

**ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса**

Направление: 35.03.06– Агроинженерия

Профиль: Технический сервис в АПК

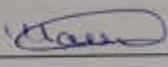
Кафедра «Техносферная безопасность»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА**

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Проект ремонтной мастерской с разработкой универсальной тележки для демонтажа и монтажа различных агрегатов»

Шифр ВКР 35.03.06.148.21.ПРМ.00.00.ПЗ

Студент группы Б272-06у  Шамсиев Т.Р.

Руководитель доцент  Гаязиев И.Н.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол № 6 от 9 марта 2021 г.)

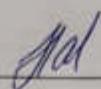
Зав. кафедрой доцент  Гаязиев И.Н.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Техносферная безопасность»
Направление: 35.03.06– Агроинженерия
Профиль: Технический сервис в АПК

Зав. кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»
 /Гаязиев И.Н./
«12» января 2021 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту: Шамсиеву Тимуру Рустемовичу

Тема ВКР: Проект ремонтной мастерской с разработкой универсальной тележки для демонтажа и монтажа различных агрегатов _____

_____ утверждена приказом по вузу от « 24 » февраля 2021 г. № 51

1. Срок сдачи студентом законченной ВКР: 09.03.2021
2. Исходные данные: материалы собранные в период преддипломной практики, справочники, книги по тематике ВКР

3. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1. Литературно-патентный обзор; 2. Технологическая часть- проектирование и расчет ремонтной мастерской; 3. Конструкторская часть- разработка универсальной тележки для демонтажа и монтажа различных агрегатов

4. Перечень графических материалов: 1. Технологическая планировка ремонтной мастерской. 2. Обзор существующих конструкций 3. Сборочный чертеж универсальной тележки для демонтажа и монтажа различных агрегатов; 4. Детализовка, 5. Экономическое обоснование

5. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	Гаязиев И.Н.
Экономическое обоснование	Сафиуллин И.Н.
Конструкторская часть	Гаязиев И.Н.

6. Дата выдачи задания 12.01.2021

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса (обзор литературы)	16.02.2021	
2.	Разработка технологической и конструкторской части	28.02.2021	
3	Оформление ПЗ	01.03.2021	

Студент Шамсиев Т.Р. (Шамсиев Т.Р.)

Руководитель ВКР Гаязиев И.Н. (Гаязиев И.Н.)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Шамсиева Т.Р. «Проект ремонтной мастерской с разработкой универсальной тележки для демонтажа и монтажа различных агрегатов».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 59 страницах машинописного текста и графической части на 6 листах. Записка состоит из введения, 3 разделов, выводов и предложений, и включает 5 рисунков и 2 таблиц. Список используемой литературы содержит 14 наименований.

В первом разделе дан анализ существующих конструкций тележек для монтажа различных агрегатов.

Во втором разделе приводятся технологические расчеты по планировке ремонтной мастерской.

В третьем разделе приведено обоснование разрабатываемой конструкции, дано описание проектируемой конструкции, проведены конструктивные расчеты. Так же рассмотрены вопросы по охране труда, защиты окружающей среды, физической культуры на производстве и представлен экономический расчет разработанной конструкции

Пояснительная записка также содержит выводы и предложения, список использованной литературы и спецификации.

ABSTRACT

To the final qualifying work Shamsiev T.R. «Project of a repair shop with the development of a universal trolley for dismantling and assembling various units».

The final qualifying work consists of an explanatory note on 59 typewritten pages and a graphic part on 6 sheets. The note consists of an introduction, 3 sections, conclusions and proposals, and includes 5 figures and 2 tables. The list of used literature contains 14 titles.

The first section provides an analysis of existing bogie designs for the installation of various units.

The second section provides technological calculations for the layout of the repair shop.

In the third section, the rationale for the developed structure is given, a description of the designed structure is given, and structural calculations are carried out. The issues of labor protection, environmental protection, physical culture in production are also considered and the economic calculation of the developed design is presented.

The explanatory note also contains conclusions and suggestions, a list of used literature and specifications.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР	10
1.1 Общие вопросы технологии ремонта	10
1.2 Обзор существующих конструкций.....	13
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	31
2.1 Годовой объём работ. мастерской	31
2.2 Распределение годового объёма	31
2.3 Годовой объём уборочно-моечных работ.....	31
2.4. Годовой объём вспомогательных работ.....	32
2.5. Расчёт производственных рабочих.....	32
2.6. Расчёт числа постов	33
2.7. Расчёт площадей помещений.....	35
2.8. Выбор оборудования	36
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	37
3.1 Обоснование конструкторских решений.....	37
3.2 Устройство и работа универсальной тележки	38
3.3 Расчёты основных деталей тележки	40
3.4 Безопасность жизнедеятельности на производстве.....	47
3.5 Экологическая безопасность.....	51
3.6 Физическая культура на производстве.....	52
3.7 Экономическое обоснование.....	53

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	58
СПЕЦИФИКАЦИИ.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственная техника – это технические средства, которые предназначены для повышения производительности в данной области. Даже самое качественное сельскохозяйственное техническое оснащение по истечении времени способно дать сбой. Неожиданная поломка может настигнуть комбайн или трактор не только от долгого срока эксплуатации, но и при правильном уходе, и регулярном техосмотре. Многие компании предоставляют выполнение ремонтных работ по разумной стоимости, которая устроит каждого клиента.

В задачи руководителей предприятий входит своевременное выявление любых неисправностей имеющейся сельхозтехники. В противном случае только из-за ее неисправностей существует огромный риск потери значительных объемов урожая. Специалисты по части сельского хозяйства не понаслышке знают, что даже краткосрочные простои техники могут повлечь за собой срыв сельхоз работ. Поэтому любой ее ремонт сельхозтехники должен проходить своевременно, при учете всех установленных требований.

Интенсивное использование сельскохозяйственной техники приводит к износу и снижению производительности ключевых узлов.

Избежать этого сложно и практически невозможно, но вполне реально продлить срок эксплуатации деталей благодаря своевременному техобслуживанию техники. К нему относится осмотр, замена расходников, восстановление или установка новых компонентов.

Только при такой ситуации и уходе гарантирован долгий срок службы и низкая вероятность возникновения сложных и глобальных поломок.

К категории сельхозтехники относятся тракторы, комбайны, погрузочные и уборочные машины. В сезон они используются на пределе возможностей, поэтому для бесперебойной работы очень важно грамотное обслуживание и своевременное устранение неполадок.

Для того чтобы эффективно использовать автопарк, нужно содержать его в работоспособном состоянии, для этого весь подвижной состав необходимо обеспечить качественным техническим обслуживанием и ремонтом. С такой целью внедряется современное оборудование, расширяются производственные помещения, идут изменения в плане организации технологических процессов.

Как ремонт, так и своевременное проведение профилактических работ и техосмотров позволяют значительно продлить эксплуатационные свойства каждой из сельхозмашин, что также немаловажно, особенно с экономической точки зрения.

1. ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1 Общие вопросы технологии ремонта

Интенсивное использование сельскохозяйственной техники приводит к износу и снижению производительности ключевых узлов.

Избежать этого сложно и практически невозможно, но вполне реально продлить срок эксплуатации деталей благодаря своевременному техобслуживанию техники. К нему относится осмотр, замена расходников, восстановление или установка новых компонентов.

Только при такой ситуации и уходе гарантирован долгий срок службы и низкая вероятность возникновения сложных и глобальных поломок.

К категории сельхозтехники относятся тракторы, комбайны, погрузочные и уборочные машины. В сезон они используются на пределе возможностей, поэтому для бесперебойной работы очень важно грамотное обслуживание и своевременное устранение неполадок.

Для того чтобы эффективно использовать автопарк, нужно содержать его в работоспособном состоянии, для этого весь подвижной состав необходимо обеспечить качественным техническим обслуживанием и ремонтом. С такой целью внедряется современное оборудование, расширяются производственные помещения, идут изменения в плане организации технологических процессов.

Техническое обслуживание автомобилей — это комплекс работ, проводимых в специализированных сервисах. Основная цель такой процедуры — контроль состояния узлов и систем транспортного средства, а также оперативное предотвращение выявленных неисправностей. Обычно в рамках ТО проводятся смазочные и регулировочные работы, меняются расходные материалы.

Периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации, марки автомобиля и рекомендаций производителя. Специалисты советуют проходить ТО каждые 10–15 тысяч км пробега, однако не реже одного раза в год. Если приходится ездить по дорогам плохого качества, тогда этот период следует сократить.

Выделяют следующие виды технического обслуживания:

- плановое. Регламентируется производителем и зависит от пробега. Как правило, перечень работ указывается в сервисной книжке. Обычно производится замена масла, фильтров, свечей, ремня газораспределительного механизма (каждые 60 тыс. км), тормозной жидкости и т. д.;

- сезонное. Проводится с целью подготовки авто к зимнему или летнему периоду. Сюда входит замена жидкости стеклоомывателя, шиномонтаж, антикоррозионная обработка кузова, обработка силиконом резиновых уплотнителей дверей, слив воды с топливного фильтра и другие работы.

Почему так важно вовремя проходить ТО?

Регулярное техническое обслуживание — это гарантия безотказной работы автомобиля и продление срока его службы. Замена расходных материалов и износившихся деталей позволит избежать поломки двигателя, ходовой части, трансмиссии и других узлов.

Кроме того, заблаговременный сервис:

- повысит безопасность эксплуатации авто;
- уменьшит вероятность непредвиденных поломок;
- снизит интенсивность износа отдельных деталей;
- улучшит ходовые качества автомобиля;
- обеспечит максимальный комфорт вождения;

позволит предотвратить крупный и дорогостоящий ремонт в будущем

Техническое обслуживание автомобилей — это комплекс работ, проводимых в специализированных сервисах. Основная цель такой процедуры — контроль состояния узлов и систем транспортного средства, а также оперативное предотвращение выявленных неисправностей. Обычно в

рамках ТО проводятся смазочные и регулировочные работы, меняются расходные материалы.

Периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации, марки автомобиля и рекомендаций производителя. Специалисты советуют проходить ТО каждые 10–15 тысяч км пробега, однако не реже одного раза в год. Если приходится ездить по дорогам плохого качества, тогда этот период следует сократить.

