

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
КАФЕДРА «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

(подпись, инициалы, фамилия) Ю.В. Родионов

число

месяц

год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

Разработка мобильного шиномонтажного поста для сезонного обслуживания автомобилей

(наименование темы)

Автор выпускной квалификационной работы _____ С.Н. Детков
подпись инициалы, фамилия

Направление подготовки _____ 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
(наименование)

Обозначение 2069059-23.03.03-2017 _____ Группа ЭТМК-42

Руководитель работы _____ А.В. Лахно
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:
технологический раздел _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экология и БЖД _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

экономика _____ Р.Н Москвин
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

по графической части _____ А.В. Лахно
наименование раздела (подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ Ю.А. Захаров

Пенза 2017 г.

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе (ВКР) рассматривается проект мобильного шиномонтажного комплекса.

В процессе выполнения ВКР была проанализирована динамика парка автомобилей РФ и его рынка, изучен спрос и дана оценка потребности в шиномонтажных услугах.

Приведен расчет пропускной способности шиномонтажного участка предполагаемого сервиса-партнера в работе комплекса, определена его потребность в сезон высокого спроса на шиномонтажные работы.

В последующих разделах был приведен сравнительный анализ различных участников рынка шиномонтажных услуг, приведен проект шиномонтажного комплекса на базе автомобиля ГАЗель Бизнес. В конструкторской части приводятся обзор существующих аналогов шиномонтажного оборудования, а также выбор для внедрения оборудования методом экспертного опроса.

В технологической – описывается технология проведения рассматриваемых работ. На основе проведенных теоретических и экспериментальных работ, разработан технологический процесс проведения комплекса шиномонтажных работ, а также разработана технологическая карта.

В экологическом разделе рассматриваются вопросы охраны труда при выполнении шиномонтажных работ, выполняются технические задания (расчеты) по обеспечению требуемого уровня освещенности.

В завершающей части рассчитывается экономическая эффективность данного проекта, определяется срок его окупаемости.

В заключении сделаны выводы о целесообразности данного проекта.

ВВЕДЕНИЕ

Рост парка автомобилей индивидуального пользования ставит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно-технической базы для ТО, ремонта и хранения автомобилей; производство и маркетинг запасных частей; обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды; улучшение и расширение дорожной сети.

Одним из них является поддержание автомобильной техники в технически исправном состоянии. В этих условиях возрастает роль автообслуживающих предприятий, выполняющих различные услуги автовладельцам. На рынке автосервисных услуг присутствуют как крупные станции по выполнению ТО и ремонта, так и индивидуальные предприниматели, выполняющие некоторые отдельные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Эффективность деятельности в сфере автосервисных услуг в значительной степени зависит от уровня организационно-экономических, технических знаний и компетентности управленческого персонала (технического персонала, менеджеров, маркетологов, экономистов и др.).

В рыночных условиях они должны уметь определять потребности рынка услуг, в соответствии с которыми организовать процессы технического обслуживания и ремонта, создавать условия для высокопроизводительной работы.

Увеличению темпов роста объема автосервисных услуг в нашей стране на современном этапе ее развития способствует глобализация экономики, расширение участия России в международных экономических организациях.

В новых рыночных условиях совершенствование сервисных услуг, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей, внедрением новейших технологических процессов направленных на повышение качества,

надежности и эффективности работы автомобильного транспорта, имеет громадное первостепенное государственное значение.

Цель и задачи ВКР

Целью выпускной квалификационной работе является разработать технологический проект шиномонтажного комплекса на базе автомобиля ГАЗель Бизнес.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие поставленные задачи:

- проанализировать динамику парка автомобилей РФ и его рынка;
- изучить спрос и дать оценку потребности в шиномонтажных услугах структуры технического обслуживания и ремонта автомобильной техники;
- провести сравнительный анализ различных участников рынка шиномонтажных услуг,
- определить потребность в сезон высокого спроса на шиномонтажные работы.
- разработать мобильный шиномонтажный комплекс на базе автомобиля ГАЗель Бизнес.
- организовать технологический процесс на участке мобильного шиномонтажа и разработать технологическую карту.
- разработать мероприятия по безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- рассмотреть вопросы охраны труда при выполнении шиномонтажных работ,
- рассчитать технико-экономические показатели проекта;
- сформулировать выводы о целесообразности данного проекта.

ВВЕДЕНИЕ

Рост парка автомобилей индивидуального пользования ставит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие

производственно-технической базы для ТО, ремонта и хранения автомобилей; производство и маркетинг запасных частей; обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды; улучшение и расширение дорожной сети.

Одним из них является поддержание автомобильной техники в технически исправном состоянии. В этих условиях возрастает роль автообслуживающих предприятий, выполняющих различные услуги автовладельцам. На рынке автосервисных услуг присутствуют как крупные станции по выполнению ТО и ремонта, так и индивидуальные предприниматели, выполняющие некоторые отдельные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Эффективность деятельности в сфере автосервисных услуг в значительной степени зависит от уровня организационно-экономических, технических знаний и компетентности управленческого персонала (технического персонала, менеджеров, маркетологов, экономистов и др.).

В рыночных условиях они должны уметь определять потребности рынка услуг, в соответствии с которыми организовать процессы технического обслуживания и ремонта, создавать условия для высокопроизводительной работы.

Увеличению темпов роста объема автосервисных услуг в нашей стране на современном этапе ее развития способствует глобализация экономики, расширение участия России в международных экономических организациях.

В новых рыночных условиях совершенствование сервисных услуг, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей, внедрением новейших технологических процессов направленных на повышение качества, надежности и эффективности работы автомобильного транспорта, имеет громадное первостепенное государственное значение.

Цель и задачи ВКР

Целью выпускной квалификационной работе является разработать технологический проект шиномонтажного комплекса на базе автомобиля

ГАЗель Бизнес.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие поставленные задачи:

- проанализировать динамику парка автомобилей РФ и его рынка;
- изучить спрос и дать оценку потребности в шиномонтажных услугах структуры технического обслуживания и ремонта автомобильной техники;
- провести сравнительный анализ различных участников рынка шиномонтажных услуг,
- определить потребность в сезон высокого спроса на шиномонтажные работы.
- разработать мобильный шиномонтажный комплекс на базе автомобиля ГАЗель Бизнес.
- организовать технологический процесс на участке мобильного шиномонтажа и разработать технологическую карту.
- разработать мероприятия по безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- рассмотреть вопросы охраны труда при выполнении шиномонтажных работ,
- рассчитать технико-экономические показатели проекта;
- сформулировать выводы о целесообразности данного проекта.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Анализ автомобилизации страны

Рост автомобилизации страны и обеспеченности автомобилями населения достигла ставит ряд проблем. Одной из них является поддержание автомобильной техники в технически исправном состоянии. В этих условиях возрастает роль автообслуживающих предприятий, выполняющих различные услуги автовладельцам. На рынке автосервисных услуг присутствуют как крупные станции по выполнению ТО и ремонта, так и индивидуальные предприниматели, выполняющие некоторые отдельные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

За последние 10 лет, то есть по сравнению с 2007 годом, автопарк страны вырос более чем на 60 %. Активно растет количество легковых автомобилей.

