

**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: Проектирование мероприятий по техническому
обслуживанию автомобилей с разработкой подъемника

Шифр ВКР 23.03.03.263.20

Студент Б262-11у группы


подпись

Ахметзянов И.Л.
Ф.И.О.

Руководитель доцент
ученое звание


подпись

Медведев В.М.
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31.01 2020 г.)

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**

Направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов
Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство
Кафедра Эксплуатация и ремонт машин

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой  / 12 / 20 19 г.
«14»

**ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу**

Студент Ахметзянов И.Л.

Тема ВКР Проектирование мероприятий по техническому
обслуживанию автомобилей с разработкой подъемника

утверждена приказом по вузу от «10» января 2020 г.
№ 6

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР 04.02.2020.
2. Исходные данные Материалы преддипломной практики, техническая
и научная литература, патенты на изобретения и т.д.

3. Перечень подлежащих разработке вопросов 1. Анализ состояния вопроса;
2. Технологические расчеты; 3. Охрана труда и техника безопасности;
4. Конструкторская часть.

4. Перечень графических материалов 1. Участок технического обслуживания; 2. Технологическая карта; 3. Классификация подъемников; 4,5 Конструкторская часть; 6 Экономика

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Конструкторская часть	Медведев В.М.
Экономическая часть	Медведев В.М.

6. Дата выдачи задания 10.01.2020

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ состояния вопроса	15.01.2020	
2	Технологическая часть	22.01.2018	
3	Конструкторская часть	31.01.2018	
4	Оформление ВКР	03.02.2020	

Студент  _____ (Ахметзянов И.И.)

Руководитель ВКР  _____ (Медведев В.М.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Ахметзянова И.Л. на тему: “Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию автомобилей с разработкой подъемника”.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 52 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 9 рисунков, 5 таблиц. Список использованной литературы содержит 13 наименований.

В первом разделе дан анализ состояния вопроса при техническом обслуживании.

Во втором разделе приведены технологические расчеты мероприятий по техническому обслуживанию автомобилей, требования к охране труда при работе в пункте обслуживания и охрана окружающей среды.

В третьем разделе разработана установка траверсного подъемника и экономическое обоснование проектируемой конструкции.

Записка завершается выводами.

ANNOTATION

For the final qualifying work of Akhmetzyanov I. L. on the topic: "Design of measures for maintenance of cars with the development of the lift". The final qualifying work consists of an explanatory note on 51 sheets of typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A1 format. The note consists of an introduction, three sections, and conclusions, and includes 9 figures and 5 tables. The list of references contains 13 titles. The first section analyzes the state of the issue in technical service. The second section contains technological calculations of car maintenance activities, requirements for labor protection when working at a service point, and environmental protection. In the third section, the installation of a traverse lift and the economic justification of the designed structure is developed. The note concludes with conclusions.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	8
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	9
1.1 Техническое обслуживание автомобилей.....	9
1.2 Анализ существующих патентов подъемных устройств	10
1.3 Анализ конструкций подъемников для автомобилей.....	21
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ	23
2.1. Расчет удельной трудоемкости технических обслуживаний и ремонта.	26
2.2 Корректирование продолжительности простоя автомобилей в техническом обслуживании и ремонте	27
2.3 Составление годового плана проведения ТО автомобилей	28
2.4 Расчет трудоемкости работ.....	30
2.5 Определение необходимого количества рабочих для проведения ТО автомобилей.....	31
2.6 Подбор технологического оборудования и расчет производственных площадей	32
2.7 Охрана труда на производстве	33
2.8 Физическая культура на производстве.....	34
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЪЕМНИКА.....	35
3.1 Выбор и обоснование параметров подъемника.....	35
3.2 Определение параметров гидроцилиндра.....	35
3.3 Расчет основных параметров металлоконструкции подъемного механизма	37

3.4 Проектирование гидросистемы механизма подъема траверсы	42
3.5 Экономическое обоснование конструкции.....	43
3.5.1 Расчеты массы и балансовой стоимости конструкции.....	43
3.5.2 Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции	45
ВЫВОДЫ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	52
Спецификации	53

ВВЕДЕНИЕ

Автотранспортные предприятия Российской Федерации имеет в своем парке огромное количество техники (как по количеству, так и по маркам).

В последние время в тенденции развития сельскохозяйственного производства, а в частности технической ее составляющей наблюдается такое явление, как самостоятельное проведение технического осмотра (по мере возможностей) техники после окончания периода действия гарантии. Это объясняется тем, что в случае не прохождения периодического ТО у официального дилера техника снимается с гарантии.

Современная техника при проведении ТО требует проведения сложных работ и использованием современного диагностического оборудования и специальных инструментов и приспособлений.

Делая вывод можно сказать, что участки, посты по проведению технического обслуживания необходимо укомплектовать всем необходимым оборудованием с учетом вида и марок техники для которой планируется проводить ТО.

Поэтому задачей данной выпускной квалифицированной работой является:

1. проектирование мероприятий по проектированию станции технического обслуживания автомобилей;
2. разработка траверсного подъемника.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Техническое обслуживание автомобилей

Техническое обслуживание – это работа (мероприятия) направленные на поддержание техники в исправном состоянии, а также обнаружение и устранение неисправностей, что позволяет продлить ресурс.

Техническое обслуживание является обязательной процедурой и регламентируется заводом изготовителем с учетом условий эксплуатации.

В период гарантийного обслуживания ТО техники необходимо проводить у официальных дилеров, так как это необходимо для поддержания гарантийных обязательств, предоставляемых заводом изготовителем.

В настоящее время в Российской Федерации действует стандарт на проведение ТО автомобилей (ГОСТ 21624-81 “Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности изделий”).

Согласно данному стандарту для автомобилей устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

ЕО – ежесменное техническое обслуживание;

ТО-1 - техническое обслуживание №1;

ТО-2 - техническое обслуживание №2;

СО – сезонное обслуживание.

Периодичность данных обслуживаний регламентируется заводом изготовителем. Сезонное обслуживание проводится два раза в год (весной и осенью).

Ежесменное техническое обслуживание (ЕО) проводятся перед выездом автомобиля на линию.

Проверяется исправность рабочих систем автомобиля (тормозная система, рулевое управление и другие системы), осветительных приборов и звуковой сигнализации, уровень технических жидкостей (по необходимости).

Техническое обслуживание №1 проводится по установленному регламенту. При его проведении производится обязательная проверка уровня технических жидкостей, регулировка механизмов (по необходимости), работы связанные со смазкой узлов и агрегатов (по требованиям технологической карты).

Техническое обслуживание №2. Проводится те же работы, что и при ТО-1, а так же ряд других работ (замена масла и т.д.). При проведении данного ТО так же проводится и текущий ремонт, если он необходим.

Сезонное обслуживание проводится два раза в год.

Оно необходимо для подготовки техники к эксплуатации в зимний или летний период.

1.2 Анализ существующих патентов подъемных устройств

Ниже представлено описание к патенту № 816945, [13].

Изобретение относится к подъемно-транспортному оборудованию, а именно к гаражным подъемникам.

Известен винтовой подъемник, содержащий кинематически связанный с приводом ходовой винт, траверсу с гайкой, взаимодействующей с винтом, штанги и грузонесущий орган с подхватом (1) .

Однако подъемник для нормальной работоспособности требует точного совпадения оси гайки с осью ходового винта и строгой параллельности оси ходового винта направляющим поверхностям стойки и рабочего органа, что вызывает необходимость назначать жесткие допуски и на изготовление или применять трудоемкую ручную пригонку и поэтому усложняет и удорожает изготовление и эксплуатацию.

Кроме того, неточности изготовления и сборки создают дополнительное трение в винтовой передаче и между направляющими поверхностями, снижает КПД, надежность работы и долговечность.

Цель изобретения в повышение надежности и снижение точности

изготовления.

Для достижения цели наружная поверхность гайки выполнена сферической формы, а траверса выполнена из двух частей в чашки, установленной с возможностью поворота на наружной поверхности гайки, и поперечины, закрепленной на штанге и установленной с возможностью перемещения относительно чашки, которая выполнена с поперечным пазом, при этом гайка выполнена с продольным пазом, а на поперечине закреплен палец, проходящий через паз чашки и выполненный со сферическим хвостовиком, размещенным в пазу гайки.

На рисунке 1.1 фиг.1. изображен подъемник, общий вид; на фиг. 2 узел 1 на фиг. 1; на фиг. 3 разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 разрез Б-Б на фиг. 3.

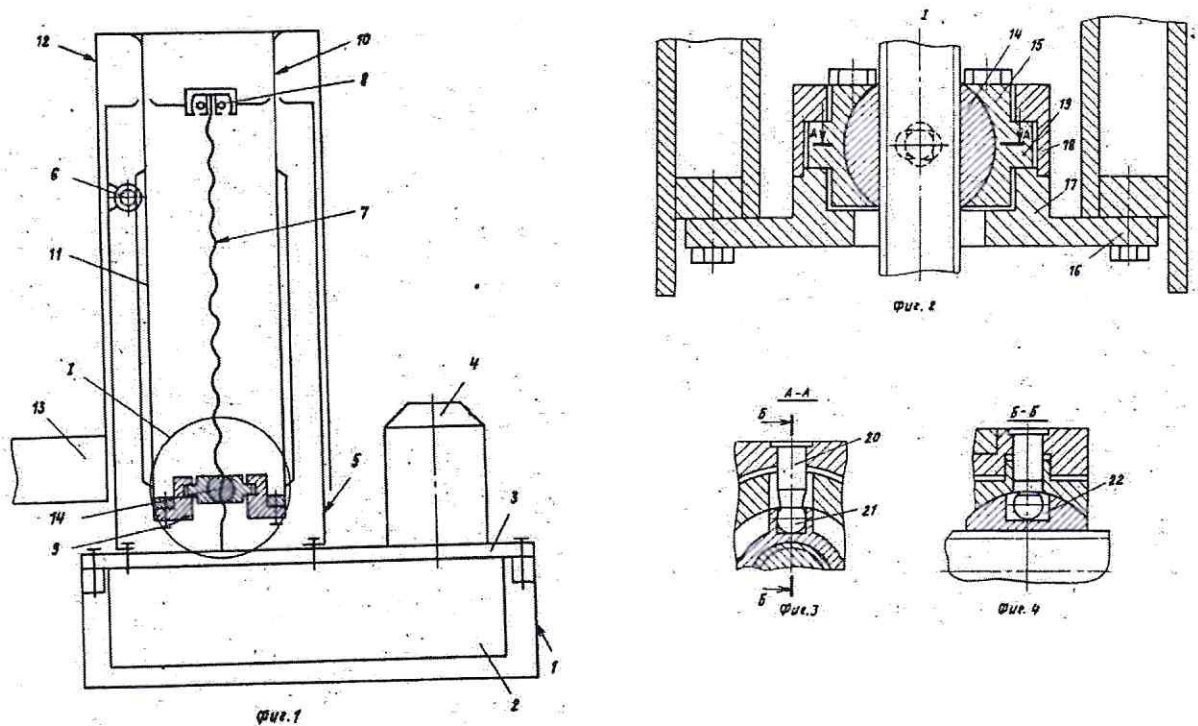


Рисунок 1.1 – схема к патенту № 816945.

