

ФГБОУ ВПО «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 подъемника

Шифр ВКР.230303.262.20

Дипломник	студент	 подпись	Хазиев И.Ш. Ф.И.О.
Руководитель	доцент ученое звание	 подпись	Сёмушкин Н.И. Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол № 10 от 31.01 2020 г.)

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

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВПО «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./

« 14 » декабря 20 19 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Хазиеву Ильнару Шамилевичу

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

Утверждена приказом по вузу от

« 10 » 01 20 20 года № 6

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
05 февраля 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 подъемника,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор подъемников,
- пункт ТО и ТР автомобилей,
- профилакторий для автомобилей,
- сборочный чертеж подъемника,

- показатели эффективности конструкции.

6. Консультанты по ВКР

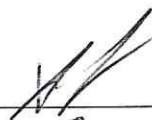
Раздел	Консультант
Экономическое обоснование разработанной конструкции	
Разработка подъемника	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

7. Дата выдачи задания _____ 20____ года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1. Состояние вопроса в области проектирования	05.01.2020 г.	1 лист графической части
2. Проектирование автомобильного хозяйства	15.01.2020 г.	1...2 листа графической части
3. Проектирование подъемника	05.02.2020 г.	3...4 листа графической части

Студент

 / Хазиев И.И. /

Руководитель ВКР

 / Сёмушкин Н.И. /

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе
Хазиева Ильнара Шамилевича
на тему «Проектирование автомобильного хозяйства с разработкой конструкции подъемника»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на 7 листах формата А1.

Записка состоит из введения, 3 разделов, выводов и включает 14 рисунка, 23 таблиц. Список использованной литературы состоит из 23 наименований.

В первом разделе проведен анализ конструктивных решений подъемников и сформулированы задачи проектирования.

Во втором разделе проведено проектирование эксплуатации грузовых автомобилей, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, разработаны мероприятия по защите окружающей среды и производственной физической культуре.

В третьем разделе разработан подкатной подъемник для пункта технического обслуживания автомобилей и дана инструкция по безопасной эксплуатации подъемника, а так же проведено технико-экономическое обоснование конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями по выпускной квалификационной работе.

ABSTRACT

to final qualification work

Khaziev Ilnar Shamilevich

on the theme “Designing the automotive industry
with the development of the construction of the lift”

The final qualification work consists of an explanatory note on 35 sheets of printed text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of introduction, 3 sections, conclusions and includes 14 figures, 23 tables. The list of used literature consists of 23 items.

In the first section, an analysis of the structural solutions of the lifts is carried out and design tasks are formulated.

In the second section, the design of the operation of trucks was carried out, measures for the safety of life at work were developed, measures were developed to protect the environment and industrial physical culture.

In the third section, a rolling lift is developed for a vehicle maintenance point and instructions for the safe operation of the lift are given, as well as a feasibility study for the design.

The explanatory note encloses with conclusions and proposals for final qualification work.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	8
1.1 Обзор существующих конструкций подъемников	8
1.2 Анализ состояния безопасности труда на участках технического обслуживания и ремонта автомобилей	25
1.3 Выводы по анализу и задачи выпускной квалификационной работы	25
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	26
2.1 Расчёт потребности в автотранспортных средствах	26
2.2 Расчёт потребности в топливо смазочных материалах	28
2.3 Проектирование эксплуатации грузового автотранспорта при транспортировании зерна от комбайнов	31
2.4 Проектирование технологии технических обслуживаний автомобилей	37
2.5 Подбор оборудования для пункта технического обслуживания автомобилей	46
2.6 Обеспечение безопасности труда при выполнении транспортных и механизированных работ	52
2.7 Планирование мероприятий по безопасности труда на производстве	53
2.8 Мероприятия по защите окружающей среды	53
2.9 Физическая культура на производстве	55
3. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЕМНИКА	57
3.1 Назначение конструкции	57
3.2 Устройство подъёмника	57
3.3 Принцип работы конструкции	58

3.4	Расчеты конструкции подъемника	59
3.4.1	Расчет гидравлического привода по предварительным условиям	59
3.4.2	Проверочный расчёт гидравлического привода	62
3.4.3	Подбор колёс домкрата по грузоподъёмности в статике	63
3.4.4	Расчёт гидропровода подъемника	65
3.5	Разработка инструкции по безопасной эксплуатации подъемника	66
3.6	Технико-экономическая оценка конструкции подъёмника	67
3.6.1	Расчёт массы и стоимости конструкции подъемника	67
3.6.2	Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение	69
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	75
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	76
	СПЕЦИФИКАЦИЯ	78
	ПРИЛОЖЕНИЕ	81

ВВЕДЕНИЕ

В условиях продолжающегося экономического кризиса и экономических санкций против Российской Федерации со стороны государств с развитой экономической системой, как никогда актуальной становится проблема совершенствования организации, управления и эффективного использования автотранспорта обслуживающего сельскохозяйственное производство.

Возникает много нерешенных вопросов в организации и эффективном использовании автотранспорта работающего в сфере сельского хозяйства.

Необходимо пристальное внимание уделять способам эффективной и качественной работы автомобильного транспорта, организации автомобильных перевозок применительно к различным видам сельскохозяйственной продукции, а так же централизации перевозок, как в масштабе районов, так и в масштабе республики.

Справедливо приводятся критические замечания в адрес транспортного обслуживания сельскохозяйственного производства, особенно в период острой потребности в транспортных средствах в период уборочных работ.

Таким образом, остро необходимы рекомендации по организации автотранспортного обслуживания сельского хозяйства в условиях становления хозяйственного рыночного механизма, перевода сельскохозяйственных и автотранспортных предприятий на новые организационно-правовые формы предпринимательства.

Выпускная квалификационная работа посвящена актуальной проблеме организации эффективного использования автотранспортной техники в обеспечении потребностей сельскохозяйственного производства, в современных экономически неблагоприятных условиях.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Обзор существующих конструкций подъемников

Простейшие домкраты (рисунок 1.1) представляют собой устройства с ручным приводом, предназначенные для поднятия грузов.



Рисунок 1.1 - Домкрат пневмогидравлический, внешний вид.

Подкатные домкраты широко используются в мастерских при ремонте. Домкрат подкатной (рисунок 1.2) обеспечивает возможность проводить операции с домкратом стоя.

Подкатной домкрат, относящийся к типу ДГП является сварным, без штампованных деталей, характеризуется повышенной прочностью и надежностью. Домкрат подкатной позволяет вывесить сразу два колеса, так как с его помощью легко поднять машину по центру.

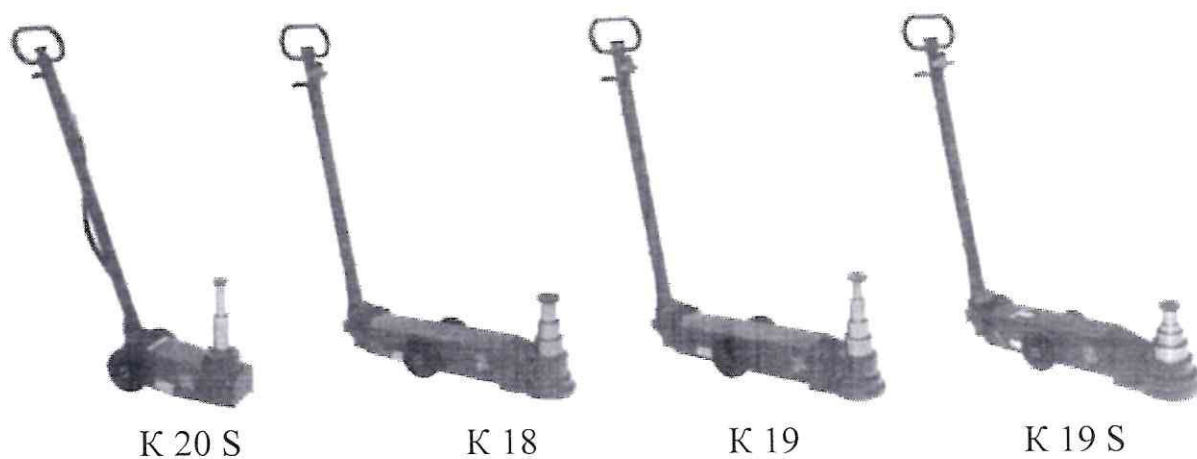


Рисунок 1.2 - Ряд пневмогидравлических подкатных домкратов

Технические характеристики пневмогидравлических домкратов показаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Технические характеристики пневмогидравлических домкратов

Модель	К 21S	К 20S	К 18	К 19	К 19S
Грузоподъемность, т	18	18	38,5	38,5	63,5
Телескопические ступени, шт	2	2	3	4	4
Клиренс, мм	180	180	183	183	146
Высота подъема, мм	348	348	400	485	358
Давление, бар	8-10	8-10	8-10	8-10	8-10
Вес, кг	25	40	82	88	98

Недостаток этого вида домкратов – низкая высота подъёма и дороговизна. Невозможность поднятия техники целиком и невозможность добиться устойчивого её положения.

Другая модель подкатного домкрата представлена на рисунке 1.3.

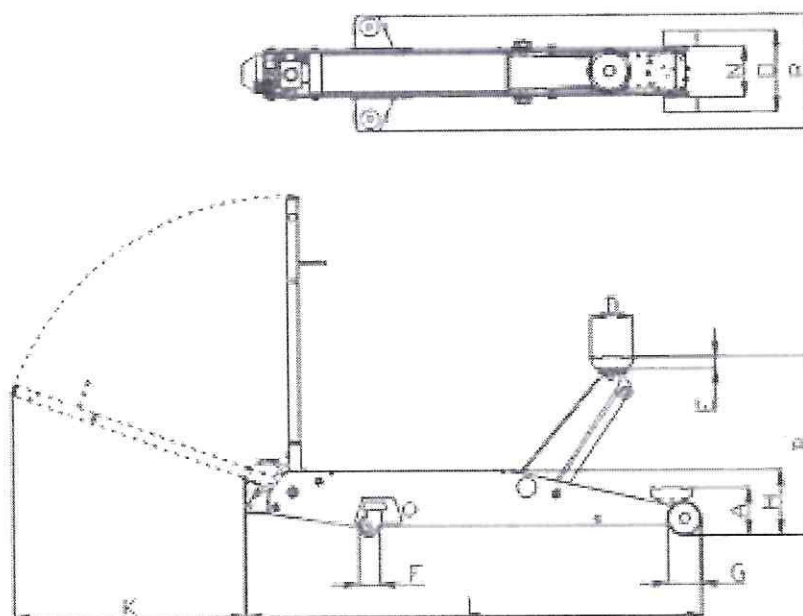


Рисунок 1.3 - Домкрат подкатной crocoline Jack

Технические характеристики подкатных домкратов crocoline Jack приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2- Технические характеристики подкатных домкратов crocoline Jack

Модель	5.166	5.167	5.168	5.169	5.8204
Грузо- подъемность, т	2	3	5	10	20
Габариты в упаковке ДхШхВ, мм	1270х440х220	1600х395х265	1550х440х310	1660х470х380	1430х560х280

Недостатком таких домкратов является дороговизна, и невозможность поднятия сельскохозяйственной техники целиком. Так же эти домкраты неустойчивы на неровных поверхностях.

Домкрат подкатной пневмогидравлический MGN-20R изображен на рисунке 1.4.

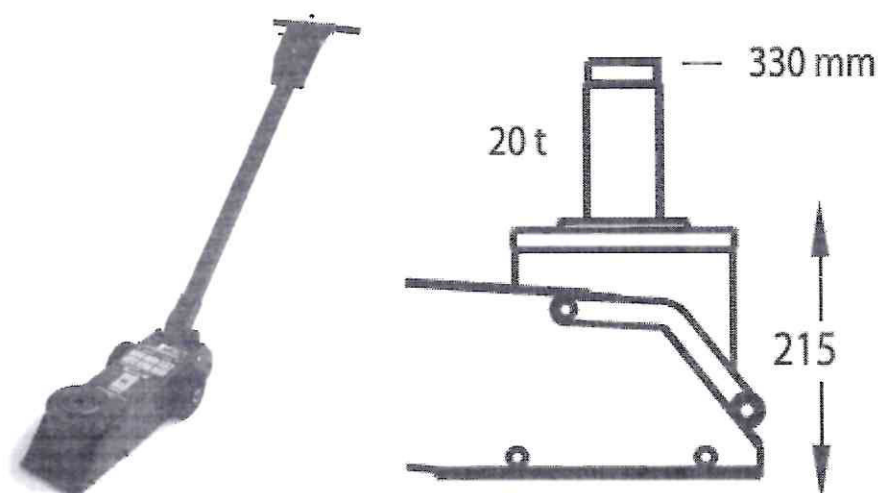


Рисунок 1.4 - Домкрат пневмогидравлический подкатной

Технические характеристики подкатного домкрата сведены в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 - Технические характеристики подкатного домкрата

Показатели	Значения
Грузоподъемность	20 т
Минимальная высота	215 мм
Вес домкрата	39 килограмм

Недостатки конструкции:

- неустойчивая конструкция;
- подъём за одну точку;
- отсутствие фиксации.