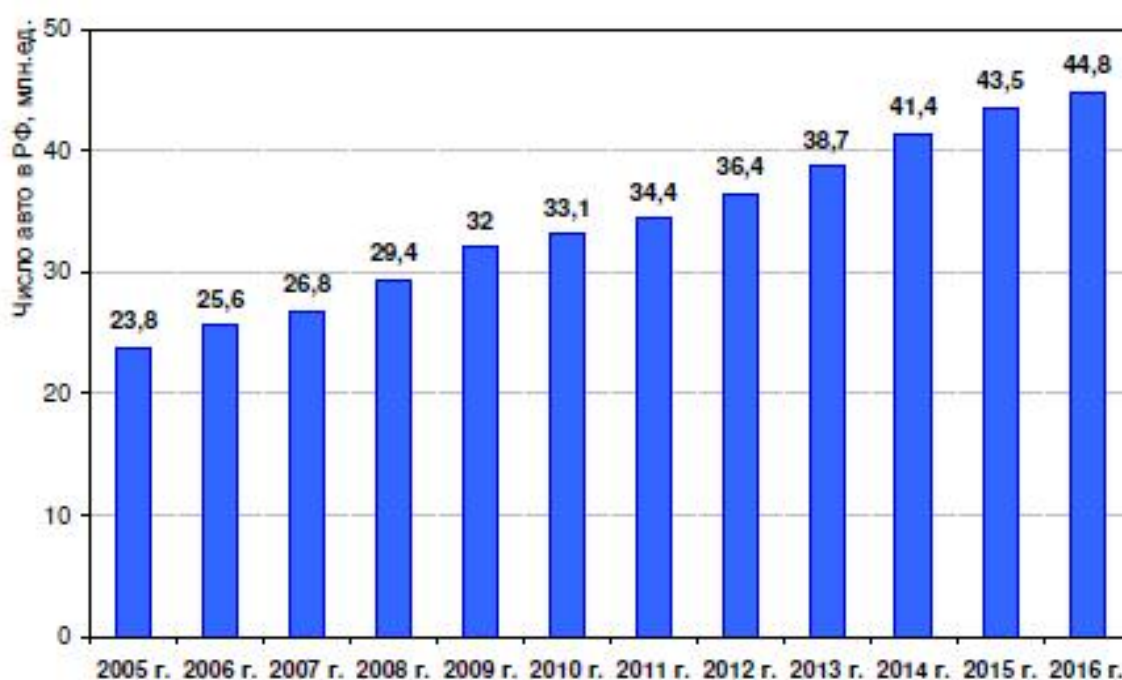


Рис.1.1 Размер парка легковых и легких коммерческих автомобилей в России

По состоянию на 01.01.2017 парк легких коммерческих автомобилей (LCV) в России насчитывает 3,95 млн единиц. В марочной структуре российского парка LCV лидером является продукция ВАЗ, которая занимает долю в 38,2%.

На втором месте находится другой отечественный производитель – УАЗ (17,6%). Таким образом, суммарная доля этих двух брендов составляет более половины (почти 56%) от всего парка LCV.

Всего на территории РФ по итогам 2016 года было зарегистрировано 40,85 млн. легковых автомобилей ГАЗ (13,79 млн. шт.), на долю которого приходится 33,8% от общего количества.

Вторым по численности и первым среди иномарок является японский производитель Toyota (3,54 млн. шт.), доля которого составляет 8,7%. На третьем месте с долей 4,6% располагается продукция другой японской компании – Nissan (1,89 млн. шт.).

С практически равными показателями замыкают пятерку лидеров корейский Hyundai (1,57 млн шт.) и американский Chevrolet (1,56 млн. шт.), доля каждого из которых равна 3,8%. В ТОП-10 российского парка также входят: Renault, Volkswagen, KIA, Ford и Mitsubishi.

Легковых автомобилей указанных брендов в нашей стране числится более 1 млн. экземпляров.

Самые большие автопарки - в Москве (почти 3,8 млн. шт.) и Московской области (более 2,5 млн. шт.), что составляет около 16% всего парка легковых автомобилей РФ.

Свыше 1,5 млн. единиц числится в Краснодарском крае (1,65 млн шт.) и Санкт-Петербурге (1,63 млн. шт.). Также более 1 млн. легковых автомобилей зарегистрировано в Ростовской (1,22 млн. шт.) и Свердловской областях (1,21 млн. шт.), Татарстане (1,18 млн. шт.), Башкортостане (1,12 млн. шт.) и Челябинской области (1,01 млн. шт.).

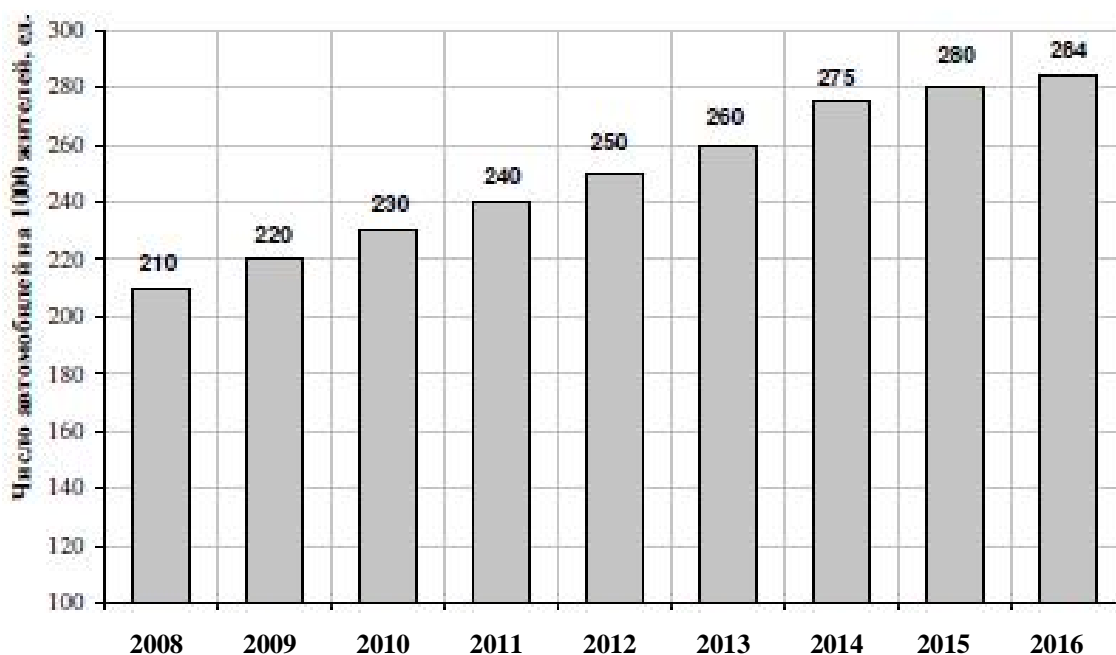


Рис.1.2 Обеспеченность населения РФ автомобилями

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», по состоянию на начало 2016 года на каждую тысячу россиян приходилось 284 легковых автомобиля. Это в два раза больше, чем в среднем по миру, но в то же время существенно уступает показателям развитых европейских стран. Автомобиль сейчас есть практически у каждой второй российской семьи, а у каждой шестой их два или больше. При этом распределение и населения, и автомобилей по стране неравномерное.

Самые высокие цифры обеспеченности фиксируются в Дальневосточном федеральном округе: здесь на каждую тысячу жителей приходится в среднем 316 автомобилей. На втором месте по обеспеченности - Центр и Северо-Запад России, где на каждую тысячу жителей насчитывается 306 и 305 автомобилей соответственно.

Далее следует Уральский (294 шт.) и Южный (284 шт.) федеральные округа. В Приволжском и Сибирском федеральных округах показатели чуть ниже - 273 и 265 автомобилей соответственно. А замыкает список Северо-Кавказский ФО, где обеспеченность на треть ниже (195 шт.), чем в среднем по России.

В европейской части страны самыми обеспеченными являются Московская, Калужская, Калининградская области и Карелия (свыше 330 шт.). А вот самыми низкими показателями обеспеченности отличаются Ингушетия (136 шт.), Чечня (127 шт.), ну и, конечно же, Чукотка, где на каждую 1000 человек насчитывается всего 85 автомобилей.

Российский рынок легковых и легких коммерческих автомобилей в 2016 г. продемонстрировал отрицательную динамику. Продажи новых легковых автомобилей иностранных и отечественных брендов, включая легкую коммерческую технику, по данным статистики, снова упали.

Падение продаж новых автомобилей в 2016 г., относительно 2015 г., во многом был обусловлен объективными макроэкономическими факторами, что в итоге привело к закономерному снижению спроса.

Наибольшее падение спроса наблюдалось в начале года и в мае, но потом продажи немного выравнивались.

