

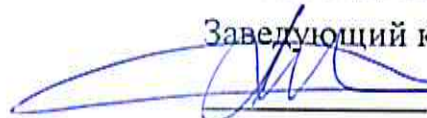
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

190603.65.02 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТО И Р  
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ООО «ПОГРУЗЧИК-СЕРВИС»**


Руководитель

  
подпись, дата

доц., канд. техн. наук  
должность, ученая степень

Е.С. Воеводин

Выпускник

 04.06.16.  
подпись, дата

Д.В. Белянин

Красноярск 2016

Продолжение титульного листа ДП по теме:  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТО И Р ТРАНСПОРТНЫХ  
СРЕДСТВ В ООО «ПОГРУЗЧИК-СЕРВИС»

Консультанты по  
разделам:

Экономическая часть  30.05.2016 В.В. Девина  
подпись, дата

Безопасность  
и экологичность проекта  27.05.2016 Ю.Ю. Кан  
подпись, дата

Нормоконтролер  16.06.16 С.В. Хмельницкий  
подпись, дата


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М.Блянкинштейн

подпись    инициалы, фамилия

«    »    2016 г

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Белянину Дмитрию Владимировичу

Группа ЗФТ10-07 Направление (специальность) 190603.65.02

Номер

код

«Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Совершенствование технологии ТО и Р транспортных средств в ООО «Погрузчик-Сервис», г. Красноярск

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР Воеводин, доц., канд. техн. наук кафедры «Транспорт»

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Данные по продажам автопогрузчиков за последние 5 лет 2010-2015г.г.

Перечень разделов ВКР ТЭО, Технологическая часть, Конструкторская часть, Экология и безопасность жизнедеятельности, Экономическая часть

Перечень графического материала ТЭО - 2 листа, Технология демонтажа-монтажа цельнолитых шин - 1 листа, Генплан предприятия - 1 лист, План производственного корпуса - 1 лист, Участок - 1 лист, Патентный поиск - 1 лист, Сборочный чертеж - 1 лист, Детализовка - 1 лист, Экономические показатели - 1 лист, Классификация - 1 лист


Руководитель ВКР



Е.С. Воеводин

подпись, дата

Задание принял к исполнению



Д.В. Белянин

подпись, дата

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме дипломного проекта по теме «Совершенствование технологии ТО и Р транспортных средств в ООО «Погрузчик-Сервис», содержит 130 страниц текстового документа, 2 приложения, 19 использованных источника, 12 листов графического материала.

**ЗОНА ТО И Р СПЕЦИАЛИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ТЕХНОЛОГИИ ДЕМОНТАЖА ШИН КОЛЕС СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, ПАТЕНТ, УСТРОЙСТВО ДЕМОНТАЖА ЛИТЫХ, ВЫСОКОЭЛАСТИЧНЫХ ШИН НА НЕРАЗБОРНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДИСКИ С КЛИНОВЫМ ЗАМКОВ, ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ, КОНСТРУКЦИЯ, ДЕТАЛИРОВКА, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОНОМИКА.**

Зона ТО и транспортных средств в ООО «Погрузчик-Сервис».

Цель совершенствования:

- совершенствование технологического процесса шиномонтажа высокоэластичных литых шин на цельные металлические диски неразборной конструкции с клиновым замком (большим и малым);

- совершенствование конструкции стенда демонтажа (выпрессовки) колесных дисков с целью упрощения демонтажа замкового кольца, снижения ручного труда при производстве шиномонтажных работ, возможностью предоставления услуг шиномонтажа непосредственно на территории собственника специального ТС - погрузчика;

- оценка эффективности системы охраны окружающей среды на предприятии;

- снижение экологического риска.

В результате проведенного анализа были определены технологические показатели по предприятию, установлены формы и направления для совершенствования, выявлены основные проблемы предприятия.

Итогом ВКР стала выработка ряда рекомендаций по улучшению организации работы предприятия. В качестве технических реализаций одного из предложений произведена разработка, выполнен прочностной расчет и ряд рабочих чертежей переносного стенда для шиномонтажных работ высокоэластичных шин вилочных погрузчиков.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Белянин Д.В.		01.06.16	<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТО И Р ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ООО «ПОГРУЗЧИК-СЕРВИС»</b>	Лит	Лист	Листов
Пров.		Воеводин Е.С.		04.06.16			8	112
Т. контр.						<b>Кафедра «Транспорт»</b>		
Н. контр.		Хмельницкий С.В.						
Ута.		Блякинштейн И.И.		16.06.16				

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	№
Взам.	и. №
Инва. № подл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	11
1 Технико-экономическое обоснование .....	13
1.1 Классификация и разновидности погрузчиков.....	13
1.2 Анализ деятельности компании ООО «Погрузчик-Сервис» .....	20
1.4 Классификация ремонтных работ для выездных групп .....	25
1.5 Номенклатура оборудования, расходных материалов и инструментов для выездной группы.....	25
1.6 Маркетинговое исследование рынка погрузчиков. Обзор мирового рынка.....	27
2 Технологическая часть .....	31
2.1 Техническое обслуживание. Основы техобслуживания .....	31
2.2 Технологический расчет .....	35
3 Конструкторская часть .....	52
3.1 Патентный поиск .....	52
3.2 Демонтаж и монтаж шин .....	53
3.3 Устройства для монтажа и демонтажа шин.....	57
3.4 Расчет основных элементов стенда на прочность.....	79
4 Безопасность и экологичность проекта .....	85
4.1 Общая характеристика участка ТО и ТР транспортных средств в ООО «Погрузчик-сервис» .....	86
4.2 Микроклимат.....	88
4.3 Освещение .....	90
4.4 Вентиляция.....	94
4.5 Опасность поражения электрическим током.....	96
4.6 Пожарная безопасность.....	99
4.7 Охрана окружающей среды .....	101
5 Экономическая часть .....	104
5.1 Расчет цены разработанной конструкции .....	104
5.2 Расчет капиталовложений.....	108
5.3 Расчет эксплуатационных затрат .....	109
5.4 Расчет экономической эффективности проекта .....	112
5.5 Расчет экономической эффективности.....	113
5.6 Расчет рентабельности .....	113

Инва. № подл	Инва. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

9

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Заключение ..... 115

Список использованных источников ..... 116

Приложение А ..... 118

Приложение Б ..... 125

Инва. № подл	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. ...в. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

## ВВЕДЕНИЕ

Коренная организационная и техническая реконструкция ведения хозяйственной деятельности предприятий обусловила интенсификацию использования автотранспортной, строительной, дорожной и специальной техники. В сложных условиях развития отечественного машиностроения формируется тенденция к увеличению объемов ремонтных работ, что в сочетании с замедлением темпов развития системы технического обслуживания и ремонта машин вызывает существенное повышение потерь всех видов ресурсов. В связи с этим широкое применение и совершенствование методов, технологии ремонта и системы ремонтных предприятий исключительно актуально и перспективно.

Современный склад очень трудно представить без различных средств механизации рабочего процесса. Использование различного складского оборудования позволяет оптимизировать процесс работы склада, а также сократить затраты на человеческий труд. Особенно актуально использовать специальную технику для осуществления погрузки и разгрузки различных грузов. Используя различные погрузчики, можно без особого труда сократить рабочее время, которое уходит на погрузку или разгрузку груза. Причем следует также отметить тот факт, что на сегодняшний день производители выпускают большое количество видов различных погрузчиков, так что вы без особого труда можно подобрать погрузчик именно под тип того груза, который хранится определенном складе.

Существует множество различных параметров, по которым осуществляется подбор погрузчиков. Первым делом следует обращать внимание на производителя этого технического устройства. Очень дорогие погрузчики не всегда надежны. В некоторых случаях для небольших складов будет достаточно и самого дешевого погрузчика. Многие отечественные предприниматели предпочитают покупать погрузчики китайского производства, ведь они считаются самыми дешевыми на рынке и комплектующие к ним также недорогие. Однако вместе с этим они менее надежны, чем европейские и при интенсивной эксплуатации детали будут очень быстро изнашиваться, так что такой вариант погрузчиков сможет подойти только для маленьких предприятий или складов. Однако есть на рынке и несколько китайских производителей, которые могут составить вполне достойную конкуренцию европейским производителям.

Предшественники современных погрузчиков появились ещё в конце XIX – начале XX века. В 1906 году Pennsylvania Railroad представила первую платформу с электроприводом для перевозки багажа, которая использовалась на её станциях.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

11

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



Современный вилочный погрузчик появился в конце 1920-х годов силами сразу нескольких американских и европейских компаний, ведущих независимые разработки. Определенный толчок развитию этой отрасли дала Первая мировая война, во время которой недостаток рабочей силы привел к тому, что сразу несколько разработчиков начали независимо вести разработки техники для складских операций. Непосредственными предшественниками промышленных погрузчиков считаются автолесовоз компании Hyster (Хайстер) и машина компании Clark Equipment для перевозки песка. В СССР первый «портальный автолесовоз» Hyster появился в 1930 году, поставленный вместе с другим технологическим оборудованием фирмой «Albert Kahn Inc.» при строительстве цехов Челябинского тракторного завода.

Вторая мировая война ускорила развитие производства погрузчиков, в первую очередь в США. Американская компания Hyster поставляла погрузчики для нужд армии США, после Второй мировой войны они остались работать в Европе на восстановлении разрушенных городов и стали легендарны благодаря своей мощности и надежности. После войны восстановление экономики Европы привело к экономическому подъёму, в первую очередь немецких производителей погрузчиков Jungheinrich, Linde, STILL GmbH и Steinbock.

Восточноевропейские производители играли в истории развития погрузчиков не менее значимую роль. Ранее были известны бренды V.T.A. Kraft (ГДР), Desta (Чехословакия), «Львов» (Украина) и «Балканкар» (Болгария). В СССР погрузчики Balkancar появились в 1950-х годах и быстро заняли серьёзную долю рынка. В 1980-х годах на советском рынке появились японские погрузчики TCM, Nissan, Komatsu, Toyota.

Сегодня в мире погрузчиков продолжается тенденция, как и среди производителей автомобилей: экономическая интеграция, поглощение и слияние. Десятку мировых производителей вилочных погрузчиков уже не один год возглавляют такие компании, как Toyota, Kion Group (бренды Linde, STILL GmbH), Nacco Industries (бренды Hyster, Yale), Jungheinrich, Crown, Mitsubishi/Caterpillar, Komatsu, Kalmar, TCM, Nissan. В настоящее время погрузчики заметно совершенствуются. Многие производители погрузчиков придают значение не только функциональным качествам, но и дизайну погрузчиков. При их разработке используются последние технические достижения.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

12

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

# 1 Технико-экономическое обоснование

## 1.1 Классификация и разновидности погрузчиков

В настоящее время разработано и используется огромное количество различных моделей и модификаций погрузчиков. При этом не существует единой общепринятой классификации погрузчиков. Наиболее систематизированной является классификация ИТА. Единственная относительно универсальная система классификации была разработана американской Industrial Truck Association. Классификация ИТА, разработанная для вилочных погрузчиков, структурирует существующие модели по ряду параметров и приемлема для большинства производителей погрузочной спецтехники, Классификация ИТА удобна прежде всего тем, что она не акцентируется на узкоспециальных малопонятных терминах, таких как «гидравлическая тележка», «штабеллер» и т.п. Она позволяет более точно определить, насколько тот или иной класс подъемника соответствует требованиям покупателя.

Класс I – электрические погрузчики (электропогрузчики, аккумуляторные погрузчики).

4-х опорные электропогрузчики HELI – высокотехнологичны и экологически безопасны. Погрузчики можно использовать как в закрытых складах, где существует запрет на использование погрузчиков с дизельными/бензиновыми двигателями, а также в уличных условиях. Возможно использование погрузчиков в специальном исполнении в холодильных камерах. Они оснащены экономичным асинхронным электрическим двигателем повышенной мощности с замкнутым циклом работы и электрической батареей повышенной емкости и надежной трансмиссией. В связи со своей экологической безопасностью электрические погрузчики HELI широко используются для обработки грузов во многих отраслях промышленности.

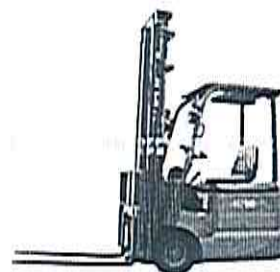


Рисунок 1.1 – Погрузчики электрические, класс I

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

13

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. ...д. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Класс II – техника для работы в узких проходах; сюда относятся более специализированные погрузчики, такие как ричтраки, боковые погрузчики.

Ричтраки – это разновидность штабелеров, предназначенная для обработки груза на большой высоте. Они способны поднимать груз туда, куда не добраться обычному погрузчику, а компактные габариты обеспечивают им свободу передвижения в ограниченных пространствах.

Ричтрак может действовать в узких проходах, позволяет использовать каждый метр площади и создавать настоящие складские комплексы даже в маленьких помещениях. Средняя грузоподъемность таких машин – 1,5-2 тонны. Разные модели могут быть оснащены противовесом или мачтой, выдвигающейся вверх до 8-12 метров. Оператор ричтрака-штабелера может сидеть внутри кабины или стоять, кроме того, существуют модели с наклонной мачтой, которые проникают в самые труднодоступные места.

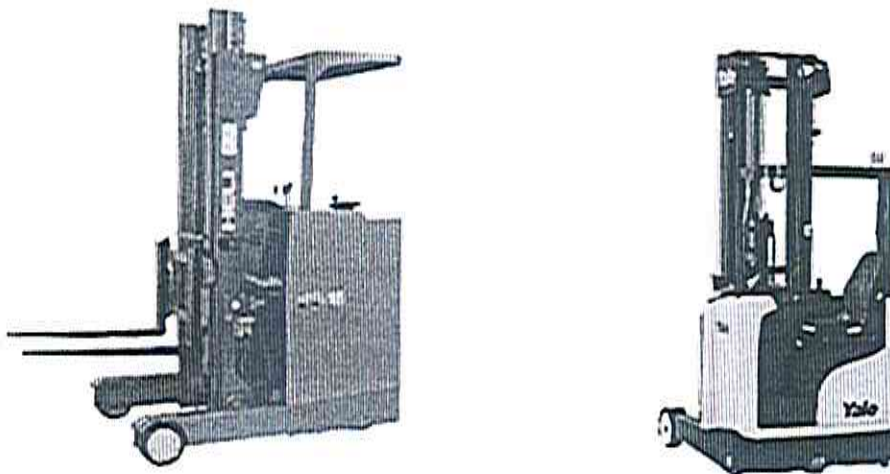


Рисунок 1.2 – Погрузчики класс II

Боковой погрузчик.

Автопогрузчики данного типа используются тогда, когда возникает необходимость в погрузке длинномерных грузов. Хотите максимально эффективно использовать возможности пространства и техники? Применяйте боковые вилочные погрузчики. Боковой автопогрузчик может использоваться Вами в том случае, если Вы занимаетесь деревообработкой, производством изделий из листового железа и других крупногабаритных и длинномерных материалов.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

14

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ... в. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	



Рисунок 1.3 – Боковые погрузчики, класс II

Класс III – штабелеры и электрические тележки;

Штабелер – это разновидность грузоподъемной складской техники, которая используется для перемещения паллетированных грузов на небольшие расстояния и высоты (до 3 метров). Такой погрузчик позволит значительно упростить и ускорить процесс транспортировки и штабелирования товаров на складе. Устройство отличается надежной конструкцией, универсальностью, простой и понятной системой управления. Складской штабелер ориентирован на значительный объем работ, и поэтому удобство оператора играет здесь далеко не последнюю роль.



Рисунок 1.4 – штабелеры и электрические тележки, класс III

Класс IV – погрузчики с двигателем внутреннего сгорания с цельнолитыми шинами;

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

15

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ... в. №
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

Класс V – погрузчики с двигателем внутреннего сгорания с пневматическими шинами;

Пользуются большой популярностью у организаций и предприятий, которым необходимо регулярно осуществлять обработку грузов. Компактные и маневренные погрузчики способны без труда осуществлять операции по подъёму, перемещению и укладке грузов. Оснащены японскими двигателями Isuzu, NISSAN, YANMAR и тд которые известны своими отличными эксплуатационными показателями и надежностью. Благодаря сочетанию высокой производительности и низких затрат на эксплуатацию, являются наиболее популярными моделями в линейке вилочных погрузчиков HELI.

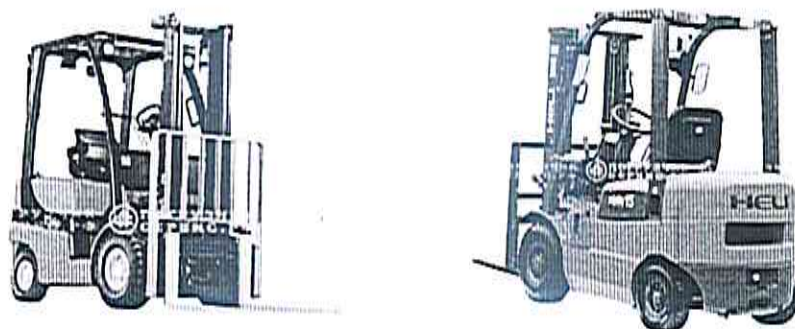


Рисунок 1.5 – Погрузчики класс V

Шины устанавливаются в зависимости от условий эксплуатации погрузчика.

Класс VI – транспортеры;

На сегодняшний день, в сферу деятельности многих отраслей входит хранение огромного количества различных типов изделий и товаров на различных складах. На определенном этапе однозначно возникнет необходимость покупки складской техники и другого складского оборудования, которое способно упростить и одновременно ускорить работу не только по погрузке, но и по выгрузке грузовых потоков. Действительно качественная складская техника способна гарантировать безотказную продуктивную работу с минимальными не только временными, но и экономическими затратами. Номенклатура оборудования для складов является достаточно широкой для того, чтобы купить именно то, что в большей степени подойдет в настоящее время и с небольшим расчетом на будущее.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

16

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ...в. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

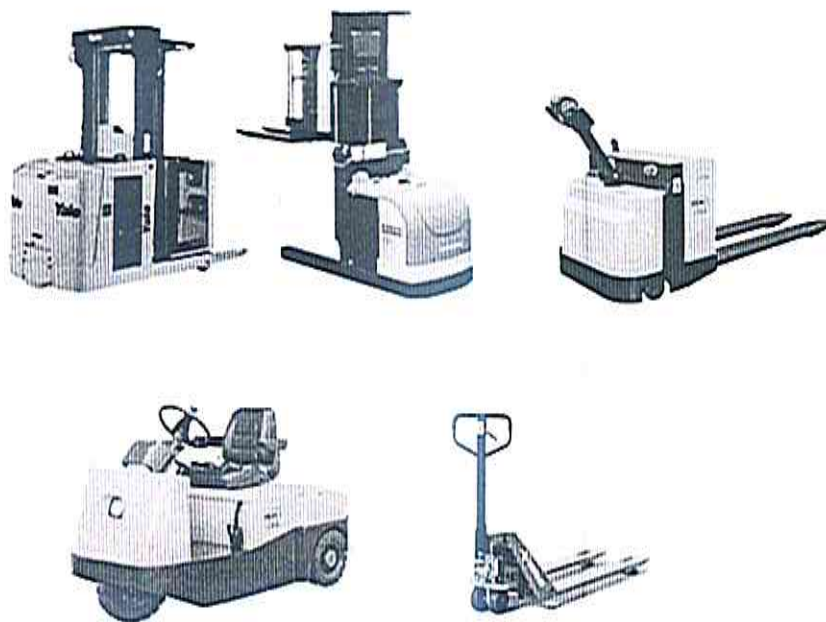


Рисунок 1.6 – Транспортеры, класс VI

Класс VII – «внедорожные» погрузчики всех типов (то есть предназначенные для работы в сложных дорожных условиях и на тяжелых покрытиях).

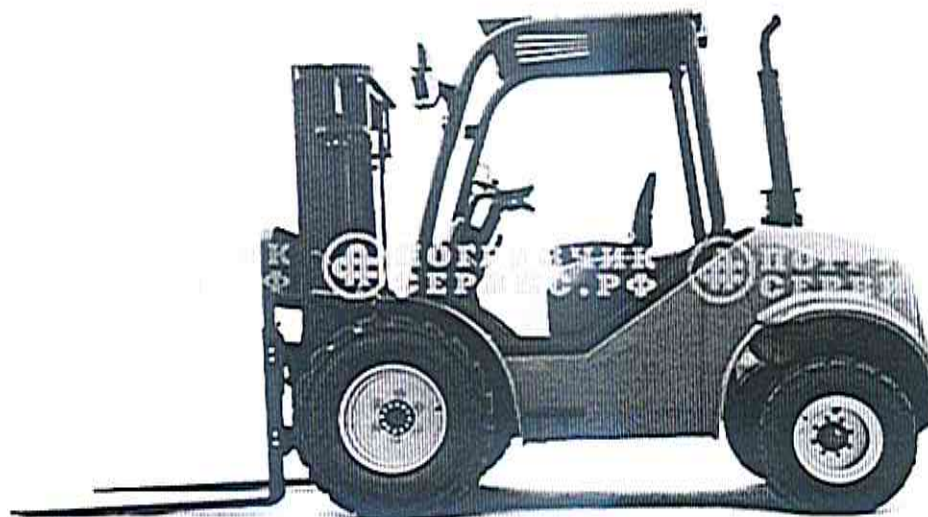


Рисунок 1.7 – Погрузчики «внедорожные», класс VII

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ...в. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Эта классификация не отражает некоторых специфических характеристик, поэтому на сегодняшний день далеко не все производители следуют ей в публичных предложениях. Кроме того, для некоторых классов и разновидностей погрузчиков в русском языке часто используют отдельные прижившиеся наименования, в частности: штабелёр, гидравлическая тележка.

Классификация погрузчиков производится:

- по грузоподъёмности.
- по типу навесного оборудования.
- по числу опор. Различают трех – и четырехопорные механизмы.

Маневренная техника с 3-мя опорами используется в помещениях с ограниченным пространством, а 4-х опорная предназначена для больших дистанций и неровной поверхности.

- по расположению подъемного устройства – боковые и фронтальные, которые в свою очередь бывают ковшовыми и вилочными.

- фронтальные механизмы применяются в строительной области, в лесном и сельском хозяйстве, в сталелитейных цехах, а также для транспортировки и погрузки клады на небольшие расстояния. Они имеют высокую устойчивость даже на скользкой и ухабистой местности и надежную тормозную систему, которая срабатывает при любой нагрузке и скорости.

Боковые механизмы оснащены подъемными устройствами, расположенными сбоку. Они нашли широкое применение на объектах, где требуется складирование длинных грузов и в складских помещениях с узкими проходами. Ковшовые погрузчики перемещают сыпучие грузы, а вилочные – товары на паллетах.

Мачта погрузчика

DLFL – двухсекционная мачта, без свободного хода вил.

DFFL – двухсекционная мачта, со свободным ходом вил.

TFFL – трехсекционная мачта, со свободным ходом вил.

Также бывает «вагонный вариант», когда мачта в сложенном положении не должна превышать 2200 мм по всем погрузчикам.

Дополнительные устройства (навесное оборудование)

Дополнительные устройства и механизмы (навесное оборудование) призваны расширить возможности стандартного погрузчика, при этом существенно отражаясь на его стоимости.

Наиболее часто применяется следующее навесное оборудование:

устройство бокового смещения вил;

вращающийся вилочный захват;

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. ...з. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис
						18

позиционер вил;  
 захват для бочек и рулонов (в том числе поворотный);  
 штырь;  
 захват со сталкивателем (выталкивателем).

Кроме того, есть и другие менее распространенные приспособления:  
 захват для шин (колёсосъёмник);  
 загрузчик печи;  
 снегоуборщик;

зажим для транспортировки крупногабаритной бытовой техники (холодильников, стиральных машин и т. д.).

- по типу шин – цельнолитые (суперэластичные) или пневматические.

Пневматические – стандартная конструкция из шины и пневматической камеры. Обеспечивают хорошую ходимость, хорошие амортизационные свойства, но меньшую устойчивость ТС. Имеют преимущества при эксплуатации в условиях плохих рабочих поверхностей.

Сплошные – из литой резины. Альтернативное название – «цельнолитые», «массивные». Часто называется Суперэластик – по фирменной марке шин. Обеспечивают отличную износостойкость, стабильность ТС, но меньшую амортизацию. Отличаются способом посадочного места. Могут иметь бессажевое исполнение.

Полиуретановые – обычно ставятся на ричтраках или штабелерах, работающих на ровных полах.

Бандажные – тонкий амортизирующий резиновый слой протектора установлен на стальном бандаже колесного диска. Имеют определенные преимущества, но менее распространены.

Колёса вилочных погрузчиков иногда оснащаются цепями для улучшения сцепных свойств на сложных и обледенелых поверхностях. Чаще всего – на пневматических колёсах.

Практически все перечисленное навесное оборудование может иметь массу модификаций, изменяющих отдельные характеристики (например, зажим для нескольких бочек сразу).

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

19

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. л.д. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



## 1.2 Анализ деятельности компании ООО «Погрузчик-Сервис»

Российский рынок автосервисных услуг, совсем недавно испытывавший высокий рост, под влиянием кризиса снижает свою динамику. Свыше 50% автосервисных организаций являются универсальными и обслуживают все марки автомобилей, независимо от страны производства. В результате проведенного анализа маркетинговых исследований, научных разработок технической документации было выявлено, что основной проблемой является выживание сервисных центров в период кризиса в стране. И основной уклон направлен на экономическую часть компании, путем варьирования цен на услуги, а также принесение в сложный экономический период максимальной прибыли [18].

Но для клиента, в первую очередь важны высокие показатели качества и перечень выполняемых работ, в комплексе с соответствующими ценовыми показателями.

Компания ООО «Погрузчик-Сервис» с 2001 года осуществляет следующие виды деятельности:

- продажа погрузчиков и навесного оборудования;
- предпродажная подготовка техники;
- гарантийное обслуживание погрузчиков, пост гарантийное обслуживание и ремонт любой сложности погрузчиков любого типа и любого бренда;
- аренда вилочных погрузчиков и мини погрузчиков с полным техническим сопровождением;

- услуги демонтажа и монтажа шин;
- продажа запчастей, расходных материалов, навесного оборудования.

Основные функции сервисного центра:

- коммерческий ремонт и техническое обслуживание;
- срочный ремонт;
- ремонт выездными бригадами;
- ремонт агрегатов для текущих операций, для обменного фонда и продажи;
- установка дополнительного оборудования по заказам клиентов, тюнинг;
- выполнение модификаций узлов по заказам клиентов;
- коммерческая мойка;
- коммерческий шиномонтаж;
- эвакуация неисправных машин;
- обслуживание и ремонт собственного парка техники;
- ремонт собственного технологического оборудования;
- гарантийный ремонт (по договору с продавцом техники);

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

20

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

- обеспечение соответствия производственных мощностей требованиям сертификации;

- обеспечение безопасности сотрудников, клиентов, машин, оборудования и собственности фирмы установлением жестких мер по технике безопасности и контролем их исполнения.

Погрузчик – это сложный механизм, в котором используется множество узлов и агрегатов, поэтому для обеспечения его бесперебойной работы необходимо регулярно проводить техническое обслуживание. Так же данная техника в течении всего периода эксплуатации и различных условий требует и других необходимых составляющих обслуживания автопогрузчика такие как:

- текущий ремонт;
- гарантийный ремонт;
- шиномонтажные работы.

Всего за два года (2014-2015гг.) компанией ООО «Погрузчик -Сервис» было совершено 4528 ремонта, из них текущего ремонта погрузчиков было совершено 3082, а гарантийного ремонта 1446. За 2014 год было совершено 2356 ремонтов, а в 2015 году – 2172 ремонтов. Учет перечня работ по шиномонтажу колес на предприятии не ведется, так как данный вид работ производится как в рамках технического обслуживания и ремонта погрузчиков, так и по отдельным заявкам собственником ТС, что делает данный учет сложно выполнимым.