Двухстоечный электрогидравлический подъемник WDK – 528 с верхней синхронизацией и асимметричными параллельными трёхсекционными подъемными лапами. Оснащен надежной системой механической блокировки и системой электромагнитной разблокировки, которая предотвращает падение автомобиля. Предназначен для обслуживания легковых автомобилей, минивэнов, пикапов и внедорожников. Цельнометаллические стойки изготовлены из листовой стали (5 мм) и по прочности соответствуют требованиям международных стандартов. Лапы подъемника изготовлены из стали (8 мм) и надежно защищены от деформации при нагрузке. Телескопическая часть лапы подъемника также изготовлена из стали (6 мм), благодаря чему обеспечивается двойная степень безопасности. Также в подъемники имеется предохранительный клапан контроля рабочего давления в гидросистеме. Подъемник гидравлический WDK - 528 представлен на рисунке 1.5

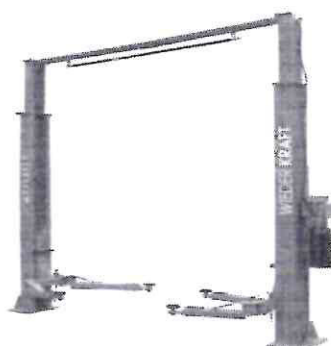


Рисунок 1.5 - Подъемник гидравлический WDK - 528

Технические характеристики подъемник гидравлический WDK - 5281.1 отражены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Технические характеристики подъемник гидравлический WDK - 528

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	4
Напряжение, :В	220-380
Тип	двухстоечный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	1800
Мин. высота подъема, :мм	110
Время подъема, :сек	50-60
Размер, :мм	3700 x 3420

Особенности и преимущества:

- Верхняя синхронизация обеспечивает «чистый пол» в помещении.
- Удобное и быстрое позиционирование автомобиля, благодаря трехсекционным параллельным подъемным лапам.
- Телескопические подъемные лапы.
- Порошковая окраска.
- Набор проставок под рамные автомобили в комплекте.

Гидравлический подъемник TLT - 235SB Launch

Двухстоечные электрогидравлические подъемники с нижней синхронизацией и симметричным расположением стоек. Подходят для всех помещений за счет нижней синхронизации (нет требований к высоте потолков) и возможности размещения стойки с гидростанцией и пультом управления с любой стороны (экономия на прокладке питающего кабеля и удобство последующего использования).

Подъемники Launch (Лаунч) имеют увеличенные по сравнению с обычными подъемниками габариты стойки, опорной платформы, а также толщину металла профиля стойки — 6 мм для модели TLT240SBA и 5 мм для моделей TLT235SB (A). По техническим параметрам, жесткости и прочности всех элементов и испытанной по европейской сертификации нагрузке подъемники Launch с нормированной грузоподъемностью 3.5 тонны превосходят большинство китайских подъемников, чья грузоподъемность маркируется как 4 тонны. Усиленные стойки и габариты опорной платформы обеспечивают абсолютную жесткость подъемника Launch и уменьшают нагрузку на фундамент. Двойной защитный трап между стойками, состоящий из верхней крышки и нижнего желоба, входящего вплотную в пазы опор стоек, тем самым защищая троса, магистраль гидравлики и электрическую проводку от попадания воды и грязи — как снизу, так и сверху. Увеличенная толщина лап обеспечивает устойчивую фиксацию автомобиля. Усиленный профиль каретки равномерно распределяет нагрузку и обеспечивает жесткость опорной системы лап. В подъемниках Лаунч используются стальные тросы увеличенного диаметра (9 мм) с высококачественным гальваническим покрытием, препятствующим коррозии.

Шкивы имеют увеличенный диаметр и ширину, что значительно продлевает срок службы тросов; Все модели подъемников Launch оборудованы надежной системой стопоров, удерживающих положение каретки при работе с автомобилем и автоматически страхующих её при подъеме.

В моделях SB разблокировка производится тросовым приводом. Каналы тросов для управления стопорами расположены таким образом, чтобы исключить износ и повреждение тросов стопорного механизма и заклинивание стопоров.

Подъемник гидравлический TLT - 235SB Launch представлен на рисунке 1.6

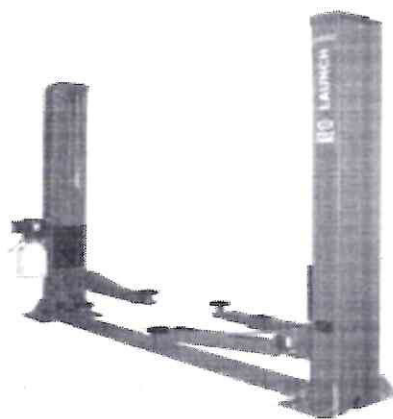


Рисунок 1.6 - Подъемник гидравлический TLT - 235SB Launch

Технические характеристики подъемника гидравлического TLT - 235SB Launch представлены в таблице 1.5

Таблица 1.5 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	4
Напряжение, :В	220-380
Тип	двухстоечный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	1850
Мин. высота подъема, :мм	110
Время подъема, :сек	45-50
Размер, :мм	3370 x 2860

Особенности и преимущества:

- Надежность и долговечность
- Безопасность
- Точность сборки и простота обслуживания

Автомобильный четырехстоечный электрогидравлический подъемник АЕ Т F3. 5 - 4 разработан для диагностики и регулировки развал-схождения автомобилей. Оснащен гидравлической системой с электроприводом и сдвижными пластинами под задние колеса и местами для поворотных кругов с за-

глушками. Предусмотрены заездные трапы, платформы и система стопоров, с помощью которой осуществляется фиксация автомобиля на высоте. Снятие с замков безопасности пневматическое. Управление подъемником осуществляется через пульт. Гидравлическая траверса работает от общей с подъемником станции. Переключение (подъемник – траверса) осуществляется поворотом рукоятки крана. Подъемник гидравлический АЕ Т F3. 5 – 4 представлен на рисунке 1.7.

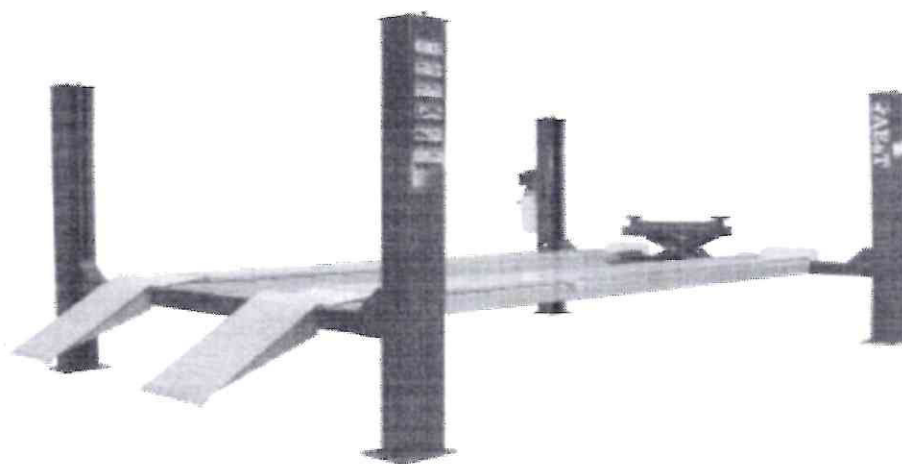


Рисунок 1.7 - Гидравлический подъемник АЕ Т F3. 5 – 4

Технические характеристики гидравлического подъемника АЕ Т F3. 5 - 4 представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	3
Напряжение, :В	220-380
Тип	четырёхстоечный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	1950
Мин. высота подъема, :мм	175
Время подъема, :сек	45-50
Размер, :мм	3330 x 2860

Особенности и преимущества:

- Сдвижные пластины встроены в платформы подъемника.
- Специальные места для поворотных кругов с заглушками.
- Быстрый подъем и удобный доступ к узлам автомобиля.
- Оптимальное сочетание цены и качества

Подъемник гидравлический ПГ - 3

Подъемник относится к классу электрогидравлических передвижных подъемников. Особенностью данного передвижного подъемника является привод с гидравлической синхронизацией работы гидроцилиндров. В конструкции подъемника используется гидроаппаратура произведённая на лучших предприятиях Европы. Подъемник гидравлический ПГ - 3 представлен на рисунке 1.8

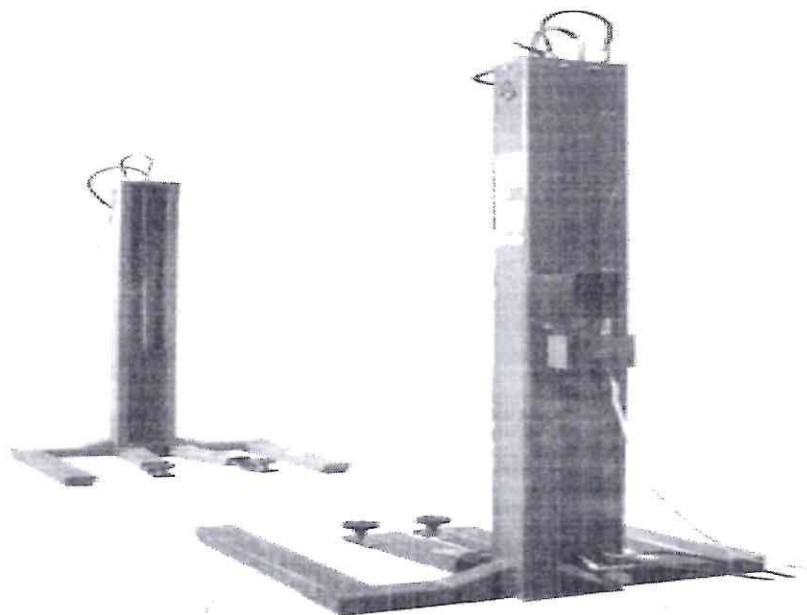


Рисунок 1.8 - Подъемник гидравлический ПГ - 3

Технические характеристики подъемника гидравлического ПГ - 3 представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	3
Напряжение,:В	380
Тип	двухстоечный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электروهидравлический
Макс. высота подъема,:мм	1940
Мин. высота подъема,:мм	130
Время подъема,:сек	45+5
Размер,:мм	3350×1350

Подъёмник гидравлический PULI PL-e35 оснащён

функцией аварийного опускания оснащён силовым гидроцилиндром, который расположен под одной из платформ, что обеспечивает его абсолютную защиту;экономия рабочего пространства – платформы имеют низкий профиль, с минимальной высотой 195 мм;конструкция платформы – цельная, нет механических соединений, что гарантирует оборудованию надёжность и долговечность использования; наличие встроенного подъёмника второго уровня; отличная система безопасности - наличие системы автоматической остановки и блокировки на каждой колонне; универсальность – возможность менять расстояние между платформами в зависимости от типа авто; оснащение низковольтной электронной системой; Подъёмник гидравлический PULI PL-e35 представлен на рисунке 1.9.



Рисунок 1.9 - Подъёмник гидравлический PULI PL-e35

Технические характеристики подъёмника гидравлического PULI PL-e35 представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	3,5
Напряжение, :В	380
Тип	ножничный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	2050
Мин. высота подъема, :мм	80
Время подъема, :сек	55-60
Размер, :мм	3350×1350

Особенности и преимущества:

- Отсутствие нижней рамы, боковых стоек, громоздких ножничных механизмов обеспечивает удобный доступ к автомобилю и дает возможность применять во время ремонта напольные подъёмники П114Е - 10 - 2 и П114Е - 16 - 2, гидравлические стойки, емкости для слива масла, инструментальные тележки и другое оборудование;
- Благодаря наличию гидравлической синхронизации отсутствуют поперечные переключки между двумя платформами подъемника, что позволяет выбирать нужное расстояние между платформами и обеспечивает удобный доступ к автомобилю;
- Длина и ширина подъемной платформы, а так же угол заезда согласовываются с заказчиком.
- Безопасность обеспечивается применением управляемых гидрозамков с одновременным дублированием механическими стопорными приспособлениями;
- Варианты монтажа: «напольный» и «ровный пол»;
- Габариты узлов подъёмника в упаковке позволяют перевозить его еврофурой или 40-футовым контейнером;

Подъёмник гидравлический Launch TLT - 250AT

Launch TLT - 250AT — надежные двухстоечные подъемники повышенной грузоподъемности с усиленными лапами и площадками подхвата. Предназначены для работы с тяжелыми длиннобазными микроавтобусами, бронированными машинами, а также любыми другими легковыми автомобилями. Уникальное соотношение габаритных размеров и длин лап позволяет обслуживать на подъемнике абсолютно любые автомобили.

Модель TLT - 250AT наилучшим образом подходит для помещений с ограниченной высотой (габаритная высота подъемника — 4810 мм . Подъемник гидравлический Launch TLT - 250AT представлен на рисунке 1.10.