Выделяют следующие виды технического обслуживания:

- **плановое.** Регламентируется производителем и зависит от пробега. Как правило, перечень работ указывается в сервисной книжке. Обычно производится замена масла, фильтров, свечей, ремня газораспределительного механизма (каждые 60 тыс. км), тормозной жидкости и т. д.;

- **сезонное.** Проводится с целью подготовки авто к зимнему или летнему периоду. Сюда входит замена жидкости стеклоомывателя, шиномонтаж, антикоррозионная обработка кузова, обработка силиконом резиновых уплотнителей дверей, слив воды с топливного фильтра и другие работы.

Почему так важно вовремя проходить ТО?

Регулярное техническое обслуживание — это гарантия безотказной работы автомобиля и продление срока его службы. Замена расходных материалов и износившихся деталей позволит избежать поломки двигателя, ходовой части, трансмиссии и других узлов.

Кроме того, заблаговременный сервис:

- повысит безопасность эксплуатации авто;
- уменьшит вероятность непредвиденных поломок;
- снизит интенсивность износа отдельных деталей;
- улучшит ходовые качества автомобиля;
- обеспечит максимальный комфорт вождения;
- позволит предотвратить крупный и дорогостоящий ремонт в будущем.

Даже с самой надежной техникой могут произойти непредвиденные проблемы –случайная поломка каких-либо деталей, выход из строя

автоматики, износ подъемных механизмов и другие. Причины поломок могут быть самые различные:

- превышение максимальной грузоподъемности самосвалов;
- использование некачественного дизтоплива или бензина;
- несвоевременное профилактическое техобслуживание;
- нарушения скоростного режима, неосторожное совершение маневров и т.д.

1.2 Обзор существующих конструкций

Для анализа был проведен обзор существующих конструкций устройств для демонтажа и монтажа различных агрегатов.

1. Авторское свидетельство SU 1678669 А1. Устройство для демонтажа агрегатов транспортного средства. Авторы: Н.П. Чистяков; А.Г Вайс; В.В. Козин.

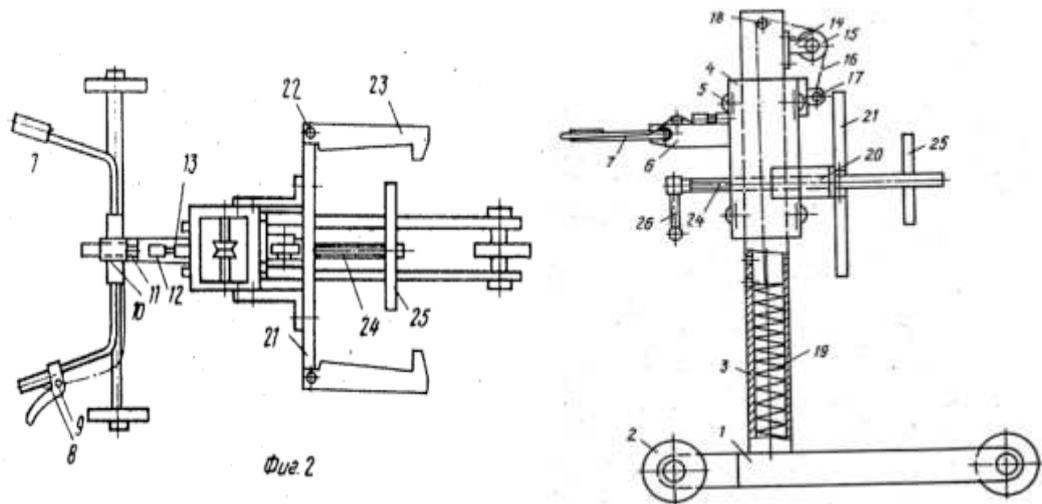


Рисунок 1.1 Устройство для демонтажа агрегатов транспортного средства.

2. RU182917U1 Самоходная тележка-подъемник для технического обслуживания аккумуляторных батарей. Автор: Дорошенко Р.В.

Тележка для перевозки аккумуляторов относится к самоходным тележкам и предназначена для перевозки аккумуляторных батарей от потребителя до обслуживающего блока.

Состав метрополитена обслуживается одновременно, то есть обслуживание аккумуляторных батарей (их демонтаж и установка) происходит во всем составе, во всех вагонах, сразу. Необходимо обеспечить расположение на тележке всех аккумуляторов сразу. Для этого тележка должна быть снабжена платформой или столом, на котором можно выкладывать аккумуляторы.

Аккумулятор – устройство, содержащее химически активную среду. Зачастую замена неисправного аккумулятора связана с контактом поверхностей тележки с этой средой. Со временем, из-за постоянного контакта с такой средой, поверхности приходят в негодность. Поэтому, необходимо решение, защищающее рабочую поверхность тележки от химически активной среды.

Другая задача- безопасность - по нормам охраны труда перевозка грузов должна осуществляться на средстве, привлекающем внимание находящегося рядом персонала. Такие средства должны быть оборудованы проблесковым маячком желтого цвета.

Отдельно следует выделить задачу индивидуализации мастерской или обслуживающего предприятия, поэтому на элементах тележки необходимо выделить места для нанесения надписей и слоганов.

Также подобная тележка, приспособленная для движения по рельсовому пути, не способна заехать в аккумуляторную мастерскую, куда, очевидно, рельсы не проложены. Известное устройство содержит поворотный стол, который можно использовать для выкладывания снятых с вагонов аккумуляторных батарей, однако этот стол не снабжен подъемным

механизмом, а все устройство проблесковым маячком. В описании ничего не сказано про защиту поверхностей от химически активной среды.

Известно устройство «Подъемник-тележка» RU 111828 U1, которое относится к подъемно-транспортной технике, в частности к ручным грузоподъемным подъемникам-тележкам для подъема и транспортирования грузов. Данное устройство содержит узел перемещения подъемника-тележки и механизм подъема платформы. На данную платформу возможно устанавливать * аккумуляторные батареи. Также данную тележку можно загонять под вагоны и доставлять аккумуляторы в аккумуляторную мастерскую.

Однако данное устройство не снабжено приводом и не способно двигаться без приложения усилий. Также на устройстве отсутствуют проблесковые маячки и ничего не сказано о защите поверхности от химически активных сред.

Данное устройство подходит для перемещения аккумуляторных батарей, однако оно не содержит устройств, обеспечивающих тележке автоматический ход, а также проблесковых маячков. Ничего не сказано о защите поверхностей от химически активных сред.

Отдельную группу устройств, которые можно применять для описанной выше задачи являются вилкообразные штабелеры с Ф-образными ручками, на которых расположены элементы управления, и располагающимися полными кожухами, блоков, в которых находится электропривод, зарядное устройство и подъемный механизм. На Ф-образных ручках имеются кнопки управления. Такие штабелеры чрезвычайно удобны, их можно подогнать под вагон и установить на них любую платформу, не являющуюся, между тем, частью их конструкции. Направление движения штабелера указывается поворотом Ф-образной ручки, которая связана с ведущим колесом. Сам штабелер выполнен с двумя колесными парами на «ветвях» вилки и одним ведущим колесом.

Известно устройство «Pallet Truck with hydraulic lift» US 4589669, являющееся вилкообразным штабелером с Ф-образной ручкой (без кнопок) снабженное гидравлическим подъемником несущей вилки. Однако данное устройство не является самоходным, не содержит проблесковых маяков и не защищено от химически активных сред.

Известно устройство «Pallet Truck automatic lift» US 4047698, которое является самоходным вилкообразным штабелером, с Ф-образной ручкой и расположенными на ней кнопками управления, а также снабженное подъемным механизмом. Однако данное устройство также не содержит проблесковых маяков и не защищено от химически активных сред.

Современные типы самоходных тележек, в том числе с подъемниками описаны в рекламной брошюре «PDS Power Drive Straddle Trucks».

Известно устройство «Powered pallet truck» US D770719 S, которое является самоходной тележкой. Представляющее из себя неснабженный подъемным механизмом вилкообразный штабелер с Ф-образной ручкой, снабженный электрическим механизмом передвижения, управляемым кнопками на ручке.

Известно устройство «Pallet truck» US D767236 S, которое является самоходным вилкообразным штабелером, с Ф-образной ручкой и расположенными на ней кнопками управления, а также снабженное подъемным механизмом.

Известно устройство «Pallet Truck» US D692202 S, которое является самоходным вилкообразным штабелером, с Ф-образной ручкой и расположенными на ней кнопками управления, а также снабженное подъемным механизмом.

Все три устройства объединяет общий признак - они представляют из себя вилкообразные самоходные штабелеры с Ф-образными ручками с автоматическими подъемными устройствами, которые не превышают высоту кожуха блока, в котором находится электропривод, зарядное устройство, а также механизм подъема. Устройства приводятся в движение

электродвигателем, который питается от аккумуляторов. Однако данные устройства, не содержат проблесковых маяков и не защищено от химически активных сред. Кроме того, у них есть особенность - максимум на который возможно поднять укрепленную на несущей вилке платформе - высота блока, в котором находится электропривод, зарядное устройство, а также механизм подъема.

Известно устройство PDS30, описанное в рекламном проспекте компании BigJoe (Big Lift LLC, <http://www.bigjoefforklifts.com>), представляющее из себя вертикальный погрузчик вилочного типа, с Ф-образной ручкой, на которой находятся органы управления. Данное устройство выбрано за прототип к заявляемой полезной модели. У устройства есть электрический подъемник, выполненный на горизонтальной стойке, которая выше кожуха блока, в котором находится электропривод, зарядное устройство, а также механизм подъема. Устройство приводится в движение электродвигателем, который запитан от аккумуляторов. Данная стойка выше кожуха и погрузчик может поднять установленную на него платформу на высоту порядка человеческого роста.

Устройство-прототип не всегда удобно при операции замены аккумуляторных батарей вагонов, так как стойка мешает обзору оператора и мешает тележке полностью проникнуть под вагон на нужное расстояние.

Электрический привод работает от аккумуляторных батарей, для которых имеется специальное зарядное устройство. Форма блока имеет в основании шестиугольник. Сделано это для того, чтобы на образовавшейся грани можно было сделать заметную надпись с названием мастерской или обслуживающего предприятия. Кроме того, шестиугольник, дает обтекаемую форму, что обеспечивает безопасность при маневрах и столкновениях. Рама имеет две колесные пары по бокам и одно ведущее колесо, угол поворота которого связан с углом поворота Ф-образно ручки. Корпус заявляемого полезного образца покрыт химически инертным полипропиленом. На кожухе установлен проблесковый маячок для привлечения внимания окружающих.

