

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов

Профиль: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проект организации технического сервиса автомобильного транспорта
с разработкой подъёмной платформы

Шифр ВКР 23.03.03. 289.20 ПП.00.00.00.ПЗ

Студент группы Б252-05


подпись

Чапов А.Н.
Ф.И.О.

Руководитель к.т.н доцент
ученое звание


подпись

Ахметзянов Р.Р.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 20 от 09.06 2020)

Зав. кафедрой д.т.н. профессор
ученое звание


подпись

Адигамов Н. Р.
Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра: «Эксплуатация и ремонт машин»

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Адигамов Н.Р. /  /

« 11 » 05 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту: Чапову Александру Николаевичу

1. Тема: Проект организации технического сервиса автомобильного транспорта с разработкой подъёмной платформы

утверждена приказом по вузу от « 22 » мая 2020 г. № 167

2. Срок сдачи студентом законченной работы 11.08.2020

3. Исходные данные к выпускной работе: Нормативно справочная литература, патенты, материалы курсовых проектов.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Обзор существующих конструкций; 2. Проектирование технического сервиса автомобилей; 3. Разработать конструкцию подъёмной платформы.

5. Перечень графических материалов: Лист 1 – План гаража. Лист 2 – Планировка СТО автомобилей. Лист 3 – Чертеж общего вида подъёмной платформы, Лист 4 – Сборочный чертеж основания платформы, Лист 5 – Рабочие чертежи деталей, Лист 6 – Техничко-экономические показатели проекта.

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Чапова Александра Николаевича на тему: Проект организации технического сервиса автомобильного транспорта с разработкой подъёмной платформы.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 68 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, заключения и включает 13 рисунков и 16 таблиц. Список использованной литературы содержит 25 наименований.

В первом разделе дан анализ существующих конструкций.

Во втором разделе разработан план технического сервиса автомобилей, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности проекта.

В третьем разделе разработана конструкция подъёмной платформы. В конце приведены общие выводы по выпускной работе.

ABSTRACT

To the final qualifying work of Alexander Chapov on the topic: the Project of organization of technical service of automobile transport with the development of a lifting platform.

The final qualifying work consists of an explanatory note on 68 sheets of typewritten text and a graphic part on 5 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, three sections, and a conclusion and includes 12 figures and 16 tables. The list of references contains 25 names.

The first section provides an analysis of existing structures.

In the second section, a plan for technical service of cars has been developed, and measures have been developed for the project's life safety.

In the third section, the design of the lifting platform is developed. At the end, the General conclusions on the final work are given.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	7
1.1 Актуальность применения подъемников на производстве	8
1.2 Сравнительный анализ существующих конструкций	9
2 ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ И ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ	14
2.1 Расчет годовой программы ТО и ремонта	16
2.2 Расчет отдельной мастерской	24
2.3 Анализ полученных результатов	32
2.4 Экономическое обоснование проектных решений	33
2.5 Безопасность жизнедеятельности	41
2.6 Мероприятия по охране труда при проведении работ по ТО и ТР	42
2.7 Пожарная защита	43
2.8 Моделирование предполагаемого несчастного случая	44
2.9 Физическая культура в производстве	47
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	51
3.1 Устройство подъёмной платформы	51
3.2 Принцип работы подъёмной платформы	51
3.3 Конструктивные расчёты	53
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	66
ЛИТЕРАТУРА	67
ПРИЛОЖЕНИЯ	69
СПЕЦИФИКАЦИИ	83

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство нашей страны в настоящее время находится в трудном положении. Сельскохозяйственные товаропроизводители оказались в плохом финансовом состоянии. Постоянный спрос на сельскохозяйственную продукцию требует от товаропроизводителей бесперебойного производства сельскохозяйственной продукции.

Машинно-тракторный парк сельскохозяйственных товаропроизводителей сильно устарел и изношен. В этих условиях производителям сельскохозяйственной продукции не по силам приобретение новой техники.

Для производства продукции в этих условиях необходимо эффективно использовать имеющуюся технику, не допускать преждевременную поломку.

В решении вышесказанных задач большую роль призвана сыграть ремонтная база сельского хозяйства. В ремонтные мастерские необходимо внедрять эффективные методы ремонта машин, совершенствовать организацию производства, труда, что обеспечит повышение качества и снижение стоимости ремонта.

Недостатки в технологии ремонта техники в ряде мастерских создает впечатление, что отремонтированная техника работает хуже, чем новая. Но это далеко не всегда так. Машина может работать после ремонта почти столько же, сколько она работала после выпуска заводом-изготовителем, если все ее износившиеся сопряжения и другие конструктивные параметры будут восстановлены с тем же качеством и с той же степенью точности, как и у новой.

1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1 Актуальность применения подъемников на производстве

Разборка и сборка тракторов и автомобилей при ремонте связана с подъемом и транспортировкой агрегатов, узлов и деталей. Масса отдельных агрегатов достигает нескольких сот килограммов. Поэтому ремонтные предприятия и хозяйства оснащаются всевозможным подъемно-транспортным оборудованием: монорельсовыми путями, кран-балками, консольными кранами, подвесными конвейерами и др.

Определённая сложность возникает при снятии узлов и агрегатов с техники, которая ремонтируется на смотровой яме. У кран-балки нет возможности доставить груз непосредственно под ремонтируемую технику. Для выполнения данной операции груз опускается в яму, а затем в ручную устанавливается на машину. Для этого требуются большие затраты физической силы рабочих. Зачастую один слесарь не может выполнить данную операцию, поэтому приходится снимать с работы других рабочих, что сказывается на продолжительности ремонта. Нарушается техника безопасности т.к. возникает опасность падения груза с высоты. В связи с этим возникает необходимость в разработке устройства, которое может доставить агрегат из мастерской сразу в яму, а затем к месту его установки.

Целью разработки конструкции является повышение производительности сборочно-разборочных работ, путём создания канавного подъёмника для снятия, транспортировки, установки узлов, непосредственно в яме.

Грузоподъёмность подъёмника должна быть не менее 500 килограмм. Конструкция должна иметь возможность использоваться в ремонтной мастерской хозяйства, так же должна обладать универсальностью для использования с различной техникой. Должна быть лёгка в управлении и обслуживании, способствовать лёгкой установке агрегатов на машину, отвечать всем требованиям техники безопасности, а также не загрязнять окружающую среду.

1.2 Сравнительный анализ существующих конструкций

1.2.1 Подъёмник канавный ПНК-1-01

Подъёмник канавный ПНК-1-01 изображённый на рисунке 3.1 имеет грузоподъемность 3 тонны. Регулируемые упоры, позволяющие поднимать автомобили с различной конфигурацией днища или рамы. Многоуровневая система безопасности. Привод ручной гидравлический с регулируемым усилием на рукоятке насоса. Возможность установки подъемника на обычную осмотровую яму с минимальными строительно-монтажными работами. Перемещение подъемников вручную, усилие перемещения не превышает 15 кг. Конструкция основания подъемника ПНК-1-01 предусматривает возможность регулировки в целях установки на канаве шириной от 930 до 1200 мм. Технические характеристики подъёмника представлены в таблице 3.1.