Подъемник содержит раму 1 и редуктор 2, который с помощью своей крышки 3 крепится к раме 1. На крышке 3 редуктора установлен электродвигатель 4 и стойка 5. На стойке 5 устанавливаются ролики 6 с ребордами с одной стороны.

Ходовой винт 7 установлен снизу в редукторе, сверху в подшипниковой опоре 8 в стойке 5. К траверсе, 9 крепятся две штанги 10, имеющие направляющие 11.

К штангам 10 закреплен рабочий грузонесущий орган 12, в состав которого входит подхват 13. В траверсе 9 установлена гайка 14 со сферической наружной поверхностью. Траверса выполнена составной и включает чашку 15, установленную на наружной сферической поверхности гайки 14 и поперечину 16, состоящую из корпуса 17 и прикрепленной к нему крышки 18, который образует замкнутый кольцевой паз, в который помещен кольцевой выступ 19 чашки 15. Поперечина 16 может быть выполнена цельной и в ней протачивается кольцевой паз для 20 установки кольцевого выступа 19 чашки 15.

В этом случае для установки чашки 15 в поперечине 16 необходимо сделать сверху пазы.

На поперечине 16 закреплен палец 20, выполненный со сферическим хвостовиком 21, размещенным в продольном пазу 22 гайки 14. Чашка 15 выполнена с поперечным пазом, через который пропущен палец 20.

Устройство работает следующим образом.

Перед включением подъемника подхват 13 подводят под поднимаемый объект (автомобиль, прицеп). При работе подъемника ходовой винт 7 получает вращение через электродвигатель 4 и редуктор 2, при этом траверса 9 вместе со штангами 10 и рабочим грузонесущим органом 12 с подхватом 13 получает перемещение, причем направляющие 11 прижаты к роликам.

Ввиду непараллельности направляющих 11 оси ходового винта 7 перемещение штанг 10 с траверсой 9 будет непараллельным оси ходового винта 7, отчего произойдет поворот траверсы 9 вокруг центра наружной сферической поверхности гайки 14, при этом ось гайки совпадает с осью ходового винта и возникает перемещение поперечины 11 по кольцевому выступу 19 чашки 15. Это перемещение может, осуществляться как вдоль пальца 20, так и поперек этой оси. Чтобы гайка 14 не препятствовала

перемещению 4 поперечины поперек оси пальца 2, хвостовик 21 последнего выполнен сферическим. В этом случае при перемещении траверсы 9 возникает незначительный поворот гайки, который практически не повлияет на скорость перемещения грузонесущего органа.

Применение устройства в винтовых, подъемниках позволяет расширить допуски на изготовление и устранить применение трудоемкой ручной пригонки при установке винтовой передачи и поэтому удешевляет производство. Кроме того, устраняются дополнительные трения в винтовой передаче между направляющими поверхностями штанги и стойки, которые возникают из-за неточностей изготовления, сборки или в процессе эксплуатации, что повышает КПД, надежность и долговечность работы, а работа подъемника не зависит от допусков на изготовление.

Все это создает экономический эффект.

Формула изобретения

Винтовой подъемник, содержащий кинематически связанный с приводом ходовой винт, траверсу с гайкой, взаимодействующей с винтом штанги и грузонесущий орган с подхватом, отличающийся тем, что с целью повышения надежности и снижения точности изготовления, наружная поверхность гайки выполнена сферической формы, а траверса выполнена из двух частей-чашки, установленной с возможностью поворота на наружной поверхности гайки, и поперечины, закрепленной на штанге и установленной с возможностью перемещения относительно чашки, которая выполнена с поперечным пазом, при этом гайка выполнена с продольным пазом, а на поперечине закреплен палец, проходящий через паз чашки и выполненный со сферическим хвостовиком, размещенным в пазу гайки

Описание к патенту № 765200, [13].

Изобретение относится к гаражному оборудованию и касается конструирования передвижных подъемников для снятия и постановки рессор.

Известен передвижной подъемник для снятия и постановки рессор, содержащий раму на колесном ходу, поворотную колонку, стрелу-пантограф с силовым цилиндром, установленным на поворотной колонке, гидравлический 10 насос и захват 11).

Недостаток указанного подъемника заключается в низкой надежности снятия и постановки рессор и безопасности транспортировки их.

Цель изобретения в повышение надежности снятия и постановки рессор и безопасности транспортировки их.

Для этого захват содержит основание, ходовой винт с головкой и рукояткой, щеки с зацепами и поводковую траверсу, при этом поводковая траверса выполнена с боковыми овальными отверстиями, через которые пропущены щеки с зацепами, и центральным гнездом, в который заведена головка ходового винта, а основание выполнено с центральным резьбовым отверстием, сопряженным с ходовым винтом, при этом щеки связаны с основанием с возможностью их качания навстречу друг другу.

На рисунке 1.2 фиг. 1 изображен предлагаемый подъемник, вид сбоку; на фиг. 2 разрез А-А на фиг. 1, в рабочем положении; на фиг. 3 то же, в нерабочем положении.

Подъемник состоит из рамы. 1 с поворотной колонкой 2, к которой шарнирно прикреплена стрела-пантограф 3 и связана через шток 4 с силовым цилиндром 5, который шарнирно прикреплен к нижнему концу поворотной колонки 2. На раме 1 установлен гидравлический насос 6 с педалью 7 и трубопроводом 8, подключенным к силовому цилиндру 5. К концу стрелы пантографа 3 прикреплен захват 9, состоящий из основания 10 с центральным резьбовым отверстием, ходового винта 11, поворотных

подпружиненных щек 12 и 13 и поводковой траверсы 14.

Рама 1 установлена на передних 15 и задних 16 колесах и снабжена упором 17 для перекатывания подъемника.

Поводковая траверса 14 выполнена с боковыми овальными отверстиями а, в которые пропущены щеки 12 и 13, при этом щеки 12 и 13 выполнены из 765200 гнутыми и связанными осями 18 с основанием 10.

Свободные края щек 12 и 13 выполнены с зацепами 19 и 20.

Траверса 14 выполнена с гнездом б, имеющим перемычку 21, в которую заведена головка 22 ходового винта 11. Винт 11 снабжен рукояткой 23. Между щеками 12 и 13 на траверсе 14 установлены рессоры 24.

Устройство работает следующим образом. Для осуществления демонтажа рессоры с автомобиля подъемник подкатывается под рессору, затем при помощи качания педали 7 гидравлического насоса 6 поднимается стрела-пантограф 3 до захода рессоры 18 в захват 9. Вращением винта 11 щеки 12 и 13 сходятся и зажимают рессору с боков и сверху, а снизу поводковой траверсой 14, далее отсоединяются стремянки и подъемник с рессорой выкатывается из-под автомобиля. Для освобождения рессоры из захвата вращают винт 11 в обратном направлении, поводковая траверса 14 опускается вниз, подпружиненные щеки 12 и 13 расходятся в стороны, освобождая рессору.

Установка рессоры 24 производится в обратной последовательности.

Формула изобретения

Передвижной подъемник для снятия и постановки рессор, содержащий раму на колесном ходу, поворотную колонку, стрелу-пантограф с силовым цилиндром, установленным на поворотной колонке, гидравлический насос и захват, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности снятия и постановки рессор и безопасности транспортировки их, захват содержит основание, ходовой винт с головкой и рукояткой, щеки с зацепами и поводковую траверсу, при этом поводковая траверса выполнена с боковыми овальными отверстиями, через которые пропущены щеки с зацепами, и

центральным гнездом, в который заведена головка ходового винта, а основание выполнено с центральным резьбовым отверстием, сопряженным с ходовым винтом, при этом щеки связаны с основанием с возможностью их качания навстречу друг другу.

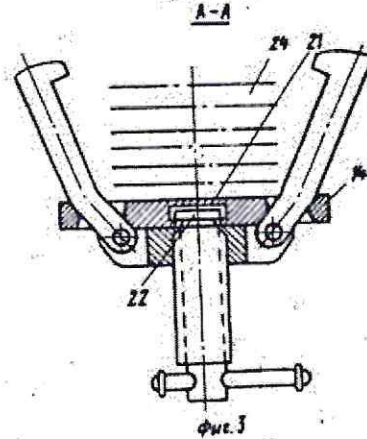
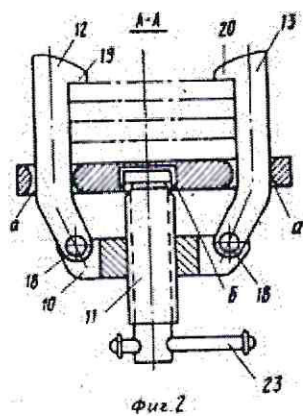
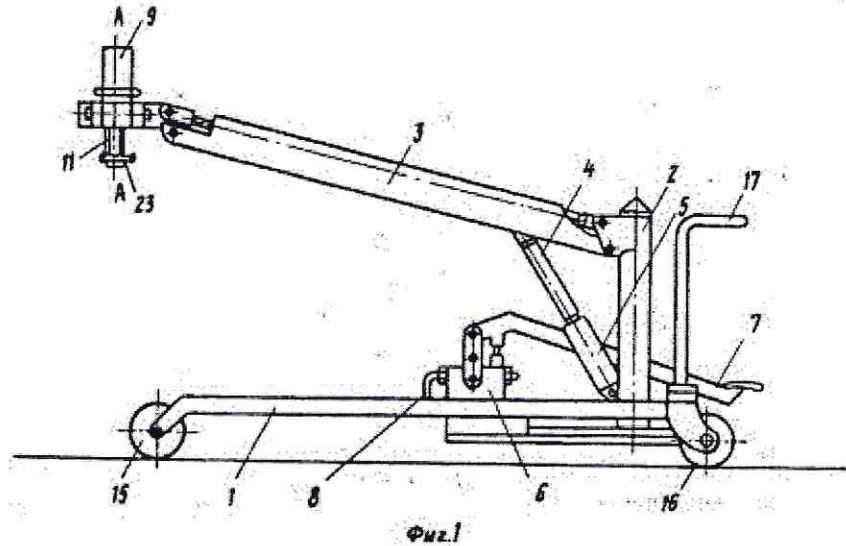


Рисунок 1.2 – Схема к патенту № 65200.