Устройство подъезжает к вагону, при этом рама (3) свободно заезжает под вагон. При этом, блок, содержащий электропривод, зарядное устройство и устройство управления гидропривода (2) также может заехать под вагон. Ножничный механизм (4) поднимает раму (5), на которой имеется устройство для крепления аккумуляторов (6). Устройство принимает или отдает аккумулятор. Управление устройством осуществляется при использовании Ф-образной ручки (1), на которой установлены кнопки управления как гидравлическим приводом ножничного механизма (4), так и направлением движения устройства. Внимание окружающих привлекает проблесковый маячок (7) желтого цвета.

Блок (2) выполнен в форме шестиугольника. Это дает возможность нанести на образовавшуюся грань название мастерской или обслуживающего предприятия, что является средством индивидуализации эксплуатирующего устройства предприятия. К тому же форма шестиугольника обеспечивает безопасность при совершении маневров и столкновениях.

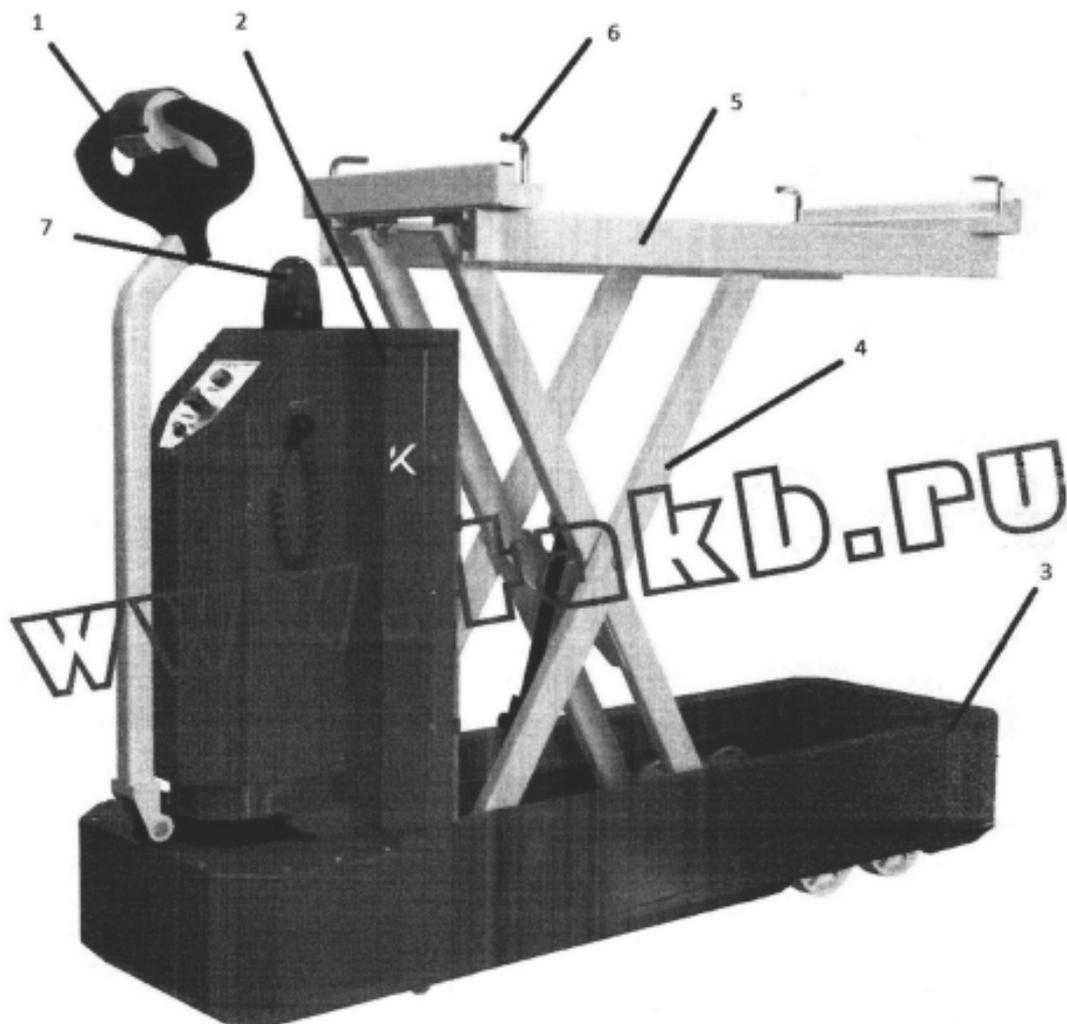


Рисунок 1.2 - Самоходная тележка-подъемник для технического обслуживания аккумуляторных батарей: 1- Ф-образная ручка, на которой расположены органы управления, 2- кожух с блоком, в котором находится электропривод, зарядное устройство, а также механизм подъема, выполненный в форме шестиугольника, 3- рама, которая крепится к колесному шасси, 4- ножничный механизм, который можно поднимать и опускать при использовании гидравлического привода, 5- рама с устройствами крепления аккумуляторных батарей, 6- устройства крепления аккумуляторных батарей, 7 - проблесковый маячок для привлечения внимания окружающих.

3. Патент RU169644U1. Модульное транспортное устройство для перемещения судовых конструкций. Авторы: С.Л. Белоног, А.В. Почтеннов.

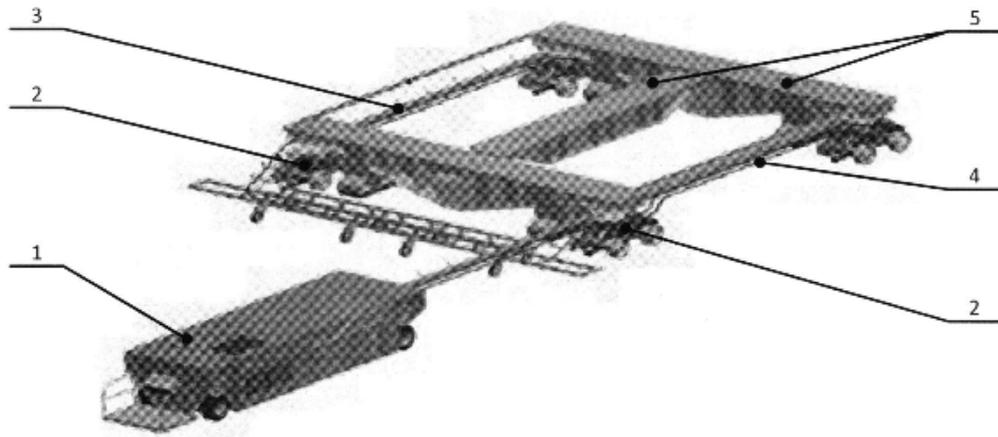


Рисунок 1.3 - Модульное транспортное устройство для перемещения судовых конструкций

Заявленное модульное транспортное устройство для перемещения судовых конструкций содержит приводные поворотные стапельные тележки с гидроприводом, которые перемещаются по рельсам. При этом, входящие в состав заявляемого модульного транспортного устройства, тележки, за счет наличия узла поворота на 90° , позволяют изменять направление движения, что в свою очередь позволяет отказаться от использования трансбордера или выполнения операции пересадки судна на тележки, установленные перпендикулярных путях, а значит повышает удобство эксплуатации заявляемого технического решения.

Количество тележек может изменяться от 4-х (2 пары) до 24-х (12 пар) или до 100-ти (50 пар). В зависимости от массы и размеров перемещаемого изделия количество используемых пар может быть увеличено в требуемое количество раз и может превышать 50 пар.

В состав каждой поворотной стапельной тележки входит механизм подъема/опускания груза и вспомогательный гидроцилиндр,

предназначенный для ее подъема и опускания. В качестве механизма подъема/опускания груза целесообразно использовать гидроцилиндр, однако для выполнения указанной функции могут применяться и иные механизмы. При этом, каждая тележка может быть снабжена двумя отдельными гидроцилиндрами - одним для подъема/опускания груза и вторым для подъема и опускания самой тележки, а может быть снабжена комбинированным гидроцилиндром, который будет включать в себя как гидроцилиндр для подъема/опускания груза, так и гидроцилиндр для подъема/опускания самой тележки. Использование одного общего гидроцилиндра упрощает конструкцию, поэтому предпочтительно использовать именно комбинированный гидроцилиндр. Тем не менее, возможен и вариант с двумя гидроцилиндрами, который отличается надежностью и простотой в обслуживании.

Заявленная конструкция поворотной стапельной тележки обеспечивает возможность ее подъема над рельсами для поворота на 90° и дальнейшее опускания на рельсы поперечного направления без демонтажа гидравлической линии и без наличия дополнительных элементов, таких как специальные кильблочные балки. Рассмотрим конструкцию прототипа, который состоит из модулей, в состав которых входит кильблочная балка и две тележки. При этом, тележки закреплены на балке. Для поворота на 90° необходимо опуститься на интегрированные в балку опоры, поднять тележки над рельсами и повернуть их за счет механизма поворота, расположенного в балке. Получается, что прототип может работать только со специализированными подкилевыми балками. В отличие от прототипа в заявляемом техническом решении специальная кильблочная балка отсутствует, а возможность поворота тележек достигается за счет наличия вспомогательных гидроцилиндров, которые при необходимости поворота приподнимают тележку над стапельным полем, и тем самым обеспечивают возможность ее поворота вручную или автоматически. Таким образом, заявляемое модульное транспортное устройство может быть использовано

для перемещения любых грузов и является совместимым с любыми кильблочными или иными балками, что делает его универсальным и более удобным при эксплуатации.

Вспомогательные гидроцилиндры установлены на стапельных тележках таким образом, чтобы, опираясь на стапельное поле, поднимать тележки для их поворота. Для достижения заданной цели целесообразно располагать вспомогательные гидроцилиндры в нижней части стапельных тележек, поскольку такое расположение в данном случае является оптимальным. Кроме того, целесообразно снабжать вспомогательные цилиндры упорами, которые способны обеспечить достаточную площадь контакта вспомогательного гидроцилиндра со стапельным полем. Другими словами, упоры позволят обеспечить устойчивость тележки при ее подъеме и предотвратить повреждения стапельного поля в месте разворота. Упоры могут быть снабжены встроенными упорными подшипниками.

Для обеспечения возможности перемещения поворотной стапельной тележки предлагается снабдить ее гидравлическим приводом, например, гидромотором с планетарным редуктором.

При оснащении поворотных стапельных тележек дополнительными гидравлическими центрирующими устройствами, заявляемое техническое решение позволит осуществлять крупноблочную сборку блок-секций с позиционированием по шести осям, что несомненно повысит удобство эксплуатации заявленного устройства.