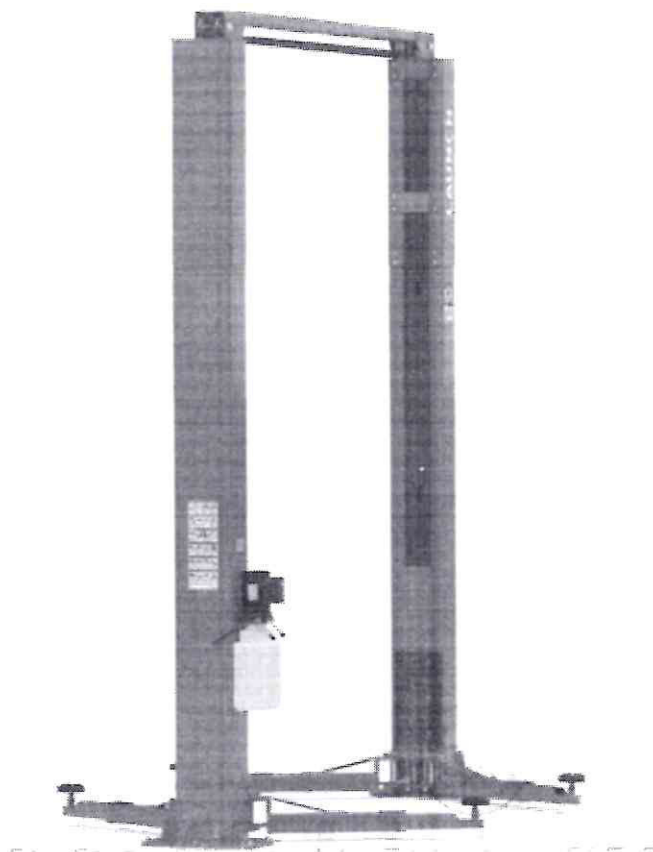


Рисунок 1.10 - Подъёмник гидравлический Launch TLT - 250AT

Технические характеристики подъёмника гидравлического Launch TLT - 250AT представлены в таблице 1.9

Таблица 1.9 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	5
Напряжение, :В	380
Тип	двухстоечные
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	1920
Мин. высота подъема, :мм	80

Особенности и преимущества модели :

- Усиленные лапы, выдерживающие повышенную весовую нагрузку;
- Надежный стопорный механизм, управляемый с одной колонны — механическим рычагом через тросовую систему;
- Сертифицированная по стандартам СЕ грузоподъемность 5 тонны (проверена под динамической нагрузкой 115% и статической 150%);
- Металлические защитные кожухи на электропроводке, гидравлических шлангах и тросах управления стопорами;
- Уникальная модификация 2-стоечного подъемника с увеличенной рабочей зоной для работы с крупным коммерческим транспортом и спец. машинами. Также поддерживает работу с обычным легковым транспортом

Подъемник гидравлический Nordberg N633-2.5

Подъемник гидравлический Nordberg N633-2.5 представлен на рисунке 1.11.

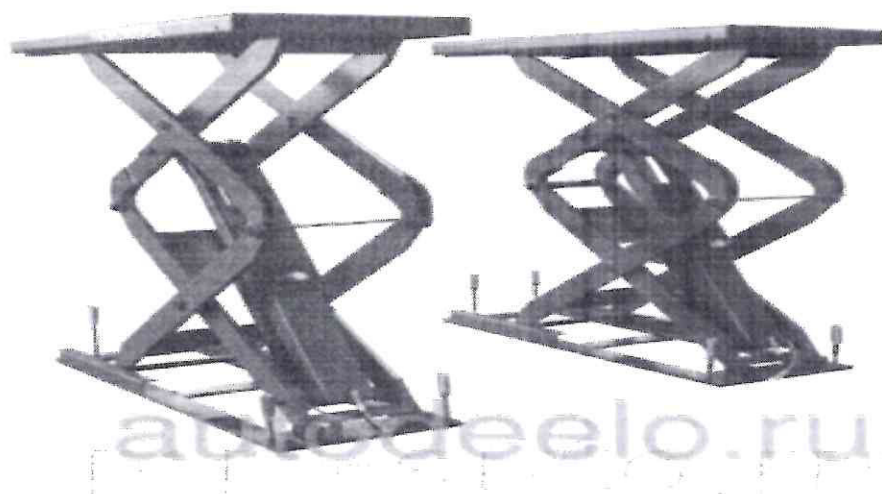


Рисунок 1.11 - Подъемник гидравлический Nordberg N633-2.5

Технические характеристики подъемника гидравлического Nordberg N633-2.5 представлены в таблице 1.10

Таблица 1.10 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	3
Напряжение, :В	380
Тип	ножничный
Мобильность, :	мобильный
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	620
Мин. высота подъема, :мм	100
Время подъема, :сек	25
Размер, :мм	2300×1550

Подъёмник гидравлический П - 114Е – 10 предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин. Подъемник гидравлический П - 114Е – 10 представлен на рисунке 1.12.

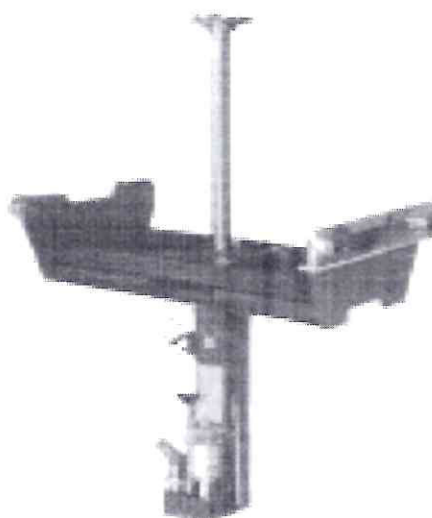
**П114Е-10**

Рисунок 1.12 - Подъёмник гидравлический П - 114Е - 10

Технические характеристики подъёмника гидравлического П - 114Е – 10 представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 - Технические характеристики

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	10
Напряжение,:В	380
Тип	канавный
Мобильность, :	мобильный
Тип привода:	ручной гидравлический
Макс. высота подъема,:мм	750
Мин. высота подъема,:мм	50
Время подъема,:сек	25
Размер,:мм	1200×850

Преимущества модели :

- Изготавливается индивидуально под размеры смотровой канавы заказчика.
- Мобильность.

Гидравлический подъемник Peak 209

Гидравлический двухстоечный подъемник Peak 209 с нижней синхронизацией предназначен для проведения различных работ по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей и внедорожников в условиях автосервиса, СТО, автомастерской и даже гаражных мастерских. Данная модель автоподъемника считается универсальным, компактным и в тоже время высокотехнологичным автомобильным двухстоечным подъемником, произведенным в соответствии с высокими стандартами качества и безопасности эксплуатации компании РЕАК. Подъемник гидравлический Peak 209 представлен на рисунке 1.13.

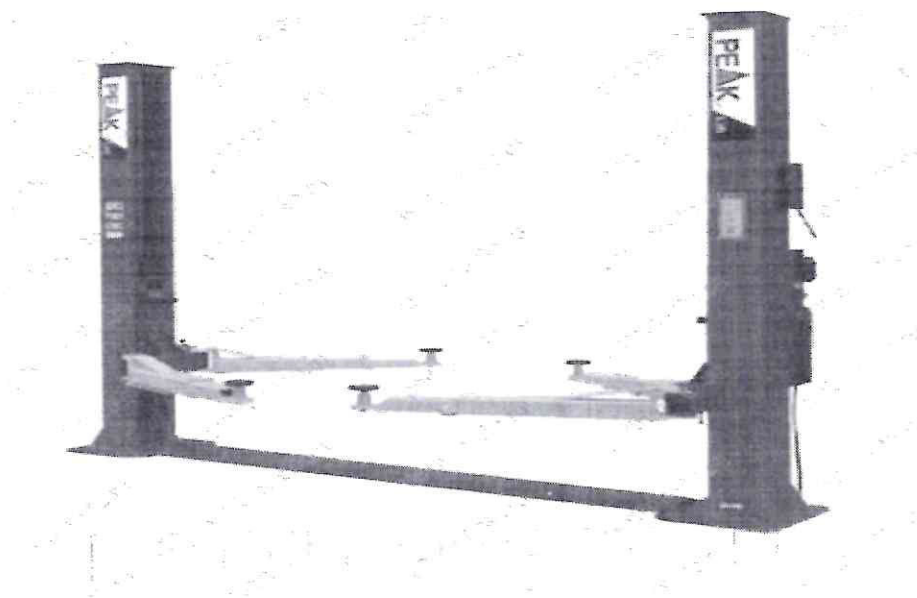


Рисунок 1.13 - Гидравлический подъемник Peak 209

Технические характеристики гидравлического подъемника Peak 209 представлены в таблице 1.12

Таблица 1.12 - Технические характеристики модели

Показатели	Значения
Грузоподъемность, т:	4
Напряжение, :В	220
Тип	двухстоечный
Мобильность, :	стационарные
Тип привода:	электрогидравлический
Макс. высота подъема, :мм	1950
Мин. высота подъема, :мм	90
Время подъема, :сек	45
Размер, :мм	2838×750

Особенности модели :

- двухконтурные гидравлические цилиндры, разработанные по стандарту ANSI компанией N.O.K (Япония);
- 5/16-дюймовый качественный трос синхронизации;

- внутренние каретки с необслуживаемыми синтетическими блоками скольжения;
- механическое управление стопорами, осуществляется на одной колонне;
- электрогидравлическая силовая установка;
- симметричные лапы, возможность регулирования передних (3-х секционных) и задних (2-х секционных) лап;
- автоматический стопор лап при подъеме автомобиля;
- дополнительные адаптеры для рамных автомобилей

1.2 Анализ состояния безопасности труда на участках технического обслуживания и ремонта автомобилей

Часто на участках технического обслуживания и ремонта автомобилей нарушаются правила безопасности труда и производственной санитарии. Состояние вентиляции не соответствует требованиям, имеются неисправные приспособления. Оборудование не имеет заземления. Часто не хватает спецодежды и СИЗ.

1.3 Выводы по анализу и задачи выпускной квалификационной работы

Учитывая ряд существенных недостатков в техническом обслуживании и ремонте автомобилей, таких как: недостаточная обеспеченность сельскохозяйственных предприятий оборудованием для технического обслуживания и ремонта автомобилей; неудовлетворительное состояние пунктов технического обслуживания и ремонта или их отсутствие, задачей выпускной квалификационной работы ставится проектирование пункта для технического обслуживания и ремонта автомобилей, который позволит проводить все необходимые операции для технического обслуживания и ремонта автомобилей, что в свою очередь позволит снизить количество поломок, простоев и увеличит срок службы автомобильной техники, что в конечном итоге будет влиять на повышение эффективности производства.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

2.1 Расчет потребности в автотранспортных средствах

Своевременность выполнения транспортных работ в сельском хозяйстве имеет исключительное значение для обеспечения непрерывности технологических операций, проведения их в сжатые сроки, с наименьшими потерями. В общем комплексе сельскохозяйственных работ транспортные и погрузочные работы относятся к числу наиболее трудоемких и энергоёмких процессов и составляют около 1/3 всех затрат труда на возделывание сельскохозяйственных культур, а транспортные расходы в себестоимости сельскохозяйственной продукции составляют от 15...40%.

Поэтому главная задача инженерно-технических работников и водителей, максимально улучшить использование транспортных средств в сельскохозяйственном предприятии.

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

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

1. Принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля КАМАЗ - 43255-69 (G5) $Q_{гн} = 8\text{т}$.

2. Принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_t = 0,78$

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

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

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

Объем транспортных работ – 22993,5 т·км

Расстояние доставки груза – 2 км;

Сроки перевозки - 30 дней

3. Принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_{п} = 15$ минут, на разгрузку $t_{р} = 5$ минуты. Общие затраты на погрузочно – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{пр} = 20$ минут.

4. Находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{пр} + \frac{60S_{ср}}{V_{то}} + \frac{60S_{ср}}{V_{тг}} = 13 + \frac{60 \cdot 2}{70} + \frac{60 \cdot 2}{60} = 24 \text{ минуты. (2.4)}$$

Скорость движения с грузом принимаем $V_{тг} = 60$ км/ч., без груза $V_{то} = 70$ км/ч.

5. Определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

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

Принимаем $n_p = 20$ рейсов

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

6. Определяем дневную производительность автомобиля:

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

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

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

8. Находим объем на один рабочий день:

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

где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. Определяем количество необходимых ходов автомобилей

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

Принимаем $m_{авт} = 6$

10. Находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{экспл} = \frac{m_{асм}}{K_z} = \frac{6}{0,78} \approx 8 \text{ (2.10)}$$

Принимаем $m_{экспл} = 8$

11. Определяем инвентарное количество автомобилей:

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

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 30 дней, расстоянием в 2км., (и объемом транспортных работ 22993,5ткм необходимо 12 машин КАМАЗ - 43255-69 (G5).

2.2 Расчет потребности в топливо смазочных материалах

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

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

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

Исходя, из расчета нулевой пробег автомобилей составит 720 км.

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

Для одного автомобиля расход будет составлять:

$$230,4 / 6 = 38,4 \text{ кг}$$

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

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

Производим расчет:

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

Определяем потребность топлива на холостой пробег:

$$Q_{тх} = 72 \cdot 32 = 2304$$

Переводим литры в кг топлива:

$$2304 \cdot 0,88 = 2027 \text{ кг.}$$

Определим расход топлива для каждой ходовой машины при холостом пробеге:

$$2027 / 6 = 338 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Теперь полученное число переведем литры:

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

Сейчас, исходя из табличных данных, рассчитаем потребность в смазочных материалах для автомобильного транспорта (таблица 2.1) исходя из норм расхода смазочных материалов, в литрах, для автомобильного транспорта на 100 л нормативного расхода топлива.