Описание к патенту № 2305061, [13].

Изобретение относится к подъемно-транспортным механизмам и может быть использовано в технологических процессах по погрузке и разгрузке воздушных судов, а также в других отраслях промышленности. Подъемник содержит раму с колесами, грузовую площадку, тросовый механизм подъема. На раме жестко закреплен портал, состоящий из двух боковых стоек, связанных горизонтальной балкой, а также помещена грузовая площадка,

имеющая возможность перемещаться в вертикальной плоскости. На грузовой площадке подъемника закреплена рама portalного типа с установленными на ней роликовыми опорами, контактирующими с поверхностями боковых стоек портала. На горизонтальной балке портала помещен тросовый механизм подъема с крюком и траверсой. Траверса связана посредством тросов с грузовой площадкой, на которой смонтирована отклоняющаяся платформа с откидывающимися площадками и механизмом наклона. Кроме того, рама и верхняя часть боковых стоек скреплены гибкими связями с регуляторами их натяжения. Изобретение обеспечивает улучшение и расширение технологических возможностей подъемника за счет совмещения функций подъема и перемещения контейнеров в горизонтальной плоскости. 2 ил.

Изобретение относится к подъемно-транспортным механизмам и может быть использовано в технологических процессах по загрузке и разгрузке воздушных судов, а также в других отраслях промышленности.

Известен подъемник (SU 1622271 A1, В66В 9/20), содержащий установленную на транспортной тележке телескопическую многосекционную мачту с грузонесущей кареткой и привод подъема, причем на каждой секции мачты установлены подвижные втулки с буртами. Данным подъемником загрузку и разгрузку контейнеров через люк грузового самолета произвести невозможно.

Известна стремянка-подъемник (а.с. №709492, В66В 9/06). Данное устройство содержит раму с колесами, стойки, наклонные направляющие, перемещающуюся по ним посредством катков грузовую площадку, закрепленные на стойках и раме гибкие направляющие, привод, содержащий шарнирно закрепленный на раме силовой цилиндр, шток которого снабжен осью, несущей на себе катки грузовой площадки и ролики, контактирующие с гибкими направляющими. Известное устройство не может быть использовано для загрузки и разгрузки контейнеров в самолет, т.к. в его конструкции отсутствуют элементы, позволяющие выполнить указанные

операции.

Наиболее близким аналогом заявленного изобретения является подъемник, раскрытый в SU 543603 А, 17.03.1977. Известный подъемник содержит раму с колесами, на которой жестко закреплен портал, состоящий из двух боковых стоек, связанных горизонтальной балкой, подъемную платформу, имеющую возможность перемещаться в вертикальной плоскости привода подъема, размещенного на горизонтальной балке портала. Известный подъемник не может быть использован для погрузки и разгрузки контейнеров через люк самолета, т.к. для горизонтального перемещения контейнеров требуется дополнительное погрузо-разгрузочное устройство.

Технический результат при использовании заявленного изобретения заключается в расширении технологических возможностей за счет осуществления выдачи груза и повышения надежности конструкции.

Указанный технический результат достигается тем, что в подъемнике, содержащем раму с колесами, на которой жестко закреплен портал, состоящий из двух боковых стоек, связанных горизонтальной балкой, грузовую площадку, имеющую возможность перемещаться в вертикальной плоскости, тросовый механизм подъема, размещенный на горизонтальной балке портала, на грузовой площадке закреплена рама портального типа с установленными на ней роликовыми опорами, контактирующими с поверхностями боковых стоек портала, тросовый механизм подъема снабжен крюком и траверсой, последняя связана посредством тросов с грузовой площадкой, на которой смонтирована отклоняющаяся платформа с откидывающимися площадками и механизмом наклона, кроме того, рама и верхняя часть боковых стоек портала скреплены гибкими связями с регуляторами их натяжения.

Предлагаемый подъемник иллюстрируется чертежами, представленными на рисунке 1.3 (фиг.1-2).

На фиг.1 - общий вид подъемника.

На фиг.2 - вид сверху.

Подъемник (фиг.1) содержит раму 1 с колесами и выносными опорами (не показано) с жестко закрепленным на ней порталом 2, состоящим из двух боковых стоек 3, связанных горизонтальной балкой. На раме помещена грузовая площадка 4 с закрепленной на ней рамой 5 portalного типа.

Грузовая площадка 4 для обеспечения погрузо-разгрузочных операций имеет возможность перемещения в вертикальной плоскости. Для предотвращения раскачивания грузовой площадки 4 и обеспечения ее горизонтальности (фиг.2) на раме 5 установлены роликовые опоры 6, контактирующие с поверхностями боковых стоек 3, которые выполняют роль направляющих для перемещения грузовой площадки 4.

Для перемещения грузовой площадки 4 на горизонтальной балке портала смонтирован тросовый механизм подъема 7 с грузовым крюком 8, на котором помещена траверса 9. Траверса с помощью троса 10 связана с грузовой площадкой.

На грузовой площадке на оси 11 смонтирована отклоняющаяся платформа 12 с механизмом наклона 13. Рабочая поверхность отклоняющейся платформы снабжена роликовой дорожкой 14. В торцевых частях отклоняющейся платформы на осях (не показано) установлены откидывающиеся наружу из вертикального в горизонтальное положение площадки 15 с роликовыми дорожками 16. Для обеспечения устойчивого вертикального положения портала рама 1 и верхняя часть боковых стоек 3 скреплены гибкими связями 17, зафиксированными в узлах крепления 18 и 19. Регулятор натяжения 20 обеспечивает натяжение гибких связей.

Работа подъемника осуществляется следующим образом. Вначале одна (возможно обе одновременно) откидывающаяся площадка 15 занимает горизонтальное положение. Контейнеры 21 устанавливаются на отклоняющуюся платформу 12 грузовой площадки 4. После установки контейнеров на подъемник откидывающаяся площадка возвращается в исходное положение.

С пульта управления (не показан) включается тросовый механизм

подъема 7. Грузовой крюк 8, двигаясь вверх, поднимает соединенные между собой тросом траверсу 9 и грузовую площадку 4. При этом перемещается рама 5 portalного типа, на которой установлены роликовые опоры 6. Ролики, находясь в контакте с боковыми стойками 3, обеспечивают плавное перемещение грузовой площадки с контейнерами.

Грузовую площадку поднимают на необходимую высоту. Откидывающаяся площадка 15 принимает горизонтальное положение. После чего отклоняющаяся платформа 12 при помощи механизма наклона 13 поворачивается на угол α и устанавливается на пол грузового отсека самолета. Создавшийся уклон в сторону самолета облегчает перемещение контейнеров по роликовым дорожкам. Далее производится погрузка контейнеров в самолет. После чего все операции выполняют в обратной последовательности.

Таким образом, предлагаемый подъемник позволяет обеспечить устойчивое положение грузовой платформы с контейнерами при ее движении, а также исключить применение дополнительного специального оборудования при перемещении контейнеров с подъемника в люк грузового самолета и обратно.

Подъемник, содержащий раму с колесами, на которой жестко закреплен портал, состоящий из двух боковых стоек, связанных горизонтальной балкой, грузовую площадку, имеющую возможность перемещаться в вертикальной плоскости, тросовый механизм подъема, размещенный на горизонтальной балке портала, отличающийся тем, что на грузовой площадке закреплена рама portalного типа с установленными на ней роликовыми опорами, контактирующими с поверхностями боковых стоек портала, тросовый механизм подъема снабжен крюком и траверсой, последняя связана посредством тросов с грузовой площадкой, на которой смонтирована отклоняющаяся платформа с откидывающимися площадками и механизмом наклона, кроме того, рама и верхняя часть боковых стоек портала скреплены гибкими связями с регуляторами их натяжения.

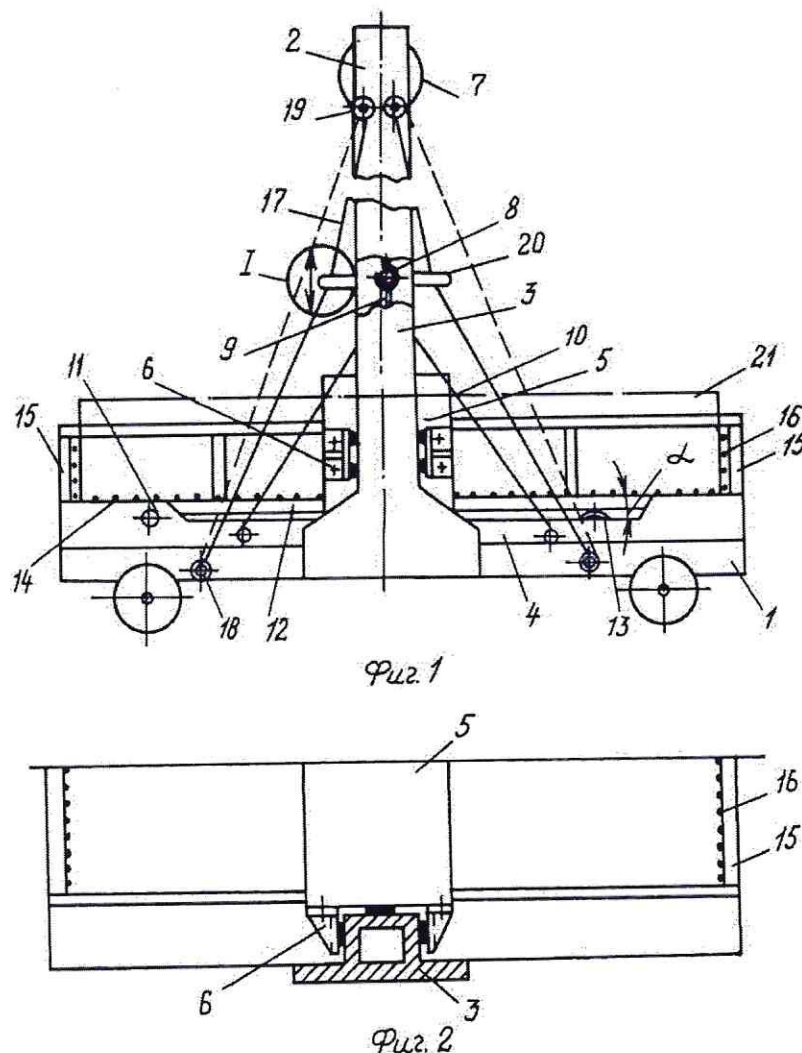


Рисунок 1.3 – Схема к патенту № 2305061.