Гидравлическая насосная станция представляет собой шасси на пневмоходу или железнодорожных колесах с гидравлическим приводом движения, на котором установлены гидравлические агрегаты и пульт управления, обеспечивающие работу модульного транспортного устройства на всех режимах.

Все поворотные стапельные тележки связаны гидравлическими рукавами высокого давления с гидравлической насосной станцией. Кроме того, к гидравлической насосной станции через рукава высокого давления

подключены все исполнительные гидравлические устройства. Гидравлическая насосная станция в свою очередь через рукава высокого давления запитывает тележки и управляет ими. Кроме того, гидравлическая насосная станция обеспечивает следующие функции: плавный пуск, передвижение и динамическое торможение модульного транспортного устройства; синхронизацию скорости передвижения тележек; работу исполнительных органов вне зависимости от числа пар тележек, из которых составлено модульное транспортное устройство, и фактической нагрузки на тележки; питание гидравлических центрирующих устройств при крупноблочной сборке.

Гидравлическая насосная станция снабжена программируемым логическим контроллером, который входит в состав системы управления. Указанный программируемый логический контроллер предназначен для регулировки, контроля и поддержания настроенных параметров модульного транспортного устройства. Так, в частности, наличие программируемого логического контроллера позволяет осуществить следующие функции:

- аварийное отключение системы в случае превышения заданных параметров работы модульного транспортного устройства;
- ввод данных и настройку необходимых параметров для работы модульного транспортного устройства на всех режимах оператором на дисплее пульта управления;
- контроль всех параметров (давление, температура и т.п.) на всех режимах с выводом значений параметров на дисплей;
- ручное переключение режимов работы модульного транспортного устройства с пульта управления;
- синхронизацию скорости передвижения тележек;
- блокировку включения системы после хранения модульного транспортного устройства при отрицательной температуре окружающей среды;

- отключение системы в случае нагрева рабочей жидкости до температуры, превышающей допустимую;
- автоматическое охлаждение рабочей жидкости при температуре, превышающей заданную.

Стоит особо отметить тот факт, что благодаря наличию программируемого логического контроллера оператор с пульта управления может задать различные режимы работы модульного транспортного устройства, что значительно расширяет потенциал его использования и придает ему универсальность. Так, в одном режиме все поршневые полости гидроцилиндров подъема/опускания груза в пределах каждой зоны могут быть взаимосвязаны, при этом давление в гидроцилиндрах уравнивается, а на каждую тележку в пределах каждой зоны будет действовать одинаковая нагрузка. В другом режиме подъем всех зон может осуществляться одновременно. В третьем режиме поршневые полости гидроцилиндров подъема/опускания груза, входящих в одну зону, могут быть взаимосвязаны, а поршневые полости другой зоны могут быть независимы. Четвертый режим может позволить выполнить подъем любой отдельной балки, установленной на двух тележках, независимо от остальных балок. Таких режимов может быть множество - в зависимости от характеристик груза и области использования заявляемого устройства.

Таким образом, программируемый логический контроллер позволяет оператору гидравлической насосной станции удаленно контролировать все параметры элементов модульного транспортного устройства, а также управлять ими. С учетом того, что на данный момент системы управления других гидравлических насосных станций не содержат таких контроллеров, а выполнены по другим технологиям, заявляемое техническое решение может считаться наиболее удобным, технологичным и безопасным среди аналогов.

Гидравлическая станция также содержит блок насосов, предназначенный для подачи рабочей жидкости в систему и создания в ней необходимых рабочих давлений и расходов, а также систему охлаждения

рабочей жидкости, состоящую из теплообменника принудительного воздушного охлаждения с установленным дискретным датчиком температуры.

Для дополнительного повышения удобства при использовании заявляемого модульного транспортного устройства конструкция гидравлической насосной станции может быть выполнена таким образом, чтобы позволять этой насосной станции перемещаться по рельсовому пути как в продольном, так и в поперечном направлениях, то есть гидравлическая насосная станция может быть выполнена поворотной, как и стапельные тележки. Изменение направления движения гидравлической насосной станции на 90° может быть осуществлено как за счет выполнения ее колес поворотными, так и за счет использования второй пары колес, расположенной перпендикулярно первой паре колес, причем одна пара колес должна быть выполнена с возможностью выдвигания.

Для удобства работы и эксплуатации, рукава высокого давления могут быть оснащены быстроразъемными соединениями, позволяющими быстро присоединять или отсоединять магистрали без потери рабочей жидкости.

Заявленное техническое решение может быть дополнительно снабжено гидропанелями передвижения, подъема/опускания груза и подъема/опускания самой тележки, установленными на поворотных стапельных тележках. Указанные гидропанели предназначены для ручного управления работой привода тележки и процессом подъема/опускания груза, а также самой тележки. Таким образом, в экстренном случае или просто при необходимости оператор может вручную управлять поворотной стапельной тележкой, что повышает удобство эксплуатации всего технического решения.

Для обеспечения возможности работы заявленного модульного транспортного устройства на изношенных путях или путях, которые не соответствуют ГОСТу в его конструкции может быть предусмотрено наличие балансирной оси. Балансирная ось представляет собой монолитную балку переменного сечения, на концах которой установлены холостые колеса

стапельной тележки. Балансирная ось в свою очередь установлена на оси качания, которая придает балансирной оси одну ограниченную степень свободы - качание в вертикальной плоскости относительно горизонтальной продольной оси тележки. Диапазон углового перемещения балансирной оси в общем случае должен быть не менее 1° , что позволяет даже на путях, не соответствующих действующим нормативным документам, всем колесам (включая колеса приводной оси) иметь постоянный контакт с рельсами, что в свою очередь обеспечивает равномерную передачу нагрузки от веса груза через все колеса на рельсовые пути. Таким образом, благодаря наличию балансирной оси заявленное модульное транспортное устройство может работать на изношенных путях или путях, которые не соответствуют «Правилам устройства и безопасной эксплуатации судовозного и судоспускового оборудования» 741-12-330-75, что придает заявляемому техническому решению универсальность и делает его наиболее удобным в эксплуатации на старых не модернизированных путях.

Поворотные стапельные тележки могут быть соединены в две продольные линии посредством межтележечных связей, например, соединительных штанг. Эти связи используются для соединения друг с другом соседних тележек с целью поддержания их взаимного расположения и укладки рукавов высокого давления.

В состав заявленного модульного транспортного устройства может быть интегрирована система «холодного пуска», снабженная датчиком контроля температуры рабочей жидкости и предназначенная для предварительного прогрева масла в холодное время года.

Заявленное техническое решение может применяться как комплектно, так и разбиваться на меньшие модули для транспортирования заказов меньших массогабаритных значений.

Согласно рисункам, модульное транспортное устройство для перемещения судовых конструкций содержит гидравлическую насосную станцию 1 и набор поворотных стапельных тележек 2, которые соединены

между собой в два ряда соединительными штангами 3. Каждая поворотная стапельная тележка 2 соединена с гидравлической насосной станцией 1 рукавом высокого давления 4, который снабжен быстро разъемными соединениями. На тележках 2 установлены поперечные и продольные подкилевые балки 5, предназначенные для установки судна.

Каждая поворотная стапельная тележка 2 содержит основание 6 (раму) с платформой 7, на которой закреплены гидропанель 8 подъема/опускания груза и гидропанель 9 передвижения. Также поворотная стапельная тележка 2 содержит комбинированный гидроцилиндр, который состоит из гидроцилиндра 10, предназначенного для подъема/опускания груза, и вспомогательного гидроцилиндра 11, который предназначен для подъема и опускания самой тележки. Гидроцилиндр 10, предназначенный для подъема/опускания груза, снабжен транспортной опорой 12. Вспомогательный гидроцилиндр 11 снабжен упором 13. Кроме того, на основании закреплены четыре колеса 14 с силовыми ребордами, привод 15 и балансирная ось 16.

Гидравлическая насосная станция 1 выполнена в виде основания с шасси, на котором смонтированы съемные кожухи 17, под которыми установлены двигатель 18, гидробак 19, блок охлаждения 20 и блок гидрооборудования 21. Также на основании смонтирована кабина (площадка) оператора 22 с пультом управления.

Гидравлическая насосная станция 1 снабжена системой управления на базе программируемого логического контроллера.

Модульное транспортное устройство для перемещения судовых конструкций работает следующим образом.

Судно размещают на подкилевых балках 5, причем это могут быть любые подкилевые балки, поскольку заявляемое устройство не ограничено возможностью работы с каким-либо определенным видом балок. Для перемещения судна формируют так называемый самоходный судовозный поезд, который состоит из гидравлической насосной станции 1 и двух рядов

поворотных стапельных тележек 2, которые соединены между собой соединительными штангами 3.

При помощи гидравлической насосной станции 1 и приводов 15 стапельных тележек 2 самоходный судовозный поезд завозят под подкилевые балки 5. После этого гидроцилиндр 10, предназначенный для подъема/опускания груза, начинает перемещать транспортную опору 12 вертикально вверх до момента ее контакта с килевой балкой 5. После контакта транспортной опоры 12 с килевой балкой 5 гидроцилиндр 10 продолжает поднимать транспортную опору 12 выше, поднимая при этом и килевую балку 5 с установленным на ней судном. Управление гидроцилиндром 10 осуществляется с пульта управления при помощи программируемого логического контроллера через рукава высокого давления 4.

Как только поперечная килевая балка 5 поднимется на высоту не менее 50 мм и не будет касаться площадки, ее подъем прекращается, а высота фиксируется гидроцилиндром 10. Таким образом, подкилевые балки 5 с судном на них находятся в приподнятом состоянии на транспортных опорах 12 стапельных тележек 2.

При включении приводов 15 стапельных тележек 2 самоходный судовозный поезд с установленным на нем судном начинает перемещение вдоль рельсов стапельного поля. Контроль и управление перемещением стапельных тележек осуществляется с пульта управления гидравлической насосной станции 1 при помощи программируемого логического контроллера.

