

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Направленность «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Совершенствование технического сервиса грузовых автомобилей с разработкой подъемника

Шифр ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ

Выпускник

гр.Б272-07у
группа

Хаки
подпись

Р.А. Хакимзянов
Ф.И.О.

Руководитель

доцент
ученое звание

М.Н.
подпись

М.Н. Калимуллин
Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол № 10 от 09.03.21)

Зав. кафедрой

профессор
ученое звание

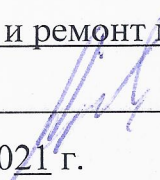
А.Р.
подпись

Н.Р. Адигамов
Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет**Институт механизации и технического сервиса**Направление «Агроинженерия»Направленность «Технический сервис в АПК»Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «Эксплуатация и ремонт машин»Н.Р. Адигамов /  /

«11» января 2021 г.

ЗАДАНИЕ**на выпускную квалификационную работу**Студенту Хакимзянову Р.А.1. Тема работы Совершенствование технического сервиса грузовых автомобилей с разработкой подъемникаутверждена приказом по вузу от « 24 » февраля 2021 г. № 512. Срок сдачи студентом законченной работе 04.03.20213. Исходные данные к работе Марка (модель) автомобиля КамАЗ – 55102;
количество автомобилей 200 единиц; среднесуточный пробег автомобиля $L_{ср}$
300 км; годовое количество рабочих дней 365 дней; категория условий
эксплуатации III; Климатический район холодный; коэффициент $K_{см}$ учета
планируемой сменности работы производственных зон ТО-2 и ТР 0,65;
коэффициент K_m учета степени сокращения нормативной трудоемкости ТО и
ТР за счет механизации труда 0,5; коэффициент K_c объема работ по
самообслуживанию предприятия 0,12; пробег с начала эксплуатации $L_{об}$ 10000;
способ хранения закрытый.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Анализ технологий технического сервиса и конструкций подъемников
2. Совершенствование технического сервиса грузовых автомобилей
3. Конструкторская разработка подъемника
4. Безопасность жизнедеятельности
5. Физическая культура на производстве
6. Экономическое обоснование разработанной конструкции

5. Перечень графических материалов

1. Анализ существующих конструкций подъемников;2. Схема ТО и ТР3. План зоны ТО-24. Общий вид разработанного подъемника5. Детализовка подъемника6. Экономическое обоснование конструкции

6. Дата выдачи задания «11» января 2021 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проектирования	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ существующих технологий технического обслуживания и конструкций подъемников	15.02.2021	
2	Технологическая часть	22.02.2021	
3	Конструкторская разработка	01.03.2021	
4	Безопасность жизнедеятельности	02.03.2021	
5	Физическая культура на производстве	03.03.2021	
6	Экономическое обоснование	04.03.2021	

Студент-выпускник Хаки (Хакимзянов Р.А.)Руководитель работы Шаб (Калимуллин М.Н.)

АННОТАЦИЯ

**к выпускной квалификационной работе студента группы Б272-07у
Хакимзянова Р.А. на тему: «Совершенствование технического сервиса
грузовых автомобилей с разработкой подъемника»**

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 60 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1. Из них 2 листа относятся к конструктивной части.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и содержит 6 рисунка, 22 таблицы. Список используемой литературы включает 21 наименование.

В первом разделе представлен анализ существующих технологий технического обслуживания и конструкций подъемников. Так же проведено обоснования темы и задачи дипломного проекта.

Во втором разделе, на основании данных из первого раздела, производится проектирование технического обслуживания и ремонта, разработка технологий и технических средств для ТО и ремонта, обоснование и выбор оборудования, выбор места и помещения.

В третьем разделе разработана конструкция подъемника для автомобилей. Приведены необходимые конструктивные и прочностные расчёты. Также спроектированы мероприятия по охране труда и технике безопасности. Перечислены требования безопасности перед началом работы, во время работы и по завершении работы. В этом же разделе дано экономическое обоснование проектируемой конструкции. Подсчитан экономический эффект от внедрения устройства и срок окупаемости капиталовложений.

Пояснительную записку завершает заключение по выпускной квалификационной работе, список использованной литературы и спецификация.

ANNOTATION

to the final qualifying work of a student group B272-07u Khakimzyanov R.
subject: « Improving the technical service of trucks with the development of
a lift »

Final qualifying work consists of an explanatory note on 60 typewritten pages and the graphic part on 6 sheets of A1 format. Of these, 2 sheets belong to the constructive part.

Explanatory note consists of introduction, three sections, conclusion and contains 3 figures, 22 tables. References include 21 titles.

The first section presents an analysis of existing maintenance technologies and structures of lifts. Also carried out the justification of the theme and objectives of the graduation project.

In the second section, based on the data from the first section, the design of maintenance and repair, the development of technologies and technical means for maintenance and repair, the justification and selection of equipment, the choice of location and premises are made.

In the third section, the design of the bus lift is developed. The necessary structural and strength calculations are given. Also designed measures for labor protection and safety. Listed security requirements before starting work, during work and at the end of work. In the same section the economic substantiation of the designed structure is given. Calculated the economic effect of the introduction of the device and the payback period of investment.

The explanatory note concludes the final qualifying paper, bibliography and specification.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНИКОВ.....	9
1.1 Значение вида ТО и ТР на предприятии.....	9
1.2 Назначение, виды подъемно-транспортного оборудования.....	10
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	25
2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонту.....	25
2.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживания предприятия.....	27
2.3 Распределение годовых объемов работ по производственным зонам, участкам, цехам.....	29
2.4 Расчет технологически необходимых численности исполнителей.....	30
2.5 Расчет количества универсальных постов и линий обслуживания постов диагностики, постов текущего ремонта.....	33
2.6 Определение площадей производственных помещений.....	37
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПОДЪЕМНИКА.....	40
3.1 Назначение и описание работы модернизированного подъемника....	40
3.2 Расчет гидропривода.....	41
3.3 Расчет составляющих гидравлической системы.....	44
3.4 Инструкция по охране труда при работе с подъемником.....	48
3.5 Физическая культура на производстве.....	50
3.6 Расчет технико-экономических показателей подъемника и их сравнение.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	56
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом

условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

Например, универсальными агрегатами в первом случае могут быть зерноуборочные комбайны с приспособлениями для уборки различных культур, для уборки сои, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы.

1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЪЕМНИКОВ

1.1 Значение вида ТО и ТР на предприятии

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин;

уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

Например, универсальными агрегатами в первом случае могут быть зерноуборочные комбайны с приспособлениями для уборки различных культур, для уборки сои, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы.

1.2 Назначение, виды подъемно-транспортного оборудования

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество

универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

Например, универсальными агрегатами в первом случае могут быть зерноуборочные комбайны с приспособлениями для уборки различных культур, для уборки сои, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы.

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и

прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

Например, универсальными агрегатами в первом случае могут быть зерноуборочные комбайны с приспособлениями для уборки различных культур,

для уборки сои, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы.