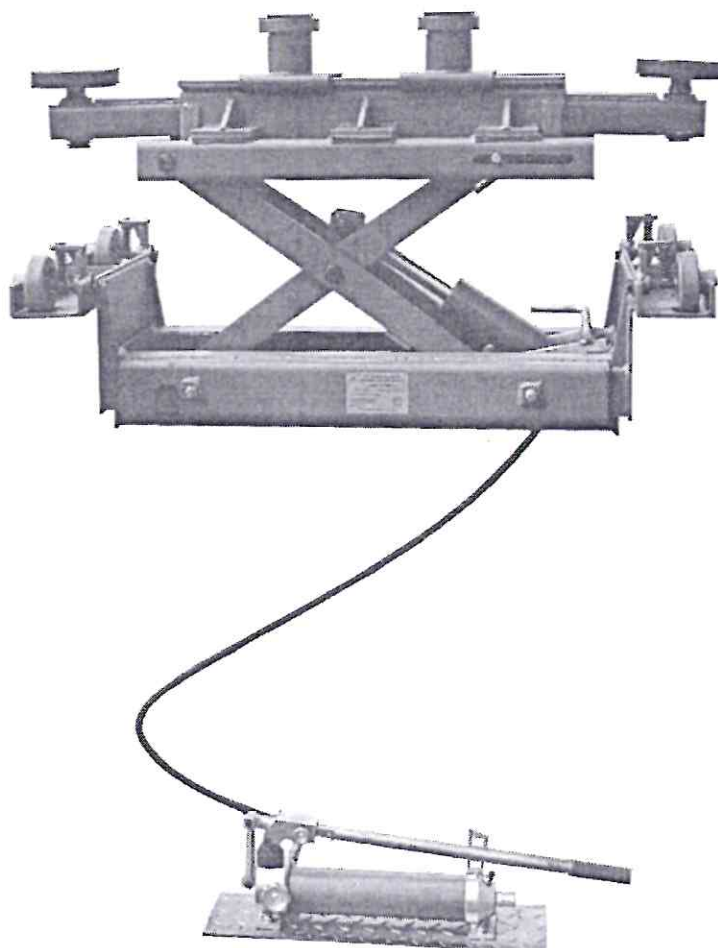


Рисунок 1.1 – Подъёмник канавный ПНК-1-01

Таблица 1.1 – Технические характеристики

Грузоподъемность максимальная, т	3
Наибольший ход рабочего механизма, мм	390
Минимальная высота подъема упоров над уровнем пола, мм	110
Габариты канавы (ширина×глубина), мм	930×1200
Габариты подъемника (длина×ширина×высота), мм	1000×555×505
Масса, кг	140
Расстояние между подхватывающими элементами (по центру):	
Min (мм)	150
Max(мм)	500

Подъёмник состоит из основания платформы 1 опирающейся на две опорных рамы 2 имеющие два колеса каждая, и соединённые с платформой при помощи пальцев 3 и гидроцилиндра 4, который крепится при помощи осей 5. Платформа 1 имеет гидравлический бак 6 на котором имеется пробка 7 с линейкой указателем уровня жидкости и сливная гайка 8 с кольцом уплотнителем 9. Так же снизу, через прокладку 10 с баком соединена крышка 11, на одном конце которой закреплён фильтр 12, а на другом – гидравлический рукав 13 соединяющий бак 6 с входным отверстием насоса шестерённого 14, который через муфту 15 соединён с электродвигателем 16. Выходное отверстие насоса шестерённого 14 при помощи штуцера 17 и рукава 13 соединяется с электроуправляемым делителем потока 18, который посредством штуцеров 17 и рукавов 19 соединён с гидроцилиндрами 4 имеющие гидрозамок. Так же делитель потока 18 при помощи штуцеров 17 и рукав 20 соединён с баком гидравлическим 6. Для управления, платформа снабжена блоком управления 21.

Недостатком данного подъёмника является отсутствие площадки, на которой можно разместить агрегат. Данный подъёмник служит только для подъёма и опускания машины.

1.2.2 Траверса SD26PHL

Траверса канавная SD26PHL (см. рисунок 3.2) предназначена для использования в ремонтно-смотровых ямах и на четырехстоечных подъемниках. Имеет пневмогидравлический насос в качестве привода. Ширина подхвата, как и ширина станины регулируема.

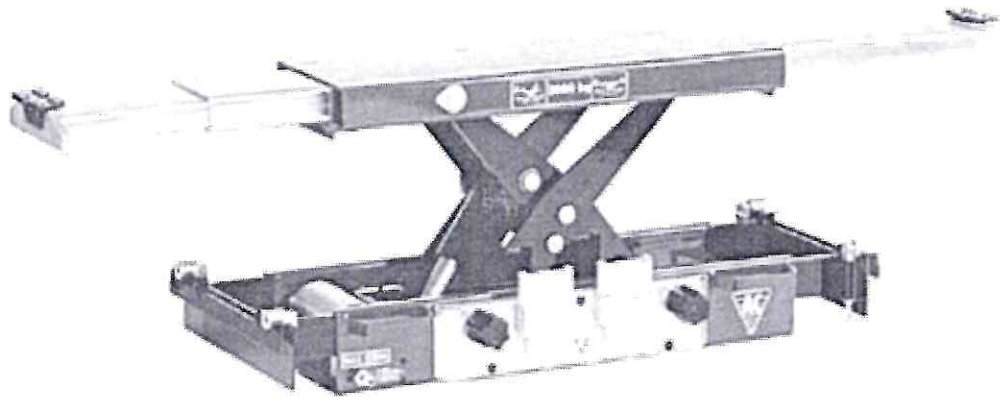


Рисунок 1.2 – Траверса SD26PHL

Технические характеристики траверсы SD26PHL представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики траверсы SD26PHL

Габариты:	
ширина подхвата, мм	780–1500
ширина станины, мм	780–1610
Технические характеристики	
Грузоподъемность, кг	2600
Привод	пневмогидравлический насос
Вес, кг	110

Недостатком данной траверсы является отсутствие площадки, на которой можно разместить агрегат. Данный подъёмник служит только для подъёма и опускания машины.

1.2.3 Подъемный стол ACI Elevation

Подъемный стол ACI Elevation (см. рисунок 3.3) служит для подъема груза. Для столов этой серии необходим прямоугольник, и при необходимости направляющие. Столы могут быть оснащены дополнительным специальным оборудованием – ограждениями, пандусами, рольгангами, планками и шторками безопасности и т.д.

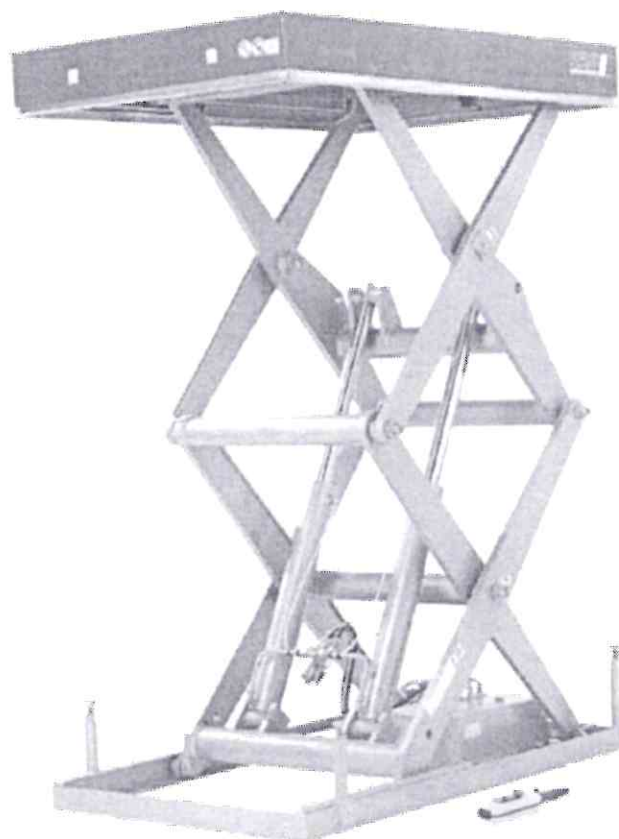


Рисунок 1.3 – Подъемный стол ACI Elevation

Технические характеристики подъемного стола ACI Elevation представлены в таблице 3.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики подъемного стола ACI Elevation

Грузоподъемность, тонн	0,5 – 10,0
Высота подъема, м.	10
Длина стола, м.	до 12
Ширина стола, м	до 2,4

Недостатком данного подъёмного стола является отсутствие транспортировки груза.

