Введение

Несмотря на кризисные явления складывающиеся в нашей стране в настоящее время уровень автомобилизации постепенно растет. Если в 2015г он составлял около 285 автомобилей на 1000 человек, то на начало 2019 этот показатель увеличился более 300 автомобилей на 1000 человек, согласно данным аналитического агентства «Автостат». При этом остаются актуальными такие проблемы эксплуатации как: плохое качество дорожного полотна, низкое качество топлива, климатические особенности государства. Все эти факторы приводят к увеличению периодичности технического обслуживания. Потребность качественного сервиса возрастает, вместе с ней растет и количество станций технического обслуживания как мелких-специализирующихся на конкретных агрегатах или узлах автомобиля, так и крупных-предоставляющих весь комплекс ТО и ремонта [1].

Автомобилестроение год от года претерпевает техническое совершенствование, применяются новейшие технологии. Станции технического обслуживания, несомненно должны учитывать данные особенности, расширять перечень услуг и постоянно совершенствовать свою производственно-техническую базу, модернизировать или вовсе менять ремонтно-технологическое оборудование, дабы сохранять свою конкурентоспособность.

1. Выбор объекта проектирования

Объектом проектирования выбран средне размерный комплекс по техническому обслуживанию автотранспортных средств ООО «Успех» СТО Автодрайв. Все виды технического обслуживания и ремонта выполняются квалифицированным персоналом. Оборудование соответствует последним тенденциям технического оснащения нашего времени. Комплекс имеет хорошую внутреннюю площадь, удобную вместительную парковку перед СТО, наличие комнаты ожидания для клиентов, складские помещения.

В настоящее время рынок сервисных услуг требует наличия на станции шиномонтажного оборудования для сезонного и текущего обслуживания колёс своих клиентов. Для полноценного и качественного сервиса по шиномонтажу и ремонту колёс СТО должна обладать специализированным оборудованием для данных работ с наличием выделенного поста для такого рода операций.

Практически все шиномонтажные станции имеют один недостаток – отсутствие поста постановки в тёплый бокс при сезонной замене шин. Т. к. данные работы весьма трудоёмки и проводятся при температуре близкой к 0 °С, а так же сопровождаются осадками и ветром. Что влияет на качество выполняемых работ.

Данную проблему можно решить при помощи перепланировки внутренней части СТО, создания шиномонтажного участка с заездом автомобиля в бокс.

2. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

2.1 Месторасположение и производственная база предприятия

Станция технического обслуживания ООО «Успех» СТО Автодрайв расположена в Дзержинском районе г. Новосибирск по адресу ул. Алейская 6 к 4.

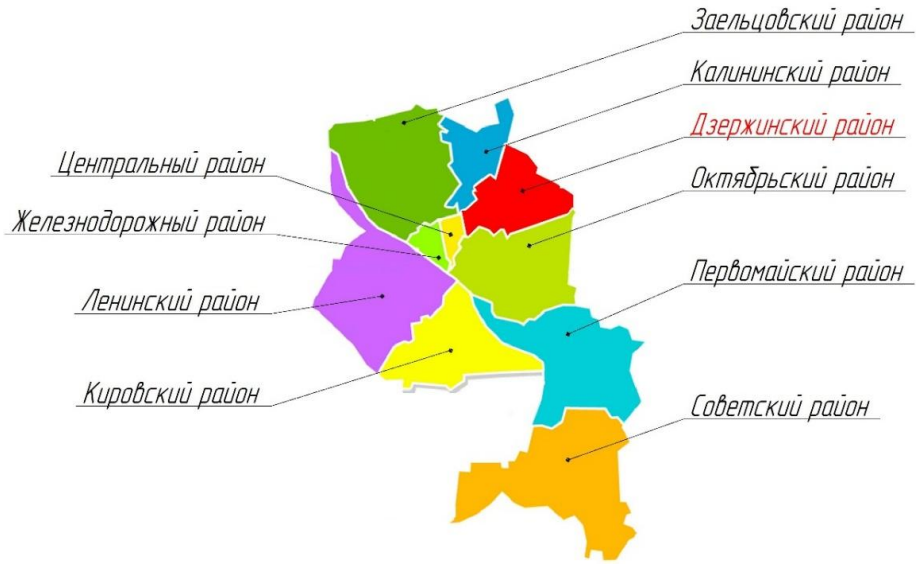


Рисунок 2.1- Административное деление г. Новосибирск

Площадь территории района составляет 36690 кв. км. В данном районе проживает около 11% всего городского населения.

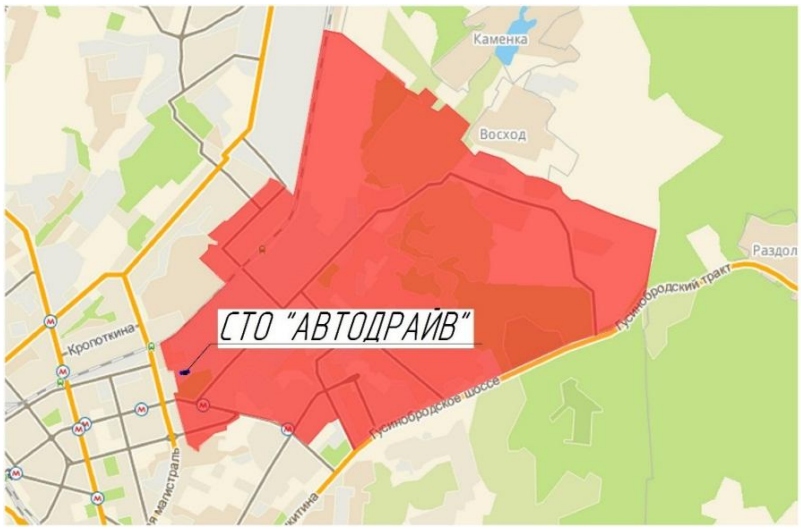


Рисунок 2.2 -Расположение ООО «Успех» СТО Автодрайв в Дзержинском районе

Станция технического обслуживания расположена на границе Дзержинского района с Центральным, Калининским и Октябрьским, поэтому следует рассматривать как потенциальных клиентов частично и жителей соседних районов. А так же и СТО расположенные в окрестностях 2км. Проведем анализ месторасположения станций. Большинство станции ТО находятся на крупных улицах города или не далеко от них, что обеспечивает удобный подъезд. Расположение станций тоже придерживается закономерности. Станции располагаются там, где больше всего клиентов на услуги ТО. Это скопления средних и «мелких» СТО в гаражно-строительных кооперативах. На территориях бывших предприятий, сдающихся в аренду, тоже можно заметить скопление сервисных центров. И расположение станций в частном секторе.



-автосервис ООО "Автодрайв

-крупные специализированные центры

Рисунок 2.3 -Анализ СТО в радиусе 2км от ООО "Успех" СТО Автодрайв

Производственная база предприятия представляет собой совокупность элементов производства, с помощью которых человек непосредственно или опосредовано, воздействует на предмет труда — сырье, материалы, комплектующие изделия, полуфабрикаты с целью создания конечного продукта. Она состоит, с одной стороны, из активных элементов — прежде

всего технологического оборудования, а с другой стороны из пассивных — зданий, сооружений, объектов коммуникации — трубопроводов, эстакад, подъездных путей.

Помимо оборудования, к активным элементам технико-производственной базы можно отнести подъемно-транспортные средства и инструменты всех видов. Принятие управленческих решений, в том числе и общего характера, невозможно без знания того, в каком состоянии находятся и как используются отдельные элементы технико-производственной базы и, прежде всего, оборудование.

В соответствии с этой задачей оборудование, состоящее в списках предприятия, делится на установленное и не установленное. К установленному оборудованию относится сданное в эксплуатацию, не зависимо от того, действует оно в настоящий момент, бездействует или находится в капитальном ремонте, а также ожидающее применения в плановом периоде. Другая часть оборудования относится к категории не установленного, включающего хранящееся на складе, резервное и излишнее, ожидающее за ненадобностью реализации на сторону.

По своему техническому состоянию оборудование подразделяется на новое, не бывшее в эксплуатации, и эксплуатирующееся, в том числе: исправное, или требующее текущего ремонта; требующее среднего или капитального ремонта; негодное к эксплуатации и подлежащее списанию.

Технико-производственная база предприятия находится в постоянно изменяется и развивается. С одной стороны, она разрушается в результате функционирования и воздействия стихийных сил природы, а с другой стороны, восстанавливается и обновляется в соответствии с требованиями времени. Это происходит в процессе проведения ремонта и модернизации оборудования, расширения реконструкции производства. Под ремонтом понимается комплекс мероприятий, направленных на поддержание оборудования в исправности и работоспособности. Выделяют два вида ремонта — текущий и капитальный, каждый из которых, в свою

очередь, может различаться по степени сложности. Особенность текущего ремонта состоит в том, что он осуществляется в процессе эксплуатации оборудования без его остановки и заключается в его регулировании, замене или восстановлении отдельных деталей, в результате чего достигается прежняя, или необходимая производительность, точность работы и т.п.

2.2 Организационная структура предприятия.

Организационная структура ООО «Успех» СТО Автодрайв представлена на рисунке. Во главе генеральный директор он же учредитель предприятия. Далее идет директор предприятия ООО «Успех», подотчетный учредителю предприятия. Организационная структура так же имеет соответствующие службы и отделы, необходимые для нормальной производственной деятельности, а именно: бухгалтерия-представленная в лице главного бухгалтера, информационный отдел администратор (менеджер по работе с клиентами, оператор) и самый крупный- производственный отдел, включающий в себя автослесарей, диагноста электрика и эксперта автотехника.

На станции технического обслуживания ООО «Успех» работают: 1 администратор, 1менеджер по снабжению, 1 бухгалтер, 5 автослесарей, 1 диагност-электрик, 1 эксперт-автотехник, а также генеральный директор, являющийся единственным владельцем СТО (рисунок 2.4).

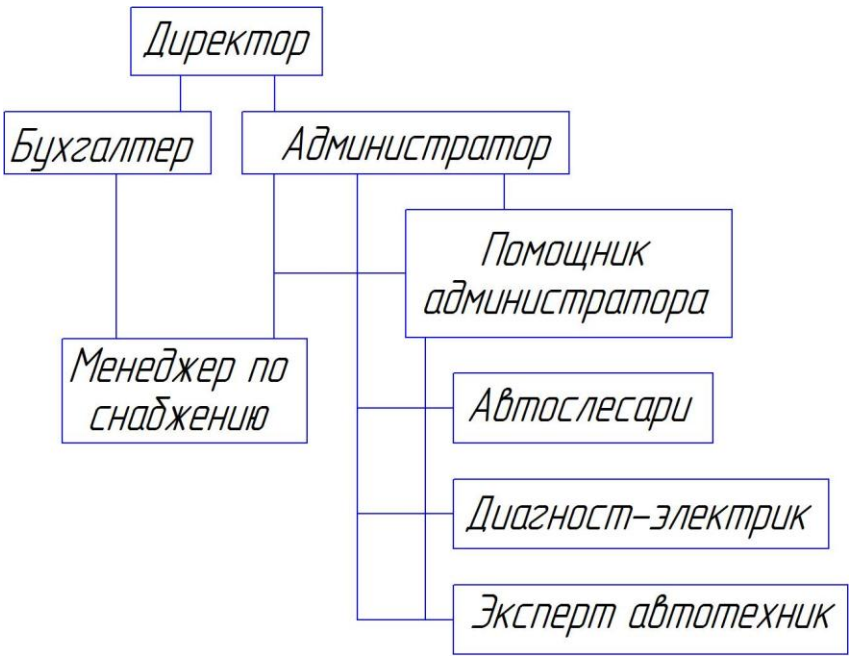


Рисунок 2.4 Организационная структура ООО "Успех" СТО Автодрайв.

На администратора автосервиса возлагаются следующие функции:

1.Информировать директора автосервиса о недостатках в обслуживании покупателей.