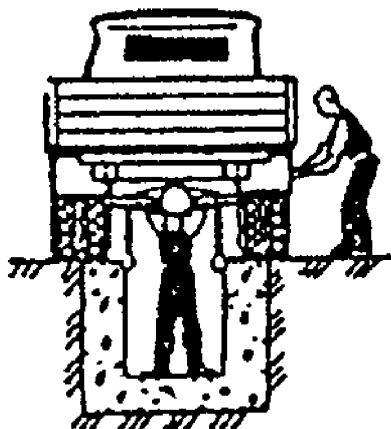


Рисунок 1.1 – Осмотровая канава

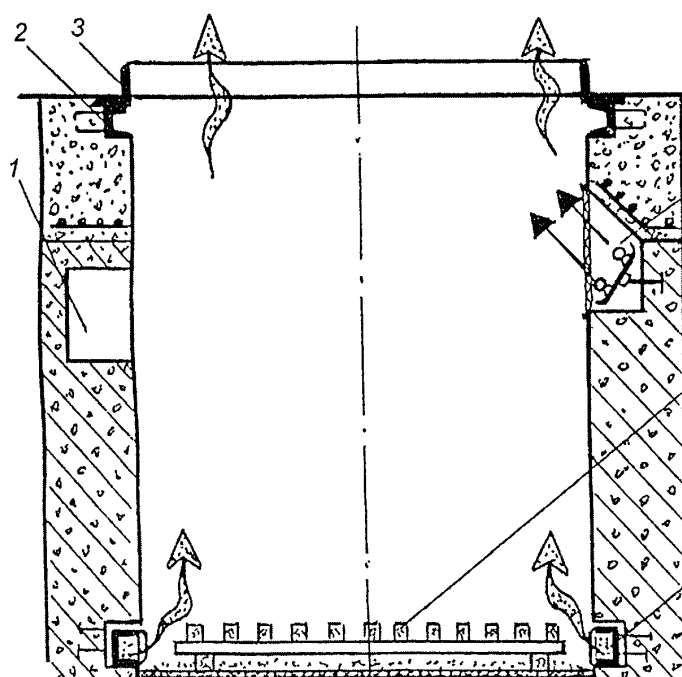


Рисунок 1.2 – Осмотровая канава узкого тупикового типа

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и

т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

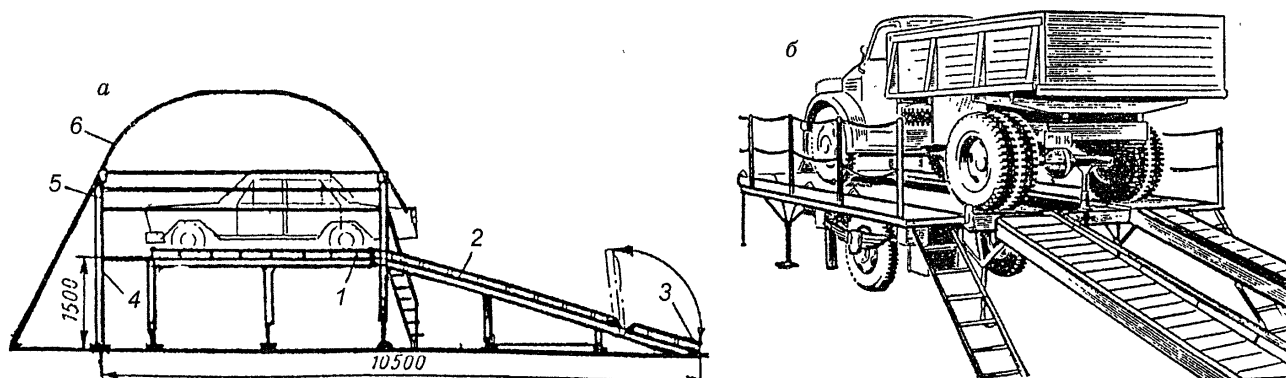
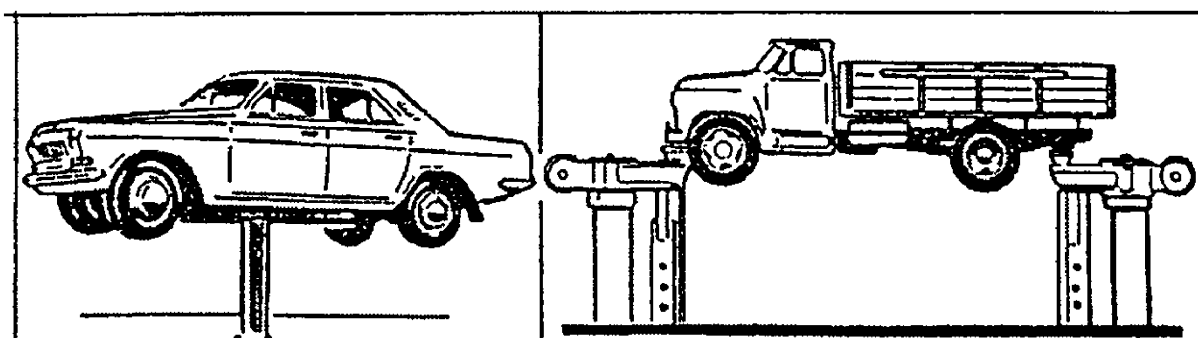
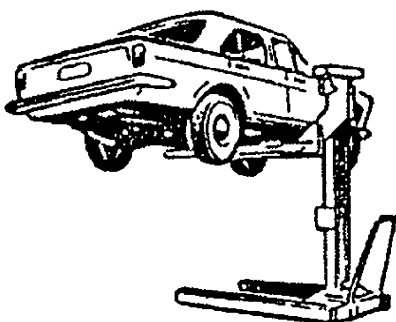


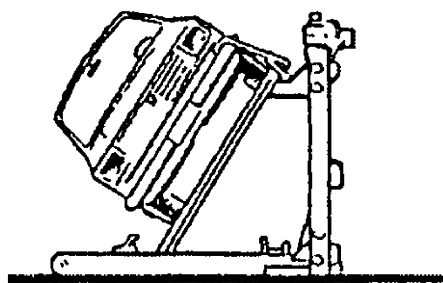
Рисунок 1.3 – Передвижные сборные эстакады: а — для легковых автомобилей; б — для грузовых автомобилей



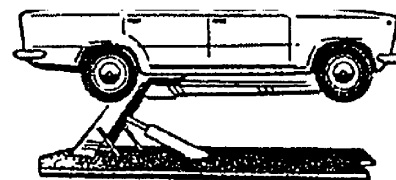
а) гидравлический одно- и двухплунжерный



б) электромеханический
одностоечный



в) опрокидыватель
электромеханический



г) гидравлический
рычажный

Рисунок 1.4 – Классификация автомобильных подъемников

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов

перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют

агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

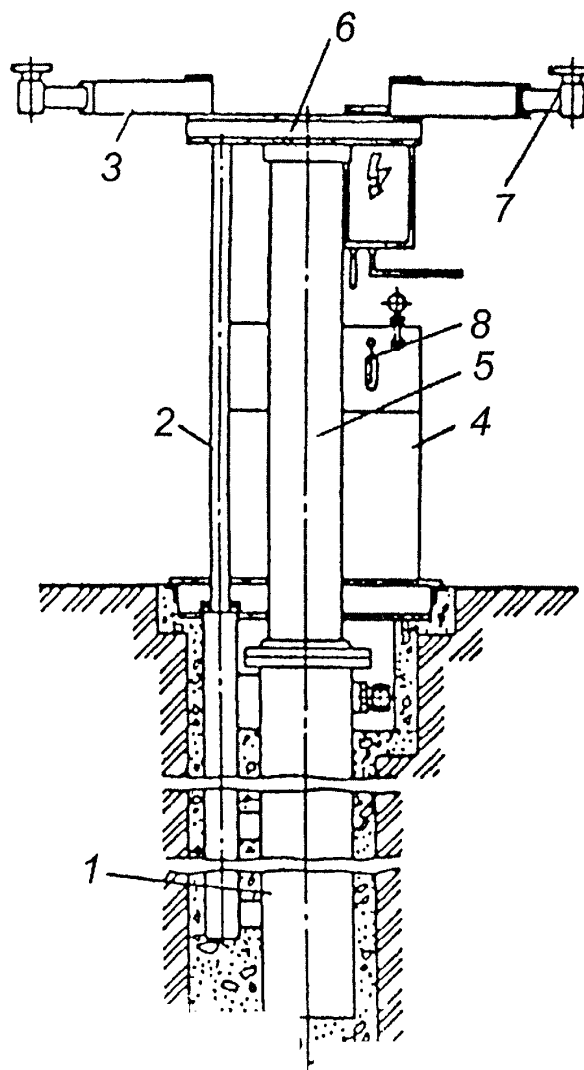


Рисунок 1.5 – Схема монтажа подъемника П-104

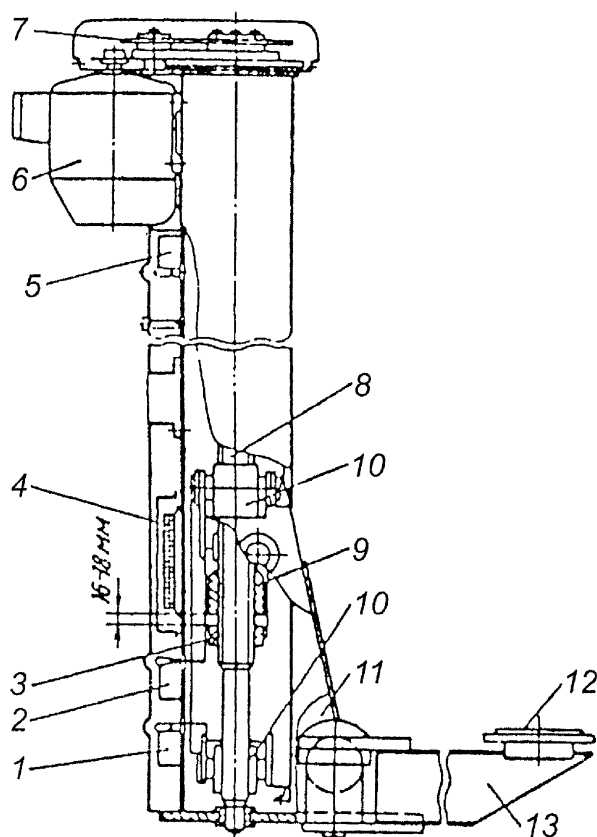


Рисунок 1.6 – Левая стойка двухстоечного подъемника с электромеханическим приводом

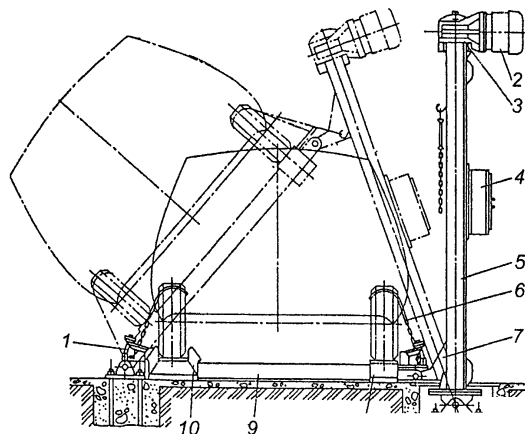


Рисунок 1.7 – Опрокидыватель с наклонной стойкой

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и

сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами

типа при ширине захвата.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

Например, универсальными агрегатами в первом случае могут быть зерноуборочные комбайны с приспособлениями для уборки различных культур, для уборки сои, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы.

