2.35)$$

C_n - стоимость помещения, принимается по балансовой стоимости по данным бухгалтерии АТП;

$C_{об}$ - стоимость установленного оборудования;

$$\Phi n_{допр} = C_z + C_{об}^{см} = 7604160 + 545387 = 8149547 \text{ руб} \quad (2.36)$$

$$\Phi n_{нр} = C_z + C_{об}, = 3802080 + 597810 = 4399890 \text{ руб} \quad (2.37)$$

Определяется рост фондовооружённости в процентах:

$$\Phi_p = \left(\frac{\Phi_n}{\Phi_{доп}} - 1 \right) \times 100; \quad (2.38)$$

$$\Phi_p = \left(\frac{4399890}{8149547} - 1 \right) \times 100 = -46\%$$

Определяет снижение затрат в процентах в результате полученной суммарной экономии по проекту:

$$C_{си} = \left(\frac{C_{поп.метс}}{C_o} - 1 \right) \times 100; \text{ где} \quad (2.39)$$

$$C_o = C_{поп.метс} - \mathcal{E}_{он} = 6020132 - 384903 = 5635229 \text{ руб} - \text{действительные затраты};$$

$$C_{си} = \left(\frac{5927247}{5635229} - 1 \right) \times 100 = 1,5\%$$

Определяем среднемесячную заработную плату производственным рабочим:

$$Z_{ср} = \frac{Z_o + 3\partial}{P_{шт} \times 12} = \frac{879888 + 98547}{5 \times 12} = 16307 \text{ руб} \quad (2.40)$$

2.6 Физическая культура на производстве

При благоприятных 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:

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

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

2.7 Охрана окружающей среды.

Внедрение безотходного производства

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало- и безотходных технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство. Под малоотходным производством следует понимать такое производство, результаты которого при воздействии на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, т.е. ПДК. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение.

В соответствии с действующим в России законодательством предприятия, нарушающие санитарные и экологические нормы, не имеют права на существование и должны быть реконструированы или закрыты, т.е. все современные предприятия должны быть малоотходными и безотходными.

Однако возникает вопрос, какая допустимая часть сырья и материалов

при малоотходном производстве может направляться на длительное хранение или захоронение? В этой связи в ряде отраслей промышленности России уже имеются количественные показатели оценки безотходности. экологически сложных в народном хозяйстве процессов.

Безотходная технология - это идеальная модель производства, которая в большинстве случаев в настоящее время реализуется не в полной мере, а лишь частично (отсюда становится ясным и термин "малоотходная технология"). Однако уже сейчас имеются примеры полностью безотходных производств.

При современном уровне развитии науки и техники без потерь практически обойтись невозможно. По мере того, как будет совершенствоваться малоотходное и безотходное производство, потери будут постоянно уменьшаться.

В сельском хозяйстве в Российской Федерации основные потери происходят во время уборки, транспортировки и хранения продукции, по разным оценкам от 30 до 40 % выращенного урожая. Поэтому основные исследования должны быть направлены на разработку и внедрение более совершенных машин и механизмов по транспортировке растениеводческой продукции.

3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ

3.1 Назначение конструкции

Конструкция предназначена для качественной, высокопроизводительной очистки автомобилей и техники сельскохозяйственного назначения от любого вида загрязнений. Она предназначена для уменьшения трудозатрат и увеличения производительности мойки техники, путём сокращению ручного труда, уменьшения квалификации обслуживающего персонала и увеличения технологичности конструкции.

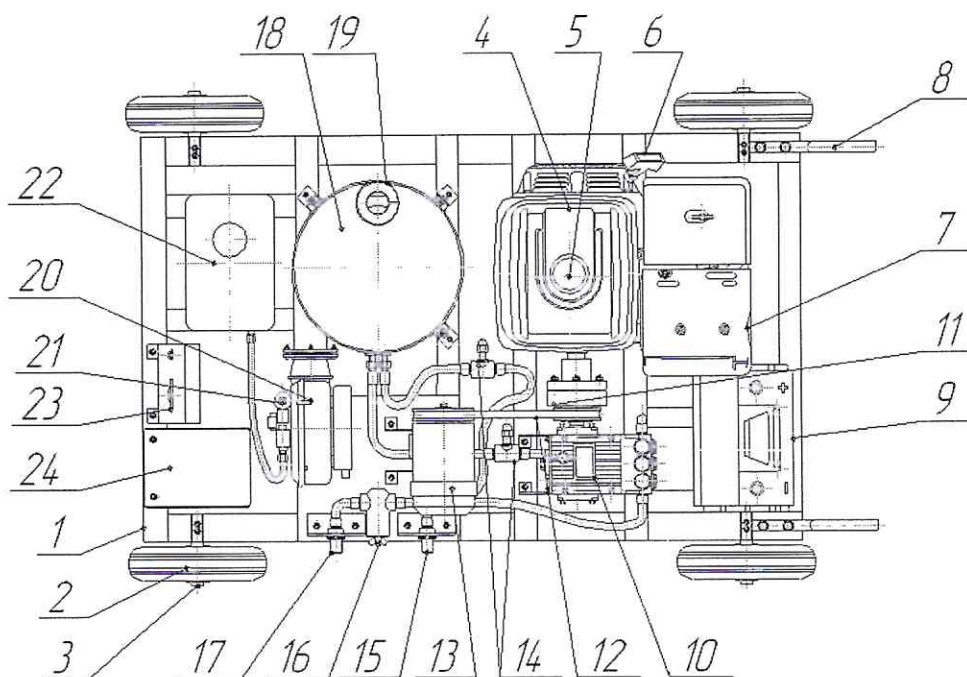
Конструкция предназначена для использования как внутри помещения, так и в уличных условиях, но при температуре не ниже -15.