Для изменения направления движения самоходного судовозного поезда с продольного на поперечное необходимо опустить транспортируемый объект, чтобы опоры поперечных балок достигли уровня стапельного поля. Это осуществляется за счет снижения транспортных опор 12 гидроцилиндрами 10. После этого, активируются вспомогательные гидроцилиндры 11 подъема/опускания тележек - они опускаются

вертикально вниз до момента соприкосновения упора со стапельным полем, после чего происходит подъем тележки 2 над стапельным полем. После подъема всех тележек над рельсами, оператор вручную или автоматически поворачивает каждую тележку 2 на 90° для перестановки на перпендикулярные рельсы. Как только все тележки 2 будут перевернуты, вспомогательные гидроцилиндры 11 опускают тележки 2 на рельсы. Управление вспомогательными гидроцилиндрами 11 осуществляется с пульта управления при помощи программируемого логического контроллера через рукава высокого давления 4.

Такой механизм подъема/опускания стапельных тележек 2 позволяет заявляемому техническому решению быть применимым в различных областях производства, поскольку его конструкция не зависит от груза или от площадки, на которой этот груз установлен, поворот тележек осуществляется автономно и не связан с формой или материалом груза и балок. Более того, предлагаемая конструкция является более безопасной и удобной в эксплуатации.

После смены направления движения тележек гидроцилиндры 10 вновь поднимают балки с грузом на транспортных опорах 12 и перемещение груза продолжается.

Кроме того, при повороте тележек происходит также аналогичный поворот колес гидравлической насосной станции 1 для ее дальнейшего перемещения в перпендикулярном направлении.

При наличии дефектов на путях или в случае несоответствия путей всем требованиям, балансирная ось 16 позволяет тележке иметь постоянный контакт с рельсами.

Гидравлическую насосную станцию с программируемым логическим контроллером, гидропанели подъема/опускания груза и гидропанели передвижения возможно использовать для расширения функционала систем транспортирования судов, построенных на основе неповоротных неприводных и приводных судовозных тележек.

Заявляемое техническое решение устраняет все недостатки, имеющиеся в аналогах и, кроме того, является достаточно простым в производстве и удобным в применении.

В модульном транспортном устройстве для перемещения судовых конструкций использованы традиционные конструкционные материалы, и оно может быть изготовлено в условиях экспериментального или серийного производства.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет ремонтной мастерской с годовой нагрузкой на 600 машин.

2.1. Годовой объём работ мастерской

$$T_{\text{ТОиТР}} = L_z \cdot A_u \cdot t / 1000 \quad (2.1)$$

где $T_{\text{ТО}}$ – трудоемкость ТО, чел. – час.;

A_u – число обслуживаемых автомобилей мастерской в год, а / м;

L_z – среднегодовой пробег автомобиля, км.,

t – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел. – час. / 1000 км.

$$T_{\text{ТО}} = 10000 \cdot 600 \cdot 3,4 / 1000 = 20400 (\text{чел. – час.})$$

2.2 Распределение годового объёма

Таблица 2.1 – Распределение объёма работ по цехам, зонам, участкам

Цеха, зоны, участки	Распределение объёма работ	
	%	чел.-час.
1. Внепостовые цеховые работы	6	1224
2. Участок диагностирования	9	1836
3. Кузовной, сварочный, жестяницкий участки.	18	3672
4. Шиномонтажный, вулканизационный участки.	10	2040
5. Зона ТО и ТР	35	7140

2.3. Годовой объём уборочно-моечных работ:

$$T_{\text{у-м}} = A_u \cdot d \cdot t_{\text{у-м}} \quad (2.2)$$

где $T_{\text{у-м}}$ – годовая трудоемкость уборочно – моечных работ, чел. – час;

A_u – число техники, обслуживаемой проектируемой ремонтной мастерской в год;

d – число заездов на станцию техники в год,

$t_{\text{у-м}}$ – средняя трудоемкость одного заезда, чел. – час.,

$$T_{y-m} = 600 \cdot 2 \cdot 0,2 = 240(\text{чел.} - \text{час.})$$

2.4. Годовой объём вспомогательных работ

Вспомогательные работы 15-20 % от $T_{ТО}$:

$$T_{всп} = 20400 \cdot (20/100) = 4080(\text{чел.} - \text{час.})$$

$$T_{сам} = 4080 \cdot (50/100) = 816(\text{чел.} - \text{час.})$$

2.5. Расчёт производственных рабочих:

$$P_{Т.ТО} = T_{ТО} / \Phi_m \quad (2.3)$$

где $P_{Т.ТО}$ – технологически необходимое число производственных рабочих, чел.

$T_{ТО}$ – годовой объём работ ТО чел. – час;

Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

Годовой фонд времени:

$$\Phi_m = (D_{к.з.} - D_v - D_n) \cdot 7 - D_m \cdot 1 \quad (2.4)$$

где Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час;

$D_{к.з.}$ – число календарных дней в году, $D_{к.з.} = 365$ (дней)

D_v – число выходных дней в году, $D_v = 104$ (дня)

D_n – число праздничных дней, $D_n = 7$ (дней)

7 – продолжительность смены, час;

D_m – число субботних и предпраздничных дней, $D_m = 5$

1 – час сокращения рабочего дня перед выходными, час.

$$\Phi_m = (365 - 104 - 7) \cdot 7 - 5 \cdot 1 = 1773 \text{ (час.)}$$

Число производственных рабочих:

$$P_{Т.ТО} = 20400 / 1773 = 12(\text{чел.})$$

число производственных рабочих для зоны ТО и ТР по формуле:

$$P_{ш.ТО} = T_{ТО} / \Phi_{ш} \quad (2.5)$$

где $P_{ш.ТО}$ – штатное число производственных рабочих, чел.;

$T_{ТО}$ – годовой объём работ ремонтной мастерской, чел. – час.;

$\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, час.

Годовой фонд времени штатного рабочего:

$$\Phi_{ш} = \Phi_m - (D_{от} + D_{у.н.}) \cdot 7 \quad (2.6)$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени " штатного " рабочего, час.

$D_{от}$ – число дней отпуска рабочего,

$D_{у.н.}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам,

Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час.

$$\Phi_{ш} = 1773 - (36 + 9) \cdot 7 = 1458(\text{час.})$$

Штатное число производственных рабочих:

$$P_{ш.сто} = 20400 / 1458 = 14(\text{чел.})$$

2.6. Расчёт числа постов

Количество постов участка ТО и ТР определяем по формуле:

$$X_{ТОиТР} = T_{ТОиТР} \cdot \varphi / \Phi_n \cdot P_n \quad (2.7)$$

где $X_{ТОиТР}$ – число постов на станции технического обслуживания, постов

$T_{ТОиТР}$ – годовой объем работ участка ТО и ТР, чел. – час.;

φ – коэффициент, характеризующий неравномерность поступления автомобилей на станцию технического обслуживания, $\varphi = 1,1$

Φ_n – фонд рабочего времени поста, час;

P_n – число рабочих на посту, чел.

Годовой фонд рабочего времени:

$$\Phi_n = D_{р.г.} \cdot t_{см} \cdot C \cdot 2 \quad (2.8)$$

Φ_n – годовой фонд времени поста, час;

$D_{р.г.}$ – дни работы в году, $D_{р.г.} = 265$ дней;

$t_{см}$ – продолжительность смены, $t_{см} = 7$ (час);

C – число смен;

2 – коэффициент использования рабочего поста;

$$\Phi_n = 357 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 2 = 4998(\text{час.})$$

Подставив получим:

$$X_{ТОиТР} = 2040 \cdot 1,1 / 4998 \cdot 2 = 1$$

Количество постов диагностического участка :

$$X_{д} = T_{д} \cdot \varphi / \Phi_n \cdot P_n \quad (2.9)$$

$$X_{д} = 1836 \cdot 1,1 / 4998 \cdot 1 = 1$$

Количество постов шиномонтажного, вулканизационного участков :

$$X_{Ш.В.} = T_{Ш.В.} \cdot \varphi / \Phi_n \cdot P_n \quad (2.10)$$

$$X_{Ш.В.} = 2040 \cdot 1,1 / 4998 \cdot 1 = 1$$

Количество постов уборочно – моечных работ :

$$X_{у-м} = T_{у-м} \cdot \varphi / \Phi_n \cdot P_n \quad (2.11)$$

$$X_{у-м} = 240 \cdot 1,1 / 4998 \cdot 1 = 1$$

Количество автомобиле – мест хранения, находим по формуле :

$$X_{хр} = N_c \cdot T_{приём} / T_{выд} \quad (2.12)$$

где $X_{хр}$ – число автомобиле – мест хранения;

N_c – число заездов на станцию в сутки, а / м., (4);

$T_{приём}$ – время приемки автомобиля в смену;

$T_{выд}$ – время выдачи автомобилей в смену.

$$X_{хр} = 4 \cdot 1 / 2 = 2$$

Количество автомобиле-мест ожидания перед ТО и ТР принимается, как 0,3 на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0,3 \cdot (X_{ТОиТР} + X_{Д} + X_{К.С.Ж.} + X_{Ш.В.} + X_{М} + X_{у-м}) \quad (2.13)$$

$$X_{ож} = 0,3 \cdot (2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = 2$$

Результаты расчета приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Число постов и автомобиле-мест хранения

Наименование показателей	Обозначение	Количество
1. Число постов ТО и ТР, пост.	$X_{ТОиТР}$	2
2. Число постов диагностического участка, пост.	$X_{Д}$	1
3. Число постов шиномонтажного, вулканизационного участков, пост.	$X_{Ш.В.}$	1
4. Количество автомобиле-мест хранения	$X_{хр}$	2
5. Количество автомобиле-мест ожидания	$X_{ож}$	2

2.7. Расчёт площадей помещений

Расчет площади участка ТО и ТР, производим по удельным площадям:

$$S_{\text{ТОиТР}} = f_{\text{об.ТОиТР}} \cdot K_n \cdot K_{\text{н.об}} \quad (2.14)$$

где $S_{\text{ТОиТР}}$ – площадь зоны ТО и ТР,;

$f_{\text{об.ТОиТР}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции, по габаритным размерам оборудования и автомобиля, $f_{\text{об.ТОиТР}} = 19,771 \text{ м}^2$;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, (1,5);

$K_{\text{н.об}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, (4);

$$S_{\text{ТОиТР}} = 19,771 \cdot 4 \cdot 1,5 = 119 (\text{м}^2)$$

Принимаем площадь 119 м^2 .