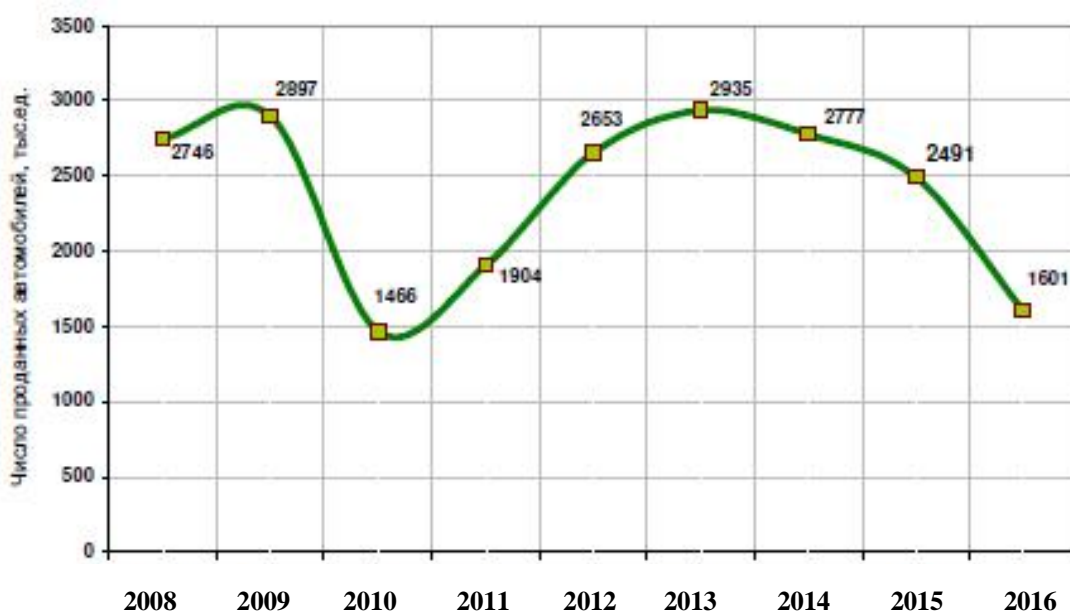


Рис.1.3 Продажи новых легковых и легких коммерческих автомобилей в РФ

Непредсказуемый рост курсов доллара и евро оказывали существенное влияние на рынок в течение всего года. Производители были вынуждены увеличивать цены. Параллельно с этим менялась и структура рынка. В 2016

году средняя цена нового легкового автомобиля в России превысила отметку в 1 миллион рублей.

В числе самых популярных машин в РФ оказались автомобили отечественного производителя ВАЗ, а также иномарки, сборка которых происходит в России. Цена таких автомобилей самая низкая в нашей стране, поэтому многие россияне выбирают именно такие авто, несмотря на то, что по качеству некоторые из них значительно уступают иностранным автомобилям.

Рассмотрим ТОП-20 наиболее популярных марок автомобилей в России в 2016 году.

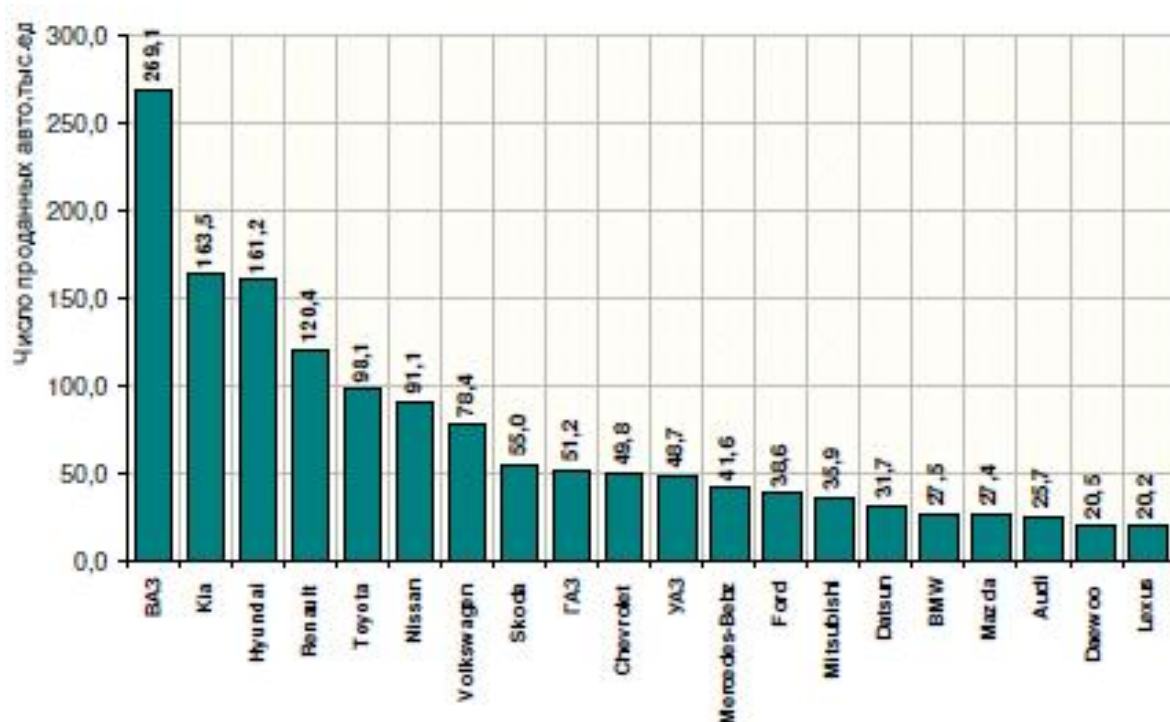


Рис.1.4 ТОП-20 продаж автомобилей в России

Стоит отметить, что за 2016 год более половины всей выручки на российском рынке собрала первая десятка брендов.

Из отечественных производителей в ТОП-10 оказались ВАЗ и ГАЗ. ВАЗ по объему выручки занимает четвертое место, потеряв по этому показателю более четверти (31%) по сравнению с 2015 годом.

Подводя некоторые итоги можно говорить о следующем – во-первых число продаваемых автомобилей уменьшилось в последние три года, а во вторых, не смотря на снижение продаж автомобилей общий размер автопарка неуклонно растет.

Данная ситуация влечет за собой увеличение потребности в обслуживающих предприятиях, предоставляющих услуги по ТО ремонту, как крупных и комплексных, так и малых, специализирующихся на одной или нескольких видах работ.

Одними из самых востребованных являются шиномонтажные работы, что во многом определяется не только определенным ресурсом шин, но и климатическими условиями в нашей стране.

1.2 Техничко-экономическое обоснование темы проекта

Рынок автосервисных услуг в стране с каждым годом расширяется, что объясняется следующими причинами. Во-первых, в последние годы наблюдается ярко выраженная тенденция увеличения численности автопарка в личном пользовании, главным образом, легкового. Причем с каждым годом в автопарке растет доля численности иномарок. Во-вторых, расширение масштабов малого бизнеса в сфере автотранспортных услуг сопровождающееся увеличением численности небольших предприятий и индивидуальных предпринимателей.

Рынок технического обслуживания автомобилей в России четко структурирован по вертикали и имеет три уровня:

1. Авторизированные (дилерские) центры;
2. Независимые центры (одиночные и сетевые);
3. Индивидуальные мастерские.

В России авторизованные сервисы занимают небольшую долю рынка, остальное приходится на долю частных автомастерских. В

Европе доля авторизованных тех центров достигает 80%.