Техническая характеристика:

- | | |
|---|---------------|
| 1. Тип установки | - передвижная |
| 2. Расход дизельного топлива: | |
| Двигателя, г/ч | - 280 |
| Горелки, г/ч | - 1000 |
| 3. Охлаждение двигателя | - воздушное |
| 4. Масса установки, кг | - 85 |
| 5. Давление в водной сети, мПа | - 30 |
| 6. Диапазон температур воды, С | - до 90 |
| 7. Производительность (900 мин) л/мин | - 30 |
| 8. Производительность (2000 мин) л/мин | - 75 |

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Установка моечная	Литера		Лист	Листов
Разраб.		Сайфуллин Р.А.						1	22
Проверил		Сёмушкин Н.И.				Казанский ГАУ кафедра ЭиРМ			
Н. контр.		Сёмушкин Н.И.							
Утв.		Адигамов Н.Р.							

ления, датчик температуры 14, горелка 18, датчик температуры 14, штуцер 15.



1 – рама; 2 – колесо; 3 – ось колеса; 4 – двигатель дизельный; 5 – заливная горловина; 6 – ручка ручного стартера; 7 – глушитель; 8 – поручень; 9 – аккумуляторная батарея; 10 – плунжерный насос высокого давления; 11 – муфта втулочно-пальцевая; 12 – клиноремённая передача; 13 – генератор постоянного тока; 14 – датчики температуры (термопара); 15 – штуцер отвода воды; 16 – фильтр тонкой очистки воды; 17 – штуцер подвода воды; 18 – горелка; 19 – выхлопная труба горелки; 20 – горелка дизельная; 21 – топливный насос; 22 – бак с топливом; 23 – блок управления; 24 – отсек для аксессуаров.

Рисунок 3.1 - Устройство конструкции

					Лист
					3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

3.3 Принцип действия конструкции

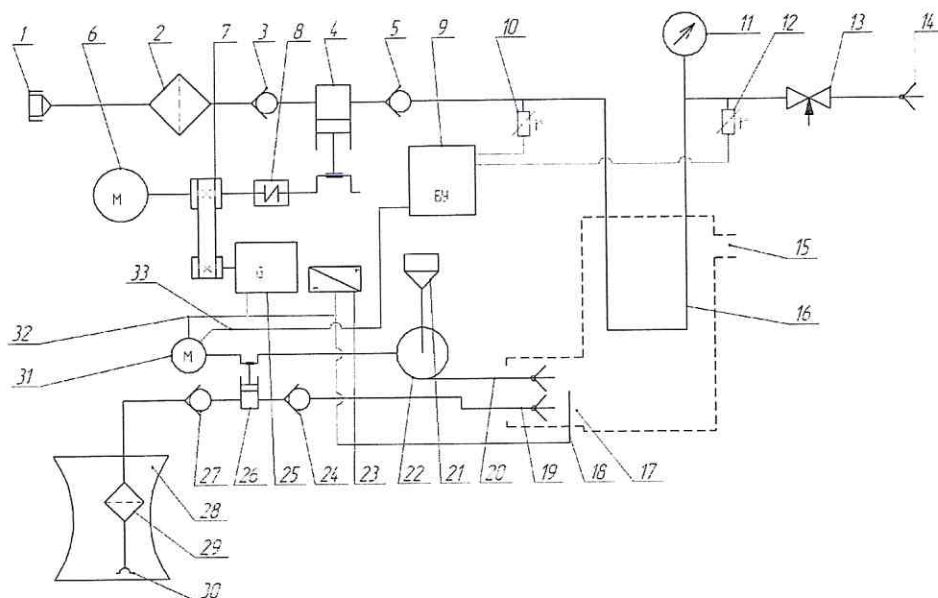
Рассмотрим принцип действия конструкции показанный на рисунке 3.2. Вода подключается к штуцеру 1, проходит через фильтр 2, обратный клапан 3, и поступает в плунжерный насос высокого давления 4, привод которого осуществляется от двигателя 6, через муфту 8. Далее вода проходит ещё один обратный клапан 5 (система обратных клапанов входит в конструкцию плунжерного насоса), и проходя датчик температуры поступает в бак горелки, где она нагревается до заданного на блоке управления 9 значения и поступает к ещё одному датчику температуры 12, далее к вентилю 14 и распылителю 14 (они не входят в конструкторскую разработку, так как являются распространёнными в продаже сборочными единицами).

На одном валу с муфтой 8 сидит шкив клиноремённой передачи 7, с которой берёт привод генератор постоянного тока 25. Он соединяется с аккумуляторной батареей 23.