Площадь участка диагностики:

$$S_{\delta} = (f_o \cdot X_{\delta} \cdot K_n) + (f_{\text{об.}\delta} \cdot K_{\text{н.об}}) \quad (2.15)$$

где S_{δ} – площадь участка диагностики, м^2 ;

$f_{\text{об.}\delta}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции, по габаритным размерам оборудования, $f_{\text{об.}\delta} = 1,52 \text{ м}^2$;

$$S_{\delta} = (7 \cdot 1 \cdot 1,5) + (1,52 \cdot 4) = 17 (\text{м}^2)$$

Площадь шиномонтажного, вулканизационного участков:

$$S_{\text{ш.в.}} = (f_o \cdot X_{\text{ш.в.}} \cdot K_n) + (f_{\text{об.ш.в.}} \cdot K_{\text{н.об}}) \quad (2.16)$$

где $S_{\text{ш.в.}}$ – площадь участка диагностики,;

$f_{\text{об.ш.в.}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции, по габаритным размерам оборудования, $f_{\text{об.ш.в.}} = 3,909 \text{ м}^2$.

$$S_{\text{ш.в.}} = (7 \cdot 1 \cdot 1,5) + (3,909 \cdot 4) = 27 (\text{м}^2)$$

Площадь уборочно-моечного участка:

$$S_{\text{у-м}} = (f_o \cdot X_{\text{у-м}} \cdot K_n) + (f_{\text{об.у-м}} \cdot K_{\text{н.об}}) \quad (2.17)$$

где $S_{\text{у-м}}$ – площадь участка диагностики, м^2 ;

$f_{\text{об.у-м}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции, по габаритным размерам оборудования, $f_{\text{об.у-м}} = 0,59 \text{ м}^2$;

$$S_{\text{у-м}} = (7 \cdot 1 \cdot 1,5) + (0,59 \cdot 4) = 13 (\text{м}^2)$$

Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей:

$$S_{xp} = f_a \cdot K_n \cdot X_{xp} \quad (2.18)$$

где S_{xp} – площадь зоны хранения, m^2 ;

X_{xp} – число автомобиле-мест хранения;

K_n – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

$$S_{xp} = 7 \cdot 1,5 \cdot 2 = 21(m^2)$$

Расчет площади зоны ожидания (стоянки) автомобилей:

$$S_{ож} = f_a \cdot K_n \cdot X_{ож} \quad (2.19)$$

где $S_{ож}$ – площадь зоны ожидания, m^2 ;

$X_{ож}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_n – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

$$S_{ож} = 7 \cdot 1,5 \cdot 2 = 21(m^2)$$

Общая площадь застройки $S_{общ.} = 638 m^2$.

2.8. Выбор оборудования

Выбор необходимого гаражного оборудования для участка ТО производился по каталогу ГАРО. Выбранное оборудование представлено в приложении.

3.1 Обоснование конструкторских решений

Сельскохозяйственная техника – это технические средства, которые предназначены для повышения производительности в данной области. Даже самое качественное сельскохозяйственное техническое оснащение по истечении времени способно дать сбой. Неожиданная поломка может постигнуть комбайн или трактор не только от долгого срока эксплуатации, но и при правильном уходе, и регулярном техосмотре. Многие компании предоставляют выполнение ремонтных работ по разумной стоимости, которая устроит каждого клиента.

В задачи руководителей предприятий входит своевременное выявление любых неисправностей имеющейся сельхозтехники. В противном случае только из-за ее неисправностей существует огромный риск потери значительных объемов урожая. Специалисты по части сельского хозяйства не понаслышке знают, что даже краткосрочные простои техники могут повлечь за собой срыв сельхоз работ. Поэтому любой ее ремонт сельхозтехники должен проходить своевременно, при учете всех установленных требований.

Интенсивное использование сельскохозяйственной техники приводит к износу и снижению производительности ключевых узлов.

Избежать этого сложно и практически невозможно, но вполне реально продлить срок эксплуатации деталей благодаря своевременному техобслуживанию техники. К нему относится осмотр, замена расходников, восстановление или установка новых компонентов.

Только при такой ситуации и уходе гарантирован долгий срок службы и низкая вероятность возникновения сложных и глобальных поломок.

				ВКР 35.03.06.148.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ		
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
1	Шангид Т.Р.	<i>Шангид Т.Р.</i>	03.21		1	
2	Гаязиев И.Н.	<i>И.Н. Гаязиев</i>	03.21			
3	Гаязиев И.Н.	<i>И.Н. Гаязиев</i>	03.21			
4	Гаязиев И.Н.	<i>И.Н. Гаязиев</i>	03.21			
				Казанский ГАУ, каф. ТБ		

К категории сельхозтехники относятся тракторы, комбайны, погрузочные и уборочные машины. В сезон они используются на пределе возможностей, поэтому для бесперебойной работы очень важно грамотное обслуживание и своевременное устранение неполадок.

Для того чтобы эффективно использовать автопарк, нужно содержать его в работоспособном состоянии, для этого весь подвижной состав необходимо обеспечить качественным техническим обслуживанием и ремонтом. С такой целью внедряется современное оборудование, расширяются производственные помещения, идут изменения в плане организации технологических процессов.

Как ремонт, так и своевременное проведение профилактических работ и техосмотров позволяют значительно продлить эксплуатационные свойства каждой из сельхозмашин, что также немаловажно, особенно с экономической точки зрения.

3.2 Устройство и работа универсальной тележки.

Конструкторская разработка относится к гаражному оборудованию, в частности к устройствам для демонтажа агрегатов транспортного средства. Тележка состоит из сварной Г-образной рамы на которой установлены ролики, которые позволяют перемещать тележку в горизонтальной плоскости. Также на раме смонтирован винт в подшипниковых опорах. Винт в свою очередь соединен с кареткой с помощью гайки.

Каретка сварная имеет роликовые направляющие с помощью которых перемещается в вертикальном положении.

На каретке крепятся захваты которые могут переставляться, меняя ступенчато ширину захвата 1100 мм, 950 мм, 800 мм. Меняя ширину захвата можно поднимать автомобильные колёса диаметром от 900 мм до 1300 мм на высоту 700 мм.

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

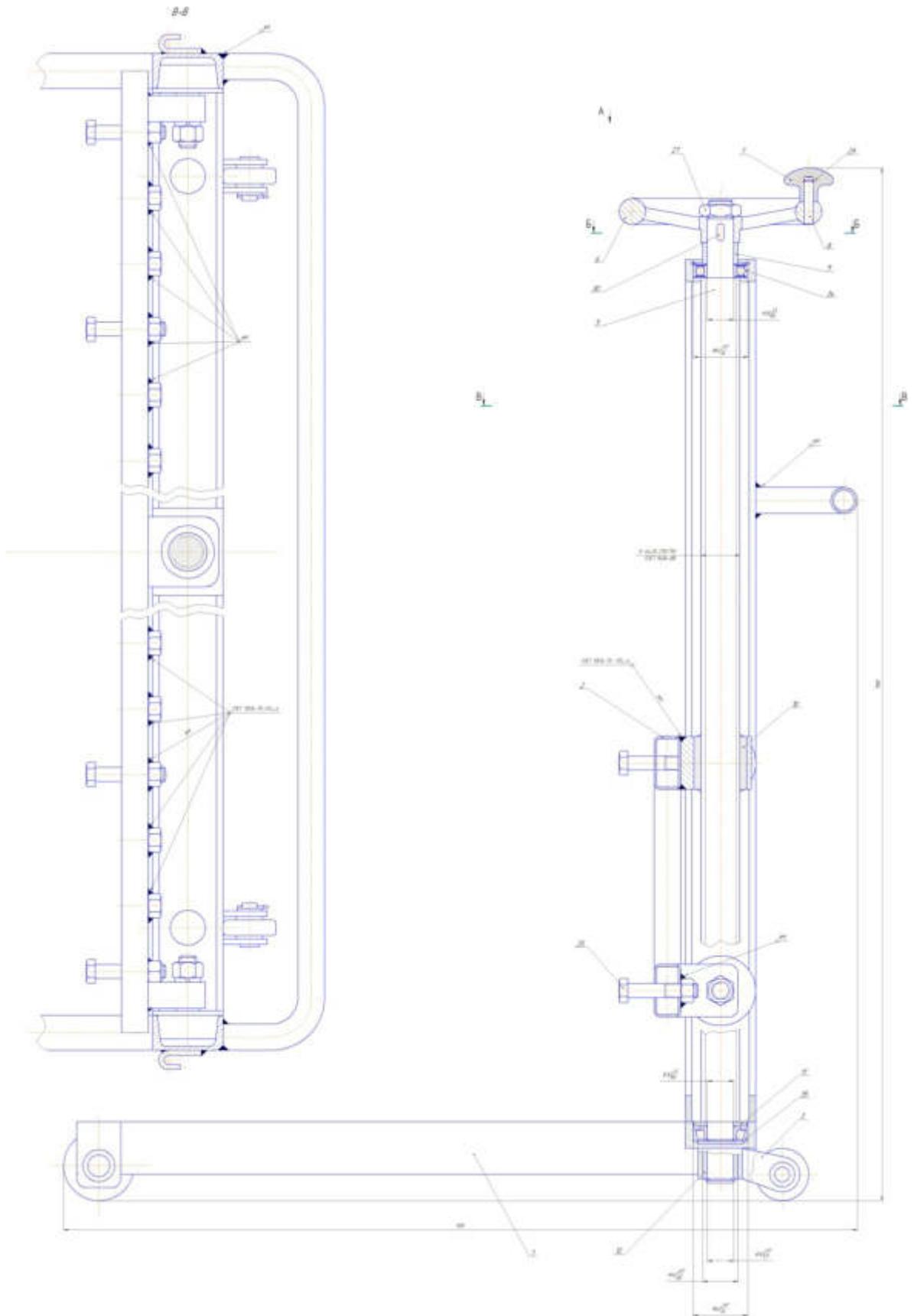


Рисунок 3.1 Универсальная тележка для демонтажа и монтажа различных агрегатов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР 35.03.06.148.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ

Лист

машиностроительных и механических специальностей вузов» Решетов Д.Н.[8]

$$d_2 = \sqrt{\frac{F_a}{\pi \cdot \psi_H \cdot \psi_h \cdot [\sigma_{CM}]}} , \quad (3.1)$$

где ψ_H – коэффициент высоты гайки, ψ_H ;

ψ_h – коэффициент высоты резьбы, ψ_h ;

$[\sigma_{CM}]$ – допускаемые напряжения на смятие, $[\sigma_{CM}]$.