К текущему ремонту относится устранение (предупреждение) отказов и неисправностей погрузчиков в непосредственной близости от места их работы с использованием сравнительно несложных передвижных средств или в мастерских (гаражах).

Гарантийный ремонт – это проведение бесплатных работ по диагностике и устранению неисправностей, замене узлов, деталей и агрегатов, утративших работоспособность в гарантийный период, по причине производственного брака или дефекта изготовителя.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

21

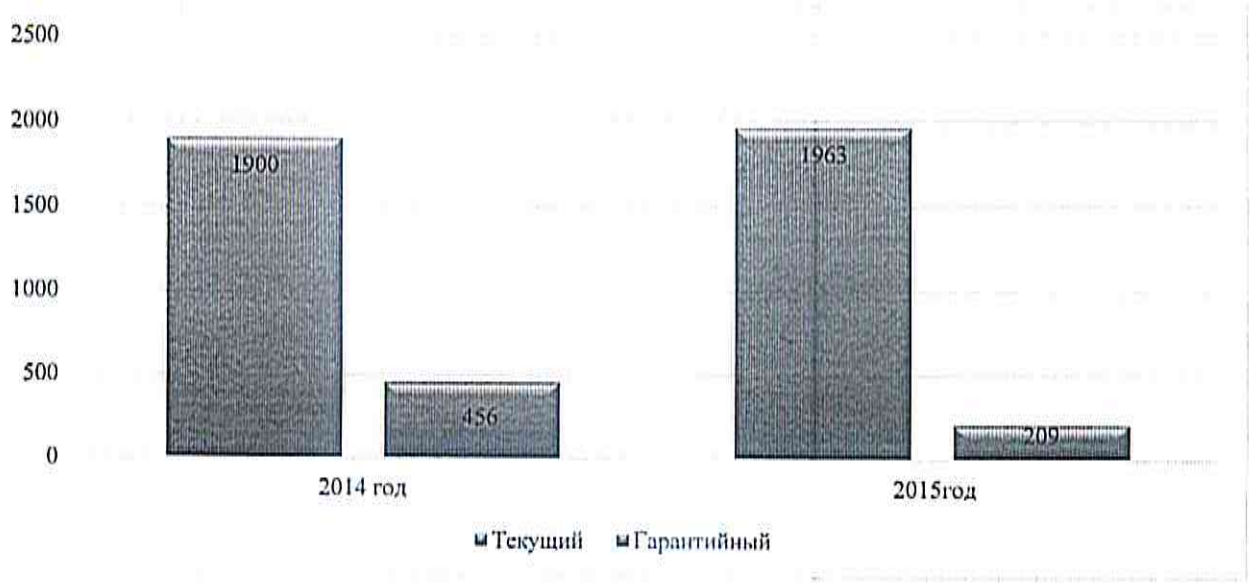


Рисунок 1.8 – Объем текущих и гарантийных ремонтов выполненные за 2013 и 2014 годы

Данные анализа деятельности компании, представленные на диаграмме (рисунок 1.8), показывают, что по сравнению с 2014 годом в 2015 году уменьшилось число гарантийных случаев в два раза. Для того чтобы выяснить причину уменьшения необходимо провести анализ гарантийных случаев.

Компания ООО «Погрузчик-Сервис» после оказания ремонтных работ предоставляет клиенту гарантию на выполненные работы и оригинальные запчасти 30 дней, на запчасти не оригинальные, а также связанные с электрооборудованием и подачей топлива гарантия не предоставляется. Данная информация прописана в документе «Акт выполненных работ».

Существует два вида гарантии:

- гарантийный ремонт новой техники;
- повторный гарантийный ремонт по причине неудовлетворительного оказания услуг в гарантийный период.

Гарантийный ремонт новой техники осуществляется в рамках гарантийного срока, установленного производителем спецтехники. Заранее заключаются договор, в котором прописано, что гарантийные обязательства выполняются производителем путем бесплатной поставки запасных частей и оплате выполненных работ. Поскольку все расходы по гарантии возлагаются на производителя, компания осуществляющая ремонт данной спецтехники потерь не несет.

Второй вид гарантии возникает при повторном ремонте спецтехники клиента, в связи с некачественным выполнением ремонтных работ, оказанных

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

компанией, в рамках гарантийного срока, установленного этой же компанией. Расходы по данному виду гарантии возлагаются на компанию осуществляющую ремонтные работы. Поскольку расходы возлагаются на компанию, при высоком показателе таких видов гарантийных ремонтов компания несет убытки. С экономической точки зрения необходимо сократить убытки и исключить появление гарантийных ремонтных работ.

Проведем анализ зависимости гарантийных ремонтов от количества продаж новой техники за 2014-2015гг. По данным бухгалтерского отдела компании в 2014 году было продано 45 единиц спецтехники, в 2015 году – 38 единиц спецтехники.

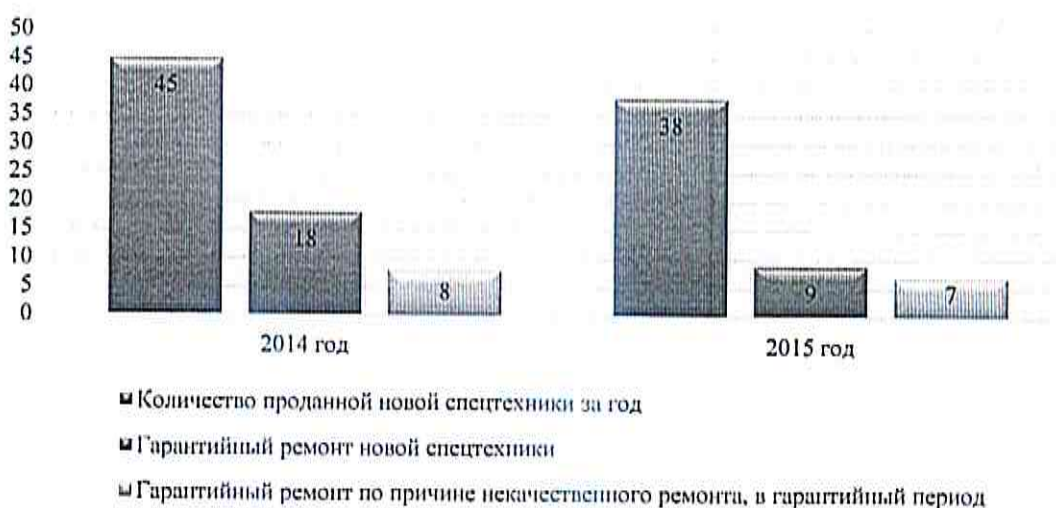


Рисунок 1.9 – Зависимость между гарантийными ремонтами и количеством проданной спецтехники

По диаграмме, изображенной на рисунке 1.9, видно, что количество гарантийных ремонтов новой спецтехники, в период гарантийного срока, уменьшилось в связи с уменьшением продаж новой техники. Это значит, что количество ремонтов находится в линейной зависимости от количества проданной техники. А случаев обращений клиентов, по причине некачественного ремонта, в гарантийный период остаются практически без изменения. Стабильность данных гарантийных случаев, расходы по которым возлагаются на компанию и не несут прибыли, могут дать нам плохие результаты компании и сказаться на ее репутации. Отсюда, необходимо выяснить причины появления этих случаев. Для этого проведем из бухгалтерской документации по осуществлению ремонтов выборку случаев обращения клиентов по гарантийным ремонтам второго вида.

Ина. № подл	Подп. и дата	Ина. № дубл.	Взам. ... в. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

При определении выборки ориентация шла на основную причину гарантии, марку автопогрузчика, а также необходимо было указать исполнителя ремонтных работ по гарантии, краткую характеристику выполненных работ и используемые запасные части при данном ремонте.

Проведем анализ случаев, представленных выборкой с целью определения причин поломки погрузчика в период гарантии, по которым к нам обращался клиент. И определим из них наиболее часто встречающиеся случаи.

На рисунке 1.10 представлен анализ часто встречающихся случаев, по которым в компанию ООО «Погрузчик-Сервис» обращался клиент по гарантии второго вида за 2014–2015 гг.



Рисунок 1.10 – Анализ часто встречающихся гарантийных ремонтных случаев за 2014 и 2015 годы

Таблица 1.1 – Контрольная карта причин обращения клиента по гарантии второго вида

Причины обращения клиента по гарантии второго вида	2014 год	2015 год
Низкое качество запасных частей	29	27
Некачественно выполненная работа	12	10
Отсутствие смазочного материала в подшипниках ступицы	1	0
Отсутствие смазочного материала в роликах мачты	0	1

Для определения причин ремонта была отобрана группа квалифицированных экспертов, в состав которой входили: директор компании, менеджер по снабжению запасными частями, менеджер сервисного центра.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Группа экспертов при проведении метода «мозгового штурма» выявила факторы, влияющие на низкое качество запасных частей и некачественно выполненную работу.

Экспертами были определены факторы, на которые необходимо провести мероприятия, с целью улучшения работы компании, и разработан план мероприятий для повышения эффективности ремонтных работ, а также назначены сроки выполнения и ответственные.

#### 1.4 Классификация ремонтных работ для выездных групп

Компания ООО «Погрузчик-Сервис» осуществляет большой перечень ремонтных работ. Ранее выездные работы осуществлялись таким образом, руководитель компании получив от клиента заказ, определял свободную выездную группу, и оценив возможности ее отправлял к клиенту устранять поломку. На сегодняшний день, оценив виды работы на месте были случаи, когда слесарь-механик не мог выполнить определенные виды работ по причине низкой квалификации, либо отсутствия наличия того или иного оборудования, или расходных материалов. На консилиуме было предложено создать выездные технические группы по видам работ, которые они могут осуществлять за счет классификации по системам.

Классификацию работ проведем с точки зрения ремонта систем автопогрузчика, первоначально распределив на две группы: для выездной службы, и для работников в сервисном центре. Чтобы определить перечень ремонтных работ для каждой системы, была сформирована группа в составе менеджера сервисного центра и инженера-механика.

Ремонтные операции, выполняемые слесарем-механиком в сервисном центре, контролируются инженером-механиком. Поскольку контроль выездной группы отсутствует, далее рассмотрим подробно ремонтные работы выездной группы, а также разработаем полный список по комплектации автомобиля выездной группы, согласно системы автопогрузчика.

#### 1.5 Номенклатура оборудования, расходных материалов и инструментов для выездной группы

Для качественной и бесперебойной работы выездной группы необходима полная комплектация рабочего автомобиля. Чтобы определить перечень номенклатуры расходных материалов, а также укомплектовать необходимым

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

25

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

оборудованием и инструментами рабочий автомобиль, была сформирована группа в составе менеджера сервисного центра и инженера-механика. Данный перечень номенклатуры находится у директора компании, у инженера – механика и в выездном автомобиле на видном месте.

Для того чтобы облегчить работу слесаря-механика, а также выполнить непредвиденные в ходе ремонта другие поломки, было принято разработать единый «универсальный набор», который должен находиться в каждом рабочем автомобиле.

Содержание «универсального набора» представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Содержание «универсального набора»

Инструменты	Хозтовары	Оборудование
<ul style="list-style-type: none"> <li>- воронка</li> <li>- мерная лейка</li> <li>- ключ динамометрический</li> <li>- ключ трубный</li> <li>- компрессометр</li> <li>- набор головок</li> <li>- шприц для нагнетания масла, наконечник для шприца</li> <li>- набор напильников</li> <li>- ножовка по металлу</li> <li>- паяльник</li> <li>- съемник стопорных колец</li> <li>- удлинитель</li> <li>- штангенциркуль</li> <li>- щетка металлическая</li> <li>- кувалда (2 кг)</li> <li>- набор сверл</li> <li>- шарошки - метчики</li> <li>- набор оправок для установки сальников, подшипников</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аэрозольный удалитель клея и герметика</li> <li>- герметик</li> <li>- кислота паяльная</li> <li>- коврик туристический</li> <li>- круг отрезной</li> <li>- изолента</li> <li>- полотно ножовочное</li> <li>- припой</li> <li>- растворитель ржавчины</li> <li>- уплотнитель не застывающий</li> <li>- хомуты</li> <li>- полуфабрикаты (шланги различного диаметра, болты, гайки, шайбы, саморезы и т.п.)</li> <li>- ветошь</li> <li>- средства индивидуальной защиты (маска респираторная, перчатки, защитные очки, роба)</li> <li>- горюче-смазочные материалы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- манометр для подкачки колес</li> <li>- болгарка</li> <li>- домкрат</li> <li>- дрель</li> <li>- заточный станок</li> <li>- компрессор</li> <li>- строп</li> <li>- тисы</li> <li>- моечное оборудование</li> </ul>

Подп. и дата

Взам. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

## 1.6 Маркетинговое исследование рынка погрузчиков. Обзор мирового рынка

Погрузчик является инструментом, который наиболее широко используется для перемещения или подъема материалов в логистической отрасли. После короткого промежутка корректировки в 2012 году, мировая индустрия погрузчиков восстановилась в 2013 году, а совокупный объем заказов в отрасли впервые превысил 1 млн. единиц. Кроме того, объем продаж превысил самый высокий уровень до финансового кризиса. В основном это было связано с факторами, включающими дальнейшее развитие логистической отрасли и роста спроса на машины, заменяющие ручную работу.

Являясь крупнейшим в мире потребительским рынком для погрузчиков, Китай зафиксировал объем продаж 329000 единиц в 2013 году (33,2% от общемирового объема), рост на 13,9% по сравнению с предыдущим годом. Среди них, экспортированные погрузчики составили 113000 единиц (рекордный уровень), что на 15,3% больше в годовом исчислении. В будущем, китайская промышленность погрузчиков будет поддерживать устойчивый рост. Прогнозируется, что в 2015 году объем продаж погрузчиков превысит 400000 единиц, а экспорт, скорее всего, достигнет 150000 единиц.

Погрузчики, прежде всего, делятся на две категории: электрический вилочный погрузчик и погрузчик с двигателем внутреннего сгорания (главным образом, бензиновым и дизельным). Из-за проблем с бензиновыми и дизельными двигателями у погрузчиков, такими, как выбросы выхлопных газов и шум, электрические вилочные погрузчики давно широко используются в Соединенных Штатах и некоторых европейских странах, с долей рынка в Европе около 80%, почти 60 % в Северной и Южной Америке, но менее, чем 30% в Китае.

В дополнение к бурному развитию рынка электрических вилочных погрузчиков, появились новые погрузчики, использующие в качестве источника энергии природный газ, сжиженный нефтяной газ, литиевую батарею или топливный элемент. Такие погрузчики привлекли большое внимание и нашли широкое применение в последние годы.

Среди вилочных погрузчиков, электрические погрузчики стали очень популярными и завоевали значительную долю на рынке Китая, благодаря призывам к экономии энергии и сокращению выбросов. Как сообщает источник, электрические погрузчики – это отличный выбор, например, для склада пищевой или фармацевтической продукции, а также для любого другого с повышенными требованиями к уровню выхлопа. В 2012 году рыночная доля электрических

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. ...в. №
Подп. и дата	
Изн. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

27



погрузчиков достигла 27,7%, увеличившись на 1,2 процентных пункта по сравнению с предыдущим годом и на 7,2 процентных пункта по сравнению с 2005 годом. В будущем, промышленность электрических погрузчиков в КНР, как ожидается, имеет все шансы стабильно развиваться, чему поспособствуют: а) маленькая доля электрических погрузчиков на рынке погрузчиков в Китае (для сравнения в Европе - 75% и США - 60%); б) Китай освоил передовые технологии в производстве электрических погрузчиков.

В настоящее время такие компании, как Hyster-Yale, Toyota Industrial Corp, Linde Material Handling, Jungheinrich Group, Anhui Heli, и BYD начали производство энергосберегающих и экологически чистых погрузчиков.

В течение долгого времени Toyota Industrial Corp, Kion Group, Group Jungheinrich, Hyster, Yale и Crown Equipment Corp. были в топ-5 мировых производителей вилочных погрузчиков, и это ранжирование осталось неизменным в 2013 году. В апреле 2013 года, Mitsubishi объединилась с Nichiyu`s Forklift Segment, что привело к созданию нового совместного предприятия Mitsubishi Nichiyu Forklift, ставшего шестым по величине в мире производителем погрузчиков. За ними следует UniCarriers, организовавшая совместное предприятие с TCM и Nissan, как 7-й игрок. Эти все предприятия создали производственные базы по выпуску вилочных погрузчиков в Китае.

Две крупнейшие китайские компании по производству вилочных погрузчиков - Anhui Forklift и Hangcha Group – занимают 8-е и 9-е места, соответственно. В 2013 году объем продаж вилочных погрузчиков этих двух компаний составил 47% от общего объема рынка в Китае, абсолютно лидирующие позиции.

Сегодня на китайских предприятиях производится огромное количество спецтехники, в том числе вилочных погрузчиков, которое затем массово реализуется на важнейших стратегических объектах по всему миру. С каждым годом крупнейшие мировые компании активно осваивают Китай, открывая там производственные площадки. Неспроста многие специалисты сейчас называют эту страну фабрикой мира.

По последним статистическим исследованиям, проведенным в прошлом году, за первое полугодие 2013 года объем продаж вилочных погрузчиков в Китае вырос на 8,3% по отношению с данными за этот же период 2012 года. Особо резкий скачок роста продемонстрировал электропогрузчик. В 2012 году их доля среди всех используемых вилочных автопогрузчиков на отраслевом рынке Китая составила 27,7%, что на 1,2% выше, чем годом ранее и на 7,2% больше, чем по данным за 2005 год. По утверждению независимых специалистов, данный факт

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взаим. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис
						28

подтверждает выбранную позицию производителей в пользу повышения экономичности и экологичности складской техники, такой как электропогрузчик. При этом значительно повысилось качество, надежность и производительность таких погрузчиков, что опять же увеличило спрос на них.

Что касается игроков на китайском рынке складской техники и оборудования, то их можно поделить на определенные группы. В первую входят две основные и крупнейшие компании, производящих вилочные погрузчики в Китае: Anhui Forklift Truck Group (погрузчики HELI) и Hangcha Group Co.,Ltd. Их общая доля на китайском отраслевом рынке составляет почти 50%. Компания Anhui Forklift Truck Group (Anhui HELI) на сегодняшний день – лидер по объемам производства и продаж подъемно-транспортного оборудования среди китайских компаний, входит в первую десятку крупнейших производителей наземного транспорта в мире (включая, вилочные погрузчики). Компания с каждым годом показывает стабильный рост экспорта складской техники и оборудования HELI. Так, объемы продаж за пределы страны в 2013 году выросли на 5% по сравнению с показателями предыдущего года. Увеличилась и прибыль компании в прошлом году - более чем на 40% по отношению с данными за 2012 год.

Вторую группу игроков на отраслевом рынке составляют машиностроительные компании, которые помимо вилочных автопогрузчиков производят большой ассортимент дорожно - строительной техники. В их числе: Xiamen XGMA Machinery, Guangxi LiuGong Machinery, Lonking (Shanghai) Forklift, Shandong Shantui Machinery и Sunward Equipment Group. Эти компании в отличие от лидеров китайского рынка вилочных автопогрузчиков имеют в своем наличии не такой широкий ассортимент складской техники. Но тоже имеют успехи за пределами страны - Guangxi LiuGong Machinery и Lonking (Shanghai) Forklift в 2012 году вошли в первую двадцатку крупнейших производителей вилочных погрузчиков в мире.

В третью группу вошли зарубежные производители складской техники: Toyota Industrial Corp, Linde Group, Jungheinrich Group, Hyster, Mitsubishi и Nichiyu. Среди иностранных компаний тоже имеется свой лидер – это компания Linde Group, которая на сегодняшний день занимает 7% доли рынка в Китае. А в прошлом году другая компания Jungheinrich Group в Китае построила новый завод площадью 60 000 м<sup>2</sup>, где основным направлением является – производство вилочных погрузчиков и ричтраков.

Ну и последнюю группу, четвертую, представляют новички: Sino-American-Zhejiang Maximal Forklift, Zhejiang Goodsense Forklift и Chery. Положительная динамика роста производства и продаж китайских погрузчиков говорит лишь об

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис
						29

их высоком качестве, хорошей перспективности и инвестиционной привлекательности Китая уже сегодня. Именно сейчас, в связи с проведением Олимпиады в России, для отечественных компаний китайские погрузчики стали особенно актуальными. Ведь приемлемая цена и достойное качество (в канун грядущих экономических сложностей) – являются самым главным пожеланием клиентов на сегодняшний день.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. ...в. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис
						30

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Техническое обслуживание. Основы техобслуживания

Периодические осмотры и обслуживание позволяют поддерживать хорошее состояние вилочного погрузчика. Некоторые важнейшие компоненты должны заменяться в соответствии с требованиями. Используйте только оригинальные запасные части для погрузчика. Используйте только оригинальное или рекомендованное масло. Если выявлено повреждение или неисправность, сообщите об этом вашему руководителю. Не следует эксплуатировать погрузчик до устранения неисправности. Обслуживать погрузчик могут только обученные и уполномоченные сотрудники.

#### ПОРЯДОК ОСМОТРА

Проверьте гидравлическое масло: уровень масла должен быть между верхней и нижней отметками. Проверьте состояние и возможные утечки труб, соединителей, насосов и клапанов. Проверьте ножной тормоз: глубина педали ножного тормоза 40 мм. Расстояние между полом и педалью больше 20мм. Проверьте рычаг стояночного тормоза: потяните рычаг стояночного тормоза, погрузчик (без груза) должен стоять на тормозе на 20%-ом наклоне. Проверьте состояние датчиков, ламп, клемм, выключателей и проводов.

Для содержания погрузчика в исправности необходимы следующие виды технического обслуживания: Вид технического обслуживания Периодичность его проведения Ежедневное обслуживание (ЕО) После каждой смены Техническое обслуживание №1 (ТО 1) Через каждые 100 часов работы Техническое обслуживание №2 (ТО 1) Через каждые 400 часов работы Годовое обслуживание (ГО) Один раз в год Соблюдение периодичности и полное исполнение технического обслуживания особенно важны для продолжительного содержания погрузчика в исправности.

#### ЕЖЕСМЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В объем ежедневного обслуживания входят следующие операции. Перед началом работы: внешний осмотр основных агрегатов и узлов погрузчика. Проверка на наличие пропусков, трещин и разрывов. Проверка на наличие течи из гидравлической системы, гидроусилителя руля, гидравлического привода тормозов и аккумуляторов. Проверка уровня масла в картере двигателя. Проверка количества охлаждающей жидкости в радиаторе и топлива в баке. Проверка внешнего состояния шин, давления воздуха в них и натянутости элементов крепления. Проверка исправности стартерного переключателя, звукового сигнала

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

31

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

и тормозных огней. Проверка при включенном двигателе показаний контрольно-измерительных приборов. Проверка исправности грузоподъемного устройства путем контрольного произведения подъема, спуска и наклона приостановленной машине. Проверка в движении исправности командных органов и органов управления. После окончания работы: Очистка, мойка (при необходимости) и сушка погрузчика. Слив воды из системы охлаждения двигателя (если ожидается понижение температуры ниже 0 С) и установка таблички с надписью «Вода слита». Обнаруженные при обслуживании и во время работы неисправности необходимо немедленно устранить. Работы по ежесменному обслуживанию выполняются водителем. Проверки исправности и контроль над работой погрузчика производятся перед началом смены, во время перерывов в работе и после конца рабочей смены.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №1 (ТО 1)

В объем работ по ТО 1 кроме операций по ежесменному обслуживанию входят еще и: Проверка и, при необходимости, подтяжка крепления: а) элементов подвески двигателя, б) гидроусилителя руля к кронштейну и кронштейна к шасси, в) главного тормозного цилиндра и рабочих тормозных цилиндров, г) элементов командного устройства гидрораспределителя. Проверка и, при необходимости, восстановление состояния крепления поршневых штоков цилиндров наклона и регулировка их хода. Проверка состояния всех соединений шлангов в гидравлической системе и гидроусилителе руля. Проверка крепления очистителя выхлопов и герметичности его соединений. Проверка состояния аккумуляторной батареи. Смазка погрузчика. Вышеуказанные работы проводятся бригадой технического обслуживания, в которую входит и водитель, а проверка аккумуляторных батарей – специалистом по аккумуляторным батареям во время простоя между сменами.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ №2 (ТО 2)

В объем работ по ТО 2 кроме операций по ТО 1 входят также: Проверка и, при необходимости, притягивание крепления: а) ведущего моста и грузоподъемного устройства к шасси, б) гидродинамической передачи к двигателю и ведущему мосту, в) противовеса к шасси, г) управляемого моста к противовесу. проверка состояния и действия тормозной системы. Проверка грузоподъемного устройства на наличие деформаций и трещин на рамах и вертикальной тележке и проверка свободного вращения всех роликов устройства. При необходимости – регулировка зазора между малыми роликами и поверхностями их качения. Проверка действия цилиндров подъема и, при необходимости, удаление воздуха из него. Очистка масляных фильтров в

Изм. № подл	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. ... №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

гидравлической системе, гидродинамической передаче и гидроусилителе руля. Проверка шасси и крышек на наличие деформаций поверхности и трещин на сварочных швах. Смазка погрузчика. Работы, входящие в состав ТО 2, производятся бригадой технического обслуживания и водителем после снятия погрузчика с эксплуатации.

### ГОДОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ГО)

В объем работ по ГО кроме операций по ТО 2 входят: Снятие ступиц колес и поворотных цапф управляемого моста, очистка, осмотр, замена смазки, установка на место и регулировка зазора в подшипниках. Проверка и, при необходимости, установка углов поворота управляемых колес. Снятие тормозных барабанов, полувалов и ступиц ведущего моста, очистка, осмотр, установка на место, регулировка зазора в подшипниках и. одновременно с этим, осмотр тормозных механизмов. Проверка состояния и действия гидроусилителя руля. Проверка состояния и действия командного устройства гидродинамической передачи. Проверка состояния и действия гидродинамической передачи. Снятие вертикальной плиты, подвижной рамы и цепей грузоподъемного устройства, разборка, очистка, проверка состояния роликов, рам и цепей, сборка и смазка материалом той же марки, установка зазора в роликах и регулировка напряжения цепей. Проверка гидравлической системы на наличие течи масла. Проверка наличия произвольного опускания груза. Проверка скорости подъема груза. Проверка наличия коррозии и, при необходимости, очистка и покраска машины. Смазка погрузчика в соответствии с планом смазки. Работы, входящие в объем е ГО, производятся бригадой технического обслуживания и водителем после снятия машины с эксплуатации.

### ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ 1

Проверка состояния и действия тормозной системы. Тормозная система проверяется на наличие, повреждения или износа деталей. Тормозные тросы должны быть присоединены надежно и прочно. Крепление тормозных пружин, рычагов и цилиндров должно быть надежным. Проверка действия цилиндра подъема и удаление воздуха из него при необходимости Действие цилиндра проверяется под нагрузкой номинальным грузом. При подъеме и спуске плунжер цилиндра должен двигаться плавно, без задержек и сотрясений. В противном случае необходимо удалить воздух из гидравлической системы. Очистка масляных фильтров гидравлической системы и гидрораспределителя. Масляные фильтры следует очищать регулярно для предотвращения загрязнения рабочей жидкости в гидравлической системе. Для очистки фильтрующий элемент извлекается из фильтровального стакана и промывается бензином, после чего

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

33

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

продувается сжатым воздухом. Затем устанавливается на место, элементы крепления фильтра хорошо затягиваются. Проверка состояния и действия гидроусилителя руля. Сделать осмотр соединительных элементов гидроусилителя руля и, при необходимости, подтянуть элементы крепления. Проверить шланги и соединения на наличие пропусков и, при необходимости, притянуть. Шланги не должны быть скрученными, иметь разрывы и другие повреждения. Неисправности в гидроусилителе руля устраняются в сервисной мастерской. Проверить надежность крепления цилиндра. Проверить действие гидроусилителя руля, медленно поворачивая рулевое колесо до конца в одном направлении и, а потом – в обратном. При этом поршень цилиндра не должен доходить до своих конечных положений. В конце цикла обкатки (около 15 мин.) рулевое колесо вращать так, чтобы поршень доходил до своих конечных положений. Не допускается остановка поршня на продолжительное время в конечных положениях, т.к. при этом сильно поднимается температура. При необходимости, удалить воздух из гидроусилителя. Наличие воздуха определяется по следующим признакам: пузырьки воздуха в баке; желто-коричневая пена в масле; неравномерный шум в гидроусилителе; недостаточное перемещение (отсутствие перемещения) поршня цилиндра при вращении рулевого колеса. Удаление воздуха производится медленными поворотами рулевого колеса из одного конечного положения в другое без остановки. При необходимости эта операция повторяется. При исчезновении вышеуказанных признаков можно считать, что воздух удален. Проверка состояния и действия командного устройства. Проверить состояние деталей на наличие износа и повреждений, пружины – на растянутость. Проверка гидравлической системы на пропуск масла Проверку производить при поднятом номинальном грузе на максимальной высоте. При обнаружении течи масла из соединений их следует подтянуть. Если невозможно устранить течь таким образом, разобрать соединение, почистить резьбу, детали покрыть маслостойкой краской, лаком или мастикой и собрать соединение. При течи масла из гидравлических цилиндров со стороны поршневых штоков или плунжера притягивать специальные гайки, прижимающие уплотнения. Не затягивать уплотнения слишком сильно, так как таким образом увеличивается их износ. Если невозможно устранить течь, заменить уплотнения. Проверка величины произвольного опускания груза и наклона грузоподъемного устройства При наличии хорошо уплотненных шлангов, исправном гидравлическом распределителе и уплотнениях цилиндра подъема нагруженная номинальным грузом вертикальная тележка не должна опускаться произвольно более чем на 20 мм в течение 10 мин. Для проверки величины произвольного опускания груза

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

следует установить грузоподъемное устройство в вертикальное положение, поднять номинальный груз на высоту 500-700 мм и отметить положение вил, через 5 минут снова проверить положение вил. Для проверки произвольного наклона грузоподъемного устройства необходимо установить его в вертикальное положение и поднять номинальный груз на высоту максимального подъема. Наклон вертикальной тележки из этого положения в конечное переднее должен происходить не менее чем за 10 минут. Если произвольные наклон и опускание грузоподъемного устройства превышают допустимые величины, следует обнаружить место утечки. Сначала необходимо устранить внешние утечки, потом обнаружить места внутренних пропусков. Проверка скорости подъема груза При понижении скоростей вдвое и больше необходимо устранить причины: наличие течей в гидрораспределителе, цилиндре подъема, снижение производительности гидравлического насоса. Устранение течи в цилиндре подъема производится завинчиванием прижимающих гаск или (если течь не прекращается) заменой уплотнения. Для проверки гидрораспределителя развинтить гайки сливного трубопровода при включенном до конца рычаге подъема и номинальном грузе на вилах течь масла допускается не более 1 см<sup>3</sup>/мин. В случае превышение этой нормы, гидрораспределитель необходимо отправить на ремонт. Если скорость подъема остается ниже нормы, необходимо проверить, не понижена ли производительность насоса вследствие износа. Насосы для проверки и ремонта направляются в специализированную мастерскую.

## 2.2 Технологический расчет

В данном проекте производится реконструкция существующей СТО, специализирующейся на выполнении услуг по ТО и ремонту специальных транспортных средств – погрузчиков различного типа как импортного так отечественного производств на территории предприятия, так и выездными бригадами по месту нахождения специального транспортного средства.

Номенклатура работ в основном сохраняется. Для выполнения полного спектра работ по ТО и Р автомобилей и привлечения дополнительных клиентов необходимо организовать работу по шиномонтажу колес непосредственно на месте нахождения ТС. Специфика монтажа литых шин на диски подразумевает при выполнении работ использование прессы, который отсутствует в оснащении выездных бригад. Проведение шиномонтажных работ на территории собственника ТС позволит значительно снизить время простоя погрузчика в ремонте и значительно снизит убытки собственника.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. ...в. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

35



Годовая производственная программа определяется исходя из сложившейся программы и перспективы развития предприятия. В частности, выполнение работ по шиномонтажу литых шин позволит привлечь дополнительных клиентов, увеличит оборот отдела запасных частей. В настоящее время, за 2014-2015 год, годовая программа предприятия увеличилась с 450 в 2014 до 645 погрузчиков в 2015 г. При увеличении количества клиентов на 20% за счет повышения качества и увеличения номенклатуры оказываемых услуг годовая производственная программа может составить до 900 единиц.

На станции в основном обслуживаются погрузчики, эксплуатируемые круглогодично, в условиях города Красноярска и Красноярского края, среднегодовая наработка составляет порядка 4500 моточасов.

### 2.2.1. Исходные данные

1. Марка ТС – все модели вилочных погрузчиков;
2. Число комплексно обслуживаемых погрузчиков в год – 1000 ед.;
3. Среднегодовая наработка – 4500 моточасов;
4. Число обслуживаний в год – 10;
5. Режим работы предприятия:
  - число рабочих дней в году – 305;
  - число смен – 2;
  - продолжительность смены – 8 часов.

Выполняются следующие виды работ: техническое обслуживание, текущий ремонт, уборочно-моечные, контрольно-диагностические и смазочные работы.

### 2.2.2. Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ ТО и ТР, чел·ч

$$T_{\text{ТО,ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_2 \cdot t}{1000}, \quad (2.1)$$

где:  $N_{\text{СТО}}$  – число ТС обслуживаемых СТО в год, шт.;

$L_2$  – среднегодовая наработка ТС в год, м/часов;

$t$  – трудоемкость нормативная, скорректированная, удельная, чел·ч/1000 м/часов.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ... в. №
Подп. и дата	
Инва. № подл.	

$$t = t'' \cdot k_1 \cdot k_2, \tag{2.2}$$

где:  $t''$  – нормативная удельная трудоемкость, чел.ч;  
 $k_1$  – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов СТО;  
 $k_2$  – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатических условий района.

$$t = 2,7 \cdot 1,05 \cdot 1,2 = 3,402.$$

$$T_{ТО,ТР} = \frac{1000 \cdot 14000 \cdot 3,402}{1000} = 45220.$$

Годовой объем уборочно-моечных работ, чел.ч

$$T_{УМР} = N_{з.УМР} \cdot t_{УМР}, \tag{2.3}$$

где:  $N_{з.УМР}$  – число заездов автомобилей в год  
 $t_{УМР}$  – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.ч

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР. В первом случае число заездов на уборочно-моечные работы принимается равным числу заездов ТС на ТО и ТР в год

$$N_{з.УМР} = N_{СТО} \cdot d_{ТО,ТР}, \tag{2.4}$$

где:  $d_{ТО,ТР}$  – число заездов ТС на ТО и ТР в год.

$$N_{з.УМР} = 1000 \cdot 2 = 2000.$$

При ручной мойке трудоемкость работ принимается равной  $t_{УМР} = 0,5$  чел.ч.

$$T_{УМР} = 2000 \cdot 0,5 = 1000.$$

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

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Годовой объем работ по приемке и выдаче ТС

$$T_{пв} = N_{сто} \cdot d_{то,тр} \cdot t_{пв}, \quad (2.5)$$

где:  $t_{пв}$  – средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче ТС

$$T_{пв} = 1000 \cdot 2 \cdot 0,2 = 1000 .$$

$$T_{пк} = N_{сто} \cdot d_{пк} \cdot t_{пк}, \quad (2.6)$$

$$T_{пк} = 1000 \cdot 0,3 \cdot 3,0 = 900.$$

На данном предприятии выполняется весь комплекс работ по ТО и ремонту ТС, за исключением аккумуляторных и обойных. Принимаем процент выполнения работ 93% [ ]

$$T_2 = 45220 \cdot 0,93 = 42054.6. \quad (2.7)$$

Для определения объема работ каждого участка полученный в результате расчета годовой объем работ по ТО и ТР распределяем по видам работ и месту их выполнения. Результаты расчетов сводим в таблицу 2.1.

Годовой объем вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на СТО выполняются вспомогательные работы, объем которых составляет 20-30% от общего годового объема работ по ТО и ТР.

$$T_{всп} = (0,2 + 0,3) \cdot (T_{то,тр} + T_{умр} + T_{шт} + T_{пк} + T_{пв}), \quad (2.8)$$

Инва. № подл	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. ...в. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 2.1 – Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

Виды работ	Годовой объем, %	Годовой объем, чел.ч	Выполняемые на рабочих постах		Выполняемые на участках	
			%	чел.ч	%	чел.ч
Диагностические	4	1808,8	100	1808,8	-	-
ТО в полном объеме	15	6783,0	100	6783,0	-	-
Смазочные	32	14456,6	100	14456,6	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	3	1356,6	100	1356,6	-	-
Электротехнические	4	1808,8	80	1447,4	20	361,76
Ремонт приборов системы питания	4	1808,8	70	1266,16	30	542,64
Ремонт агрегатов, узлов	8	3617,6	50	1808,8	50	1808,8
Окрасочные	16	7235,2	100	7235,2	-	-
Слесарно-механические	7	3165,4	-	-	100	3165,4
Уборочно-моечные		1000	100	1000	-	-
Приемка-выдача		1000	100	1000	-	-
Итого		44954,6	-	-	-	-

В состав вспомогательных работ включены работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструментов, инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

На данной СТО выполняется весь объём вспомогательных работ по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, ремонту и обслуживанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования. Следовательно:

$$T_{всп} = 0,2 \cdot (42054 + 1000 + 900 + 1000) = 8990,8 .$$

Таблица 2.2 – Распределение вспомогательных работ по участкам СТОА

Виды вспомогательных работ	Доля работы и соотношение численности рабочих по видам, %	Доля работы и соотношение численности рабочих по видам, чел·ч
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	1798,2
Перегон подвижного состава	10	899,1
Уборка производственных помещений	7	629,4
Уборка территорий	8	719,3
Ремонт и обслуживанию технологического оборудования	25	2056,4
Оснастки и инструмента, ремонту	15	1356,8
Обслуживанию инженерного оборудования	7	629,4
Компрессорного оборудования	8	719,3
Итого:	100	8990,8

### 2.2.3 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Изм.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Технологически необходимое число рабочих, чел.

$$P_T = \frac{T_r}{\Phi_T}, \quad (2.9)$$

где:  $T_r$  – годовой объем работ по ТО и ТР или отдельному участку, чел.ч;  
 $\Phi_T$  – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего.

Для профессий, связанных с нормальными условиями труда установлено 40 часовая рабочая неделя, а для профессий, связанных с вредными условиями – 35 часовая. Продолжительность рабочей смены для производства с нормальными условиями труда при пятидневной рабочей неделе составляет 8 часов, а при шестидневной – 6,7 часа. На производстве с вредными условиями труда продолжительность рабочей смены при пятидневной рабочей неделе составляет 7 часов, а при шестидневной – 5,7 часа. Общее число рабочих часов в год, как при пятидневной, так и при шестидневной рабочей неделях равны.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч

$$\Phi_T = T_{CM} \cdot (D_{KT} - D_B - D_P), \quad (2.10)$$

где:  $T_{CM}$  – продолжительность смены, ч;  
 $D_{KT}$  – число календарных дней в году;  
 $D_B$  – число выходных дней в году;  
 $D_P$  – число праздников в году;

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени технологически необходимого рабочего принимается равным 2070 часов для производств с нормальными условиями труда и 1830 с вредными.

Штатное число рабочих

$$P_{ш} = \frac{T_r}{\Phi_{ш}}, \quad (2.11)$$

Изна. № подл.	Подп. и дата	Изна. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

где:  $\Phi_{ш}$  – годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего.

$\Phi_{ш}$  определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте.

$\Phi_{ш}$  меньше  $\Phi_{т}$  за счет предоставления рабочим и невыходов на работу по уважительным причинам.

$$\Phi_{ш} = \Phi_{т} - T_{см} \cdot (D_{от} - D_{уп}), \quad (2.12)$$

где:  $D_{от}$  – время отпуска, дни;

$D_{уп}$  – время уважительных причин, дни.

Согласно ОНТП годовой фонд времени штатного рабочего для специальностей с вредными условиями труда составляет 1610 часов, а для других – 1840 часов.

Определение численности рабочих по профессиям следует производить в соответствии с распределением трудоемкости ТО и ТР по видам работ.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.3.

#### 2.2.4. Расчет числа постов и автомобиле-мест

Расчет числа постов:

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные посты и автомобиле-места хранения и ожидания.

Рабочие посты – посты, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием, предназначенным для технического воздействия на автомобиль для поддержания его технически исправного состояния и его восстановления (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР и другие). Число рабочих постов рассчитывается отдельно по каждому виду работ по формуле:

$$X = \frac{T_{п} \cdot \varphi}{\Phi_{п} \cdot P_{ср}}, \quad (2.13)$$

где:  $T_{п}$  – годовой объем постовых работ, чел·ч

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов.  $\varphi = 1,15$

$\Phi_{п}$  – годовой фонд рабочего времени поста, ч

$P_{ср}$  – среднее число рабочих одновременно работающих на посту, чел

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. ... в. №
Подп. и дата	
Инва. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис
						42

Таблица 2.3 – Количество производственных рабочих и рабочих постов

Виды работ	Годовой объем работ чел. ч	Количество технологических рабочих, чел	Количество штатных рабочих, чел	Количество рабочих постов, ед.
<b>Постовые работы</b>				
Диагностические	1808,8	0,87	0,98	0,43
ТО в полном объеме	6783,0	3,27	3,69	1,63
Смазочные	18456,7	9,06	10,74	4,06
Ремонт и регулировка тормозов	1356,6	0,66	0,74	0,32
Электротехнические	1447,4	0,69	0,78	0,35
Ремонт приборов системы питания	1266,2	0,61	0,68	0,31
Ремонт агрегатов, узлов	1808,8	0,89	0,98	0,43
Уборочно-мощные	1000	0,48	0,54	0,24
Противокоррозионные	900	0,43	0,49	0,22
Приемка-выдача	1000	0,49	0,54	0,24
<b>Участковые работы</b>				
Слесарно-механические	3165,4	1,53	1,72	
Электротехнические	361,76	0,17	0,14	
Ремонт приборов системы питания	542,64	0,26	0,29	-
Ремонт агрегатов, узлов	1808,8	0,89	0,98	-
Кузовные	2826,20	1,37	1,53	-
Итого		22,18 (22)	24,9 (25)	8,66 (9)

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается два человека; для приемки и выдачи - 1 человек.

$$\Phi_{п} = D_{\text{раб.д.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta_{п}, \quad (2.14)$$

где:  $D_{\text{раб.д.}}$  – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены;

$C$  – число смен;

$\eta_{п}$  – коэффициент использования рабочего времени поста,  $\eta_{п} = 0,85 \div 0,9$ .

$$\Phi_{п} = 305 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,85 = 4148.$$

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. с. в. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

43



Расчет числа постов приведен в таблице 2.3

В связи с недостаточной загруженностью отдельных постов представляется целесообразным их объединение, это следующие посты:

смазочный, ремонт агрегатов и узлов	-1
ремонт и регулировки тормозов	-1
электротехнический, ремонт приборов системы питания,	-1

Основываясь на статистических данных по городу Красноярску, в связи с недостатком предоставления услуг, необходимо выделить в отдельный пост работы:

диагностические	-1
ТО в полном объеме	-2
уборочно-моечные работы	-1
Итого принимаем общее количество постов 4.	
Участковые работы:	
электротехнические, ремонт приборов системы питания	-1
ремонт агрегатов и узлов	-1
Итого участков	-2

Вспомогательные посты – это посты, оснащенные или неоснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные работы (пост приемки-выдачи и т.д.).

Число постов приемки ТС:

$$X_{\text{пр}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi}{D_{\text{раб.с.}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot A_{\text{пр}}}, \quad (2.15)$$

где:  $d$  – число заездов ТС в год на ТО и ТР;  
 $\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей,  $\varphi = 1,1 \div 1,5$ ;  
 $T_{\text{пр}}$  – суточная продолжительность работы участка приемки;  
 – пропускная способность поста приемки (2-3 ТС в час)

$$X_{\text{пр}} = \frac{1000 \cdot 2 \cdot 1,5}{305 \cdot 16 \cdot 3} = 0,2 .$$

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. ... в. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

44

Число постов выдачи ТС:

$$X_{\text{выд}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi}{D_{\text{раб.с.}} \cdot T_{\text{выд}} \cdot A_{\text{выд}}}, \quad (2.16)$$

где:  $T_{\text{пр}}$  – суточная продолжительность работы участка выдачи  
 $A_{\text{пр}}$  – пропускная способность поста выдачи (2-3 ТС в час)

$$X_{\text{выд}} = \frac{1000 \cdot 2 \cdot 1,5}{305 \cdot 16 \cdot 3} = 0,2.$$

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет  $0,25 \div 0,5$  от числа рабочих постов:

$$X_{\text{всп}} = 0,35 \cdot 6 = 2,15 = 3.$$

Расчет мест ожидания

Место-ожидания – это места занимаемые ТС, ожидающими постановки их на рабочие или вспомогательные посты, или ожидающие ремонта снятых с них агрегатов, узлов, механизмов.

$$X_{\text{ожид}} = 0,5 \cdot X_{\text{р.п.}} = 0,5 \cdot 12 = 6, \quad (2.17)$$

Рабочие, вспомогательные посты и автомобиле-места ожидания располагаются на различных производственных участках.

Места хранения предназначены для готовых к выдаче ТС и ТС принятых в ТО и Р.

$$N_c = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d}{D_{\text{раб.с.}}}, \quad (2.18)$$

где:  $N_c$  – суточное число заездов ТС на СТО

$$X_r = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}}, \quad (2.19)$$

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

где:  $T_{пр}$  – среднее время пребывания ТС на СТО после его обслуживания до выдачи ( 4 часа ) ;

$T_B$  – продолжительность работы участка в сутки после его обслуживания до выдачи владельцу  $T_B = 8$  часов.

$$N_C = \frac{1000 \cdot 2}{305} = 6,5.$$

$$X_r = \frac{6 \cdot 4}{16} = 1,5 = 2.$$

Общее число мест для хранения ТС ожидающих обслуживания и готовых к выдаче принимается из расчета три места на один рабочий пост.

$$X_{хран} = 3 \cdot X_{р.п.} = 3 \cdot 4 = 12, \quad (2.20)$$

Число автомобиле-мест клиентуры и персонала располагаемые на открытой стоянке принимается из расчета два места на один рабочий пост.

$$X_{кл.пер.} = 2 \cdot X_{р.п.} = 2 \cdot 10 = 20, \quad (2.21)$$

Суммарное количество мест стоянок равно:

$$A_{СТ} = X_{ОЖИД} + X_{ХРАН} + X_{КЛ.ПЕР}, \quad (2.22)$$

$$A_{СТ} = 2 + 12 + 20 = 34.$$

### 2.2.5 Расчет площадей помещений

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, вентиляционная камера, трансформаторная, электрощитовая и др.);

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	№ докум.
Подп.	Дат

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- административно-бытовые (конторы, пункты питания работников, гардероб, сан. узлы);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, комната для занятий, продажа запасных частей и принадлежностей);

Площадь зон ТО и ТР определяются по формуле, м<sup>2</sup>:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot k_n, \quad (2.23)$$

где:  $f_a$  – площадь, занимаемая ТС в плане, м<sup>2</sup>,  
 $X_z$  – число постов, шт.  
 $k_n$  – коэффициент плотности расстановки постов.

$$f_a = 4,18 \cdot 1 = 4,18 \text{ м}^2.$$

Значение  $k_n$  зависит от габаритов погрузчиков и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $k_n = 6 \div 7$ , при двусторонней расстановке и поточном методе обслуживания  $k_n = 4 \div 5$ .

Площадь зоны ТО и ТР

$$F_z = 6,9 \cdot 2 \cdot 4,5 = 62,1.$$

Площадь участка диагностики равна

$$F_z = 6,9 \cdot 1 \cdot 4,5 = 31,05.$$

Площадь участка УМР

$$F_z = 6,9 \cdot 1 \cdot 4,5 = 31,05.$$

Общая площадь помещений должна быть не менее 20 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. №
Подп. и дата	

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

47

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Площади участков рассчитывают по площади занимаемой оборудованием и коэффициентом плотности его расстановки или по удельной площади на 1 работающего. В данном случае принимается второй метод расчета по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену.

Если в помещениях предусматриваются рабочие посты (диагностические, уборочно-моечные), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определенную в соответствии с нормативами.

$$F_{уч} = f_1 + f_2(P_T - 1), \quad (2.25)$$

где:  $f_1$  – площадь на одного рабочего, м<sup>2</sup>;

$f_2$  – площадь на каждого последующего рабочего, м<sup>2</sup>;

$P_T$  – число технологически необходимых рабочих в наибольшей смене, чел.

Удельные площади производственных участков на одного работающего и результаты расчета приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Удельные площади производственных участков на одного работающего и суммарная площадь участка

Участок	$f_1$ , м <sup>2</sup>	$f_2$ , м <sup>2</sup>	$P_T$ , чел.	$F_{уч}$ , м <sup>2</sup>
Агрегатный (без мойки)	30	18,3	4	44,4
Электротехнический, ремонт приборов системы питания	12	7	1	12
Итого:				56,6

Согласно нормативам площадь производственного участка на одного работающего должна быть не менее 4,5 м<sup>2</sup>.

Площадей складов для городских СТО определяется по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых ТС по формуле:

$$F_{скл} = \frac{f_{уд} \cdot N_{СТО}}{1000}, \quad (2.26)$$

где:  $f_{уд}$  – удельная площадь склада на 1000 комплексно обслуживаемых ТС, м<sup>2</sup>.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Удельные значения площадей и результаты расчетов приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Значение удельной площади на 1000 единиц и требуемые площади

Наименование запасных частей и материалов	$f_{уд}$	$F_{скл}$
Запасные части	32	32
Агрегаты и узлы	12	12
Эксплуатационные материалы	6	6
Склад шин	8	8
Лакокрасочные материалы	4	4
Смазочные материалы	6	6
Кислород и углекислый газ	4	4
Итого:	72	72

Площадь кладовой для хранения автомобильных принадлежностей, снятых с ТС на время проведения работ на СТО, следует принимать из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост по ремонту агрегатов.

Площадь для хранения мелких запасных частей, принадлежностей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи на СТО, следует принимать в размере 10% от площади склада запасных частей.

$$F_n = 0,1 \cdot 72 = 7,2.$$

Расчет площади зон хранения (стоянок) выполняется по формуле:

$$F_x = f_a \cdot A_{см} \cdot k_{пл}, \quad (2.27)$$

где:  $A_{см}$  – число автомобиле-мест хранения;

$k_{пл}$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей,  $k_{пл} = 2,5 \div 3$

Суммарная площадь будет равна:

$$F_x = 6,9 \cdot 66 \cdot 3 = 1366,2.$$

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера СТО и примерно составляет для конторских помещений  $6 \div 8 \text{ м}^2$ , для бытовых –  $2 \div 4 \text{ м}^2$  на одного работающего.

Для городских СТО предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается  $1 \div 3 \text{ м}^2$  на один рабочий пост.

$$F_{\text{конт}} = 7 \cdot 12 = 84.$$

$$F_{\text{быт}} = 2 \cdot 29 = 58.$$

$$F_{\text{клиент}} = 2 \cdot 12 = 24.$$

Площадь технических помещений составляет  $5 \div 10\%$  от площади производственных помещений и определяется по формуле:

$$F_{\text{тех.пом.}} = 0,08 \cdot (F_{\Sigma} + \sum F_{\text{уч}} + F_{\text{скл}}), \quad (2.28)$$

где:  $A_{\text{ст}}$  – число автомобиле-мест хранения;

$k_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей,  $k_{\Pi} = 2,5 \div 3$ .

$$F_{\text{тех.пом.}} = 0,5 \cdot (415,5 + 56,6 + 79,2) = 275,4.$$

### 2.2.6. Расчет площади генерального плана

Генеральный план – это план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированной в отношении проездов общего пользования и соседних владений с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Основные требования генерального плана:

- оптимальных размер участка (желательно прямоугольной формы с соотношением сторон от 1:1 до 1:3)
- близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата	Лист
ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ					

- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализации и сточных вод

- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития СТО

- Потребная площадь участка СТО определяется по формуле:

$$F_{уч} = \frac{100 \cdot (F_{з.пр.} + F_{з.об.} + F_{от})}{k_z}, \quad (2.29)$$

где:  $F_{з.пр.}$  – площадь застройки производственно складскими зданиями, м<sup>2</sup>;

$F_{з.об.}$  – площадь застройки административно-бытовыми зданиями и сооружениями, м<sup>2</sup>;

$F_{от.}$  – площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м<sup>2</sup>;

$k_z$  – коэффициент плотности застройки территории, принимается равным  
Сдля СТО на 25 рабочих постов – 30%, 50 рабочих постов – 40%

$$F_{уч} = \frac{100 \cdot (3281 + 8094)}{37,2} = 30578.$$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. ... в. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис
51



### 3 Конструкторская часть

#### 3.1 Патентный поиск

Патентный поиск производим по оборудованию для демонтажа и монтажа шин (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Патентный поиск

Страна	Класс	№ патента	Название патента
Россия	B60C25/135	2428321	Устройство для монтажа бескамерной шины на ободе колеса транспортного средства
Россия	B60C25/135	20132218	Стенд для демонтажа и монтажа шин
Россия	B60C25/00	2340464	Стенд для монтажа и демонтажа шины колеса и тележка для передвижения колеса
Россия	B60C25/135	2377138	Стенд шиномонтажный
Россия	B60C25/135	2245798	Способ установки пневматической шины на монолитный обод
Россия	B60C25/132	2038222	Устройство для монтажа и демонтажа шин колес
Россия	B60C25/01	2019435	Стенд для демонтажа и монтажа пневматических шин
Россия	B60C25/00	2139794	Способ монтажа на обод системы, образованной пневматической шиной и поддерживающей опорой протектора шины
Россия	B60C25/00	2340465	Стенд для монтажа и демонтажа шины колеса большегрузного автомобиля и подвеска для захвата колеса
Россия	B60C25/04	2323835	Устройство для монтажа и демонтажа шины колеса транспортного средства
Россия	B60C25/125	2225300	Стенд для демонтажа и монтажа шин
СССР	B60C 25/10	984896	Стенд для демонтажа и монтажа шин
Россия	B60C25/05	2528071	Зажимное устройство для колеса станка для обслуживания колес и способ реверсивного закрепления колеса на зажимном устройстве станка для обслуживания колес
Россия	B60C25/128	2007300	Стенд для демонтажа шин колесных машин

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

52

Имя, № подл. Подп. и дата  
 Имя, № дубл. Имя, № в. № Подп. и дата  
 Имя, № подл. Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 3.2 Демонтаж и монтаж шин

### 3.2.1 Технология профессионального монтажа цельнолитых шин

Основное оборудование, необходимое для монтажа и демонтажа цельнолитых шин на колеса при помощи пресса:

1. Кольцо поддержки обода (Rim support ring) — соответствует диаметру обода, для поддержания обода во время монтажа
2. Гильза поддержки обода (Rim support tube) — соответствует диаметру обода, для поддержания обода во время демонтажа
3. Клетки давления (Pressure cage) — для напрессовки и выпрессовки шины
4. Пресс
5. Коническое кольцо (Tapered ring) — для упрощения монтажа шин

Стандартные шины

Монтаж

- Проверьте соответствие размеров шины и колеса, а также наличие повреждений. Удалите острые края в месте соприкосновения запорного кольца и обода. Очистите грязь с обода. Поместите соответствующее кольцо поддержки обода на стол.