1.3 Анализ конструкций подъемников для автомобилей

В настоящее время существует большое количество подъемников для автомобилей, которые отличаются своей конструкцией (стационарные или передвижные), принципом работы и грузоподъемностью.

Подъемники для автомобилей бывают следующих видов:

1. платформенные подъемники;
2. стоечные подъемники;
3. траверсные подъемники.

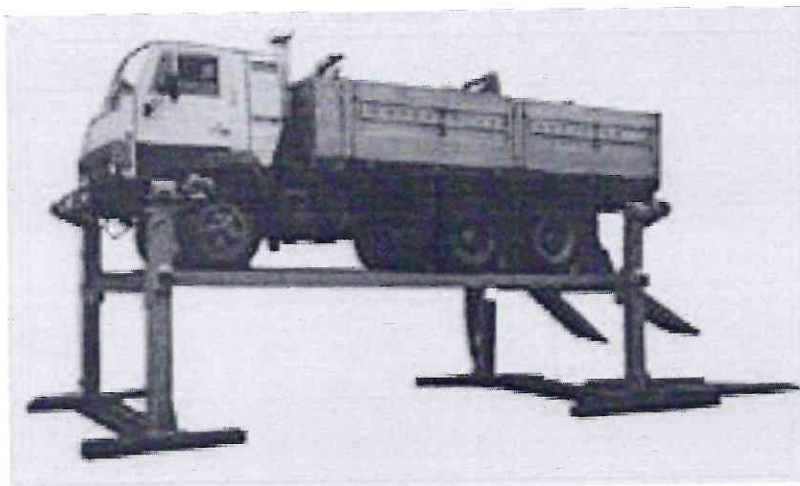


Рисунок 1.4 – Платформенный подъемник ПЛ-15.

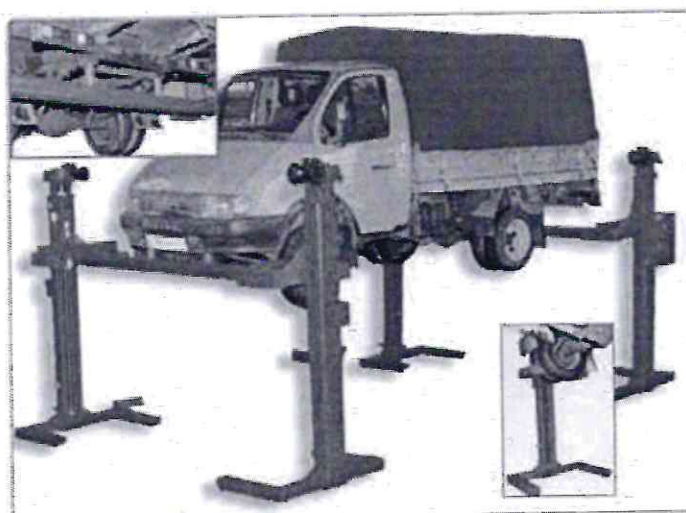


Рисунок 1.5 - Передвижной стоечный автомобильный подъемник ПП-6.

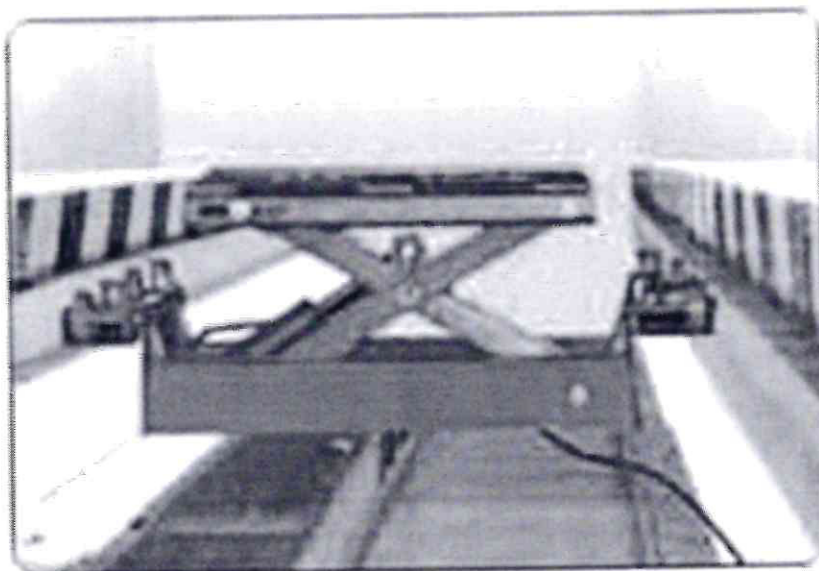


Рисунок 1.6 – Передвижной траверсный подъемник в яму.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

Для проектирование мероприятий по техническому обслуживанию автомобилей необходимо на первоначальном этапе получить данные о марках, количестве автомобилей каждой марки, их годовой пробег и условиях эксплуатации.

Исходные данные по автомобилям представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Исходные данные по автомобилям

№	Марка автомобиля	Количество, шт	Пробег, км	Категория условий эксплуатации	Климатические условия
1	ГАЗ-3309	24	75000	средние условия эксплуатации	умеренный климат
2	ЗИЛ-5301	36	100000		
3	УРАЛ-6370	20	95000		

Учитывая исходные данные по условиям эксплуатации и климатическим условиям необходимо провести корректировку периодичности проведения технических обслуживаний, которая определяется по формуле:

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где L_i – скорректированная периодичность i-го вида ТО, км;

L_i^H – периодичность проведения i-го вида ТО, км [10] ;

K_1 – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации [10];

K_3 – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от климатических условий [10] .

$$L_{\text{ТО-1(УРАЛ)}} = 3000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 1800 \text{ км};$$

$$L_{\text{ТО-1(ГАЗ)}} = 4000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 2400 \text{ км};$$

$$L_{\text{ТО-1(ЗИЛ)}} = 3000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 1800 \text{ км};$$

$$L_{\text{ТО-2(УРАЛ)}} = 12000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 7200 \text{ км};$$

$$L_{\text{ТО-2(ГАЗ)}} = 16000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 9600 \text{ км};$$

$$L_{\text{ТО-2(ЗИЛ)}} = 12000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 7200 \text{ км};$$

Полученные значения скорректированной периодичности проведения ТО округляют в меньшую сторону до целых сотен километров.

Коэффициент кратности ТО-1 до ТО-2 определяется по формуле:

$$K_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{ТО-2}}}{L_{\text{ТО-1}}}, \quad (2.2)$$

где $L_{\text{ТО-1}}$ – скорректированная периодичность ТО-1, км;

$L_{\text{ТО-2}}$ – скорректированная периодичность ТО-2, км.

Расчетное значение кратности необходимо округлить до целого числа.

Результаты расчетов представлены ниже.

$$K_{\text{ТО-2(УРАЛ, ЗИЛ)}} = \frac{7200}{1800} = 4;$$

$$K_{\text{ТО-2(ГАЗ)}} = \frac{9600}{2400} = 4;$$

Принятая периодичность ТО-2:

$$L_{\text{ТО-2}}^{\text{П}} = K_{\text{ТО-2}} \cdot L_{\text{ТО-1}}^{\text{П}}, \quad (2.3)$$

где $L_{\text{ТО-1}}^{\text{П}}$ – принятая периодичность ТО-1, км.

$$L_{\text{ТО-2}}^{\text{П}} = L_{\text{ТО-2}}; L_{\text{ТО-1}}^{\text{П}} = L_{\text{ТО-1}}$$

Скорректированный пробег автомобиля до проведения капитального ремонта (КР) определяется по выражению:

$$L_{KP} = L_{KP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.4)$$

где L_{KP}^H – нормативный пробег автомобиля до капитального ремонта, км [10];

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации автомобиля [10].

С учетом этих данных получим:

$$L_{KP(ГАЗ)} = 180000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 118800 \text{ км};$$

$$L_{KP(ЗИЛ)} = 175000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 115500 \text{ км};$$

$$L_{KP(УРАЛ)} = 300000 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 198000 \text{ км};$$

Коэффициент кратности ТО-2 автомобиля до капитального ремонта:

$$K_{KP} = \frac{L_{KP}}{L_{ТО-2}^П}, \quad (2.5)$$

$$K_{KP(ГАЗ)} = \frac{118800}{9600} = 12,375(12);$$

$$K_{KP(УРАЛ)} = \frac{198000}{7200} = 27,5(28);$$

$$K_{KP(ЗИЛ)} = \frac{115500}{7200} = 15,9(16);$$

Полученное значение необходимо округлить до целого числа.

Принятый пробег автомобиля до капитального ремонта:

$$L_{KP}^П = K_{KP} \cdot L_{ТО-2}^П, \quad (2.6)$$

$$L_{KP(ГАЗ)}^П = 12 \cdot 9600 = 115200 \text{ км};$$

$$L_{KP(УРАЛ)}^П = 28 \cdot 7200 = 201600 \text{ км};$$

$$L_{KP(ЗИЛ)}^П = 16 \cdot 7200 = 115200 \text{ км}$$

2.1 Расчет удельной трудоемкости технических обслуживаний и ремонта

Трудоемкость ТО автомобилей с учетом корректировки определяется по формуле:

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (2.7)$$

где t_i^H – трудоемкость ТО i -го вида, нормативная, чел.-ч [10];

K_5 - коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР с учетом количества автомобилей и количества технологически совместимых групп автомобилей [10] .