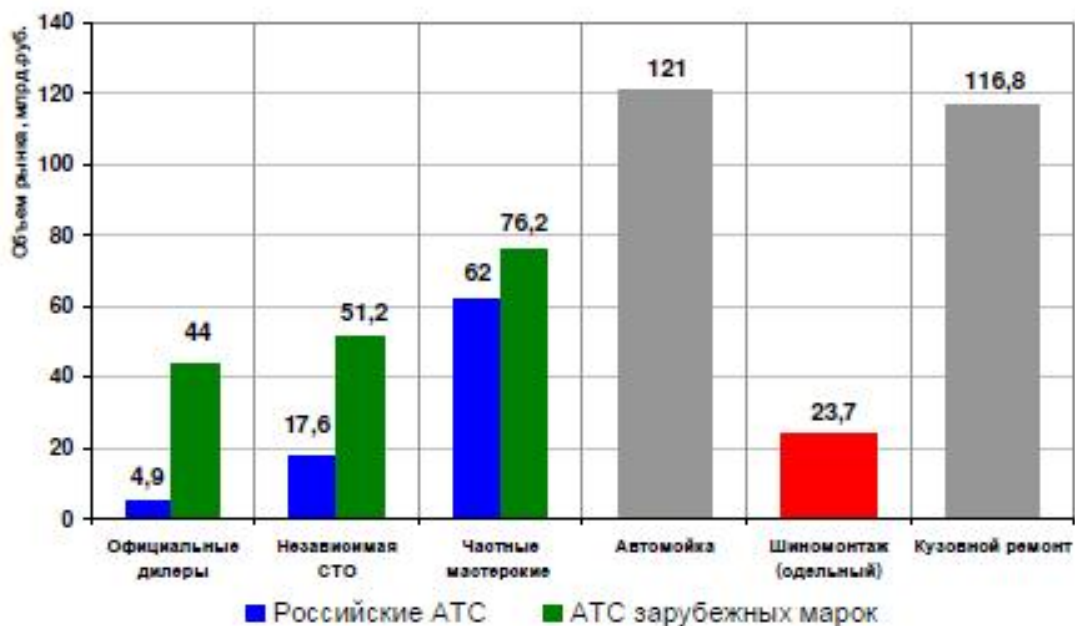


Рис.1.5 Объем рынка услуг по ТО и ТР в РФ

В результате проведенного аналитическим агентством «АВТОСТАТ» маркетингового исследования «Рынок автосервиса в России», была рассчитана ёмкость рынка автосервисных услуг по легковым автомобилям в 2016 году.

По 68 наиболее крупным регионам РФ, в которых числится более 96% парка легковых автомобилей, ёмкость рынка составила 517,4 млрд. рублей. В эту сумму вошли годовые объемы реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту официальными дилерами (48,9 млрд. рублей) и независимыми СТО (68,8 млрд. рублей), но без учета реализации запасных частей и расходных материалов. Также был рассчитан потенциал рынка (138,2 млрд. рублей), под которым подразумеваются работы по ремонту и обслуживанию автомобилей (производимые лично автовладельцами или механиками-частниками) в денежном выражении.

Кроме того, нами были рассчитаны и объемы таких услуг, как автомойка (121 млрд. рублей), шиномонтаж (23,7 млрд. рублей) и кузовной ремонт (116,8 млрд. рублей).

Шиномонтажные работы весьма востребованы в нашей стране и число шиномонтажных пунктов постоянно растет. Особенно это относится к

крупным городам, таким, как Москва, Санкт-Петербург, Самара и т.д. Но, не смотря на увеличение их числа, до сих пор наблюдается нехватка пунктов предоставления данных услуг. Вполне естественно, что по абсолютному количеству шиномонтажных мастерских Московский регион лидирует, однако по концентрации пунктов шиномонтажных услуг на душу населения столица отстает от многих городов. Однако, не смотря на увеличение численности шиномонтажных пунктов, все еще наблюдается их нехватка. Это все говорит о потребности в создании новых пунктов шиномонтажных услуг.

Необходимость замены шин возникает, как правило, при замене шин на подходящие по условиям эксплуатации (т.е. летний и зимний сезоны), при замене изношенных шин на новые, а также при их ремонте.

При прогнозировании доходов услуг шиномонтажа, необходимо учитывать сезонность данного вида работ.

Как показывает анализ, резкий рост спроса на услуги наблюдается дважды в год в периоды кардинальной смены погодных условий. Пиковые периоды варьируются от года к году в рамках двух осенних и двух весенних месяцев. В остальные месяцы спрос относительно небольшой и связан со сменой изношенных шин. Представим сезонность шиномонтажных работ в виде графика загруженности по месяцам года.

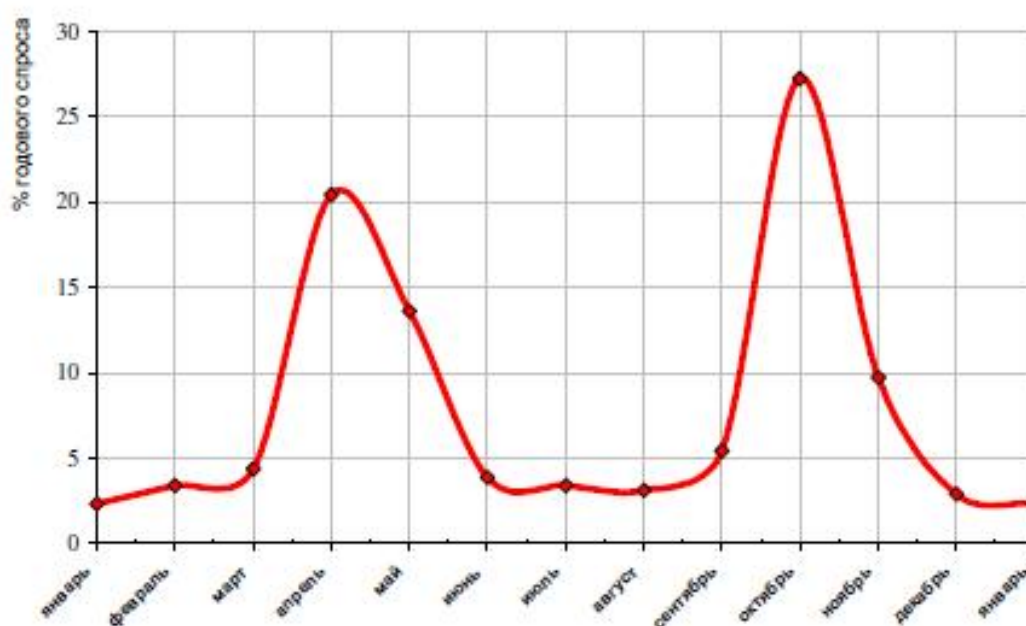


Рис.1.6 Сезонность спроса на шиномонтажные услуги

Расценки на шиномонтаж можно назвать устоявшимися. Стоимость услуги зависит от размера колесного диска, материала, из которого изготовлен диск (работа с легкосплавными дисками, как правило, несколько дороже), профиля шин, а также статуса и оснащённости автоцентра. С появлением интернет-технологий и доступности смартфонов для больших масс населения изменения претерпевает и шиномонтажный бизнес. В частности, для удобства, автовладельцы все чаще используют услугу мобильного шиномонтажа.

Мобильный шиномонтаж - шиномонтажный комплекс на базе транспортного средства. Как правило - это фургоны и цельнометаллические автомобили попадающие под категорию легких коммерческих.

Успешность работы данного вида услуг подтверждается не только активным ростом спроса, особенно в крупных городах, но и развитостью данного направления в европейских странах, где число мобильных шиномонтажных пунктов достигло приемлемого уровня.

Не маловажным аспектом работы шиномонтажного пункта является его место расположение, а также наличие и качество рекламы. Для стационарного шиномонтажного пункта, размещённого вдоль трассы, главным способом привлечения клиентов является POS- реклама (наружная реклама), то есть реклама в местах продажи. Владельцами бизнеса изготавливаются переносные штендеры, указатели, вывески с информацией о месте нахождения пункта и расценках. Нередко используется и щитовая реклама. Что же касается мобильных пунктов шиномонтажа, то для них важной является позиция в поиске по запросу «Шиномонтаж». Любой автолюбитель, попавший в затруднительное положение из-за проколов или повреждений шин, набравший в поисковой строке слово «шиномонтаж», должен попасть в первую десятку (а ещё лучше пятёрку) местных сервисов мобильного шиномонтажа.

Для тех клиентов, которые уже воспользовались мобильным сервисом и остались довольны скоростью, ценами и качеством услуг, предназначается способ закрепления знакомства путём передачи заказчику специально отпечатанных визиток с названием фирмы и контактными телефонами. Эта мера способствует повторным заказам и появлению контингента постоянных клиентов.

В качестве внешнего информирования и бесплатной рекламы на бортах мобильных шиномонтажных пунктов также размещаются телефоны, логотип и доменное имя сайта владельца бизнеса.

Цены на услуги мобильного шиномонтажа практически равны ценам на индивидуальных мастерских, но помимо стоимости услуг клиент, как правило, дополнительно оплачивает выезд. При условии высокого качества работ и должной рекламе, спрос на услуги данного комплекса не вызывает сомнений.

Вывод

С увеличением числа автомобилистов и автомобилей, находящихся в постоянной эксплуатации, нарастает количество обращений в специальные шиномонтажные пункты, а также ремонта проколов и повреждений. Опережающими темпами нарастает численность водителей, которые весьма неохотно меняют колеса самостоятельно при их повреждении. Растёт спрос на мобильные услуги по монтажу-демонтажу шин, их ремонту и балансировке.