2.Первым встречать всех посетителей автосервиса, обеспечивая им максимально комфортные условия.

3. Вести учет клиентских групп.

4.Контролировать сроки выполнения заказов и информирует клиентов обо всех, интересующих их вопросах, для чего ему необходимо:

-постоянно находиться на своем рабочем месте и встречать всех посетителей автосервиса;

-общаться с клиентами в доброжелательном, но профессиональном и деловом стиле;

-демонстрировать своим поведением солидность, профессионализм и надежность;

-иметь опрятный внешний вид;

-не допускать фамильярности и грубости в общении с клиентами и сотрудниками автосервиса;

-строго соблюдать установленные стандарты общения с посетителями автосервиса.5.Выяснять цель появления и немедленно закрепляет за каждым посетителем сотрудника автосервиса для решения всех возникших проблем и неисправностей.

6.Консультировать клиентов в отсутствие свободных специалистов производственного отдела по техническим вопросам ТО и ремонта и занимать их "живым" общением.

7.Не допускать ухода клиентов, не дождавшихся специалистов производственного отдела, при необходимости проводить клиентов в зону ожидания и предложить литературу, чай, кофе.

8.После назначения специалиста по ТО и Ремонту для работы с клиентами, сразу сделать пометку на Листе опроса (анкете) в виде фамилии специалиста, марки обслуживаемого автомобиля.

9. Решать все производственные вопросы только посредством телефона или других сотрудников автосалона, не отлучаясь со своего рабочего места.

10. Ставить в известность директора о приходе посетителей к нему. В случае необходимости обеспечивать клиентам телефонную связь с любым сотрудником автосервиса.

11. Контролировать и регистрировать в ведомостях установленного образца выполнение всех этапов работ на автомобилях и информировать клиентов о степени готовности автомобиля по каждому этапу.

12. Интересоваться у клиентов обо всех положительных и отрицательных моментах в работе автосервиса при ТО и ремонте автомобиля.

13.Следить за соблюдением специалистами производственного отдела стандартов Компании и выполнения должностных обязанностей.

14.Постоянно следить за порядком на своем рабочем месте, наличием всей необходимой документации и рекламной продукции:

-листов опроса клиентов (анкеты);

-прайс-листов на услуги и дополнительное оборудование, реализуемых в автосервисе;

-бланков заказ-нарядов установленного образца;

-журнала учета заказ-нарядов;

-общего прайс-листа по запасным частям и технологическим жидкостям;

-гарантийных талонов на установленное дополнительное оборудование;

-пропуска на въезд и выезд автомобилей с территории автосервиса;

-буклетов и другой рекламной продукции, утвержденной на данный момент;

-план-заявки на установку дополнительного оборудования;

-план-заявки на антикоррозийную обработку;

-списка всех должностных лиц автосервиса и своего автосервиса с номерами телефонов.

15.Выдавать исполнителям заказ-наряды для обслуживания и ремонта а так же установке дополнительного оборудования с обязательной их регистрацией в журнале и следит за постоянным наличием чистых бланков заказ-нарядов.

На главного бухгалтера возлагаются следующие функции:

1. Обеспечение составления расчетов по заработной плате, начислений и перечислений налогов и сборов в бюджеты, находящихся на разных уровнях, платежей в банковские учреждения.

2. Руководство ведением бухгалтерского учета и составлением отчетности на предприятии.

3. Осуществление контроля:

-за своевременным и правильным оформлением бухгалтерской документации;

-за соблюдением подчиненными исполнителями требований законодательных и нормативных правовых актов по охране труда.

4. Формирование учетной политики с разработкой мероприятий по ее реализации.

5. Оказание методической помощи работникам подразделений предприятия по вопросам бухгалтерского учета, контроля и отчетности.

6. Выявление внутрихозяйственных резервов, осуществление мер по устранению потерь и непроизводительных затрат.

7. Внедрение современных технических средств и информационных технологий.

8. Обеспечение здоровых и безопасных условий труда для подчиненных исполнителей.

Автослесарь выполняет следующие должностные обязанности:

1. Проводит диагностику и профилактический осмотр автотранспортных средств.

2. Выбраковывает детали после разборки и мойки, производит при необходимости слесарную обработку деталей, статическую балансировку деталей и узлов.

3. Выполняет работы по разборке, ремонту и сборке узлов и механизмов автотранспортных средств в соответствии с ТУ завода-изготовителя и другими руководящими материалами по организации работ.

4. Выполняет работы по установке, регулированию и замене запасных частей, агрегатов и оборудования согласно оформленного заказ-наряда.

5. Устраняет выявленные в ходе диагностики дефекты и неисправности по согласованию с мастером участка (смены).

6. Выполняет работы с использованием спецодежды и требуемых средств защиты, приспособлений и ограждений, соблюдает правила техники безопасности и противопожарной безопасности.

7. Докладывает мастеру смены (участка) и руководителю технического центра о выявленных неисправностях оборудования и приборов.

8. Оформляет приемо-сдаточную документацию.

Должностные обязанности диагност - электрика:

1. Диагностика электрооборудования а/м, доп. оборудования;

2. Установка автосигнализаций, автомагнитол, автомобильных кондиционеров и другого дополнительного оборудования на автомобили клиентов.

Специалист по автотехнической экспертизе (эксперт-автотехник) – решает сложные вопросы технических неполадок автомобилей.

2.3 Спектр услуг СТО Автодрайв.

Станция технического обслуживания ООО «Авто Драйв» основанная в 2005 г. располагается в Дзержинском районе города Новосибирска на ул. Алейская 6 к4. Помещение СТО образовано одного гаражного бокса, общая площадь помещения 432 м^2. Станция имеет въезд, оборудованный гаражными подъемными воротами. Планировка корпуса представлена на рисунке 2.5.

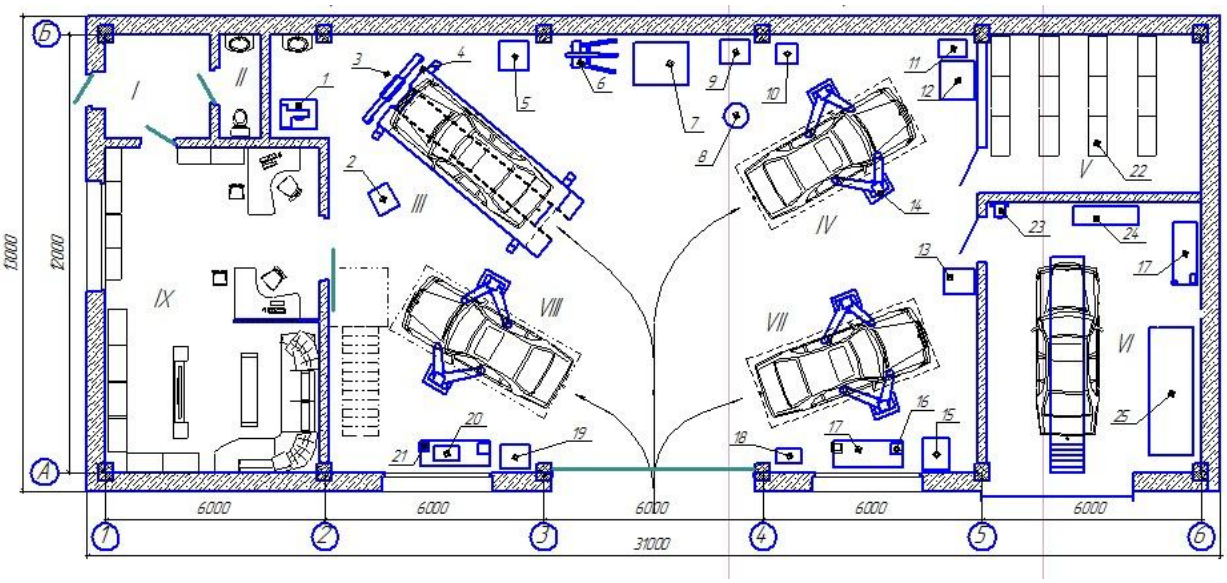


Рисунок 2.5– Планировка внутреннего помещения ООО «Успех» СТО Автодрайв.

I-коридор;II-сан.узел;III-пост установки углов колес;IV-пост ТР узлов и агрегатов;V-склад;VI-пост электрика диагноста;VII-пост ТО и замены-ремонта ДВС,VII-пост ТР, замены ДВС и КПП; VIII-пост ТО-ТР универсальный; IX- административное помещение

Основные виды работ станции Автодрайв. Станция занимается установкой систем безопасности автомобиля, к ним относятся сигнализации (Томогавк, Старлайн, Шерхан, Мэджик Систем, Блэк Баг, Ценмакс, APS), блокираторы коробок передач, блокиратор рулевого вала, капота. Станция сотрудничает с фирмой «Дракон»,производителем блокираторов для автомобилей, а так же Центри, Дефентайм, Мультилок.

Для зимней эксплуатации автомобиля в зимнее время центр предлагает своим клиентам установку подогревателей сидений и автономных обогревателей автомобилей Вебасто и Гидроник, которые надежно зарекомендовали себя в условиях сибирского климата, а так же для удобства парковки на автомобиль могут установить парктроник.

В ООО «Успех» существуют услуги по установке ксенонового света фар. Производят коррекцию света фар на приборе BOSCH (имеет сертификацию в РФ), что бы свет фар японских автомобилей соответствовал требованиям Российского ГОСТ. Сервис производит установку мультимедийных компонентов, тонирование автомобилей обычными пленками и элит класса.

Оказывают квалифицированную помощь по ремонту подвески автомобиля. Специалисты качественно проведут диагностику ходовой части на вибростенде и составят диагностическую карту, дадут рекомендации по ремонту и замене неисправных узлов, в кратчайшие сроки осуществят качественный ремонт.

Услуга по регулировке развала и схождения колес на современном стенде 3D Hofmann.

Услуги по замене и диагностике технических жидкостей (в том числе и автокондиционер). Все оборудование для замены масел, антифризов и технических жидкостей имеется в наличии на СТО.

Все работы выполняются квалифицированным персоналом, в который входят: четыре автослесаря, два установщика сигнализаций, бухгалтер и

руководитель. Обслуживание клиентов происходит по потребности в порядке очереди или по заявке, которую можно оставить по телефону.

СТО Автодрайв имеет большую клиентскую базу, которая с каждым годом растет:

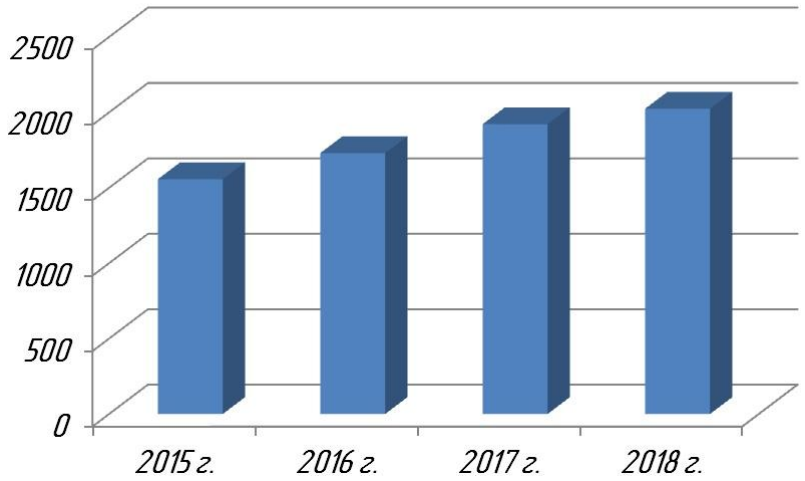


Рисунок 2.6 – Количество обслуживаемых автомобилей в год.

Количество обслуживаемых автомобилей по годам составляет:

2015 – 1557 шт, 2016 – 1730 шт, 2017 – 1922 шт, 2018 – 2024 шт.