1.2.4 Тележка гидравлическая, платформенная ТП-200

Тележка гидравлическая, платформенная ТП-200 (см. рисунок 3.4) используется на станциях технического обслуживания автомобилей. С помощью него можно установить или снять коробку передач, мотор, мосты и балки. Во многих случаях тележка заменяет вспомогательное подъёмное оборудование, т.к. подхватывает мосты и балки, при проведении мелкого ремонта мотора или коробки передач, но который требует снятия агрегата его можно обслужить и без дополнительного снятия со стола. Поворотные задние колёса придают оборудованию отличную маневренность, а использование тормоза-фиксатора в нужный момент стопорит стол в нужном месте.



Рисунок 1.4 – Тележка гидравлическая, платформенная ТП-200

Технические характеристики тележки гидравлической, платформенной ТП-200, представлены в таблице 3.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики тележки гидравлической, платформенной ТП-200

Вес, кг	46
Высота подхвата, мм	225
Высота подъема, мм	740
Грузоподъемность, кг	200
Общая длина, мм	780
Габариты ДхШхВ, мм	700x450x800

Недостатком данной подъёмной платформы является отсутствие возможности одновременной работы в смотровой яме и на её поверхности

Делая анализ существующих конструкций, выявляется актуальность разработки конструкции для подъема агрегатов, все рассмотренные конструкции не дают возможность подъема и свободного доступа к соединительным участкам агрегатов, необходимо разработать такой подъемник, которая позволило бы поднимать агрегаты разбираемой техники в смотровой яме без препятствия на их разборку.

2 ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ И ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ

В качестве исходных принимаются данные предприятия о количественном составе подвижного состава для каждой группы автомобилей в зависимости от их марок и модификаций. Программу будем рассчитывать на единицу подвижного состава каждой модели с последующим пересчетом на весь парк.

Основной целью данной работы является расчет на основе исходных данных и нормативных показателей, количества воздействий за год на ТО-2 подвижного состава и трудозатрат при проведении ТО-2 и ТР. Текущие ремонты количественно не определяются, так как ТР выполняется по потребности, при появлении отказа. Периодичность их проведения не задается. Сезонное обслуживание проводится два раза в год и совпадает обычно с очередным ТО-2.

На основе полученных показателей трудоемкости по всем видам ТО и ТР необходимо произвести распределение трудозатрат по основным видам работ на ТР, а также другим видам работ. Необходимо рассчитать и подобрать различное технологическое оборудование, количество основных и вспомогательных рабочих, ИТР, служащих, МОП.

В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях сложилась практика поддержания подвижного состава в работоспособном состоянии за счет ремонта. Техническому же обслуживанию должного внимания не уделяется. Такая практика вызывает лишние затраты на ремонт, перерасход запасных частей и ремонтных материалов. Система планово-предупредительных ремонтов осуществляется формально. Снижение затрат на ремонт полностью зависит от своевременного качественного осуществления технических обслуживаний, предотвращающих преждевременный износ деталей и узлов машин.

Работы по техническому обслуживанию за машинами в должной мере не выполняются: нарушаются сроки их проведения, работы производятся не в полном объеме и т. д. Однако имеются примеры и хорошей организации работ по обеспечению предприятия всеми необходимыми материалами, запасными частями, инструментом.

Такое положение является причиной длительного нахождения машин в ремонте, снижения качества и повышения стоимости его.

Одним из основных условий улучшения использования подвижного состава является своевременное качественное проведение ремонта по действующей системе ППР. Огромное значение для сокращения затрат на ремонт и для увеличения межремонтных периодов имеет своевременное и качественное проведение технических обслуживаний.

Ведутся мероприятия по обновлению подвижного состава, машин и оборудования, без которых эффективность производства будет снижаться. Закупаются новые автомобили, в основном это автомобили марки КАМАЗ, участки дооснащаются необходимым технологическим оборудованием.

При необходимости увеличения объема работ, возрастает дальность пробега машин, а также значительное удорожание запасных частей и самого автомобиля, что требует от предприятия повышения всех технико-экономических показателей.

Наличие в парке машин после капитального ремонта, требующих повышенных затрат на ТО и ТР, оказывает значительное влияние на большие объемы затрат.

Поэтому для повышения надежности машин, производительности труда, снижения затрат и улучшения качества ремонтных работ необходимо:

- продолжать обновление парка машин;
- списать старые машины, которые числятся за предприятием и эксплуатация которых становится экономически неэффективной;
- дооснастить мастерские оптимальным для данного предприятия необходимым технологическим оборудованием;

- усилить контроль за проведением ППР.

Решение этих вопросов должно привести к улучшению использования автомобилей, что отразится на экономических результатах работы предприятия.

2.1 Расчет годовой программы ТО и ремонта

Для производства расчета годовой программы ТО и ремонта ремонтной базы условно были взяты необходимые данные, приведённые в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Данные для расчета производственной программы ТО и ремонта

Марка автомобиля	Количество, шт.	Наработка сменная, км	Коэффициент сменности	Годовая наработка тыс.км
ГАЗ-3308	5	120	1	29800
КАМАЗ-53228	6	167	2	82340
КАМАЗ 43118	2	175	2	84700
КАМАЗ-5511	3	120	2	56890
УРАЛ-4320	2	140	2	64800
КрАЗ-260	2	140	1	31900
КрАЗ-256 Б	2	169	2	82190
ЗИЛ-131	6	90	1	20900
ЗИЛ-130	1	110	1	23600
УАЗ-31514	2	96	1	21340
УАЗ-31519	2	115	1	19700
УАЗ-390994	1	110	1	22600
УАЗ 3303	1	120	1	27800
ГАЗ-3307	3	136	1	31800
ГАЗ-66 ВМ-2001	2	120	1	25900

2.1.1 Расчет производственной программы ТО и ремонта для подвижного состава

Расчет производим по методике указанной в учебном пособии [2], покажем на примере автомобиля КАМАЗ 43118

2.1.1.1 Периодичность технического обслуживания

Скорректированная периодичность пробега до ТО-2:

$$L_{\text{ТО-2}} = L'_{\text{ТО-2}} \cdot K_1 \cdot K_2; \quad (2.1)$$

где $L'_{\text{ТО-2}}$ – нормативная периодичность ТО-2, 11520 км. [6]

$$L'_{\text{ТО-2}} = 11520 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 9331 \text{ км}$$

Сезонное обслуживание производится два раза в год, перед началом осенне-зимнего и весенне-летнего периода эксплуатации.

Данные по остальным машинам представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Периодичность технического обслуживания машин

Марка машины	Нормативная периодичность пробега, км	Корректирующие коэффициенты		Скорректированная периодичность пробега, км
		K_1	K_2	
ГАЗ-3308	8640	0,9	0,9	6998
КАМАЗ-53228	11520	0,9	0,9	9331
КАМАЗ 43118	11520	0,9	0,9	9331
КАМАЗ-5511	11520	0,9	0,9	9331
УРАЛ-4320	11520	0,9	0,9	9331
КрАЗ-260	11520	0,9	0,9	9331
КрАЗ-256 Б	11520	0,9	0,9	9331
ЗИЛ-131	11520	0,9	0,9	9331
ЗИЛ-130	11520	0,9	0,9	9331
УАЗ-31514	8640	0,9	0,9	6998
УАЗ-31519	8640	0,9	0,9	6998
УАЗ-390994	8640	0,9	0,9	6998
УАЗ 3303	8640	0,9	0,9	6998
ГАЗ-3307	8640	0,9	0,9	6998
ГАЗ-66 ВМ-2001	8640	0,9	0,9	6998

2.1.1.2 Пробег автомобилей до капитального ремонта и коэффициент технической готовности.