Рассмотрим механизм работы подогрева воды. С датчика 10 поступает сигнал в блок управления 9 о текущей температуре воды в системе, блок управления 9 подаёт сигнал на электродвигатель горелки 31. Двигатель приводит во вращение вал топливного насоса 26, который забирает топливо из бачка 28. Топливо проходит заборную горловину 30, топливный фильтр 29 систему клапанов 25 и 27 и поступает к распыляющей форсунке 20. Одновременно на валу двигателя 31 сидит воздушный насос 22 который нагнетает воздух через горловину 21 к поддувочной форсунке 19. У сопла горелки располагается свеча накала 18, которая зажигает топливо-воздушную смесь. Образовавшиеся газы высокой температуры поступают в бак горелки, где проходит трубчатый змеевик 16. Таким образом происходит нагрев воды. На выходе с горелки стоит ещё один датчик температуры, сигнал с которого передаётся к блоку управления. Если температура выше заданной электродвигатель 31 горелки выключается. В блоке

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

управления заложена петля гистерезиса температуры не менее 10 градусов Цельсия.



1 – штуцер; 2 – фильтр тонкой очистки; 3 – обратный клапан; 4 – плунжерный насос; 5 – обратный клапан; 6 – дизельный двигатель; 7 – ремённая передача; 8 – муфта; 9 – блок управления; 10 – датчик температуры; 11 – манометр; 12 – датчик температуры; 13 – вентиль; 14 – распылитель; 15 – выхлопная труба; 16 – змеевик; 17 – патрубок захода; 18 – свеча накала; 19 – поддув воздуха; 20 – форсунка; 21 – заборная горловина; 22 – насос горелки; 23 – аккумуляторная батарей; 24 – обратный клапан; 25 – генератор; 26 – насос топливный; 27 – обратный клапан; 28 – топливный бачок; 29 – фильтр топливный; 30 – заборник; 31 – электродвигатель горелки; 32 – провод питающий; 33 – провод контрольный.

Рисунок 3.2 - Схема устройства конструкции принципиальная

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

Лист

5

3.4 Конструктивные расчеты

3.4.1 Расчёт колёс моечной установки по статической грузоподъёмности

Определим радиальную нагрузку на колесо по формуле 6.2 стр. 133 [18]:

$$R = m_T \times g / n; \quad (3.1)$$

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

$$R = 85 \times 9.81 / 4 = 208 \text{ Н}.$$

3.4.2 Определение статической грузоподъемности

Определим необходимую статическую грузоподъемность подбираемого колеса исходя из неравенства:

$$R \leq C_{or}, \quad (3.2)$$

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

Подбираем колесо со следующими параметрами:

$b=50$ мм. - ширина колеса;
 $D=150$ мм. - наружный диаметр колеса;
 $C_{or}=800$ Н. - статическая грузоподъемность колеса.

					Лист
					6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

Таким образом условие 3.3 выполняется:

$$R < Cor \quad (3.3)$$

$$208 < 800$$

3.4.3 Расчёт трубопровода

Внутренний диаметр трубопровода определяется по формуле 10. 42 [20]:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{c \text{ ном}}}{V_{\text{ж}}}}, \quad (3.4)$$

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

$V_{\text{ж}}$ - скорость течения жидкости, м/с.

Подставив значения получим:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{0,003}{8}} = 0,012 \text{ м}$$

Диаметр стенки трубы определяется по формуле 10.43 [22]:

$$\sigma = \frac{p_{\text{max}} \cdot d_{\text{вн}}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad (3.5)$$

где p_{max} - давление предохранительного клапана насоса, МПа;

$[\delta_p]$ - допустимое давление материала трубы.

Подставив значения получим:

$$\sigma = \frac{20 \cdot 0,012}{(2 \cdot 12)} = 0,0023 \text{ м.}$$

Выбираем толщину стенки 3 мм

					Лист
					7
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

3.4.4 Выбор насоса. Выбор двигателя

Для заданного значения производительности подбираем плунжерный насос высокого давления НТ4723 со следующими параметрами:

Таблица 3.1 – Технические характеристики насоса НТ4723.

Модель	Поток, л/мин	Давление, Бар	Обороты Мин -1	Требуемая мощность
НТ52	До 100	300	2300	7,35

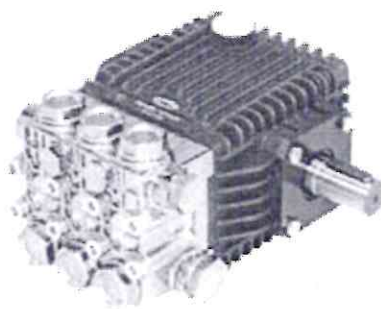


Рисунок 3.3 - Плунжерный насос высокого давления НТ52

Для выбранного насоса подбираем электродвигатель с воздушным охлаждением:

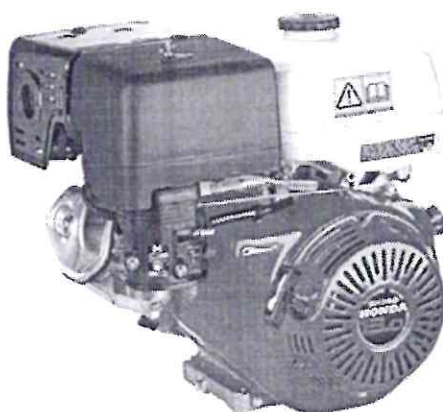


Рисунок 3.4 - Дизельный двигатель

Таблица 3.2 – Технические характеристики двигателя

Модель двигателя	GX390
Фирма производитель	Honda
Тип двигателя	4-тактный, OHV
Объём, см. куб.	389
Мощность макс., л.с./ кВт/ об.мин	9.6 кВт (13 л.с.) / 3 600 об/мин
Крутящий момент макс., Nхм./ об/мин	26.5 Нм / 2.7 кг/м / 2 500 об/мин
Диаметр х Ход поршня	88 х 64 мм
Расход топлива	313 г/кВт.ч - 230 г/л.с.ч
Ёмкость топливного бака, л	в зависимости от модификации
Объём масла в картере, л	1.1 л
Запуск	в зависимости от модификации
Базовый вес	31 кг
Базовые габариты, мм	405 х 450 х 443 мм
Размер вала (длина / диаметр)	в зависимости от модификации
Топливо	неэтилированный бензин АИ92
Масло (рекомендованное)	10W30, 10W40

3.4.5 Расчёт потерь давления в водяной магистрали

Число Рейнольдса определяется по формуле [22]:

$$Re = v_{ж} \cdot d_{BH} / \nu = 2,12 \cdot 0,005 / (82 \cdot 10^{-6}) = 219,1, \quad (3.6)$$

где $v_{ж} = 4Q_{ном} / (\pi d_{BH}^2) = 4 \cdot 5,1 \cdot 10^{-3} / (3,14 \cdot 0,005^2) = 2,12 \text{ м/с};$

Полученное значение Re меньше критического, следовательно, режим ламинарный и коэффициент гидравлического сопротивления:

$$\lambda = 75/Re = 75/219,1 = 0,48.$$

Длину нагнетательного трубопровода принимаем в соответствии с конструкцией машины:

$$L_H = L_i + L_a + L_r = 0,3 + 1 + 5 = 6,3 \text{ м}.$$

Тогда потери давления будут составлять по формуле [21]:

$$\Delta p_{i,l} = \lambda L_H v_{ж}^2 \rho / (2 d_{Al}) = 0,48 \cdot 6,3 \cdot 2,12 \cdot 1000 / (2 \cdot 0,01) = 0,085 \text{ МПа}, \quad (3.7)$$

где $v_{ж} = 2,12 \text{ м/с}$; $d_{вн} = 0,01 \text{ м}$; $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Местные потери давления в нагнетательном трубопроводе определяются по формуле (4.10) на стр. 185 [9]:

$$\Delta p_{m,l} = v_{ж}^2 \rho \sum \xi_H / 2 = 2,12 \cdot 1000 \cdot 2,33 / 2 = 0,0012 \text{ МПа}. \quad (3.8)$$

Суммарное значение коэффициента местных сопротивлений определяем, исходя из конструкции и размеров машины: для насадки (14 ед.) $\xi = 0,1$; плавного изгиба трубопровода $\xi = 0,23$; плавного изгиба трубопровода в горелке (1 ед.) $\xi = 2$.

Тогда:

$$\sum \xi = 0,1 + 0,23 + 2 = 2,33$$

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

Принимаем: для регулятора потока: $\xi_{p.p} = 5$; золотникового распределителя $\xi_{з.p} = 4$; распределительной муфты $\xi_{p.m} = 4$; регулятора скорости $\xi_{p.c} = 5$; соединительной муфты $\xi_{с.м} = 2,5$.

Суммарные потери давления в гидросистеме определяется по формуле [20]:

$$\Delta\delta = \Sigma\Delta\delta_j + \Sigma\Delta\delta_l = 0,085 + 0,0012 = 0,0862 \text{ МПа} , \quad (3.9)$$

что составляет 0,37% и находится в допустимых пределах.

3.4.6 Определение КПД гидросистемы

КПД гидросистемы определяется по формуле [19]:

$$\eta_i = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 , \quad (3.10)$$

где η_1 - КПД насоса, $\eta_{o.p} = 0,98$;
 η_2 - КПД фильтра, $\eta_{o.ш} = 0,96$;
 η_3 - КПД горелки, $\eta_{o.ш} = 0,95$.
 η_4 - КПД штуцеров, $\eta_{o.ш} = 0,99$.

Тогда

$$\eta_i = 0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,95 \cdot 0,99 = 0,88.$$

					Лист
					11
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

Гидравлический КПД определяется по формуле [19]:

$$\eta_{\Gamma} = (p_{ном} - \Delta p) / p_{ном}, \quad (3.11)$$

$$\eta_{\bar{A}} = (20 - 0.0862) / 20 = 0,995.$$

Общий КПД гидропривода определяется по формуле (4.10) на стр. 185 [18]:

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_{\Gamma} \eta_{\bar{A}} \quad (3.13)$$

$$\eta_{\text{общ}} = 0,88 \cdot 0,995 = 0,876$$

3.5 Разработка инструкции по безопасности труда.

Защита окружающей среды при использовании конструкции

Инструкция по БТ для слесаря-наладчика при эксплуатации
аппарата для мойки автомобилей

Перед вводом аппарата в эксплуатацию следует:

- Ознакомиться с руководством по эксплуатации данного аппарата и, в особенности, обратить внимание на указания по технике безопасности.
- Предупредительные и указательные таблички, прикрепленные к прибору, содержат важную информацию, необходимую для безопасной эксплуатации прибора.

					Лист
					12
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

– Наряду с указаниями по технике безопасности, содержащимися в руководстве по эксплуатации, необходимо также соблюдать общие положения законодательства по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев.