- Покройте основу обода и внутреннюю поверхность шины монтажной пастой. Не используйте смазку, масло или лубриканты, содержащие масло.

- Положите обод ровно на кольцо поддержки обода. Положите шину ровно на обод. Используйте при необходимости коническое кольцо (Рис. 3.1).

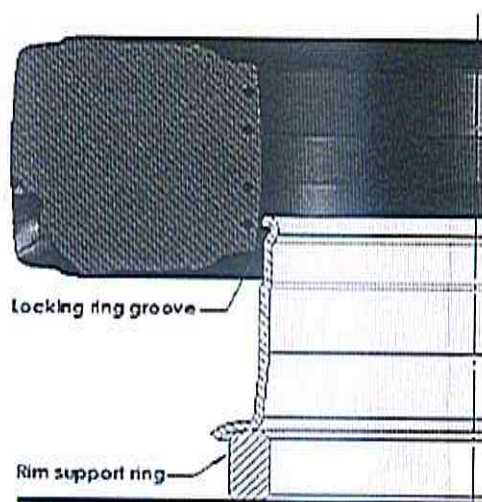


Рисунок 3.1 – Схема монтажа литой шины на диск.

- Поместите клетку давления строго по центру на верхнюю боковину шины и используйте клетку для задавливания шины на обод до момента, когда шина коснется нижней закраины диска. (Рис. 3.2).
- Сдавите шину используя клетку давления и установите боковое кольцо.
- Установите запорное кольцо и молотком забейте его на место (вместе с боковым кольцом) рис. 3.3

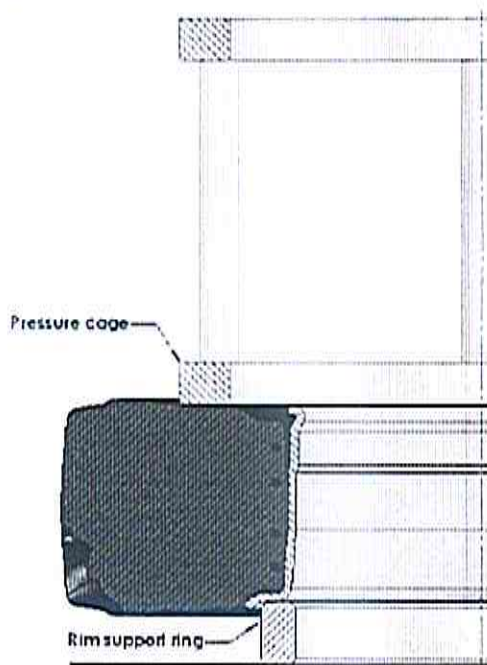


Рисунок 3.2 – Схема расположения клетки давления на шине

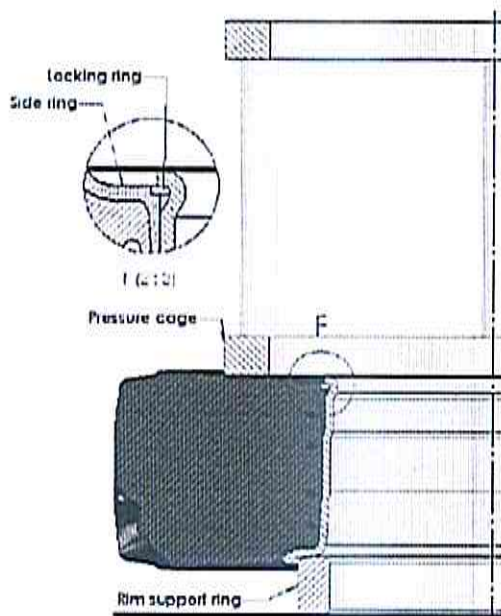


Рисунок 3.3 – Схема установки разборного запорного кольца

Инва. № подл	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. ...д. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## Демонтаж

- Установите соответствующее кольцо поддержки обода на стол у положите на него диск, открывающейся стороной вверх.
- Сдавите шину используя клетку давления.
- При помощи монтировки снимите боковое (side ring) и запорное (locking ring) кольца (Рис. 3.4)

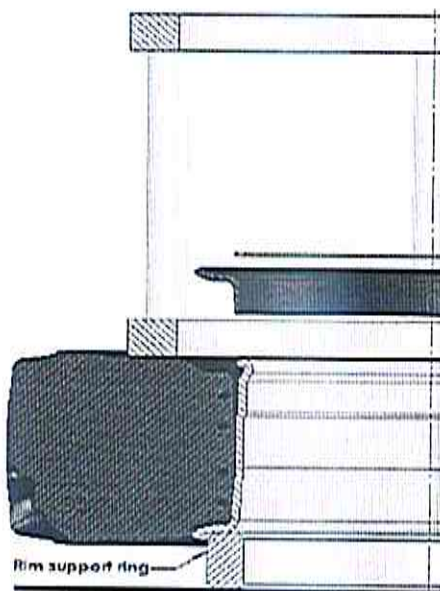


Рисунок 3.4 – Схема установки большого (одинарного) запорного кольца

- Переверните колесо на столе.
- Под обод (открытую сторону) подложите гильзу поддержки обода.
- Используя клетку давления выпрессуйте шину с обода (Рис. 3.5)

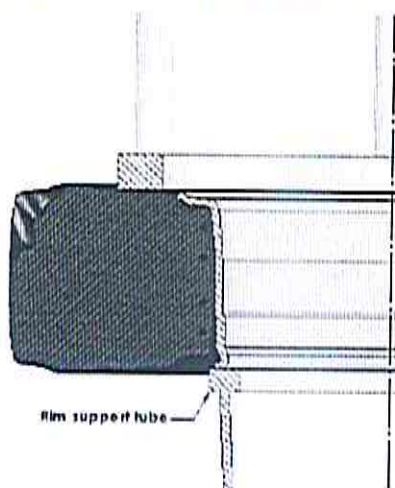


Рисунок 3.5 – Схема расположения колеса при выпрессовки диска

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

## Шины NOK / EASY FIT / E-Z CLICK

### Монтаж

- Проверьте соответствие размеров шины и колеса, а также наличие повреждений. Удалите острые края в месте запорного кольца. Очистите грязь с обода. Поместите соответствующее кольцо поддержки обода на стол.
- Покройте основу обода, контактную поверхность конического кольца и внутреннюю поверхность шины монтажной пастой. Не используйте смазку, масло или лубриканты, содержащие масло.
- Положите обод ровно на кольцо поддержки обода.
- Положите коническое кольцо ровно на обод. (Рис. 3.6).

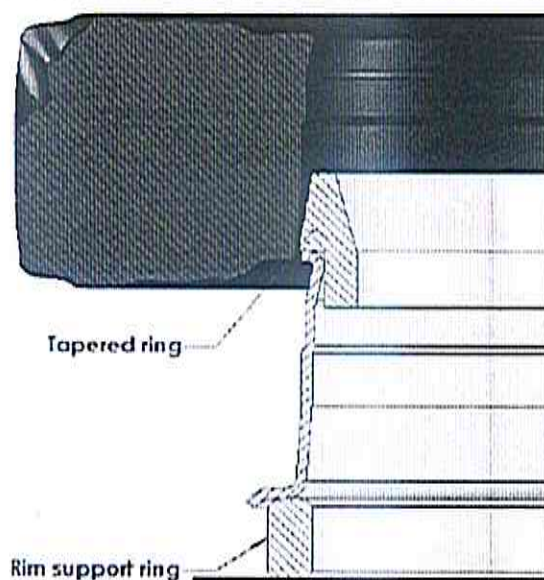


Рисунок 3.6 – Запрессовка литой шины при использовании направляющей

- Положите шину ровно на коническое кольцо и равномерно задавливайте клеткой давления пока выступ на шине не защелкнется в канавке диска. (Рис. 3.7)

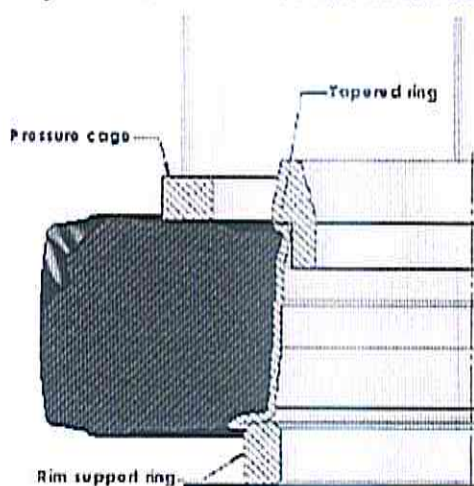


Рисунок 3.7 – Схема задавливания высокоэластичной шины NOK

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

56

## Демонтаж

- Переверните колесо на столе.
- Под обод (открытую сторону) подложите гильзу поддержки обода.
- Используя клетку давления выпрессуйте шину с обода (Рис. 3.8)

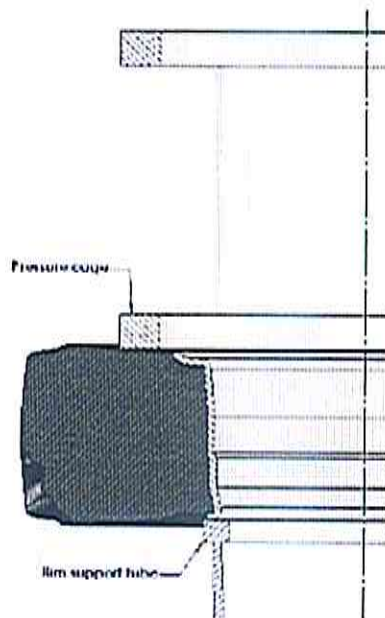


Рисунок 3.8 – Схема монтажа запорного кольца высоко эластичной шины

### 3.3 Устройства для монтажа и демонтажа шин

3.3.1 Устройство для монтажа бескамерной шины на ободе колеса транспортного средства Патент RU № 2428321 МПК В60С25/132.

Изобретение относится к устройству для монтажа бескамерной шины на ободе колеса транспортного средства, содержащему робот-манипулятор, имеющий подвижную вокруг нескольких осей руку с приводимым во вращение фланцем, и размещенный на руке захват, имеющий основание и, по меньшей мере, два подвижных радиально к средней оси захвата захватных рычагов, причем захватные рычаги связаны с синхронизирующим устройством, которое синхронизирует их радиальное движение.

Способ автоматического монтажа бескамерных шин на ободах с использованием робота-манипулятора оказался весьма предпочтительным и является объектом заявки DE 1020005030892.6. Манипулирование бескамерными шинами и их монтаж происходят в этом способе с помощью захвата, который размещен на поворотной консоли или на руке робота-манипулятора и может подходящим образом брать и удерживать шины. При этом оказалось

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

57

Подп. и дата

Взам. а. №

Изн. № дубл.

Подп. и дата

Изн. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

предпочтительным, если шина берется захватом по внешней периферии в зоне протектора и опирается на захват одной боковой стенкой. Далее требуется, чтобы захватные пальцы всегда занимали определенное среднее положение по отношению к захвату и тем самым также по отношению к руке робота. Далее должно быть возможным взятие шин разных наружных диаметров. Захват должен использоваться поэтому в большом диапазоне диаметров. Захватное движение захвата должно происходить как можно быстрее, а усилия для удержания шин должны варьироваться.

В основе изобретения лежит задача создания подходящего для удовлетворения названных требований устройства описанного выше рода, которое отличалось бы надежной работой, а также простой и экономичной конструкцией.

Эта задача решается посредством приведенных в п.1 формулы признаков. Предпочтительные модификации приведены в зависимых пунктах.

Согласно изобретению предусмотрено, что синхронизирующее устройство содержит установленный на основании захвата с возможностью приведения во вращение вокруг его средней оси посредством двигателя диск и соединительные звенья, которые посредством шарниров закреплены на диске и захватных рычагах таким образом, что вращение диска вызывает синхронное радиальное движение захватных рычагов. Благодаря этому выполнению с помощью простых средств создан привод захватных рычагов, который особенно предпочтительно может быть интегрирован в робот-манипулятор обычного выполнения. Синхронизирующее устройство состоит из простых и недорогих деталей и хорошо подходит для передачи необходимых зажимных усилий. За счет использования соединительных звеньев с шарнирами обеспечивается малоизнашивающаяся и требующая мало обслуживания эксплуатация.

Особенно предпочтительной является модификация устройства согласно изобретению, у которого диск закреплен на приводимом во вращение фланце руки робота, а основание захвата жестко опирается на корпус руки робота. Благодаря этому привод захватных рычагов осуществляется посредством называемого обычно как ось А6 привода в руке робота-манипулятора, который обычно предназначен для вращения расположенных на руке робота устройств. Фланец руки робота снабжен сервоприводом с возможностью движения им в любые положения угла вращения и фиксации в этих положениях. Этот привод выполнен произвольно программируемым, так что возможны точно рассчитанные зажимные движения захвата. Это выполнение имеет далее то преимущество, что рука робота не нагружена весом дополнительного привода и что не приходится

Изн. № годп	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. о.ч.в. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

вести никакие дополнительные силовые и управляющие кабели к расположенному на конце руки робота захвату. Привод захвата посредством оси робота позволяет выполнить захват очень компактным и легким, так что потребность захвата в площади, например в зоне монтажных станций, относительно мала.

Согласно другому варианту осуществления изобретения в качестве альтернативы может быть предусмотрено, что основание захвата закреплено на приводимом во вращение фланце руки робота и что установленный на основании с возможностью вращения диск приводится во вращение отдельным, закрепленным на основании двигателем. В этом варианте отсутствуют некоторые преимущества рассмотренного выше решения, однако он дает возможность вращения захвата и тем самым удерживаемой им шины вокруг своей оси вращения. Это требуется, например, тогда, когда шина должна быть смонтирована на ободе в определенном угловом положении для Uniformity matchen. Эта функция может быть реализована тогда с помощью устройства согласно изобретению, причем устройство, правда, более сложное. Более высокие конструктивные затраты, однако, оправданны, поскольку отпадает необходимость в отдельном балансировочном станке.

Согласно изобретению далее может быть предусмотрено, что каждый захватный рычаг содержит два параллельных водила, которые посредством вращательных шарниров соединены одними своими концами с основанием, а другими - с захватным пальцем с возможностью поворота таким образом, что водила образуют параллельную направляющую для захватных пальцев. Этим достигается то, что ориентированные, например, параллельно средней оси захвата захватные пальцы независимо от диаметра взятой шины сохраняют свою параллельную ориентацию и полностью опираются на протектор шины. Этот вариант обеспечивает, кроме того, небольшую массу захвата и устраняет проблемы трения и обслуживания, которые были бы связаны с прямой направляющей захватных пальцев.

Преимущественно каждое водило захватных рычагов соединено на каждом конце посредством двух расположенных на расстоянии друг от друга коаксиальных вращательных шарниров с основанием, с одной стороны, и с захватным пальцем, с другой стороны, причем оси вращательных шарниров ориентированы тангенциально к средней оси захвата. За счет этого выполнения достигается крутильно-жесткое соединение между захватными пальцами и основанием захвата. Захватные пальцы могут содержать параллельные средней оси захвата удерживающие пластины, предназначенные для прилегания к

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

59

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Изн. с. а. №
Взам. с. а. №	Подп. и дата
Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Изн. с. а. №
Взам. с. а. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



протектору шины. Кроме того, могут быть предусмотрены расположенные в общей радиальной плоскости поверхности прилегания для опирания хватных пальцев на боковую стенку шины.

Согласно другому варианту осуществления изобретения может быть предусмотрено, что созданный приводом для вращения диска путь смыкания для прижатия хватных пальцев к удерживаемой ими шине можно регулировать. За счет регулирования пути смыкания усилие смыкания можно ограничить степенью, допустимой для данного размера шин.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для монтажа бескамерной шины на ободе колеса транспортного средства, содержащее робот-манипулятор, имеющий подвижную вокруг нескольких осей руку с приводимым во вращение фланцем, и размещенный на руке захват, имеющий основание и, по меньшей мере, два подвижных радиально к средней оси захвата хватных рычагов, причем хватные рычаги связаны с синхронизирующим устройством, выполненным с возможностью синхронизации их радиального движения, отличающееся тем, что синхронизирующее устройство содержит установленный на основании захвата с возможностью приведения во вращение вокруг его средней оси посредством двигателя диск и соединительные звенья, которые посредством шарниров закреплены на диске и хватных рычагах, при этом вращение диска вызывает синхронное радиальное движение хватных рычагов.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что диск закреплен на приводимом во вращение фланце руки робота, при этом основание захвата жестко опирается на руку робота.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что основание захвата закреплено на приводимом во вращение фланце руки робота, при этом диск установлен на основании с возможностью приведения во вращение посредством отдельного, закрепленного на основании двигателя.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что фланец руки робота установлен с возможностью перемещения с помощью сервопривода в любое положение угла вращения и фиксации в нем.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что каждый хватный рычаг содержит два параллельных водила, которые посредством вращательных шарниров соединены одними своими концами с основанием, а другими - с хватным пальцем с возможностью поворота, причем водила образуют параллельную направляющую для хватных пальцев.

Инв. № подл	Подп. и дата
	Взам. ин.д. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл	Подп. и дата
	Взам. ин.д. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что водило захватного рычага соединено на каждом конце посредством двух коаксиальных вращательных шарниров с основанием и с захватным пальцем, причем оси двух коаксиальных вращательных шарниров ориентированы тангенциально к средней оси захвата.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вращаемый диск установлен на основании посредством четырехточечного подшипника качения.

8. Устройство по п.5, отличающееся тем, что захватные пальцы содержат параллельные средней оси захвата удерживающие пластины для прилегания к протектору шины и расположенные в общей радиальной плоскости поверхности прилегания для опирания захватных пальцев на боковую стенку шины.

9. Устройство по п.5, отличающееся тем, что путь смыкания захватных пальцев можно регулировать.

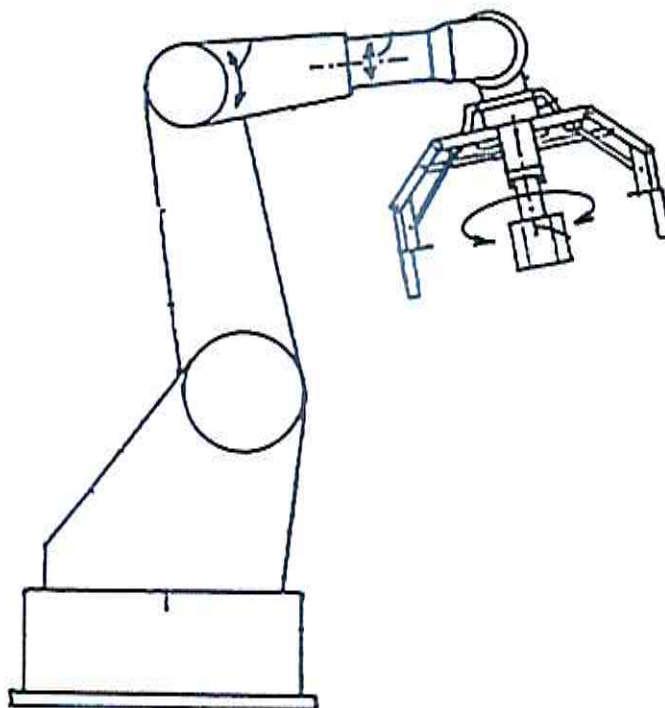


Рисунок 3.9 – Устройство для монтажа бескамерной шины на обод колеса транспортного средства

Подп. и дата

Взам. т. с. №

Инов. № дубл.

Подп. и дата

Инов. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

61

3.3.2 Устройство для монтажа и демонтажа шин колес  
Патент РФ №2038222

Использование: для обслуживания различных типоразмеров шин колес.  
Сущность: помимо рамы с гидроподъемником и гидроцилиндром для взаимодействия с шиной устройство снабжено механизмом регулирования типоразмера шин колес.

Изобретение относится к устройствам для монтажа и демонтажа шин колес и может быть использовано для обслуживания различных типоразмеров шин колес.

Известно устройство для монтажа и демонтажа шин колес, имеющее станину, на которой смонтирована вертикально перемещающаяся траверса, в направляющих траверсы смонтированы прижимы с возможностью регулирования между ними расстояния посредством винтовых пар, приспособление для крепления колеса, а также силовые приводы и пульт управления (авт. св. СССР N 227864, кл. В 60 С 25/06, опублик. 1968).

Наиболее близким к предлагаемому по совокупности признаков является устройство для монтажа и демонтажа шин колесных машин, содержащее раму, на которой смонтирован цилиндр, рычажный съемник, приспособление для снятия и установки замочного кольца, гидроподъемник для подъема и центрирования колеса, патрон для фиксации колеса на штоке цилиндра, приводы, краны и электродвигатель (авт. св. СССР N 164209, кл. В 60 С 25/06, опублик. 1964).

Однако известное устройство для монтажа и демонтажа не является универсальным и не может обслуживать транспортные средства различных марок, причиной чего является установка лап на один типоразмер шин колес.

Цель изобретения расширение технологических возможностей устройства.

Для этого устройство для монтажа и демонтажа шин колес, содержащее раму, гидроцилиндр и гидроподъемник, согласно изобретению снабжено механизмом регулирования типоразмера колес, смонтированным на раме и содержащим пары вертикальных шторок, соединенных между собой в каркасы, установленные на роликах, причем каркасы связаны между собой гидроцилиндрами и каждый из них имеет косые пазы, в которых на роликах установлены горизонтальные шторки.

Кроме того, гидроподъемник выполнен в виде двух рам, одна из которых жестко установлена на раме устройства, а другая соединена с первой ножницеобразными рычагами, один конец которых шарнирно закреплен на рамах, а на других концах установлены ролики, между рамами и ножницеобразными рычагами установлен гидроцилиндр, причем верхняя рама снабжена роликовой дорожкой.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

62

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. ин. в. №
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

Универсальность конструкции достигается за счет возможности обслуживания различных типоразмеров шин колес. В отличие от прототипа, предлагаемое устройство снабжено механизмом регулирования типоразмера шин колес, что позволяет с помощью гидроцилиндра менять диаметр опорной поверхности. В предлагаемой конструкции механизм регулирования типоразмера шин колес содержит четыре вертикальные шторки, которые попарно соединены перемычками. В наклонных пазах шторок на роликах установлены горизонтальные шторки. Пары вертикальных шторок между собой соединены двумя гидроцилиндрами с возможностью перемещения по роликам, установленным на раме устройства.

Устройство для монтажа и демонтажа шин колес содержит раму, на которой с помощью распорок, хомута и струбцины с хомутом закреплен силовой гидроцилиндр, вертикальные шторки, соединенные в каркасы, установлены с возможностью перемещения по роликам, смонтированным на раме, и соединены между собой гидроцилиндрами. На раме закреплен гидравлический подъемник, состоящий из ножницеобразных рычагов, на концах рычагов имеются ролики, верхней и нижней рам и гидроцилиндра. Причем на верхней раме установлены ролики, образующие роликовую дорожку. На вертикальных шторках в пазах закреплены горизонтальные шторки, снабженные роликами. Гидроцилиндр имеет насадку.

Устройство для монтажа и демонтажа шин колес работает следующим образом.

Гидрожидкость под давлением поступает из гидросистемы в гидроцилиндр 6, гидроцилиндр подъемника 15 и гидроцилиндры 9. Шток гидроцилиндра 6, выдвигаясь, подпирает диск колеса (на чертеже не показан) через насадку 19, при этом покрывка колеса упирается в горизонтальные 17 и вертикальные 7 шторки, которые с помощью гидроцилиндров 9 отрегулированы на данный размер покрывки. Диск колеса выпрессовывается, при этом с диска снимается замочное кольцо. Размер шин колеса регулируется с помощью гидроцилиндров 9, которые перемещают вертикальные шторки 7 относительно друг друга, в пазах этих шторок на роликах 18 перемещаются горизонтальные шторки 17. Центрирование и подъем колеса осуществляется с помощью подъемника 10. Гидроцилиндр 15, действуя на ножницеобразные рычаги 11, которые действуют на верхнюю раму 13, опускает или поднимает ее. Для удобства работы верхняя рама снабжена роликовой дорожкой 16, по которой перемещается колесо.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

63

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ШИН КОЛЕС, включающее раму со смонтированным на ней гидроподъемником для подъема колеса на заданную высоту и гидроцилиндром для взаимодействия с шиной при монтажно-демонтажных работах, отличающееся тем, что оно снабжено механизмом регулирования типоразмера шин колес, смонтированным на раме содержащим пары вертикальных шторок для контактирования с демонтируемой шиной, соединенных между собой в каркасы, установленные на роликах и связанные между собой гидроцилиндрами для их взаимного перемещения, в каждой из вертикальных шторок выполнены косые пазы для установки в них на роликах горизонтальных шторок для контакта с демонтируемой шиной, изменяющих взаимное расположение при перемещении вертикальных шторок навстречу одна другой.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что гидроподъемник выполнен в виде двух рам, одна из которых жестко установлена на раме устройства, а другая соединена с первой ножницеобразными рычагами, один конец которых шарнирно закреплен на рамах, на других концах установлены ролики, между рамами и ножницеобразными рычагами установлен гидроцилиндр, причем на верхней раме выполнена роликовая дорожка.

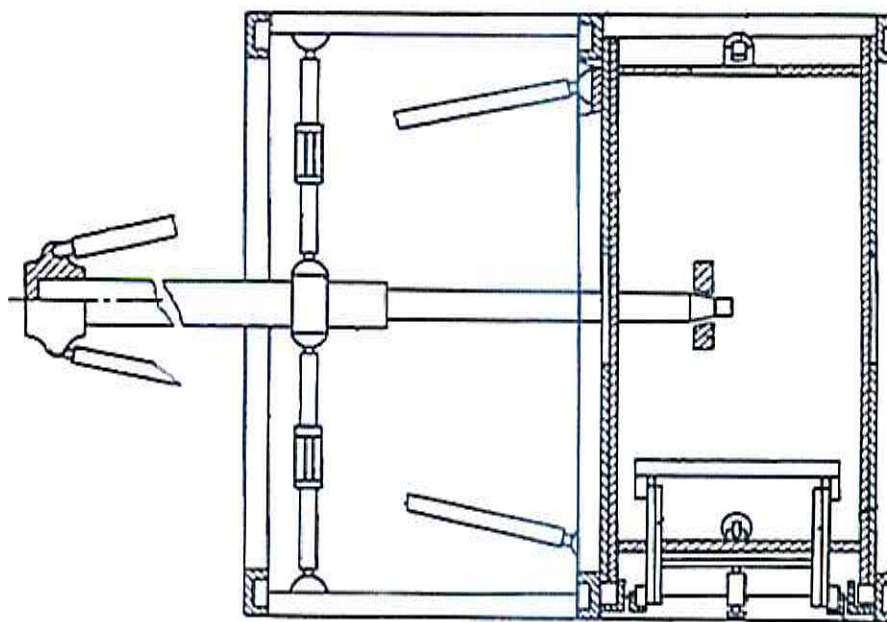


Рисунок 3.10 – Устройство для монтажа и демонтажа шин колес

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

64

Подп. и дата

Взам. ...в. №

Изн. № дубл.

Подп. и дата

Изн. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

3.3.3 Стенд для монтажа и демонтажа шины колеса и тележка для передвижения колеса RU №2340464 МПК В60С25/00

Изобретение предназначено для использования в гаражном оборудовании для большегрузных автомобилей. Стенд содержит раму, узел крепления колеса, монтажно-демонтажный механизм и электрогидравлическую систему управления. Узел крепления колеса выполнен в виде тележки для передвижения колеса, содержащей основание на колесах с шарнирно установленными на противоположных сторонах основания двумя захватами колеса, выполненными в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса. Монтажно-демонтажный механизм закреплен на каретке, установленной с возможностью перемещения приводом в вертикальной плоскости по направляющим на вертикальной части рамы. На каретке по диагонали закреплены направляющие для установки и передвижения подвижных упоров. В центре каретки закреплена на концах направляющих подвижных упоров направляющая для передвижения монтажно-демонтажного механизма. В результате расширяется арсенал технических средств. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 2 ил.