Из литературных источников [8] принимаем:

$$\psi_H = 2$$

$$\psi_h = 0,5$$

$$[\sigma_{CM}] = 12 \text{ МПа}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{5000}{3,14 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 12}} = 11,5 \text{ мм.}$$

Исходя из конструкции и условий жёсткости по таблицам стандарта [8] выбираем резьбу Tr 44 × 24 (7h)

С размерами резьбы $d = 44$ мм; $d_1 = 36$ мм; $d_2 = 40$ мм; $p = 8$ мм; $h = 4$ мм.

Выбор шага резьбы зависит от условия самоторможения $\psi < \varphi$ [8].

Угол трения определяется по формуле [8]

$$\varphi = \arctg f , \quad (3.2)$$

где f – коэффициент трения.

Принимая для смазанного винта $f = 0,1$, получим:

$$\varphi = \arctg 0,1 = 5^\circ 50' .$$

Угол подъема резьбы определяем по формуле [8]

$$\psi = \arctg \left[\frac{p}{\pi \cdot d_2} \right] . \quad (3.3)$$

$$\psi = \arctg \left[\frac{8}{3,14 \cdot 40} \right] = 4^\circ .$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ					

Получается $\varphi = 5,5^\circ > \psi = 4^\circ$. что удовлетворяет условию самоторможения.

Число рабочих витков определяем по формуле [8]

$$z = \frac{F_a}{\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot [\sigma_{CM}]} \quad (3.4)$$

$$z = \frac{5000}{3,14 \cdot 40 \cdot 4 \cdot 12} = 3.$$

Высоту гайки определяем по формуле [8]

$$H = z \cdot p. \quad (3.5)$$

$$H = 3 \cdot 8 = 24 \text{ мм.}$$

Для создания более плотной посадки гайки в корпус конструктивно выбираем высоту гайки 60 мм.

Так как стержень винта работает на сжатие и имеет большую свободную длину, его необходимо проверить на прочность с учетом устойчивости по формуле [8]

$$\sigma = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2} \leq \gamma \cdot [\sigma], \quad (3.6)$$

где γ - коэффициент уменьшения допускаемых напряжений для сжатых стержней в зависимости от гибкости λ [8].

$$\lambda = \frac{\mu \cdot l}{i} = \frac{4 \cdot l}{d_1}, \quad (3.7)$$

где i - радиус инерции для круглого сечения;

μ - коэффициент устойчивости.

Учитывая наличие зазоров в закреплении винта, по данным таблиц [8] принято $\mu = 1$.

$$\lambda = \frac{4 \cdot 900}{36} = 100.$$

Из [8] принимаем для $\lambda=100$ $\gamma=0,98$.

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\sigma = \frac{4 \cdot 5000}{3,14 \cdot 36} = 71 \text{ МПа.}$$

Для материала винта, принимая коэффициент запаса прочности $S = 2$, получаем

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{S} = \frac{360}{2} = 180 \text{ МПа.}$$

$$\sigma = 71 \text{ МПа} \leq 0,88 \cdot 180 = 160 \text{ МПа.}$$

Так как действующие напряжения меньше допусковых можно сделать вывод что винт удовлетворяет условию прочности.

Определяем момент в винтовой передаче по формуле [8]

$$T = F_a \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \text{tg}(\psi + \varphi). \quad (3.8)$$

$$T = 5000 \cdot \frac{0,040}{2} \cdot \text{tg}(4^\circ + 5,5^\circ) = 12 \text{ Нм.}$$

Момент трения удовлетворяет эргономическим условиям

Наружный диаметр гайки определяем по формуле [8]

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{расч}}}{\pi \cdot [\sigma_p]} + d^2}, \quad (3.9)$$

где $F_{\text{расч}} = 1.25 F$;

$[\sigma_p]$ - допускаемые напряжения на растяжение для материала гайки, из литературы [9] «Конструирование узлов и деталей машин» Дунаев П.Ф. равно $[\sigma_p] = 39 \text{ МПа}$.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,25 \cdot 5000}{3,14 \cdot 39} + 44^2} = 46 \text{ мм.}$$

Из условия неподвижного соединения гайки с кареткой конструктивно выбираем $D=60 \text{ мм}$.

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Расчет захватов на прочность

Самое нагруженное место в тележке это захваты поэтому их необходимо рассчитать на прочность. Для этого в начале составляем расчётную схему. Затем по ней производим расчёт и строим эпюры.

Из условия равновесия плоской рамы определяем реакции в опоре D по формулам. Для этого составляем уравнения равновесия относительно точки C.

$$\sum M_c = 0 \quad (3.10)$$

где $\sum M_c$ – суммарный момент относительно точки C.

$$0,7 \cdot P - 0,26 \cdot X_d = 0 \quad (3.11)$$

$$X_d = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н}$$

Определяем вертикальную составляющую реакции в опоре D по формуле. Для этого составляем уравнение равновесия по оси Y.

$$\sum P_y = 0 \quad (3.12)$$

где $\sum P_y$ – суммарный сила относительно оси Y.

$$P - Y_d = 0 \quad (3.13)$$

$$Y_d = P = 2500 \text{ Н.}$$

Определяем реакции в опоре C по формуле. Для этого составляем уравнение равновесия относительно точки d.

$$\sum M_d = 0 \quad (3.14)$$

где $\sum M_d$ – суммарный момент относительно точки D.

$$0,7 \cdot P - 0,26 \cdot X_c = 0 \quad (3.15)$$

$$X_c = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н}$$

Результаты расчётов заносим на расчётную схему.

Затем строим эпюру сдвигающих сил Q;

Затем строим эпюру нормальных (растягивающих) сил N;

Затем строим эпюру изгибающих моментов M;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	

Номинальные напряжения изгиба определяем по формуле из источника [10] «Справочник конструктора машиностроителя» Ануриев В.Н.

$$\sigma = \frac{M_{из}}{W}, \quad (3.17)$$

где W – момент сопротивления изгибу.

Момент сопротивления изгибу определяется по формуле[10]

Для трубы круглого сечения.

$$W = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D}, \quad (3.18)$$

где D – внешний диаметр трубы, м;

d – внутренний диаметр трубы, м.

В нашем случае $D=0.06$ м, $d=0,052$ м.

$$W = \frac{\pi \cdot (0,06^4 - 0,052^4)}{32 \cdot 0,06} = 19,24 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3,$$

Для трубы прямоугольного сечения.

$$W = \frac{b \cdot a^3 - b_1 \cdot a_1^3}{6 \cdot a}, \quad (3.19)$$

где b – внешняя ширина трубы, м;

b_1 – внутренняя ширина трубы, м;

a – внешняя толщина трубы, м;

a_1 – внутренняя толщина трубы, м.

$$W = \frac{0,06 \cdot 0,03^3 - 0,054 \cdot 0,024^3}{6 \cdot 0,03} = 14,85 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3,$$

Определяем напряжения у трубы круглого сечения.

$$\sigma = \frac{1750}{19,24} = 90,9 \text{ МПа}$$

Определяем напряжения у трубы прямоугольного сечения.

$$\sigma = \frac{1750}{14,85} = 117,8 \text{ МПа}$$

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Допускаемое напряжение труб $[\sigma]=160$ МПа. [10]

Таким образом действующее напряжение в захватов меньше допускаемого что удовлетворяет условию прочности.

3.4 Безопасность жизнедеятельности на производстве

Охрана труда и техника безопасности – это важная часть корпоративных обязательств кузовной мастерской. Та или иная мастерская несет полную ответственность за оценку риска для своих работников. Кроме того, это установлено законом.

В следующем разделе мы хотели бы подробно объяснить, что это значит и о чем нужно помнить. Существует ряд правил и норм, установленных законом, которые регулируют охрану труда и безопасное обращение с опасными материалами.

Важные документы и инструменты

- ОЦЕНКА РИСКА
- ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИАЛА
- ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
- ИНСТРУКЦИИ

– и это лишь малая часть! Эти документы и инструменты описаны в различных законах и нормативных документах, они являются основополагающими для предоставления вам первоначальной информации.

Соблюдая все правила, вы гарантируете, что работники будут надлежащим образом защищены при повседневной работе в кузовной мастерской. Кроме того, вы должны использовать инструкции по технике безопасности для повышения осведомленности работников в вопросах охраны здоровья и техники безопасности.

За последние годы вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда при выполнении ремонтных работ стали уделять достаточно должное внимание на всех уровнях управления техническим сервисом в агропромышленном комплексе. Это можно объяснить как и более активной

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Работодатель обязан разработать внутреннюю нормативную документацию, проводить инструктажи и проверки знаний в соответствии с требованиями законодательства, информировать работников обо всех обстоятельствах, от которых зависит безопасность на производстве.

Также работодатель обязан создать для работников безопасные условия труда. Для этой цели предусматривается комплекс требований:

- использование оборудования и конструкций, соответствующих требованиям стандартов и другой нормативной документации;
- соблюдение сроков периодических ремонтов и обслуживания оборудования;
- соблюдение требований пожарной и электробезопасности при оснащении производственных и офисных помещений;
- установка необходимых защитных приспособлений и конструкций;
- обеспечение достаточной освещенности, вентиляции, поддержание оптимального температурного режима на рабочих местах;
- своевременное устранение пыли и отходов производства;
- обеспечение работников спецодеждой и спецобувью, а также другими средствами индивидуальной защиты в соответствии со спецификой производства;
- обеспечение работников актуальными инструкциями по ТБ, наглядными материалами;
- создание на рабочих местах и в производственных помещениях всех необходимых систем сигнализации, размещение знаков безопасности и т.д.

Требования по поддержанию безопасности на рабочих местах

Одной из приоритетных задач охраны труда и техники безопасности является поддержание рабочих мест и производственных помещений в безопасном состоянии. Для этой цели предъявляются следующие требования:

- каждый работник, независимо от должности и места работы, несет ответственность за поддержания порядка на своем рабочем месте;

					<i>ВКР 35.03.06.148.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.5 Экологическая безопасность

ИСО — это международная организация по стандартизации или, другими словами, Международная федерация национальных органов по стандартизации, объединяющая более чем 140 стран мира, в которую входит и Россия. ИСО состоит из 220-ти Технических комитетов, каждый из которых разрабатывает стандарты определенной направленности. В ИСО существуют следующие технические комитеты (ТК), которые занимаются вопросами охраны окружающей среды:

- ТК 142 «Оборудование для очистки воздуха»;
- ТК 146 «Качество воздуха»;
- ТК 147 «Качество воды»;
- ТК190 «Качество почв»;
- ТК 205 «Экологическое проектирование зданий и сооружений»;
- ТК 207 «Экологический менеджмент».