Перед началом работы следует:

- Проверить надлежащее состояние прибора и рабочих приспособлений, а также их соответствие требованиям безопасности.

Эксплуатация аппарата запрещается:

- В случае повреждения сетевого шнура или важных частей прибора, например, предохранителей, высоконапорных шлангов, ручных пистолетов-распылителей.

– Всасывание прибором жидкостей, содержащих растворители, а также неразбавленных кислот или растворителей не допускается! К таким веществам относятся, например, бензин, растворители красок и мазут. Образующийся из таких веществ туман легковоспламеняем, взрывоопасен и ядовит. Не использовать ацетон, неразбавленные кислоты и растворители, так как они разрушают материалы, из которых изготовлен прибор.

– При использовании устройства в опасных зонах (например, на автозаправочных станциях) следует соблюдать соответствующие правила техники безопасности. Эксплуатация устройства во взрывоопасных зонах запрещается.

Транспортировка:

– Аппарат необходимо размещать на ровном, устойчивом основании.

Работа с аппаратом:

– Если уровень звука согласно сведениям в руководстве по эксплуатации (техническим данным) превышает 80 дБ(А), то при работе с устройством следует носить средства защиты органов слуха.

					Лист
					13
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

– Все токопроводящие элементы в рабочей зоне должны быть защищены от попадания струи воды.

– Во время работы не разрешается блокировка рычага ручного пистолета-распылителя.

– В случае необходимости для защиты от распыляемой воды следует носить приспособленную для этого защитную одежду.

– Находящаяся под высоким давлением струя воды может при неправильном использовании представлять опасность. Запрещается направлять струю воды на людей, животных, включенное электрическое оборудование или на сам высоконапорный моющий аппарат.

– Не разрешается также направлять струю воды на других или себя для чистки одежды или обуви.

– Автомобильные покрышки/ниппели покрышек следует мыть только с минимального расстояния опрыскивания в 30 см. В противном случае можно повредить автомобильную покрышку/ниппель струей высокого давления. Первым признаком повреждения является изменение цвета шины. Поврежденные автомобильные покрышки являются источником опасности.

– Нельзя опрыскивать асбестосодержащие и другие материалы, содержащиеся опасные для здоровья вещества.

– Разрешается использовать только те чистящие средства, которые получили одобрение со стороны производителя аппарата.

– Рекомендованные очистительные средства нельзя использовать в неразбавленном виде. Эти продукты безопасны в эксплуатации, поскольку не содержат вещества, вредные для окружающей среды. При попадании очистительных жидкостей в глаза их следует сразу же тщательно промыть водой, а при проглатывании необходимо незамедлительно обратиться к врачу.

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20	Лист
						14
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Сохранять моющие средства в недоступном для детей месте.
- Не открывать крышку при работающем двигателе.
- Дать остыть шлангам, работающим в режиме горячей воды либо временно перевести прибор в режим работы с холодной водой.

По окончании работы:

- Во время продолжительных перерывов в эксплуатации следует выключить прибор с помощью главного выключателя / выключателя прибора или отсоединить его от электросети.

Экологическая экспертиза должна осуществляется на уровне отрасли организации на основании закона об охране окружающей среды РФ от 10.01.2002 г.

Мероприятия, касающиеся разработанного аппарата для мойки техники, соответствуют требованиям ГОСТ 17.22.01-84 и не наносят ущерб окружающей среде.

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции аппарата для мойки техники

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K; \quad (3.14)$$

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15

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 3.3.

Таблица 3.3 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование детали	Объём детали, см	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг	Количество деталей	Общая масса деталей, кг
1	Бачок	1,33	0,78	1,04	1	1,04
2	Короб	0,57	1,78	1,01	1	1,01
3	Фильтр	0,73	2,78	2,03	1	2,03
4	Сайлент-блок	0,08	3,78	0,32	4	1,28
5	Трубопровод	0,02	4,78	0,11	1	0,11
6	Трубопровод	0,02	5,78	0,11	1	0,11
7	Трубопровод	0,02	6,78	0,11	1	0,11
8	Трубопровод	0,01	7,78	0,11	1	0,11
9	Трубопровод	0,01	8,78	0,11	1	0,11
10	Трубопровод	0,01	9,78	0,12	1	0,12
11	Трубопровод	0,01	10,78	0,12	1	0,12
12	Блок управления	0,22	11,78	2,54	1	2,54
13	Кронштейн	0,09	12,78	1,1	2	2,2
14	Кронштейн	0,08	13,78	1,1	2	2,2
15	Рама	0,47	14,78	6,95	1	6,95
16	Горелка	0,25	15,78	3,96	1	3,96
17	Шкив	0,27	3,78	1,03	1	1,03
18	Поручень	0,22	4,78	1,04	2	2,08
19	Прокладка	0,01	5,78	0,03	1	0,03
20	Кронштейн	0,08	6,78	0,55	4	2,2
21	Шайба	0,00	7,78	0,001	4	0,004
22	Ось	0,06	8,78	0,52	4	2,08
23	Втулка	0,02	9,78	0,21	1	0,21
24	Штуцер	0,01	10,78	0,1	2	0,2
25	Корпус датчика	0,01	11,78	0,09	2	0,18
26	Кронштейн	0,02	12,78	0,21	2	0,42
Итого:						32,434