Таблица 2.1 – Потребность в смазочных материалах

Виды и сорта смазочных материалов	Легковые, грузовые автомобили и автобусы, работающие на бензине и сжиженном газе	Грузовые автомобили и автобусы, работающие на дизельном топливе	Автомобили КамАЗ, работающие на дизельном топливе
Моторные масла	2,4	3,2	5
Трансмиссионные масла	0,3	0,4	0,5
Специальные масла	0,1	0,1	1
Пластичные (консистентные) смазочные материалы	0,2	0,3	0,3

Определяем потребность в дизельном масле:

$$19310 \cdot 0,05 = 965,5 \text{ л}$$

$$965,5 \cdot 0,88 = 850 \text{ кг.}$$

Необходимое количество трансмиссионного масла:

$$19310 \cdot 0,005 = 96,5 \text{ л}$$

$$96,5 \cdot 0,88 = 850 \text{ кг}$$

Специальные масла

$$19310 \cdot 0,01 = 193,1 \text{ л}$$

$$193,1 \cdot 0,88 = 170 \text{ кг}$$

Пластичные смазочные материалы

$$19310 \cdot 0,003 = 58 \text{ л}$$

$$58 \cdot 0,88 = 51 \text{ кг}$$

Также необходимо определить стоимость этих топливо - смазочных материалов, по последним данным с хозяйства, закупочная цена 1т дизельного топлива составляет 40700 рублей, а 1тонна моторного масла М10Г2 составляет

26505 рублей. Теперь с помощью этих данных мы произведем расчет и определим стоимость топлива – смазочных материалов.

Дизельное топливо:

$$34 \cdot 40700 = 351713,7 \text{ тыс.руб.}$$

Моторное масло M10Г2:

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

2.3 Проектирование эксплуатации грузового автотранспорта при транспортировании зерна от комбайнов

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

Зерно можно перевозить от комбайнов (при прямом и раздельном комбинировании) непосредственно на элеватор или сдаточный пункт и от комбайнов на ток или перегрузочный пункт, а затем с тока или перегрузочного пункта (обычно после подсушки или очистки)-на сдаточный пункт. Может быть и смешанный вид перевозок, когда часть зерна отвозят от комбайнов непосредственно на элеватор, а часть через перегрузочный пункт. В своей работе я рассматриваю только отвозку зерна от комбайнов на ток.

Наиболее производительным будет являться то, что в кузов автомобилей можно загружать не от одного, а от двух комбайнов и более. Производительность транспорта при этом возрастает на 30...40%, также происходит экономия времени, что наиболее важно при проведении уборочных работ.

Для того чтобы повысить производительность необходимо сразу рассчитать места разгрузки комбайнов, чтобы автомобили не двигались по всему полю в поисках этих мест. Наиболее рационально разгрузку комбайнов производить на специальных разгрузочных магистралях, которые прокладываются поперек движения комбайна. Ширина разгрузочной магистрали должна быть не менее 8...10 метров. Автомобили, принимающие зерно, должны подъезжать к

движущемуся комбайновому агрегату с таким расчетом, чтобы на 300...350 метров от разгрузочной магистрали поравнялся с агрегатом и начать приемку зерна. При подходе агрегата к магистрали разгрузку надо закончить, чтобы автомобиль или трактор могли развернуться на магистрали.

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

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

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

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

ГАЗель NEXT A21R23-50

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

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_t = 0,78$

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

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

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

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

3. принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_{\text{н}} = 10$ минут, на разгрузку $t_{\text{р}} = 3$ минуты. Общие затраты на погрузочно – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{\text{пр}} = 13$ минут.

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_{\text{р}} = t_{\text{пр}} + \frac{60S_{\text{ср}}}{V_{\text{мо}}} + \frac{60S_{\text{ср}}}{V_{\text{ме}}} = 13 + \frac{60 \cdot 5}{30} + \frac{60 \cdot 5}{25} = 35 \text{ минут.}$$

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

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

$$n_{\text{р}} = \frac{60T_{\text{дн}} \cdot \tau_{\text{э}}}{t_{\text{р}}} = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,8}{35} = 13,7 \approx 14 \text{ рейсов}$$

Принимаем $n_{\text{р}} = 14$ рейсов

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

6. определяем дневную производительность автомобиля:

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

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

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

8. находим объем на один рабочий день:

$$V_{\text{дн}} = \frac{V_{\text{об}}}{D_{\text{р}}} = \frac{38325}{25} = 1533 \text{ т} \cdot \text{км/день.}$$

Где $D_{\text{р}}$ – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

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

Принимаем $m_{\text{авт}} = 10$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

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

Принимаем $m_{\text{экспл}} = 13$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

$$m_{ин} = \frac{m_{н\kappa\epsilon\epsilon\epsilon\epsilon}}{K_{ин}} = \frac{13}{0,72} = 18$$

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5 км., и массой груза 7665 т., необходимо 18 машин ГАЗель NEXT A21R23-50.

Расчёт для ГАЗ-САЗ-2507

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

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_T = 0,78$

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

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

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

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

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

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{пр} + \frac{60S_{cp}}{V_{мо}} + \frac{60S_{cp}}{V_{мг}} = 19 + \frac{60 * 5}{50} + \frac{60 * 5}{40} = 33 \text{ минут.}$$

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

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

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

Принимаем $n_p = 15$ рейсов

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

6. определяем дневную производительность автомобиля:

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

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

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

8. находим объем на один рабочий день:

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

Где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

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

Принимаем $m_{\text{авт}} = 6$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

$$m_{\text{экспл}} = \frac{m_{\text{авт}}}{K_p} = \frac{6}{0,78} \approx 8$$

Принимаем $m_{\text{экспл}} = 8$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

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

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5км., и массой груза 7665т., необходимо 12 машин ГАЗ-САЗ-2507.

Расчет для КамАЗа 43255-69 (G5)

1. принимаем движение по грунтовой дороге, тогда грузоподъемность автомобиля КАМАЗ - 43255-69 $Q_{\text{гн}} = 8\text{т}.$

2. принимаем следующие показатели работы автомобиля:

Коэффициент технической готовности $K_t = 0,78$

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

Коэффициент использования пробега $\emptyset = 0,6$

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

Объем груза – 7665 т., зерна

Расстояние перевозки – 5 км;

Сроки перевозки - 25 дней

3. принимаем затраты времени на загрузку кузова автомобиля зерном $t_n = 20$ минут, на разгрузку $t_p = 5$ минуты. Общие затраты на погрузочно – разгрузочную работу одного автомобиля $t_{np} = 25$ минут.

4. находим затраты времени на один рейс:

$$t_p = t_{np} + \frac{60S_{cp}}{V_{mg}} + \frac{60S_{cp}}{V_{mz}} = 25 + \frac{60 \cdot 5}{65} + \frac{60 \cdot 5}{55} = 36 \text{ минут.}$$

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

5. определим количество рейсов автомобиля за рабочий день:

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

Принимаем $n_p = 14$ рейсов

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

6. определяем дневную производительность автомобиля:

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

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

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

8. находим объем на один рабочий день:

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

Где D_p – число рабочих дней для перевозки груза.

9. определяем количество необходимых ходов автомобилей

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

Принимаем $m_{авт} = 4$

10. находим эксплуатационное количество автомобилей:

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

Принимаем $m_{\text{экспл}} = 6$

11. определяем инвентарное количество автомобилей:

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

Вывод: для перевозки зерна от комбайнов до тока, со сроком перевозки в 25 дней, расстоянием в 5км., и массой груза 7665т., необходимо 9 машин КАМАЗ - 43255-69 (G5).

2.4 Проектирование технологии технических обслуживаний автомобилей

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

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

В таблицах 2.2 и 2.3 представлены операции сезонного технического обслуживания на примере автомобилей КамАЗ и ГАЗ.

Таблица 2.2 - Сезонное техническое обслуживание автомобиля КАМАЗ

Операции	Технические условия	Оборудование и инструменты
1. Вымыть автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, по которым проводится обслуживание		Щеточно-струйная мод.М-127 или струйная мод.М-129 установка для мойки автомобилей
Двигатель		
2. Закрепить радиатор 3. Закрепить насосный агрегат, теплообменник, трубки, выпускную трубу предпускового подогревателя 4. Закрепить фланцы приемных труб глушителя 5.Отрегулировать давление подъема игл форсунок на стенде 6. Отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива	Начало и конец впрыска должно быть четким	Сменные головки S = 19 и S = 17 мм, динамометрический ключ Сменные головки S = 13 и S = 17 мм, динамометрический ключ Сменная головка S = 17 мм, динамометрический ключ Ключи S = 13, S = 17, и S = 19 мм, стенд для проверки форсунок Ключи S = 13 и S = 19мм, монтажная лопатка, моментоскоп, ломик для проворачивания колен вала
Коробка передач раздаточная коробка		
7. Закрепить рычаги тяг дистанционного привода управления коробкой передач 8. Закрепить фланец вторичного вала коробки передач 9. Закрепить фланцы раздаточной коробки 10. Проверить работу механизма блокировки межосевого дифференциала		Сменная головка S = 19 мм, динамометрический ключ Сменная головка S = 55, динамометрический ключ, вороток, зубило, молоток. Сменная головка на S = 46 мм, динамометрический ключ, вороток зубило, молоток Кусачки, ключ S = 24 мм

Карданная передача		
11. Проверить зазор в шлицевых соединениях	Ощутимый зазор в шлицевом соединении не допускается. Проверять зазор, отсоединив один из фланцев	Ключи S = 19, S = 22 и S = 24 мм
Мосты, ступицы		
12. Проверить состояние подшипников ступиц колес (при снятых ступицах)	На роликах и обоймах подшипников не должно быть видимых раковин и трещин. Ролики не должны выпадать из сепараторов.	Ванна для мойки деталей, ветошь
13. Закрепить картеры главных передач мостов.		Сменная головка S = 24 мм, динамометрический ключ
14. закрепить гайки фланцев валов ведущих зубчатых колес мостов (при наличии перемещения)	Определить есть ли перемещения покачиванием карданного вала руками. Перемещение не допускается	Ключи S = 22, S = 24, сменная головка S = 46, динамометрический ключ, отвертка b = 8 мм, плоскогубцы, молоток.
15. Отрегулировать подшипники шкворней переднего моста	Момент необходимый для плавного разворота каждого кулака, должен быть равен 5,0 – 8,0 Н·м	Сменная головка S = 24 мм, динамометрический ключ
Подвеска, рама		
16. Проверить состояние рамы	Не допускается наличие трещин, разрывов, ослабление заклепок крепления деталей рамы	Молоток, переносная лампа
17. Проверить зазор в шарнирах реактивных штанг	Определить, есть ли зазор в шарнирах, покачиванием штанги руками вдоль оси пальца. Зазор не допускается	Ключ S = 43 мм.
18. Закрепить кронштейны задней подвески рамы		Сменная головка S = 24, динамометрический ключ
19. Проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин, кулаков		Ключи S = 12, S = 17, S = 19, S = 22 мм, накидные S = 19, S = 22, S = 30 мм, ветошь, съемник колодок, молоток.
20. Закрепить кронштейны ресиверов на раме		Сменная головка S = 17 мм, динамометрический ключ
Электрооборудование		

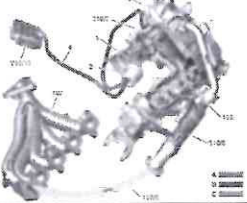
21. Проверить состояние аккумуляторных батарей 22. Проверить напряжение в цепи электроснабжения. Установить переключатель по-сезонной регулировки регулятора напряжения в соответствии с наружной температурой 23. Разобрать выключатель аккумуляторных батарей, прочистить и смазать 24. Проверить состояние лакокрасочных покрытий, если необходимо подкрасить 25. Проверить состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков 26. Проверить работу механизма подпрессоривания сиденья водителя 27. Проверить действие системы отопления и обдува ветровых стекол 28. Закрепить хомуты платформы 29. Закрепить кронштейны топливных баков на раме 30. заменить разрушенный участок нижней части уплотнителя двери и прочистить уплотнительные чехлы педали и тормозной педали 31. Довести до нормы уровень масла в картере редуктора лебедки 32. Сменить смазочный материал в ступицах колес 33. Сменить смазочный материал в шарнирах полуосей переднего моста 34. Сменить предочиститель и фильтрующий элемент	Номинальное напряжение 24В. Механизмы должны фиксировать сиденья и спинку Прогреть двигатель, проверить подачу теплого воздуха Хомуты не должны перемещаться при легком ударе молотка по накладке Уровень масла должен достигать до кромки контрольного отверстия Удалить смазочный материал, промыть керосином. Заложить новый смаз. Материал Сменить смазочный материал при регулировке подшипников Перед установкой фильтрую-	Нагрузочная вилка мод. Э-412, ареометр Вольтметр, отвертка $b = 8$ мм. Ключи $S = 10$ и $S = 17$ мм, отвертка $b = 8$ мм Краскораспылитель Сменная головка $S = 13$ мм, вороток Молоток, ключ $S = 22$ мм, накидной $S = 22$ мм, сменная головка, трещоточный ключ Накидной ключ $S = 19$ мм, ключ $S = 19$ мм Отвертка $b = 6,5$ мм, плоскогубцы, нож Ключ $S = 14$ мм, маслораздаточная колонка мод.367МЗ Подъемник П-126, сменные головки $S = 24$, $S = 27$ мм, гайковерт мод. И-318
---	--	---