Скорректированный пробег автомобилей до капитального ремонта определяем по формуле:

$$L'_{\text{кр}} = L_{\text{кр}} K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \quad (2.2)$$

где $L_{\text{кр}}$ – нормативный пробег до капитального ремонта; [2]

$$L_{\text{кр}} = 280 \text{ тыс. км};$$

$$K_1 = 0,9; K_3 = 0,8$$

K_2 – коэффициент корректирования модификации подвижного состава, $K_2 = 1$;

$$L'_{\text{кр}} = 280 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,8 = 201,6 \text{ тыс. км}$$

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_{\text{кр}}}{\Pi_c} \quad (2.3)$$

где: $D_{\text{эц}}$ – количество дней эксплуатации трактора за межремонтный цикл

L_c – суточная наработка автомобиля

$$D_{\text{эц}} = \frac{280000}{350} = 800$$

$$D_{\text{рц}} = d_{\text{кр}} + d_{\text{мо}} \frac{L_{\text{кр}}}{1000} \quad (2.4)$$

где: d – норма простоя; [2]

$$D_{\text{рц}} = 15 + 0,5 \frac{280000}{1000} = 155$$

$$K_{\text{мг}} = \frac{D_{\text{эц}}}{D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}} \quad (2.5)$$

$$K_{\text{мг}} = \frac{800}{800 + 155} = 0,84$$

Данные по остальным маркам автомобилей представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 - Пробег автомобилей до КР

Марка машины	Нормативный пробег до КР, тыс. км	Корректирующие коэффициенты			Скорректированный пробег до КР ₁ , тыс. км	Коэффициент техн-ой готовности
		К ₁	К ₂	К ₃		
1	2	3	4	5	6	7
ГАЗ-3308	200	0,9	1	0,8	144	0,93
КАМАЗ-53228	280	0,9	1	0,8	201,6	0,84
КАМАЗ 43118	280	0,9	1	0,8	201,6	0,84
КАМАЗ-5511	280	0,9	1	0,8	201,6	0,93
УРАЛ-4320	280	0,9	1	0,8	201,6	0,86
КрАЗ-260	280	0,9	1	0,8	201,6	0,92
КрАЗ-256 Б	280	0,9	1	0,8	201,6	0,84
ЗИЛ-131	280	0,9	1	0,8	201,6	0,95
ЗИЛ-130	280	0,9	1	0,8	201,6	0,94
УАЗ-31514	200	0,9	1	0,8	144	0,94
УАЗ-31519	200	0,9	1	0,8	144	0,93
УАЗ-390994	200	0,9	1	0,8	144	0,91
УАЗ 3303	200	0,9	1	0,8	144	0,94
ГАЗ-3307	200	0,9	1	0,8	144	0,93
ГАЗ-66 ВМ-2001	200	0,9	1	0,8	144	0,9

2.1.1.3 Трудоемкость технического обслуживания автомобилей

Скорректированная трудоемкость ТО-2 для подвижного состава определяется по формуле:

$$t'_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}} K_2 \cdot K_5; \quad (2.6)$$

где $t_{\text{ТО-2}}$ – норма трудоемкости на одно ТО-2, $t_{\text{ТО-2}}=9,2$ чел·час;

$K_2=1$;

K_5 – коэффициент корректирования, зависящий от числа автомашин на предприятии, $K_5=1,2$;

$$t'_{\text{ТО-2}} = 9,2 \cdot 1 \cdot 1,2 = 11,04 \text{ чел·час}$$

Норматив трудоемкости сезонного обслуживания составляет 30% от трудоемкости ТО-2 для районов с холодными климатическими условиями.

$$t'_{CO}=0,3 \cdot t'_{TO-2}; \quad (2.7)$$

$$t'_{CO}=0,3 \cdot 11,04=3,31 \text{ чел.час}$$

Данные расчетов по остальным маркам автомобилей представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4 - Трудоемкость технического обслуживания автомобилей

Марка машины	Нормативная трудоемкость ТО-2, чел/час	Корректирующие коэффициенты		Скорректированная трудоемкость, чел/час	
		K_2	K_5	ТО-2	СО
ГАЗ-3308	12	1	1,2	14,4	4,32
КАМАЗ-53228	14,5	1	1,2	17,4	5,22
КАМАЗ 43118	14,5	1	1,2	17,4	5,22
КАМАЗ-5511	14,5	1	1,2	17,4	5,22
УРАЛ-4320	14,5	1	1,2	17,4	5,22
КрАЗ-260	14,5	1	1,2	17,4	5,22
КрАЗ-256 Б	14,5	1	1,2	17,4	5,22
ЗИЛ-131	12	1	1,2	14,4	4,32
ЗИЛ-130	12	1	1,2	14,4	4,32
УАЗ-31514	10,5	1	1,2	12,6	3,78
УАЗ-31519	10,5	1	1,2	12,6	3,78
УАЗ-390994	10,5	1	1,2	12,6	3,78
УАЗ 3303	10,5	1	1,2	12,6	3,78
ГАЗ-3307	12	1	1,2	14,4	4,32
ГАЗ-66 ВМ-2001	12	1	1,2	14,4	4,32

2.1.1.4 Трудоемкость текущего ремонта автомобилей

Скорректированную трудоемкость ТР автомобилей определяем по формуле:

$$t'_{ТР} = t_{ТР} K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5; \quad (2.8)$$

где $t_{ТР}$ – трудоемкость ТР автомобиля, $t_{ТР}=8,6$ (чел.час)/1000км;

$$K_1=1,1;$$

$$K_2=1;$$

$$K_3=1,2;$$

K_4 – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТР, зависящей от пробега автомобиля с начала эксплуатации, $K_4=1$;

$$K_5=1,2$$

$$t'_{\text{ТР}}=8,6 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 1,2=9,54 \text{ (чел.час)/1000км}$$

Данные расчетов по остальным маркам автомобилей представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5 - Трудоемкость текущего ремонта автомобилей

Марка машины	Норма трудоемкости ТР ₃ , (чел./час)/1000 км	Корректировочные коэффициенты					Скорректированная трудоемкость ТР, (чел./час)/1000 км
		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
ГАЗ-3308	5,6	1,1	1	1,2	1,2	1,2	10,64
КАМАЗ-53228	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
КАМАЗ 43118	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
КАМАЗ-5511	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
УРАЛ-4320	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
КрАЗ-260	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
КрАЗ-256 Б	8,6	1,1	1	1,2	0,7	1,2	9,54
ЗИЛ-131	4,6	1,1	1	1,2	1	1,2	7,29
ЗИЛ-130	4,6	1,1	1	1,2	1	1,2	7,29
УАЗ-31514	4,2	1,1	1	1,2	1	1,2	6,65
УАЗ-31519	4,2	1,1	1	1,2	1	1,2	6,65
УАЗ-390994	4,5	1,1	1	1,2	1,2	1,2	8,55
УАЗ 3303	4,5	1,1	1	1,2	1,2	1,2	8,55
ГАЗ-3307	5,6	1,1	1	1,2	1,2	1,2	10,64
ГАЗ-66 ВМ-2001	5,6	1,1	1	1,2	1,2	1,2	10,64

2.1.1.5 Расчет годовой программы ТО и ремонта автомобилей

2.1.1.5.1 Определение количества ТО-2 в год на один автомобиль

$$N_{TO-2}^{\Gamma} = \Pi_{\Gamma} / \Pi_{TO-2}; \quad (2.9)$$

где Π_{Γ} – годовой пробег автомобиля, $\Pi_{\Gamma}=84700\text{км}$;

Π_{TO-2} – скорректированный пробег до ТО-2, $\Pi_{TO-2} = 9331\text{км}$

$$N_{TO-2}^{\Gamma} = 84700 / 9331 = 9$$

Принимаем $N_{TO-2}^{\Gamma} = 9$ раз в год на один автомобиль КАМАЗ 43118

2.1.1.5.2 Определение годовой трудоемкости ТО-2

$$T_{TO-2}^{\Gamma} = t'_{TO-2} \cdot N_{TO-2}^{\Gamma}; \quad (2.10)$$

Где t'_{NJ-2} - скорректированная трудоемкость ТО-2, $t'_{NJ-2}=11,04$ чел·час

$$T_{TO-2}^{\Gamma} = 11,04 \cdot 9 = 99,4 \text{ чел·час}$$

2.1.1.5.3 Годовая трудоемкость СО

Годовую трудоемкость на один автомобиль определяем по формуле:

$$T_{CO}^{\Gamma} = t'_{CO} \cdot 2; \quad (2.11)$$

Где t'_{CO} - скорректированная трудоемкость СО, $t'_{CO}=3,31$ чел·час;

$$T_{CO}^{\Gamma} = 3,31 \cdot 2 = 6,62 \text{ чел·час}$$

2.1.1.5.4 Определение годовой трудоемкости ТР

Годовую трудоемкость ТР на автомобиль КАМАЗ 43118, определяем по формуле:

$$T_{TP}^{\Gamma} = t'_{TP} \cdot \Pi_{\Gamma} / 1000; \quad (2.12)$$

Где t'_{TP} - скорректированная трудоемкость ТР, $t'_{TP}=4,44/4/1000$

$$T_{TP}^{\Gamma} = 4,44 \cdot 84700 / 1000 = 3760,7 \text{ чел·час}$$

Данные расчетов по остальным маркам автомобилей представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6– Количество трудозатрат на ЦРМ