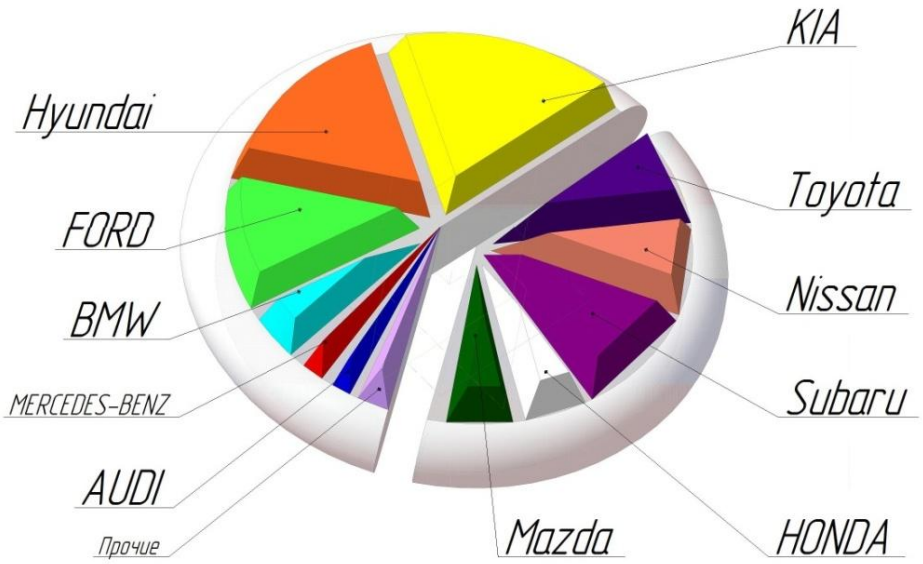


Рисунок 2.7 – Марочный состав обслуживаемых автомобилей.

Как видно из диаграммы большую часть составляют автомобили корейского производства.

На рисунке 2.8 представлена доля основных причин обращения в сервис обслуживаемых автомобилей.

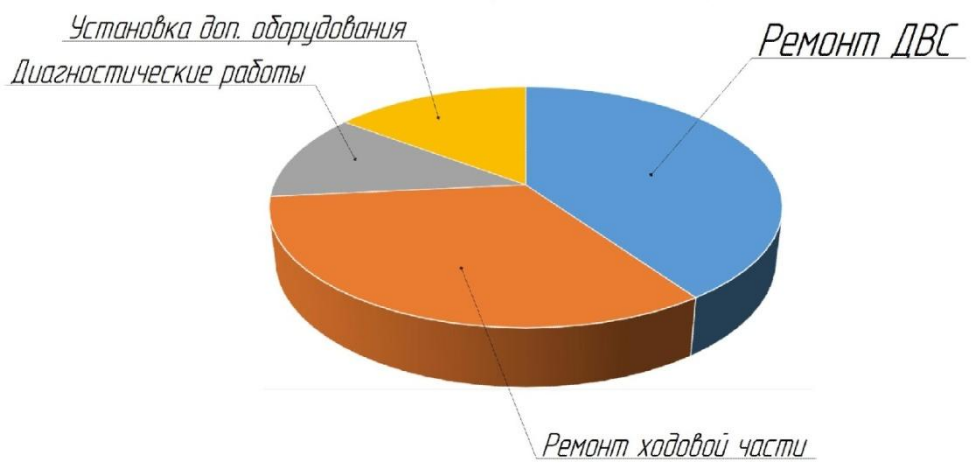


Рисунок 2.8 – Причины обращения в сервис.

2.4 Анализ используемого оборудования.

Все технологическое оборудование, используемое ООО «Успех», в зависимости от назначения подразделяется на подъемно-осмотровое, диагностическое, специализированное для технического обслуживания автомобилей и специализированное для текущего ремонта автомобилей.

Рассмотрим основное используемое автосервисом оборудование.

Подъемное оборудование представлено фирмой Ravaglioli (рисунок 2.9). Всемирно известный итальянский производитель подъемников для легковых и грузовых автомобилей. Основанная в 1958 году, как небольшое предприятие, Ravaglioli постоянно пополняла ассортимент производимой продукции и ее качество, в основном специализируясь на подъемномоборудовании.



Рисунок 2.9 -Двух-стоечный электрогидравлический подъемник Ravaglioli KPH370.50KEX

Для регулировки «Развал-схождения колес» станция технического обслуживания используют современный 3D стенд так же итальянского производителя Hofmann (рисунок 2.11). Стенд позволяет ускорить и упростить процесс выполнения регулировки углов установки колес. Для удобства регулировки автомобиль устанавливается на четырех стоечный подъемник Ravaglioli (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 -Подъемник четырех-стоечный электрогидравлический RAVAGLIOLI RAV4402



Рисунок 2.11 -Стенд 3D (развал схождения) Hofmann Geoliner 670 Lift KIT

Для диагностики ходовой части автомобиля на СТО используют вибростенд. Для подачи сжатого воздуха станция технического обслуживания располагает поршневым компрессором AIRcast. (рисунок 2.12). Для замены жидкостей в автоматической коробке передач станция оборудована автоматической установкой закрепленной за постом ТО,ТР. В зависимости от заменяемой жидкости установки подразделяются на автоматическую

установку замены жидкости в АКПП, замены жидкости в системе охлаждения, промывки топливной системы; замены тормозной жидкости и установки замены жидкости в гидросистеме. Автоматическая установка для замены жидкостей в АКПП представлена на рисунке 2.13.



Рисунок 2.12- Компрессор поршневой AIRcast.



Рисунок 2.13 -Установка Impact-350 для замены жидкости в автоматической трансмиссии.

Передвижное маслораздаточное оборудование предназначено для



Рисунок 2.12 -Маслораздаточная колонка-справа.установка для отбора отработавшего масла NORDBERG 2380- справа

транспортировки и раздачи смазочных, охлаждающих и отработанных жидкостей, для проведения работ по обслуживанию автомобилей на постах независимо от их расположения (рисунок 2.12).

Для диагностики ЭСУД в наличии СТО имеются сканеры, мотортестеры, универсальные измерительные модули и другое



Рисунок 2.12 -Сканер и 4-х канальный мотор-тестер ULTRASCAN P1 вспомогательное диагностическое оборудование.

Станция технического обслуживания так же имеет в своем арсенале гидравлический пресс усилием до 15т. Применяется в слесарных работах,



Рисунок 2.13- Гидравлический пресс напольный. Усилие 15т

для запрессовки и выпрессовки подшипников и других деталей, а так же для гибки металла (рисунок 2.13).

Для снятия и установки ДВС в автосервисе используют мобильный складной кран с ручным гидравлическим приводом. Это облегчает работы по снятию и установке агрегатов автомобилей и транспортировке из по помещениям сервиса. Грузоподъемность крана позволяет поднимать и транспортировать агрегаты массой до 1т (рисунок 2.14).



Рисунок 2.14 -Кран мобильный складной с ручным гидравлическим приводом

3. Обоснование темы ВКР

Автомобильные колёса являются важным звеном в безопасности автомобиля, т.к. это первый элемент который связывает автомобиль с дорогой. Качественный ремонт и обслуживание колёс здесь очень важен[2,3].

Как показывает практика, у современных автомобилей год от года увеличивается посадочный диаметр диска, соответственно и шины (мода диктует свои условия). Да, такие колёса смотрятся красиво, повышают престижность модели. Эти шины считаются сверхнизкопрофильными т.к. имеют отношение высоты к ширине 30-60%. На них достигается хорошая экономия топлива т. к. деформация в петне контакта шины с дорогой минимальна, но по ходовым качествам ориентированы на дороги с хорошим асфальтным покрытием. Такие шины являются более дорогими, а в западной сибири без смены сезонных шин эксплуатировать автомобиль не возможно. Диски с таким размером в большинстве случаев легкосплавные из цветных металлов и имеют очень высокую стоимость - при увеличении размера диска на один размер цена уже меняется значительно. По этому, большинство автовладельцев (75-90%) пользуются услугами шиномонтажных мастерских для перестановки хотя бы шин на свои диски.

Далеко не все станции могут предложить качественный шиномонтаж, на хорошем оборудовании и квалифицированными специалистами.

Станция технического обслуживания ООО «Успех» СТО Автодрайв имеет годами наработанную клиентскую базу. Как показал анализ деятельности СТО, количество клиентов с каждым годом растёт и в 2018 году превысило 2000 шт и в основном это автомобили иностранного производства. Клиенты были бы не против воспользоваться услугами шиномонтажа, где доверяют данной станции тем более со скидкой постоянного клиента.

По этому, организация шиномонтажного участка для легковых автомобилей на данной станции является актуальной, тем более удобное местоположение привлечёт дополнительных клиентов.

4. Расчетно-технологическая часть

4.1 Планировка производственных площадей СТО

Автосервисный комплекс ООО «Успех» занимает 360 м^2 на первом этаже (рисунок 4.1) и 72 м^2 на втором этаже.

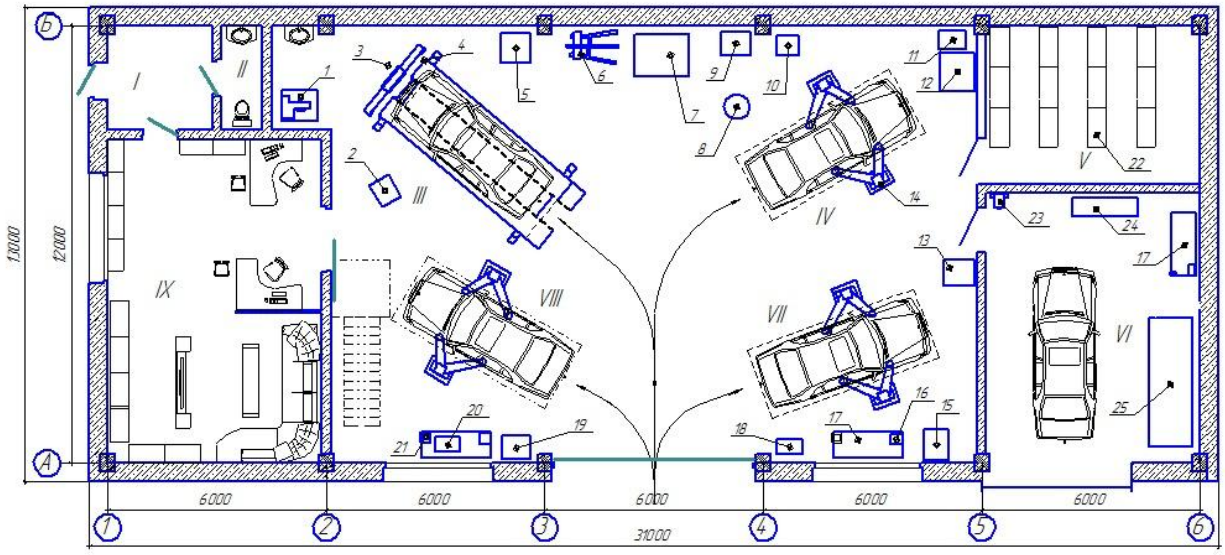


Рисунок 4.1– Планировка внутреннего помещения ООО «Успех» СТО Автодрайв.

На первом этаже комплекса расположены следующие помещения и посты:I-коридор;II-сан.узел;III-пост установки углов колес;IV-пост ТР узлов и агрегатов;V-склад;VI-пост электрика диагноста; VII-пост ТО и замены-ремонта ДВС,VII-пост ТР, замены ДВС и КПП; VIII-пост ТО-ТР универсальный; IX- административное помещение.

На втором этаже комплекса расположена комната отдыха персонала, раздевалка, душевые и сан.узел.

Пост ТР узлов и агрегатов оборудован подъемником, сварочным аппаратом, прессом, специализированным оборудованием и инструментом. Пост так же используется для замены ДВС и КПП.

Пост ТО, ТР универсальный оборудован маслораздаточными колонками, вибростендом, аппаратами для замены технических жидкостей,

поддонами для слива масел и другим специализированным оборудованием и инструментом.