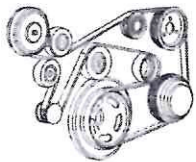
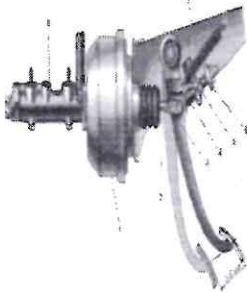
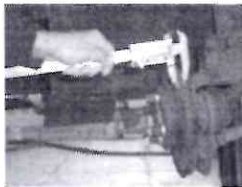
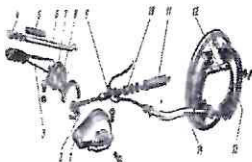
воздухоочистителя 35. Смазать шарниры реактивных тяг задней подвески 36. Промыть и продуть сжатым воздухом фильтр регулятора давления	шего элемента осмотреть уплотнительные прокладки Смазать до выдавливания свежего смазочного материала	Солидолонагнетатель мод. 390М, ветошь Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом, ванна с керосином, ветошь
Дополнительно осенью		
37. Промыть каналы и фильтры электромагнитного клапана 38. очистить электроды свечей предпускового подогревателя, камеру сгорания и газоподогревателя, электроды свечей ЭФУ 39. Слить летнее топливо из топливных трубок ЭФУ 40. проверить действие предпускового подогревателя, устранить неисправности 41. Отрегулировать осевой зазор в башмаках задней подвески 42. Проверить на стенде, устранить неисправность и провести ТО ТНВД, стартера и генератора 43. Сменить масло в муфте опережения впрыскивания топлива 44. сменить масло в картере коробки передач 45. Сменить масло в картере раздаточной коробки	Удалить нагар с теплообменника. Промыть фильтры электромаг. клапана в керосине Работа подогрев. Должна быть устойчивой и сопровождаться равномерным гулом Затянуть разрезную гайку так, чтобы балансир не поворачивался от усилия руки Залить масло до контрольного отверстия	Пистолет для обдувки сжатым воздухом, ключи S = 13, S = 17, S = 19 мм, отвертка b = 6,5 мм, ванна с дизельным топливом, керосином и ацетоном Ключ S = 22 мм, ветошь, металлическая щетка Ключ S = 13 мм Ключи S = 14, S = 17 и S = 19 мм, отвертка b = 6,5 мм Подъемник мод. П-126, подставка для вывешивания автомобиля, ключи S = 13 и S = 19, молоток Стенды для регулировки топливной аппаратуры, генератора и стартера, стенд Э-211, К-309, ключи S = 10, S = 13, S = 17, S = 19, S = 24 мм, накидные ключи S = 17 и S = 24 мм, отвертка b = 6,5 мм, масленка, ветошь. Отвертка b = 10 мм, масленка, ветошь Ключи S = 19, S = 22, S = 27 мм, воронка, ветошь

46. Сменить масло в картере мостов	Залить масло до уровня кромки контрольного отверстия	Ключи S = 19, S = 22, S = 27мм, воронка, ветошь
47. Сменить масло в башмаках задней подвески	Залить масло до уровня нижней кромки заливного отв.	Ключи S = 14, S = S = 22мм, шестигранный ключ S = 12 мм.
48. Сменить масло в системе рулевого гидроусилителя	После заправки системы маслом удалить воздух из гидро-системы	Ключ S = 14 мм, ветошь, маслораздаточная колонка
49. сменить масло в картере редуктора лебедки	Залить масло до уровня кромки контрольного отверстия	Торцевой ключ S = 12 мм, посуда для масла, шланг для прокачки
50. сменить охлаждающую жидкость	При заполнении системы открыть кран отопителя.	Ключ S = 14, посуда для масла
51. Сменить жидкость в системе гидропривода сцепления	После заправки удалить из системы воздух. Уровень не ниже 15-20 мм от верхней кромки заливной горловины	Воронка, посуда для слива, ветошь
52. Смазать направляющие ролики троса лебедки, передние и задние опорные ролики		Резиновый шланг, ключ S = 14 мм, кружка, измерительная линейка
53. Смазать ходовой винт тросоукладчика и опору вала барабана лебедки		Посуда для смазочного материала, деревянная лопатка, солидолонагнетатель мод. 390М, ветошь
54. Смазать штекерные соединения, находящиеся на шасси		Посуда для смазочного материала, деревянная лопатка, ветошь
		Кисть, токопроводящая смазка ВНИИНП-510 или смазка Литол-24

Таблица 2.4 - Технологическая карта на ТО автомобиля ГАЗ 33023

№№ п/п	Технологические операции технического обслуживания	Приборы, оборудование и инструменты	Схема
1.	Осмотр и мойка Автомобиля	Мойка высокого давления	
2.	Работоспособность ремней безопасности, замков и предохранителей открывания капота.	Отвертка крестовая №3	

3.	Состояние элементов передней и задней подвесок	Яма смотровая/ подъемник, монтажка.	
4.	Регулировку подшипников ступиц колёс	Головка на 30 3/8, вороток 3/8	
5.	Люфт шкворней поворотного кулака	Ключ 17х19, пассатижи	
6.	Свободный ход рулевого колеса	Ключ 24х27,	
7.	Очистка аккумуляторной батареи, проверка уровня электролита и, при необходимости, доливка дистиллированной воды	ПИМ-4623, дистиллированная вода	
8.	Проверка уровня и при необходимости доливка масла в коробку передач	Ключ 17х19, нагнетатель	
9.	Герметичность систем впуска воздуха, рециркуляции отработавших газов, управления рециркуляцией отработавших газов	Ключ 10х8,	
10.	Проверка уровня и при необходимости доливка масла в ведущие мосты редукторы	Ключ 17х19, нагнетатель	
11.	Проверка уровня и при необходимости доливка масла в редуктор	Ключ 17х19, нагнетатель	

12.	Проверка уровня и при необходимости доливка охлаждающей жидкости в расширительный бачок	Воронка	
13.	Провести диагностику системы управления двигателем и АБС	Диагностическое оборудование Сканматик 2	
14.	Состояние и натяжение ремней привода навесных агрегатов двигателя	Ключ 17х19	
15.	Свободный ход педали тормозной системы	Ключ 12х13, линейка	
16.	Износ тормозных колодок и диска передних колёс	Баллонный ключ, штангенциркуль	
17.	Эффективность работы рабочей и стояночной тормозной систем	Тормозной стенд	
18.	Подтянуть крепление опор двигателя и их кронштейнов	Ключ 19х22	

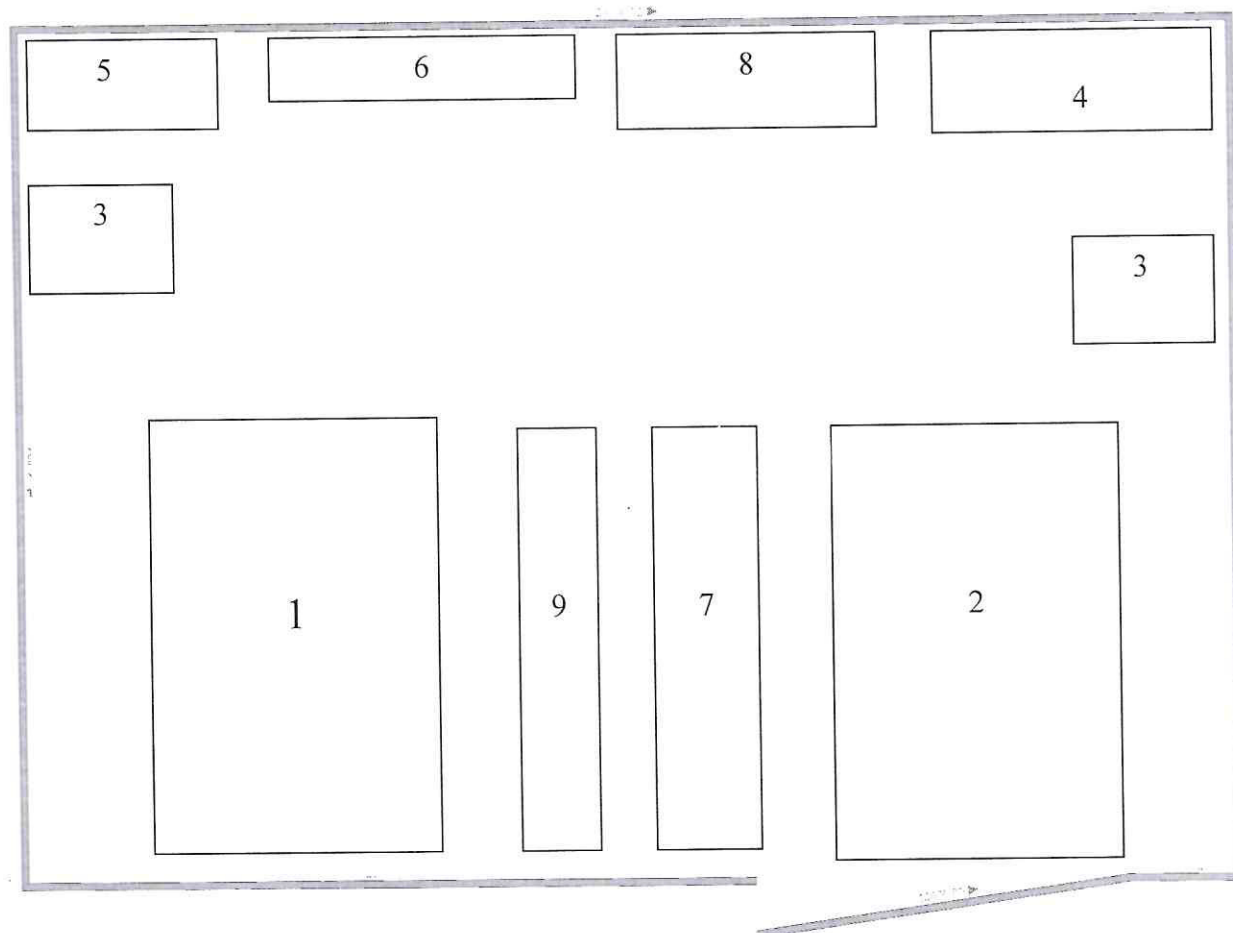
19.	Подтянуть крепление элементов передней и задней подвесок	Ключ 17х19, 22х24	
20.	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра, очистить внутреннюю поверхность корпуса воздушного фильтра	Отвертка крестовая №2	
21.	Заменить фильтр тонкой очистки топлива	Ключ 10х12	
22.	Заменить свечи зажигания	Свечной ключ 21	
23.	Отрегулировать направление световых пучков головных и противотуманных фар	Отвертка шлиц №2, Фараскоп	
24.	Смазать шарниры переднего и заднего карданных валов, шлицы переднего и заднего карданных валов, шарниры рулевых тяг	Пластичная смазка, шприц	

В графической части выпускной квалификационной работы спроектирован участок, который необходимо использовать при проведении технических об-

служиваний и текущих ремонтов автомобилей, а также показан список операций которые необходимо проводить при технических обслуживаниях.

2.5 Подбор оборудования для пункта технического обслуживания автомобилей

Планировка поста технического обслуживания автомобилей показана на рисунке 2.1.



1-подъемник для легковых автомобилей; 2-подъемник для грузовых автомобилей; 3-инструментальная тележка; 4-компрессорная; 5- гидравлический пресс

Рисунок 2.1 - Планировка поста технического обслуживания автомобилей

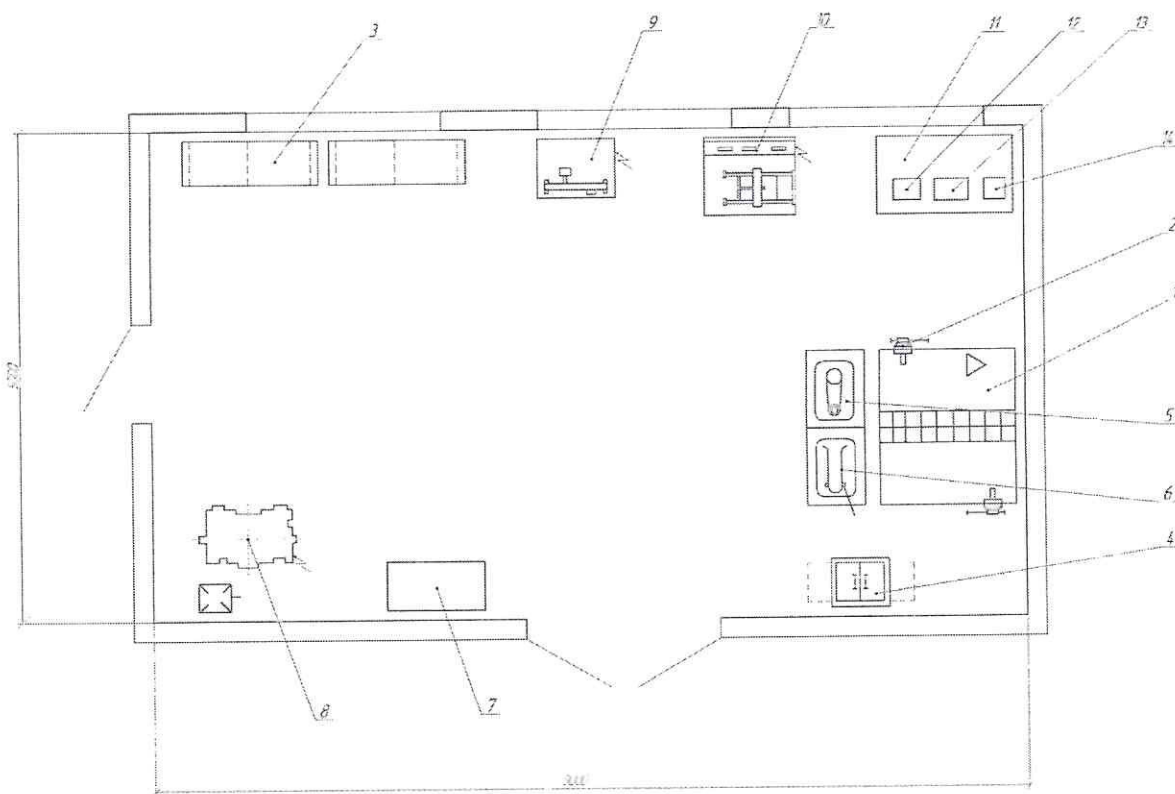
Оборудование для поста технического обслуживания автомобилей приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Оборудование для поста технического обслуживания автомобилей