Учитывая эти данные получим:

$$\begin{aligned} t_{\text{ТО-1(УРАЛ)}} &= 4,9 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 5,63 \text{ чел.-ч} \\ t_{\text{ТО-1(ГАЗ)}} &= 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 1,725 \text{ чел.-ч} \\ t_{\text{ТО-1(ЗИЛ)}} &= 3,2 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 3,68 \text{ чел.-ч} \\ t_{\text{ТО-2(УРАЛ)}} &= 21,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 24,725 \text{ чел.-ч} \\ t_{\text{ТО-2(ГАЗ)}} &= 7,0 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 8,05 \text{ чел.-ч} \\ t_{\text{ТО-2(ЗИЛ)}} &= 13,8 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 15,87 \text{ чел.-ч} \end{aligned}$$

Удельная нормативная скорректированная трудоемкость текущего ремонта автомобилей находится из выражения:

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.8)$$

где t_{TP}^H – нормативная удельная трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч/1000 км [10] .

K_4 - коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта [10] .

Тогда:

$$t_{\text{ТР(УРАЛ)}} = 9,2 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 2,1 \cdot 1,15 = 30 \text{ чел.-ч/1000 км;}$$

$$t_{\text{ТР(ГАЗ)}} = 7,9 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 1,15 = 30,7 \text{ чел.-ч/1000 км;}$$

$$t_{\text{ТР(ЗИЛ)}} = 5,3 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 2,1 \cdot 1,15 = 17,28 \text{ чел.-ч/1000 км}$$

2.2 Корректирование продолжительности простоя автомобилей в техническом обслуживании и ремонте

Нормативная скорректированная продолжительность простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации определяется по формуле:

$$D_{\text{ТО(ТР)}} = D_{\text{ТО(ТР)}}^H \cdot K'_4 \quad (2.9)$$

где $D_{\text{ТО(ТР)}}^H$ – нормативная продолжительность простоя в ТО и ТР (таблица 2.8) [10];

K'_4 – коэффициент корректирования продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (K'_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации [10].

$$D_{\text{ТО(ТР)(УРАЛ)}} = 0,53 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ дней/1000 км;}$$

$$D_{\text{ТО(ТР)(ГАЗ)}} = 0,35 \cdot 1,4 = 0,49 \text{ дней/1000 км;}$$

$$D_{\text{ТО(ТР)(ЗИЛ)}} = 0,45 \cdot 1,3 = 0,58 \text{ дней/1000 км}$$

Суммарное время простоя автомобиля в капитальном ремонте определяется по формуле:

$$D_{\text{КР}} = D_{\text{КР}}^H + D_T, \quad (2.10)$$

где $D_{\text{КР}}^H$ – норма простоя в КР [10];

D_T – время транспортировки автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно (принимается 3 дня).

$$D_{\text{кр(УРАЛ)}} = 22 + 3 = 25 \text{ дней};$$

$$D_{\text{кр(ГАЗ)}} = 18 + 3 = 21 \text{ дня};$$

$$D_{\text{кр(ЗИЛ)}} = 15 + 3 = 18 \text{ дней}$$

2.3 Составление годового плана проведения ТО автомобилей

Перед началом составления годового плана проведения технических обслуживаний автомобилей необходимо знать следующие данные:

1. Планируемый среднегодовой пробег автомобиля;
2. условия эксплуатации;
3. уточненный состав автопарка по маркам автомобиля.

Тогда среднегодовой пробег автопарка на планируемый период из расчета на 1 автомобиль определяется по формуле:

$$L_{\text{ср.з}} = \frac{1}{n} \cdot \sum S_i \cdot n_i, \quad (2.11)$$

где n – количество автомобилей, шт;

S_i – годовой пробег i -той марки автомобиля, тыс.км;

n_i – число автомобилей i -той марки, шт.

$$L_{\text{ср.г(УРАЛ)}} = \frac{1}{80} \cdot 95000 \cdot 20 = 23750 \text{ км};$$

$$L_{\text{ср.г(ГАЗ)}} = \frac{1}{80} \cdot 75000 \cdot 24 = 22500 \text{ км};$$

$$L_{\text{ср.г(ЗИЛ)}} = \frac{1}{80} \cdot 100000 \cdot 36 = 45000 \text{ км}$$

Для более точного расчета при планировании необходимо также учитывать средний пробег автомобиля от последнего обслуживания или ремонта.

С учетом этих требований среднегодовой пробег по каждой марки автомобиля определяется по формуле:

$$L_{ср.г}^{\Pi} = L_{ср.г} + \Delta L_{ср.ТО(КР)}, \quad (2.12)$$

где $\Delta L_{ср.ТО(ТР)}$ – средний пробег от последнего ремонта (обслуживания), тыс.км.

$$L_{ср.г(УРАЛ)}^{\Pi} = 23750 + 1100 = 24850 \text{ км};$$

$$L_{ср.г(ГАЗ)}^{\Pi} = 22500 + 1900 = 24400 \text{ км};$$

$$L_{ср.г(ЗИЛ)}^{\Pi} = 45000 + 1700 = 46700 \text{ км}$$

$$\Delta L_{ср.ТО(КР)} = \frac{1}{n_i} \cdot \sum S_{i.ТО(КР)}, \quad (2.13)$$

где $S_{i.ТО(КР)}$ – пробег i-го автомобиля от последнего ремонта или ТО, тыс.км.

Количество капитальных ремонтов автомобиля по каждой марки определяется по формуле:

$$N_{КР} = \frac{L_{ср.г}}{L_{КР}^{\Pi}}, \quad (2.14)$$

где $L_{КР}^{\Pi}$ – принятый скорректированный пробег автомобиля до капитального ремонта автомобиля, тыс.км.

$$N_{КР(УРАЛ)} = \frac{23750}{201600} = 0,12(0) \text{ шт};$$

$$N_{КР(ГАЗ)} = \frac{22500}{115200} = 0,2(0) \text{ шт};$$

$$N_{КР(ЗИЛ)} = \frac{45000}{115200} = 0,4(0) \text{ шт}$$

Количество технических обслуживаний каждой марки автомобиля определяется по формуле

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{ср.г}^{\Pi}}{L_{ТО-2}} - N_{КР}, \quad (2.15)$$

где N_{TO-2} – планируемое количество ТО-2, шт;

$L_{cp.2}^{\Pi}$ – среднегодовой пробег, тыс. км;

L_{TO-2} – периодичность проведения ТО-2, тыс. км.

$$N_{TO-2(УРАЛ)} = \frac{24850}{7200} - 0 = 3 \text{ шт};$$

$$N_{TO-2(ГАЗ)} = \frac{24400}{9600} - 0 = 2 \text{ шт};$$

$$N_{TO-2(ЗИЛ)} = \frac{46700}{7200} - 0 = 6 \text{ шт}$$

$$N_{TO-1} = \frac{L_{cp.2}^{\Pi}}{L_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{TO-2}) , \quad (2.16)$$

где N_{TO-1} – планируемое количество ТО-1, шт;

L_{TO-1} – периодичность проведения ТО-1, тыс. км.

$$N_{TO-1(УРАЛ)} = \frac{24850}{1800} - (0 + 3) = 10 \text{ шт};$$

$$N_{TO-1(ГАЗ)} = \frac{24400}{2400} - (0 + 2) = 8 \text{ шт};$$

$$N_{TO-1(ЗИЛ)} = \frac{46700}{1800} - (0 + 6) = 19 \text{ шт}$$

Исходя из проведенного анализа проведения капитальных ремонтов автомобилей, можно пренебречь этим количеством и в дальнейших расчетах при определении количества ТО-2 и ТО-1 не вычитать значение капитальных ремонтов.

2.4 Расчет трудоемкости работ

Суммарная трудоемкость работ по проведению ТО автомобилей с использованием нормативов по каждому виду ТО определяется по формуле:

$$T_{общ} = \sum_{i=1}^n (t_{ТО-1}^i \cdot N_{ТО-1}^i + t_{ТО-2}^i \cdot N_{ТО-2}^i + t_{СТО}^i \cdot N_{СТО}^i), \quad (2.17)$$

где n – количество марок автомобилей;

$t_{ТО-1}^i, t_{ТО-2}^i, t_{СТО}^i$ – трудоемкость соответственно одного ТО-1, ТО-2 и сезонного ТО i -й марки автомобиля, чел.-ч.

$$T_{общ(УРАЛ)} = 5,63 \cdot 10 + 24,725 \cdot 3 + 5,0 \cdot 40 = 330,475 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{общ(ГАЗ)} = 1,725 \cdot 8 + 8,05 \cdot 2 + 3,2 \cdot 48 = 183,5 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{общ(ЗИЛ)} = 3,68 \cdot 19 + 15,87 \cdot 6 + 3,2 \cdot 72 = 395,54 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{общ} = T_{общ(УРАЛ)} + T_{общ(УАЗ)} + T_{общ(ЗИЛ)} = 330,475 + 183,5 + 395,54 = 909,515 \text{ чел.-ч}$$

$$N_{СТО} = 2 \cdot n;$$

где n – количество марок автомобилей;

$$N_{СТО(УРАЛ)} = 2 \cdot 20 = 40;$$

$$N_{СТО(ГАЗ)} = 2 \cdot 24 = 48;$$

$$N_{СТО(ЗИЛ)} = 2 \cdot 36 = 72$$

2.5 Определение необходимого количества рабочих для проведения ТО автомобилей

Расчетное число рабочих (слесарей и мастеров-наладчиков) для текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей определяется по формуле:

$$n_p = \frac{T_{общ}}{\Phi}, \quad (2.18)$$

где Φ – фонд рабочего времени одного рабочего в год, ч

$$\Phi = D \cdot T_{CM} \cdot \tau \cdot K_{CM}, \quad (2.19)$$

где Д - число рабочих дней в году, дн. (210);

$T_{см}$ - продолжительность смены, ч. (6);

τ - коэффициент использования времени смены. (0,7....0,85);

$K_{см}$ - коэффициент сменности. (1; 1,5; 2)

$$\Phi = 210 \cdot 6 \cdot 0,7 \cdot 1 = 882 \text{ ч.}$$

$$n_p = \frac{909,515}{882} = 1,1,$$

Принимаем $n_p = 2$ чел.