Пост установки углов колес оборудован стендом по установке углов колес, подъемником, необходимым инструментом, так же на этом посту располагается компрессор, который обеспечивает подачу сжатого воздуха на все посты комплекса.

Пост электрика диагноста производится установка сигнализаций, регулировка фар, тонирование. Оборудованы прибором для регулировки фар, всем необходимым оборудованием электрика для установки сигнализаций, лекалами стекол различный автомобилей и промышленным феном для тонирования.

Административная комната объединена с клиентской комнатой. Оборудована мягкими диванами, журнальным столиком, кулером, жидкокристаллическим телевизором, рекламными материалами партнеров. Рабочие места администратора и директора оснащены современными компьютерами.

Комната для персонала оборудована столом, стульями, микроволновой печью, мягким диваном, телевизором, необходимым кухонным оборудованием. Уборная включает в себя шкафы для одежды, две душевые кабины и умывальник. Имеется сан.узел.

Шиномонтажный участок предлагается разместить на посту диагностики т.к. там большое помещение площадью 43,5 м^2 и используется не рационально. Имеющийся стеллаж для агрегатов никогда не заполнен даже на половину, а на складе имеется свободное место – перенесём его туда. Проектируемый шиномонтажный участок предполагает наличие на нём автомобиля, чтоб работы по снятию, постановке колёс проходили в тёплом, сухом помещении. Данный пост планируем универсальным, с осмотровой ямой, для установки в неё двух подъёмников вывешивателей. Универсальность поста заключается в том что, постановка автомобилей нужна только в межсезонное время (пиковые нагрузки со снятием всех

колёс), в свободное время можно ставить автомобиль не только для электро-диагностических работ, но и полноценного обслуживания и ремонта т.к. имеется осмотровая яма с подъёмниками. Текущий ремонт автомобильных колёс (не массовый) проводится на данном участке, а монтаж демонтаж колеса производится вне помещения возле ворот, если занята яма другим автомобилем. В пиковые нагрузки работы по диагностике и установке дополнительного оборудования можно проводить на любом посту при помощи различных сканеров.

4.2 Разработка технологического процесса

Проанализировав и проработав несколько предлагаемых технологий шиномонтажных работ для колёс легковых автомобилей, предложим свою, переработанную для данной СТО обхватывающей весь перечень необходимых работ:

№	Наименование и содержание работ	Инструмент оборудование	Трудо-ть, чел.-мин	Технические требования и указания
1	Вывешивание колёс автомобиля	Подъемник (конструкторская разработка), компрессор HUBERTH RP306250, пневмогайковерт HUBERTH RP207422, набор головок	4	Перед подъёмом необходимо ослабить гайки (болты колёс) Устанавить магнитные упоры под ролики подъёмника. Подъёмные лапы устанавливать под места в автомобиле предусмотренные заводом. Воддух в пневмобаллоны подъемника подавать плавно до соприкосновения подъёмных лап с автомоблем. Убедиться в отсутствии утечки водуха Поднять автомобиль + 2 см от полного отрыва колес. Зафиксировать направляющие закрыть
2	Снятие колёс с автомобиля	Пневмогайковёрт, набор головок	2/8	Гайки (болты) полоить в специальное место
3	Очистка колеса	Ванна, или моечная машина	1,5	При очистке колеса щеткой возможно повреждение диска
4	Сбросить давление в шинах	Нипельный ключ	1	Выкрутить клапан. Следить чтоб клапапан не выскачил от давления – придерживать рукой
5	Отжим шины	Шиномонтажный станок TROMMELBERG 1860	1	Сначала отжимается наружная сторона, затем внутренняя. Нельзя отжимать покрышку до самого конца можно повредить.
6	Демонтаж/монтаж шины		3	Смазывать шину перед бортированием надо только монтажной пастой. Во время бортирования необходимо следить за тем, чтобы борта шины не ушли с посадочного места. Монтаж шины начинается с внутренней стороны.
7	Накачивание шин	Компрессор воздушный, пистолет для накачки шин	1	Накачать колесо до 4 атмосфер. Завернуть клапанв штуцер. Довести давление до необходимого.
8	Балансировка колеса	Станок балансировочный TROMMELBERG CB1960B	5	Плотно прижать конус к центральному отверстию диска на валу станка. Необходимо обезжирить место установки клеющихся грузиков.
9	Установка колеса на автомобиль	Пневмогайковёрт, набор головок,	2/8	Учитывать направление рисунка протектора и положение воздушных штуцеров.
10	Снятие автомобиля с подъёмника	Подъёмник динамометрический ключ	4	После снятия с подъёмника. Проверить затяжку гаек (болтов) колёс динамометрическим ключём.
		итого	24,5/74	

Рисунок 4.2 - Технологическая карта на шиномонтажные работы легкового автомобиля.

Непременным условием внедрения разработанной технологической картой является обязательное оснащение участка технического обслуживания шин и шиномонтажных работ необходимым оборудованием, обучение шиномонтажников и других рабочих работе на этом оборудовании и выполнению всех операций, предусмотренных технологией.

Для выполнения данного технологического процесса подберём необходимое профессиональное технологическое оборудование для массового обслуживания автомобилей:



Рисунок 4.3 – Необходимое шиномонтажное оборудование

Шиномонтажный станок TROMMELBERG 1860 (полуавтомат, двухскоростной, до 28", питание 220\380 В, мощность мотора) 0,75 - 1,1 кВт, 4-х кулачковый самоцентрирующийся механизм поворотного стола.

Станок балансировочный TROMMELBERG CB1960B (полуавтомат, до 28", питание 220 В, режим «Moto» для балансировки колес

мотоциклов, функция минимизации количества используемых балансировочных грузиков ("Оптимизация"), ножной тормоз, встроенная подсветка диска)

Станок для правки дисков АТЕК 58 00 KONIG для легкосплавных/кованых дисков, гидравлический

Пневматический вулканизатор для ремонта шин Ae&T DB-88D грузовой/легковой, 220в

Электрический аппарат для вулканизации камер «Микрон-Т»

Компрессор воздушный HUBERTH RP306250 (ременный привод, ресивер 250 л, производительность 573 л/мин, электропитание 380 В, датчик давления, аварийный клапан для защиты от избыточного давления, головки имеют раздельное исполнение и оснащены пластинчатыми радиаторами для наилучшего охлаждения)

Домкрат подкатной гаражный TROMMELBERG XRD 0802 (грузоподъемность 3 т, усиленная конструкция, клапан защиты от перегрузок, высота 138-485 мм, ремкоплект в комплекте)

Гайковерт ударный пневматический HUBERTH RP207422 (размер квадрата 1/2", максимальное усилие 567 нм, обороты 7500 об/мин, механизм WIN-HAMMER)

Данный комплект является профессиональным. Цена за полный комплект около 380 000 р., что вполне приемлемо для данной станции.

Так же необходимо приобрести:

Верстак слесарный с тисами, ванну для проверки шин, электроточило, шкаф для инструмента.

4.3 Расчёт годовой трудоёмкости шиномонтажных работ

Технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей (СТО), предназначенных для производства технического обслуживания и ремонта транспортных средств, принадлежащих гражданам (а так же учреждениям, не имеющим своей производственно-технической

базы), имеет явно выраженную специфику [3]. Так как стандартный расчет предполагает определение масштаба проектируемой станции, а точнее число рабочих постов исходя из определенной трудоемкости.

Как показал анализ хозяйственной деятельности количество обслуживаемых автомобилей с каждым годом растёт – 2018 составил 2024 автомобиля. В Новосибирске на 2018 год 433,1 тыс. легковых автомобилей, из них 11% в Дзержинском районе.

Рассчитаем примерное количество автомобилей *Np* на услуги шиномонтажа на данной СТО обслуживаемых автомобилей в год:

$$N_p = \frac{N \cdot \kappa}{n+1},$$

где *N* - количество в Дзержинском районе.

к - коэффициент, учитывающий число владельцев ав- томобилей, пользующихся услугами шиномонажа (обычно *к* = 0,75-0,90).

n- число шиномонтажных станций в данном районе,

Np = (47641· 0,75)/37+1 = 940 авт.

В городе Новосибирске автопарк легковых автомобилей можно разделить на 3 типа. Малый класс – 38%, средний класс – 33%, крупный класс 29%. Из этого следует, что общую трудоемкость станции технического обслуживания можно разделить в процентном соотношении на трудоемкость ТО и ТР малого класса, среднего класса и крупного класса автомобилей. [10]

Годовой объём ТО и ТР для обслуживаемых автомобилей на СТО определим по формуле:

$$T_{ГОД} = \frac{N_P \cdot L_{ГОД} \cdot t \cdot K_{ТО,ТР} \cdot m}{1000}, \text{ чел.-ч}$$

где *N* - число автомобилей, обслуживаемых данной СТО,

LГОД - среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

t - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.-ч /1000 км.

КТО,ТР- коэффициент корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР

m – коэффициент учитывающий класс автомобиля

$$T_{ГОДмал} = \frac{940 \cdot 14000 \cdot 3{,}1 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}38}{1000} = 18602{,}2 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{ГОДср} = \frac{940 \cdot 14000 \cdot 3{,}7 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}33}{1000} = 19282 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{ГОДкруп} = \frac{940 \cdot 14000 \cdot 4{,}1 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}29}{1000} = 18776{,}7 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{ГОДобщ} = 18602{,}2 + 19282 + 18776{,}7 = 56661 \text{ чел.-ч}$$

Трудоёмкость шиномонтажных работ

$$T_{ШМ} = \frac{T_{ГОД} \cdot n_{ШМ}}{100} \text{ чел.-ч}$$

где $n_{ШМ}$ – доля шиномонтажных работ, %

$T_{ШМмал}$ = 30040,7 · 5/100=1502 чел.-ч

$T_{ШМср}$ = 31138,4 · 5/100=1557 чел.-ч

$T_{ШМкруп}$ = 30322,4 · 5/100=1516 чел.-ч

$T_{ШМ}$ = 1502+1557+1516=2833 чел.-ч

Вспомогательные работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента:

$$T_{ОТОИ} = \frac{T_{ШМ} \cdot n_{ВСП} \cdot n_{ОТОИ}}{100 \cdot 100}$$

где $n_{ВСП}$ - объем вспомогательных работ составляет 20% общего годового объема работ по шиномонтажу;

$n_{ОТОИ}$ - доля вспомогательных работ по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, 25 %.

$$T_{ОТОИ} = \frac{2833 \cdot 20 \cdot 25}{100 \cdot 100} = 141{,}6 \text{ чел.-ч}$$

Вспомогательные работы по перегонки автомобилей на шиномонтажном посту:

$$T_{ПА} = \frac{T_{ШМ} \cdot n_{ВСП} \cdot n_{ПА}}{100 \cdot 100}$$

$n_{ПА}$ - доля вспомогательных работ по перегонкиавтомобилей, 10 %.

$$T_{ОТОИ} = \frac{4575 \cdot 20 \cdot 10}{100 \cdot 100} = 56{,}7 \text{ чел.-ч}$$

Общая трудоёмкость шиномонтажного участка составляет:

$T_{ШМ\ ОБЩ} = T_{ШМ}+T_{ОТОИ}+T_{ПА}=4575+229+91{,}5=3031{,}3$

Число рабочих шиномонтажного участка:

Данная станция работает пять дней в неделю и продолжительность смены составляет 8 ч, тогда

$$Ф_Н = Д_{РАБ} \cdot t_{СМ}, \quad (4.18)$$

где: $Д_{РАБ}$ – количество рабочих дней, 253 дня;

$t_{СМ}$ – время одной смены, $t_{СМ}$ = 8 часов;

$Ф_Н = 253 \cdot 8 = 2024$ час.

$$P_{ШМ} = \frac{T_{ШМОБЩ}}{Ф_Г} = \frac{3031{,}3}{2024} = 1{,}49 \text{ чел.} \quad (4.1)$$

Принимаем на шиномонтажный участок одного человека, а в пиковые нагрузки привлекаем слесарей из зоны обслуживания и ремонта других постов.