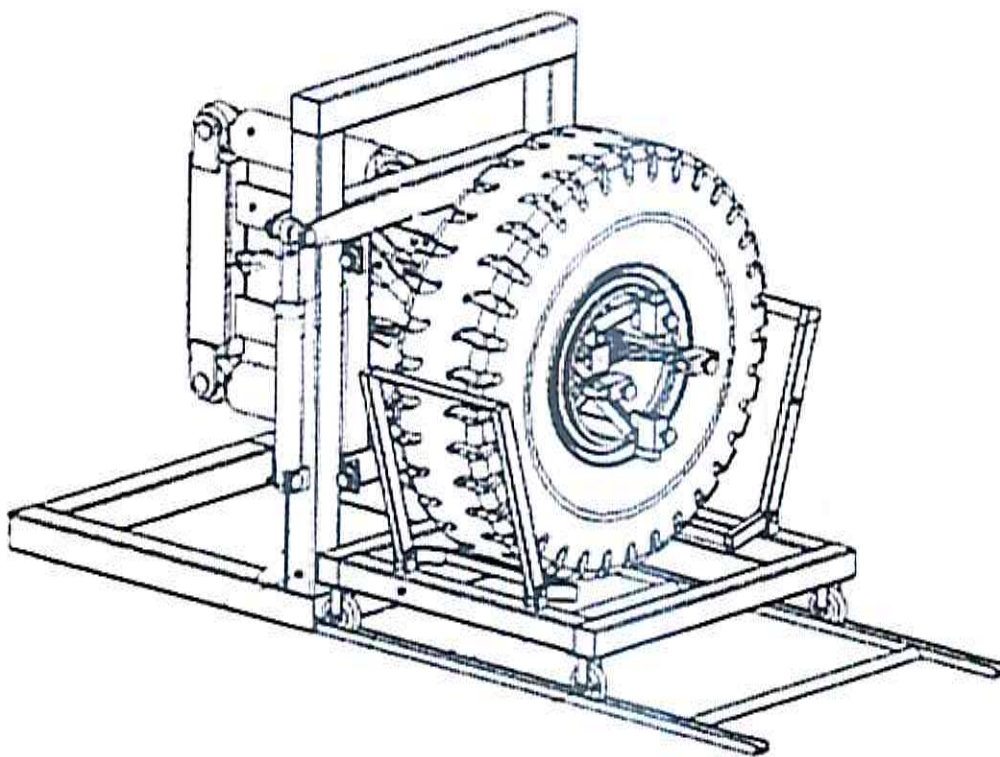


Рисунок 3.11 – Стенд для монтажа и демонтажа шины колеса и тележка для передвижения колеса

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. ...з. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Изобретение относится к гаражному оборудованию и может быть использовано для механизации работ по монтажу и демонтажу шин большегрузных автомобилей различных типоразмеров.

Известен стенд для демонтажа и монтажа шин, содержащий раму, монтажно-демонтажный механизм, узлы захвата и центровки колеса. (Патент РФ №1614928, МПК В60С 25/135, публ. 1990.)

Известен стенд для демонтажа и монтажа шин, содержащий раму, откидные захваты с приводом их перемещения в направляющих, закрепленных на раме, центрирующие ролики, монтажно-демонтажный механизм и дополнительный вертикальный захват. (Патент РФ №2013218, МПК В60С 25/135, публ. 1994.)

Недостатком известных стендов является сложность конструкции узлов захвата и центровки колеса.

Известен стенд для монтажа и демонтажа шин, включающий раму, узел крепления колеса, монтажно-демонтажный механизм, электрогидравлическую систему управления. (Свидетельство №15693 на полезную модель РФ «Стенд для монтажа и демонтажа шин», публ. 2000 г., Прототип.)

Недостатком прототипа является сложность конструкции узла крепления колеса.

Известная тележка для захвата колеса, содержащая основание на колесах, устройство для захвата и поддержки колеса (Авт. свидетельство СССР №897593, МПК В60В 29/00, публ. 1982 г.), характеризуется сложностью конструкции.

Известны тележки для транспортировки колес грузовых автомобилей, содержащие основание с закрепленными на нем колесами, опору для установки колеса и узел крепления колеса (<http://tts.samara.rt/main/tts.php?page=mg31a>) - прототип.

Недостатком известного устройства является то, что находящееся на тележке колесо удерживается цепью, крепление которой требует ручного труда.

Известны устройства для захвата, удержания и перемещения колес, в которых удержание последних происходит под действием силы тяжести (веса колес). (Свидетельство на полезную модель РФ №37672, МПК В60С 25/00, публ. 2004 г.)

Применение известных захватов в стендах для монтажа и демонтажа шин и в тележках для перемещения колес нами не обнаружено.

Предлагаемые изобретения расширяют арсенал технических средств, применяемых для монтажа и демонтажа шин колес большегрузных автомобилей, а также расширяют арсенал тележек для передвижения колес.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

66

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. л.с. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Указанный технический результат достигается тем, что согласно первому изобретению в заявляемом стенде для монтажа и демонтажа шин, включающем раму, узел крепления колеса, монтажно-демонтажный механизм и электрогидравлическую систему управления, узел крепления колеса выполнен в виде тележки, установленной с возможностью движения вдоль оси стенда и содержащей основание на колесах и шарнирно установленные на противоположных сторонах основания параллельно продольной оси стенда два захвата колеса, выполненных в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса, монтажно-демонтажный механизм закреплен на каретке, установленной с возможностью перемещения приводом в вертикальной плоскости по направляющим на вертикальной части рамы, на каретке по диагонали закреплены направляющие для установки и передвижения подвижных упоров, а в центре каретки закреплена на концах направляющих подвижных упоров направляющая для передвижения монтажно-демонтажного механизма, содержащего закрепленные на траверсе силовые цилиндры, ползун, тягу с приводом и шарнирно соединенные рычагами с тягой и траверсой лапы, имеющими съемные Г-образные упоры, тележка установлена с возможностью движения приводом или вручную; привод тележки может быть выполнен в виде гидроцилиндра, закрепленного на раме и связанного с основанием тележки, или в виде мотора (мотор-редуктора), установленного на тележке и кинематически связанного с валом ее ведущих колес, или в виде механического редуктора (таль, лебедка, полиспаст), установленного на раме стенда и связанного тросом с основанием тележки; горизонтальная часть рамы может содержать участок для передвижения тележки; тележка установлена с возможностью перемещения по ровному твердому покрытию, например по бетонному полу, по металлической горизонтальной части рамы шиномонтажного стенда; а согласно второму изобретению в тележке для передвижения колеса, содержащей основание на колесах и узел крепления колеса, узел крепления колеса выполнен в виде шарнирно установленных на противоположных сторонах основания двух захватов колеса в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса, каждая из которых изготовлена в виде конструкции из жестко соединенных под углом друг к другу нижней и боковой опор с отверстием в месте соединения для шарнирного закрепления на основании тележки, при этом геометрические параметры опор определяют по следующим соотношениям:

$$B > b_{ш}; L_{шик} < R_{ш}; L_{бок} \leq R_{ш} \pm 300; \alpha > 90^{\circ};$$

$$A > D_{обод} + 2k,$$

Изн. № попл	Подп. и дата
	Взам. №
	Изн. № дубл.
	Подп. и дата
	Изн. № попл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

67



где В - ширина угловой опоры;

вш - ширина шины;

L<sub>бок</sub> - длина боковой опоры;

Rш - радиус шины;

L<sub>ниж</sub> - длина нижней опоры;

$\alpha$  - угол между боковой и нижней опорами;

А - расстояние между точками крепления угловых опор на тележке;

D<sub>обод</sub> - диаметр обода колеса;

к - ширина бортового кольца.

Установлено, что предпочтительный угол  $\alpha$  между боковой и нижней опорами составляет 110°-130°; тележка может быть снабжена приводом ее перемещения, рукояткой для ее перемещения. Нижняя и боковая опоры могут быть П-образной формы. В этом случае длина боковой опоры тележки при установке колеса должна находиться на уровне, близком к центру колеса. При меньшей длине не будет обеспечен прочный захват колеса, а при большей длине боковой опоры могут возникнуть трудности при съеме колеса с тележки за счет возможного зацепления боковой опоры за выступы рисунка протектора шины. При установке колеса для монтажа или демонтажа шины боковая опора не должна перекрывать область вблизи бортового кольца и обода колеса, поэтому расстояние А между точками крепления угловых опор на тележке должно быть более суммы диаметра обода колеса и ширины бортового кольца.

Указанная совокупность признаков является новой и обладает изобретательским уровнем, так как использование предлагаемой тележки для крепления и передвижения колеса не известно из уровня техники и не предлагалось специалистами для использования в составе шиномонтажных стандов. Центровка колеса и монтажно-демонтажного механизма осуществляется в заявляемом станде передвижением монтажно-демонтажного механизма, в отличие от известных стандов, в которых предусмотрены механизмы подъема колеса.

Стенд для монтажа и демонтажа шин содержит раму 1, состоящую из горизонтальной и вертикальной частей, монтажно-демонтажный механизм, закрепленный на каретке 2, установленной с возможностью перемещения приводом 3 в вертикальной плоскости по направляющим на вертикальной части рамы 1, на каретке 2 по диагонали закреплены направляющие 4 для установки и передвижения подвижных упоров 5, а в центре каретки закреплена на концах направляющих 4 подвижных упоров 5 направляющая 6 для передвижения

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

68

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. №
Подп. и дата	
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

монтажно-демонтажного механизма, содержащего закрепленные на траверсе 7 силовые цилиндры 8, ползун 9, тягу 10 с приводом 11 и шарнирно соединенные рычагами с тягой и траверсой 7 лапы 12, имеющими съемные Г-образные упоры 13 с фиксаторами 14, узел крепления колеса, выполненный в виде тележки, установленной с возможностью движения вдоль оси стэнда и содержащей основание 15 на колесах 16 и шарнирно установленные на противоположных сторонах основания 15 параллельно продольной оси стэнда захваты колеса, выполненные в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса, тележка установлена с возможностью движения по раме приводом или вручную; привод тележки может быть выполнен в виде гидроцилиндра, закрепленного на раме и связанного с основанием тележки, или в виде мотора (мотор-редуктора), установленного на тележке и кинематически связанного с валом ведущих колес тележки, или в виде механического редуктора (таль, лебедка, полиспаст), установленного на раме стэнда и связанного тросом с основанием тележки.

Горизонтальная часть рамы может содержать участок для передвижения тележки. Каждая из угловых опор тележки изготовлена в виде конструкции из жестко соединенных под углом друг к другу нижней 17 и боковой опор 18 с отверстием в месте соединения для шарнирного закрепления на основании тележки. На чертежах показаны угловые упоры П-образной формы. Стенд оснащен электрогидравлической системой управления, включающей в себя электрическую систему, состоящую из пульта дистанционного управления, электродвигателя, маслостанции, электромагнитных клапанов, а также гидравлическую систему, состоящую из насоса, предохранительного и блока распределительных клапанов, приводов и трубопроводов. Автомобильное колесо содержит обод, на который устанавливается шина и закрепляется посадочным, бортовым и замочным кольцами.

Стенд работает следующим образом.

Колесосъемник, смонтированный на погрузчике, подъезжает с колесом к стэнду. Воздух в камере шины колеса выпущен, а замочное кольцо колеса находится снаружи при установке его на стэнд. Электропитание поступает на пульт дистанционного управления. При нажатии кнопки на пульте запускается в работу электрогидравлическая система управления стэндом. Включается электродвигатель насоса маслостанции. Рабочая жидкость под давлением по трубопроводам через предохранительный клапан поступает к блоку распределительных клапанов.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

69

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. ...з. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Установка колеса на стенде.

Колесо колесосъемником или краном опускают на угловые опоры тележки, и под действием собственного веса колесо со стороны шины прочно фиксируется на тележке.

При нажатии соответствующих кнопок на пульте дистанционного управления включают привод 3 каретки 2 и центрируют монтажно-демонтажный механизм соосно с колесом. Подвижные упоры 5 вручную фиксируют соответственно размеру обода колеса.

Штоки цилиндра тяги и силовых цилиндров находятся втянутыми в цилиндры, поэтому лапы 12 сведены к горизонтальной оси стенда и максимально выдвинуты.

Тележку с колесом пододвигают к стенду до упора торца обода колеса в подвижные упоры 5.

Демонтаж колеса.

Включают в работу гидроцилиндр тяги, его шток двигается вперед в ползуне 9, выдвигает тягу 10, которая воздействует на рычаги с лапами. Лапы разводятся. Съёмные Г-образные упоры 13 подводят к бортовому кольцу колеса. При этом упомянутые упоры 13 развернуты к ободу колеса. Штоки силовых цилиндров выдвигаются и воздействуют на траверсу 7, которая связана шарнирно рычагами с лапами 12 и жестко соединена с ползуном 9. Так как ползун 9 установлен в направляющей 6 коаксиально тяге 10, то происходит продольное перемещение относительно оси всей системы вместе с лапами 12.

Съёмные Г-образные упоры 13 воздействуют на бортовое и посадочное кольца, отжимая их, при этом замочное кольцо освобождается. Затем лапы 12 поджимают к ободу колеса, и замочное кольцо снимают. Упоры 13 устанавливают до упора в обод колеса. Подвижные упоры 5 переставляют до упора в бортовое кольцо. Потом выдвигают штоки силовых цилиндров 8, лапы 12 упорами 13 выпрессовывают обод колеса из шины, которую отводят вместе с тележкой от шиномонтажного стенда, а затем грузоподъемным механизмом или колесосъемником снимается с угловых захватных опор тележки.

После этого лапы 12 вместе с ободом колеса перемещают в крайнее переднее положение. Гидроцилиндром 8 лапы 12 сводят для освобождения обода, который снимают со стенда. Цикл демонтажа заканчивается.

Монтаж колеса производится в обратном порядке. Лапы 12 сведены. В рабочую зону стенда подают обод колеса с установленным внутренним бортовым кольцом. Обод колеса устанавливают на лапы 12 до упора в подвижные упоры 5. Подводят тележку с закрепленной на ней шиной. С помощью каретки 2 и

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

70

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. №
Подп. и дата	
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

монтажно-демонтажного механизма обод центрируют с шиной, которую монтируют на обод. Движением тележки для перемещения колеса надевают шину на обод до упора ее в конусное утолщение обода. Съёмные Г-образные упоры 13 устанавливают в противоположную сторону от обода колеса, направляя на шину. Силовыми гидроцилиндрами 8 перемещают шину до упора в первое (внутреннее) бортовое кольцо. Затем сводят лапы 12 к центру. На лапы надевают бортовое и посадочные кольца.

Силовыми цилиндрами 8 через траверсу 7 рычаги с лапами 12 подводят к ободу колеса. Выступы съёмных Г-образных упоров 13 установлены напротив посадочного кольца. За счет продольного перемещения лап 12 упоры 13 двигают кольца к ободу. Вначале осаживается бортовое кольцо, затем посадочное. Лапы 12 сводят. После чего устанавливают замковое кольцо. На этом монтаж шины заканчивают. Колесо подкачивают, освобождают и тележкой транспортируют со стенда, после чего снимают колесосъёмником или грузоподъемным механизмом.

Тележка для передвижения колеса может использоваться как в составе стенда для монтажа и демонтажа шин колес большегрузных автомобилей, так и для других нужд, когда требуется перемещения колес и других крупногабаритных грузов. При опускании груза на угловые захватные опоры происходит захват и удержание груза под действием силы тяжести этого груза (колеса). При съеме колеса (другого груза) с тележки угловые захватные опоры освобождаются и под действием веса боковых опор откидываются, освобождая колесо.

Применение стенда и тележки для передвижения и прочного закрепления колеса позволит:

- механизировать работы по монтажу и демонтажу колес;
- сократить трудозатраты и сроки работ на монтаж и демонтаж колес и, следовательно, сократить простои большегрузных автомобилей;
- повысить технологическую культуру производства и безопасность ведения работ. Таким образом, заявляемые стенд для монтажа и демонтажа шины колеса и тележка для передвижения колеса позволяют расширить арсенал технических средств, применяемых для передвижения, монтажа и демонтажа шин колес большегрузных автомобилей, упростить их конструкцию и снизить металлоемкость, сократить применение ручного труда и трудоемкость выполняемых работ, повысить производительность труда, обеспечить безопасность работ, улучшить условия обслуживания и ремонта автомобилей.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стенд для монтажа и демонтажа шины колеса, включающий раму, узел крепления колеса, монтажно-демонтажный механизм и электрогидравлическую

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

71

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ин.с. №
Подп. и дата	
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

систему управления, отличающийся тем, что узел крепления колеса выполнен в виде тележки, установленной с возможностью движения вдоль продольной оси станда и содержащей основание на колесах с шарнирно установленными на противоположных сторонах основания двумя захватами колеса, выполненными в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса, монтажно-демонтажный механизм закреплен на каретке, установленной с возможностью перемещения приводом в вертикальной плоскости по направляющим на вертикальной части рамы, на каретке по диагонали закреплены направляющие для установки и передвижения подвижных упоров, а в центре каретки закреплена на концах направляющих подвижных упоров направляющая для передвижения монтажно-демонтажного механизма.

2. Стенд по п.1, отличающийся тем, что тележка установлена с возможностью движения вручную.

3. Стенд по п.1, отличающийся тем, что тележка установлена с возможностью движения приводом.

4. Стенд по п.3, отличающийся тем, что привод тележки выполнен в виде гидроцилиндра, закрепленного на раме станда и связанного с основанием тележки.

5. Стенд по п.3, отличающийся тем, что привод тележки выполнен в виде мотор-редуктора, установленного на тележке и кинематически связанного с валом ее ведущих колес.

6. Стенд по п.3, отличающийся тем, что привод тележки выполнен в виде механического редуктора (таль, лебедка, полиспаст), установленного на раме станда и связанного тросом с основанием тележки.

7. Стенд по п.1, отличающийся тем, что монтажно-демонтажный механизм содержит закрепленные на траверсе силовые цилиндры, ползун, тягу с приводом и шарнирно соединенные рычагами с тягой и траверсой лапы, имеющими съемные Г-образные упоры.

8. Стенд по п.1, отличающийся тем, что горизонтальная часть рамы содержит участок для передвижения тележки.

9. Тележка для передвижения колеса, содержащая основание на колесах и узел крепления колеса, отличающаяся тем, что узел крепления колеса выполнен в виде шарнирно установленных на противоположных сторонах основания двух захватов колеса, выполненных в виде угловых опор, зажимающих колесо под действием его веса и выполненных в виде конструкции из жестко соединенных под углом друг к другу нижней и боковой опор с отверстием в месте соединения для шарнирного закрепления на основании тележки.

Име. № подл.	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Име. № дубл.	Подп. и дата			
	Име. № подл.			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

10. Тележка по п.9, отличающаяся тем, что геометрические параметры тележки определяют по следующим соотношениям:

$$B > b_{ш};$$

$$L_{ниж} < R_{ш};$$

$$L_{бок} \leq R_{ш} \pm 300;$$

$$\alpha > 90^{\circ};$$

$$A > D_{обод} + 2k,$$

где B - ширина угловой опоры;

b<sub>ш</sub> - ширина шины;

L<sub>бок</sub> - длина боковой опоры;

R<sub>ш</sub> - радиус шины;

L<sub>ниж</sub> - длина нижней опоры;

$\alpha$  - угол между боковой и нижней опорами;

A - расстояние между точками крепления угловых опор на тележке;

D<sub>обод</sub> - диаметр обода колеса;

k - ширина бортового кольца.

11. Тележка по п.9, отличающаяся тем, что она снабжена приводом ее перемещения.

12. Тележка по п.9, отличающаяся тем, что она снабжена рукояткой для ее перемещения.

13. Тележка по п.9, отличающаяся тем, что угол  $\alpha$  между боковой и нижней опорами составляет 110°-130°.

14. Тележка по п.11, отличающаяся тем, что привод тележки выполнен в виде мотор-редуктора, установленного на тележке и кинематически связанного с валом ее ведущих колес.

15. Тележка по п.11, отличающаяся тем, что привод тележки выполнен в виде механического редуктора (таль, лебедка, полиспасть), установленного на раме станда и связанного тросом с основанием тележки.

3.3.4 Стенд для демонтажа и монтажа шин Патент RU № 2013218 МПК В60С25/135

Использование: в машиностроении, в гаражном оборудовании. Сущность: стенд содержит раму, на которой закреплены откидные захваты, направляющие, верхний вертикальный захват, силовые гидроцилиндры и гидроцилиндр с опорным кронштейном на штоке. Ось гидроцилиндра совпадает с осью станда, а

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. с... №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ	Лис 73

сам он смонтирован внутри ползуна, на котором жестко закреплена траверса, связанная с силовыми гидроцилиндрами. С траверсой шарнирно связаны лапы. Лапы соединены со штоком гидроцилиндра при помощи рычагов, а между собой соединены при помощи секторов, обеспечивающих их синхронное перемещение. Лапы снабжены также поворотными ступенчатыми упорами.

Изобретение относится к гаражному оборудованию, а именно к стенкам для демонтажа и монтажа шин автомобилей большой и особо большой грузоподъемности.

Известен стенд для демонтажа шин, содержащий раму, упоры, захваты колеса, силовой гидроцилиндр и гидроцилиндр, шарнирно связанный с лапами и центрирующие ролики.

Недостатком указанного стенда - низкая надежность. Это объясняется, во-первых, тем, что оси силового и дополнительного гидроцилиндров смещены относительно друг друга. В результате этого при работе стенда на шток силового гидроцилиндра действует изгибающий момент. Под действием этого момента шток изгибается и заклинивает устройство. Во-вторых, ползун, обеспечивающий синхронное разведение и сведение лап, установлен на двух направляющих. Поэтому в процессе работы на него действуют не только горизонтальные, но и вертикальные нагрузки. В результате действия этих сил происходит поворот ползуна и заедание (закусывание) на направляющих штоках. В-третьих, опора силового гидроцилиндра смещена от плоскости контакта шины со стендом и усилие передается через элементы рамы. Рама деформируется, и это приводит к разрушению сварных швов. Операция поворота колеса на центрирующих роликах трудоемка и может быть выполнена только двумя или тремя рабочими, так как масса колеса велика, а форма протектора шины выполнена в виде поперечных выступов, которые оказывают большое сопротивление повороту шины. К числу недостатков следует отнести также трудность и неудобство установки конусного кольца при монтаже шин. Во время этой операции необходимо приподнимать ободное кольцо вручную, а масса его довольно велика.

Цель изобретения - повышение надежности и улучшение условий труда.

Поставленная цель достигается тем, что в известном стенде, включающем раму, откидные захваты шины с приводом их перемещения, шарнирно установленные на раме, ползун, смонтированный с возможностью продольного перемещения в направляющих, закрепленных на раме, подвижные упоры с приводом их перемещения, смонтированные в направляющих, выполненных на раме, центрирующие ролики и гидроцилиндр, шток которого посредством тяг соединен с лапами, имеющими поворотные ступенчатые упоры для

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

74

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. л.с. №
Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

взаимодействия с посадочным и бортовым кольцами и шарнирно соединенные с траверсой, связанной с силовым гидроцилиндром, на раме шарнирно установлены верхний вертикальный захват, гидроцилиндр, ось которого совпадает с осью стенда, смонтирован внутри ползуна. Ползун жестко закреплен на траверсе, траверса связана со штоками силовых гидроцилиндров, закрепленных на раме, а лапы жестко соединены с секторами, связанными между собой зубчатым зацеплением. Стенд снабжен нижним опорным кронштейном, который выполнен на штоке гидроцилиндра, шарнирно закрепленного на раме, а один из центрирующих роликов стенда снабжен приводом.

Все признаки (узлы, детали, их форма) по отдельности широко известны в машиностроении, но предложенная взаимосвязь признаков, их совокупность, в известных технических решениях заявителем не обнаружена. На основании этого можно сделать вывод о соответствии предлагаемого технического решения критерию "существенные отличия".

Стенд содержит раму 1, кронштейн 2, силовые цилиндры 3, один конец которых связан с рамой, другой - с траверсой 4, закрепленной на ползуне 5. Ползун выполнен с возможностью продольного перемещения в направляющих 6, закрепленных на раме 1. Траверса 4 шарнирно соединена с лапами 7, которые связаны рычагами 6 со штоком 9 гидроцилиндра 10, закрепленного внутри ползуна 5 с помощью штанги 11 и гайки 12. Лапы 7 соединены между собой секторами 13, которые жестко соединены с лапами, а между собой взаимодействуют при помощи зубчатого зацепления. Это обеспечивает синхронное перемещение лап 7. Подвижные упоры 14 шарнирно связаны с рамой 1 при помощи гидроцилиндров 15. Захваты 16 шарнирно соединены с рамой 1 и с гидроцилиндрами 17. Центрирующие ролики 18 шарнирно с помощью рычагов 19 соединены с рамой 1 и снабжены гидроцилиндрами 20. Один из роликов выполнен ведущим и снабжен приводным устройством 21. Лапы снабжены также упорами 22 и уложены на ролики 23. В горизонтальной плоскости расположения ползуна на раме 1 под траверсой установлены также направляющие 24, предотвращающие поворот траверсы 6 в вертикальной плоскости. На лапах 7 закреплены ступенчатые упоры 25 с возможностью их поворота на 90°. Стенд снабжен также верхним вертикальным захватом 26, который шарнирно закреплен на раме 1 для поддержания шины в вертикальном положении, а свободный конец штока гидроцилиндра 27 имеет опорный кронштейн 28 для обеспечения центровки ободного кольца 29 по высоте.

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. л.с. №	Подп. и дата

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ



Стенд работает следующим образом.

Перед демонтажом шины лапы 7 и подвижные упоры 14 сведены, а захваты 16 колеса разведены. Колесо с помощью колесосъемника, смонтированного на автопогрузчике, или другим грузоподъемным средством, устанавливается на ролики 18. При этом захваты 16 с помощью гидроцилиндров 17 сводят до соприкосновения с колесом, и удерживают его в вертикальном положении. Центровка колеса осуществляется с помощью центрирующих роликов 18. По мере необходимости поворота колеса включается приводное устройство 21. После этого включают гидроцилиндр 10 и его шток 9, выдвигаясь, воздействует на рычаги 8. Лапы 7 разводятся до такого положения, пока упоры 22 установятся напротив ободного кольца 29. Подается команда на выдвигание штоков силовых гидроцилиндров 3, которые, воздействуя на траверсу 4, контактирующую с направляющими 24, переместят ползун 5 и вместе с ним лапы 7. Ступенчатые упоры 22, воздействуя последовательно на ободное 29 и конусное 30 кольца, срагивают их с места, освобождая стопорное кольцо 31. При этом обод колеса упирается в подвижные упоры 14. Подается команда на перемещение штоков гидроцилиндров 3 в обратном направлении. Далее лапы 7 поочередным включением гидроцилиндров 10 и 3 поджимаются изнутри к ободу 32. Стопорное кольцо 31 снимается монтажником. Подвижные упоры 14 с помощью гидроцилиндров 15 подводятся так, чтобы буртик подвижных упоров 14 упирался в бортовое кольцо 33. Затем подается команда на выдвигание штоков гидроцилиндров 3, и обод 32 удаляется из шины 34. Разводят захваты 16 и шина колесосъемником снимается со стенда. После этого лапы 7, контактирующие с роликами 23 вместе с ободом 32 перемещаются в крайнее переднее положение. Включают гидроцилиндр 10 и лапы 7 сводятся, а обод 32 останется на кронштейне 2 и грузоподъемным средством снимается.

На этом цикл демонтажа шины заканчивается.