№ позиции	Марка оборудования, производитель	Наименование оборудования	Назначение и краткая характеристика
1	4.0 т Станкоимпорт	Двухстоечный подъёмник	Предназначен для поднятия автомобиля, с целью удобства

	ПГН2-4.0 380В (Тайвань)		ремонта и диагностирования
2	П1-06 (Россия)	подъемник для грузовых автомобилей	Предназначен для подъема/опускания грузовых автомобилей грузоподъемностью до 12 тонн при выполнении их технического обслуживания и ремонта.
3	HAZET Assistant 178 N-7	Инструментальная тележка	представляет собой передвижную конструкцию, которая служит для хранения инструментов.
4	Бежецк АСО К-20 2536 (Россия)	Поршневой компрессор	Обеспечение пневматического инструмента сжатым воздухом
5	GARWIN GE-SP020P (Китай)	Гидравлический пресс	предназначен для запрессовки и выпрессовки, сборки и разборки различных деталей типа втулок, пальцев, штифтов и др. Усилие на штоке 20 т.
6	PROFFI-M 3МД ТПС1Д Э3 102165 (Китай)	Верстак	Предназначен для разборки/сборки отдельных агрегатов
7	СЛК-19 (Россия)	Стеллаж	Предназначен для складирования запчастей, оборудования, инструмента
8	PIUSI Filtroll Oil/Diesel (Германия)	Перекачивающий блок	Предназначен для отсоса масла из ДВС и КПП.
9	СЛК-19 (Россия)	Стеллаж	Предназначен для складирования вспомогательного инструмента

Спроектированный участок по ремонту электрооборудования показан на рисунке 2.2.



1-Верстак для электриков; 2-слесарные тиски; 3-стеллаж для деталей; 4-ванна для мойки деталей; 5-реечный ручной пресс; 6-сверлильный станок; 7- ларь для обтирочных материалов; 8-заточной станок; 9- станок для проточки коллекторов и фрезерования между пластинами генераторов и стартеров; 10- контрольно-испытательный стенд для проверки электрооборудования; 11- стол; 12-прибор для проверки и испытания свечей; 13-прибор для проверки якорей; 14- прибор для проверки системы зажигания.

Рисунок 2.2 - Планировка участка по ремонту электрооборудования

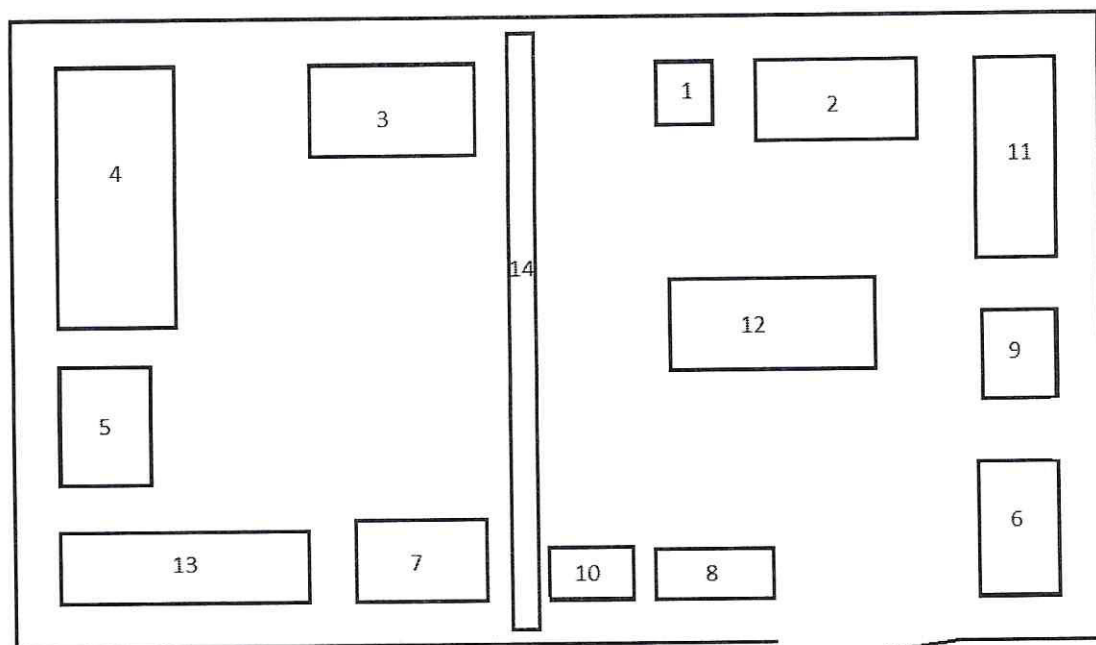
Оборудование участка по ремонту электрооборудования для пункта технического обслуживания автомобилей приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Перечень оборудования участка по ремонту электрооборудования автомобилей

№ позиции	Марка оборудования	Наименование оборудования	Назначение и краткая характеристика
1	MECHANIC-M20.01ППС16Э2С 114073	Верстак для электриков	Предназначен для проведения ремонтно-технических работ
2	GARWIN GV-STF06	Слесарные тиски	Предназначены для захвата и фиксации различных деталей
3	СЛК-19	Стеллаж для деталей	Предназначен для складирования деталей
4	GARWIN GE-PW75A	Ванна для мойки деталей	Предназначена для мойки сильно загрязненных деталей

5	Proma AP-5 25000005	Реечный ручной пресс	Предназначен для сборки или разборки спрессованных узлов
6	JET GHD-55PFA 50000970T	Настольно-сверлильный станок	Предназначен для удобного сверления деталей
7	МКМ-02	Ларь для обтирочных материалов	Предназначен для складирования уборочной ветоши
8	JET IBG-12 578012-3RU	Заточной станок	Предназначен для заточки инструмента
9	P-105	Станок для проточки	Предназначен для проточки коллекторов и фрезерования пазов между ламелями
10	Э 250м-02	Контрольно-испытательный стенд	Стенд предназначен для диагностики снятого с автомобиля электрооборудования
11	ВСД 2Д ОПС1Д 102125	Стол	Предназначен для проведения ремонтных работ
12	ТЕМП SL-100	Прибор для проверки свечей	Предназначен для проверки работоспособностей свечей зажигания
13	ПУНС-5	Прибор для проверки якорей	Предназначен для диагностики якорей
14	Э214	Прибор для проверки системы зажигания	Предназначен для выявления неисправностей в системе зажигания

Планировка цеха диагностирования двигателей показана на рисунке 2.3.



Верстак слесарный, 2- Тумбочка инструментальная, 3- Стенд для притирки клапанов головок, 4- Стенд для разборки двигателей, 5- Стенд для испытания и обкатки, 6- Установка для механизированной мойки деталей, 7- Стенд для разборки и сборки головок цилиндров, 8- Шкаф для спецодежды, 9- Ларь для отходов, 10- Пожарный щит и ящик с песком, 11- Гидравлический пресс, 12- Тележка для транспортировки, 13- Стеллаж для инструментов, 14- Кран-балка подвесная

Рисунок 2.3 - Планировка цеха диагностирования двигателей

Подбор оборудования для цеха диагностирования двигателей приведен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Перечень оборудования для цеха диагностирования двигателей

№	Марка оборудования, производитель	Наименование оборудования	Назначение и краткая характеристика
1	PROFFI-E v.2 116201	Верстак слесарный	Предназначен для установки в автосервисе или небольшой мастерской. Для организации рабочего пространства и хранения инструментов.
2	LOGITEX 5	Тумбочка инструментальная	Предназначена для хранения инструмента и оснастки на производственных участках, станциях технического обслуживания, мастерских, гаражах
3	P-23.74	Стенд для притирки клапанов головок цилиндров	Для притирки клапанов головок цилиндров двигателей КамАЗ, ЯМЗ, ЗИЛ, ГАЗ. Число шпинделей 8, угол поворота шпинделя 360, высота подъема шпинделя 10, высота головки цилиндров 132мм, расстояние между осями клапанов 675мм, высота подъема стола 60, число оборотов 1410, 220в, мощность эл/двигателя 2,2кВт,

			масса 145 кг. Габариты 130x70x120см
4	P770E	Стенд для разборки двигателей	Предназначен для разборки и сборки двигателей, КПП, задних мостов и различных агрегатов отечественного и импортного производства весом не более 3000кг.
5	КИ-28249	Стенд для испытания и обкатки двигателей	Стенд КИ-28249 предназначен для послеремонтной холодной обкатки, горячей обкатки без нагрузки и кратковременного нагружения ДВС для определения мощности.
6	АМ500 ЭКО	Установка для механизированной мойки деталей	Автоматическая промывочная установка АМ500 ЭКО (АПУ 500) представляет собой моечную камеру с замкнутым контуром. Мойка деталей предназначена для очистки от СОЖ, нефтемазляных и механических загрязнений компонентов машин, двигателей, промышленных станков и прочего оборудования.
7	ГБЦ BST860	Стенд для разборки и сборки головок цилиндров	Для обслуживания головок блока цилиндров BST860 (рассухариватель) позволяет проводить практически весь вид операций на головки цилиндра как разборка, повторная сборка, контроль и проверка работоспособность
8	ПРАКТИК LS-001	Шкаф для спецодежды	Приставная секция ПРАКТИК LS-001 предназначена для хранения одежды в производственных, спортивных и других помещениях, а также для организации камер хранения.
9	МКМ-02	Ларь для отходов	Предназначен для сбора и хранения ветоши до момента утилизации. Область применения - от небольших мастерских до крупных промышленных предприятий.
10	МИГ ЩП-В 618-06	Пожарный щит и ящик с песком	Закрытый пожарный щит (с ящиком для песка) МИГ ЩП-В 618-06 поставляется с полной комплектацией для пожаротушения. Емкость бака достаточна для 200 литров песка. Закрытое исполнение упрощает установку в любом помещении. Вес конструкции составляет 87 килограммов при размерах 1410x550x1775 мм.
11	NORDBERG	Гидравлический пресс	Гидравлический пресс NORDBERG ECO N3620L обеспечивает высокое усилие

жению работоспособности. Для снижения неблагоприятных воздействий перегрузки некоторых функциональных систем человеческого организма и существенной недогрузки других функциональных систем, необходимо повсеместное использование средств физической культуры и спорта, с целью повышения и поддержания профессиональной трудоспособности человека, которое получило название - производственная физическая культура.

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

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

Задачами производственной физической культуры являются:

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

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

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

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

3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПОДЪЁМНИКА

3.1 Назначение конструкции

Подкатной двухстоечный подъёмник предназначен для подъёма автомобилей весом не более двадцати тонн за две точки, при проведении технического обслуживания, осмотра или ремонта. Он удобен для работы в профилакториях, гаражах, постах и пунктах технического обслуживания, диагностирования и ремонта автомобилей. Простота конструкции не требует высокой квалификации обслуживающего персонала. Конструкция позволяет легко изменять расстояние между стойками.

3.2 Устройство подъёмника

Подкатной двухстоечный подъёмник состоит из: рамы 9, с встроенным в неё масляным баком 2, поручня 1, педали 3, крепящейся к раме на оси, раздвижных лап 4 с механизмом ограничения выдвижения 10, колёс 5 телескопического гидроцилиндра 6, поворотной стойки 8, и ручки 7.

Устройство подкатного двухстоечного подъёмника (рисунок 1) простое и не требует высокой квалификации обслуживающего его персонала. Элементы конструкции выполнены так, чтобы было интуитивно понятно их назначение. Кроме того, конструкция обладает повышенной прочностью, для предупреждения поломок, в связи с неправильной эксплуатацией или при использовании не по назначению.