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Болты	45	0,024	1,08	23	1035
2	Гайки	49	0,017	0,833	12	588
3	Шайбы	64	0,011	0,704	8	512
4	Шплинты	4	0,006	0,024	10	40
5	Шпонки	2	0,012	0,024	12	24
6	Аккумулятор	1	5,5	5,5	4700	4700
7	Горелка	1	4,3	4,3	7650	7650
8	Датчик	2	0,11	0,22	1210	2420
9	Двигатель	1	24,97	24,97	37000	37000
7	Колесо	4	0,11	0,44	1900	7600
8	Генератор	1	2,12	2,12	3700	3700
8	Насос	1	1,98	1,98	4850	4850
9	Полумуфта	2	0,22	0,44	2300	4600
Итого:			42,635		74719	

Определим массу конструкции по формуле (3.14), подставив значения из таблиц 3.3 и 3.4:

$$G = (32,43 + 42,64) \cdot 1,15 = 86,33 \text{ кг}$$

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:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.15)$$

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

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг массы конструкции, руб. ($C_3=0,02...0,15$);

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. ($C_m=0,68...0,95$);

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

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены

					Лист
					17
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.035.20

от балансовой стоимости ($K_{\text{нац}} = 1,15 \dots 1,4$).

$$C_6 = (32,43 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 0,85) + 74719,00) \cdot 1,20 = 89704,64 \text{ руб.}$$

3.6.3 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.5)

Таблица 3.5 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции, кг	86,33	94,6
Балансовая стоимость, руб.	89704,64	105000
Расход топлива, л/час	1,3	1,5
Часовая производительность, м ³ /ч	1,2	1
Количество обслуживающего персонала, ч	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	210	210
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	1200	1200

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:

$$\Theta_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.16)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.16) получим:

$$\Xi_{e0} = \frac{1,5}{1} = 1,50 \text{ кВт*ч/ед}$$

$$\Xi_{e1} = \frac{1,3}{1,2} = 1,08 \text{ кВт*ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.17)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{e0} = \frac{94,60}{1 \cdot 1200 \cdot 3} = 0,0263 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{86,33}{1,2 \cdot 1200 \cdot 3} = 0,02 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_b}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

где C_b – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{105000}{1 \cdot 1200} = 87,5 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{89704,64}{1,2 \cdot 1200} = 62,295 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.19)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

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

$$T_{e1} = \frac{1}{1,2} = 0,8333 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зп}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рто}} + A \quad (3.20)$$

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

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

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

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_{\text{е}} \quad (3.21)$$

где Z – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп0}} = 210 \cdot 1 = 210,00 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 210 \cdot 0,8333 = 175,00 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \text{Эе} \cdot \text{Цтсм} ; \quad (3.22)$$

где $\text{Ц}_{\text{тсм}}$ – комплексная цена за топливо, руб/литр.

$$C_{\text{э0}} = 21 \cdot 1,50 = 31,50 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{э0}} = 21 \cdot 1,08 = 22,75 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.23)$$

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

$$C_{\text{рто0}} = \frac{105000 \cdot 15}{100 \cdot 1 \cdot 1200} = 13,125 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{89704,64 \cdot 15}{100 \cdot 1,2 \cdot 1200} = 9,3442 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

					Лист
					20
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.24)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{105000 \cdot 14}{100 \cdot 1 \cdot 1200} = 12,25 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{89704,64 \cdot 14}{100 \cdot 1,2 \cdot 1200} = 8,7213 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу (3.20):

$$S_0 = 210,00 + 31,50 + 13,125 + 12,25 = 266,88 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 175,00 + 22,75 + 9,3442 + 8,7213 = 215,82 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{е}} = S + E_{\text{н}} \cdot k \quad (3.25)$$

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.

$$C_{\text{прив}0} = 266,88 + 0,1 \cdot 87,5 = 275,63 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 215,82 + 0,1 \cdot 62,295 = 222,05 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (266,88 - 215,82) \cdot 1,2 \cdot 1200 = 73525,65 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.27)$$

$$E_{\text{год}} = (275,63 - 222,05) \cdot 1,2 \cdot 1200 = 77155,19 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

					Лист
					21
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

$$T_{ок} = \frac{C_{б1}}{\Xi_{год}} \quad (3.28)$$

$$T_{ок} = \frac{89704,64}{73525,65} = 1,22 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\Xi_{год}}{C_б} \quad (3.29)$$

$$E_{эф} = \frac{73525,65}{89704,64} = 0,8196$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - 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	87,5000	62,2949	71
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	1,5000	1,0833	72
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0263	0,0200	76
5	Трудоёмкость процесса, чел.ч/ед.	1,0000	0,8333	83
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	266,88	215,82	81
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	275,63	222,05	81
8	Годовая экономия, руб./ед.	73525,65		
9	Годовой экономический эффект, руб.	77155,19		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,22		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,82		

Как видно из таблицы 3.6, спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 1,22 года, и коэффициент эффективности равен 0,82

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Разработанные в выпускной квалификационной работе мероприятия по проектированию автомобильного хозяйства, а в частности, участок технического обслуживания автомобилей, позволяют сделать вывод о том, что поставленная задача выполнена. Так же в выпускной квалификационной работе составлена операционно-технологическая карта на мойку автомобиля и разработана конструкция моечной установки, которая отличается следующими технико-экономическими показателями:

- Часовая производительность увеличилась на 20 процентов.
- Фондоемкость уменьшилась на 29 процентов.
- Энергоемкость уменьшилась на 28 процентов.
- Металлоемкость уменьшилась на 24 процента.
- Трудоемкость снизилась на 17 процентов.