Перед монтажом шины ступенчатые упоры 25 устанавливаются в рабочее положение (фиг. 2). Лапы 7 сведены, захваты 16 и 26 и упоры 14 разведены. В рабочую зону с помощью грузоподъемного средства подается обод 32. Лапы 7 разводятся до соприкосновения с внутренней поверхностью обода 32 и удерживают его. Затем на обод 32 надевается внутреннее ободное кольцо 33. Подается команда на выдвигание штоков гидроцилиндров 3 и лапы 7 вместе с ободом 32 переместятся назад. Далее на центрирующие ролики 18 устанавливается шина 34 и фиксируется в вертикальном положении захватом 26. Затем ободное кольцо 29 устанавливается на опорный кронштейн 28, центрируется по высоте гидроцилиндром 27. Захваты 16 сводятся и,

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

76

Изн. № подл.	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	

взаимодействуя поворотным упором 35 с ободным кольцом 29, будут удерживать его. Включаются гидроцилиндры 3, обод 32 переместится вперед, освобождая канавку для установки конусного 30 и стопорного 31 колец. На этом монтаж шины заканчивается.

Предлагаемое техническое решение позволит повысить надежность станда, так как использование ползуна, смонтированного в направляющих, закрепленных на раме и установка в нем гидроцилиндра привода лап, ось которого совпадает с осью станда, исключает изгиб штоков. Перенос точек крепления силовых гидроцилиндров в плоскость контакта шин со стандом снизит нагруженность элементов рамы. Использование двух силовых гидроцилиндров повысит усилие распрессовки, что очень важно при демонтаже шин автомобилей особо большой грузоподъемности. Улучшаются условия труда при повороте колеса на центрирующих роликах за счет того, что один из роликов оснащен приводным устройством. Улучшаются условия труда также за счет применения опоры с приводом для центрирования ободного кольца относительно обода.

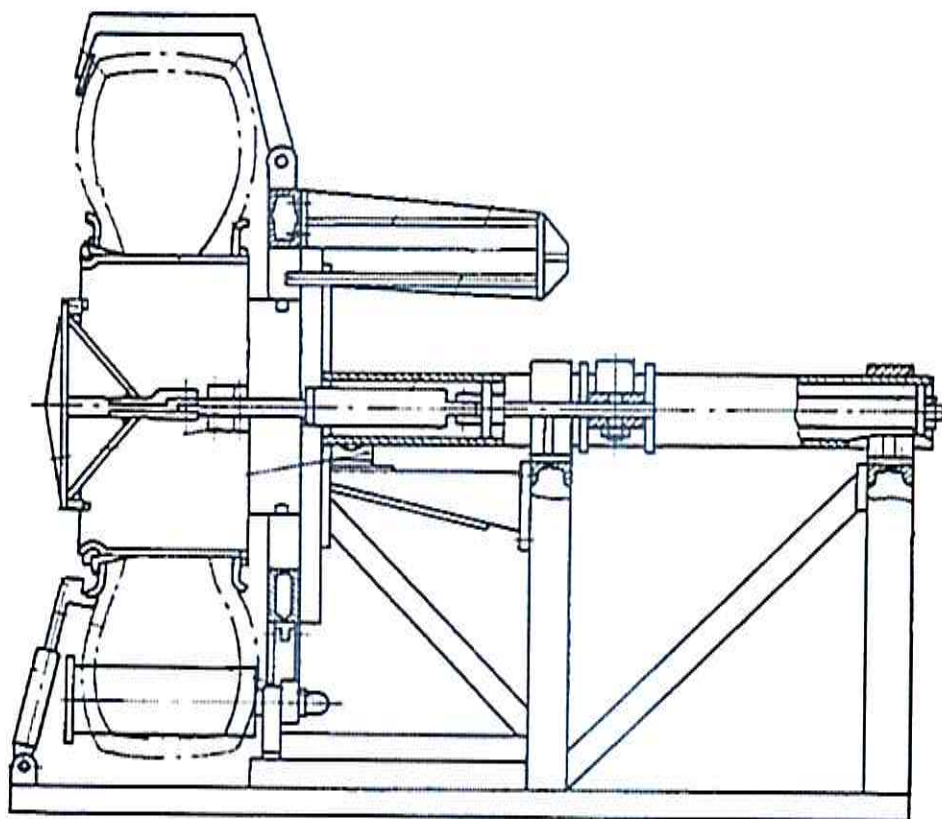


Рисунок 3.11 – станд для демонтажа и монтажа шин

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. л.з. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. СТЕНД ДЛЯ ДЕМОНТАЖА И МОНТАЖА ШИН, включающий раму, откидные захваты шины с приводом их перемещения, шарнирно установленные на раме, ползун, смонтированный с возможностью продольного перемещения в направляющих, закрепленных на раме, подвижные упоры с приводом их перемещения, смонтированные в направляющих, выполненных на раме, центрирующие ролики и гидроцилиндр, шток которого посредством тяг соединен с лапами, имеющими поворотные ступенчатые упоры для взаимодействия с посадочным и бортовым кольцами и шарнирно соединенные с траверсой, связанной с силовым гидроцилиндром, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и улучшения условий труда, на раме шарнирно установлен вертикальный захват, гидроцилиндр, ось которого совпадает с осью станда, смонтирован внутри ползуна, ползун жестко закреплен на траверсе, которая, в свою очередь, связана со штоками силовых гидроцилиндров, закрепленных на раме, а лапы жестко соединены с секторами, связанными между собой зубчатым зацеплением.

2. Стенд по п. 1, отличающийся тем, что нижний опорный кронштейн выполнен на штоке гидроцилиндра, шарнирно закрепленного на раме.

3. Стенд по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что один из центрирующих роликов снабжен приводом.

Как показал произведённый литературно-патентный обзор на сегодняшний момент промышленностью и в кустарных условиях выпускается большое количество стандов для шиномонтажа колес. Однако, для шиномонтажа литых колес оборудования недостаточно, как показали исследования для производства работ производителем рекомендуется использовать прессовое оборудование и клетку давления. Исходя из практического опыта ряд шин повреждается при монтаже с использованием подобного оборудования – разрыв шины, повреждение борта, что приводит к выбраковке детали. Так же следует отметить, что шиномонтаж можно производить только в условиях стационарного сервисного центра, что значительно увеличивает простой ТС в ремонте и увеличивает стоимость обслуживания техники – производитель рекомендует иметь в наличии комплект запасных колес – шины, смонтированные на дисках.

Использование передвижных сервисных бригад для обслуживания ТС по месту дислокации имеющимся в продаже оборудованием для шиномонтажа, в том числе и гидравлическим прессом нецелесообразно ввиду его большой массы и стоимости нецелесообразно. Оборудование для использования в оснащении передвижных «техничек» должно быть мобильным, относительно легким.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

78

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

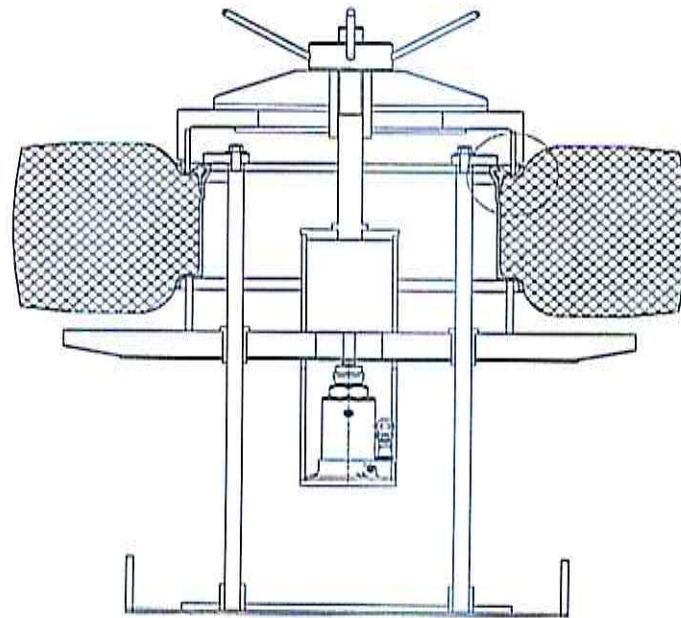


Рис. 3.12 – Конструкция предлагаемого стенда для мобильного шиномонтажа литых шин

Предлагаемая конструкция состоит из основания, с закрепленными четырьмя направляющими и силовым устройством, включающим гидроцилиндр, регулируемое нажимное устройство, х-образную опору.

Работа стенда. Перед началом работы со стенда снимается гайка и нажимное устройство. На х-образную опору помещается дистанционное кольцо по размеру демонтируемого диска. Нажимное устройство устанавливается на колесе и регулируется по размеру и виду работ – снятие замка или демонтаж диска. После регулировки затягивается гайка и создается рабочее давление гидроцилиндром, что приводит к сжатию шины. После сжатия демонтируется замковое кольцо с диска, нажимное устройство перестраивается на размер демонтируемого диска и демонтируется непосредственно сам диск из шины.

Монтаж шин производится в обратном порядке. Следует обратить особое внимание на чистоту диска и шины, а так же тип используемой монтажной пасты.

### 3.4 Расчет основных элементов стенда на прочность

Конструкция напольного подъемника представляет собой сборку профилей металлопроката в шарнирной связи с гидроцилиндром осуществляющим возвратно поступательное движение. Подача рабочей жидкости в гидроцилиндр осуществляется гидравлическим насосом, возможно применение ручного привода.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

79

Изна. № подл.	Подп. и дата			
Изна. № дубл.	Взам. ш. №			
Изна. № подл.	Подп. и дата			
Изна. № подл.	Подп. и дата			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Для использования стенда по назначению необходимо рассчитать наиболее нагруженные части конструкции. К наиболее нагруженным элементам конструкции напольного подъемника относятся: гидроцилиндр, поддерживающие лапы, стопор, штанги.

Проанализировав степень нагрузки элементов, делаю вывод о необходимости проведения расчета на изгиб поддерживающих шину лап, расчет на сжатие стопора, штанг, расчет мощности гидроцилиндра.

### 3.3.1 Расчет мощности гидроцилиндра

Определим основные рабочие параметры поршневого гидроцилиндра с односторонним штоком при статической нагрузке  $P = 20\ 000\ \text{Н}$ , максимальных скоростях прямого и обратного ходов соответственно  $v_1 = 0,03\ \text{м/с}$  и  $v_2 = 0,05\ \text{м/с}$ , времени разгона при прямом ходе  $t = 0,2\ \text{с}$ , максимальном давлении в напорной линии  $P_{\text{max}} = 4\ \text{МПа}$ , общем КПД цилиндра  $\eta = 0,97$ . Рабочая жидкость минеральное масло.

Сила инерции во время разгона

$$P_{\text{ин}} = \frac{P_{\text{ст}}}{g * t}, \quad (3.1)$$

$$P_{\text{ин}} = \frac{20000 * 0,03}{9,8 * 0,2} = 306\ \text{Н}.$$

Фактическое усилие

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{ин}}, \quad (3.2)$$

$$P_{\text{факт}} = 20000 + 306 = 20306\ \text{Н}.$$

Расчетное усилие

$$P = \frac{P_{\text{факт}}}{\eta}, \quad (3.3)$$

$$P = \frac{20306}{0,97} = 20934\ \text{Н}.$$

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

диаметр поршня

$$D = \sqrt{\frac{P}{p_{\max} * \pi / 4}}, \quad (3.4)$$

$$D = \sqrt{\frac{20934}{4 * 3,14 / 4}} = 8 \text{ см.}$$

диаметр штока

$$d = D \sqrt{1 - \frac{v_1}{v_2}}, \quad (3.5)$$

$$d = 8 \sqrt{1 - \frac{0,03}{0,05}} = 5 \text{ см.}$$

Толщина стенки цилиндра из стали

$$\delta_{cm} \geq \frac{D}{2} \left( \sqrt{\frac{[\sigma] + p}{[\sigma] - p}} - 1 \right), \quad (3.6)$$

$$\delta_{cm} \geq \frac{8}{2} \left( \sqrt{\frac{200 + 4}{200 - 4}} - 1 \right) = 0,2 \text{ см.}$$

Толщина плоского дна цилиндра

$$\delta_{on} \geq 0,4 D \sqrt{\frac{p}{[\sigma]}}, \quad (3.7)$$

$$\delta_{on} = 0,4 * 8 * \sqrt{\frac{4}{200}} = 0,5 \text{ см.}$$

Необходимый расход жидкости

$$Q = S_n * v_1, \quad (3.8)$$

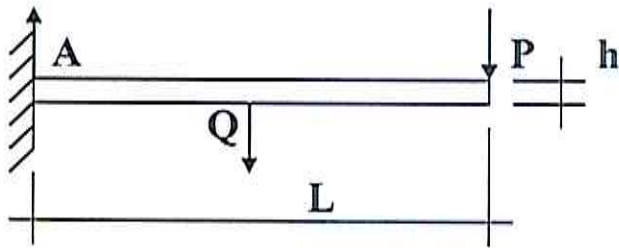
$$Q = \frac{3,14 * 8^2}{4} * 0,03 * 100 = 1005 \text{ см}^3 / \text{с} = 1 \text{ дм}^3 / \text{с.}$$

Мощность гидроцилиндра при статической нагрузке

$$N = P_{en} * v_1, \quad (3.9)$$

$$N = 20000 * 0,03 * 10^{-3} = 0,6 \text{ кВт}.$$

### 3.3.2 Расчет поддерживающих лап на изгиб



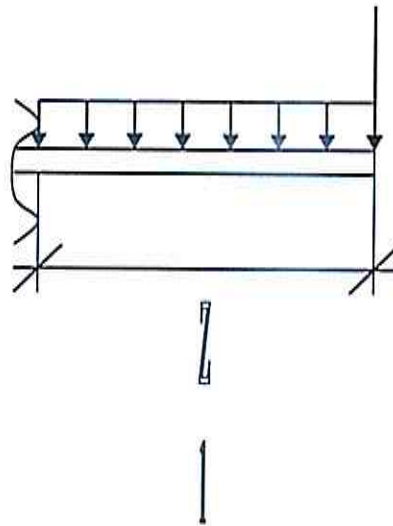
P – приложенная сила (300 кН)

A – реакция опоры

Q – сила тяжести (3 кН)

L – длина профиля (0,6 м)

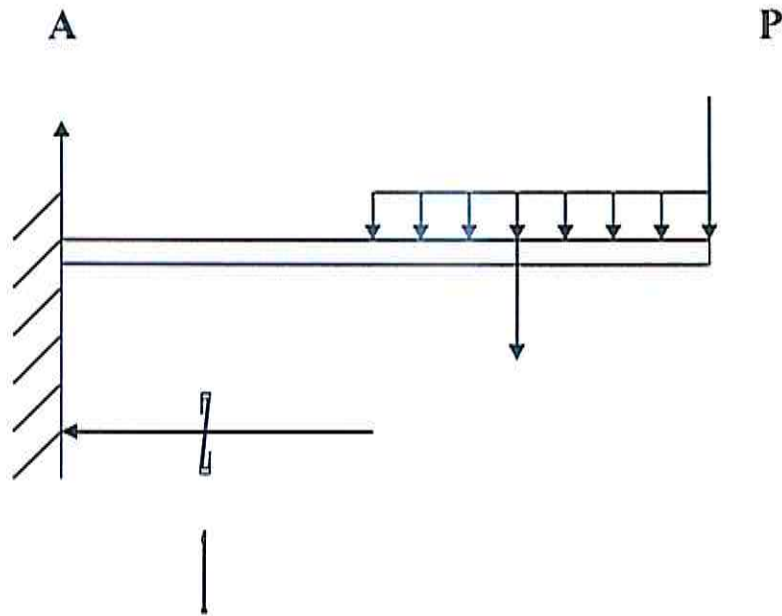
H – высота профиля (0,08 м)



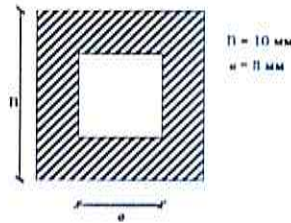
$$Q_1 = q * z_1 + P, \tag{3.10}$$

$$Q_1 = q * \frac{L}{2} + P = 27 * 0,1 / 2 + 300 = 308 \text{ кН}.$$

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. л.с. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата
Ли	Изм.
№ докум.	Подп.
Дат	



$$Q_2 = q \cdot \frac{L}{2} + P = 27$$



Наибольший прогиб будет на расстоянии

$$z = \frac{l}{2}$$

и равен

$$\sigma = \frac{5ql^4}{384EY_x}, \quad (3.11)$$

где  $E$  – модуль упругости I рода,  $E = 2 \cdot 10^{11}$  Па;  
 $Y_x$  – осевой момент инерции.

$$Y_x = \frac{B^4}{12} - \frac{b^4}{12}, \quad (3.12)$$

$$Y_x = \frac{10^4}{12} - \frac{8^4}{12} = 10953,25 \text{ мм}^4.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. л.с. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



$$P = \frac{5 \cdot 6,12 \cdot 3^4}{384 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 10953,25 \cdot 10^{-12}} = 2,946 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

Допускаемый прогиб

$$[f] = \frac{1}{40} \cdot l, \quad (3.13)$$

$$[f] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

Условие жесткости  $\sigma \leq [f]$  удовлетворительно проверим на прочность.

Максимальный изгибающий момент возникает на расстоянии

$$z = \frac{l}{2}$$

и равен

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8}, \quad (3.14)$$

Напряжение

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x}, \quad (3.15)$$

$$W_x = \frac{\frac{B^4}{12} - \frac{e^4}{12}}{B/2}, \quad (3.16)$$

$$W_x = \frac{\frac{10^4}{12} - \frac{8^4}{12}}{20/2} = 1095,325 \text{ мм}^3.$$

$$\sigma_{\max} = \frac{Ql^2}{8W_x}, \quad (3.17)$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6,12 \cdot 3^2}{8 \cdot 1095,325 \cdot 10^{-9}} = 6,28 \text{ МПа.}$$

Условие прочности  $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$  соблюдается

Инва. № подл	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. и, с. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

#### 4 Безопасность и экологичность проекта

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, были и остаются одной из главных задач государства в целом и автомобильной промышленности в частности.

Главная задача – значительное сокращение, а в перспективе - ликвидация монотонного, тяжёлого и малоквалифицированного труда, обеспечение нормальных санитарно-гигиенических условий труда и внедрение современной техники безопасности, устраняющей производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности достигается комплексным подходом к организации охраны труда на предприятии. Безопасность труда обеспечивается соблюдением стандартов по технике безопасности, санитарных правил и норм, инструкций по охране труда.

Работа по обеспечению требуемых условий труда входит в обязанности каждого руководителя, ответственного за выполнение производственных процессов. Снижение уровня производственного травматизма и профессиональных заболеваний - главная задача в области охраны труда.

При выполнении дипломного проекта в вопросах обеспечения безопасности жизнедеятельности я руководствовался требованиями следующих документов:

- Конституция Российской Федерации;
- Законы Российской Федерации;
- Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию;
- ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ о требованиях пожарной безопасности  
Федеральный закон №123-ФЗ от 22 июля 2008 года;
- Правил противопожарного режима Российской Федерации утв. Постановление Правительства РФ от 25.02.2012 г. N 390 (с изм. от 17.02.14г.);
- ГОСТ 12.1.010 - 86 «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава»;
- ПОТ Р 0-200-01-95 «Правила по охране труда на автомобильном транспорте»;
- ГОСТ Р 12.3.047-2012 «ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
- оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.2.062-81.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

85

Изн. № подл.	Подл. и дата			
Изн. № дубл.	Взам. л.с. №			
Подл. и дата	Подп. и дата			
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Темой данного дипломного проекта является «Совершенствование технологии ТО и Р транспортных средств в ООО «Погрузчик-сервис». В данном разделе рассмотрим вопросы обеспечения безопасности производственной деятельности участка ТО и ТР.

#### 4.1 Общая характеристика участка ТО и ТР транспортных средств в ООО «Погрузчик-сервис»

Участок ТО и ТР находится в отдельно стоящем производственном корпусе общей площадью 360 м<sup>2</sup>. В корпусе расположено несколько зон и участков. Участок ТО занимает площадь 216 м<sup>2</sup>, габаритные размеры зоны 12х18 м. Высота помещения от уровня чистого пола до нижней кромки строительных балок на опоре составляет 5,2 м., а до низа перекрытия 6,0 м.

Зона ТО и ТР состоит из двух канав, на которых расположены канавные подъемники восьми напольных постов. Также в зоне расположено технологическое оборудование: электро- и пневмо- гайковерты, маслораздаточная станция, нагнетатель смазки, тележки для снятия колес и перевозки агрегатов, различные виды приспособлений и инструментов.

На участке технического обслуживания транспортных средств производятся следующие виды работ: разборочно-сборочные операции; дефектовочные работы; смазочно-заправочные, контрольно-диагностические, уборочно-моечные работы.

При выполнении этих работ используется различное оборудование с электрическим и пневматическим приводом: стационарное и переносное пневматическое оборудование с рабочим давлением до 0,08 МПа, электрическое стационарное оборудование, питающее напряжение 380В.

При проведении работ по техническому обслуживанию автобусов возможно возникновение опасных и вредных факторов:

Работы в зоне ТО и ТР производятся и при работающем двигателе в выхлопных газах которого содержится много ядовитых веществ. Самым ядовитым и опасным является оксид углерода. Он особенно опасен тем, что не имеет запаха, поэтому отравление зачастую происходит незаметно. Этот газ легко проникает через стены и покрытия зданий. Смесь СО с воздухом в определенной концентрации взрывоопасна.

Попадая в организм человека и соединяясь с гемоглобином крови, из-за высокого сродства к железу гемоглобина, вытесняет его из непрочного соединения с гемоглобином и образует устойчивое соединение -

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

86

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. л.с. №
Подп. и дата	
Инва. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

карбоксигемоглобин. Одновременно происходит блокада дыхательных ферментов, что создает препятствие для переноса кислорода. Все это вызывает функциональные и органические изменения (отек легких, головного мозга, почечная недостаточность).

Содержание CO 0,1-0,2 % в воздухе 0,5-1,0 мин (при ингаляции) или 0,3-0,5 % в течение нескольких минут приводит к смерти. Эти процессы усиливаются во время значительных физических нагрузок и под влиянием алкоголя.

Акролеин – прозрачная с желтоватым оттенком жидкость, обладающая резким запахом подгоревших жиров и масла. Опыты, проведенные на животных, показывают, что повышенная концентрация акролеина приводит к снижению массы животных, изменению состава крови. Для человека концентрация 0,0005% трудно переносима, 0,002 – непереносима.

Акролеин – газ с острым раздражающим запахом жиров и масел, очень ядовит, обладает одним токсичным действием, сильно раздражает слизистые оболочки. В наиболее тяжелых случаях отравление альдегидами приводит к цианозу, пневмонии и отеку легких. Так, акролеин оказывает воздействие даже в количестве 0,0001 %, начиная с 0,006 % появляется раздражение, а с 0,001 % возможна утрата сознания и смертельный исход.

К этой группе зачастую относят и выбросы сажи у дизельных двигателей.

Как и любая легкая пыль, сажа засоряет дыхательные пути, раздражает их и может привести к хроническим заболеваниям носоглотки, вызвать легочное заболевание. Как показывают исследования, наибольшую опасность представляет сажа как носитель канцерогенов, которые абсорбируются на ее поверхности и являются одной из причин раковых заболеваний легких.

Во время выполнения ремонта рабочие взаимодействуют с различным производственным оборудованием, приводимым в действие электрическим током. В результате нарушения правил эксплуатации или целостности узлов механизма может произойти поражение людей электрическим током. Поэтому всё технологическое электрооборудование необходимо заземлить.

Шум является причиной быстрой утомляемости и снижения работоспособности, а при длительном и постоянном воздействии на человека поражает центральную нервную систему, а затем органы слуха. Он приводит к снижению концентрации внимания, ослабевает память работающих, тем самым, создавая условия для возникновения травм. Под действием шума притупляется острота зрения, изменяются ритмы дыхания и сердечной деятельности.

Для снижения вредного воздействия шума, а в нашем случае источником шума является вентиляционная установка, её устанавливаем в отдельное

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

87

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. л.з. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

помещение (вентиляционная). Это позволяет работать в благоприятной обстановке человеку, не нарушая его трудовую деятельность и не оказывая пагубного влияния на его здоровье.

Микроклимат оказывает большое влияние на самочувствие и работоспособность человека. Его воздействия на организм тесно связано с процессами терморегуляции организма. При значительных отклонениях параметров микроклимата от допустимых значений происходят физиологические нарушения в организме работающего, резкое снижение работоспособности и даже возможно возникновение профессиональных заболеваний. Для каждой категории проводимых работ установлены в соответствии с ГОСТ 12.1.005.88 оптимальные нормы микроклимата.

В результате воздействия вышеперечисленных веществ и факторов на человека, у него может возникнуть ряд заболеваний и отклонений в состоянии здоровья с тяжелыми последствиями.

Таким образом, необходимо произвести расчеты производственного освещения, заземления, вентиляции, пожарной безопасности. Представить мероприятия по улучшению микроклимата, экологичности предприятия.

Требования безопасности при работах по ТО и Р ТС регламентированы ГОСТ 12.1.005-75; ГОСТ 12.4.051-78; ГОСТ 12.2.027-80; ГОСТ 12.1.004-91, санитарными нормами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию; Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава; Правилами технической эксплуатации АТС; Правилами по охране окружающей среды; Правилами пожарной безопасности для АТП.

#### 4.2 Микроклимат

В производственной обстановке человек должен иметь нормальный теплообмен с окружающей средой, т.е. количество тепла, которое вырабатывает организм в единицу времени, должно быть равно количеству тепла, отведенного от него в окружающую среду. Такой тепловой баланс осуществим только при правильном состоянии воздушной среды, характеризуемой относительной влажностью, скоростью движения, температурой воздуха и др.

Отклонение параметров микроклимата от оптимальных снижает эффективность трудовой деятельности организма человека. Это проявляется в виде быстрой утомляемости, расслабления, перегрева, охлаждения, нарушения терморегуляции организма.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

88

Инва. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений регламентируют СанПиН 2.2.4.548-96, которыми установлены оптимальные и допустимые (не ухудшающие самочувствие человека) нормы в зависимости от периода года и категории работ по уровню энергозатрат.

Для нашего региона присущ как холодный (до +10 °С), так и теплый (выше +10 °С) период года.

Работы по ТО и Р АТС относятся к категории работ Пб [ ] – работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением. В таблицах 5.1 и 5.2 приведены оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата соответственно.

Таблица 4.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Пб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	Пб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0.2

Таблица 4.2 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат	Температура воздуха, °С.		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	II а	16,0–17,9	20,1–21,0	75	0,1	0,3
Теплый	II а	19,9–20,9	23,1–24,0	75	0,2	0,4

Инв. № подл. Подп. и дата  
 Инв. № дубл. Подп. и дата  
 Взам. л.с. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

В холодный период времени для обеспечения оптимальных параметров микроклимата используется центральная система отопления, а в теплый период система вентиляции, а также их совместная работа. На въездных и выездных воротах имеется воздушно-тепловая завеса, которая используется в холодное время года, при въезде и выезде подвижного состава.

### 4.3 Освещение

Естественный свет имеет высокую биологическую и гигиеническую ценность и оказывает сильное воздействие на психику человека, а в конечном счете, и на производственный травматизм и производительность труда. Создание здоровых и безопасных условий труда невозможно без максимального использования света. Оптимальную освещенность, обеспечивающую наилучшие условия для осуществления зрительных функций, устанавливают в зависимости от световых свойств рабочей поверхности и размера рассматриваемых элементов, частоты и длительности периодов зрительной работы на протяжении трудового процесса.

В рассматриваемом участке используется совмещенное освещение (естественное и искусственное). Рассмотрим ниже более подробно каждое.

Характер зрительных работ на участке средней точности - разряд IV (наименьший размер объекта различения 0,5-1,0 мм) подразряд б (контраст объекта с фоном малый, фон средний).