Поэтому предлагается проект специализированного мобильного шиномонтажного комплекса, который будет призван улучшить общую ситуацию на рынке шиномонтажных услуг. Для увеличения рентабельности данного мобильного комплекса, предлагается в сезон высокого спрос на шиномонтажные работы, использовать данный мобильный комплекс в качестве стационарного пункта.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Структура технологического расчета

Задачей технологического расчета является определение необходимых данных (численности рабочих постов, автомобиле-мест, площадей и др.) для разработки объемно-планировочного решения СТО и организации технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей.

Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, поставленных в задании на проектирование СТО. В данном случае структура технологического расчета включает следующие подразделы:

- расчет годовых объемов работ;
- распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения;
- расчет численности рабочих;
- расчет числа постов;
- расчет автомобиле-мест ожидания и хранения;
- определение общего количества постов и автомобиле-мест проектируемой СТО;
- определение состава и площадей помещений;
- расчет площади территории;
- определение потребности в технологическом оборудовании.

Исходными данными для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам - $N_{сто}$;
- количество автомобиле-заездов на станцию одно автомобиля в год - d ;
- среднегодовой пробег автомобиля - L ;
- число рабочих дней в году станции - $D_{раб}$;
- продолжительность смены - $T_{см}$;
- число смен - C .

При обосновании мощности и размеров СТО необходимо учитывать насыщенность населения автомобилями, местоположение действующих СТО и других автообслуживающих предприятий (мастерских), возможность приближения СТО к местам наибольшей концентрации легковых автомобилей, дорожные и климатические условия района, продолжительность сезона эксплуатации и другие факторы.

2.2 Расчет годового объема работ транспортного цеха

Годовой объем работ станции обслуживания включает ТО, ТР. Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах):

$$T_{ТО - ТР} = \frac{N_{сто} * L_r * t}{1000}, \quad (2.1)$$

где $N_{сто}$ - число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;

L_r - среднегодовой пробег автомобиля, км;

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

$$T_{ТО - ТР} = \frac{5110 * 2500 * 2,3}{1000} = 29382,5(\text{чел} - \text{ч}).$$

В соответствии с ОНТП, удельная трудоемкость ТО и ТР, выполняемых на городских СТО, установлена в зависимости от класса автомобилей. Указанная трудоемкость может быть скорректирована при соответствующем обосновании.

Нормативная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от размера СТО (числа рабочих постов) и климатического района.

Значение коэффициента корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов (в данном случае у нас 4 поста) составляет 1,00.

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района принимаются по таблице. При известном числе заездов на СТО по видам работ используются разовые трудоемкости, которые корректировке не подлежат.

Таблица 2.1 - Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО (по ОНТП-01-91)

Тип СТО и подвижного состава.	Удельная трудоемкость ТО и ТР* чел.ч/1000 км.	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел. ч				
		ТО и ТР	Шино-монтаж	Мелкий ремонт	Электроника	Диагностика
Городские СТО легковых а/м:						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО:						
легковых а/м всех классов	-	2,0	0,20	0,20	-	3,5
автобусов и грузовых а/м независимо от класса и грузоподъемности	-	2,8	0,25	0,30	-	3,5

Таблица 2.2 - Коэффициент β, учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава

Климатический район	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственная складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухой,	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Умеренно холодный	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодный	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Очень холодный	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10

Годовой объем по диагностике автомобилей (чел.-ч):

$$T_{пк} = N_d * t_{пк}, \quad (2.2)$$

где: N_d - число заездов автомобилей в год на диагностику;

$t_{пк}$ - разовая трудоемкость одного заезда на диагностику. Частота проведения работ по диагностике составляет 1 год, т.е. 0,5...1,0 заезда в год.

$$N_d = (0,5 \dots 1,0) N_{\text{сто}}, \quad (2.3)$$

$$N_d = 0,7 * 5110 = 3577,$$

Тогда: $T_{\text{пк}} = 3577 * 1 = 3577 (\text{чел.} - \text{ч}).$

Результаты расчета годовых объемов работ сводятся в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Годовые объемы работ, чел.-ч.

Марка автомобиля	Виды воздействий		Общий годовой объем работ, Т
	Т _{ТО-ТР}	Т _д	
ВАЗ	29382,5	3577	32959,5

2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях авто-сервиса производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Отдельные производственные помещения (с рабочими постами) предусмотрены для выполнения кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п., предусматривается в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований.

На СТО организован отдельный производственный участок по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.). Для разработки такого участка указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

Для СТО число рабочих постов можно определить из следующего выражения:

$$X = \frac{T * \varphi * K_n}{D_{\text{раб}} * T_{\text{см}} * C * P_n * \eta_n}, \quad (2.4)$$

где: T - общий годовой объем работ СТО, чел.-ч;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi = 2,00 \dots 2,15$. Больше значение коэффициента принимается для станций с меньшим количеством рабочих постов);

K_n - доля постовых работ в общем объеме ($K_n = (0,7 \dots 0,85)$);

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

P_n - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_n = 0,9 \dots 1,1$);

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_n = 0,9$).

$$X = \frac{32959,5 * 2,1 * 0,8}{348 * 12 * 2 * 2 * 0,9} = 4,1.$$

Необходимо произвести распределение годового объема работ ТО и ТР станции технического обслуживания по видам и месту выполнения.

Таблица 2.4 - Примерное распределение объема работы по видам и месту их выполнения на городской СТО,
% (по ОНТП-01-91)

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов	Распределение объема работ по месту их выполнения	
	От 6 до 10	на рабочих постах	на производственных участках
ТО в полном объеме	25	100	-
Смазочные	4	100	-
Регулировочные по установке углов передних колес	5	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	100	-
Электротехнические	5	80	20
По приборам системы питания	5	70	30
Шиномонтажные	5	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	50	50
Слесарно-механические	8	-	100

2.4 Расчет числа производственных рабочих

Расчет потребности производственных рабочих основывается на планируемом годовом объеме работ по техническому обслуживанию и техническому ремонту и на нормативном годовом фонде времени рабочего в соответствии с его специальностью.

При расчете различают технологически необходимое (явочное) и штатное количество производственных рабочих.

Таблица 2.5 - Годовой фонд времени ремонтных рабочих

Профессия рабочих	Годовой фонд времени, ч.		Коэффициент штатности
	Штатного рабочего, Фш	Явочного рабочего, Фм	
Слесари, агрегатчики, мотористы, станочники, электрики, шиномонтажники, кузовщики, жестянщики, столяры, мойщики	1770	2020	0,876
Карбюраторщики, регулировщики топливной аппаратуры, вулканизаторщики, маляры, термисты, медники, аккумуляторщики, сварщики, маляры	1560	1780	

Технологически необходимое количество рабочих для выполнения работ на постах, в цехах и

участках рассчитывается по формуле:

$$P_T = \frac{T_G}{\Phi_M}, \quad (2.5)$$

где: T_G - годовой объем работ по зоне, цеху, участку, чел-ч;

Φ_M - годовой фонд времени рабочего места, ч.

Штатное количество производственных рабочих:

$$P_{ш} = \frac{T_G}{\Phi_P}, \quad (2.6)$$

где: Φ_P - годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Годовой фонд времени штатного рабочего меньше фонда времени технологически необходимого рабочего за счет предоставления отпусков и невыходов по уважительным причинам.

Таблица 2.6. - Годовой фонд времени ремонтных рабочих

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	P _T		P _ш	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
ТО - ТР	29382.5	14.5	14	16.5	16
Диагностика	3577	2.5	3	2.9	3
ИТОГО	32959,5		17		19

В тех случаях, когда расчетное количество по какому-либо виду работ выражается дробным числом, оно указывает на возможность совмещения профессии по технологическим признакам. Так, например, можно совмещать в производственных цехах работы теплового комплекса - медницкие, кузнечно-рессорные, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса - столярные, арматурно-кузовные и т.д. Принятая итоговая численность рабочих устанавливается в пределах округления расчетного значения до целого числа.