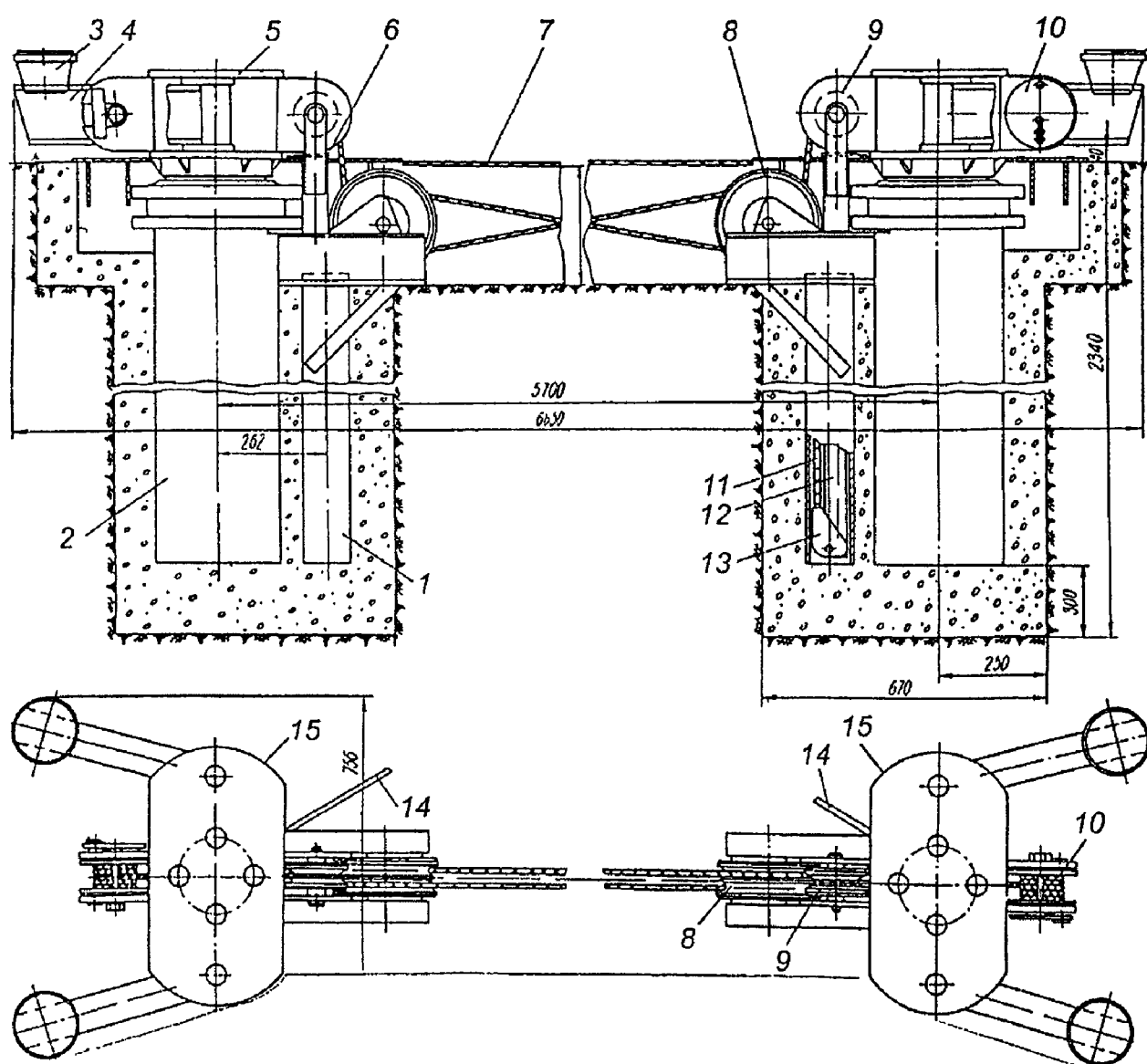


Рисунок 1.8 – Двухплунжерный подъемник

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое

использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

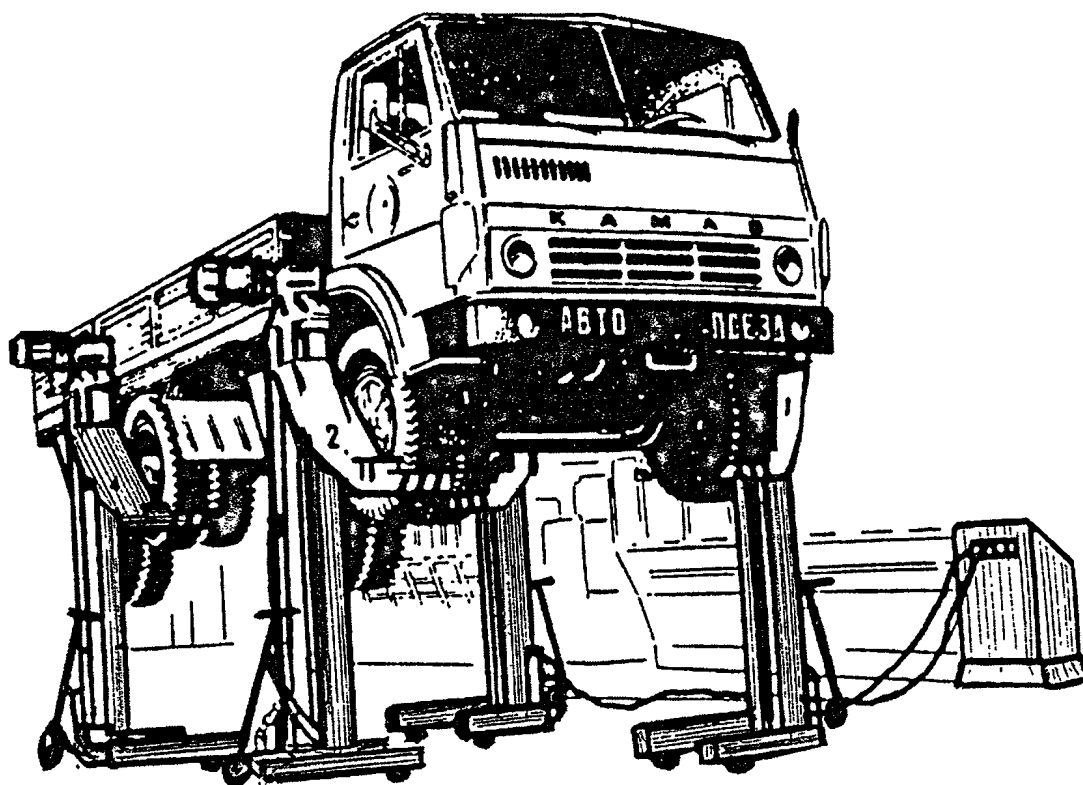


Рисунок 1.9 – Четырехстоечный подъемник для грузовых автомобилей и автобусов

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество

универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

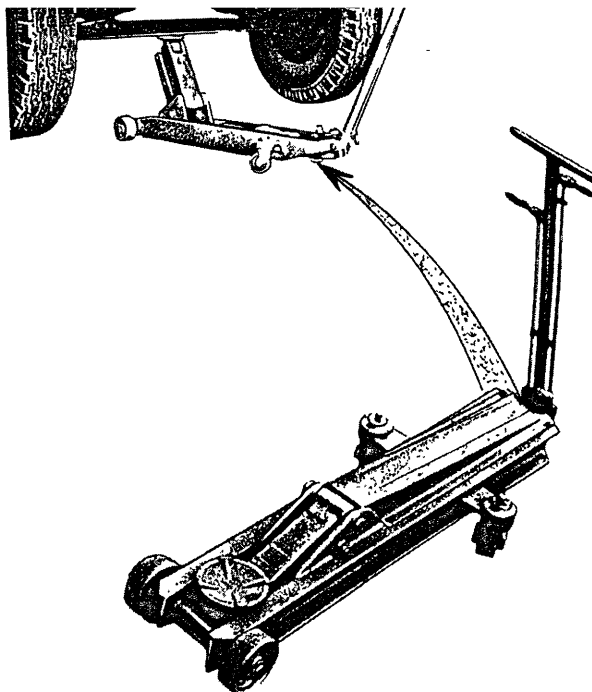


Рисунок 1.10 – Гидравлический автомобильный домкрат

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонту

Для определения годовой трудоемкости каждого обслуживания и численности рабочих производится расчет производственной программы по количеству ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР.

Корректирование норм пробега автомобиля до ТО-1, ТО-2 и ТР

Периодичность ЕО равна среднесуточному пробегу, обычно выполняется водителем (кроме уборочно-моечных работ). При расчете производственной программы учитывается периодичность только уборочно-моечных работ:

$$L_{M-1} = L_{M-2} = L_{M-3} = L_{cc} * D_M \quad (2.1)$$

где D_M - средняя периодичность мойки автомобилей;

L_{cc} - среднесуточный пробег, км.

$$L_{M-1} = 300 * 3 = 900 \text{ км}$$

Определение периодичности ТО-1

$$L_{TO1} = L^H_{TO1} * K_1 * K_3, \quad (2.2)$$

где L^H_{TO1} - нормативные периодичности ТО-1, км;

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации;

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий.

$$L_{TO1} = 5000 * 0,9 * 0,8 = 3600 \text{ км.}$$

Определение периодичности ТО-2

$$L_{TO2} = L^H_{TO2} * K_1 * K_3, \quad (2.3)$$

где L^H_{TO2} - нормативные периодичности ТО-2, км.

$$L_{TO2} = 20000 * 0,9 * 0,8 = 14400 \text{ км.}$$

Определение пробега

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

где K_2 - коэффициент корректирования пробега до кап. ремонта в зависимости от модификации подвижного состава

$$L_{KP} = 500000 * 0,9 * 1 * 0,8 = 360000 \text{ км.}$$

Коэффициент технической готовности парка α_m рассчитывается по формуле

$$\alpha_{\phi} = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{d}{1000} + \frac{D_{kp}}{L_p} \right)}, \quad (2.5)$$

где d – средняя величина простоя автомобиля в ТО и ТР для конкретных условий данного проекта в днях на тысячу километров пробега;

$$d = d^i \times \hat{E}_{\tilde{m}}, \quad (2.6)$$

где d^i – нормативный простой автомобиля в ТО и ТР.

$\hat{E}_{\tilde{m}}$ – коэффициент сменности .

$$d^i = 0.25 \text{ дн} / 1000 \text{ км}$$

$$\hat{E}_{\tilde{m}} = 0.95$$

$$d = 0.25 \times 0.95 = 0.2375 \text{ дн/1000км.}$$

D_{kp} – простой автомобиля в капитальном ремонте с учетом доставки его на АРЗ и обратно, $D_{kp} = 18$ дней.

$$\alpha_{\phi} = \frac{1}{1 + 300 \times \left(\frac{0,2375}{1000} + \frac{18}{500000} \right)} = 0,92.$$

Коэффициент использования парка (α_{ϕ}) показывает степень использования технически исправных автомобилей на линии.

$$\alpha_u = \frac{D_{\phi\tilde{a}}}{D_{\tilde{a}\tilde{a}}} \times \hat{E}_{\phi i} \times \hat{E}_u \times \alpha_{\phi}, \quad (2.7)$$

где $D_{\phi\tilde{a}}$ – количество рабочих дней в году;

$D_{\tilde{a}\tilde{a}}$ – календарное число дней в году;

$\hat{E}_{\phi i}$ – коэффициент, учитывающий продолжительность рабочей недели, ч;

K_u – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие дни по организационно эксплуатационным причинам.

$$\alpha_m = \frac{365}{365} \times 0,97 \times 0,90 = 0,87$$

Парковый годовой пробег ($\sum L_{\tilde{a}\tilde{a}}$) рассчитывается по формуле

$$\sum L_{\tilde{a}\tilde{a}} = A_u \times L_{cc} \times D_{\tilde{a}\tilde{a}} \times \alpha_u, \quad (2.8)$$

$A_u = 200$ единиц (по заданию)

$L_{\tilde{m}} = 300$ км. (по заданию)

$D_{\tilde{a}\tilde{a}} = 365$ дней (по заданию)

$\alpha_u = 0,87$

$$\sum L_{\tilde{a}\tilde{a}} = 200 \times 300 \times 365 \times 0,87 = 19053000 \text{ км.}$$

2.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживания предприятия

Корректирование нормативов трудоемкостей

При поточном методе производства ТО-1 и ТО-2 $K_M = 0,8 \dots 0,9$.