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Подъемник подкатной	Литера	Лист	Листов	
Разраб.		Хазиев И.Ш.		01.07.20			1	18	
Проверил		Сёмушкин Н.И.		05.07.20					
				05.07.20					
Н. контр.		Сёмушкин Н.И.		05.07.20					
Утв.		Адигамов Н.Р.							
						Казанский ГАУ кафедра ЭиРМ			

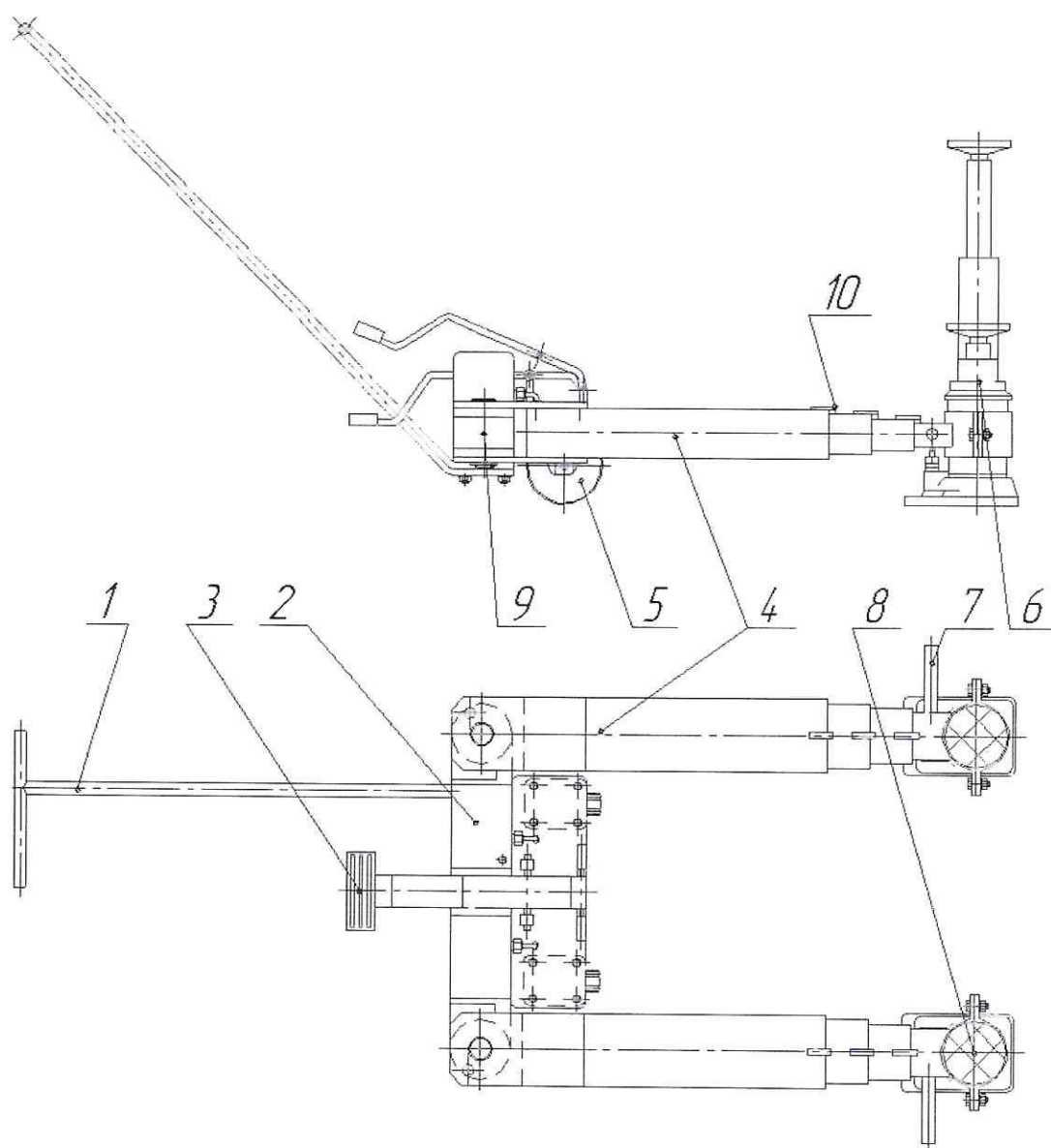


Рисунок 3.1 - Устройство подкатного двухстоечного подъёмника

3.3 Принцип работы конструкции

Передвижение конструкции происходит посредством двух колес, установленных на раме. После завершения передвижения и установки двухстоечного подъемника в нужное положение, гидроцилиндры на концах лап встают на прочное и широкое основание, таким образом, что нагрузку воспринимает основание, а не колёса.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20

Лист

2

где l - максимальный ход штока гидроцилиндра, метров;
 t - принятое по техническому заданию время операции, сек.

После подстановки численных значений определим скорость перемещения штока гидроцилиндра:

$$v_{ш} = 0,3 / 40 = 0,0075 \text{ м/сек.}$$

Мощность на выходе гидравлического привода рассчитывается по выражению [11]:

$$P_r = F_{ш1} \cdot v_{ш1} + F_{ш2} \cdot v_{ш2}, \quad (3.2)$$

где $F_{шi}$ - принятое усилие на штоке гидравлического цилиндра, Н.

Для заданных условий принятое усилия на штоках гидравлических цилиндров, равняется 200000 Н, в этом случае получаем:

$$P_r = 200000 \cdot 0,0075 = 1500 \text{ Вт.}$$

При этом рассчитываемая мощность гидропривода рассчитывается по выражению [11]:

$$P_{rp} = K_{з,y} \cdot K_{з,c} \cdot P_r, \quad (3.3)$$

где $K_{з,y}$ - принятый коэффициент запаса прочности по усилию на штоке гидроцилиндра, $K_{з,y} = 1,14 \dots 1,22$;

$K_{з,c}$ - принятый коэффициент запаса по скорости подъема груза,
 $K_{з,c} = 1,1 \dots 1,5$.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20

Лист

4

Проведя подстановку значений, определим:

$$P_{\text{гр}} = 1,15 \cdot 1,2 \cdot 1500 = 2070 \text{ Вт.}$$

Принимая во внимание руководство, изложенное в рекомендациях [1], выбираем номинально установленное давление в гидравлической сети подъемника $p_{\text{ном}} = 6,3 \text{ МПа}$.

В этом случае по выражению [1], рассчитываем максимальное давление в гидравлической сети подъемника:

$$p_{\text{max}} = (1,1 \dots 1,5) p_{\text{ном}} \quad (3.4)$$

$$p_{\text{max}} = 1,1 \cdot 6,3 = 6,93 \text{ МПа.}$$

Затем определяем полезную площадь штока гидравлического цилиндра по выражению [1]:

$$A_{\text{ц}} = K_{\text{з.у}} \cdot F_{\text{ш}} / p_{\text{ном}}, \quad (3.5)$$

$$A_{\text{ц}} = 1,15 \cdot 200 / 6,3 = 0,036 \text{ м}^2.$$

По выражению приведенному в литературном источнике [1] определяем диаметр штока гидравлического цилиндра:

$$D = 1,13 \sqrt{A_{\text{ц}}}, \quad (3.6)$$

$$D = 1,13 \sqrt{0,036} = 0,19 \text{ м.}$$

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

Принимаем диаметр штока гидроцилиндра, с учётом рекомендаций изложенных в литературе [1], равный $d_{ш}=0,04$ метра.

По выражению из литературы [1] определяется необходимая подача гидравлического насоса:

$$Q = K_{з,у} \cdot A_{ш} \cdot v_{ш} \quad (3.7)$$

$$Q = 1,15 \cdot 0,036 \cdot 0,012 = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{сек.}$$

3.4.2 Проверочный расчёт гидравлического привода

Диаметр гидравлического цилиндра, при работе в полости без штока будет рассчитываться по выражению:

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{F_{ш}}{z \cdot p_{ном} \cdot \eta_{п.ш} \cdot \eta_{ш} \cdot \eta_n}}, \quad (3.8)$$

где $\eta_{ш}$ - принятый механический КПД гидравлического цилиндра, $\eta_{ш}=1$;

η_n - КПД подшипника, $\eta_n=0,98$;

$\eta_{п.ш}$ - принятый гидравлический коэффициент полезного действия.

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{200}{2 \cdot 6,3 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,98}} = 0,12 \text{ метров.}$$

На продольный изгиб шток гидравлического цилиндра рассчитывают по выражению [1]:

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

$$F_a = 10^6 \cdot K \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I / L^2, \quad (3.9)$$

где F_a - осевая сжимающая сила по наименьшему значению, Н;

K - принимаемый коэффициент, учитывающий способы заделки торцов штока гидроцилиндра;

E - принятый модуль упругости $E = 22 \cdot 10^4$ МПа;

I - минимальное значение момента инерции поперечного сечения штока гидравлического цилиндра, м^4 .

$$I = \pi \cdot d_w^4 / 64, \quad (3.10)$$

$$I = 3,14 \cdot 0,04^4 / 64 = 0,00000012566 \text{ м}^4.$$

В этом случае, проведя подстановку значений, определим:

$$F_a = 10^6 \cdot 2 \cdot 3,14^2 \cdot 22 \cdot 10^4 \cdot 0,12 \cdot 10^{-6} / 0,6^2 = 227 \text{ кН}$$

Полученное значение превышает действительное усилие на штоке гидравлического цилиндра, что полностью соответствует условию, изложенному на стр. 234 [1].

3.4.3 Подбор колёс домкрата по грузоподъёмности в статике

Радиальную нагрузку на одно колесо рассчитаем по выражению [1]:

$$R = m_r \times g / n; \quad (3.11)$$

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

где R – радиальная расчетная нагрузка на колесо подъемника, Н;
 m_T – расчетная масса подъемника в состоянии работы, кг.;
 n – принятое число колес подъемника, шт.

$$R = 107 \times 9.81 / 2 = 524,835 \text{ Н.}$$

Необходимую статическую грузоподъемность рассчитываемого колеса определяем исходя из следующего неравенства:

$$R \leq C_{ог}, \quad (3.12)$$

где R – радиальная расчетная нагрузка на колесо подъемника, Н;
 $C_{ог}$ – грузоподъемность колеса подъемника, статическая, Н.

Выбираем стандартное колесо FCb-55 по каталогу, для которого выпишем следующие параметры:

$b=30$ мм - ширина обода колеса;
 $D=125$ мм - диаметр колеса наружный;
 $B=84$ мм - ширина опорной площадки;
 72×60 мм - расстояние между отверстиями для крепления болтовых соединений;
 $r=62.5$ мм - расстояние измеряемое до оси колеса;
 $C_{ог}=10000$ Н - установленная статическая грузовая подъемность колеса подъемника.

Проверим выполнение условия:

$$R < C_{ог}$$

$$(3.13)$$

$$524,835 < 10000$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20

Лист

8

Указанное условие в формуле 3.13 выполнено.

3.4.4 Расчёт гидропровода подъемника

По выражению приведенному в литературе [11], внутренний диаметр трубопровода рассчитывается по выражению:

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

где $q_{\text{с.ном}}$ - принятая номинальная подача гидравлического насоса, м³/сек.;

$V_{\text{ж}}$ - скорость истечения жидкости, м/сек.

Подставляя численные значения, получим следующие данные:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{0,001}{8}} = 0,012 \text{ м}$$

Расчетный диаметр стенки трубки гидропровода определяем по выражению [11]:

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

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

$[\delta_p]$ - давление, допускаемое материалом трубопровода.

Проведя подстановку численных значений, будем иметь:

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист 9
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$\sigma = \frac{6,3 \cdot 0,012}{(2 \cdot 15)} = 0,00252 \text{ метра.}$$

Рассчитанное значение толщины стенки трубы принимаем в размере 3 мм.

3.5 Разработка инструкции по безопасной эксплуатации подъемника

Инструкция по безопасной эксплуатации подъемника гидравлического

Общие требования к безопасности

К работе с подъемником могут быть допущены лица, которым исполнилось 18 лет, которые прошли инструктаж по безопасности труда, знают конструкцию подъемника и имеют навыки его безопасной эксплуатации при подъеме техники. Лица не должны иметь медицинских для данного вида работ, а так же должны иметь соответствующее образование.

Вредные и опасные факторы: гидравлическое масло под высоким давлением, шум, грузы высокой массы.

Перед выполнением работ:

- переодеться в специальную одежду;
- получить наряд на выполнение работ и пройти инструктаж;
- убедиться в исправности подъемника;

Запрещается при проведении работ:

- проводить устранение неисправностей и регулировку узлов;
- использовать подъемник не по назначению;
- поднимать груз превышающий паспортные данные подъемника;
- содержать в порядке рабочее место.

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист 10
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

При наступлении аварийной ситуации:

- опустить подъемник и устранить недостатки;
- в случае травмы известить руководителя и обратиться за медицинской помощью.

По окончании работы необходимо:

- опустить подъемник, закрепить рукоятку;
- все использованные при работе инструменты промыть и убрать;
- снять спецодежду и принять душ;
- сообщить бригадиру обо всех недостатках, замеченных во время работы.

Ответственность при невыполнении требований инструкции

При не выполнении требований инструкции, работающий может нести все предусмотренные виды ответственности.