2.5 Расчет числа вспомогательных рабочих

Объем вспомогательных работ СТО составляет 20-30 % общего годового объема работ по ТО и ТР. В состав вспомогательных работ входят работы.

Часть работ может выполняться на соответствующих производственных участках. При определении годового объема работ данного участка следует учитывать трудоемкость выполняемых на нем вышеуказанных работ, примерное распределение которых по видам составляет (в процентах - всего 100%):

Электротехнические.....	25
Жестяницкие.....	4
Механические.....	10
Медницкие.....	1
Слесарные.....	16
Трубопроводные (слесарные).....	22
Кузнечные.....	2
Сварочные.....	4
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие.....	16

Таблица 2.8 - Распределение вспомогательных работ СТО, %

Вид работы	Значение
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Обслуживание компрессорного оборудования	10
Итого:	55

Результаты распределения вспомогательных работ сводятся в таблицу.

Таблица 2.7 - Результаты расчета численности производственных рабочих

Вид работ	Объем работ ТО и ТР выполняемый		Численность производственных рабочих							
	на постах	на участка х	на рабочих постах				на производственных участках			
			Рт		Рш		Рт		Рш	
	чел.-ч	чел.-ч	рас ч	при н	рас ч	при н	рас ч	при н	рас ч	при н
ТО, смазочные	8520.9	-	4.2	4	4.8	5	-	-	-	-
Регулировочные по установке углов передних колес	1469.1	-	0.7	1	0.83	1	-	-	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	1469.1	-	0.7	-	0.83	-	-	-	-	-
Электротех- нические	1821.7	455.4	1.02	1	1.16	1	0.25	-	0.29	
По приборам системы питания	1028.4	440.7	0.58	1	0.66	1	0.25	-	0.28	-
Шиномонтажные	440.7	1028.4	0.22	-	0.25	-	0.51	-	0.58	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1824.7	1824.7	0.9	1	1.03	1	0.9	1	1.03	1
Кузовные и арматурные	2470.3	827.5	1.2	1	1.4	1	0.4	1	0.46	1
Окрасочные	2938.3	-	1.6	2	1.9	2	-	-	-	-
Слесарно- механические	-	3190.9	-	-	-	-	1.57	1	1.8	2
Итого				11		12		3		4

2.6 Расчет числа постов

Соответствие возможностей станции потребностям в обслуживании и ремонте автомобилей определяется их производственной мощностью и пропускной способностью. Производственная мощность

станции оценивается количеством рабочих постов.

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты - это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов:

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.7)$$

где T_n - годовой объем постовых работ, чел-ч.

Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приводятся в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч	Число рабочих постов	
		расчетное	принятое
ТО, смазочные	8520.9	2.3	2
Ремонт и регулировка тормозов	1469.1	0.4	-
Электротехнические	1821.7	0.51	1
По приборам системы питания	1028.4	0.28	1
Шиномонтажные	440.7	0.12	-
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1824.7	0.51	1
ИТОГО			8

В результате анализа данных табл. 2.5, 2.7 и 2.9 может быть установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту или ТО и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

Приемку и выдачу автомобилей при незначительном расчетном значении (менее 0,5) целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25...0,50.

2.7 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Автомобиле-места ожидания - это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на

посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{com} = \frac{N_c * T_{np}}{T_B}, \quad (2.8)$$

$$X_{com} = \frac{12 * 4}{4} = 8,$$

где N_c - суточное число заездов;

T_{np} - среднее время пребывания автомобиля на станции после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{np} \approx 4$ ч.;

T_B - продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.,

$$X_{tot}=8.$$

Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

Таблица 2.11 - Распределение постов и автомобиле-мест ожидания по производственным участкам типовых проектов СТОА

Производственный участок	Число рабочих постов СТО	
	Рабочие посты	Автомобиле-места ожидания
Диагностика	1	3
Электротехнический	1	2
Шиномонтажный	1	1
Регулировка тормозов, ремонт узлов, систем и агрегатов, приборов систем питания	1	2
Итого	4	8

2.8 Определение состава и площадей помещений

Площади СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские помещения;
- технические (трансформаторная, насосная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт и др.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, душевые, туалеты и т.д.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Состав и площади помещений определяются размером (мощностью) станции и видами выполняемых работ. Ориентировочно, площади производственных помещений могут быть рассчитаны по удельной площади, которая с учетом проездов принимается 40...50 м² на один рабочий пост.

Площадь зоны ТО и ТР зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоточными,

тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудования и ширины проезда в зонах.

Нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и Р установлены строительными нормами и правилами в зависимости от габаритных размеров автомобилей (таблицы 2.12, 2.13).

Таблица 2.12 - Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2,1
II	Свыше 6 до 8	Свыше 2,1 до 2,5
III	" 8 " 12	"2,5 "2,8
IV	Свыше 12	Свыше 2,8

Определение площадей СТОА производится обычно в два этапа:

- укрупненный расчет площадей по удельным показателям, т.е. по удельной площади на единицу оборудования или по удельной площади на одного работающего рабочего;

- уточнение расчетной площади по фактической расстановке технологического оборудования с учетом проходов, проездов и т.п. Выбор удельных показателей для укрупненного расчета зависит от назначения помещения.

* Расстояния между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностирования принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов.

** При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6 м.

Производственная площадь, занимаемая рабочими постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом:

$$F = K_{л} * f_{a} * X, \quad (2.9)$$

где $K_{л}$ - коэффициент плотности расстановки постов;

f_{a} - площадь, занимаемая автомобилями в плане (по габаритным размерам), м²;

X - число постов.

$$F = 7 * 8,64 * 4 = 241,9$$

Коэффициент $K_{л}$ представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение $K_{л}$ зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{л}$ - 6...7, при двухсторонней расстановке постов $K_{л} = 4... 5$.

Для наибольшей группы автомобилей (ВАЗ, АЗЛК, ИЖ) при проектировании СТОА принимаются эталонные габаритные размеры автомобиля 4,1x1,7x1,5 м при радиусе поворота R= 5,5 м.

Таблица 2.14 - Зона безопасности (габариты приближения) при движении и маневрировании автомобилей в зонах ТО и ТР и стоянки

№ п/п	Наименование нормируемых расстояний	Длина автомобиля, м
		До 6 м
1	До соседних автомобилей, оборудования и элементов здания	0,3
2	До автомобилей или конструкций на другой стороне проезда	0,8

2.9 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков рассчитываются по площади помещения, занимаемой оборудованием в плане, и коэффициенту плотности его расстановки, т.е.

$$F_y = K_{пл} * f_{об}, \quad (2.10)$$

где $K_{пл}$ - коэффициент плотности оборудования;

$f_{об}$ - площадь, занимаемая оборудованием в плане, м.

Таблица 2.15

№ п/п	Производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности
1	Слесарно-механический, электротехнический, ремонта приборов системы питания.	3...4
2	Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5...4,5
3	Зона ТО и ТР	4...5
4	Диагностический	4,5...5,5
5	Складские помещения	2,5

Рассчитанная величина площади уточняется по фактической расстановке оборудования в плане.

Все результаты расчетов площадей и уточнения по расстановке оборудования представлены в сводной таблице площадей производственных помещений (таблица 2.16).

Таблица 2.16 - Сводная таблица площадей производственных помещений

Наименование	Кол-во	Площадь, м	
		Расчетное	Принятое по планировке
Шиномонтажный	1	22	24
Слесарно-механический, ремонта приборов системы питания, агрегатный, регулировка тормозов, ТО и ТР	1	46	48
Электротехнический	1	40,95	44
Малярный, кузовной	1	18,5	24

2.10 Расчет площадей складов и стоянок

Для СТО площади складских помещений: для шин - 6м², лакокрасочных материалов и химикатов - 4м², смазочных материалов - 5м², кислорода и пропана - 4м². Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с авто-мобиля на период обслуживания, принимается равной 12.8 м². Площадь тех-нических помещений может быть принята 22,1 м², а складских 31м².

2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании

Определение потребности в технологическом оборудовании заключается в выборе необходимого технологического оборудования, оргоснастки (верстаки, стеллажи и т.д.) и установлении его количества.