Для ТР величина K_M зависит от планируемого уровня механизации ТР.

Трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР, чел.ч:

$$t_{EO} = t_{EO}^H * K_2 * K_5 * K_M; \quad (2.9)$$

$$t_{\tilde{a}1} = t_{\tilde{a}1}^i * \hat{E}_2 * \hat{E}_5 * \hat{E}_i; \quad (2.10)$$

$$t_{\tilde{a}2} = t_{\tilde{a}2}^i * \hat{E}_2 * \hat{E}_5 * \hat{E}_i; \quad (2.11)$$

$$t_{\tilde{a}} = t_{\tilde{a}}^i * \hat{E}_1 * \hat{E}_2 * \hat{E}_3 * \hat{E}_4 * \hat{E}_5 * \hat{E}_i; \quad (2.12)$$

где t_{EO}^H , t_{TO-1}^H , t_{TO-2}^H , t_{TR}^H - исходные нормативы трудоемкостей ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР соответственно.

$$t_{\tilde{a}1} = 0,45 * 1,15 * 0,95 * 0,5 = 0,24 \text{ чел. час.}$$

$$t_{\tilde{a}1} = 3,4 * 1,15 * 0,95 * 0,5 = 1,85 \text{ чел. час.}$$

$$t_{\dot{\alpha} 2} = 14,5 * 1,15 * 0,95 * 0,5 = 7,92 \text{ чел. час.}$$

$$t_{\dot{\alpha} 0} = 8,5 * 1 * 1,15 * 0 * 0 * 0,95 * 0,5 = 4,64 \text{ чел. час.}$$

Определение годовых объемов работ по ТО и ТР

$$T_{\dot{\alpha} i} = \Sigma N_{\dot{\alpha} i} * t_{\dot{\alpha} i} ; \quad T_{\dot{\alpha} 1} = \Sigma N_{\dot{\alpha} 1} * t_{\dot{\alpha} 1} ; \quad T_{\dot{\alpha} 2} = \Sigma N_{\dot{\alpha} 2} * t_{\dot{\alpha} 2} \quad (2.13)$$

$$T_{\dot{\alpha} 0} = L_{\tilde{N}} * \alpha_{\dot{\alpha}} * t_{\dot{\alpha} 0} * A_E / 1000 . \quad (2.14)$$

где $\Sigma N_{\dot{\alpha} 1}^{\Gamma} = 31606, \Sigma N_{\dot{\alpha} 2}^{\Gamma} = 1540, \Sigma N_{\dot{\alpha} 0}^{\Gamma} = 66520$

A_E - число автомобилей в группе;

$$\alpha_{\dot{\alpha}} = 0,92$$

$$T_{\dot{\alpha} i} = 66520 * 0,24 = 15964 \text{ чел. час}$$

$$T_{\dot{\alpha} 1} = 31606 * 1,85 = 14471 \text{ чел. час}$$

$$T_{\dot{\alpha} 2} = 1540 * 7,92 = 12196 \text{ чел. час}$$

$$T_{\dot{\alpha} 0} = 300 * 0,92 * 4,64 * 200 / 1000 = 256 \text{ чел. час}$$

Общая трудоемкость всех видов ТО и ТР для всего АТП

$$T = T_{\dot{\alpha} i} + T_{\dot{\alpha} 1} + T_{\dot{\alpha} 2} + T_{\dot{\alpha} 0} , \quad (2.15)$$

$$T = 15964 + 14471 + 12196 + 256 = 42887 \text{ чел. час}$$

Годовой объем по самообслуживанию АТП

$$T_{\tilde{N}} = T * \frac{K_{\tilde{N}}}{100} , \quad (2.16)$$

где $K_{\tilde{N}}$ - объем работ по самообслуживанию предприятия, %.

$$K_{\tilde{N}} = 12\%$$

$$T_{\tilde{N}} = 42887 * 0,12 = 5146 \text{ чел. час}$$

Определение годовой обще парковой трудоемкости

Определение годовой обще парковой трудоемкости $\dot{O}_{\dot{\alpha}} (\Sigma \dot{O}_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}})$

$$\Sigma \dot{O}_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}} = \frac{\Sigma L_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}}}{1000} \times t_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}} , \quad (2.17)$$

$$\Sigma \dot{O}_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}} = \frac{19053000}{1000} \times 4,64 = 88405 \text{ чел. час}$$

Определение годовой трудоемкости ТО и ТР ($\dot{O}_{\dot{\alpha}^+}$)

$$\dot{O}_{\dot{\alpha}^+} = \Sigma \dot{O}_{\dot{\alpha} \dot{\alpha}} \times \tilde{N}_{\dot{\alpha}^+} , \quad (2.18)$$

где $\tilde{N}_{\dot{o}_i, \dot{o}_+}$ – доля трудоемкости $\dot{O}_{\dot{o}}$ выполняемая на данной зоне.

$$\sum \dot{O}_{\dot{o}} = 88405 \text{ чел. час}$$

$$\tilde{N}_{\dot{o}_i, \dot{o}_+} = 0.02$$

$$\dot{O}_{\dot{o}_i, \dot{o}_+} = 88405 \times 0.02 = 1768.1 \text{ чел. час}$$

2.3. Распределение годовых объемов работ по производственным зонам, участкам, цехам

Распределение трудоемкости ТР по агрегатам, системам и узлам представлено в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Распределение трудоемкости ТР по агрегатам

Наименование агрегатов, систем и узлов	ТР	
	%	чел. ч
Двигатель	20	9668,2
Система питания	4,5	2175,3
Сцепление	5	2417,1
Коробка передач	6	2900,5
Карданная передача		
Задний мост	6	2900,5
Передний мост и рулевое управление	7	3383,9
Ходовая часть	10	4834,1
Шины	4,5	2175,3
Тормозная система	14	6767,7
Система электрооборудования	9,5	4592,4
Кузов	11,5	5559,2
ИТОГО:	100	48341

Распределение работ по самообслуживанию АТП представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Распределение работ по самообслуживанию АТП

Виды работ	Самообслуживание	
	%	чел. ч
Электротехнические	25	2920
Ремонтно-строительные	6	217,2
Сантехнические	22	2569,6
Слесарные	16	1868,8
Выполняемые в ОГМ	69	8059,2
Медицинские	1	116,8
Жестяжные	4	467,2
Сварные	4	467,2
Механические	10	1168
Стальщики	10	1168
Кузнечные	2	233,6
Выполняемые в производственных цехах	31	3620,8
ИТОГО:	100	11680

2.4 Расчет технологически необходимой численности исполнителей

Расчет технологически необходимой численности исполнителей P_T рассчитывается по формуле

$$D_o = \frac{\dot{O}_{\phi^*}}{\hat{O}_i}, \quad (2.19)$$

где T_j – годовой объем работ (трудоемкость) объекта проектирования;

$\hat{O}_i$ – нормативный годовой фонд времени одного работающего при односменной работе.

$$\dot{O}_{\phi^*} = 1768.1 \text{ чел./часов}$$

$$\hat{O}_i = 2070 \text{ часов}$$

$$D_o = \frac{1768.1}{2070} = 0.85$$

$$D_o = 1 \text{ человек чел.час.}$$

Расчет численности штатных рабочих

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{\hat{O}_j}{\hat{O}_i}, \quad (2.20)$$

где $\hat{O}_i$ – эффективный годовой фонд времени рабочего.

$$\hat{O}_i = 1840 \text{ часов}$$

$$D_{\sigma\sigma} = \frac{1768.1}{1840} = 0.96$$

$$D_{\sigma\sigma} = 1 \text{ человек}$$

Расчет численности рабочих по зонам

($P_{\beta Ai}$) и общая численность кроме зоны ЕО представлена в табл. 2.3, по участкам в табл. 2.4

Таблица 2.3 - Численность рабочих по зонам ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО

Наименование зоны	Годовой фонд штатного времени, ч., $\Phi_{шт}$	Годовой фонд зоны (чел.-ч), ΣT_i	Коэффициент штатности, $P_{шт}$	Количество штатных рабочих $P_{шт}$	Количество явочных рабочих $P_{яв}$
Т О-1	1840	8466	0,93	4,6	5
Т О-2	1840	15086	0,93	8,2	8
Т Р	1840	48341	0,93	26,3	26
ИТОГ:		71893			39
ЕО	1860	25444	0,93	13,7	14

Таблица 2.4 - Численность рабочих по участкам (цехам)

Наименование участка (цеха)	Виды работ, выполняемых на участках	%от трудоемкости	Годовой фонд рабочего времени участка т.	Годовой фонд штатного рабочего времени участка,	Количество штатных рабочих, чел, $P_{шт}$	Коэффициент штатности, $\eta_{шт}$	Количество явочных рабочих, ч, $P_{яв}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Агригатный 1	Ремонт сцепления, карданной передачи, стояночной тормозной системы регулятора подъемного механизма	5	3594,7	1840	1,95	0,93	2

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Агрятный II	Ремонт рулевого управления, Переднего и заднего мостов, тормозных систем+4%от разборно сборочных работ.	10	7189,3	1840	3,91	0,93	4
Слесарно-механический	Слесарно-технические	11	7908,2	1840	4,3	0,93	4
Ремонт электрооборудования	Электротехнические	6	4313,6	1840	2,34	0,93	2
Аккумуляторный	Аккумуляторные + 1,5% от разборно-сборочных работ	2,5	1797,3	1820	0,99	0,92	1
Ремонт приборов системы питания	Ремонт приборов системы питания + 4% от разборно-Сборочных работ	8,5	6110,9	1820	3,36	0,92	3
Шинамонтажные	Шинамонтажные, Вулканизационные 4% от разборочно-сборочных работ	5	3594,7	1840	1,95	0,93	2
Кузнечно-рессорный	кузнечно-рессорные	3	2156,8	1820	1,19	0,92	1
Сварочно-жестяницкие	Медницкие, сварочные, жестяницкие	2	1437,9	1820	0,79	0,92	1
Арматурно-кузовные	Арматурно-кузовные	5,5	3954,1	1840	2,15	0,93	2
Моторный	Ремонт двигателя +3% сборочно-разборочных работ	10	7189,3		3,91	0,93	4
Обойный	Обойные	1,5	1078,4	1840	0,59	0,93	1
Малярный	Малярные	5	3594,7	1610	2,23	0,9	2
ОГМ(%от самообслуживания	Электротехнические, ремонтно-строительные, сантехнические, слесарные	69	8059,2	1840	4,38	0,93	4
ИТОГО:							33

Всего численность рабочих по зонам, участкам и цехам

$$\Sigma P_{\beta} = 39 + 33 = 72 \text{ ÷ } \text{чел.ч.}$$

Расчет численности рабочих по участкам (цехам) выполнен в соответствии с годовым объемом (трудоемкостью) работ всех зон: ТО-1, ТО-2 и ТР. Суммарная трудоемкость равна 42887 чел.ч.