Расчёт площади шиномонтажного участка. Т. к. у нас предусмотрен заезд автомобиля произведём расчет по следующей формуле:

$$F_i = f_{1i} + f_{2i}(P_{mi} - 1) + f_a \cdot K_n,$$

где f_{1i}, f_{2i} – удельная площадь, приходящаяся на первого и каждого последующего работника соответственно *i*-го участка , м^2/чел.[];

P_{mi} – численность рабочих на *i*-м участке в наиболее загруженную смену, чел.

где f_a – площадь автомобиля в плане, м^2;

K_n — коэффициент плотности расстановки постов.

$$F_{2шин} = 18 + 15(2-1) + 9 \cdot 3{,}5 = 64{,}5 \text{ м}^2$$

При работе одного слесаря:

$$F_{1шин} = 12 + 15(1-1) + 9 \cdot 3{,}5 = 43{,}5 \text{ м}^2$$

Организационная структура предприятия была подробно рассмотрена в пункте 2.2. В ходе разработки шиномонтажного участка необходимо принять ещё одного автослесаря прошедшего курсы по шиномонтажу.

4.4 Планировка шиномонтажного участка

Рассчитав объём работ и необходимую площадь, спроектируем шиномонтажный участок с расстановкой подобранного оборудования необходимого для соблюдения технологи.

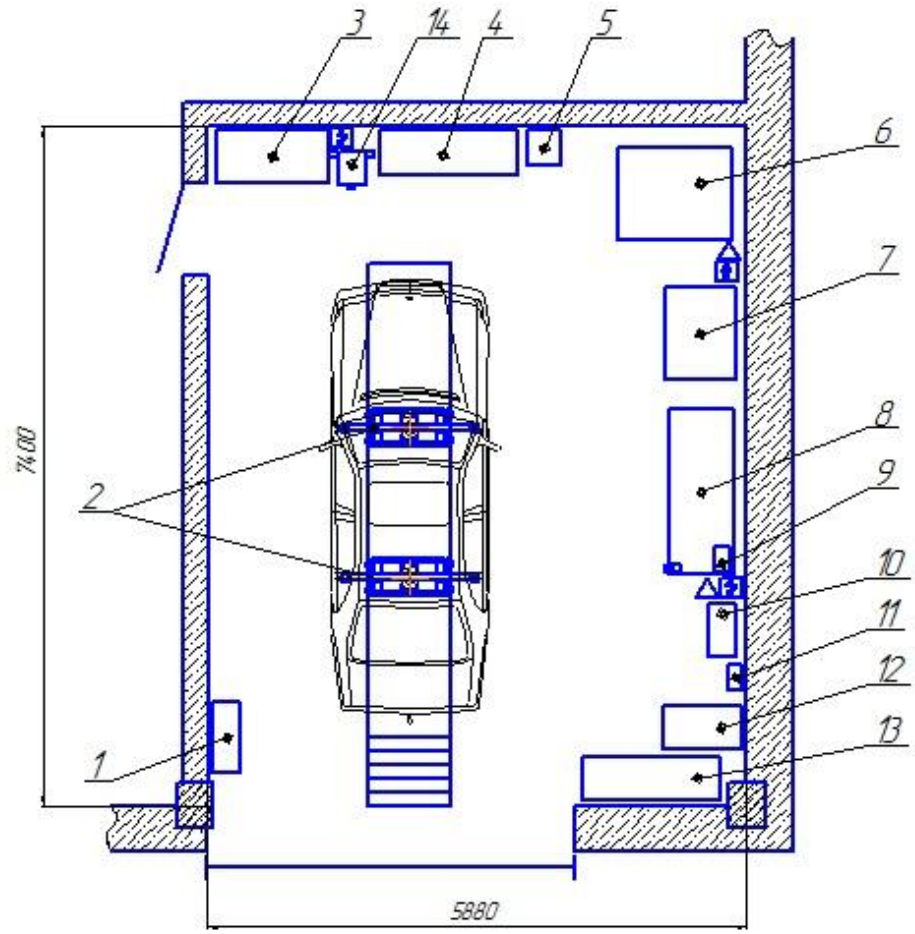


Рисунок 4.4 – Организуемый шиномонтажный участок

Площадь участка составляет 43,5 м^2. Используемое оборудование расставлено и описано на чертеже А 1. Используя канавные подъёмники для данных видов работ, мы экономим место, а также подъём всего автомобиля, для замены четырёх колёс одновременно.

С целью рационального использования рабочего места станции на данном участке будут проводиться не только шиномонтажные работы, но и электро-диагностические, электротехнические, также не сложные работы по обслуживанию и ремонту. Место достаточно имеется верстак и шкаф для оборудования, параллельно можно выполнять шиномонтажные работы.

5. Конструкторская часть.

5.1 Обоснование выбора конструкторского решения.

В качестве конструкторской разработки предлагается изготовить подъёмник – вывешиватель легкового автомобиля на осмотровой яме. При помощи которого можно было быстро поднять автомобиль до отрыва колёс, с целью дальнейшего их снятия, обслуживания тормозов, подвески и т.д. Создание конструкции направлено на достижение технического и экономического результата.

5.2. Анализ существующих конструкций.

Рассмотрим предлагаемые подъёмники.

Подъемник для легковых авто и Газель, ПП-3

Подъёмник относится к классу электромеханических подкатных подъёмников. Максимальная грузоподъемность - 3,3 тонны, номинальная - 3,0 тонны. Подъёмник подкатной специально разработан для подъема автомобилей «Газель», рамных внедорожников, длинобазных автомобилей типа Мерседес Спринтер. Стоимость 308016 р.



Рисунок 5.1 - Подъемник ПП-3

Имеет высокую стоимость. Не удобен для шиномонтажных работ, т.к. нужна минимальная высота, рамные стойки мешают работать, занимают много места, травмоопасны, мешают посадке и высадке водителя, что увеличивает время постановки автомобиля.

Подъемник ножничный г/п 3т Сивик ПГН-3000/Н



Рисунок 5.2 - Подъемник ножничный г/п 3т Сивик ПГН-3000/Н

Высокая стоимость 258 000 р.

Домкрат подкатной гаражный TROMMELBERG XRD 0802



Рисунок 5.3 – Домкрат подкатной гаражный TROMMELBERG XRD 0802

Удобен для вывешивания одного борта автомобиля, но автомобиль стоит с перекосом, не безопасен для обслуживания тормозной системы, подвески. Для подъёма требуется физическая сила. Стоимость 8445 р.

ПП-1 АСО Подъемник передвижной одностоечный г/п 1000 кг, электромеханический.



Рисунок 5.4 – ПП-1 АСО Подъемник передвижной одностоечный

Удобен для вывешивания одного борта автомобиля, но автомобиль стоит с перекосом не безопасен для обслуживания тормозной системы, подвески. Не высокая грузоподъёмность. Стоимость 68 321р.

Траверса пневмогидравлическая BLpheumatic C

Грузоподъемность 2 тонны, предназначена для вывешивания осей автомобиля при регулировке углов установки колес и слесарных работах. Может быть установлена на четырехстоечный подъемник или яму.



Рисунок 5.5 – Траверса пневмогидравлическая BLpheumatic C

Большая масса – 130 кг, и стоимость 45 000 р., необходимо два таких подъёмника.

5.3. Описание конструкторской разработки

Общий вид подъёмника представлен на рисунке 5.6.

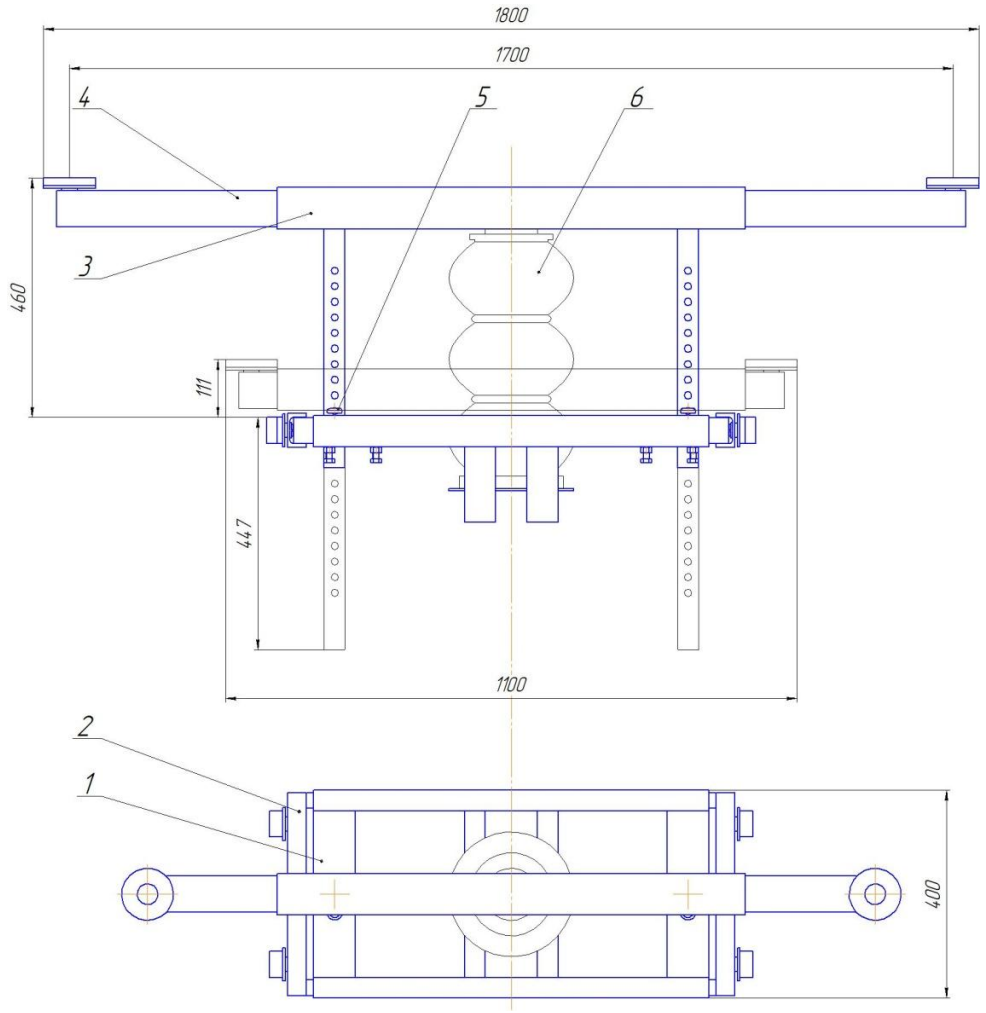


Рисунок 5.6 – Канавный подъёмник для вывешивания колёс легкового автомобиля.

Данное устройство состоит из рамы 1, кореток 2, которые катятся по желобам осмотровой ямы, подъёмной балки 3, фиксаторов 5, выдвижных подъёмных лап 4 и пневмобаллона 6.

В осмотровой яме находится два таких подъёмника. Каретки выдвигаютя из рамы под установочную ширину ямы в диапазоне 900-1100 мм и фиксируются болтами. Выдвижные лапы устанавливаются на автомобиле в места предусмотренные заводом изготовителем. Для фиксации роликов на желоб устанавливаются магнитные упоры. Выдвижные лапы имеют диапазон ширины подъёма 1100-1700 мм. Грузоподъёмность одного

подъёмника составляет 1750 кг, что позволяет вывешивать все легковые автомобили с разрешённой максимальной массой до 3500 кг. У подъёмной балки имеются две направляющие, имеющие отверстия с интервалом 30 мм для установки фиксаторов.