Марка машины	Вид воздействия	Количество воздействий за год	Норматив трудозатрат, чел/час	Затраты на одну машину, чел/час	Количество машин, чел/час	Затраты на списочное количество, чел/час	Всего воздействий
1	2	3	4	5	6	7	8
ГАЗ-3308	ТО-2	4,2	14,4	60,48	5	302,4	21
	СО	2	4,32	8,64		43,2	10
	ТР	29800	10,64/1000	317		1585	
КАМАЗ-53228	ТО-2	9	17,4	156,6	6	939,6	54
	СО	2	5,22	10,44		62,6	12
	ТР	82340	9,54/1000	784		4704	
КАМАЗ 43118	ТО-2	9	17,4	156,6	2	313,2	18
	СО	2	5,22	10,44		20,8	4
	ТР	84700	9,54/1000	808		1616	
КАМАЗ-5511	ТО-2	6	17,4	104,4	3	313,2	18
	СО	2	5,22	10,44		31,3	6
	ТР	56890	9,54/1000	542		1626	
УРАЛ-4320	ТО-2	7	17,4	121,8	2	243,6	14
	СО	2	5,22	10,44		20,8	4
	ТР	64800	9,54/1000	618		1236	
КрАЗ-260	ТО-2	4	17,4	69,6	2	139,2	8
	СО	2	5,22	10,44		20,8	4
	ТР	31900	9,54/1000	287		574	
КрАЗ-256 Б	ТО-2	9	17,4	156,6	2	313,2	18
	СО	2	5,22	10,44		20,8	4
	ТР	82190	9,54/1000	740		1480	
ЗИЛ-131	ТО-2	3	14,4	43,2	6	259,2	18
	СО	2	4,32	8,64		51	12
	ТР	20900	7,29/1000	152		912	
ЗИЛ-130	ТО-2	3	14,4	43,2	1	43,2	3
	СО	2	4,32	8,64		8,64	2
	ТР	23600	7,29/1000	172		172	
УАЗ-31514	ТО-2	3	12,6	37,8	2	75,6	6
	СО	2	3,78	7,56		15	4
	ТР	21340	6,65/1000	140		280	
УАЗ-	ТО-2	3	12,6	37,8	2	75,6	6

31519	СО	2	3,78	7,56		15	4
	ТР	19700	6,65/1000	118		236	
УАЗ-390994	ТО-2	4	12,6	50,4	1	50,4	4
	СО	2	3,78	7,56		7,6	2
	ТР	22600	8,55/1000	193		193	
УАЗ 3303	ТО-2	4	12,6	50,4	1	50,4	4
	СО	2	3,78	7,56		7,6	2
	ТР	27800	8,55/1000	237		237	
ГАЗ-3307	ТО-2	5	14,4	72	3	216	15
	СО	2	4,32	8,64		25,8	6
	ТР	31800	10,64/1000	337		1011	
ГАЗ-66 ВМ-2001	ТО-2	4	14,4	57,6	2	115,2	8
	СО	2	4,32	8,64		17,3	4
	ТР	25900	10,64/1000	259		518	

Примечание к таблице 2.6

Сумма затрат на ТО автомобилей – 3450 чел·час;

Сумма затрат на СО автомобилей – 368,24 чел·час;

Сумма затрат на ТР автомобилей – 13104 чел·час;

Итого - 16922,24 чел·час.

В автотранспортном цехе кроме основных работ по ТО и ТР автомобилей выполняются и другие виды работ. Объем их принимается в процентах от суммы основных трудозатрат:

1. Ремонт оборудования мастерской (7%)	1184 чел·час;
2. Восстановление, изготовление деталей (8%)	1353 чел·час;
3. Изготовление технической оснастки (4%)	676 чел·час;
4. Обслуживание оборудования (12%)	2030 чел·час;
5. Хозяйственные работы (5%)	846 чел·час;
Всего трудозатрат по РММ:	23011 чел·час;

2.2 Расчет отдельной мастерской

2.2.1 Состав отделений. Распределение трудозатрат по отделениям

В РММ предусматриваются следующие отделения:

Наружной мойки.

1. Разборочно-моечное.
2. Дефектовочно-комплектовочное.
3. Моторно-ремонтное.
4. Медницко-жестяницкое.
5. Ремонта электрооборудования.
6. Аккумуляторное.
7. Ремонта топливной аппаратуры и гидросистем.
8. Обкатки двигателя.
9. Ремонтно-монтажное
10. Кузнечно-сварочное.
11. Слесарно-механическое.
12. Вулканизации и шиномонтажное.
13. Зона ТО, ТР а/м.

По видам работ распределяются трудозатраты на ТР всех а/м и вспомогательные работы.

Распределение трудозатрат на ТР а/м по видам работ 13104

Контрольные и крепежные (5%)	655
Регулировочные (2,2%)	288
Разборочно-сборочные (30%)	3931
Ремонт агрегатов (20%)	2620
Электроремонтные (8%)	1048
Ремонт системы питания (3%)	393
Шиномонтажные (0,9%)	117
Вулканизация камер (1 %)	131
Медницкие (3,5%)	460
Жестяницкие (1,4%)	183
Сварочные (1,2%)	157
Кузнечно-рессорные (3,6%)	471
Станочные (5%)	655

n - сменность работы оборудования

η - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени,

оборудования $\eta_p = \eta_o = 0,95$

$$\Phi_{np} = (365 - 104 - 10) \cdot 8 = 2008 \quad (\text{час}),$$

$$\Phi_{dp} = (365 - 104 - 10 - 38) \cdot 8 \cdot 0,95 = 1618,8 \quad (\text{час}),$$

$$\Phi_{dp} = (365 - 104 - 10 - 44) \cdot 8 \cdot 0,95 = 1573,2 \quad (\text{час}), \text{ — вредные условия}$$

$$\Phi_{no} = (365 - 104 - 10) \cdot 8 \cdot 1 = 2008 \quad (\text{час}),$$

$$\Phi_{do} = 2008 \cdot 0,95 = 1907,6 \quad (\text{час}),$$

Явочное количество рабочих по специальности:

$$P_y = \frac{T}{\Phi_{np}} \quad (2.17)$$

Списочное количество рабочих:

$$P_c = \frac{T}{\Phi_{dp}} \quad (2.18)$$

Разборочно - сборочные

$$P_c = \frac{1808}{1618} = 1,12$$

Таблица 2.7 - Распределение трудозатрат на ТР а/м по видам работ

Наименование работ по списку	T (чел./ч)	Фдр (час)	Рс (чел) расчетное	Рс (чел) принятое
1	2	3	4	5
Контрольные и крепежные (5%)	655	1618,8	0,40	1
Регулировочные (2,2%)	288	1618,8	0,18	
Разборочно-сборочные (30%)	3931	1618,8	2,43	3
Ремонт агрегатов (20%)	2620	1618,8	1,62	2
Электроремонтные (8%)	1048	1618,8	0,65	1
Ремонт системы питания (3%)	393	1618,8	0,24	1
Шиномонтажные (0,9%)	117	1618,8	0,07	1
Вулканизация камер (1 %)	131	1573,2	0,08	
Медницко-жестяные	643	1573,2	0,41	1
Сварочные (1,2%)	157	1573,2	0,10	1
Кузнечно-рессорные (3,6%)	471	1573,2	0,30	1
Станочные (5%)	655	1618,8	0,40	1
Малярные (5%)	655	1573,2	0,42	1

Слесарные (5%)	655	1618,8	0,40	1
Столярные (4,4%)	623	1618,8	0,38	1
ИТОГО				16

Другие категории рабочих:

- Вспомогательные производственные рабочие 1(чел.) (6% от 16)
- ИТР 3(чел.)(14%)
- Служащие 2(чел.)(10%)
- МОП 2(чел.)(8%)

Всего работающих в РММ 24 (чел.)