2.6 Подбор технологического оборудования и расчет производственных площадей

При подборе технологического оборудования необходимо учитывать марочный состав автомобилей, перечень выполняемых работ, а также необходимость специального инструмента и оборудования.

С учетом этих требований было подобрано необходимое оборудование, перечень и количество которого представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Оборудование для участка ТО.

№	Количество, шт	Наименование оборудования	Габаритные размеры ,м	Мощность, кВт	Занимаемая площадь, м ²
1	2	3	4	5	6
1	2	Пожарный щит с огнетушителями	1,5*0,1*1		0,15×2
2	2	Ящик с песком	0,5*0,5*0,4		0,25×2
3	2	Мойка	1*1*1		1×2
4	2	Ящик с инструментами	1,5*1*0,5		1,5×2
5	2	Полка с запчастями	0,4*2*0,5		0,8×2
6	4	Верстак с тисками	1,6*0,8*0,6		1,28×4
7	1	Воздухозаборник	0,2*0,3*0,4		0,6
8	2	Установка для слива масла	0,4*0,4*1	0,2	0,16×2
9	1	Компрессор	0,4*1,2*0,6	3,5	0,48
10	2	Тележка для колес	1,2*1,2*0,2		1,44×2

1	2	3	4	5	6
11	3	Лар для отходов	1*1*1,2		1×3
12	1	Гидравлический кран	1,5*1*1,8	0,9	1,5
13	1	Подъемник	2,5*7*1,6	1,5	17,5
14	1	Траверсный подъемник с осмотровой ямой	2,5*7*0,3	5,5	17,5
					Итого:54,7

Площадь участка определяется по формуле:

$$S_{\text{уч}} = S_{\text{общ}} * K_{\text{рз}}, \quad (2.20)$$

где $S_{\text{общ}}$ - площадь занимаемое оборудованием;

$K_{\text{рз}}$ - коэффициент рабочей зоны ($K_{\text{рз}} = 3,5 \dots 5$);

$$S_{\text{уч}} = 54,7 \times 3,5 = 191,5 \text{ м}^2;$$

Учитывая строительные нормы (ширина пролета должна быть кратна 6 или 12 метрам) определяем длину участка по формуле:

$$l_{\text{уч}} = S_{\text{уч}} / b_{\text{уч}}, \quad (2.21)$$

где $l_{\text{уч}}$ - длина участка; $b_{\text{уч}}$ - ширина участка;

$$l_{\text{уч}} = 191,5 / 12 = 15,95 = 16 \text{ м};$$

2.7 Охрана труда на производстве

Охрана труда на производстве является одним из важных факторов в технологическом процессе.

При проведении мероприятий по охране труда на производстве необходимо учитывать следующие факторы:

соблюдение мер техники безопасности на производстве;

противопожарную безопасность;

экологию и охрану окружающей среды.

В настоящее время на многих предприятиях применяется трехступенчатый контроль по охране труда.

1 ступень – начальник участка (мастер);

2 ступень – начальник цеха (структурного подразделения);

3 ступень – комиссия по охране труда (директор предприятия и инженер по охране труда).

Работники предприятия должны обязательно проходить вводный и периодический инструктаж по технике безопасности. По прохождению инструктажа рабочий расписывается в специальном журнале учета.

Рабочих должны обеспечивать спецодеждой и средствами защиты.

Помещение должно быть оборудовано средствами охранной и пожарной сигнализации, а также средствами пожаротушения и медицинской аптечкой для оказания первой медицинской помощи.

2.8 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – это один из важнейших фактор направленный на ускорение научно-технического прогресса и производительности труда на производсве.

Одним из главных средств физической культуры на производстве являются физические упражнения (гимнастика), необходимая для совершенствования жизненно важных сторон человека.

Это способствует физическому развитию, умений и навыков, необходимых для его профессиональной деятельности.

Для занятия физической культурой на производстве необходимо оборудовать специальные тренажерные залы, что даст возможность дополнительно заниматься физической культурой.

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЪЕМНИКА

3.1 Выбор и обоснование параметров подъемника

За основу проектируемой конструкции предлагается взять траверсный подъемник, так как он наиболее полно отвечает требованиям предъявляемым к конструкции. Такие как: небольшие габаритные размеры; малая масса; простота конструкции.

С учетом этих требований принимаем следующие параметры:

высота подъема платформы $H = 400$ м;

расстояние между стойками (опорами) $B = 1100$ мм;

грузоподъемность $m = 6000$ кг,

рабочие давление в гидросистеме $P = 20$ МПа;

количество подъемных гидроцилиндров 1 шт.

3.2 Определение параметров гидроцилиндра

Основными параметрами гидроцилиндра являются:

диаметр гидроцилиндра, мм;

ход штока гидроцилиндра, мм;

рабочее давление в гидроцилиндре, МПа.

На рисунке 3.1 представлена схема действия сил на шток гидроцилиндра в подъемнике

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Инв. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Ахметзянов		02.20
Проб.		Медведев		02.20
Н.контр.		Медведев		02.20
Утв.		Адигамов		02.20

ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ

Траверсный подъемник

Лит.	Лист	Листов
	1	16
Казанский ГАУ каф. Э и РМ		

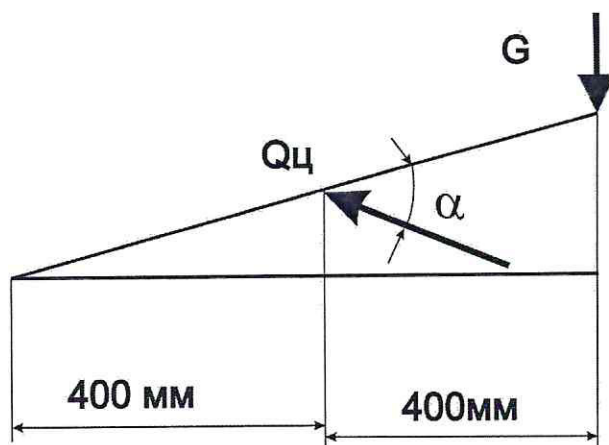


Рисунок 3.1 - Схема действия сил на шток гидроцилиндра в подъемнике гидроцилиндра при подъеме платформы

Усилие штока гидроцилиндра определяется из выражения:

$$Q_{ц} = \frac{G}{\sin \alpha}, \quad (3.1)$$

где G – сила, действующая на подъемную балку, Н;

α – угол действия силы гидроцилиндра, принимаем $\alpha = 20^\circ$.

Сила действующая на подъемную балку определяется по формуле:

$$G = K_{\Pi} \cdot K_{НЗ} \cdot m \cdot 9,81, \quad (3.2)$$

где K_{Π} – коэффициент учитывающий вес платформы, принимаем $K_{\Pi} = 1,04$;

$K_{НЗ}$ – коэффициент неравномерности распределения веса по платформе, принимаем $K_{НЗ} = 1,2$;

$$G = 1,04 \cdot 1,2 \cdot 6000 \cdot 9,81 = 73457 \text{ Н.}$$

$$Q_{ц} = \frac{73457}{\sin 20^\circ} = 214773 \text{ Н.}$$

Диаметр поршня гидроцилиндра определяется по формуле:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ

Лист
2

$$d_y \geq \sqrt{\frac{4^* Q_y}{\pi^* P}}, \quad (3.3)$$

где $d_{\text{ц}}$ – диаметр поршня гидроцилиндра, м.

$$d_y \geq \sqrt{\frac{4 * 214773}{3,14 * 20000000}} = 0,117m.$$

Принимаем гидроцилиндр со следующими параметрами: $d_{\text{ц}} = 120 \text{ мм.}$, $S_{\text{шт}} = 400 \text{ мм.}$, [4].

3.3 Расчет основных параметров металлоконструкции подъемного механизма

Металлоконструкция подъемного механизма представляет из себя две несущие и две дополнительные балки, которые соединены осью по середине,. На концах балок установлены ролики, для перемещения балки по направляющим. Гидроцилиндр воздействует на центральную ось.

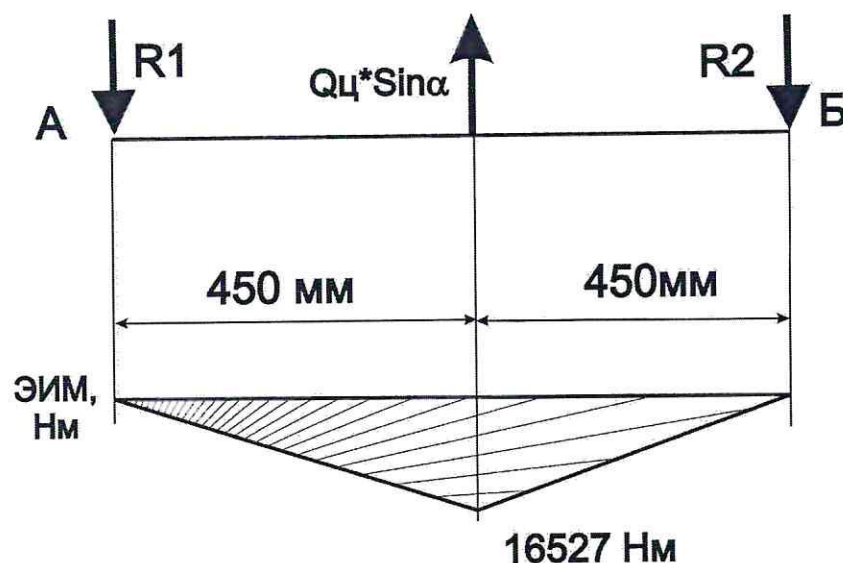


Рисунок 3.2 - Схема действия сил на подъемную балку

Значение реакций в опорах и изгибающего момента определяется с помощью уравнения моментов относительно точек “А” и “Б”.