Воздух подаётся в пневмобаллоны от компрессора расположенного на участке, с регулировкой подачи для каждого, т.к. передняя и задняя оси имеют различную массу. Пневмобаллоны имеются краны для блокировки воздуха для предотвращения утечек, грузоподъёмность одного составляе 3000 кг. Высота подъёма лап относительно поверхности составляет 110 – 460 мм.

В отличие от других конструкций данный подъёмник не мешает перемещению вокруг автомобиля, беспрепятственно можно открывать двери автомобиля.

5.4 Расчет конструкторскции

Т. к. предлагаемый подъёмник разрабатывается для автомобилей М 1, N 1, разрешенная максимальная масса не превышает 3500 кг. Тогда примем максимальный вес: 3500·9,8=34300 Н.

Рассчитаем на срез фиксаторы направляющих. Т.к. их 4 тогда сила, приходящаяся на 1 будет равна: 34300/4=8575 Н

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi k \cdot [\tau]_{ср}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 8575}{3{,}14 \cdot 1 \cdot 75 \cdot 10^6}} = 12 \cdot 10^{-3} м = 12 мм$$

Принимаем диаметр фиксатора 14 мм.

Проверим, выполняется ли условие прочности на смятие:

$$A_{см} \geq \frac{Q}{[\sigma]_{см}};\ d \geq \frac{A_{см}}{h} \qquad (6.7)$$

$$t \geq \frac{Q}{d \cdot [\sigma]_{см}} = \frac{8575}{0{,}014 \cdot 190 \cdot 10^6} = 3{,}2 \cdot 10^{-3} м = 3{,}2 мм$$

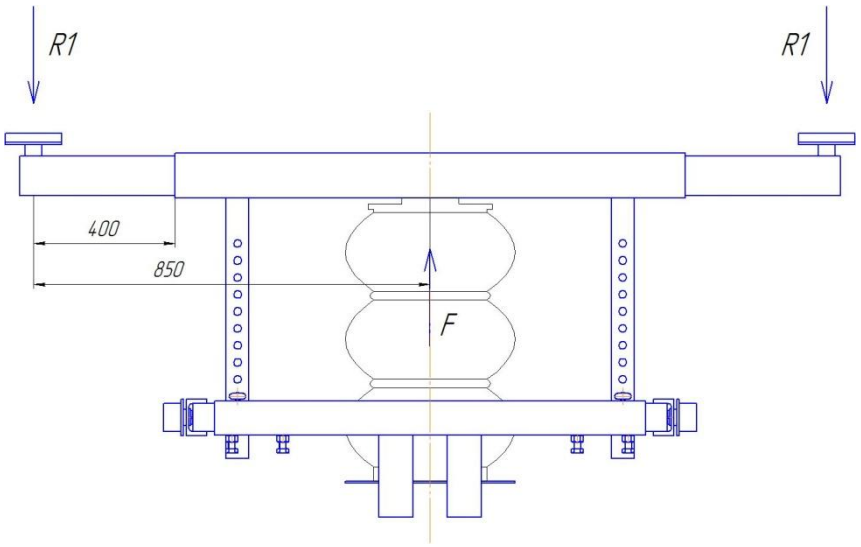
В нашем случае толщина направляющей стойки равна 40 мм.

Условие прочности выполняется.

Т.к. диаметра фиксаторов достаточно 12 мм, то оси роликов выдержат точно, потому что имеют диаметр 18 мм и их 8 шт, а фиксаторов 4.

Расчёт балки подъёмной балки состоящей из квадратной трубы 80х80х4,5 ГОСТ 8639 – 82 W_x=30,37·10^{-6} м^3:

$$W_X \geq \frac{M_{X\max}}{[\sigma]_{изг}}; \qquad (3.12)$$



Расчётный вес автомобиля равен 34300 Н, на подъёмную балку в 2 раза меньше, расстояние от центра автомобиля до подъёмной площадки примем максимальное 0,85 м:

$$M = R_1 \cdot L_1 = 34300/4 \cdot 0{,}85 = 7288{,}75 H \cdot м; \qquad (3.13)$$

Полярный момент сопротивления квадратной трубы:

$$W_X \geq [W_X] = \frac{7288{,}75}{240 \cdot 10^6} = 30{,}37 \cdot 10^{-6} м^3;$$

$$30{,}37 \geq 30{,}37$$

Условие прочности выполняется т.к. расчёт производится на максимальную выдвижную ширину подъёмных лап 1700 мм – таких автомобилей мало.

Расчёт на изгиб выдвижной лапы из квадратной трубы 70х70х3 ГОСТ 8639 – 82 W_x=16,43·10^{-6} м^3 (рисунок):

$$M = R_1 \cdot L_2 = 34300/4 \cdot 0{,}4 = 3430 H \cdot м; \qquad (3.13)$$

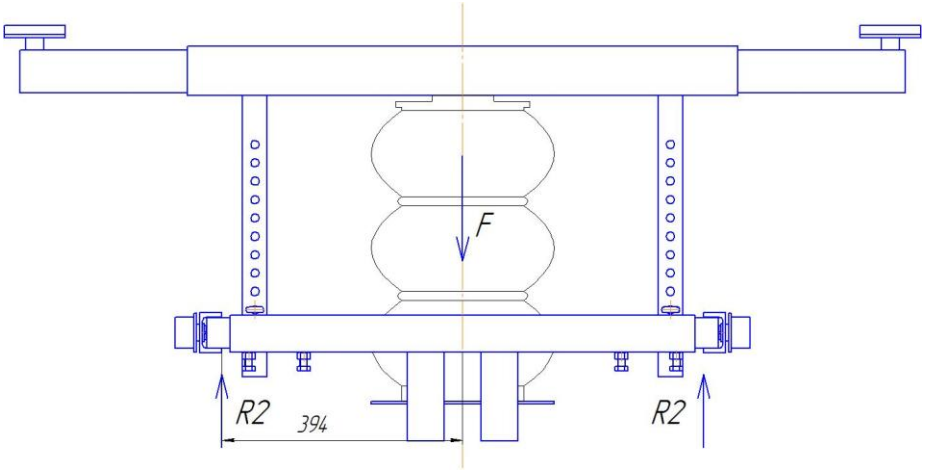
Полярный момент сопротивления квадратной трубы:

$$W_X \geq [W_X] = \frac{3430}{240 \cdot 10^6} = 14{,}29 \cdot 10^{-6}\, м^3;$$

$16{,}43 \geq 14{,}3$

Условие прочности выполняется

Расчёт на изгиб выдвижной лапы из прямоугольной трубы 60х40х4 ГОСТ 8639 – 82 W_x=10,32·10^{-6} м^3:



$$M = R_2 \cdot L_3 = 34300/8 \cdot 0{,}394 = 1689{,}3 H \cdot м; \qquad (3.13)$$

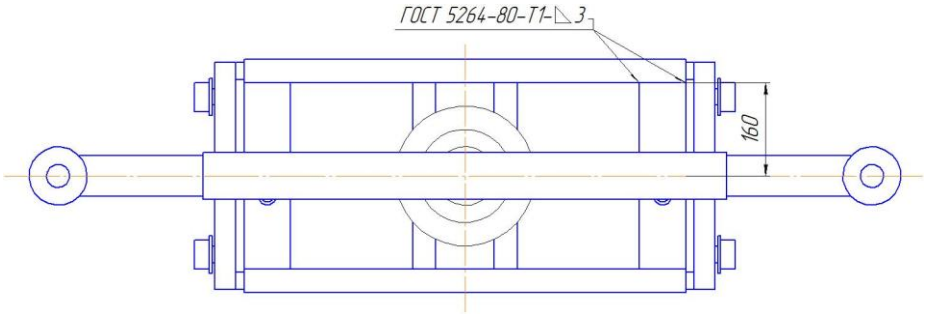
Полярный момент сопротивления квадратной трубы:

$$W_X \geq [W_X] = \frac{1689{,}3}{240 \cdot 10^6} = 7{,}04 \cdot 10^{-6}\, м^3;$$

$10{,}32 \geq 7{,}04$

Условие прочности выполняется

Расчёт на изгиб упорного ребра рамы из прямоугольной трубы 80х60х4 ГОСТ 8639 – 82 W_y=18,68·10^{-6} м^3:



$$M = F \cdot L_4 = 34300/8 \cdot 0{,}16 = 686 H \cdot м; \qquad (3.13)$$

Полярный момент сопротивления квадратной трубы:

$$W_X \geq [W_X] = \frac{686}{240 \cdot 10^6} = 2{,}86 \cdot 10^{-6}\, м^3;$$

$18{,}68 \geq 2{,}86$

Условие прочности выполняется

Рассчитаем на срез сварное соединение

$[\tau]_{ср} = 75 \cdot 10^6 \, Па$,

$$\tau_{\max} = \frac{3M}{2a^2 \cdot h \cdot n}; \qquad (3.30)$$

$$M = F \cdot L_4 = 34300/8 \cdot 0{,}16 = 686 Н \cdot м; \qquad (3.31)$$

где длинна шва $a = 0{,}06 м$; высота шва $h = 0{,}003 м$; количество швов n=2

$$\tau_{\max} = \frac{3 \cdot 686}{2 \cdot 0{,}06^2 \cdot 0{,}003 \cdot 2} = 47{,}6 \cdot 10^6 \, Па$$

$$[\tau]_{ср} \geq \tau_{\max} = 47{,}6 \cdot 10^6 \, Па$$

Принимаем материал проволки электрода Ст3 $[\tau]_{ср} = 75 \cdot 10^6 \, Па$

5.5 Расчёт затрат на изготовление конструкторской разработки

Произведём расчет затрат на изготовление одного такого подъёмника.

Стоимость изготовления определяем по формуле [9]:

$$С_к = З_{пр} + З_к, \qquad (5.11)$$

где $С_к$ – стоимость конструкторской разработки, р.;

$З_{пр}$ – прямые эксплуатационные затраты на изготовление конструкции, р.;

$З_к$ – косвенные расходы, р.

Прямые эксплуатационные затраты определяем по формуле:

$$З_{пр} = С_{пи} + С_м + З_{общ} + О_{сн}, \qquad (5.12)$$

где $С_{пи}$ – стоимость покупных изделий, р;

$С_м$ – стоимость используемых материалов, р;

$З_{общ}$ – заработная плата рабочих, занятых на изготовлении, сборке конструкции, р;

$О_{сн}$ – отчисления во внебюджетные фонды, р.

Косвенные расходы находим по формуле:

$$З_к = Р_{оп} + Р_{ох}, \qquad (5.13)$$

где $Р_{оп}$ – общепроизводственные расходы, р;

$Р_{ох}$ – общехозяйственные расходы, р.

Затраты на материалы, готовые покупные изделия, узлы и агрегаты, используемые для изготовления данного стенда, сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Затраты на покупные изделия, узлы, агрегаты и комплектующие детали

Наименование изделий	ГОСТ, марка	Кол-во, шт. м, кг	Цена за ед. руб.	Стоимость руб.
1	2	4	5	6
Болт М12 х 1,25 х 30	ГОСТ 15589-70	8	3	24
Гайка М12 х 1,25	ГОСТ 15526-70	8	2	16
Шайба 18	ГОСТ 11371-78	4	5	20
Гайка М18 х 1,25	ГОСТ 15526-70	4	15	60
Шайба 18 Н	ГОСТ 6402-70	4	6	24
Пневматический кран		1	260	260
Ролик SPK 50G 305704-2RSR		4	280	1120
Подушка лапы подъёмника		2	300	600
Подушка для пневмодомкрата	TRENLIBOW TR-1823	1	5100	5100
Электроды ОК 46	ГОСТ 9476 - 75	2,9	180	522
ИТОГО				7752

Для изготовления оригинальных деталей и сборки конструкции необходимы следующие материалы, которые приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Затраты на покупку материалов и комплектов деталей

Наименование установки	Кол-во м (кг/м)	Стоимость за кг р.	Общая стоимость, р.
Швеллер 6,5 П ГОСТ 8240-97 65х36х7,2	0,8 м (5,9)	38,43	181,4
Профиль ГОСТ 30245-2003 80х60х4	0,64 м (7,97)	94	479
Профиль ГОСТ 30245-2003 60х40х3	2,74 м (4,43)	73,6	893,4
Профиль ГОСТ 30245-2003 50х30х4	1,2 м (4,2)	73	390,1
Профиль ГОСТ 30245-2003 80х80х4	0,9 м (9,22)	76	368
Профиль ГОСТ 30245-2003 70х70х3	1,12 м (6,13)	73	501
Труба ГОСТ 8732-78 28х4	0,04 м	253,2	12,12
Круг 40 ГОСТ 4543-71	1 м (9,86)	45,9	425,6
Лист 4 бт-0-пн 4 ГОСТ 19904-90	1,8 кг	31,9	57,4
Итого			3308

Расчет трудоемкости работ по изготовлению конструкции производится по следующим формулам:

Слесарные работы:

При выполнении слесарных работ очень трудно разграничить основное и вспомогательное время, поэтому сразу определяют оперативное время на разметку, рубку и т.д. Сумму времени на обслуживание и отдых принимают равной 8%.