2.2.3 Расчет и подбор оборудования

2.2.3.1 Наружная мойка

В ЦРМ предусматривают ручную шланговую мойку. Рассчитаем количество установок:

$$S_{nm} = Q \times N / g \times \Phi_{до} \times \eta \quad (2.19)$$

где S_{nm} — количество работ для наружной мойки,

Q - расход воды на одну мойку = 1000 л.

N - количество машино-моек.

g - подача насоса моечной установки = 1 м³/час

η — коэффициент учитывающий потери рабочего времени = 0,7

$$N = \sum TO2 + \sum TP \quad (2.20)$$

$$N = 215 + 80 = 295$$

$$S_{nm} = 1 \cdot 295 / 1907 \cdot 0,7 = 0,22$$

Принимаю $S_{nm} = 1$

На посту предусматриваем простейшие средства отчистки моющего раствора: 1) грязеотстойник; 2) масло-бензоуловитель

2.2.3.2 Разборочно-моечное

В отделении выполняется разборка трактора на агрегаты, их мойка, разборка, мойка деталей.

$$S_{cm} = \frac{T_{рем, агрег.}}{\Phi_{до} \times \eta} \quad (2.24)$$

где $T_{рем, агрег.}$ - трудозатраты на ремонт агрегатов.

$$S_{cm} = \frac{2620}{1907 \times 0,8} = 1,7$$

Принимаю $S_{СТ} = 2$

Стенды распределяем по типам агрегатов:

- двигатели 30% = 0,9 (принять = 1,0);
- КПП 20% = 0,6 (принять = 1,0);
- рулевые 10% = 0,3 (принять = 1,0);
- прочее 20% = 0,6 (принять = 1,0).

2.2.3.5 Слесарно-механическое

Рассчитываем количество металлорежущих станков.

$$S_{мс} = T_{станки} / \Phi_{до} \times \eta \quad (2.25)$$

$$S_{мс} = 655 / 1907 \times 0,8 = 0,49$$

Принимаю $S_{М.с} = 1$

Станки распределяем по типам:

- токарные (50%) = 1
- сверлильные (30%) = 1
- шлифовальные (10%) = 1
- фрезерные (10%) = 1

Рассчитываем количество рабочих мест для выполнения слесарных работ.

$$S_{слес} = \frac{T_{слес}}{\Phi_{до} \times \eta} \quad (2.26)$$

$$S_{слес} = \frac{655}{1907 \times 0,8} = 0,49$$

Принимаю $S_{слес} = 1$

Посты оборудуются узкими межколейными тупиковыми смотровыми ямами. Подбранное по справочнику[3] и рассчитанное оборудование сведем в таблицу 2.8

2.3 Анализ полученных результатов

В РММ есть такие отделения для ремонта и ТО техники как: разборочно-моечное, дефектовочно-комплектовочное, моторно-ремонтное, медницко-жестяницкое, ремонта электрооборудования, аккумуляторное, ремонта топливной аппаратуры и гидросистем, обкатки двигателя, ремонтно-монтажное кузнечно-сварочное, слесарно-механическое, вулканизации и шиномонтажное, зона ТО, ТР а/м.

Непосредственно в гараже для автомобилей размещены отделения: сварочный пост, ремонтная зона, агрегатный участок, аккумуляторная, медницкая, мотороремонтная.

Слесарно-механическая мастерская, отделение вулканизации и шиномонтажное и кузнечно-сварочное расположены отдельно на территории ремонтной базы.

Необходимо поставить недостающее оборудование для проведения ремонтных работ: пресс гидравлический, таль ТР 9020, стенд для разборки и сборки дизельных двигателей Р 776, электровулканизатор В-101, стенд для испытания, регулировки дизельной топливной аппаратуры КИ 22205, обкаточно-тормозной стенд КИ 5540, моечная машина Karcher HD 5/11С. Стенд для ремонта энергоаккумуляторов тормозов.

2.4 Экономическое обоснование проектных решений

Для определения экономической эффективности планируемых мероприятий используем метод сравнения базового и проектного вариантов.

За базовый вариант расчетов принимаем технико-экономическое состояние типовой ремонтной мастерской.

За проектируемый вариант расчета принимаем результат модернизации ремонтно-обслуживающей базы гаража базового варианта в рамках данной выпускной работы.

В результате установки нового оборудования и оснастки становится необходимым внесение дополнительных капитальных вложений. Изменяется значение затрат на содержание ремонтно-обслуживающей базы гаража, изменяются затраты на эксплуатацию автомобильного транспорта. Далее в расчете учитываем все эти изменения в структуре базового варианта и подсчитываем ожидаемый экономический эффект.

2.4.1 Расчет технико-экономических показателей

Коэффициент технической готовности по данным предприятия $K_{mg}^{баз} = 0,7$, коэффициент технической готовности расчетный $K_{mg}^{np} = 0,9$.

Объём вывозки древесины собственными силами за год в базовом варианте равен 47000 м^3 . Объём вывозки в проектом варианте определим по формуле:

$$Q_g^{np} = \frac{Q_g^{баз} \times K_{mg}^{np}}{K_{mg}^{баз}} \quad (2.32)$$

$$Q_g^{np} = \frac{47000 \times 0,9}{0,7} = 60428 \text{ м}^3$$

2.4.2 Расчет затрат на ТСМ

Определение потребности в топливе осуществляется на основании установленных норм на 100 км пробега и норм расхода топлива на транспортные работы.

Осуществим расчет для автомобиля КАМАЗ 43118

Определим планируемый годовой пробег

$$L_r^п = L_r \times K \quad (2.33)$$

где: L_r - Годовой пробег по данным предприятия
 K - Коэффициент, учитывающий повышение коэффициента
 технической готовности проектного относительно базового

$$L_r^n = 84700 \times 1,28 = 108416 \text{ км}$$

Определим потребность в топливе на пробег для автомобиля КАМАЗ
 43118

$$Q_n = L_r^n \times q_p \times 0,01 \quad (2.34)$$

где: q_p - Норма расхода топлива на 100 км расхода км.

$$Q_n = 108416 \times 24 \times 0,01 = 26019 \text{ л}$$

Потребность в топливе на транспортные работы.

$$Q_{mp} = Q_n \times q_{mp} \quad (2.35)$$

где: q_{mp} - коэффициент учета объема транспортных работ от Q_n

$$Q_{mp} = 52039 \times 0,02 = 1040 \text{ л}$$

Необходимо также учесть надбавки за: работу в зимний период 10 %, внутри гаражные переезды 5%

$$Q_n = Q_n \times q_n \quad (2.36)$$

где: q_n - коэффициент учета надбавок от Q_n

$$Q_n = 52039 \times 0,15 = 7806 \text{ л}$$

Определим полное количество топлива с учетом всех надбавок

$$Q_{полн} = Q_n + Q_{mp} + Q_n \quad (2.37)$$

$$Q_{полн} = 52039 + 1040 + 7806 = 60886 \text{ л}$$

Результаты расчетов по КамАЗу и другим автомашинам сводим в таблицу 2.8

Таблица 2.8 – Потребность в топливе

Марка автомо- биля	Количес- тво шт	Годо- вая наработ- ка км	Нор- ма на 100 км пробе- га л	Потреб- ность на пробег л	Потреб- ность на транспорт ные работы 2%	Надбав- ки 15%	Итого
ГАЗ-3308	5	38144	28	53401	1068	8010	62480
КАМАЗ-53228	6	105395	24	151769	3035	22765	177570
КАМАЗ 43118	2	108416	24	52039	1040	7806	60886
КАМАЗ-5511	3	72819	24	52429	1048	7864	61343
УРАЛ-4320	2	82944	32	53084	1061	7963	62108
КрАЗ-260	2	40832	38	31032	620	4655	36308
КрАЗ-256 Б	2	105203	38	79954	1599	11993	93547
ЗИЛ-131	6	26752	31	49758	995	7464	58218
ЗИЛ-130	1	30208	31	9364	187	1405	10956
УАЗ-31514	2	27315	16	8740	175	1311	10227
УАЗ-31519	2	25216	16	8069	161	1210	9441
УАЗ-390994	1	28928	16	4628	93	694	5415
УАЗ 3303	1	35584	16	5693	114	854	6661
ГАЗ-3307	3	35584	28	29890	598	4484	34972
ГАЗ-66 ВМ-2001	2	33152	28	18565	371	2785	21721