#### 4.3.1 Естественное освещение

На участке технического обслуживания естественное освещение реализуется за счет оконных проемов.

Естественное боковое освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности. В соответствии со СНиП 23-05-95 нормированное значение коэффициента естественной освещенности следует определять по формуле:

$$e_N = e \cdot m_N, \quad (4.1)$$

где  $e$  – значение коэффициента естественной освещенности, %;

$m_N = 1,0$  – коэффициент светового климата [12, табл.4.15] для Красноярского края севернее  $63^\circ$  с.ш.;

$e = 1,5$  – к.е.о. с учетом зрительной работы средней точности при естественном боковом освещении.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таким образом:

$$e_H = 1,5 \cdot 1,0 = 1,5.$$

Далее рассчитаем необходимую площадь световых проемов:

$$S_o = \frac{e_H \cdot \eta_o \cdot S_n}{\tau_o \cdot \tau_1 \cdot 100} \cdot K_{зд}, \quad (4.2)$$

где  $S_o$  – необходимая площадь световых проемов, м<sup>2</sup>;

$\eta_o = 8$  – световая характеристика окна;

$S_n = 216$  площадь пола участка, м<sup>2</sup>;

$\tau_o$  – общий коэффициент светопропускания светового проема;

$\tau_1 = 1,8$  – повышение к.е.о. при боковом освещении;

$K_{зд} = 1$  – коэффициент, учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями.

Определим значение общий коэффициент светопропускания светового проема по формуле:

$$\tau_o = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5, \quad (4.3)$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания материала;

$\tau_2$  – коэффициент светопропускания светопроема;

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения стекла;

$\tau_4$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

$\tau_5$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах.

Таким образом:

$$\tau_o = 1,8 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 = 0,756.$$

Подставляя полученное значение в формулу (5.2) получим:

$$S_o = \frac{1,4 \cdot 8 \cdot 216}{0,756 \cdot 1,8 \cdot 100} \cdot 1 = 17,72.$$

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. з. №
Изм.	Подп.
№ докум.	Дат



Найдем количество необходимых окон:

$$N = \frac{S_o}{S_1}, \quad (4.4)$$

где  $S_1 = 1,2 \cdot 3,0 = 3,6 \text{ м}^2$  – площадь светового проема одного окна.  
Количество необходимых окон:

$$N = \frac{17,72}{3,6} = 4,9.$$

Исходя из этого, принимаем количество необходимых окон равным 5.

#### 4.3.2 Искусственное освещение

Искусственное рабочее освещение на участке диагностики общее, обеспечивающее равномерное освещение всего производственного процесса.

Расчет искусственного освещения произведем по методу светового потока. Для характера зрительных работ средней точности (IV разряда, б – подразряда) и темного фона, норма освещенности при искусственном общем освещении равна 200 лк. [ ]

Световой поток ( $F$ , лм) для ламп накаливания и группы люминесцентных ламп рассчитывают по формуле

$$F_{л} = \frac{E_{н} \cdot K_3 \cdot S_{п} \cdot Z}{N_c \cdot N_{л} \cdot \eta}, \quad (4.5)$$

где  $F_{л}$  – требуемый световой поток, лм;

$E_{н} = 200 \text{ лк}$  – нормированная минимальная освещенность для разряда зрительной работы IV «б»;

$K_3 = 1,5$  – коэффициент запаса, учитывающий потерю эмиссии ламп в процессе эксплуатации и снижение светового потока за счет загрязнения светоотдающих поверхностей;

$Z = 1,2$  – коэффициент минимальной освещенности;

$N_c$  – количество светильников;  $N_{л} = 2$ , количество ламп в светильнике;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока, зависящий от коэффициента отражения стен  $\rho_c = 50 \%$  и потолка  $\rho_{п} = 70 \%$ .

Ив. № подл	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. з. №	Подп. и дата
	Ли		Изм.	№ докум.
ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ				
				Лис
				92

Для определения коэффициента использования светового потока необходимо рассчитать показатель помещения. Индекс помещения зависит от высоты и формы помещения. В нашем случае, для прямоугольного помещения он рассчитывается по формуле:

$$i = \frac{b \cdot l}{h \cdot (b + l)}, \quad (4.6)$$

где  $b$  – ширина помещения, м;  
 $l$  – длина помещения, м;  
 $h$  – высота помещения, м.

$$i = \frac{18 \cdot 12}{5 \cdot (15 + 12)} = 1,6.$$

При таком показателе помещения  $i$  коэффициент  $\eta$  принимаем равным 63% для ламп накаливания. Подставляем значение в формулу (4.5):

$$F_{л} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 216}{14 \cdot 2 \cdot 0,63} = 3676,5 \text{ лм}.$$

Согласно расчету, принимаем светодиодные светильники производства компании Epistar (Тайвань) модели РНВ-АВ220W/120<sup>0</sup>, световой поток которого равен 5500 лм, а световая отдача 885,5 лм/Вт и произведем уточненный расчет количества ламп из формулы (4.5), шт:

$$N_{л} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 216 \cdot 1,2}{5500 \cdot 1 \cdot 0,63} = 24.$$

В помещении зоны устанавливаем 12 светодиодных светильника Epistar (Тайвань) модели РНВ-АВ220W/120<sup>0</sup> в три ряда по 4 светильника.

Общая мощность всех светильников

$$W_{общ} = W_{л} \cdot N_{л}, \quad (4.7)$$

$$W_{общ} = 220 \cdot 12 = 2,01 \text{ кВт}.$$

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. з. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

#### 4.4 Вентиляция

Наиболее опасными вредными веществами, содержащимися в отработавших газах, является окись углерода, окислы азота и аэрозоли свинца, выделяемые при работе автомобильного двигателя. Характеристики некоторых веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами транспортных средств представлены в таблице 5.3. В связи с этим делаем расчет вентиляции.

Количество окиси углерода, окислов азота и альдегидов, выделяющихся при работе четырехтактного дизельного двигателя, рассчитываем по формуле:

$$G = (160 + 13.5 \cdot V_h) \cdot P_b / 100, \quad (4.8)$$

где  $V_h = 10,86$  - рабочий объем двигателя;

$P_b$  - содержание вредного вещества в отработанных газах автомобиля в%.

Наиболее опасным веществом из вышеперечисленных является акролеин поэтому дальнейшие расчеты будем вести именно по этому веществу. Так как в зоне ТР устанавливаем подвижную систему улавливания отработавших газов, то количество утечек принимаем в размере 10 % от общего количества отработавших газов.

Таблица 4.3 – Характеристика веществ, содержащихся в ОГ автомобилей

Наименование вещества	Агрегатное состояние	Характер воздействия на организм человека	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности по ГОСТ 12.10.0 5-88
Акролеин, Н <sub>2</sub> С	газ	Сильное раздражение верхних дыхательных путей, воспаление слизистых оболочек глаз	0,2	1
Окислы азота, NO	газ	Раздражает слизистую оболочку глаз, носа, рта, изменяет состав крови, головные боли	5	2
Окись углерода, СО	газ	Кислородное голодание, нарушение центральной нервной системы, ухудшение памяти, внимания, паралич, смерть	20	4

Имя, № подл. Подп. и дата  
 Имя, № дубл. Подп. и дата  
 Имя, № дубл. Подп. и дата  
 Имя, № подл. Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Количество альдегидов, кг/ч

$$G_A = (160 + 13,5 * 10,85) * 0,054 / 100 * (10 / 100) = 0,0165, \quad (4.9)$$

Учитывая продолжительность смены  $T=8$  ч. и среднесуточную программу по зоне равную 3 ТС  $N_{сут} = 3$  ед. определяем время, затрачиваемое на обслуживание одного автомобиля.

В соответствии с данной программой в час будет обслуживаться около 1 автомобиля.

Время необходимое для обслуживания одного ТС (с работающим двигателем) – 4 минут.

Время заезда автомобиля в зону и выезда из неё будем принимать в сумме 5 минут.

Тогда общее время работы двигателя в зоне 9 минут.

Количество воздуха необходимое для растворения вредных выделений, поступающих с отработанными газами

$$L = 106 G \cdot t_c - n / 60 \text{ ПДК}, \quad (4.10)$$

где  $G$  - количество вредных выделений

$t_c$  - средняя продолжительность работы ДВС  $n$  - количество ТС

ПДК - предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Количество воздуха, необходимое для растворения альдегидов, м<sup>3</sup>/ч

$$L_A = 106 \cdot 0,0165 \cdot 9 - 1 / 60 \cdot 0,2 = 1233, \quad (4.11)$$

По результатам расчётов, выбираем вентилятор, в связи со спецификой работ - радиальный коррозионно-стойкий В-Ц 6,3-25-8К

Техническая характеристика:

- производительность, тыс. м<sup>3</sup>/ч – 1,4;
- давление полное, кгс/м<sup>2</sup> - 100;
- КПД максимальный - 0,7;
- габаритные размеры - 1050\*946\*1000

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

95

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

#### 4.5 Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током возможно по следующим причинам:  
случайного прикосновения человека (или приближения на опасное расстояние) к токоведущим частям, находящимся под напряжением;  
случайного прикосновения человека к металлическим нетоковедущим частям электрооборудования, оказавшимся под напряжением;  
случайным попаданием человека в зону растекания тока при замыкании фазы на землю.

По степени опасности поражения человека электрическим током участок ТО и Р относится к помещению без повышенной опасности поражения электрическим током (сухие отапливаемые помещения с токоизолирующими полами). Ниже произведем расчет защитного заземления.

Электроустановки относятся к установкам напряжением до 1000 В.

Так как на участке используется достаточно большое количество оборудования с напряжением питания 380В/3ф расположенного вблизи друг от друга, то защитное заземление будет общим для всех.

Для начала зададимся исходными данными. Имеется установка с напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью, суммарная мощность оборудования до 100 кВт, и поэтому в соответствии с ПУЭ сопротивление заземляющего устройства должно быть 4 Ом, т.к. если сопротивление заземляющего устройства будет больше, то вероятность поражения человека током будет соответственно больше, что смертельно опасно. Грунт – суглинок. Заземляющие стержни располагаем по контуру производственного участка, имеющего в плане размеры 30 на 12 м. Глубина заложения стержней от поверхности земли  $H = 0,5$  м. Примем в качестве заземляющих электродов стержни длиной  $l_c = 3$  м из стальных труб диаметром  $d = 50$  мм. Соединение заземлителей производим на сварке стальной полосой шириной  $b = 50$  мм. Удельное сопротивление грунта с учетом сезонных колебаний влажности для вертикальных стержней  $\rho_{oc}$ , Ом-м, находим по формуле

$$\rho_{oc} = \psi_u \cdot \rho_0, \quad (4.12)$$

где  $\psi_u = 1,5$  - коэффициент сезонности для вертикальных электродов;  
 $\rho_0 = 100$  Ом-м - удельное электрическое сопротивление грунта.

$$\rho_{oc} = 1,5_u \cdot 100 = 15.$$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взм. № з. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Находим расстояние от поверхности земли до середины стержня  $t$ , м

$$t = H + 0.5 \cdot l_c, \quad (4.13)$$

$$t = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2.$$

Находим сопротивление растеканию тока с одиночного стержня  $R_c$ , Ом

$$R_c = \frac{\rho_{oc}}{2 \cdot \pi \cdot l_c} \left( \lg \frac{2l}{d} + 0,5 \cdot \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right), \quad (4.14)$$

$$R_c = \frac{150}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \left( \lg \frac{2 \cdot 3}{0,05} + 0,5 \cdot \lg \frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3} \right) = 41,2.$$

Предварительное количество заземлителей,  $n_{пр}$ , шт

$$n_{пр} \eta_c = \frac{R_c}{R_y}, \quad (4.15)$$

где  $\eta_c$  – коэффициент использования вертикальных стержней;  
 $R_y$  – сопротивление растекания заземляющего устройства, 4 Ом.

Находим длину соединительной полосы по длине контура комплекса  $l_n$ , м

$$l_n = 2 \cdot (30 + 12) = 84, \quad (4.16)$$

Расстояние между стержнями,  $a$ , м

$$a = \frac{l_n}{n_{пр} \cdot \eta_c}, \quad (4.17)$$

$$a = \frac{84}{5} = 16,8.$$

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Определяем отношение расстояния между заземлителями к их длине,

$$a/l_n = 16,8/3 = 5,6, \quad (4.18)$$

Удельное сопротивление грунта для соединительной полосы  $\rho_{оп}$ , Ом-м определяем по формуле

$$\rho_{оп} = \psi_z \cdot \rho_0, \quad (4.19)$$

$$\rho_{оп} = 3 \cdot 100 = 300.$$

где  $\psi_z = 3,0$  – коэффициент сезонности для горизонтальных электродов;  
 $\rho_0 = 100$  Ом-м – удельное электрическое сопротивление грунта.

Находим сопротивление растеканию тока соединительной полосы  $R_n$ , Ом

$$R_n = \frac{\rho_{оп}}{2 \cdot \pi \cdot l_n} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_n^2}{b \cdot H}, \quad (4.20)$$

$$R_n = \frac{300}{2 \cdot 3,14 \cdot 84} \cdot \ln \frac{2 \cdot 84^2}{0,04 \cdot 54} = 10,96.$$

Принимаем коэффициент использования вертикальных стержней  $\eta_c = 0,76$  и коэффициент использования горизонтальных полосовых заземлителей  $\eta_n = 0,56$ .

Находим результирующее сопротивление заземляющего устройства  $R_{зy}$ , Ом

$$R_{зy} = \frac{R_c \cdot R}{R_c \cdot \eta_n + R_n \cdot n_{np} \cdot \eta_c}, \quad (4.21)$$

$$R_{зy} = \frac{41,2 \cdot 10,96}{41,2 \cdot 0,56 + 10,96 \cdot 5 \cdot 0,76} = 3,98 \text{ Ом.}$$

$R_{зy} < R_3 \rightarrow 3,98 < 4 \text{ Ом}$  – условие выполняется.

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Уточним количество стержней, шт.

$$n = \frac{n_{np} \cdot \eta_c}{\eta_c}, \quad (4.22)$$

Размещаем стержни по периметру производственного корпуса с интервалом в 7,9 метров.

#### 4.6 Пожарная безопасность

Возникновение пожаров в зданиях и сооружениях, распространение огня в них в значительной мере от пожароопасных свойств конструкций и материалов, особенностей технологического процесса.

В зоне ТР и Р расположено большое количество оборудования для проведения ремонта ТС. Все оборудование питается от сети 380/22В. Нарушение правил работы с оборудованием, может привести к пожару. Объектом повышенной опасности в зоне ТР являются как само ТС, так и смазочные материалы, применяемые при его ремонте. Такими материалами являются: новые и отработанные масла, пластичные смазки, обтирочный материал, резиновые изделия.

Определение категорий В1-В4 помещений производственного корпуса по взрывопожарной опасности, согласно Федеральному закону Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Определение категорий В1-В4 осуществляется путем сравнения максимального значения удельной пожарной нагрузки (g, МДж/м<sup>2</sup>) с табличными значениями.

Определим удельную пожарную нагрузку на участке по формуле:

$$g = \frac{Q}{S}, \quad (4.23)$$

где Q – общая пожарная нагрузка материалов, МДж;  
S – площадь размещения пожарной нагрузки, м<sup>2</sup> (но не менее 10м<sup>2</sup>);

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



$$Q = G \cdot H_T, \quad (4.24)$$

где  $G_i$  – количество  $i$  – материала, кг,  
 ( $G_1$  смазочные материалы = 25кг,  $G_2$  - деревянные опилки = 50 кг);  
 $H_{Ti}$  – теплота сгорания  $i$  – материала, МДж/кг.

$$Q = 25 \cdot 18,37 + 50 \cdot 20,59 = 1488,75.$$

$$g = \frac{1488,75}{10} = 148,9.$$

При удельной пожарной нагрузке до 180 МДж/м помещение участка должно быть отнесено к категории В4. Определение пожароопасности помещений осуществляется путем сравнения максимального значения удельной переменной пожарной нагрузки на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в табл. 4.4

Таблица 4.4 – Определение пожароопасной категории помещения

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка $g$ на участке, МДж*м <sup>2</sup>	Способ размещения участков пожарной нагрузки
В1	Более 2200	не нормируется
В2	1401–2200	то же
В3	181–1400	то же
В4	1–180	на любом участке пола помещения площадью более 10 м <sup>2</sup>

Проектируемый участок относится ко 2-й группе помещений, защищаемых от пожаров (помещения обслуживания и ремонта автомобилей и др.).

В проектом варианте в целях устранения пожарной опасности вся проводка осветительной и силовой линий выполняются в трубах с герметичной арматурой; вентиляторы, светильники и электродвигатели устанавливаются во взрывобезопасном исполнении.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

100

Инв. № подл. Подп. и дата. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. л.в. № Подп. и дата.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

#### 4.6.1 Пожарная сигнализация и оповещение

Охранно-пожарная сигнализация выполняется по лучевой схеме с установкой в защищаемых помещениях датчиков.

В качестве датчиков пожарной сигнализации в помещениях класса В-4 применены тепловые магнитные извещатели во взрывобезопасном исполнении типа ИП103-2. Подключение извещателей выполнено в стальной водогазопроводной трубе.

В качестве датчиков пожарной сигнализации для помещений с пожароопасной средой применены тепловые магнитные извещатели типа ИП105-2. Подключение извещателей выполнено проводом ТРВ.

Извещатели включаются в шлейф с помощью универсальных коробок УК-2П.

В качестве датчиков охранной сигнализации применены сигнализаторы типа СМК-1.

Приемная станция охранно-пожарной сигнализации (концентратор типа «Топаз») устанавливается в проходной.

Сеть охранно-пожарной сигнализации от концентратора «Топаз» от распределительных коробок выполнено кабелем типа ТПП.

#### 4.6.2 Основные решения, принятые в проекте

На основании Правил противопожарного режима Российской Федерации (Приложение №1) в здание предусматриваются первичные средства пожаротушения-передвижные и ручные огнетушители, ящики с песком, кошма, асбестовые покрывало, ведра и т.д. Пожарные краны оборудованы рукавами и стволами, заключенными в шкафчики.

Помещение должно быть укомплектовано 4-мя порошковыми огнетушителями ОП-10А, при этом предельная защищаемая площадь 400 м<sup>2</sup>, и ящиками с песком объемом 0,5 м<sup>3</sup> из расчета 1 ящик на 100 м<sup>2</sup>

#### 4.7 Охрана окружающей среды

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач общества.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

101

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. л.д. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Автомобильные предприятия потребляют значительное количество пресной воды. Наиболее крупным потребителем являются посты мойки. Для сокращения расхода воды на предприятии применена система оборотного водоснабжения, которая позволяет повторно использовать бывшую в употреблении воду после ее очистки в специальных устройствах, очистных сооружениях. В результате работы образуются сточные воды от мойки ТС и их агрегатов.

Расход воды на 1 ТС составляет 200 л. Объем сточных вод от установки составляет 0,5 м<sup>3</sup>/ч. Они содержат значительное количество вредных примесей, в частности взвешенные вещества и нефтепродукты. Сброс не очищенных сточных вод, приведет к загрязнению окружающей среды. Для предотвращения загрязнений окружающей среды, используется установка «Кристалл» – производительностью 10 м<sup>3</sup>/ч. Установка обслуживает весь производственный корпус.

Таблица 4.5 – Показатели очистки сточных вод установки «Кристалл»

Показатель	До очистки	После очистки
Взвешенные вещества, мг/л	2500	7–10
Нефтепродукты, мг/л	900	3–5

В результате такой очистки сточные воды могут быть использованы для мойки ТС или других технических целей.

Концентрация нефтепродуктов в сточных водах при сбросе их в канализацию соответствует требованиям СП 32.13330.2012.

Отработанные масла и другие жидкостные отходы от эксплуатации автомобилей должны собираться и сдаваться на специальные сборные пункты по переработке отходов горюче-смазочных материалов. Случайно образовавшиеся потери горюче-смазочных материалов засыпают песком или древесными опилками, а затем удаляют и вывозят на специальные свалки.

Важным средством в решении задачи улучшения экологической обстановки в г. Красноярске является улучшение технического состояния автомобилей, проходящих техническое обслуживание на данном предприятии. Исправное ТС создает меньше шума, а правильно отрегулированная система питания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу. Для решения этой проблемы необходимо повышать квалификацию персонала, работающего на

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

102

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

станциях технического обслуживания и предприятиях АТ, а также профессионализм владельцев автомобильного транспорта.

Процесс ремонта сопровождается выделением таких вредных веществ, как сварочный аэрозоль, окислы азота, свинец, ксилол, фтористый водород, окись углерода, щелочь и серная кислота и многое другое.

Для локализации вредности оборудование оснащено зонтами, бортовыми и шланговыми отсосами. Удаление воздуха производится через факельные выбросы.

С помощью системы автоматической блокировки исключается работа технологического оборудования без работы местной вытяжной вентиляции.

Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду при проектировании предусматриваются предохранительные мероприятия: вокруг предприятия организуется санитарно-защитная зона шириной 50 м которую озеленяют и благоустраивают, производства с вредными выделениями оборудуются вентиляцией и очистными сооружениями. Так же существует широкая программа по разработке и освоению высокопроизводительного и не вредного оборудования. Не допускается ввод в эксплуатацию промышленных объектов до окончания строительства очистных сооружений. Внутри предприятия предусмотрена санитарно-защитная зона, шириной 5 м. В этой зоне насаживают зеленые насаждения и благоустраивают.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ
					103

## 5 Экономическая часть

В экономической части данного дипломного проекта производим расчет (ориентировочный) капиталовложения для совершенствования зоны ТО и ТР ООО «Погрузчик-сервис». Также произведем расчет цены для создания спроектированного оборудования, устройства для монтажа литых шин на диски транспортных средств, а также производим расчет рентабельности и экономической эффективности зоны ТО и ТР.

### 5.1 Расчет цены разработанной конструкции

Устройство для монтажа литых шин на диски транспортных средств изготавливается с использованием стандартных узлов, материалов и комплектующих изделий за исключением некоторых комплектующих.

Расчет цены конструкции производится по формуле:

$$Ц = 1,3(C_m + K_o + ЗП + H_p + З_m), \quad (5.1)$$

где  $C_m$  – стоимость материала, определяемая по действующим прейскурантным ценам в зависимости от веса конструкции и расхода материала на ее изготовление;

$K_o$  - комплектующие изделия;

$ЗП$  – зарплата конструктора;

$H_p$  – накладные расходы, определяются в размере коэффициента 3 к заработной плате;

$З_m$  – затраты на монтаж;

1,3 – коэффициент плановых накоплений.

Затраты на проектирование принимаются исходя из нормативов трудоемкости конструкторских работ, которые приведены в таблице 5.1.

Месячная заработная плата конструктора:

$$З_n = ЗП_{\min} \cdot k_m, \quad (5.2)$$

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата	Лис
					ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ
					104

где:  $ZP_{min}$  – минимальная зарплата конструктора, принимаем 1090 руб.;

$k_m$  - тарифный коэффициент, принимаем для 12 разряда конструктора равным 3,81.

Согласно ст. 1 Федерального закона №376-ФЗ от 14.12.2015 г. установлен минимальный размер оплаты труда 6204,00 руб.

Таблица 5.1 – Фактическая трудоемкость

Вид работ	Трудоемкость, чел. час.
Обзор патентной литературы	16
Разработка принципиальной схемы	10
Разработка общего вида	17
Конструирование сборочных единиц	30
Расчет на прочность	20
Выполнение рабочих чертежей	25
Итого	118

Часовая зарплата составит:

$$ZP_{ч} = \frac{Z_n}{162}, \quad (5.3)$$

где 162 – среднее количество рабочих часов в месяц при 40-часовой рабочей неделе

$$ZP_{ч} = \frac{6204,00}{162} = 38,31 \text{ руб.}$$

Отсюда зарплата конструктора за разработку данной конструкции составит

$$ZP = 38,31 \cdot 118 = 4523,40 \text{ руб.}$$

К основной заработной плате прибавляется 40% премии:

$$ZP = 4523,40 \cdot 1,4 = 6332,76 \text{ руб.}$$

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лист

105

Изн. № посл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Дополнительная зарплата берется в размере 10% от основной зарплате и составит:

$$ЗП = 6332,76 \cdot 1,1 = 6966,03 \text{ руб.}$$

Таким образом, фонд оплаты труда составит:

$$ФОТ = 6966,03 \cdot 1,6 = 11145,64 \text{ руб.}$$

Начисление составит 30,6% (22% - ПФР; 5,1 % – ТФОМС; 0,6% - НС и ПС) исходя из вышеперечисленного, составим сводный план по труду конструктора за 140 часов работы и сведем в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Сводный план по труду

Категория работающих	Численность работающих	Фонд оплаты труда, руб.	Начисление, руб.
Конструктор	1	11145,64	3410,56

Затраты на материалы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Смета затрат на материалы

Наименование материала	Расход, кг	Стоимость, руб.	Сумма, руб.
Плита Ст45, ГОСТ 308-2005	40	20000	800
Швеллер 14 Ст3, ГОСТ 535-88	60	20000	1200
Лист Ст3, ГОСТ 23118-20012	10	18700	187
Итого			2187

Затраты на приобретение стандартных изделий приведена в таблице 5.4.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

106

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 5.4 – Смета затрат на приобретение стандартных изделий

Наименование	Количество, шт.	Стоимость за 1 шт., руб.	Сумма, руб.
Гидроцилиндр ГЦ-50-250	1	3600	3600
Насос гидравлический НГ10	1	2500	2500
Фильтр	1	160	160
Опора	1	970	970
Шнек	1	280	280
Муфта	2	180	360
Подшипник упорный	2	320	640
Шпонка бхб	3	20	60
Болт М12-8дх45.66	16	15	240
Болт М10-8дх30.66	20	12	240
Болт М16-8дх40.66	6	18	108
Гайка М12-7н.8	16	8	128
Гайка М10-7н.8	20	6	120
Гайка М16-7н.8	6	10	60
Шайба 12.65Г	16	5	80
Шайба 10.65Г	20	3	60
Шайба 16.65Г	6	7	42
Итого:			9648

Затраты на монтаж составляют 20% от стоимости материалов и комплектующих:

$$Z_{м} = (2187 + 9648) \cdot 0,2 = 2525,02 \text{ руб.}$$

Таким образом, стоимость стенда для шиномонтажа литых шин на диски будет равна:

$$Ц = 1,3 * (11454,64 + 3410,56 + 2187,00 + 9648,00 + 2525,02) = 37992,78 \text{ руб.}$$

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

107

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



## 5.2 Расчет капиталовложений

Определим капиталовложения по составу основных фондов:

- здание (с участком);
- оборудование (на участке);
- производственный инвентарь.

Так как совершенствование организации зоны ТО и ТР производится за счет усовершенствования старого оборудования и использования нового оборудования, то расчет капиталовложений производим только по оборудованию и инвентарю.

На данный момент времени имеется готовый производственный корпус, в котором размещается зона ТО и ТР, стоимость его приведена в таблицу 5.5.

Стоимость оборудования примем по оптовой стоимости согласно спецификации оборудования из технологического расчета, и также результаты внесем в таблицу 5.5.

Стоимость инструмента примем условно на 1 рабочего в размере 6000 руб.

Таблица 5.5 – Сводная ведомость основных фондов, руб.

Элементы основных фондов	Стоимость за единицу, руб.	Количество, шт.	Стоимость, руб.
Производственный корпус	1600000	1	1600000
Оборудование:			
маслораздаточная;	19000	1	19000
верстак;	4000	2	8000
электрогайковерт;	12000	2	24000
солидолонагнетатель;	26949,66	1	26949,66
бак для сбора отработавшего масла;	2200	1	2200
тележка для снятия и установки колес;			
стенд для шиномонтажа колес	37992,78	1	37992,98
тележка для перевозки АКБ;	3600	2	7200
шкаф;	1460	1	1460
	2200	2	4400
Инструмент, инвентарь	6000	4	24000
Итого:			1797359,32

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

108

Имя, № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. №. Подп. и дата.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Сводная ведомость основных фондов приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Сводная ведомость основных фондов зоны ТО, руб.