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции подъемника

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции подъемника

Масса разработанной конструкции подъёмника рассчитывается по выражению:

$$G = (G_K + G_r) \cdot K; \quad (3.9)$$

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

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

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

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

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

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	Лапа	15,22	0,78	11,93	2	23,86
2	Рама	13,57	0,65	8,82	1	8,82
3	Поручень	1,14	2,78	3,16	1	3,16
4	Педаль	1,06	2,78	2,948	1	2,948
5	Ось	0,13	5,83	0,787	2	1,574
6	Штырь	0,04	5,78	0,214	2	0,428
7	Подставка	0,49	6,36	3,132	2	6,264
8	Жиклёр	0,00	6,78	0,027	1	0,027
9	Прочее	0,05	6,14	0,29	8	2,32
Итого:						49,401

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

Таблица 3.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	Гидроцилиндр	2	8,93	17,86	2100	4200
2	Колесо	4	0,76	3,04	129	516
3	Шланг ЖРД	8	0,06	0,48	198	1584
4	Болты	18	0,03	0,54	25	450
5	Гайки	18	0,02	0,36	24	432
6	Прочее	20	0,07	1,4	26	520
Итого:			23,7		7702	

Определим массу конструкции по формуле 3.16, подставив значения

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20

Лист

12

из таблиц 3.1 и 3.2:

$$G = (49 + 24) \cdot 1,07 = 78 \text{ кг}$$

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:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.17)$$

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

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

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

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

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

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

$$C_6 = (49 \cdot (2,50 \cdot 1,50 + 2,20) + 7702) \cdot 1,30 = 10395 \text{ руб.}$$

Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

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

					Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

Таблица 3.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции (3 конструкции в агрегате, кг	78	89
Балансовая стоимость, руб.	10395	13500
Потребляемая мощность, кВт.	1,4	1,5
Часовая производительность, ед/ч	9,0	8
Количество обслуживающего персонала,	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	210	210
Норма амортизации, %	30	30
Норма затрат на ремонт ТО, %	10	10
Годовая загрузка конструкции, ч	700	700

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

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

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

(3.18)

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

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (3.18) получим:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{1,5}{8} = 0,19 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{1,4}{9} = 0,16 \text{ кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_{\epsilon} = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.19)$$

где G – масса конструкции, кг;

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

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

$$M_{\epsilon 0} = \frac{89}{8 \cdot 700 \cdot 3} = 0,0053 \text{ кг/ед.}$$

$$M_{\epsilon 1} = \frac{78}{9 \cdot 700 \cdot 3} = 0,0041 \text{ кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_{\epsilon} = \frac{C_{\delta}}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.20)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{\epsilon 0} = \frac{13500}{8 \cdot 700} = 2,4107 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{\epsilon 1} = \frac{10395}{9 \cdot 700} = 1,65 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_{\epsilon} = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.21)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{\epsilon 0} = \frac{1}{8} = 0,125 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{\epsilon 1} = \frac{1}{9} = 0,1111 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_{\text{з}} + C_{\text{рто}} + A \quad (3.22)$$

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

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

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

$C_э$ – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{зп} = Z \cdot T_e \quad (3.23)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{зп0} = 210 \cdot 0,125 = 26,25 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{зп1} = 210 \cdot 0,1111 = 23,33 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_э = Эе \cdot Ц_{тсм} ; \quad (3.24)$$

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

$$C_{э0} = 21 \cdot 0,19 = 3,94 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{э0} = 21 \cdot 0,16 = 3,27 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{рто} = \frac{C_б \cdot H_{рто}}{100 \cdot W_{ч} \cdot T_{год}} \quad (3.25)$$

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

$$C_{рто0} = \frac{13500 \cdot 10}{100 \cdot 8 \cdot 700} = 0,2411 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{рто1} = \frac{10395 \cdot 10}{100 \cdot 9 \cdot 700} = 0,165 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_б \cdot a}{100 \cdot W_{ч} \cdot T_{год}} \quad (3.26)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{13500 \cdot 30}{100 \cdot 8 \cdot 700} = 0,7232 \text{ руб./ед.}$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Выпускная квалификационная работа ВКР 230303.262.20

Лист

16

$$A_1 = \frac{10395 \cdot 30}{100 \cdot 9 \cdot 700} = 0,495 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 3.22:

$$S_0 = 26,25 + 3,94 + 0,2411 + 0,7232 = 31,15 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 23,33 + 3,27 + 0,165 + 0,495 = 27 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.27)$$

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

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 31,15 + 0,1 \cdot 2,4107 = 31,393 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 27,26 + 0,1 \cdot 1,65 = 27,425 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.28)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (31,15 - 27,26) \cdot 9 \cdot 700 = 24518 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.29)$$

$$E_{\text{год}} = (31,39 - 27,42) \cdot 9 \cdot 700 = 24998 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (3.30)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{10395}{24518} = 0,424 \text{ лет}$$

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Delta_{\text{год}}}{C_6} \quad (3.31)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{24518}{10395} = 2,36$$

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

Таблица 3.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, ед/ч	8	9	113
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	2,4107	1,6500	68
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	0,1875	0,1556	83
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0053	0,0041	78
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,1250	0,1111	89
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	31,15	27,26	88
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	31,39	27,42	87
8	Годовая экономия, руб./ед.	24518,36		
9	Годовой экономический эффект, руб.	24997,64		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	0,42		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	2,36		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 0,42 года, и коэффициент эффективности равен 2,36

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы планирования автомобильного хозяйства. Разработана технология транспортировки зерна от комбайнов и сезонного технического обслуживания автомобилей.

В выпускной квалификационной работе рассчитан объем транспортных работ и потребность в автомобилях для выполнения, запланированного объема работ. Разработан перечень необходимых операций для выполнения сезонного технического обслуживания автомобилей, спроектирован участок для проведения технических обслуживаний и текущих ремонтов, участок по ремонту электрооборудования автомобилей и цех диагностирования двигателей.

В третьем разделе проведена разработка подъемника, которая обеспечивает возможность выполнения разборочно-сборочных и обслуживающих работ при текущем ремонте узлов и агрегатов и проведении технических обслуживаний.

Рассмотрены вопросы проектирования безопасности труда и охраны окружающей среды.

Экономическая оценка конструкции подтверждает эффективность разработки в практику (годовая экономия составляет 24518 рублей, а срок окупаемости капитальных вложений составляет менее одного года).

Разработанные мероприятия могут быть использованы в хозяйствах Республики Татарстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.К. Тургиев, А.В. Луковников. Охрана труда в сельском хозяйстве, -М.: Издательский центр, 2003.-320с.
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: под ред. В.С.Шуплякова, Ю.П.Свириденко. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2009. - 480 с.: ил.
3. Аринин И.Н. Диагностирование на автомобильном транспорте. – М.:Высшая школа, 2005 – 80с.
4. Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка и технологического оборудования: учебное пособие для студентов сх вузов / Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. - Воронеж : Воронеж.Гау, 2010. - 160 с. –
5. Бойко Н.И. Сервис самоходных машин и автотранспортных средств: учеб.пособие / Н.И.Бойко, В.Г.Санамян, А.Е.Хачкинаян. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 512 с.
6. Булгариев Г.Г. Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятий в дипломных проектах (для студентов ИМиТС) / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, М.Н. Калимуллин, Н.В. Булатова // Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011.
7. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев // Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009.
8. Варнаков В.В. и др. Организация и технология технического сервиса машин / В.В.варнаков, В.В. Стрельцов, В.И. Попов, В.Ф. Карпенков. - М: КолосС, 2007.-277с.
9. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикумб учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 5-е изд., стер. – М.: Изд-кий центр «Академия», 2013. – 176 с.
10. Газарян А.А. ТО автомобилей. – М.:Транспорт, 2009-256с.
11. Гусак-Катрич Ю.А. Охрана труда в сельском хозяйстве. — М.: Изд-ательство «Альфа-Пресс», 2007. — 176 с.
12. Диагностика технического состояния автомобиля: практикум контролера технического состояния автототранспортных средств. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 205 с. - (Профессиональное образование).
13. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: практикум: учебное пособие / Н.Б.Кириченко.-2-е изд., стер. – М.:Изд-кий центр Академия, 2009. – 96с.

14. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. «ТО автомобилей» – М.: Транспорт, 2002-368с.
15. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие. - Казань: РИЦ «Школа», 2004.-144 с.
16. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. Том 1,2. – М.:Машиностроение, 1988-560с,1988-544с.
17. Сарбаев В.И.,Селиванов С.С., КоноплевВ.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия» учебники, учебные пособия».- Ростов н/Д: «Феникс», 2004.-448с.
18. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях /часть 1/ К.А Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И.Семущкин; под ред. Д.И.Файзрахманова. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – 444 с.: ил.
19. Тарабасов Н.Д. Проектирование деталей узлов машиностроительных конструкций. Справочник. – М.: Машиностроение, 1983-239с.
20. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие / Туревский И.С. – М.: ИД Форум: ИНФРА-М, 2007. - 432 с.
21. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта : учебное пособие / Туревский И.С. - М : ИД Форум: ИНФРА-М, 2008. - 256 с : ил.
22. Федоренко В.А., Шашин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: Машиностроение, 1981-416с.
23. Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики [Текст]: учебник / Н.Я.Яхьяев, А.В.Кораблин. - М : Изд-кий центр Академия, 2009. - 256 с.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Стандартные изделия</u>		
		17		Болт 1 М10 х 1,25-6д х 60.58.35Х.16 ГОСТ 7808-70	4	
		18		Болт 1 М8 х 1,25-6д х 60.58.35Х.16 ГОСТ 7808-70	8	
		19		Гайка 1 М10 х 1,25-6Н.12.40Х.16 ГОСТ 5915-70	6	
		20		Гайка 1 М8 х 1,25-6Н.12.40Х.16 ГОСТ 5915-70	8	
		21		Шайба 8 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	6	
		22		Шайба 2.6 ГОСТ 11371-78	2	
		23		Шайба 8 Л 65Г 029 ГОСТ 6402-70	8	
		24		Шайба 2.24 ГОСТ 11371-78	4	
		25		Шпилька 2 М10 х 1,5-6д х 120.109.40Х.26 ГОСТ 22034-76	2	
		26		Шплинт 2.5 х 40 3 3 ГОСТ 397-79	2	
		27		Шплинт 1.6 х 32 3 3 ГОСТ 397-79	3	
				<u>Прочие изделия</u>		
		30		Гидроцилиндр	2	
		31		Двухштоковый гидронасос	1	
		32		Колесо ФСб-55	4	
				<u>Материалы</u>		
		35		ЖРД 5 х 1.5	8	
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дат.	Выпускная квалификационная работа ВКР.230303.262.20		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 2	

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Хазиева Ильгара Шакилевича

Направление Эксплуатация транспортного-технологического машин и комплексов

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Тема ВКР Проектирование автомобильного хозяйства с разработкой конструкции кузова

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 82 страниц, в т.ч. пояснительная записка 77 стр.; включает: таблиц 23, рисунков и графиков 17, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 23 наименований; графический материал состоит из 7 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема ВКР актуальна и соответствует содержанию
2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Инженерные задачи решены и обоснованы расчетами
3. Качество оформления текстовых документов аккуратное
4. Качество оформления графического материала соответствует требованиям
5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)
Разработана в ВКР конструкция и мероприятия, имеют практическую значимость.

6. Компетентностная оценка ВКР

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

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)	4
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	4
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)	5
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	4
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	5
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	4
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	5
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	5
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	4
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)	5
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)	4
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	5
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	5

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)	4
владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-43)	4
способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования (ПК-44)	5
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-45)	4
Средняя компетентностная оценка ВКР	4

* 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 На стр. 49 ПЗ перенос таблицы 2.6

на другую страницу не оформлен в соответствии
с требованием, как «Продолжение таблицы 2.6» Акцента-
ное замечание при оформлении таблиц 2.2 и 2.3.

2. На сборочном чертеже не показаны крайние положения
ланн, и соответственно его размеры.

3. На штампе деталей не везде имеется шифр
детали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки хорошо, а ее автор Хазиев И.И. достоин (не достоин) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

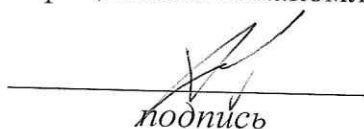
к.т.н., доцент
учёная степень, ученое звание


подпись

/ Лукинов Р.Р. /
Ф.И.О

« 5 » 02 2020 г.

С рецензией ознакомлен*


подпись

/ Хазиев И.И. /
Ф.И.О

« 5 » 02 2020 г.

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

О Т З Ы В

о работе студента Института механизации и технического сервиса
ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»

Хазиева Ильнара Шамилевича

над выпускной квалификационной работой, выполненной на тему:

«Проектирование автомобильного хозяйства
с разработкой конструкции подъемника»

Трудовые и материальные затраты на техническое содержание автомобилей составляют значительную часть общих затрат на автомобильном транспорте. Эти затраты и потери могут быть значительно уменьшены путем широкой механизации и автоматизации, а также совершенствования организации и управления производством. В виду этого тему выпускной квалификационной работы Хазиева И.Ш, посвященной совершенствованию процесса эксплуатации автотранспорта можно признать весьма актуальной.

Работу над выпускной квалификационной работой Хазиев И.Ш начал своевременно.

К выполнению Хазиев И.Ш отнесся добросовестно, равномерно работал в течение всего периода проектирования, регулярно посещал консультации, выдерживал график. Проявил чувство ответственности и трудолюбие, отличные знания в области механизации сельского хозяйства и эксплуатации автотранспорта, общеинженерных и специальных дисциплин.

Работа над выпускной квалификационной работой показала, что Хазиев И.Ш может самостоятельно решать задачи в области механизации сельского хозяйства, опираясь на полученные знания.

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

02.02.2020г.

Руководитель выпускной квалификационной работы,
к.т.н., доцент кафедры
эксплуатации и ремонта машин
Казанского ГАУ



Н.И. Сёмушкин

С отзывом ознакомлен:



И.Ш. Хазиев