Определим потребность в смазочных материалах, для примера рассчитаем потребность в моторном масле

$$Q_{\text{м.м}} = L_{\Gamma}^{\Pi} \times q_{\text{рм}} \quad (2.38)$$

где: q_{pm} – Норма расхода моторного масла на 100 км (по данным предприятия)

Аналогично рассчитаем потребность в других видах смазки

Дальнейшие расчеты сведены в таблицу 2.9

Таблица 2.9 – Потребность в смазочных материалах

Марка автомобиля	Масло моторное норма расхода на литр на 100 км	Масло транс- ое норма расхода на 100 км	Масло моторное потребность л	Масло транс- ое потребность л
ГАЗ-3308	2,10	0,30	4005	572
КАМАЗ-53228	2,80	0,40	17706	2529
КАМАЗ 43118	2,80	0,40	6071	867
КАМАЗ-5511	2,80	0,40	6117	874
УРАЛ-4320	2,20	0,25	3650	415
КрАЗ-260	2,90	0,40	2368	327
КрАЗ-256Б	2,90	0,40	6102	842
ЗИЛ-131	2,20	0,30	3531	482
ЗИЛ-130	2,20	0,30	665	91
УАЗ-31514	1,90	0,30	1038	164
УАЗ-31519	1,90	0,30	958	151
УАЗ-390994	1,90	0,30	550	87
УАЗ 3303	1,90	0,30	676	107
ГАЗ-3307	2,10	0,30	2242	320
ГАЗ-66 ВМ-2001	2,10	0,30	1392	199

Рассчитаем затраты на ТСМ

$$C_{ТСМ} = C_m + C_{mm} + C_{mt} \quad (2.39)$$

где: C_m – Затраты на топливо $C_f=40$ руб

C_{mm} – Затраты на моторное масло ($C_{1л}=300$ руб)

C_{mt} – Затраты на трансмиссионное масло ($C_{1л}=100$ руб)

$$C_m = Q_n \times P_m \quad (2.40)$$

Где: P_m – цена топлива за л

$$C_m = 60886 \times 40 = 2435440 \text{ руб}$$

Аналогично рассчитываются затраты на масла

$$C_{ТСМ} = 2435440 + 1821300 + 86700 = 4343440 \text{ руб}$$

Остальные расчеты сведем в таблицу 5.3

Таблица 2.9 – Затраты на ТСМ

Марка автомоби ля	Потреб- ность в топливе л	Масло моторное потребнос ть л	Масло транс- ое потребн ость л	Затраты на тсм руб	Затра- ты на достав ку 10%	Затраты на тсм всего руб
ГАЗ-3308	62480	4005	572	3757900	375790	4133690
КАМАЗ- 53228	177570	17706	2529	12667500	1266750	13934250
КАМАЗ 43118	60886	6071	867	4343440	434344	4777784
КАМАЗ- 5511	61343	6117	874	4357940	435794	4793734
УРАЛ- 4320	62108	3650	415	3571940	357194	3929134
КрАЗ-260	36308	2368	327	2195420	219542	2414962
КрАЗ- 256Б	93547	6102	842	5656680	565668	6222348
ЗИЛ-131	58218	3531	482	3436220	343622	3779842
ЗИЛ-130	10956	665	91	646840	64684	711524
УАЗ- 31514	10227	1038	164	736880	73688	810568
УАЗ- 31519	9441	958	151	680140	68014	748154
УАЗ- 390994	5415	550	87	390300	39030	429330
УАЗ 3303	6661	676	107	479940	47994	527934
ГАЗ-3307	34972	2242	320	2103480	210348	2313828
ГАЗ-66 ВМ-2001	21721	1392	199	1306340	130634	1436974
ИТОГО	711854	57071	8026	46330960	4633096	50964056

Всего затрат на ТСМ по всем категориям 50964056 руб

2.4.3 Расчет затрат на ТОР

Значительное влияние на качественное и своевременное выполнение транспортных работ оказывает техническое состояние техники. Хорошего состояния техники можно добиться путем правильной организации ее ремонта и технического обслуживания. В настоящее время на ТОР могут планироваться следующими способами:

1. По утвержденным нормам отчислений на 1000 км пробега.
2. В процентах от балансовой стоимости.
3. В размере амортизационных отчислений.
4. По факту предыдущего периода.

В рамках выпускной работы примем что затраты на ТОР равны амортизационным отчислениям, таблица 2.10

Таблица 2.10 – Затраты на техническое обслуживание и ремонт

Марка автомобиля	Количество	Затраты на ТОР
ГАЗ-3308	5	2125000
КАМАЗ-53228	6	3384000
КАМАЗ 43118	2	560000
КАМАЗ-5511	3	1260000
УРАЛ-4320	2	600000
КрАЗ-260	2	4000000
КрАЗ-256 Б	2	440000
ЗИЛ-131	6	3384000
ЗИЛ-130	1	94000
УАЗ-31514	2	180000
УАЗ-31519	2	180000
УАЗ-390994	1	45000
УАЗ 3303	1	45000
ГАЗ-3307	3	765000
ГАЗ-66 ВМ-2001	2	340000
Итого	40	17402000

2.4.4 Прочие затраты

Прочие затраты, по данным предприятия, включают в себя:

- проценты, уплачиваемые организацией за предоставление ей в пользование денежных средств (в среднем 4%)
- штрафы, пени, неустойки за нарушение условий договоров, уплаченные или признанные к уплате (в среднем 0.5%)
- проценты, уплачиваемые организацией за предоставление ей в пользование денежных средств (кредитов, займов) (в среднем 5%)
- арендные платежи (в среднем 2%)
- командировочные расходы (в среднем 1%)

Прочие затраты вычисляем от совокупности затрат на оплату труда, ТСМ, амортизации, ТОР.

2.4.5 Себестоимость перевозок

$$C = \frac{\sum C}{Q_s} ; \text{руб.} \quad (2.41)$$

где: $\sum C$ – Сумма всех затрат на эксплуатацию автопарка руб.