Именно Техническим комитетом 207 был разработан первый стандарт системы экологического менеджмента МС ИСО 14001.

По определению стандарта система экологического менеджмента (СЭМ) является частью общей системы менеджмента, включающая организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу, а также процедуры, процессы и ресурсы для разработки и внедрения оценки достигнутых результатов реализации и совершенствования экологической политики, целей и задач.

Развивающиеся в России процессы привлечения инвестиций требуют применения общепринятых в мировой практике процедур, в том числе экологической сертификации.

В 2007 году в РФ был принят Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 14001-2007, который является аутентичным переводом Международного стандарта ИСО 14001.

					<i>ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.7 Экономическое обоснование

Любой проект, в том числе дипломный, обосновывается экономически. Для этого необходимо рассчитать капитальные вложения, смету затрат, показатели экономической эффективности.

На основе этих расчетов делается вывод о целесообразности тех или иных проектных разработок на предприятии.

Затраты на изготовление универсальной тележки определяем по формуле из источника «Экономика автомобильного транспорта» Пашина С.Н. [11].

$$C_{\text{КОН}} = C_{\text{К}} + C_{\text{О.Д.}} + C_{\text{С.Б.}} + C_{\text{О.П.}} + C_{\text{П.Д.}}, \quad (3.20)$$

где $C_{\text{К}}$ – стоимость изготовления корпусных деталей, руб.;

$C_{\text{О.Д.}}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{\text{С.Б.}}$ – заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке устройства, руб.;

$C_{\text{О.П.}}$ – общепроизводственные накладные расходы на изготовление или модернизацию конструкции, руб.;

$C_{\text{П.Д.}}$ – стоимость покупных деталей, руб.

Стоимость изготовления корпусных деталей подсчитываем по формуле [11]

$$C_{\text{К}} = Q_{\text{К}} \cdot C_{\text{К.Д.}}, \quad (3.21)$$

где $Q_{\text{К}}$ – масса материала по чертежу израсходованного на изготовление корпусных деталей, кг;

$C_{\text{К.Д.}}$ – средняя стоимость одного килограмма готовых деталей.

$$C_{\text{К}} = 148 \cdot 20 = 2960 \text{ руб.},$$

Затраты на изготовление оригинальных деталей определим по формуле [11]

$$C_{\text{О.Д.}} = C_{\text{ПР.Н1}} + C_{\text{М1}}, \quad (3.22)$$

					ВКР 35.03.06.148.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где $C_{\text{пр.н1}}$ – заработная плата рабочих, занятых на изготовлении деталей, с учетом дополнительных затрат и отчислений;

$C_{\text{м1}}$ – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб.

Основную зарплату определяем по формуле [11]

$$C_{\text{п.р.1}} = t_{\text{ср}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{д}}, \quad (3.23)$$

где $t_{\text{ср}}$ – средняя трудоемкость изготовления отдельных оригинальных деталей, чел·ч.;

$C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочих, по среднему разряду, руб.;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий доплату к основной зарплате,

$K_{\text{д}} = 1.025 - 1.030$ [11].

Согласно [11] принимаем $t_1 = 18$ чел·ч.

$$C_{\text{п.р.1}} = 1,025 \cdot 18 \cdot 47 = 867,15 \text{ руб}$$

Дополнительную зарплату определяем по формуле [11]

$$C_{\text{д1}} = \frac{(5...15) \cdot C_{\text{п.р.1}}}{100}. \quad (3.24)$$

$$C_{\text{д1}} = \frac{6 \cdot 867,15}{100} = 52,03 \text{ руб}$$

Отчисления определяем по формуле [11]

$$C_{\text{от}} = \frac{26(C_{\text{п.р.1}} + C_{\text{д1}})}{100}. \quad (3.25)$$

$$C_{\text{от}} = \frac{26(867,15 + 52,3)}{100} = 238,99 \text{ руб}$$

Полная заработная плата составит

$$C_{\text{зп}} = 867,15 + 52,03 + 238,99 = 1158,17 \text{ руб}$$

Стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей определим по формуле [11]

$$C_{\text{м1}} = \Pi_1 \cdot Q_3, \quad (3.26)$$

где Π_1 – цена килограмма материала заготовки, руб.;

Q_3 – масса заготовки, кг.

					ВКР 35.03.06.148.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Основную заработную плату производственных рабочих, участвующих в изготовлении или модернизации конструкции, определяем по формуле [11]

$$C_{\text{ПР}'} = C_{\text{ПР}} + C_{\text{с.б.}} \cdot \quad (3.30)$$

$$C_{\text{ПР}'} = 1158,17 + 900,79 = 2058,96 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{ОП}} = \frac{2058,96 \cdot 20}{100} = 411,79 \text{ руб.},$$

Стоимость покупных деталей принимаем согласно справочным данным $C_{\text{ПД}} = 800$ руб.

$$C_{\text{КОН}} = 2960 + 6434,9 + 900,79 + 411,79 + 800 = 11507,48 \text{ руб.}$$

Годовую экономию от снижения себестоимости при внедрении спроектированной конструкции можно подсчитать по формуле [11]

$$\mathcal{E}_{\mathcal{E}} = (C_1 - C_2) \cdot N_{\Gamma} \quad (3.31)$$

где C_1 – себестоимость работ по демонтажу колёс, руб.;

C_2 – себестоимость работ со спроектированной тележкой, руб.;

N_{Γ} – годовая программа по демонтажу шин.

Годовая экономия будет равна

$$\mathcal{E}_{\mathcal{E}} = (9,8 - 6,2) \cdot 1275 = 4590 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект от внедрения устройства определим по формуле [11]

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = \mathcal{E}_{\mathcal{E}} - E_{\text{Н}} \cdot C_{\text{КОН}} \quad (3.32)$$

где $E_{\text{Н}}$ – коэффициент эффективности, $E_{\text{Н}} = 0,15$;

$C_{\text{КОН}}$ – капиталовложения в устройство, $C_{\text{КОН}} = 11507,48$ руб.

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 4590 - 0,15 \cdot 11507,48 = 2864 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости конструкции определим по формуле [11]

$$Q_{\Gamma} = \frac{C_{\text{КОН}}}{\mathcal{E}_{\mathcal{E}}} \quad (3.33)$$

$$Q_{\Gamma} = \frac{11507,48}{4590} = 2,5 \text{ года},$$

					Лист
					ВКР 35.03.06.14.8.21 ПРМ 00.00.00 ПЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Выводы и предложения

Данная работа является вариантом проекта мастерской связанной с организационно-техническими мероприятиями.

Низкий уровень показателей технического обслуживания и ремонта подвижного состава объясняется отсутствием прогрессивных технологий ремонта деталей, узлов и агрегатов, плохой организацией производства, низкой трудовой дисциплиной и тяжелой экономической ситуацией.

В выпускной квалификационной работе разработана тележка для перевозки агрегатов.

Предлагаемая разработка снижает затраты времени на обслуживание, а также уменьшает трудоемкость при проведении работ.

Экономические расчеты показывают, что годовая экономия от внедрения данной конструкции составит 4590 рублей при сроке окупаемости капитальных вложений за 2,5 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. И-во автомобильного трансп. РСФСР – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.
- 2 ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипро-автотранс, 1991. – 184 с.
- 3 Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
- 4 РД-200-РСФСР-13-0166-90. Сборник технико-экономических показателей предприятий автомобильного транспорта на 1991 – 1995 годы. – М.: Гипроавтотранс, 1990. – 108 с.
- 5 Кузнецов Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: - Транспорт, 1991. – 413 с.
- 6 Кузнецов Е. С. Производственная база автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 231 с.
- 7 Табель гаражного оборудования для автотранспортных предприятий – М.: Центроргтрудавтотранс, 2000. – 98 с.
- 8 Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов – 4-е издание доп. и перераб. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
- 9 Дунаев П.Ф., Леликов О.П. конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических, специальных вузов – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Высшая школа, 1998. – 447 с, ил.
- 10 Анурьев В.Н. Справочник конструктора-машино-строителя: в 3-х томах: т. 3 – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: машиностроение, 1980. – 557 с.
- 11 Пашина С.Н. Экономика автомобильного транспорта. Изд. 5-е перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 287 с.

12 Шкрабак В.С., Луковников А.В. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. – М.: Колос, 2003. – 512 с.

13 Буторина М.В., Воробьева П.В. и др. Инженерная экология и экологический менеджмент: П 81 Учебник. – М.: Логос, 2003. – 528 с.

14 Щинов П.Е. Проектирование автотранспортных предприятий. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Киров, 2000. – 70 с.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
	Документация		
ВКР 35.03.06.148.21.ПРМ.03.00.00.	Тележка		
	Сборочные единицы		
	Корпус	1	
	Каретка	1	
	Корпус ролика	2	
	Детали		
1	Винт	1	
2	Маховик	1	
3	Рукаятка	1	
4	Штифт	1	
5	Втулка	1	
6	Гайка	1	
7	Шайба	1	
8	Втулка	2	
9	Ролик	4	
10	Втулка	4	
11	Ось	4	
12	Ось	2	
13	Втулка	4	
14	Ролик	2	
15	Шайба	2	
16	Ролик	2	

ВКР 35.03.06.148.21.ПРМ.03.00.00.

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ		Шамсиев Т.Р.	<i>Т.Р.</i>	03.21
Проб		Гаязиев И.Н.	<i>И.Н.</i>	03.21
Исполнитель		Гаязиев И.Н.	<i>И.Н.</i>	03.21
Спр		Гаязиев И.Н.	<i>И.Н.</i>	03.21

Рама тележки

Лит	Лист	Листов
	1	2

Казанский ГАУ, кафедра ТБ
группа Б272-06ч

Формат А4

Копировал

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

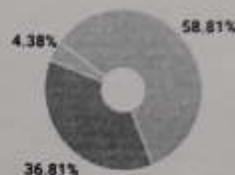
Казанский Государственный Аграрный
Университет

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Шамсиев Т Р
Смоцитирование
рассчитано для: Шамсиев Т Р
название работы: ВКР_35.03.06_Шамсиев Т.Р_2021
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение: ИМиТС

РЕЗУЛЬТАТЫ

ЗАИМСТВОВАНИЯ	36.81%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	58.81%
ЦИТИРОВАНИЯ	4.38%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

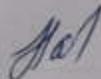


ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 11.03.2021

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 перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Переводные заимствования

Работу проверил: Гаязиев ИльнарНаилевич
ФИО проверяющего

Дата подписи: 11.03.2021


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.