Уборочно-моечные работы выполняются в отдельном корпусе ЕО и поэтому в расчете численности рабочих по участкам производственного корпуса не учитываются.

2.5 Расчет количества универсальных постов и линий обслуживания постов диагностики, постов текущего ремонта

Для специализированных постов диагностики Д1 и Д2 такт поста диагностики, мин

$$\tau_{\bar{A}1} = \frac{t_{\bar{A}1} \cdot 60}{D_{\bar{A}1}} + t_{\bar{I}} , \quad (2.21)$$

где $t_{\bar{D}}$ - трудоемкость диагностирования автомобилей, чел.ч;

$R_{\bar{D}}$ - количество рабочих на посту: $R_{\bar{D}}=1$;

t_{Π} - время установки и съема автомобиля с поста: $t_{\Pi} = 1...3$ мин.

Принимаем $t_{\Pi}=2$ мин.

Такт поста общей диагностики Д1

$$\tau_{\bar{A}1} = 0,4 \cdot 60 / 1 + 2 = 26 \text{ и } \bar{e} \bar{i} .$$

Так поста специализированной диагностики Д2

$$\tau_{\bar{A}2} = 1 \cdot 60 / 1 + 2 = 62 \text{ и } \bar{e} \bar{i} .$$

Ритм производства зоны диагностирования, мин

$$R_{\bar{A}} = \frac{T_{\bar{I}\bar{A}} \cdot 60}{N_{\bar{A}}^{\bar{N}}} , \quad (2.22)$$

где $T_{\text{ОБ}}$ – продолжительность работы зоны диагностирования, ч.: принимаем $T_{\text{ОБ}}=8$ ч;

$N_{\bar{D}}^{\text{C}}$ - количество диагностируемых автомобилей в сутки по Д1 и Д2.

Результаты расчет сводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Ритм зоны диагностирования

$N_{\bar{D}1}^{\text{C}}$	$N_{\bar{D}2}^{\text{C}}$	$R_{\bar{D}1}$	$R_{\bar{D}2}$
16,4	6,1	29,3	78,7

Число специализированных постов Д1 или Д2

$$X_{\bar{A}} = \frac{\tau_{\bar{A}}}{R_{\bar{A}} \cdot \eta_{\bar{E}}} \quad (2.23)$$

где $\eta_{\text{и}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста (0,75...0,9):
принимая $\eta_{\text{и}} = 0,8$.

Число специализированных постов Д1 или Д2 сводятся в таблицу 2.6

Таблица 2.6 - Число специализированных постов Д1 или Д2

Автомобиль	$\tau_{Д1}$	Число постов		$\tau_{Д2}$	Число постов	
		$X_{Д1}$			$X_{Д2}$	
		Расчетное	Принятое		Расчетное	Принято е
КамАЗ-55102	16.4	1,11	2	6,1	0.98	1

Ритм производства или доля времени работы зоны ТО на выполнение одного обслуживания, мин.

$$R = \frac{T_{\text{об}} \cdot 60 \cdot C_i}{N_i^c}, \quad (2.24)$$

где $T_{\text{об}}$ - продолжительность работы зоны в сутки, ч: принимаем $T_{\text{об}} = 8$ ч;

N_i^c - число обслуживаемых единиц подвижного состава в сутки;

C_i - число смен работы зоны.

$C_{\text{ЕО}} = 1$ смена.

$C_{\text{ТО1}} = 1$ смена.

$C_{\text{ТО2}} = 1,5$ смена.

Таблица 2.7 - Ритм работы зон ТО

Автомобиль	Зона ЕО		Зона ТО-1		Зона ТО-2	
	$N_{\text{ЕО}}^c$	$R_{\text{ЕО}}$	$N_{\text{ТО1}}^c$	$R_{\text{ТО1}}$	$N_{\text{ТО2}}^c$	$R_{\text{ТО2}}$
КамАЗ-55102	218,1	2,2	10,4	46,15	5	144

Такт поста, или время обслуживания автомобиля на данном посту, мин

$$\tau = \frac{t_i \cdot 60}{P_{\text{п}}} + t_{\text{п}}, \quad (2.25)$$

где t_i - трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемых на

посту, чел.ч;

P_{Π} - среднее число рабочих на одном посту: $P_{\Pi} = 1$

Принимаем $D_{f \text{ } \dot{o}i1} = 3 \div \dot{a}\ddot{e}$

$$D_{f \text{ } \dot{o}i2} = 3 \div \dot{a}\ddot{e}$$

$$D_{f \text{ } \dot{o}D} = 3 \div \dot{a}\ddot{e}$$

$$D_{f \text{ } \dot{A}i} = 2 \div \dot{a}\ddot{e}$$

$$t_{\Pi} - (t_{\Pi} = 1 \dots 3 \text{ мин.})$$

Принимаем $t_{\Pi} = 2$ мин.

Такт постов зон ТО приведен в таблице 2.8

Таблица 2.8 - Такт постов зон ТО

Автомобиль	Зона ЕО		Зона ТО-1		Зона ТО-2	
	t'_{EO}	τ_{EO}	t'_{TO1}	τ_{TO1}	t'_{TO2}	τ_{TO2}
КамАЗ-55102	0,26	9,8	1,58	33,6	6,9	140

Число постов в зонах ЕО и ТО1:

$$X_{TOi} = \frac{\tau_i}{R_i},$$

Число постов зон ТО-1 и ЕО приведены в таблице 2.9

Таблица 2.9 - Число постов зон ТО-1 и ЕО

Автомобиль	R TO1	τ TO1	Число постов		R TO1	τ TO1	Число постов	
			X_{EO}				X_{TO1}	
			Расчетное	Принятое			Расчетное	Принятое
КамАЗ-55102	2,2	9,8	4,5	5	46,15	33,6	0,7	1

При определении числа постов ТО-2 учитываются сопутствующие работы ТР и неравномерность загрузки поста:

$$X_{\dot{a}2i} = \frac{\tau_i}{R_i \cdot \eta_{\dot{E}}} , \quad (2.26)$$

где η_{Π} - коэффициент использования рабочего времени поста:

$\eta_{\Pi} = (0,85 \dots 0,9)$, принимаем $\eta_{\Pi} = 0,85$

Число постов зон ТО-2 приведенны в таблице 2.10

Таблица 2.10 - Число постов зон ТО-2

Автомобиль	R_{TO2}	τ_{TO2}	Число постов	
			X_{TO2}	
			Расчетное	Принятое
КамАЗ-55102	144	140	1,1	2

Расчет числа постов для текущего ремонта

Число постов ТР

$$X_{TPi} = \frac{T_{\Pi} \cdot K_{TP} \cdot \varphi}{D_{РАБ.Г} \cdot T_c \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}}, \quad (2.27)$$

где T_{Π} - суммарная трудоемкость работ на постах ТР, чел. -ч;

K_{TP} - коэффициент учета объема работ на постах ТР в наиболее загруженную смену (обычно $K_{TP} = 0,6 \dots 0,8$): $K_{TP} = 0,7$

φ - коэффициент учета неравномерного поступления автомобилей на посты ТР: $\varphi = 1,2 \dots 1,5$;

$D_{РАБ.Г}$ - число рабочих дней в году: $D_{РАБ.Г} = 305$ дней

T_c - продолжительность рабочей смены, ч: $T_c = 8$ ч.

η_{Π} - коэффициент использования рабочего времени: $\eta_{\Pi} = 0,85$.

Число постов зоны ТР приведены в таблице 2.11

Таблица 2.11 - Число постов зоны ТР

Автомобиль	T_{Π}	Число постов	
		X_{TP}	
		Расчетное	Принятое
КамАЗ-55102	32551	4,76	5

Определение числа постов ожидания

Число постов ожидания для ЕО - 15... 20% часовой программы ЕО

$$X_{Ai-i.E} = \frac{0,15 \cdot N_{Ai}^{\tilde{N}}}{8 \cdot \tilde{N}}, \quad (2.28)$$

где C - число смен работы зоны ЕО: принимаем $C = 1$ смену.

Число постов ожидания для ТО-1 - 10...15% сменной программы зоны

ТО-1

$$X_{\ddot{\alpha}-1-i \cdot E} = 0,1 \cdot N_{\ddot{\alpha}-1}^{\tilde{N}}, \quad (2.29)$$

Число постов ожидания для ТО-2 - 30... 40% сменной программы зоны
ТО2

$$X_{\ddot{\alpha}-2-i \cdot E} = 0,4 \cdot N_{\ddot{\alpha}-2}^{\tilde{N}}, \quad (2.30)$$

Число постов ожидания для ТР - 20... 30% числа постов зоны ТР

$$X_{\ddot{\alpha}-i \cdot E} = 0,3 * X_{\ddot{\alpha}}^{\tilde{N}}, \quad (2.31)$$

Таблица 2.12 - Число постов ожидания

Автомобиль	N^C_{EO}	Число постов		N^C_{TO-1}	Число постов	
		$X_{EO-OЖ}$			$X_{TO-1-OЖ}$	
		Расчетное	Принятое		Расчетное	Принятое
КамАЗ-55102	218,1	4,09	5	10,4	1,04	2

Продолжение таблицы 2.12

Автомобиль	$N_{ТО-2}^C$	Число постов		X_{TP}	Число постов	
		$X_{ТО-2-ОЖ}$			$X_{TP-ОЖ}$	
		Расчетное	Принято		Расчетное	Принятое
КамАЗ-55102	5	2	2	5	1,5	2

Таблица 2.13 - Сводная таблица расчета числа постов

Наименование	Число рабочих	Число постов
ЕО	5	5
ТО-1	1	2
ТО-2	2	2
ТР	5	2

2.6 Определение площадей производственных помещений

Площадь зон ТО и ТР рассчитывается аналитически, м²:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi}, \quad (2.32)$$

где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобиля (по габаритным размерам), м²;

$$f_a = L \cdot H, \quad (2.33)$$

где L - длина автомобиля, м;

H - ширина автомобиля, м.