$T_{пр}= T_{оп}(1+Ко/100)$,ч. (5.14)

$T_{пр}= 70,0(1+30/100)=1,52$ч.

где $T_{оп}$ – оперативное время на выполнение слесарных работ

$K_о$ – коэффициент, учитывающий процентное отношение к оперативному времени, подготовительно-заключительному времени и организационно технологического рабочего места, время на отдых и личные нужды.

Величину $T_{пз}$ находят по нормативным таблицам в зависимости от сложности работ.

Сверлильные работы:

Норму времени на выполнение сверлильных работ определяют по формуле

$$Tн = (To + Tв_1 + Tдоп) \cdot П + Tпз \text{ ч.} \quad (5.15)$$

$$Tн = (1+1+1) \cdot 68 + 30 = 3{,}9ч.$$

где То – основное время, мин;

Тв – вспомогательное время, мин;

$Тдоп_1$ – дополнительное время, мин;

Тпз – изготовительно-заключительное время, мин;

П – количество отверстий, шт;

Сварочные работы:

Норму времени на проведение сварочных работ определяют по формуле

$$T_2 = To_2 + Tв_2 \text{, ч.} \quad (5.16)$$

где To_2 – основное время при сварочных работах, мин;

$Тв_2$ – вспомогательное время, мин;

$$T_2 = 36{,}2 + 119 = 155{,}2мин = 2{,}6ч$$

$$Òî_2 = \frac{60 \times G \times A \times m}{I \times \alpha} \text{. мин,} \quad (5.17)$$

G – масса наплавляемого материала, г;

А – поправочный коэффициент на длину шва;

m – поправочный коэффициент на нахождение сварного шва в пространстве;

I – свариваемый ток;

α - коэффициент наплавки;

$$To_2 = \frac{60 \cdot 2{,}88 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}1}{0{,}55 \times 10{,}5} = 36{,}2 \text{ мин}$$

Массу наплавляемого материала, G, определяем по формуле

$$G = F \times \alpha_1 \times \gamma, \text{г}, \quad (5.18)$$

где F – площадь поперечного сечения шва, см^2;

α_1 – суммарная длина швов сварки, см;

γ – плотность электрода, г/см^3

$$G = 0{,}45 \cdot 820 \cdot 7{,}8/1000 = 2{,}88$$

Вспомогательное время на одну деталь определяют по формуле

$$\text{Тв}_2 = \text{Тв}_1 + \text{Тв}_2, \text{мин}, \quad (5.19)$$

где Тв_1 – время, связанное со свариваемым швом, мин;

Тв_2 –время, затрачиваемое на свариваемое изделие, мин;

$$\text{Тв}_2 = 0{,}62 + 1.5 = 2{,}12 \text{ мин}$$

Общее время определяют по формуле

$$\text{Тв}_2 = \text{Тв}_2 \cdot \text{i}, \text{мин}, \quad (5.20)$$

где i – число привариваемых деталей.

$$Тв_2 = 56 \cdot 2{,}12 = 119 \text{ мин}$$

Таблица 5.3 – Расчёт стоимости работ по изготовлению конструкции

Наименование работ	Трудоёмкость, чел*час	Разряд работ	Часовая тарифная ставка. $С_ч$ р/ч	Стоимость работ. р.
Слесарно -сборочные	1,52	6	160	243,2
Сварочные	2,6	6	240	624
Сверлильные	3,9	5	160	624
Всего				1491,2

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле:

$$З_{общ} = (З_т + З_д + З_н) \cdot (1+К_р/100), \quad (5.21)$$

где $З_т$ – основная тарифная заработная плата;

$З_д$ – компенсационные доплаты;

$З_н$ – стимулирующие выплаты – надбавки;

$К_р$ – районный коэффициент.

$З_т$ = 1491,2 р.

Компенсационные доплаты могут достигать 80% от $З_т$.

$З_д$ принимаем 0,3 от $З_т$.

$З_д$ = 0,3*1491,2 = 447,36 р.

Стимулирующие выплаты – надбавки не должны превышать 60% от $З_т$.

$З_н$ принимаем 0,3 от $З_т$.

$З_н$ = 0,3· 1491,2=447,36 р.

Районный коэффициент составляет 25%.

$З_{общ}$ = (1491,2+447,36+447,36)·1,25 = 2982,4 р.

Отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды (Ст. 235-241 НК РФ) определяются по формуле:

$$О_{сн} = (К_{осф} + Ктр) \cdot З_{общ}/100, \quad (5.22)$$

где $К_{осф}$ – отчисления в страховые внебюджетные фонды:

– при обычной системе налогообложения 30,4%;

– при специальном режиме налогообложения 27,1%.

Ктр – для предприятий автомобильного транспорта составляет 1,1%;

$К_р$ - районный коэффициент, $К_р$= 1,25.

$О_{сн}$ = (30,4 + 1,1) ·2982,4 /100 = 936,5 р.

$З_{пр}$ =7752+3308+2982,4+936,5= 14978,9 р.

Общепроизводственные расходы определяем в пределах от 20 до 80% от $З_{пр}$, что составляет:

$$Р_{оп} = 0,2 \cdot З_{пр}, \quad (5.23)$$

$Р_{оп}$ = 0,2 · 14978,9 = 2995,78 р.

Общехозяйственные расходы принимаем 20% от $З_{пр}$:

$Р_{ох}$ = 0,2 · 14978,9 = 2995,78 р.

$З_к$ = 2995,78 +2995,78 = 5991,56 р.

$С_к$ = 14978,9+5991,56 =20970,46 р.

Расчеты стоимости конструкторской разработки сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Стоимость конструкции

Наименование затрат	Обозначение	Стоимость, р.
Затраты на материалы	$С_м$	7752
Затраты на комплектующие детали	$С_{пи}$	3308
Заработная плата рабочим	$З_{общ}$	2982,4
Отчисления во внебюджетные фонды	$О_{сн}$	936,5
Общепроизводственные расходы	$Р_{оп}$	2995,78
Общехозяйственные расходы	$Р_{ох}$	2995,78
Итого стоимость конструкции	$С_к$	20970,46

Т.к. необходимо два подъёмника общая стоимость будет равна:
20970,46·2=41941 р.

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Техника безопасности при проведении шиномонтажных работ

При проведении шиномонтажных работ необходимо соблюдать инструкцию по охране труда разработанной на основании приказа Минтруда и соцзащиты РФ № 59н от 6 февраля 2018 г.

К самостоятельному проведению шиномонтажных работ, допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, а также прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, изучившие техническую документацию, инструкцию по эксплуатации применяемого оборудования, прошедшие обучение безопасным методам работы, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда, имеющие соответствующую группу по электробезопасности. а также прошедшие обучение правилам пожарной безопасности и проверку знаний правил пожарной безопасности в объеме должностных обязанностей, обучение методам оказания первой помощи пострадавшему при несчастных случаях.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, должен проходить:

— повторный инструктаж по охране труда на рабочем месте не реже 1 раза в 3 месяца;

— внеплановый инструктаж: при изменении технологического процесса или правил по охране труда, замене или модернизации производственного оборудования, приспособлений и инструмента, изменении условий и организации труда, при нарушениях инструкций по охране труда, перерывах в работе более чем на 60 календарных дней (для работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности – 30 календарных дней);

— периодический медицинский осмотр в соответствии с действующим законодательством РФ;

— очередную проверку знаний требований охраны труда не реже 1 раза в год.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, обязан:

— соблюдать Правила трудового распорядка;

— соблюдать требования настоящей инструкции, инструкции о мерах пожарной безопасности, инструкции по электробезопасности;

— соблюдать требования безопасной эксплуатации применяемого оборудования;

— использовать по назначению и бережно относиться к выданным средствам индивидуальной защиты.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, должен:

— уметь оказывать первую помощь пострадавшему при несчастном случае;

— знать местонахождение аптечки для оказания первой помощи и уметь оказывать первую помощь пострадавшему;

— знать местонахождение первичных средств пожаротушения и уметь их применять;

— выполнять только порученную работу и не передавать ее другим;

— во время работы быть внимательным, не отвлекаться и не отвлекать других, не допускать на рабочее место лиц, не имеющих отношения к работе;

— содержать рабочее место в чистоте и порядке.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, должен знать и соблюдать правила личной гигиены. Принимать пищу, курить, отдыхать только в специально отведенных для этого помещениях и местах. Пить воду только из специально предназначенных для этого установок.

При проведении шиномонтажных работ возможно воздействие на работников следующих опасных и вредных производственных факторов:

— движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, инструмента;

— падающие предметы (элементы оборудования, инструмента);

— острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования, инструмента;

— повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

— повышенная или пониженная температуры воздуха рабочей зоны;

— отсутствие или недостаточное естественное освещение;
— недостаточная освещенность рабочей зоны;

— физические перегрузки.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ), разработанными на основании Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Выдаваемые специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия или декларацию.

Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, а также с истекшим сроком годности к применению не допускаются.

Использовать спецодежду и другие СИЗ для других, нежели основная работа, целей запрещается.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, должен знать и соблюдать правила личной гигиены. Принимать пищу, курить, отдыхать только в специально отведенных для этого помещениях и местах. Пить воду только из специально предназначенных для этого установок.

Запрещается употребление спиртных напитков, появление на работе в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического или токсического опьянения.

Персонал, допущенный к проведению шиномонтажных работ, обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае или об ухудшении своего здоровья, а также обо всех замеченных неисправностях.

Требования охраны труда перед началом работы

Проверить исправность спецодежды, спецобуви и других СИЗ на отсутствие внешних повреждений, надеть исправные СИЗ, соответствующие выполняемой работе, застегнуться, не допуская свободно свисающих концов, обувь застегнуть либо зашнуровать, надеть головной убор.

Не закалывать спецодежду булавками, иголками, не держать в карманах острые и бьющиеся предметы.

Перед снятием колес транспортное средство должно быть вывешено с помощью подъемного механизма или на специальном подъемнике.

В случае использования подъемного механизма под неподнимаемые колеса необходимо подложить специальные упоры (башмаки), а под вывешенную часть транспортного средства – специальную подставку (козелок).

Операции по снятию, перемещению и постановке колес грузового транспортного средства (прицепа, полуприцепа) и автобуса должны быть механизированы.

Перед демонтажем шины с диска колеса воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Демонтаж шины должен выполняться на специальном стенде или с помощью съемного устройства.

Перед монтажом шины должна быть проверена исправность бортового и замочного кольца. Замочное кольцо должно входить в выемку обода всей внутренней поверхностью.

В случае обнаружения неправильного положения замочного кольца при накачке шины необходимо выпустить воздух из накачиваемой шины и исправить положение кольца.

Требования охраны труда во время работы

Подчиняться Правилам внутреннего трудового распорядка, иным документам, регламентирующим вопросы дисциплины труда, выполнять письменные и устные приказы (распоряжения) непосредственного руководителя.