Годовая экономия составляет 73525,65 руб., срок окупаемости 1,22 года. Таким образом, разработанную конструкцию моечной установки можно считать экономически эффективной.

Разработанный участок технического обслуживания автомобилей и конструктивную разработку (моечную установку) можно рекомендовать к применению в хозяйствах Республики Татарстан с учетом специфики их производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бачурин, А. А.* Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций : учебное пособие для вузов / А. А. Бачурин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 296 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10814-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/454259>
2. *Физическая культура* : учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.] ; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/446683>
3. *Смирнова, М. В.* Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/457498>
4. *Балдин, В. А.* Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/454200>
5. *Миленина, С. А.* Электротехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05077-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/453207>
6. *Беляков, Г. И.* Пожарная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09831-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/451135>
7. *Силаев, Г. В.* Конструкция автомобилей и тракторов : учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07661-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/451584>
8. *Ерофеев, В. Л.* Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/448239>
9. *Серебряков, А. С.* Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией

А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01103-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/450591>

10. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00197-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/431969>

11. Коваленко, И. Ю. Английский язык для физиков и инженеров : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Коваленко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8624-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/450383>

12. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/432989>

13. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04038-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/451960>

14. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03239-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/453160>

15. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/449779>

16. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для вузов / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08161-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/450068>

17. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08114-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/449990>

18. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство

Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1.
— URL : <https://urait.ru/bcode/449959>

19. *Радкевич, Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2.
— URL : <https://urait.ru/bcode/451785>

20. *Бондаренко, Г. Г.* Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07090-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/449935>

21. *Трофимов, В. В.* Информационные технологии в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Трофимов ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01935-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/451790>

СПЕЦИФИКАЦИЯ

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
		19	УМ 00.00.01	Шкив	1	
		20	УМ 00.00.02	Поручень	2	
		21	УМ 00.00.03	Прокладка	1	
		22	УМ 00.00.04	Кронштейн	4	
		23	УМ 00.00.05	Шайба	4	
		24	УМ 00.00.06	Ось	4	
		25	УМ 00.00.07	Втулка	1	
		26	УМ 00.00.08	Штуцер	2	
		27	УМ 00.00.09	Корпус датчика	2	
		29	УМ 00.00.10	Кронштейн	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		39		Болт М10 х 35 ГОСТ 7798-70	8	
		35		Винт М6 х 20 ГОСТ 11738-84	29	
		43		Винт М6 х 30 ГОСТ 11738-84	8	
		38		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	36	
		53		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	5	
		42		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	8	
		38		Шайба 6 Н ГОСТ 6402-70	16	
		52		Шайба 8 Н ГОСТ 6402-70	4	
		40		Шайба 10 Н ГОСТ 6402-70	8	
		37		Шайба 6 ГОСТ 11371-78	36	
		51		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	4	
		41		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	8	
		44		Шплинт 3,2 х 36 ГОСТ 397-79	4	
		49		Шпонка 7,5 х 7,5 х 36 ГОСТ 23360-78	1	
		48		Шпонка 10 х 106 х 36 ГОСТ 23360-78	1	

Выпускная квалификационная работа ВКР.230303.035.20

Лист

2

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Копировал

Формат А4

Подп. и дата

Инв. № дцкл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы Сайфуллин РА

Подразделение

Тип работы Не указано

Название работы ВКР_23.03.03_СайфуллинРА_2020

Название файла ВКР_23.03.03_СайфуллинРА_2020.pdf

Процент заимствования 38.88 %

Процент самоцитирования 0.00 %

Процент цитирования 3.69 %

Процент оригинальности 57.43 %

Дата проверки 12:12:37 26 июня 2020г.

Модули поиска Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов

Работу проверил Вафин Ильшат Хафизович

ФИО проверяющего

Дата подписи

Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

О Т З Ы В

о работе студента ИМиТС Сайфуллина Раиля Азатовича
над выпускной квалификационной работой
выполненной на тему: «Проектирование автомобильного хозяйства
с разработкой конструкции моечной установки»

Опыт передовых предприятий показывает, что должная организация технического обслуживания в сельскохозяйственных предприятиях, только за счет ликвидации преждевременных ремонтов позволяет экономить значительные денежные средства. Вот почему современные методы и оборудование, позволяющие существенно повысить производительность труда должны найти широкое применение при организации технического обслуживания автомобильного хозяйства.

В связи с этим тему выпускной квалификационной работы Сайфуллина Р.А. можно признать актуальной и своевременной.

В период работы над выпускной квалификационной работой Сайфуллин Р.А. проявил инженерное умение и большую самостоятельность при решении важных задач в области проектирования пунктов технического обслуживания автомобилей. Он умело пользовался справочной и другой научно-технической литературой, проявил настойчивость и старание при изучении поставленных вопросов, соблюдал график проектирования работы.

Выполненная выпускная квалификационная работа показывает, что автор вполне готов к самостоятельному решению инженерных задач и в достаточной степени владеет методами изучения сложных механизмов и процессов.