X – число рабочих постов и ожидания в зоне

K_{Π} - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования $K_{\Pi} = 4,5$.

Расчет площадей зоны ТО и ТР автомобилей представлен в таблице 2.14

Таблица 2.14 - Площадь зон ТО и ТР

Автомобиль	L	H	f_a	F_{TO1}	F_{TO2}	F_{TP}
КамАЗ-55102	11,4	2,47	28,14	379,8	506,52	886,41

Число автомобиле-мест хранения

$$A_{\tilde{N}O} = A_E - (A_{ED} + X_{OD} + X_{IA} + K_O + X_I) \quad , \quad (2.34)$$

где A_{KP} - число автомобилей на капитальном ремонте;

X_{TP} - число постов ТР;

X_{OB} - число постов ТО;

K_X - коэффициент учета степени использования постов ТО под хранение автомобилей: $K_X = 1$;

X_{II} - число постов ожидания

$$A_{\tilde{N}O} = 200 - (0 + 5 + 3 + 1 + 8) = 183 \text{ авто/мест}$$

Площадь стоянки

Площадь стоянки определяется по формуле

$$F_C = A_{CT} \cdot f_a \cdot q \quad , \quad (2.35)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане по габаритным размерам, m^2 ;

q - коэффициент удельной площади на одно автомобиле-место, равный 2,5...3.

$$F_{\tilde{N}} = 183 \cdot 28,14 \cdot 3 = 15448,8 \text{ } m^2$$

Таблица 2.15 - Площадь производственного корпуса

Наименование	Площадь, м ²
Зона ТО-1	380
Зона ТО-2	506
Зона ТР	886
Всего F _{РАСЧ}	1772

Отклонение принятой в проекте площади производственного корпуса (F_{ПР}) от общей расчетной (F_Р) составляет:

$$z = (F_{ПР} - F_{Р}) / F_{Р} \cdot 100, \quad (2.36)$$

$$F_{ПР} = A \cdot B, \quad (2.37)$$

где А, В - принятые длина и ширина производственного корпуса, с учетом сетки колонн габаритные размеры корпуса принимаем: $\hat{A} = 54 \text{ м}$ $\hat{B} = 36 \text{ м}$

$$F_{\hat{ПР}} = 54 \cdot 36 = 1944 \text{ м}^2$$

$$Z = (1944 - 1772) / 1772 \cdot 100 = 3 \%$$

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПОДЪЕМНИКА

3.1 Назначение и описание работы модернизированного подъемника

Рассматриваемый подъемный механизм необходим для выполнения работ по подъему-опусканию транспортного средства КамАЗ – 55102 (при задачах ТО-1 и ТО-2). Конструкция подъемника и наличие четырех стоек и гидроцилиндров позволяют достичь плавного перемещения кареток. Для обеспечения включения гидроцилиндров есть бак с маслом, а управление подъемником выполняется, за счет кнопочной станции с возможностью активации электрогидравлического привода четырех стоек.

Когда каретки опускаются вниз, осуществляется заезд транспортного средства на подъемник (при этом основание должно находиться на уровне с полом, чтобы колеса автомобиля не были задеты – они располагаются четко между лапами каретки). Следующим этапом идет поднятие вверх каретки, для поднятия автомобиля на требуемую в данном случае высоту. Эта задача выполняется через нажатие кнопки стационарной станции подъемника, а после подъема транспортного средства – требуется сделать упоры сзади и спереди автомобиля (исходя из правил безопасности).

Отдельно стоит отметить, что проверка и оценка подъемника проводятся независимо от сроков его эксплуатации и технических характеристик. Согласно требованиям безопасности, внешний осмотр подъемного механизма должен быть выполнен ежедневно до начала работ.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Подъемник		
Разработ.	Хакимзянов РА						
Проверил	КалимуллинМ						
Н.контр.	КалимуллинМ						
Утв.	Адигамов НР				КГАУ, каф.ЭРМ, грБ272-07у		
					Лит.	Лист	Листов
						1	15

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

В каждом конкретном случае необходимо использовать такие универсальные агрегаты, которые могут существенно повысить производительность при меньших эксплуатационных затратах.

3.2 Расчет гидропривода

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

В таблице 3.1 приведены данные по рабочим жидкостям для гидросистем. Речи идет о популярных минеральных маслах или синтетических жидкостях.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

Таблица 3.1 - Основные характеристики применяемой жидкости в гидроприводе

Марка рабочей жидкости	Плотность, ρ , кг/м ³	Кинематическая вязкость, ν , при температуре +50 °С	Диапазон рекомендуемых температур, °С
ВМГЗ	865	10	-50 ... +50

Определение сил трения в конструктивных элементах

Предварительное значение шага однорядной цепи определяется (в мм) по формуле:

$$P' = 4,5(T_1)^{1/3} \quad (3.1)$$

$$P' = 4,5(18,56)^{1/3} = 15,56.$$

Полученные значения шага определяют до ближайшего по стандарту и находят (см. таб. 3.1) значение площади проекции опорной поверхности шарнира однорядной цепи, соответствующей этому шагу.

Число зубьев ведущей звездочки для передач, у которых $u \leq 5$ определяют по эмпирической формуле:

$$Z_1 = 29 - u$$

(3.2)

где b – ширина поршневого кольца, мм;

Принимаем $Z_1 = Z_2 = 28$

Определение давления в шарнире цепи производится по формуле:

$$\sigma = \frac{K_{\Sigma} \cdot F_t}{A \cdot m_p} \quad (3.3)$$

где A - площадь проекции опорной поверхности шарнира однорядной цепи, мм² (см. табл. 1);

Определение силы противодействия

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

K_{Σ} - коэффициент, учитывающий условия эксплуатации цепи,

$$K_{\Sigma} = K_d \cdot K_a \cdot K_n \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{реж}} \quad (3.4)$$

где K_d - коэффициент динамичности нагрузки, $K_d = 1$ при нагрузке без толчков и ударов (ленточные и цепные транспортеры, вентиляторы);

$K_d = 1,2 \dots 1,5$ при нагрузке с ударами небольшой интенсивности (компрессоры, автоматические печи, металлорежущие станки), $K_d = 1,6 \dots 1,9$ при нагрузке с сильными ударами (прессы, дробилки, прокатные станы, вибраторы);

K_a - коэффициент межосевого расстояния;

Подбираем подшипник по динамической нагрузке, так как частота вращения кольца $n > 1$ об/мин.

Расчет эквивалентной нагрузки для подшипника 80204.

$$P_{\text{экв}} = V \cdot F_r \cdot K_b \cdot K_T, \quad (3.5)$$

где V - коэффициент. При вращении внутреннего кольца $V = 1$;

F_r - радиальная нагрузка;

K_b - коэффициент безопасности, $K_b = 1,2$;

K_T - температурный коэффициент, $K_T = 1,05$.

$$P_{\text{экв}} = 1 \cdot 35000/4 \cdot 1,2 \cdot 1,05 = 11025 \text{ Н.}$$

$$L = (C / P_{\text{экв}})^m, \quad (3.6)$$

где m - показатель долговечности подшипника, для шариковых подшипников $m = 3$;

C - динамическая грузоподъемность, $C = 225000 \text{ Н.}$

$$L = (225000 / 11025)^3 = 8.49 \text{ млн. об.}$$

Долговечность подшипника в часах:

$$L_n = 10^6 \cdot L / 60 \cdot n, \quad (3.7)$$

$$L_n = 10^6 \cdot 8.49 / 60 \cdot 60 = 8490000 \text{ ч.}$$

$$R = R_0 \cdot \sqrt{\frac{25 + 0,4 \cdot 4,2}{25 - 1,3 \cdot 4,2}} = 65, \text{ мм.}$$

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Диаметр оси определяют из расчёта на срез по формуле:

$$\tau_{cp} = \frac{P}{\pi d_u^2 / 4} \leq [\tau_{cp}], \quad (3.8)$$

где τ_{cp} - напряжение на срез;

$[\tau_{cp}]$ - допускаемое напряжение на срез;

d_u - диаметр оси, мм;

P - Сила действующая на ось.

Силу действующую на ось принимаем $P = 35000/2 = 17500 \text{ Н}$.

Требуемый диаметр оси определится по формуле:

$$d_u = 1.13 \sqrt{\frac{P}{[\tau_{cp}]}}. \quad (3.9)$$

Подставив значения получим:

$$d_o = 1.13 \sqrt{\frac{17500}{250}} = 9.45.$$

Принимаем диаметр оси из конструктивных соображений 18мм

3.3 Расчет составляющих гидравлической системы

Выбор насоса

Силу действующую на ось принимаем $P = 35000/2 = 17500 \text{ Н}$.

Требуемый диаметр оси определится по формуле:

$$d_u = 1.13 \sqrt{\frac{P}{[\tau_{cp}]}}. \quad (3.10)$$

Подставив значения получим:

$$d_o = 1.13 \sqrt{\frac{17500}{250}} = 9.45.$$

Принимаем диаметр оси из конструктивных соображений 18мм

Принимаем шестерённый насос.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин.

Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата. формулы по расчету технологических компенсаторов справедливы. Необходимое число транспортных средств для обслуживания одного технологического агрегата упрощенно.

Для упрощения предполагают, что вместимости бункера и кузова транспортного средства равны. Если технологический материал выгружают в кузов идущего рядом транспортного агрегата, то кузов рассматривают как бункер. Указанные ранее задачи технического и других видов обслуживания при организации работы агрегатов решают, используя соответствующие методы технической эксплуатации. Формулы используют в дальнейшем при изложении интенсивных технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата. Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

3.4 Инструкция по охране труда при работе с подъемником

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия:

_____ / _____ /

«11» января 2021г.