Таблица 2.17 - Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Марка, модель	Краткая характеристика оборудования
Ванна для мойки деталей керосином		(400x700x950)
Вискозиметр	В 34	Настольный. ГОСТ 9070-59
Компрессометр	К52	Для проверки компрессии в цилиндрах Обнаружение потерь мощности до 10%. Пределы измерения давления 0-16 кгс/см, 65x165x360 мм, 0,9 кг
Пневмотестер для проверки цилиндропорш-невой группы и клапанов карбюраторных и дизельных двигателей	К272М	Заменяет дизельный компрессометр. Давление воздуха питания 2,5 - 8 кгс/см, рабочее давление 1,6 кгс/см, расход воздуха 1,6 м ³ /час, 220x315x90 мм (в упаковке); 2,4 кг
Прибор для контроля	К524	Механический, градусная шкала.
Суммарного люфта рулевого управления автомобилей		Диаметр рулевого колеса 360-500 мм, диапазон измерений люфта 0-30', время измерения 3 мин, 350x135x160 мм, 0,7кг
Прибор для проверки переднего моста автомобиля	Т1	Ручной, с измерительным индикатором часового типа; 280x180x50
Домкрат гаражный гидравлический	П310	Грузоподъемность 2500 кг; 2030x280x755
Монорельсы		Грузоподъемность 0,5 т, 1,0 т

Продолжение табл. 2.17

Подъемник	П-180Е	Двухстоечный, платформенный с углублениями для поворотных дисков. По заказу комплектуется стендом развал - схождение. Грузоподъемность 3,2 т, высота подъема 1500 мм, 200-1800 мм (между платформами), 500 мм (платформа), 380 В, 3 квт, 4700x3120x1840 мм (4100x715x1312 мм в упаковке), ИЗО кг
Подъемник	ПЛД-2	Для легковых автомобилей, мини грузовиков грузоподъемностью 3.5 т. Высота подъема 1800 мм, 2x1,5 квт, 3140x1500x2570 мм, 1297 кг
Набор инструментов и приспособлений для ремонта двигателя	ИЗО5РМ	Переносной. Содержит 18 ручных инструментов
Генератор ацетиленовый	АНВ-1,25-72	Производительность 1,25 м ³ /ч; наибольшее давление 0,1 кгс/см ² ; 446x1330
Полуавтомат	МИГ 171	Для сварки стальных конструкций толщиной 0,6 - 6 мм в защитной среде углекислого газа. Передвижной, сварка постоянным током. Сварочный ток 30-160 А, диаметр сварочной проволоки 0,8-1,2 мм, вместимость

		катушки 4 кг, 220 В, 6 квт, 400x250x525 мм, 35 кг
Преобразователь для ручной электродуговой	псо-300	Нормальный сварочный ток 300 А: рабочее напряжение 380 В
Сварки постоянным током		
Трансформатор сварной для ручной и автоматической дуговой сварки, резки и наплавки	стш-500	Первичное напряжение питаю щей сети 220-380 В; нормальный сварочный ток 500 А, КПД 0,9; 670x666x753
Редуктор ацетиленовый	ДАД-1-65	Максимальное давление газа на входе 30 кгс/см ² , рабочее давление 0,1-1,2 кгс/см ² ; 265x180x225
Дрель для притирки клапанов	2213	Ручная, с пневматическим роторным двигателем. Диаметр притираемых клапанов 20... 100 мм
Дрель электрическая	С 480	Диаметр 15 мм

Продолжение табл. 2.17

Ключи торцовые	2336М	10 предметов; 10-24
Комплект инструмента автомеханика	И133	20 инструментов; размер сумки 640x110
Комплект ключей гаечных с открытыми зевами двусторонних	И105М-1	8 предметов; 6x8 - 27x30
Комплект ключей гаечных специальных автомобильных	И106 1	6 предметов; 7x8 - 22x24
Комплект ключей: динамометрических тарировочных	К468	3 предмета; максимальный крутящий момент 15 кгс/м
Настольный сверлильный станок для отверстий до 13 мм	Р 175	Выбор частоты вращения шпинделя перестановкой ремня на шкивах: 550, 750, 1400, 2500, 3750 об/мин. Мощность двигателя 0,75 квт; 380 В, 710x390x980 мм, 115 кг
Пресс гидравлический	Р324	Переносной. Максимальное усилие на плунжере гидроцилиндра 100 кН. Масса 53 кг
Станок точильный двусторонний	332Б	Диаметр круга 300 мм; 480x760x1100
Колонка маслоразда-точная	367М4	Стационарная с ручным управлением и электрическим приводом .Производительность 4-10 л/мин.(350x325x1200)
Солидолонагнетатель стационарный	С317	Переносной, портативный; давление, развиваемое нагнетателем, 138-184 кг-с/см ² ; 206x325x42; 410x217x205
Комплект инструмента для регулировщика-карбюраторщика	2445 М	Переносной. Включает два наименования инструмента. (365x170x68)
Прибор для проверки бензиновых насосов на автомобилях	527Б	Переносной, наибольшее измеряемое давление 1 кгс/см ²
Колонка воздухоразда-точная для накачки шин легковых автомобилей.	С411М	Автоматически отключается при достижении заданного давления. Измерение давления 0-0,4 МПа, давление подводимого воздуха 0,4 МПа, 220 В, 250x240x400 мм, 12,5 кг
Стенд для балансировки колес	ЛС1-01М	Цифровая обработка сигналов микропроцессором INTEL. Режимы автоконтроля и автокалибровки. Три

Продолжение табл. 2.17

		режима специально для дисков из легких сплавов Диаметр обода 9-26 дюймов, ширина обода 9-16 дюймов, масса колеса до 65 кг, погрешность+1 г, 380 В, 1100x590x1200 мм, 100 кг
Стенд для демонтажа и монтажа шин легковых автомобилей	Ш-514	Стационарный. Производительность 24 шины в час. (1180x635x1085)

Вилка нагрузочная	ЛЭ2	Ручная, пределы измерения вольтметра 3 В; 210x130x105
Выпрямитель для заряда аккумуляторных батарей	ВСА-5М	Стационарный. Выпрямленное напряжение до 80-100 В. Зарядный ток до 10-20 А
Комплект изделий для очистки и проверки свечей зажигания	Э203-0,3-203-П	Стационарный, настольный. Комплект состоит из двух приборов. Для пескоструйной очистки от нагара и проверки на искрообразование и герметичность свечей. Питание от электросети 220 В, 50 Гц и воздушной магистрали с Р= 0,3 - 0,6 МПа.
Комплект инструмента для ремонта электрооборудования	И144	Переносной. Для ремонта и обслуживания электрооборудования автомобилей. Количество инструментов в комплекте 53 шт.
Прибор для проверки автомобильного электрооборудования	3214	Переносной; пределы измерений: напряжения - 20 - 40 В, тока -10-800 А; 395x154x265
Пробник (нагрузочная вилка)	Э107	Для проверки свинцовых стартерных аккумуляторных батарей напряжением 12 В, емкостью от 55 до 190 Ач. 170x120x160 мм, 0,9 кг

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Сравнительный анализ мест предоставления шиномонтажных услуг

В настоящее время услуги шиномонтажа предлагают достаточное большое количество фирм. Пункт замены шин может приносить пусть и не сезонный, но стабильный доход, который во многом зависит от качества выполнения работ. Качество зависит от профессионализма шиномонтажника и от оборудования, на котором он работает.

Безусловно, ни один населенный пункт в наше время, начиная от столичного мегаполиса и заканчивая небольшим провинциальным городком, не обходится без услуг шиномонтажной мастерской. Тысячи автомобилей ежедневно выезжают на улицы города, и большинству из них приходится прибегать к услугам автосервиса, в том числе обращаться в шиномонтаж. И, благодаря тому, что с каждым годом количество транспорта стремительно увеличивается, спрос на такие услуги возрастает.

В основном, преобладает стационарный шиномонтаж. Он является традиционным видом, который включает в себя весь спектр услуг, связанных с эксплуатацией колес, и функционирует на постоянном месте.

Стационарный шиномонтаж бывает нескольких типов:

1 - В составе станций технического обслуживания, причем как дилерских, та и независимых. Цена шиномонтажа у дилера, как правило, выше, чем у самостоятельных мастерских, выполняющего данные работы. Шиномонтажные работы здесь (в условиях автосервиса) осуществляются на современном импортном оборудовании и, как правило, опытными квалифицированными сотрудниками. Поэтому, нередко автовладельцы обращают внимание не на стоимость шиномонтажа на СТО, а на уровень предоставляемых услуг.