На основании изложенного считаю, что автор работы – выпускник Сайфуллин Р.А. вполне заслуживает присвоения ему квалификации (степени) «бакалавр» по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство».

05.06.2020г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы,
к.т.н., доцент кафедры эксплуатации
и ремонта машин Казанского ГАУ
«С отзывом ознакомлен»



Н.И. Сёмушкин
Р.А. Сайфуллин

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника *Сайфуллина Раиля Азатовича*

Направление *23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»*

Профиль *«Автомобили и автомобильное хозяйство»*

Тема ВКР

Проектирование автомобильного хозяйства с разработкой конструкции моечной установки

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 77 страниц, в т.ч. пояснительная записка 71 стр.; включает: таблиц 15, рисунков и графиков 13, список использованной литературы состоит из 21 наименования; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР

Тема актуальна, полностью соответствует содержанию ВКР

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи

Решение инженерной задачи обосновано

3. Качество оформления текстовых документов *отличное*

4. Качество оформления графического материала *отличное*

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)

При разработке выпускной квалификационной работы применены информационные технологии. ВКР имеет несомненную практическую значимость.

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	<i>хорошо</i>
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	<i>хорошо</i>
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	<i>хорошо</i>
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК- 4)	<i>отлично</i>
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	<i>отлично</i>
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК- 6)	<i>отлично</i>
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	<i>отлично</i>
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	<i>отлично</i>
способностью использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	<i>отлично</i>
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10)	<i>хорошо</i>
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	<i>отлично</i>
владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2)	<i>отлично</i>
готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)	<i>хорошо</i>
готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК- 4)	<i>хорошо</i>
готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации (ПК-7)	<i>отлично</i>
способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК- 8)	<i>отлично</i>
способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и	<i>отлично</i>

транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9)	
способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10)	<i>хорошо</i>
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	<i>хорошо</i>
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	<i>отлично</i>
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	<i>отлично</i>
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	<i>отлично</i>
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	<i>хорошо</i>
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	<i>хорошо</i>
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	<i>отлично</i>
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	<i>отлично</i>
способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38)	<i>отлично</i>
способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39)	<i>отлично</i>
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	<i>хорошо</i>
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	<i>хорошо</i>

способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики (ПК-42)	<i>отлично</i>
владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-43)	<i>отлично</i>
способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования (ПК-44)	<i>отлично</i>
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-45)	<i>хорошо</i>
Средняя компетентностная оценка ВКР	<i>отлично</i>

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил компетенции на высоком уровне. Он может применять (использовать) их в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями по всем аспектам компетенций. Имеет стратегические инициативы по применению компетенций в производственных и (или) учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенции, эффективно применяет их при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями по большинству аспектов компетенций.

«Удовлетворительно» – студент освоил компетенции. Он эффективно применяет при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам компетенций.

7. Замечания по ВКР

1. В пояснительной записке, подраздел 3.3 «Конструктивные расчеты», на странице 51, размер шрифта, при подстановке численных значений в формулу 3.1, заметно отличается от используемого в тексте пояснительной записки.

2. В пояснительной записке, в пункте 3.4.4 «Выбор насоса. Выбор двигателя» отсутствует ссылка в тексте на таблицу 3.1. «Технические характеристики насоса» и на таблицу 3.2 «Технические характеристики двигателя».

3. В первом разделе пояснительной записки, таблицы 1.7 и 1.8 перенесены на другую страницу с нарушением оформления. Отсутствуют записи «Продолжение таблицы 1.7» и «Продолжение таблицы 1.8».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Сайфуллин Раиль Азатович достоин присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

к.т.н., доцент каф. ТБ /
учёная степень, ученое звание


подпись

/ Гаязиев И.Н. /
Ф.И.О

«_15_» _06_ 2020 г.

С рецензией ознакомлен*


подпись

/ Сайфуллин Раиль Азатович /
Ф.И.О

«_15_» _06_ 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Ректору Казанского ГАУ

Валиеву А.Р.

студента Б261-05 группы

Сайтгуллина Римля Азатовича
Ф.И.О.

заявление

Прошу Вас разрешить пройти мне государственные аттестационные испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в режиме видеоконференции).

Я оповещен(а) о необходимости предъявления документа, удостоверяющего личность, членам государственной экзаменационной комиссии для идентификации личности.

Я подтверждаю, что обеспечен(а) всем необходимым для прохождения государственной итоговой аттестации оборудованием, а именно:

- персональным компьютером, подключенным с выходом в Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с;
- камерой, позволяющей продемонстрировать членам государственной экзаменационной комиссии помещение, в котором я буду находиться, материалы, которые я буду использовать, и обеспечивающую непрерывную трансляцию процедуры государственной итоговой аттестации;
- микрофон, обеспечивающий передачу аудиоинформации членам государственной экзаменационной комиссии.

Я согласен(а) с видеофиксацией хода проведения государственной итоговой аттестации.

Я ознакомлен(а) с Положением об особенностях проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный аграрный университет» и согласен(на), что в случае невыполнения мной условий этого локального нормативного документа буду отчислен как непрошедший(ая) государственную итоговую аттестацию.

Сайтгуллина Римля Азатовича / Сайтгуллина Р.А. /
Подпись Ф.И.О.

«_____» _____ 2020 г