Q_s – Объём работ м3

Себестоимость грузоперевозок в базовом варианте

$$C_B = \frac{68366056}{47000} = 1454 \text{ руб./м3}$$

Себестоимость грузоперевозок в проектном варианте

$$C_P = \frac{68366056}{60428} = 1131 \text{ руб./м3}$$

2.4.6 Годовой эффект

$$B = (C_B - C_P) \times Q_s^{np} \quad (2.42)$$

$$B = (1454 - 1131) \times 60428 = 19518244 \text{ руб.}$$

2.4.7 Капиталовложения

$$I_0 = \sum P + BIW \quad (2.43)$$

где: $\sum P$ - Сумма цен на приобретаемое имущество

BIW - затраты на строительные монтажные работы

Список оборудования предлагаемого для приобретения представлен в таблице 2.11

Таблица 2.11 – Перечень оборудования

Оборудование	Стоимость; руб./м3	Затраты на доставку и монтаж 8% руб./м3
1	2	3
Пресс гидравлический MEGA 7015	36940	29552
Таль ТР 9020	104000	83200
Стенд для разборки и сборки дизельных двигателей Р776	43800	35040
Электровулканизатор В-101	39000	31200
Стенд для испытания, регулировки дизельной топливной аппаратуры КИ 22205	300000	240000
Обкаточно-тормозной стенд КИ 5540	500000	400000
Моечная машина Karcher 5/11 С	42000	33600
Стенд для ремонта энергоаккумуляторов тормозных камер	36280	29024

$$I_0 = 1102020 + 881616 = 1983636 \text{ руб.}$$

2.4.8 Срок окупаемости

$$T_{ок} = \frac{I_0}{B}; \text{ лет} \quad (2.43)$$

$$T_{ок} = \frac{1983636}{1951824} = 1; \text{ лет}$$

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						Документация			
		A1			ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.00.В0	Чертеж общего вида			
						Сборочные единицы			
Справ. №	A1	1	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.00.	Основание платформы	1				
	Б4	2	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.02.0.00.	Рама опорная	2				
	Б4	3	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.03.0.00.	Крышка масляного бака	1				
	A3	4	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.04.0.00.	Люк	1				
						Детали			
Подп. и дата	Б4	5	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.05	Прокладка	1				
	Б4	6	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.06	Гайка сливная	1				
	Б4	7	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.07	Палец	4				
	Б4	8	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.08	Ось гидроцилиндра	4				
	Б4	9	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.09	Штуцер	9				
	Б4	10	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.10	Кольцо уплотнительное	1				
						Стандартные изделия			
		11		Болт М6 х 25 ГОСТ 7798-70	8				
		12		Болт М6 х 75 ГОСТ 7798-70	2				
		13		Болт М8 х 35 ГОСТ 7798-70	4				
	14		Болт М12 х 35 ГОСТ 7798-70	4					
					ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.00.В0				
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Платформа подъёмная	Лит.	Лист	Листов
	Разраб.	Чайков А.Н.			06.10			1	2
	Проб.	Ахметзянов Р.Р.			06.10				
	Н.контр.	Ахметзянов Р.Р.			06.10				
	Утв.	Адигамов Н.Р.							
							Казанский ГАУ ИМТС каф. ЭиРМ		

Копировал

Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		15		Винт М4 х 40 ГОСТ 1491-80	2	
		16		Гайка М6 ГОСТ 5915-70	10	
		17		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	4	
		18		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	
		19		Гайка М16 ГОСТ 5916-70	8	
		20		Кольцо В16 ГОСТ 13942-86	8	
		21		Подшипник 7203 ТУ37.006. 162-89	8	
		22		Шайба 6 Н ГОСТ 6402-70	10	
		23		Шайба 8 Н ГОСТ 6402-70	4	
		24		Шайба 12 Н ГОСТ 6402-70	4	
		25		Шайба 16 ГОСТ 11371-78	4	
		26		Шпонка 5 х 5 х 28 ГОСТ 23360-78	2	
				Прочие изделия		
		27		Блок управления	1	
		28		Гидроцилиндр	1	
				ЦГ.60.30-200.22		
		29		Делитель потока	1	
				электроуправляемый		
				ЭДП-8 50/50		
		30		Муфта 315-16-1 УЗ	1	
				ГОСТ21424-93		
		31		Насос шестерённый	1	
				НШ 4К-3		
		32		Рукав 12-28-50-М20х1,5-2ц(90°)	2	
		33		Рукав 12-28-500-М20х1,5	4	
		34		Рукав 12-28-750-М20х1,5-1ц(90°)	1	
		35		Фильтр ЗМЗ-406.101.2005-01	1	
		36		Электродвигатель	1	
				7АЕУ80МВ2 У2		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.289.20 ПП.00.0.00.В0	Лист
						2

Копировал

Формат А4

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
		A1			ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.00.СБ	Сборочный чертеж		
						Сборочные единицы		
		Б4	1		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.1.00.	Площадка	1	
		A3	2		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.2.00.	Бак	1	
		A4	3		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.3.00.	Проушина	2	
						Детали		
		Б4	4		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.04	Кронштейн	1	
		Б4	5		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.05	Накладка	1	
		Б4	6		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.06	Скоба	1	
		Б4	7		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.07	Швеллер	1	
		Б4	8		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.08	Швеллер	1	
		Б4	9		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.09	Скоба	1	
		Б4	10		ВКР 23.03.03.289.20 ПП.01.0.10	Крюк	1	

Копировал

Формат А4

[illegible]

Копировал

Формат А4

Отзыв

на выпускную квалификационную работу студента Чапова Александра Николаевича на тему: Проект организации технического сервиса автомобильного транспорта с разработкой подъёмной платформы. Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 68 листах машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы студента Чапова А.Н. обоснована необходимостью повышения качества ремонта автомобилей. Студент Чапов А.Н. умело использовал теоретические и практические знания, полученные за период обучения в университете. В процессе работы, студент Чапов А.Н. зарекомендовал себя как самостоятельный и грамотный специалист, выполняющий поставленные перед ним задачи в заданные сроки на должном уровне качества. Работая над выпускной квалификационной работой, студент Чапов А.Н. умело использовал нормативно-справочную документацию и техническую литературу.

На мой взгляд, выпускная квалификационная работа студента Чапова А.Н. выполнена на хорошем уровне и отвечает всем необходимым требованиям, предъявляемым к выпускной работе.

На основании изложенного считаю, что автор выпускной квалификационной работы Чапов А.Н. вполне заслуживает присвоения ему степени бакалавра.

Руководитель выпускной квалификационной работы
к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и ремонт машин»

_____ Ахметзянов Ришат Ринатович
подпись Ф.И.О

С отзывом ознакомлен

_____ / Чапов Александр Николаевич /
подпись Ф.И.О
« 15 » 06 2020 г.

Ректору Казанского ГАУ

Валиеву А.Р.

студента Б252-05 группы

Чапова Александра

Никаноровича

заявление

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

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

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

- персональным компьютером, подключенным с выходом в Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с;

- камерой, позволяющей продемонстрировать членам государственной экзаменационной комиссии помещение, в котором я буду находиться, материалы, которые я буду использовать, и обеспечивающую непрерывную трансляцию процедуры государственной итоговой аттестации;

- микрофон, обеспечивающий передачу аудиоинформации членам государственной экзаменационной комиссии.

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

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



Подпись

Чапов А. Н.

Ф.И.О.

« 15 » июня 2020 г

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Чапова Александра Николаевича

Направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Тема ВКР Проект организации технического сервиса автомобильного транспорта с разработкой подъёмной платформы

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 84 страниц, в т.ч. пояснительная записка 68 стр.; включает: таблиц 16, рисунков и графиков 13, фотографий - штук, список использованной литературы состоит из 25 наименований; графический материал состоит из 5 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема выпускной квалификационной работы актуальна и соответствует требованиям

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Поставленные задачи решены полностью 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.) Мероприятия разработанные в выпускной квалификационной работе имеют новизну и практическую значимость

6. Компетентностная оценка ВКР

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

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

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

* Уровни оценки компетенции:

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

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

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

7. Замечания по ВКР _____

1. В графической части выпускной работы следовало привести лист обзора существующих конструкции, тем более в первой главе имеется полное описание обзора конструкции.
2. В плане гаража необходимо было указать хотя бы на одной яме подъемную платформу.
3. В первом разделе пояснительной записки необходимо было рассмотреть дополнительно еще и патенты.
4. Превышен объем пояснительной записки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа *отвечает* предъявляемым требованиям и заслуживает оценки **хорошо**, а ее автор Чапов А.Н. достоин присвоения квалификации «Бакалавр»

Рецензент:

Д.т.н., профессор

учёная степень, ученое звание



подпись

/ Нуруллин Э.Г. /

Ф.И.О

« 15 » Июня 2020 г.

С рецензией ознакомлен*



подпись

/ Чапов А.Н. /

Ф.И.О

« 15 » Июня 2020 г.

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