№ п/п	Элементы основных фондов	Варианты	
		Базовый	Проектируемый
1	Оборудование	83256,48	173359,32
2	Инструмент	11423,56	24000
ИТОГО:		94680,04	197359,32

Исходя из этого капиталовложения составляют:

$$KB = 197359,32 - 94680,04 = 102679,28 \text{ руб.}$$

### 5.3 Расчет эксплуатационных затрат

Эксплуатационные затраты включают в себя:

- фонд оплаты труда;
- материальные затраты;
- общехозяйственные расходы.

#### 5.3.1 Фонд оплаты труда

Фонд оплаты труда состоит из суммы годового фонда заработной платы (ГФЗП) и части прибыли, идущей на выплаты премий.

Определим тарифную часть заработной платы ремонтных рабочих:

$$ЗП_{осн} = Ч_{мел} \cdot K_{ср} \cdot T_{ТО-2}, \quad (5.4)$$

где  $ЗП_{осн}$  – основная заработная плата;  
 $Ч_{мел}$  – часовая тарифная ставка I разряда;  
 $K_{ср}$  – средний тарифный коэффициент;  
 $T_{ТО-2}$  – трудоемкость работ по ТО.

$$ЗП_{осн} = 38,31 \cdot 1,6 \cdot 196 = 12014,16 \text{ руб.}$$

К основной заработной плате берется 40 % премии, 4 % доплат за сверхурочные работы, ночные, бригадирские, профессиональный уровень.

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

109

Инва. № подл. Подп. и дата Подп. и дата Инв. № дубл. Взам. Л. № Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

$$ЗП_{осн} = (12014,16 + 12014,16 \cdot 0,4 + 12014,16 \cdot 0,04) \cdot 1,312 = 207604,56 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата:

$$ЗП_{доп} = ЗП_{осн} \cdot 0,08, \quad (5.5)$$

$$ЗП_{доп} = 207604,56 \cdot 0,08 = 16608,03 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы:

$$ГФЗП = ЗП_{осн} + ЗП_{доп}, \quad (5.6)$$

$$ГФЗП = 207604,56 + 16608,03 = 224212,36 \text{ руб.}$$

Начисления на фонд оплаты труда – 30,6 %:

$$Нач = 224212,36 \cdot 0,306 = 68608,98 \text{ руб.}$$

### 5.3.2 Материальные затраты

Рассчитаем амортизации на полное восстановление основных фондов.

Расчет проводится по элементам основных фондов, таблица 5.5 и принимаются в размере: здания – 4,7 %; оборудование, инструмент, инвентарь – 15 % от балансовой стоимости.

$$A_{зд} = 1600000 \cdot 0,047 = 75200 \text{ руб.}, \quad (5.7)$$

$$A_{об.б} = 197359,32 \cdot 0,15 = 29603,90 \text{ руб.}, \quad (5.8)$$

$$A_{об.пр} = 173359,32 \text{ руб.}$$

Ремонтный фонд.

Расчет материалов, малоценного инвентаря и инструментов можно производить на 1 рубль фонда заработной платы ремонтных рабочих зоны ТО по нормативам (норматив по зоне ТО – 0,6):

$$РФб = 0,6 \cdot 303412,15 = 182047,29 \text{ руб.}, \quad (5.9)$$

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. с. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

$$P\Phi_{np} = 0,58 \cdot 303412,15 = 174568,19 \text{ руб.}$$

Расход на технологическую энергию, кВт·ч/год

$$Z_{эл} = N_y \cdot K_{вр} \cdot K_N \cdot K_W \cdot T \cdot Ц / K_{\eta} \tag{5.10}$$

где  $Z_{эл}$  – затраты на электроэнергию;

$N_y$  – установленная мощность оборудования;

$K_{вр}$  – коэффициент загрузки по времени, 0,6;

$K_N$  – коэффициент загрузки по мощности, 0,5;

$K_W$  – потери в сети, 0,8;

$T$  – время загрузки оборудования;

$Ц$  – стоимость 1 кВт·ч, 3,08 руб. ;

$K_{\eta}$  – коэффициент полезного действия, 0,65.

$$Z_{эл,б} = 8,24 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 2070 \cdot 3,08 / 0,65 = 6612,79 \text{ руб.}$$

$$Z_{эл,пр} = 12,38 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 2070 \cdot 3,08 / 0,65 = 7105,27 \text{ руб.}$$

### 5.3.3 Общехозяйственные расходы

Расходы по охране труда и технике безопасности в размере 800 рублей на одного работающего.

$$800 \cdot 4 = 3200 \text{ руб.}$$

Расходы на текущий ремонт и содержание здания в чистоте из расчета 5 рублей за 1 м<sup>2</sup>:

$$5 \cdot 720 = 3600 \text{ руб.}$$

Расходы на отопление: 80 рублей на 100 м<sup>3</sup>.

$$80 \cdot 7,2 = 576,20 \text{ руб.}$$

Расходы на освещение: 12 Вт на 1 м<sup>2</sup>.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. с...з. №	Подп. и дата		
Инва. № дубл.	Инва. № дубл.				
Подп. и дата	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис	111
-----	-----

$$12 \cdot 720 \cdot 1,5 \cdot 253 / 1000 = 1735,07 \text{ руб.}$$

Расходы на воду: 20 л в день на одного работающего.

$$20 \cdot 4 \cdot 253 \cdot 0,05 = 1012 \text{ руб.}$$

Расходы на противопожарные мероприятия: 800 рублей на одного работающего:

$$800 \cdot 4 = 3200 \text{ руб.}$$

Расходы на подготовку и повышения квалификации кадров: 0,25 % от фонда заработной платы.

$$0,0025 \cdot 303412,15 = 758,53 \text{ руб.}$$

Таблица 5.6 – Калькуляция затрат рассматриваемой зоны ТО и ТР

Статьи затрат, руб.	Вариант базовый		Вариант проектируемый	
	Всего	На ед. пр.	Всего	На ед. пр.
Фонд оплаты труда	263456,17	101,33	259154,23	99,67
Отчисления из фонда оплаты труда	96541,62	37,13	67898,40	26,11
Материалы	182047,29	70,01	174568,19	67,14
Технологическая электроэнергия	6453,60	2,5	7105,27	2,75
Общехозяйственные расходы	8233,80	3,16	8233,80	3,16
Итого	679882,78	225,52	774693,46	205,50

#### 5.4 Расчет экономической эффективности проекта

В среднем, в зоне ТО и ТР себестоимость услуг в день будет составлять 26000 рублей. Цена услуг за день будет равна:

$$S_0 = S + S \cdot 0,5, \quad (5.11)$$

где  $S_0$  – себестоимость услуг за день

$$S_0 = 26000 + 26000 \cdot 0,5 = 39000 \text{ руб.}$$

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

112

Ине. № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. л.с. № Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Валовой доход

$$D = S_{\partial} 253, \quad (5.12)$$

где  $D$  – валовой доход;

$$D = 39000 \cdot 253 = 9867000 \text{ руб.}$$

### 5.5 Расчет экономической эффективности

Прибыль балансовая

$$P_{\text{бал}} = D - \text{НДС} - Z_{\text{общ}}, \quad (5.13)$$

$$P_{\text{бал}} = 9867000 - 0,2 \cdot 9867000 - 637924,66 = 7255675,34 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль:

$$P = P_{\text{бал}} - 0,20 P_{\text{бал}}, \quad (5.14)$$

$$P = 7255675,34 - 0,2 \cdot 7255675,34 = 5804543,65 \text{ руб.}$$

### 5.6 Расчет рентабельности

Рассчитаем рентабельность по следующей формуле:

$$R = P / Z_{\text{общ}}, \quad (5.15)$$

$$R = 5804543,65 / 587058,35 = 0,098 * 100\%$$

Рентабельность составляет 9,8%.

Срок окупаемости капиталовложений, лет:

$$T_{\text{ок}} = KB / P, \quad (5.16)$$

где  $KB$  – капиталовложения;

$$T_{\text{ок}} = 197359,32 / 5804543,65 = 2,28 \text{ года.}$$

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. л.з. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 5.7 – Планируемые экономические показатели проектируемой зоны ТО и ТР

Показатели	Вариант	
	Базовый	Проектируемый
Прибыль от реализации, руб.	7640000	9867000
Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, руб.	365640,7	864430,65
Рентабельность на один рубль затрат, %	-	9,8
Срок окупаемости капиталовложений, лет.	-	2,28
Годовой экономический эффект	-	864430,65

### Заключение

В результате проведенного экономического расчета выявилось, что для организации участка ТО и ТР в ООО «Погрузчик-сервис» необходимы инвестиции в размере 197359,32 рублей. Также видно, что ежегодная прибыль от проекта составит 78921,8 рублей, а это говорит о том, что окупаемость проекта составляет 2,28 года.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. л. №	Подп. и дата	Лист
					ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ
					114

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассмотрены вопросы совершенствования системы технического обслуживания и ремонта складского оборудования, в частности вилочных погрузчиков на примере ООО «Погрузчик Сервис». Произведенные исследования показали, что существующая система ТО и Р имеет определенные сложности в части шиномонтажных работ литых шин на цельные колесные диски. Согласно существующей технологии шиномонтаж литых шин осуществляется только в условиях станции технического обслуживания с применением гидравлического прессы и рамки давления. Данная технология длительная по времени, требует значительных материальных затрат, сложная в техническом плане.

В конструкторской части дипломного проекта было предложено оборудование для шиномонтажа литых шин на диски в условиях выездных бригад ТО по месту нахождения погрузчика, произведен расчет наиболее нагруженных деталей, выполнен ряд рабочих чертежей основных элементов устройства.

Рассмотрены вопросы безопасного производства работ.

В экономической части произведены расчеты затрат и окупаемости предложений.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Взам. л. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис
115



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анализ технологических показателей элементов ПТБ автотранспортных предприятий (АТП), баз централизованного технического обслуживания (БЦТО), отдельных зданий и сооружений предприятий АТ: Методические указания для студентов специальности 1502 — «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Сост. А. И. Замощик, А. В. Камольцева; КГТУ. Красноярск, 1998г. 75 с.

2. Анализ производственно-технической базы автотранспортных предприятий: Методические указания для студентов специальности 15.02.- «Автомобили и автомобильное хозяйство»: В 3-х ч. Ч.1/ Сост. А. И. Замощик, А. В. Камольцева; КГТУ. Красноярск, 1998г. 76 с.

3. Автомобили КамАЗ: надежность и обслуживание/ Звягин А.А., Кислюк Р.Д., Егоров А.Б.-2-е изд., стереотип.-Л.:Машиностроение,1981г.-238 с., ил.

4. Замощик А.И., Камольцева А.В. Реконструкция предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие. Красноярск, КГТУ 1999.- 163с.

5. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. — М.: Транспорт, 1985. —231 с.

6. Нормативы численности рабочих занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом подвижного состава автомобильного транспорта. —М: Экономика, 1988. —208с.

7. Организация технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей: Методические указания для студентов специальности 1502 — «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Сост. В. И. Гринцевич; КрПИ. Красноярск, 1995. 32 с.

8. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. —М.,1988. —72с.

9. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для вузов / Г.В. Крамаренко, Е.С. Кузнецов, В.А. Зарубкин, Г.М. Напольский, и др. М.: Транспорт, 1983. 488 с.

10. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для вузов / Г.В. Крамаренко, А.М. Шейнин, В.А. Зарубкин, Г.М. Напольский и др.; Под ред. Г.В. Крамаренко. М.: Транспорт, 1972. - 436 с.

11. Технологический расчет автотранспортных предприятий: Методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 1505 — «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Составил В. И. Гринцевич; КрПИ. Красноярск, 1992. 52 с.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. с.ч. №	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

ДП-190603.65.02 071019538 ПЗ

Лис

116

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

12. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1976. – 608 с.

13. Справочник металлиста. Т. 2 / Под ред. С. А. Чернавского. – М.: Машиностроение, 1958. – 978 с.

14. Каверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу самоходных машин. – Красноярск: ПИК «Офсет», 1997. – 382 с.

15. Безопасность жизнедеятельности в техносфере: Учебное пособие / Под ред. О. Н. Русака, В. Я. Кондрасенко. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. – 431 с.

16. Пожаровзрывобезопасность на предприятии: Учебное пособие/ Горбунова Л.Н., Кондрасенко В.Я., Калинин А.А., Ледяева О.Н. Красноярск: КГТУ, 2000.92с.

17. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автодор. вузов.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Транспорт, 1985.- 351 с.

18. Исследование искусственного освещения производственных помещений. Методические указания по л/р. для студентов всех специальностей/ Сост. Горбунова Л.Н., Жуков А.И., Кондрасенко В.Я.; КрПИ.- Красноярск, 1986.-20с.

19. Грушевский А.И., Замощик А.И., Катаргин В.Н. Инженерная защита производственных процессов на автомобильном транспорте: Учеб. пособие. Красноярск, КГТУ 2000.- 234с.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лис	117

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Поз.	Наименование, краткая техническая характеристика	Тип, модель	Цена, руб.	Завод изготовитель	Ед. изм	Кол., шт	Масса, кг	Примечание
1	Стенд для проверки гидравлики (1000x1000x1800)	MCS 7500	300000	Nuss baun	шт.	2	325	
2	Ящик с инструментом 1000x 450x600			Собственного изгот	шт.	1	65	
3	Стенд для проверки топливной аппаратуры	BOSH 3200	1500000	Krause	шт.	1	450	
4	Маслораздаточная 1000x1000x900			Собственного изгот	шт.	1	80	
5	Наездок	ОМИКС 350		ЭЛТА	шт.	1	23	
6	Стенд для ремонта ДВС (1000x1600x900)			Собственного изгот	шт.	1	165	
7	Тиски Зубр	150		Зубр ОВК	шт.	1	35	
8	Секционный шкаф для оборудования(1500x500x2000)			Собственного изгот	шт.	2	50	
9	Слесарный верстак (1500x800)	ОРГ-1468-01-060	13200	ГАРО	шт.	2	40	
10	Установка для ремонта гидроцилиндров (1300x1300x1500)			Собственного изгот	шт.	1	90	
11	Столик технологический			Собственного изгот	шт.	1	35	
12	Стенд для ремонта электрооборудования (850x650x1450)	1115M	45000	ГАРО	шт.	1	20	
13	Стенд диагностический	BOSH EPS 200	950000	BOSH	шт.	1	190	
14	Ящик автоэлектрика 1000x 450x600			Собственного изгот	шт.	1	40	
15	Ящик моториста 1000x 450x600			Собственного изгот	шт.	1	75	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Белиши Д.В.		04.06.16
Проверил		Васадим Е.С.		04.06.16
Консул.				
И.Контр.		Хмельницкий С.В.		
Утв.		Ближницкий Н.М.		16.06.16

ДП - 190603.65.02 071019538 01 07 ТП

Участок ТО и ТР

Лит. Лист Листов

Кафедра «Транспорт»

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ДП - 190603.65.02 071019538 01 00 00 СБ	Стенд шиномонтажный литых шин		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A1	1		ДП - 190603.65.02 071019538 01 01 00 СБ	Основание	1	
A1	2		ДП - 190603.65.02 071019538 01 02 00 СБ	Крепление диска	4	
A1	3		ДП - 190603.65.02 071019538 01 03 00 СБ	Гидроцилиндр	1	
A1	4		ДП - 190603.65.02 071019538 01 04 00 СБ	Нажимное устройство	1	
A1	5		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 00 СБ	Крестовина	1	
A1	6		ДП - 190603.65.02 071019538 01 06 00 СБ	Оправка	1	
A1	7		ДП - 190603.65.02 071019538 01 07 00 СБ	Упор раздвижной	4	
A1	8		ДП - 190603.65.02 071019538 01 08 00 СБ	Лапа	4	
A1	9		ДП - 190603.65.02 071019538 01 09 00 СБ	Нажимной механизм	1	
A1	10		ДП - 190603.65.02 071019538 01 10 00 СБ	Маховик	1	

ДП - 190603.65.02 071019538 01 00 00 СБ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Белянин Д.В.		26.06.16
Провер.		Воеводин Е.С.		26.06.16
Реценз.				
Н. Контр.		Хмельницкий С.В.		
Утверд.		Блякинштейн И.И.		16.06.16

Стенд шиномонтажа  
ЛИТЫХ ШИН

Лит.	Лист	Листов

Кафедра «Транспорт»

Фирма	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ДП - 190603.65.02 071019538 01 00 00 СБ	Стенд шиномонтажный литых шин		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A1	1		ДП - 190603.65.02 071019538 01 01 00 СБ	Основание	1	
A1	2		ДП - 190603.65.02 071019538 01 02 00 СБ	Крепление диска	4	
A1	3		ДП - 190603.65.02 071019538 01 03 00 СБ	Гидроцилиндр	1	
A1	4		ДП - 190603.65.02 071019538 01 04 00 СБ	Нажимное устройство	1	
A1	5		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 00 СБ	Крестовина	1	
A1	6		ДП - 190603.65.02 071019538 01 06 00 СБ	Оправка	1	
A1	7		ДП - 190603.65.02 071019538 01 07 00 СБ	Упор раздвижной	4	
A1	8		ДП - 190603.65.02 071019538 01 08 00 СБ	Лапа	4	
A1	9		ДП - 190603.65.02 071019538 01 09 00 СБ	Нажимной механизм	1	
A1	10		ДП - 190603.65.02 071019538 01 10 00 СБ	Маховик	1	

ДП - 190603.65.02 071019538 01 01 00 СБ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Белянин Д.В.		04.06.16
Провер.		Воеводин Е.С.		14.06.16
Реценз.				
Н. Контр.		Хмельницкий С.В.		
Утверд.		Блянкинштейн И.В.		16.06.16

Основание)

Кафедра «Транспорт»

Форма	Зона	Пол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ДП - 190603.65.02 071019538 01 00 00 СБ	Стенд шиномонтажный литых шин		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A2	1		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 00 СБ	Упор нижний (крестовина)	1	
				<u>Детали</u>		
A4	1		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 01	Направляющая большая	4	
A4	2		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 02	Втулка	4	
A4	3		ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 03	Пята опорная	1	

ДП - 190603.65.02 071019538 01 05 00 СБ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Белянин Д.В.		04.06.16
Провер.		Восводин Е.С.		03.06.16
Реценз.				
Н. Контр.		Хмельницкий С.В.		
Утверд.		Блянкинштейн И.И.		16.06.16

Основание)

Кафедра «Транспорт»

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный ,79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773  
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ

о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Белянин Дмитрий Владимирович

Заглавие: Совершенствование технологии ТО и Р транспортных средств в ООО "Погрузчик-Сервис"

Вид документа: Дипломный проект специалиста

По результатам проверки оригинальный текст составляет 86,21%

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Лаврентьев, Евгений Влади- рович диссертация ... кандидат а технических наук : 05.22.10 Санкт-Петербург 2013	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006747000/rsl01006747056/rsl01006747056.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/ rsl01006747000/rsl01006747056 /rsl01006747056.pdf</a>	0,25	0,53
Кулдошина, Вера Васильевна диссертация ... кандидата техн ических наук : 05.20.03 Москва 2008	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004243000/rsl01004243651/rsl01004243651.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/ rsl01004243000/rsl01004243651 /rsl01004243651.pdf</a>	0,03	0,38
Шакун, Елена Александровна диссертация ... кандидата экон омических наук : 08.00.05 Мос ква 2004	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002624000/rsl01002624908/rsl01002624908.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/ rsl01002624000/rsl01002624908 /rsl01002624908.pdf</a>	0,14	0,3
Терентьев, Алексей Вячеславо вич диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Са нкт-Петербург 2009	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004585000/rsl01004585649/rsl01004585649.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/ rsl01004585000/rsl01004585649 /rsl01004585649.pdf</a>	0,04	0,3
Трофимова, Елена Владимиро вна диссертация ... кандидата т ехнических наук : 05.26.01 Мо сква 2006	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003302000/rsl01003302713/rsl01003302713.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/ rsl01003302000/rsl01003302713 /rsl01003302713.pdf</a>	0,01	0,27
Давыдов, Артем Михайлович диссертация ... кандидата техн ических наук : 05.18.12 Москва 2012	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005407000/rsl01005407541/rsl01005407541.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/ rsl01005407000/rsl01005407541 /rsl01005407541.pdf</a>	0	0,23
Пикалёв, Артур Владимирович диссертация ... кандидата тех нических наук : 05.19.05 Моск ва 2012	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005428000/rsl01005428968/rsl01005428968.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/ rsl01005428000/rsl01005428968 /rsl01005428968.pdf</a>	0	0,18
Маслов, Евгений Игоревич ди ссертация ... кандидата технич еских наук : 05.26.01 Ростов-на -Дону 2011	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005403000/rsl01005403475/rsl01005403475.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/ rsl01005403000/rsl01005403475 /rsl01005403475.pdf</a>	0	0,16
Корончик, Денис Алексеевич диссертация ... кандидата техн ических наук : 05.26.01 Ростов -на-Дону 2013	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006631000/rsl01006631917/rsl01006631917.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/ rsl01006631000/rsl01006631917 /rsl01006631917.pdf</a>	0	0,13



Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
Ивашенко, Ирина Николаевна диссертация ... кандидата технических наук : 05.19.04 Москва 2008	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004142000/rsl01004142766/rsl01004142766.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004142000/rsl01004142766/rsl01004142766.pdf</a>	0	0,11
Зорин, Владимир Александрович диссертация ... доктора технических наук : 05.05.04 Москва 1998	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000209000/rsl01000209869/rsl01000209869.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000209000/rsl01000209869/rsl01000209869.pdf</a>	0,1	0,1
Анураг диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Москва 2005	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002771000/rsl01002771281/rsl01002771281.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002771000/rsl01002771281/rsl01002771281.pdf</a>	0,01	0,04
Лобанов, Александр Иванович диссертация ... кандидата технических наук : 03.00.16 Красноярск 2004	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002632000/rsl01002632204/rsl01002632204.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002632000/rsl01002632204/rsl01002632204.pdf</a>	0,01	0,04
Шахалевич, Геннадий Анатольевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10 Оренбург 2012	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005422000/rsl01005422175/rsl01005422175.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005422000/rsl01005422175/rsl01005422175.pdf</a>	0	0,04
Абдразаков, Фярид Кинжаевич диссертация ... доктора технических наук : 05.20.01 Саратов 2002	disser.rsl	<a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002327000/rsl01002327803/rsl01002327803.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002327000/rsl01002327803/rsl01002327803.pdf</a>	0,02	0,02
Вилочный погрузчик	internet	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Вилочный_погрузчик">http://ru.wikipedia.org/wiki/Вилочный погрузчик</a>	3,19	3,19
Вилочный погрузчик	internet	<a href="http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/140912">http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/140912</a>	0,17	2,7
Вилочный погрузчик	internet	<a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/Вилочный_погрузчик">http://ru.wikipedia.org/wiki/Вилочный погрузчик</a>	0	2,66
Курсовая: "Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей"	internet	<a href="http://westud.ru/work/205291/Proizvodstvenno-texnicheskaya-infrastruktura-servisnogo">http://westud.ru/work/205291/Proizvodstvenno-texnicheskaya-infrastruktura-servisnogo</a>	2,07	2,07
Расчёт технико-эксплуатационных и экономических показателей работы автотранспортного предприятия	internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0b65635a2ad78b5c43a88421206d37_0.html">http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0b65635a2ad78b5c43a88421206d37_0.html</a>	0,6	1,14
Реконструкция участка по капитальному ремонту двигателей в МП города Красноярска "КП АТП №5". Диплом. Читать текст online -	internet	<a href="http://bibliofond.ru/view.aspx?id=565251#2">http://bibliofond.ru/view.aspx?id=565251#2</a>	0,91	1,07
Проект реконструкции зоны технического обслуживания и ремонта на станции технического обслуживания	internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65635a3ac68b4c43b88521306c36_0.html">http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65635a3ac68b4c43b88521306c36_0.html</a>	0,37	1,02
Проектирование участка по капитальному ремонту силовых агрегатов КЭВРЗ, страница 44	internet	<a href="http://vunivere.ru/work3255/pag">http://vunivere.ru/work3255/pag</a>	1,01	1,01
Проектирование участка по капитальному ремонту силовых агрегатов КЭВРЗ, страница 49	internet	<a href="http://vunivere.ru/work3255/pag">http://vunivere.ru/work3255/pag</a>	0,88	0,88
Исследование микроклимата в производственных помещениях	internet	<a href="http://revolution.allbest.ru/life/00348868_0.html">http://revolution.allbest.ru/life/00348868_0.html</a>	0,72	0,72

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
	internet	<a href="http://library.psu.kz/fulltext/transactions/236_parhomenko_v.i._proektirovanie_predpriyatij_avto_mobilnogo_transporta.doc#3">http://library.psu.kz/fulltext/transactions/236_parhomenko_v.i._proektirovanie_predpriyatij_avto_mobilnogo_transporta.doc#3</a>	0,27	0,65
том 3 (14/17)	internet	<a href="http://www.ugsha.ru/DOC/nauka_12/sb12-3.pdf#14">http://www.ugsha.ru/DOC/nauka_12/sb12-3.pdf#14</a>	0,65	0,65
Назначение и принцип действия специализированных транспортных средств и погрузчиков	internet	<a href="http://kurs.znate.ru/docs/index-112212.html?page=11">http://kurs.znate.ru/docs/index-112212.html?page=11</a>	0,01	0,62
Модернизация шиномонтажного участка автотранспортного цеха	internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65625a3bc78a4c43b89421316c27_1.html">http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65625a3bc78a4c43b89421316c27_1.html</a>	0,58	0,62
Проектирование участка по капитальному ремонту силовых агрегатов КЭВРЗ, страница 48	internet	<a href="http://vunivere.ru/work3255/pag">http://vunivere.ru/work3255/pag</a>	0,62	0,62
Техническое перевооружение зоны технического обслуживания автомобилей в Долгомостовском филиале КГАУ "Красноярсклес" на основании технологических расчетов. Диплом. Читать текст online -	internet	<a href="http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=525522">http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=525522</a>	0,24	0,54
Проектирование производственной базы технической эксплуатации машин. Гидравлический участок	internet	<a href="http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0b65625a2ac68b5c53b89421206c36_0.html">http://knowledge.allbest.ru/transport/2c0b65625a2ac68b5c53b89421206c36_0.html</a>	0,28	0,48
Читать онлайн - Автосервис. Структура и персонал: Практическое пособие - Владислав Волгин (1/4)	internet	<a href="http://lib.rin.ru/book/avtoservis-struktura-i-personal-prakticheskoe-posobie_vladislav-volgin/text/#1">http://lib.rin.ru/book/avtoservis-struktura-i-personal-prakticheskoe-posobie_vladislav-volgin/text/#1</a>	0,46	0,46
Промышленный транспорт: виды, характеристика, сферы применения. Влияние на окружающую среду. Перспективы развития - учебная работа   Referat7.ru - Скачать бесплатно и без регистрации.	internet	<a href="http://referat7.ru/refs/source/ref666-113692.html">http://referat7.ru/refs/source/ref666-113692.html</a>	0,04	0,39
Подсистемы управления сбыта продукции фирмы ОАО "Сосновскагропромтехника" с использованием Web-технологий. Диплом. Читать текст online -	internet	<a href="http://bibliofond.ru/view.aspx?id=656206#3">http://bibliofond.ru/view.aspx?id=656206#3</a>	0,12	0,38

Частично оригинальные блоки: 13,79%

Оригинальные блоки: 86,21%

Заемствование из белых источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: 86,21%

Подготовлено автоматически с помощью системы «Антиплагиат»

дата: 16.06.2016