Значение силы R_2 находится с помощью решения уравнения моментов относительно точки “А” по формуле

$$R_1 = R_2 = \frac{Q_u * \sin \alpha}{2} \text{ Н} \quad (3.4)$$

Решая уравнения моментов относительно точки “Б” найдем значение силы R_1 .

$$R_1 = R_2 = \frac{214773 * \sin 20^\circ}{2} = 36728 \text{ Н}$$

Изгибающий момент, действующий на балку находится по выражению:

$$M_{изг} = R_1 * 0,45 \text{ Нм.} \quad (3.5)$$

$$M_{изг} = 36728 * 0,45 = 16527 \text{ Нм.}$$

Расчет и подбор сечения балки определяется по осевому сечению балки, которое определяется по формуле:

$$W'_x \geq \frac{M_{изг}}{4 * [\delta]}, \quad (3.6)$$

где $[\delta]$ – допускаемое напряжение изгиба материала балки,

$$[\delta] = 160 \text{ МПа, [6].}$$

$$W'_x \geq \frac{16527}{4 * 160} = 25,82 \text{ см}^3$$

Принимаем швеллер № 10, $W_x = 34,8 \text{ см}^3$, [6].

На ось подъемного механизма соединяющая балки действует сила от штока гидроцилиндра.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист
											4

Для определения минимального поперечного сечения оси подъемного механизма сперва определить осевой момент оси по формуле:

$$W'_x \geq \frac{M_{изг1}}{4 * [\delta]}, \quad (3.7)$$

Из этого выражения находим значения диаметра балки:

$$d_o \geq \sqrt[3]{\frac{32 M_{изг1}}{4 * \pi * [\delta]}}, \quad (3.8)$$

где d – расчетный диаметр оси, мм.

$$d_o \geq \sqrt[3]{\frac{32 * 214773 * 0,16}{4 * 3,14 * 160000000}} = 0,061, \text{ м}$$

Принимаем $d_o = 65$ мм

Подбор подшипников для оси роликов траверсы

Подбор подшипников осуществляют с учетом нагрузки действующей на них и конструктивным параметрам.

Так как частота вращения роликов траверсы составляет более 10 мин-1, то необходимо подбирать подшипники по динамической грузоподъемности (С).

С учетом этих требований берем шариковые подшипники № 80108 ГОСТ 7242-81 со следующими параметрами, [5]:

Внутренний диаметр	$d = 40$ мм;
Наружный диаметр	$D = 68$ мм;
Ширина подшипника	$B = 15$ мм;
Грузоподъемность динамическая	$C = 16,8$ кН;
Грузоподъемность статическая	$C_o = 9,3$ кН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Шир. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист
											5

Ресурс подшипника определяется по формуле:

$$L_h = \frac{10^6}{60 n} \left(\frac{C}{P} \right)^3, \quad (3.9)$$

где L_h – ресурс подшипника, ч;

n – частота вращения колеса не более, $n = 50 \text{ мин}^{-1}$, [5];

P – эквивалентная сила действующая на подшипник, Н;

C – динамическая грузоподъемность подшипника, $C = 16800 \text{ Н}$, [5];

Суммарная (эквивалентная) сила, действующая на подшипник определяется по формуле:

$$P = (X V F_r + Y F_a) K_B K_T, \quad (3.10)$$

где X – коэффициент, учитывающий действие радиальной силы на подшипник, $X=1$, [10];

Y – коэффициент, учитывающий действие осевой силы на подшипник, $Y=0,6$, [5];

V – коэффициент, учитывающий какое кольцо подшипника вращается, $V=1$, [5];

K_B – коэффициент безопасности, $K_B = 1,2$, [20];

K_T – коэффициент, учитывающий температуру подшипника при работе, $K_T=1,1$, [5];

F_r – радиальная сила действующая на подшипник $F_r \gg 7500 \text{ Н}$;

F_a – осевая сила, действующая на подшипник, $F_a \gg 200 \text{ Н}$.

$$P = (1 \cdot 1 \cdot 7500 + 0,6 \cdot 200) \cdot 1,2 \cdot 1,1 = 10058 \text{ Н}.$$

$$L_h = \frac{10^6}{60 \cdot 50} \left(\frac{16800}{10058} \right)^3 = 8637 \text{ ч}.$$

Расчетный ресурс подшипника достаточен для данной конструкции

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ

Лист
6

где L_h – ресурс подшипника, ч;

n – частота вращения колеса не более, $n = 30 \dots 50 \text{ мин}^{-1}$, [5];

P – эквивалентная сила действующая на подшипник, Н;

C – динамическая грузоподъемность подшипника, $C = 22500 \text{ Н}$, [5];

$$L_h = \frac{10^6}{60 * 50} \left(\frac{22500}{9752,6} \right)^3 = 4093 \text{ ч.}$$

Данный ресурс вполне допустим, и удовлетворяет техническим требованиям, предъявляемым к конструкции траверсы.

3.4 Проектирование гидросистемы механизма подъема траверсы

Гидросистема механизма подъема траверсы состоит из рабочего гидроцилиндра, гидравлических шлангов, гидравлического насоса и запорной арматуры.

Так как к скорости подъема траверсы не предъявляются жесткие требования и для упрощения конструкции в качестве насоса предлагается использовать гидравлический насос с ручным приводом и запорной арматуры модели НРГ-7010, который представлен на рисунке 3.3, [3]:



Рисунок 3.3 - Насос гидравлический с ручным приводом -8080

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ

Лист
8

Параметры насоса:

Производительность - 0,95-9 см³/дв. ход

Объем бака - 0,4-16 л

Система подачи масла - двухступенчатая

С учетом технических характеристик берем гидравлический насос с ручным приводом модели НРГ-8080.

Гидравлические шланги для системы подбирают по рабочему давлению.

В гидросистему заливают индустриальное масло И – 20А ГОСТ 20799-75, [3].

3.5 Экономическое обоснование конструкции

3.5.1 Расчеты массы и балансовой стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле [2]:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K, \quad (3.11)$$

где G_K – масса конструкции без покупных деталей и узлов. Принимаем на основании расчета массы сконструированных деталей;

G_T – масса готовых деталей, узлов и агрегатов. Принимаем $G_T \approx 25$ кг;

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

Таблица 3.2 - Расчет массы сконструированных деталей

№ п/п	Наименование деталей.	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5
1	Балка поперечная	3	2	6
2	Опора верхняя	25	1	25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист
											9

1	2	3	4	5
3	Опора винтовая	1	2	2
4	Рама	30	1	30
5	Балка	7,5	4	30
6	Обойма колеса	0,5	4	2
7	Обойма ролика	0,5	8	4
8	Ось колеса	0,5	4	2
9	Ось ролика длинная	1	4	4
10	Ось ролика короткая	0,5	4	2
	Всего			107

$$G = (107+25) \cdot 1,05 = 138,6 \quad \text{кг.}$$

Принимаем массу конструкции проектируемой установки $G = 139$ кг.

$$C_{\text{б}} = (G_{\text{к}} \cdot (C_{\text{з}} \cdot E + C_{\text{м.}}) + C_{\text{пд}}) \cdot K_{\text{нач}}, \quad (3.12)$$

где $G_{\text{к}}$ – масса конструкции без покупных деталей и узлов;

$C_{\text{з}}$ – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб, ($C_{\text{з}} = 0,02 \dots 0,15$) [2];

E – коэффициент изменения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска, руб;

$C_{\text{м}}$ – затраты на материалы приходящиеся на 1 кг массы машины, $C_{\text{м}} = 26$ руб/кг;

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

$K_{\text{нач}}$ – коэффициент учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости, $K_{\text{нач}} = 1,15 \dots 1,4$ [2].

$$C_{\text{б}} = (107 \cdot (0,14 \cdot 1,24 + 26) + 24550) \cdot 1,28 = 35000 \text{ руб.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист 10
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

3.5.2 Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции

Часовая производительность конструкции определяется по формуле:

$$W_{\text{ч}} = 60 \frac{t}{T_{\text{ц}}} \quad (3.13)$$

где t – коэффициент использования рабочего времени смены (0,6...0,9)

$T_{\text{ц}}$ – время одного рабочего цикла, мин

$$W_{\text{ч1}} = 60 \frac{0,9}{13,5} = 4 \text{ ед/час}$$

$$W_{\text{ч0}} = 60 \frac{0,9}{15,4} = 3,5 \text{ ед/час}$$

В таблице 3.3. представлены технико-экономические показатели проектируемой и существующей конструкций.

Таблица 3.3 – Техничко-экономические показателей конструкций

Наименование	Варианты	
	Исходный	Проектируе мой
Масса, кг	150	139
Балансовая, руб.	38000	35000
Потребляемая мощность, кВт	2	0
Количество обслуживающего персонала, чел	3	3
Разряд работы	III	III
Средняя тарифная ставка, руб/чел.ч.	100	100
Норма амортизации, %	10	7
Норма затрат на ремонт и ТО, %	15	10
Годовая загрузка, ч	700	700
Срок службы, лет	10	10
Часовая производительность, шт/час	3,5	4

При расчетах показатели базового варианта обозначим индексом X_0 , а проектируемого X_1 .

Расчет технико-экономических показателей по обоим вариантам проводим в такой последовательности.

Металлоемкость конструкции определяется по формуле:

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

где M_e – металлоемкость проектируемой и существующих конструкции, кг/ед;

G – масса проектируемой и существующей конструкции, кг;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность;

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

$T_{\text{сл}}$ – срок службы, лет.

$$M_{e1} = 139 / (4 \cdot 1000 \cdot 10) = 0,0034 \text{ кг/ед};$$

$$M_{e0} = 150 / (3,5 \cdot 1000 \cdot 10) = 0,0042 \text{ кг/ед}.$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле:

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

где C_6 – балансовая стоимость проектируемой и существующих конструкции, руб.;

$$F_{e1} = 35000 / (4 \cdot 1000) = 8,75 \text{ руб./ед};$$

$$F_{e0} = 45000 / (3,5 \cdot 1000) = 12,85 \text{ руб./ед}.$$

Энергоемкость определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.16)$$

где $\mathcal{E}_e$ – энергоемкость проектируемой и существующей конструкции, кВт·ч/ед;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист
											12

$$\Theta_{\text{с0}} = 2/3,5 = 0,57 \text{ кВт}\cdot\text{ч/ед.}$$
$$T_e = \frac{n_p}{W_U} \quad , \quad (3.17)$$
$$T_{e1} = \frac{1}{4} = 0,25, \text{ чел.ч/ ед.}$$

$$T_{e0} = \frac{1}{3,5} = 0,28 \text{ чел.ч/ ед.}$$

Себестоимость работы выполняемой с помощью спроектированной конструкции и в исходном варианте находятся из выражения:

$$S = C_{3n} + C_{\mathfrak{S}} + C_{pmo} + A, \quad (3.18)$$

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

C_3 – затраты на электроэнергию, руб./ед;

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

А – амортизационные отчисления, руб./ед.