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда при эксплуатации подъемника для автомобилей

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Широкое применение комбинированных и универсальных агрегатов перспективное направление механизации сельского хозяйства. Умелое использование таких агрегатов способствует повышению производительности труда и урожайности сельскохозяйственных культур при меньших затратах используемых ресурсов.

Комбинированные агрегаты составляют путем соединения в агрегате нескольких рядов разнотипных машин культиваторы и бороны, культиваторы и сеялки и т. д.; закрепления нескольких разнотипных рабочих органов на одной раме в технологической последовательности, культиваторные лапы и катки и т.д.; создания отдельных комбинированных рабочих органов для выполнения нескольких операций типа лапы-сошника, который одновременно рыхлит почву и высевает семена на заданную глубину.

Принцип работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата ширина захвата, с тракторами типа примерно такой же и предназначен для подготовки почвы под посев озимых без оборота пласта. Комбинированный агрегат ширина захвата, с трактором класса предназначен для предпосевной обработки почвы и выполняет за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Аналогично работают и комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы ширина захвата, с тракторами класса ширина захвата с тракторами типа. Для предпосевной обработки тяжелых почв и посева зерновых культур с внесением минеральных удобрений используют комбинированные агрегаты с шириной захвата, которые с тракторами типа. Комбинированный агрегат с активными рабочими органами используют для предпосевной обработки тяжелых почв под посев озимых культур с тракторами типа при ширине захвата.

Из-за увеличения вероятности отказа при большом числе машин; уменьшение маневренности, особенно агрегатов, составляемых из обычных одно-операционных машин. Комплектуют комбинированные агрегаты с учетом условий работы, чтобы свести к минимуму влияние отмеченных отрицательных факторов.

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Требуемое число транспортных и других вспомогательных агрегатов *и* в составе определяют на основании формул. С учетом этих соотношений формулы по расчету технологических компенсаторов справедливы. Необходимое число транспортных средств для обслуживания одного технологического агрегата упрощенно.

Разработал:

Хакимзянов Р.А.

Согласовано: Специалист службы ОТ

3.5 Физическая культура на производстве

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов. Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

3.6 Расчет технико-экономических показателей подъемника и их сравнение

Исходные данные для расчета технико-экономических показателей представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Исходные данные расчета экономических показателей

Наименование показатели	Исходный вариант	Проектируемый вариант
1. Масса конструкции, кг	11650	12650
2. Балансовая стоимость, руб.	68000	64400
3. Грузоподъемность, кг	20000	20000
4. Количество обслуж. персонала, чел.	2	2
5. Тарифная ставка, руб/час.	75	75
6. Норма амортизации, %.	14,2	14,2
7. Годовая загрузка, час.	1500	1500
8. Норма затрат на ремонт и ТО, %	7,1	7,1

За исходный вариант взят подъемник, ориентировочная цена 68000 руб., Сб1=68000 руб.

Определим часовую производительность по формуле:

$$W_{\div} = \frac{60 \cdot r}{t}, \quad (3.15)$$

где r – коэффициент использования рабочего времени смены, $r = 0,9$;

t_n – время одного рабочего цикла, час.

$$W_{\div 1} = \frac{60 \cdot 0,9}{145} = 0,372 \text{ шт./ч},$$

$$W_{\div 2} = \frac{60 \cdot 0,9}{125} = 0,432 \text{ шт./ч}.$$

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Фондоемкость процесса вычисляется по выражению:

$$F_{\text{ф}} = \frac{\tilde{N}_{\text{ф}}}{W_{\text{ф}} \cdot \tilde{\alpha}_{\text{ф}}}, \quad (3.16)$$

где $\tilde{N}_{\text{ф}}$ - балансовая стоимость оборудования, варианта;

$T_{\text{год}}$ - годовая загрузка, час.

$$F_{\text{ф1}} = \frac{68000}{0,372 \cdot 1500} = 121,86 \text{ шт./год.},$$

$$F_{\text{ф2}} = \frac{64400}{0,432 \cdot 1500} = 99,38 \text{ шт./год.}$$

Трудоемкость процесса определяется по зависимости:

$$\tilde{\alpha}_{\text{ф}} = \frac{\tilde{I}_{\text{ф}}}{W_{\text{ф}}}, \quad (3.17)$$

где $P_{\text{ф}}$ - число обслуживающего персонала, чел.

$$\tilde{\alpha}_{\text{ф1}} = \frac{2}{0,372} = 5,376 \text{ чел./шт.},$$

$$\tilde{\alpha}_{\text{ф2}} = \frac{2}{0,432} = 4,63 \text{ чел./шт.}$$

Эксплуатационные затраты определяются по формуле:

$$S_{\text{эк}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{тоир}} + A + C_{\text{пр}}, \quad (3.18)$$

где $C_{\text{зп}}$ - затраты на заработную плату, руб./ед;

$C_{\text{тоир}}$ - затраты на ТО и ремонт, руб./ед;

A - амортизационные отчисления, руб./ед;

$C_{\text{пр}}$ - прочие затраты (5% от суммы затрат).

Заработанная плата определяется по следующей формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ф}}, \quad (3.19)$$

где $Z_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка рабочего, руб./час.

$$C_{\text{зп1}} = 85 \cdot 5,376 = 403,2 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп2}} = 85 \cdot 4,63 = 347,25 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ТО и ремонт определяется по формуле:

$$\tilde{N}_{\text{ф}} = \frac{\tilde{N}_{\text{ф}} \cdot H_{\text{ф}}}{100 \cdot W_{\text{ф}} \cdot \tilde{I}_{\text{ф}}}, \quad (3.20)$$

где $C_{бi}$ - балансовая стоимость приспособления, руб;
 H_i - норма отчисления на ТО и ремонт, %
 $W_{чi}$ - часовая производительность подъемника, ед/час;
 $T_{годi}$ - годовая наработка оборудования, час.

$$\tilde{N}_{\partial i \partial 1} = \frac{68000 \cdot 7,1}{100 \cdot 0,372 \cdot 1500} = 8,65 \text{ } \partial \acute{o} \acute{a} . / \acute{a} \ddot{a} . ,$$

$$\tilde{N}_{\partial i \partial 2} = \frac{64400 \cdot 7,1}{100 \cdot 0,432 \cdot 1500} = 8,9 \text{ } \partial \acute{o} \acute{a} . / \acute{a} \ddot{a} .$$

Амортизационные отчисления вычисляются по выражению:

$$\dot{A}_i = \frac{\tilde{N}_{\acute{a} i} \cdot a}{100 \cdot W_{\acute{c} i} \cdot \dot{O}_{\acute{a} \ddot{a}}}, \quad (3.21)$$

где $C_{бi}$ -, балансовая стоимость приспособления, руб.;;
 a - норма амортизации, %;
 $W_{ч}$ - часовая производительность, ед/час;
 $T_{год}$ - годовая загрузка оборудования, час.

$$\dot{A}_1 = \frac{68000 \cdot 14,2}{100 \cdot 0,372 \cdot 1500} = 17,3 \text{ } \partial \acute{o} \acute{a} . / \acute{a} \ddot{a} .$$

$$\dot{A}_1 = \frac{64400 \cdot 14,2}{100 \cdot 0,432 \cdot 1500} = 14,1 \text{ } \partial \acute{o} \acute{a} . / \acute{a} \ddot{a} .$$

Эксплуатационные затраты будут равны:

$$S_{\text{эксп.1}} = (403,2 + 8,65 + 17,3) 1,05 = 450,6 \text{ руб/ед.}$$

$$S_{\text{эксп.2}} = (347,25 + 8,9 + 14,1) 1,05 = 388,76 \text{ руб/ед.}$$

Приведенные затраты определяются по зависимости:

$$S_{ni} = S_{\text{эксп } i} + E_n K_y, \quad (3.22)$$

где E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;
 K_y - удельные капитальные вложения (фондоемкость процесса)

$$S_{n1} = 450,6 + 0,25 \cdot 121,86 = 481,1 \text{ руб/ед.}$$

$$S_{n2} = 388,76 + 0,25 \cdot 99,38 = 413,6 \text{ руб/ед.}$$

Годовая экономия определяется по следующей формуле:

$$\dot{\mathcal{E}}_{\text{год}} = (S_{\text{эксп.1}} - S_{\text{эксп.2}}) \cdot W_{ч} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.23)$$

					ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (481,1 - 413,6) \cdot 0,432 \cdot 1500 = 43740 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - E_{\text{н}} \Delta K, \quad (3.24)$$

где $E_{\text{н}}$ - нормативный коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений;

ΔK - дополнительные капитальные вложения, руб.

$$E_{\text{год}} = 43740 - 0,15 \cdot 64400 = 34080 \text{ руб.}$$

При таком экономическом эффекте срок окупаемости капитальных вложений будет равен:

$$\dot{O}_{i\hat{e}} = \frac{\Delta \hat{E}}{A_{\hat{a}\hat{a}}}, \quad (3.25)$$

где ΔK - дополнительные капитальные вложения, руб;

$E_{\text{год}}$ - годовой экономический эффект, руб.

$$\dot{O}_{i\hat{e}} = \frac{64400}{34080} = 1,89 \text{ год}$$

Таблица 3.7 – Техничко-экономические показатели эффективности конструкции

Наименование показателя	Исходный вариант	Проект Вариант
1. Часовая производительность, ед./час	0,372	0,432
2. Фондоемкость процесса, руб./ед.	121,86	99,38
3. Трудоемкость процесса, чел.-час/ед	5,376	4,63
4. Уровень эксплуатационных затрат, руб/ед.	450,6	388,76
5. Уровень приведенных затрат, руб/ед.	481,1	413,6
6. Годовая экономия, руб.	-	43740
7. Годовой экономический эффект, руб.	-	34080
8. Срок окупаемости, лет	-	1,89

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на основании выполненных расчётов производственной программы по ТО и ТР подвижного состава подобрано высокопроизводительное оборудование, определены необходимые производственные площади и выполнена технологическая планировка главного производственного корпуса с учётом применения прогрессивных форм организации труда.