Применять безопасные методы и приемы работы, соблюдать требования по охране труда.

Не поручать свою работу необученным и посторонним лицам.

Демонтаж и монтаж шин должны осуществляться на участке, оснащенном необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Монтаж и демонтаж шин в пути необходимо производить с применением монтажного инструмента.

Накачивание и подкачивание снятых с транспортного средства шин должны выполняться в специально отведенных для этой цели местах с использованием предохранительных устройств, препятствующих вылету колец.

Во время работы на стенде для демонтажа и монтажа шин редуктор должен быть закрыт кожухом.

Для осмотра внутренней поверхности шины необходимо применять спредер (расширитель).

Для изъятия из шины посторонних предметов следует использовать специальный инструмент (клещи).

Запрещается:

— выбивать диск кувалдой (молотком);

— монтировать шины на диски колес, не соответствующие размеру шин;

— во время накачивания шины сжатым воздухом с использованием компрессора ударять по замочному кольцу молотком или кувалдой;

— накачивать шину свыше установленной организацией-изготовителем нормы давления воздуха;

— применять при монтаже шин неисправные и заржавевшие замочные и бортовые кольца, ободы и диски колес;

— использовать отвертки, шило или нож для изъятия из шины посторонних предметов.

Требования охраны труда по окончании работы

Привести в порядок рабочее место, убрать инструменты в место хранения.

Сообщить непосредственному руководителю обо всех имевших место неполадках и принятых мерах по их устранению.

Снять и убрать специальную одежду в шкаф, вымыть руки и лицо с мылом, принять душ. Применять для мытья химические вещества запрещается.

6.2 Расчет освещения

Т. к. в шиномонтажном помещении отсутствуют окна произведём расчет искусственного освещения.

Для расчета освещения использован алгоритм и обозначения принятые в методической разработке [14] и рекомендации литературного источника [15].

Выбираем тип освещения общий. Лампы выбираем светодиодные лампы.

Определяем число ламп и высоту подвеса светильника – $H_п$ из условия равномерности освещения, используя отношение:

$$H_п / l = 1{,}4...1{,}8 м \quad (6.1)$$

где l – расстояние между лампами в ряду в м; $H_п$ – высота подвеса светильников при использовании ламп мощностью до 200 Вт принимается равной от 2,5…4м.

$$l = H_п / 1{,}4...1{,}8 = 3{,}6/1{,}8 = 2 м \quad (6.2)$$

Число ламп определяется по формуле

$$n = k \cdot m \quad (6.3)$$

$$k = \left(\frac{L_o}{\ell} - 1 \right), \quad (6.4)$$

$$m = \left(\frac{B_o}{\ell} - 1 \right), \quad (6.5)$$

где k – количество ламп по длине;

m– количество ламп по ширине;

L_o – длина помещения, м.

B_o – ширина помещения, м.

$$k = \left(\frac{7{,}4}{2} - 1 \right) = 3 \text{ шт},$$

$$m = \left(\frac{7{,}35}{2{,}5} - 1 \right) = 2 \text{ шт},$$

$$n = 3 \cdot 2 = 6 \text{ шт},$$

Определим световой поток одной лампы:

$$F_o = \frac{E_н \cdot S_П \cdot K_З}{n \cdot \eta}, \text{ лм}, \quad (6.6)$$

где $E_н$ – норма освещенности принимается по табл. 1;

$S_П$ – площадь пола, м^2; ($S_П$=43,5 м^2);

$K_З$ – коэффициент запаса, $K_З$ = 1,3 ÷1,5;

n – число ламп;

η – коэффициент использования светового потока, η = 0,2÷0,6.

$$F_o = \frac{200 \cdot 43{,}5 \cdot 1{,}4}{6 \cdot 0{,}6} = 3383 \text{ лм},$$

По полученному значению светового потока выбираем светодиодный светильник LP-ww-36 36Вт, и световым потоком 3600Лм, 4000К 170°.

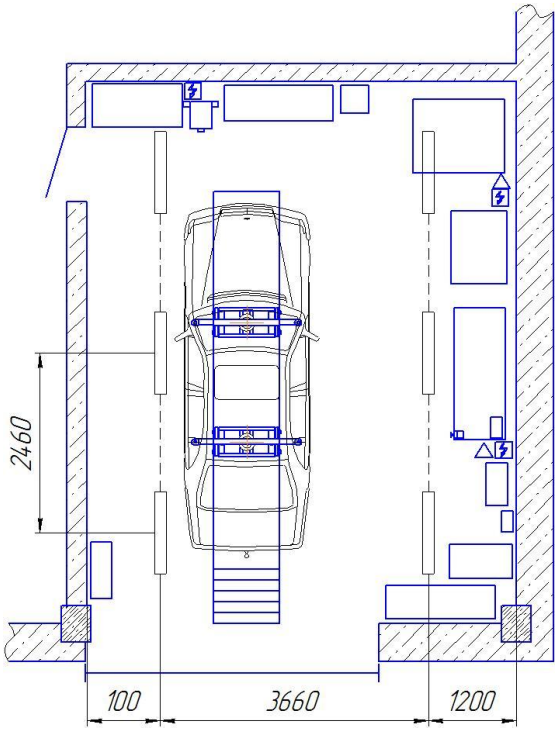


Рисунок 6.1 – Схема расположения светильников

6.3 Безопасность конструкторской разработки

Подъёмник будет использоваться для вывешивания легковых автомобилей до отрыва колёс над опорной поверхностью для обслуживания.

На рисунке 6.1 представлены опасные зоны данной конструкции при эксплуатации.

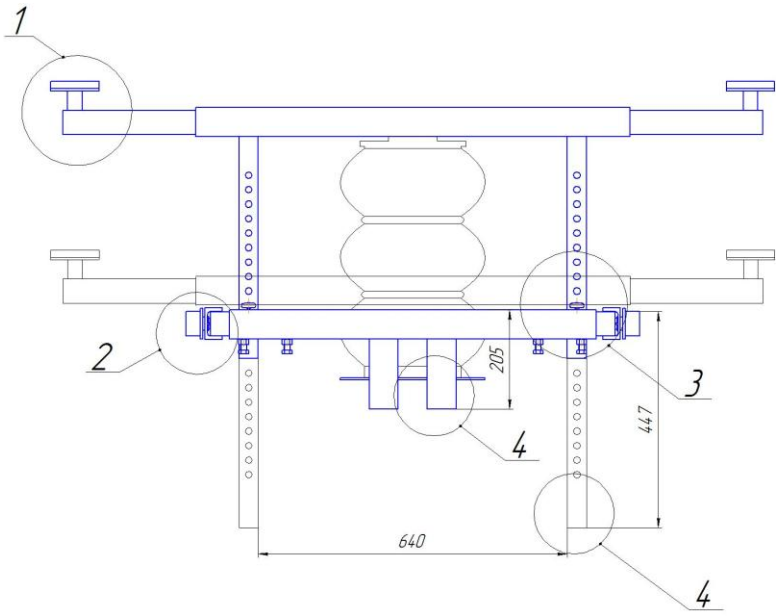


Рисунок 6.2 – Опасные зоны конструкции

Таблица 6.1 – Опасные зоны конструкции

№	Опасная зона	Опасность	Меры безопасности
1	Подъёмные лапы	Травмоопасность от выступающих частей	Предупреждающая окраска. В нерабочем состоянии подъёмные лапы максимально задвигаются вовнутрь.
2	Опорные ролики	Самопроизвольное перемещение подъёмника	Обеспечить фиксацию роликов магнитными упорами на рельсах.
3	Подъёмная рама	Самопроизвольное опускание подъёмной рамы	После поднятия автомобиля перекрыть краны пневмобаллонов и установить фиксаторы в стойки подъёмной
4	Выступающие части опоры пневмобаллона и направляющих	Травмоопсаность при работе в яме.	Быть внимательнее при работе в яме. Расстояние между направляющими составляет 640 мм, что позволяет слесарю беспрепятственно перемещаться по яме, и они имеют круглое сечение. При максимальном подъёме не выходят из корпуса рамы,в неработающем положении выступают вниз на 447 мм.

При работе с данным подъёмником необходимо соблюдать следующую технику безопасности:

1. Учитывать что максимальная грузоподъёмность на ось 1750 кг.

2. Убедиться в надёжности фиксации роликов магнитным упором.

3. Устанавливать подъёмные лапы под места предусмотренные на автомобиле.

4. По окончанию вывешивания автомобиля обязательно устанавливать фиксаторы в направляющие подъёмной рамы, и закрыть краны пневмобаллонов.

Требования настоящих инструкций по охране труда при шиномонтажных работах являются обязательными для работника. Невыполнение этих требований рассматривается как нарушение трудовой дисциплины и влечет ответственность согласно действующему законодательству РФ.

Выводы

Целью выпускной квалификационной работы являлось организация в условиях ООО «Успех» СТО Автодрайв шиномонтажного участка для легковых автомобилей.

Было выявлено, что в современных условиях развития автосервиса в России станция технического обслуживания нуждается в шиномонтажном участке. Отсутствие данного участка негативно сказывается на предоставлении полного комплекса услуг потребителю.

Для решения поставленной цели был произведен технологический расчет, согласно которого необходимо принять на участок одного автослесаря. Подобрано необходимое оборудование и рационально размещено на участке. Данный участок для рационализации использования пространства СТО считается универсальным т.к. имеется место для постановки автомобиля на осмотровую яму с подъёмниками и монтаж/демонтаж колёс с автомобиля проводится в помещении. В свободное время можно производить ТО и ремонт автомобиля, параллельно другой механик может заниматься шиномонтажными работами.

В качестве конструкторской разработки спроектирован и рассчитан канавный подъёмник-вывешиватель легкового автомобиля до отрыва колёс от опорной поверхности. Что позволяет производить монтаж/демонтаж колёс автомобиля одновременно. Необходимо два таких подъёмника, стоимость изготовления общая 42000 р.

В разделе БЖД описана техника безопасности проектируемого процесса, произведен расчет освещения для данного участка. Описаны опасные зоны конструкторской разработки техника безопасности при работе с ней.

Теперь на СТО Автодрайв будет производиться качественный шиномонтаж, на профессиональном современном оборудовании в хороших условиях, и новая услуга привлечёт дополнительных клиентов.

Список литературы

1. Безбородов И.А. Деловая стратегия и организация производственных процессов станций технического обслуживания автомобилей: учебное пособие / И.А. Безбородов - Новосибирск, Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т, 2004. -68 с.

2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО. / Г.М. Напольский. -М.: Транспорт, 1985. -213 с.

3. Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов 4-е изд., перераб. и дополн.. – М.: Наука, 2004. 535с.

4. Автомобили/ А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л.Насоновский, В.А. Чернышев. Под ред. А.В.Богатырева. – М.: Колос, 2001. – 496 с.: ил.

5. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М: Транспорт, 1981 – 222 с.

6. Расчет технологических показателей для проектирования производственных зон и участков автотранспортных предприятий: Метод. Рекомендации по выполнению практических заданий, курсового и дипломного проектирования / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т.; Сост. П.В. Привалов. – Новосибирск, 2004. - 52 с.

7. Привалов П.В. Организация автосервиса и технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей для населения / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т. – Новосибирск, 2003. - 216 с.

8. Сопротивление материалов: Справочные данные для прочностных расчетов/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост. А.А. Шибков, А.В. Баровко. – Новосибирск, 2005.-31 с.

9. Сопротивление материалов: учебное пособие для самостоятельной работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост. А.А. Шибков. – Новосибирск, 2005.-31 с.

10. Федосеев В.И. Сопротивление материалов: Учебник для втузов – 9-е изд., перераб. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит. 1986. –512 с.

11.Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – 4-е изд., перераб. И доп.– М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.: ил.

12. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: КолосС, 2003. – 240 с.: ил.