Затраты на оплату труда определяются из выражения:

$$C_{zn} = z \cdot T_e, \quad (3.19)$$

где z – часовая ставка рабочих, начисляемая по среднему разряду, руб./ч.

Согласно данным производства:

$$z_1 = z_0 = 100 \text{ руб./ч.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 100 \cdot 0,25 = 25 \text{ руб./ед};$$

$$C_{\text{зп0}} = 100 \cdot 0,28 = 28 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{\text{э}} = \text{Э} \cdot \text{Ц}_{\text{э}}, \quad (3.20)$$

где $\text{Ц}_{\text{э}}$ – комплексная цена электроэнергии, ($\text{Ц}_{\text{э}} = 2,43 \text{ руб./кВт}$).

$$C_{\text{э1}} = 0,2,43 = 0 \text{ руб./ед};$$

$$C_{\text{э0}} = 0,57 \cdot 2,43 = 1,39 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и ТО определяются из выражения:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot \text{Н}_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.21)$$

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

$$C_{\text{рто1}} = 35000 \cdot 10 / (100 \cdot 4 \cdot 1000) = 0,875 \text{ руб./ед};$$

$$C_{\text{рто0}} = 45000 \cdot 15 / (100 \cdot 3,5 \cdot 1000) = 1,928 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизацию определяются из выражения:

$$A_i = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.22)$$

где a – норма амортизации, % ,

$$A_1 = 35000 \cdot 7 / (100 \cdot 4 \cdot 1000) = 0,612 \text{ руб./ед};$$

$$A_0 = 45000 \cdot 10 / (100 \cdot 3,5 \cdot 1000) = 1,285 \text{ руб./ед.}$$

Отсюда,

$$S_{\text{эсп1}} = 25 + 0 + 0,875 + 0,612 = 26,48 \text{ руб./ед};$$

$$S_{\text{эсп0}} = 28 + 1,39 + 1,928 + 1,285 = 32,6 \text{ руб./ед.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
Изм. Лист № докум. Подп. Дата ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ Лист 14						

Приведенные затраты определяются из выражения:

$$C_{np} = S_1 + E_H \cdot F_e \quad (3.23)$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_H = 0,14$.

$$C_{np1} = 26,48 + (0,14 \cdot 8,75) = 27,7 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{np0} = 32,6 + (0,14 \cdot 12,85) = 34,4 \text{ руб./ед.}$$

Годовая экономия в рублях определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{год} = (S_0 - S_1) \cdot W_{ч1} \cdot T_{год}, \quad (3.24)$$

$$\mathcal{E}_{год} = (32,6 - 26,48) \cdot 4 \cdot 1000 = 24480 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{год} = \mathcal{E}_{год} - E_H \cdot \Delta K, \quad (3.25)$$

$$E_{год} = 24480 - 0,15 \cdot 3000 = 24030 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{C_{б1}}{\mathcal{E}_{год}}, \quad (3.26)$$

$$T_{ок} = 35000 / 24480 = 1,4 \text{ лет.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата	Инв. №	Подп. и дата	Лист
Изм. Лист № докум. Подп. Дата							ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ
Копировал							Формат А4

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{год}}{C_{б1}}, \quad (3.27)$$

$$E_{эф} = 24480/35000 = 0,7.$$

Таблица 3.4 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкций

Наименование показателей	Варианты	
	Исходный	Проект
Производительность ед /ч	3,5	4
Фондоемкость, руб./ ед	12,85	8,75
Энергоемкость, кВт/ ед	0,57	0
Металлоемкость, кг/ ед	0,0042	0,0034
Трудоемкость, чел·ч/ ед	0,28	0,25
Уровень эксплуатационных затрат, руб./ ед	32,6	26,48
Приведенные затраты, руб./ ед	34,4	27,7
Годовая экономия, руб.	–	24480
Годовой экономический эффект, руб.		24030
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	–	1,4
Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений	–	0,7

Вывод. Проектируемый нами конструкция по теоретическим расчетам является экономически эффективным, так как срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составляет $1,4 < 10$ лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Лист 16
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, нами были получены навыки по решению технологической и конструкторской задач.

А в частности рассчитывать и организовывать технологические процессы по проведению технического обслуживания автомобилей с учетом полученных исходных данных. Применять литературу и другие источники данных для решения поставленной задачи.

Полученные данные, при внедрении их на производстве позволит повысить качественные и эксплуатационные показатели производства и добиться успеха лично инженеру.

Специалист с такими приобретёнными навыками и знаниями будет ценным сотрудником на любом сельскохозяйственном предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. / В.И. Анурьев 5-е изд. перераб. и доп. М: Машиностроение 1979г. в 3-х томах.
2. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ. /Г.Г.Булгариев, Р.К.Абдрахманов, А.Р.Валиев// - Казань, 2009. – 64 с.
3. Булгариев Г.Г. Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятий в дипломных проектах. /Г.Г.Булгариев, Р.К.Абдрахманов, М.Н. Калимуллин// - Казань, 2011.
4. Дипломное проектирование: Учебно - методическое пособие специальности "технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе". Под редакцией К.А. Хафизова. Казань - 2004. -316с.
5. Канарев Ф. М. Охрана труда./ Ф. М. Канарев, В. В. Бугаевский, М. А. Пережогин и др. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988. - 351 с.
6. Поляков В.С. Справочник по муфтам./ В.С.Поляков, И.Д. Барбаш, О.А Ряховский,- 2-е изд., испр. и доп. - Л.: Машиностроение, 1979.-344с.
7. Проектирование механических передач: Учебно-справочное пособие для вузов. / С. А. Чернавский, Г. А. Снесарев, Б. С. Козинцов и др. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 560 с.
8. Степин П.А. Сопротивление материалов / П.А.Степин ~ 8-е изд. ~ М.: Вйssh.шк., 1988.-367 с.
9. Федоренко В. А. Справочник по машиностроительному черчению. /В. А. Федоренко, А. И. Шошин- 14-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние. 1983. - 416 с.
10. <http://www.olimpavto.ru>
11. <http://www.trustkom.ru>
12. <http://www.altaiavto.ru>
13. <http://www.findpatent.ru>

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						Документация			
					ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка			
					ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00.СБ	Сборочный чертеж			
						Сборочные единицы			
Справ. №		1			ВКР 23.03.03.263.20.01.00.00	Балка поперечная	2		
		2			ВКР 23.03.03.263.20.02.00.00	Опора верхняя	1		
		3			ВКР 23.03.03.263.20.03.00.00	Опора винтовая	2		
		4			ВКР 23.03.03.263.20.04.00.00	Рама	1		
						Детали			
Взам. инв. №		5			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.01	Балка	4		
		6			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.02	Втулка ϕ 40	8		
		7			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.03	Втулка ϕ 68	4		
		8			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.04	Втулка большая ϕ 60	2		
		9			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.05	Втулка малая ϕ 60	2		
		10			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.06	Втулка ролика длинная	4		
		11			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.07	Втулка ролика короткая	4		
		12			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.08	Обойма колеса	4		
		13			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.09	Обойма ролика	8		
		14			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.10	Ось колеса	4		
		15			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.11	Ось ролика длинная	4		
		16			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.12	Ось ролика короткая	4		
		17			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.13	Палец гидроцилиндра большой	1		
		18			ВКР 23.03.03.263.20.00.00.14	Палец гидроцилиндра малый	1		
	Инв. № подл.					ВКР 23.03.03.263.20.00.00.00			
		Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Траверсный подъемник			
		Разраб.	Ахметзянов	01.20					
		Пров.	Медведев	02.20					
	Н.контр.	Медведев	02.20		Лит. Лист Листов 1 2				
	Утв.	Адигамов	02.20						
					Казанский ГАУ Каф: Э и РМ				

[illegible]

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Ахметзянова С. М.

Направление Эксплуатация Транспортно-Технологический Машиностроения

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

Тема ВКР Проектирование мероприятий по

техническому обслуживанию автомобилей с

разработкой программного обеспечения

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 55 страниц, в т.ч. пояснительная записка 52 стр.; включает: таблиц 5, рисунков и графиков 9, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 13 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР _____

Тема ВКР актуальна и соответствует содержанию

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи _____

Решение инженерной задачи обосновано

3. Качество оформления текстовых документов хорошее

4. Качество оформления графического материала хорошее

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

Разработки предложенные в ВКР

имеют практическую значимость

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Рецензент:

к.т.н. доцент каф. ТАиТУ С / Винникова С.В. /
учёная степень, ученое звание подпись Ф.И.О

«04» 02 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Ахметзянов В.П. / Ахметзянов В.П. /
подпись Ф.И.О

«04» 02 2020 г.

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

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу Ахметзянова И.Л. на тему:
Проектирование мероприятий по техническому обслуживанию автомобилей
с разработкой подъемника

Одной из главных задач в области эксплуатации машинного парка является дальнейшая модернизация организации технического обслуживания и текущего ремонта машин с целью поднятия их работоспособности, а так же уменьшение затрат на эксплуатацию. Важность данной задачи доказывается и тем, что на техническое обслуживание транспортного средства расходуется в несколько раз больше труда и средств, чем на его производство.

В нынешнее время на базе научно-технического прогресса получает дальнейшее развитие проверенная многолетним опытом планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Ахметзянов И.Л. в процессе работы над выпускной квалификационной работой показал себя только с положительной стороны. Он умеет самостоятельно работать с учебной и научно-технической литературой, владеть достаточными знаниями по техническим и специальным дисциплинам.

Считаю, что Ахметзянов И.Л. подготовлен для самостоятельного решения поставленных задач и вполне заслуживает присвоения квалификации бакалавра

Руководитель выпускной квалификационной
работы к.т.н., доцент кафедры Э и РМ

 /В.М. Медведев/
« 04 » 02 2020 г.

С отзывом ознакомлен*

 /И.Л. Ахметзянов /
« 04 » 02 2020 г.