Проведен экономический анализ целесообразности реконструкции автотранспортного предприятия. Срок окупаемости капитальных вложений – менее двух лет.

Применение универсальных агрегатов. Универсальными называют агрегаты, выполняющие несколько разных технологических операций, разделенных во времени, путем замены рабочих органов на общей раме или путем раздельного включения разнотипных рабочих органов, постоянно закрепленных на раме. В первом случае основное преимущество универсальных агрегатов заключается в меньшей металлоемкости операций, однако периодическая замена рабочих органов связана с дополнительными потерями времени смены. Отмечены также дополнительные организационные трудности, связанные с качественным хранением сменяемых рабочих органов.

Во втором случае при комплектовании потери времени меньше. Основной недостаток таких агрегатов необходимость перемещения по полю выключаемых на данной операции рабочих органов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов А.П. «Экономика, организация, планирование автомобильного транспорта» - М. Транспорт. 1999г.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: «Машиностроение», 1980.
3. Борисенко В.А. Техническая эксплуатация и ремонт машин. Курс лекций - Красноярск: СибГТУ, 2005. -621.
4. Борисов В.М. «Экономика, организация, планирование автомобильного транспорта. Учебное пособие по курсовому проекту»- М. Транспорт. 1997г.
5. Верещак В.П., Абелевич Л.А. Проектирование автотранспортных предприятий: Справочник инженера.-М.: Транспорт, 1973.-328 с.
6. Давидович Проектирование предприятий. – М.:Транспорт, 1984. – 251 с
7. Дунаев П.Ф. «Детали машин» Высшая школа. 1990г.
8. Карташёв В.П. «Технологическое проектирование АТП». Транспорт, 1981г.
9. Клейнер Б.С., Тарасов В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Организация и управление. – М.: Транспорт, 1996.-236 с.
10. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. – М.: Инфра-М, 2009.-178 с.
11. Коган Э.И., Хайкин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1984.
12. Крамаренко Г.В., Барашаков Н.В. Техническое обслуживание автомобилей – М.: Кнорус, 2012.-368 с.
13. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на авторемонтных предприятиях. М.: Транспорт, 1990.
14. Малышев Б.А. Справочник технолога авторемонтного

производства. – М.: Транспорт, 1977.-431 с.

15. Никитин О.Ф., Холин Г.И. «Объемные гидравлические и пневматические приводы» -М.: Машиностроение, 1991 г.-269 с.

16. Постановление Правительства РФ № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС» // Нормативные правовые акты. Гражданская оборона. Предупреждение и ликвидация ЧС природного и технического характера. – Красноярск, СибГТУ, 2008.

17. Потехина Е.В. «Экономическая оценка мероприятий: методические указания для выполнения экономических расчетов дипломных проектов». – Красноярск, СибГТУ, 2008.

18. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомоб.-дор. вузов.- М.:Транспорт, 1985.

19. Семенов Н.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. М.: Транспорт, 1987.

20. Суханов Б.Н., Борzych И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию.- М.: Транспорт. 1991.-158 с.

21. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и технического характера» // Нормативные правовые акты. Гражданская оборона. Предупреждение и ликвидация ЧС природного и технического характера. – Красноярск, СибГТУ, 2010.- с. 6-14.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Инв. № подл.			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание									
				Документация											
			00.00.00.СБ	Сборочный чертеж	1										
			00.00.00.ПЗ	Пояснительная записка	1										
				Сборочные единицы											
		1	01.01.00	Стойка	1										
				Детали											
		2	00.00.01	Каретка	4										
		3	00.00.02	Крышка	4										
		4	00.00.03	Основание	2										
				Стандартные изделия											
		5		Болт М16 ГОСТ 7793-70	16										
		6		Болт М20 ГОСТ 7793-70	32										
		7		Болт М24 ГОСТ 7793-70	16										
		8		Гайка М16 ГОСТ 5917-70	16										
		9		Гайка М20 ГОСТ 5917-70	32										
		10		Шайба 16.01 ГОСТ 9649-78	16										
		11		Шайба 20.01 ГОСТ 9649-78	32										
		12		Шайба 24.01 ГОСТ 9649-78	16										
		13		Гидроцилиндр 1х80х400											
				ОСТ 29.3.2. 023	1										
ВКР.35.03.06.468.21.00.00.00.СП															
Изм. / Лист		№ докум.		Подп.		Дата				Лит.		Лист		Листов	
Разраб.		Хакимзянов Р.А.		Хак						4		д		п	
Пров.		Калимуллин М.Н.		МН										1	
Н.контр.		Калимуллин М.Н.		МН											
Утв.		Адигамов НР		НР											
Подъемник												Казанский ГАУ каф.ЭиРМ, гр.Б272-07ч			

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
		A1			01.01.00.СБ	Сборочный чертеж		
						Детали		
Справ. №	A3	1	01.01.01	Основание	1			
	A3	2	01.01.02	Швеллер	1			
	A3	3	01.01.03	Каретка	1			
	A3	4	01.01.04	Крышка	1			
		5	01.01.05	Направляющая	2			
		6	01.01.06	Планка	1			
					Стандартные изделия			
Взам. инв. №		7		Гидроцилиндр	1			
				ОСТ 22-1417-79				
		8		Шпилька М20х2	8			
				ГОСТ 1759.4-87				
		9		Болт М14х1.5	4			
				ГОСТ 1759.4-87				
				Гайки ГОСТ 1759.3-83				
		10		М20х2	8			
		11		М14х1.5	4			
		12		Шайба $\phi 20$	8			
				ГОСТ 9649-78				
	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Инв. № подл.	
						ВКР.35.03.06.468.21.01.01.00.СБ Стойка Сборочный чертеж Копировал Лит. Лист Листов Д П 1 Казанский ГАУ каф.ЭиРМ, гр.Б272-07у Формат А4		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Хакимзянов Р.А.	каф					
Пров.		Калимуллин М.Н.	ЭиРМ					
Н.контр.		Калимуллин М.Н.	ЭиРМ					
Утв.		Абигамаев НР	ЭиРМ					



СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Хакимзянов Р А
Подразделение	Эксплуатация и ремонт машин
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	2021_Хакимзянов_PA_350306_Калимуллин
Название файла	2021_Хакимзянов_PA_350306_Калимуллин.doc
Процент заимствования	37.36 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.76 %
Процент оригинальности	61.88 %
Дата проверки	15:33:33 28 февраля 2021г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирования eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирования Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Переводные заимствования
Работу проверил	Калимуллин Марат Назипович ФИО проверяющего
Дата подписи	03.03.21 Подпись проверяющего

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



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

Отзыв

на выпускную квалификационную работу студента группы Б272-07у ИМиТС Казанского ГАУ Хакимзянова Р.А., выполненный на тему «Совершенствование технического сервиса грузовых автомобилей с разработкой подъемника»

Важнейшими направлениями совершенствования ТО и ремонта автомобилей являются применение прогрессивных технологических процессов; совершенствование организации и управления производственной деятельностью; реконструкция действующих предприятий технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности по видам работ.

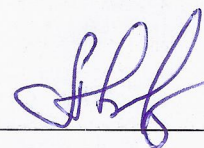
Поэтому проектирование технического обслуживания и ремонта автомобилей является актуальным.

В период написания выпускной квалификационной работы Хакимзянов Р.А. проявил инженерное умение и самостоятельность при решении важных задач в области агроинженерии. Он умело пользовался справочной и научно-технической литературой, проявил настойчивость и старание при решении поставленной задачи.

Выполненная автором квалификационная работа показывает, что он вполне готов к самостоятельному решению инженерных задач, в достаточной степени владеет методами изучения сложных систем и процессов.

На основании изложенного считаю, что автор выпускной квалификационной работы Хакимзянов Р.А. заслуживает присвоения ему квалификации бакалавра по направлению «Агроинженерия».

Руководитель выпускной квалификационной работы, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин



М.Н. Калимуллин

С отзывом ознакомлен и согласен

Хакимзянов Р.А.

09.03.2021

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Хасангулова Р.А.

Направление Агротехника

Профиль Технический сервис ВПК

Тема ВКР Совершенствование технического сервиса
грузовых автомобилей с роботизированным

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 65 страниц, в т.ч. пояснительная записка 58 стр.; включает: таблиц 22, рисунков и графиков 6, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 29 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема 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 имеют практическую значимость

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции ОК-1	отриц
Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции ОК-2	отриц
Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности ОК-3	хор
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ОК-4	хор
Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия ОК-5	хор
Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОК-6	хор
Способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7	отриц
Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ОК-8	отриц
Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций ОК-9	хор
Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1	отриц
Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-2	отриц
Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию ОПК-3	отриц
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена ОПК-4	отриц
Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали ОПК-5	отриц
Способность проводить и оценивать результаты измерений ОПК-6	отриц
Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами ОПК-7	хор
Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы ОПК-8	хор
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов ОПК-9	отриц
Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок ПК-8	отриц

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	хор
Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами ПК-10	отл
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	отл
Средняя компетентностная оценка ВКР	отл

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил данную компетенцию на высоком уровне. Он может применять (использовать) её в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями и умениями по всем аспектам данной компетенции. Владеет полными навыками применения данной компетенции в производственных и (или) учебных целях.

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

«Удовлетворительно» – студент не полностью освоил компетенцию. Он достаточно эффективно применяет освоенные знания при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам данной компетенции.

«Неудовлетворительно» – студент не освоил или находится в процессе освоения данной компетенции. Он не способен применять знания, умение и владение компетенцией как в практической работе, так и в учебных целях.

7. Замечания по ВКР

1. При проведении технологических расчетов по техническому обслуживанию автомобилей желательно брать несколько марок автомобилей.
2. В пояснительной записке не приведена ведомость технологического оборудования
3. Из описания приведена работа конструкции не понятно как происходит фиксация автомобиля в заданном состоянии

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает)
предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор
Хаммизов Р.А. достойн (не достойн) присвоения
квалификации «бакалавр»

Рецензент:

к.и.н. доцент проф. Т.А. Яку 8 / Синицина С.А.
учёная степень, ученое звание подпись Ф.И.О

«09» марта 2021 г.

С рецензией ознакомлен*

Хаммизов Р.А. / Хаммизов Р.А. /
подпись Ф.И.О

«09» марта 2021 г.

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