2 - Сетевые шиномонтажные комплексы. Цены на услуги данных предприятий отличаются от дилерских не сильно, но все же имеют более

низкую стоимость. Нередко такие комплексы предоставляют не только шиномонтажные услуги, но и услуги по ремонту шин, а также их продаже.

Хорошо зарекомендовавшие себя комплексы выполняют все необходимые шиномонтажные работы и мероприятия по ремонту бескамерных шин быстро, качественно, аккуратно.

Качество предоставляемых услуг по шинам нередко выше чем у дилерских станций.



Рис.3.1 Пример сетевого шиномонтажного комплекса

3 - Отдельно стоящие пункты выполнения шиномонтажных работ. Данный вид шиномонтажа наиболее массовый. Стоимость услуг здесь ощутим ниже, а качество выполнения работ очень сильно варьируется в зависимости от конкретной мастерской и обслуживающего персонала.



Рис.3.2 Пример отдельно стоящей мастерской по шиномонтажу

Как правило, на данных пунктах выполняется полный перечень шиномонтажных работ, а также не сложный ремонт шин.

Помимо стационарных мест проведения шиномонтажа, имеются еще два типа шиномонтажных пунктов.

4 - Условно мобильный шиномонтажный комплекс контейнерного типа.



Рис.3.3 Пример шиномонтажной мастерской контейнерного типа

Принципиальных отличий от стационарных мастерских здесь нет, за исключением того, что в межсезонье, когда спрос на шиномонтажные услуги крайне низок, его можно переместить на место хранения, исключив тем самым больших издержек на его содержание (аренда, оплата труда персонала).

Однако недостаток такой мастерской заключается в отсутствии занятости персонала (что часто приводит к его потере), а также возможными трудностями по договоренностям с арендодателем и потенциальной потере места.

Большинство пунктов шиномонтажа придерживаются простых правил при определении ценовой политики услуг для клиентов.

Стоимость услуг зависит в большей степени от диаметра колес, профиля шин (низкопрофильные, широкопрофильные), марки авто. При этом

клиент любого достатка может рассчитывать на стабильность цен, а также получение различных скидок.

На сегодняшний день растет популярность услуг мобильного (передвижного) шиномонтажа. Услуга сравнительно недавно появилась на рынке и успела получить хороший спрос.

5 - Мобильный шиномонтаж это фургон (микроавтобус), который оснащается всем необходимым оборудованием для выполнения шиномонтажных работ и ремонта шин.



Рис.3.4 Пример мобильной(передвижной) шиномонтажной мастерской

Преимуществом мобильного шиномонтажа можно считать его доступные цены. Многие автовладельцы ошибочно предполагают, что услуги выездного шиномонтажа могут обойтись в разы дороже, нежели такие же услуги в условиях стационарного СТО. Однако это вовсе не так, а иногда даже наоборот, ведь компании, специализирующиеся на мобильном шиномонтаже не нуждаются в аренде помещений, а потому часто могут предложить клиентам еще более приемлемые цены, чем стационарные автомобильные сервисы.

Также стоит помнить, что воспользоваться услугами мобильного шиномонтажа можно в любое время. Поскольку большинство подобных компаний работает в круглосуточном режиме и без выходных. В ремонте и замене автомобильных шин специалисты используют лишь

высококачественные материалы и комплектующие, приобретаемые шиномонтажной компанией в дилерских автомобильных центрах. На все осуществляемые выездным шиномонтажом ремонтные работы предоставляется гарантия, выступающая весомым подтверждением качества.

В сезон смены шин очереди настолько велики, что приходится выбирать между выжиданием в сервисе или же воспользоваться услугами мобильного шиномонтажа. Последнее время этот сервис набирает все большую популярность.

Таблица 3.1 Сводная таблица по типам шиномонтажа

Преимущества и недостатки	Стационарные			Передвижные шиномонтажные комплексы	
	Шиномонтажный участок в составе СТО	Шиномонтажные комплексы, в т.ч. сетевые	Отдельно стоящие мастерские	Шиномонтажные комплексы на автомобильной базе	Шиномонтажные комплексы контейнерного типа с возможностью перемещения
Начальные инвестиции	Высокие	Высокие	Средние, низкие	Средние	Низкие
Издержки	Постоянные	Постоянные	Постоянные	Сезонные, в зависимости от загрузки	Сезонные
Мобильность	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Полная	Относительная
Развитость типа шиномонтажа	Хорошая	Хорошая	Хорошая	Низкая	Низкая
Стоимость услуг	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая
Спрос	Стабильный	Стабильный	Стабильный	Рост спроса	Как правило, стабильный
Конкуренция	Высокая	Высокая	Высокая	Небольшая	Высокая в сезон
Качество услуг	Высокое	Высокое	В зависимости от конкретной мастерской	В зависимости от конкретного комплекса	В зависимости от конкретного комплекса
Наличие	Да	Да	да	нет	да

очереди в сезон	(исключения по записи)	(исключен ия по записи)			
Часы работы	В часы работы СТО	В часы работы комплекса	Как правило, круглосуточно	Круглосуточно	Круглосуточно в сезон

На выездном шиномонтаже имеются те же инструменты, что и на автосервисе, есть только одно отличие: он не находится на постоянном месте, а передвигается и может предоставить свою помощь в любой момент. С каждым может случиться так, что он проколёт шину прямо на трассе или понадобится сезонная смена шин, а на СТО очередь.

Эти проблемы решаемы вызовом эвакуатора, но времени на это уйдет больше, да и сэкономить не удастся.

Преимущества мобильного шиномонтажа:

- они работают круглосуточно;
- работа выполняется очень оперативно;
- не нужно добираться самостоятельно, приедет куда необходимо;
- у них нет очередей;
- любая форма оплаты;
- для заказа услуги достаточно одного звонка в компанию;
- монтаж происходит максимально быстро.

3.2 Описание передвижного шиномонтажного комплекса

Шиномонтажный комплекс предназначен для демонтажа и монтажа шин, балансировки колес, восстановления работоспособности поврежденных автомобильных шин.

Шиномонтажные работы - одни из самых частых при проведении обслуживания автомобилей.

Несмотря на кажущуюся простоту шиномонтажных работ, они требуют сложного и дорогостоящего оборудования и специального инструмента.

Передвижной шиномонтажный комплекс планируется организовать на базе автомобиля-фургона ГАЗель Бизнес.



Рис.3.5 Внешний вид автомобиля ГАЗель Бизнес, предназначенного для шиномонтажных работ

Описание:

Площадь участка внутри фургона составляет 8,5 м². Тип кузова - Фургон;

Утеплитель - Пенополистирол 40 мм со всех сторон;

Внешняя обшивка - Оцинкованная сталь, покрытая полимерно-порошковым составом;

Внутренняя обшивка - Рифленый алюминий на высоту 850 мм, выше декоративная ДВП;

Настил фургона - Фанера 18 мм, снизу оцинкованная сталь;

Покрытие пола - Рифленый алюминий;

Задние двери - двойные 1500 мм;

Боковые - одностворчатые 600 мм и 700 мм;

Доступ в фургон - Выдвижная лестница, ручка на внутренней части двекрного проема;

Освещение - Потолочные плафоны, питание от бортовой сети и электрогенератора.

Для работы передвижного (мобильного) шиномонтажного комплекса необходим полный перечень применяемого оборудования и оснастки, который используется в шиномонтажном участке. Более того, для работы такого комплекса необходимы компрессор и бензогенератор.

Основным оборудованием, при выполнении шиномонтажных работ, являются шиномонтажный и балансировочный станды. В последующем разделе проекта будет произведен выбор шиномонтажного станда с обоснование данного выбора, а также подбор остального оборудования.

При выборе оборудования для передвижного шиномонтажного комплекса необходимо исходить из основных критериев - иметь небольшие габариты, небольшое потребление электроэнергии, хорошее соотношение цены и качества.

Одним из наиболее важных моментов при организации передвижного шиномонтажного комплекса является подбор квалифицированного персонала. В данном случае, слесарь-шиномонтажник также является и водителем.

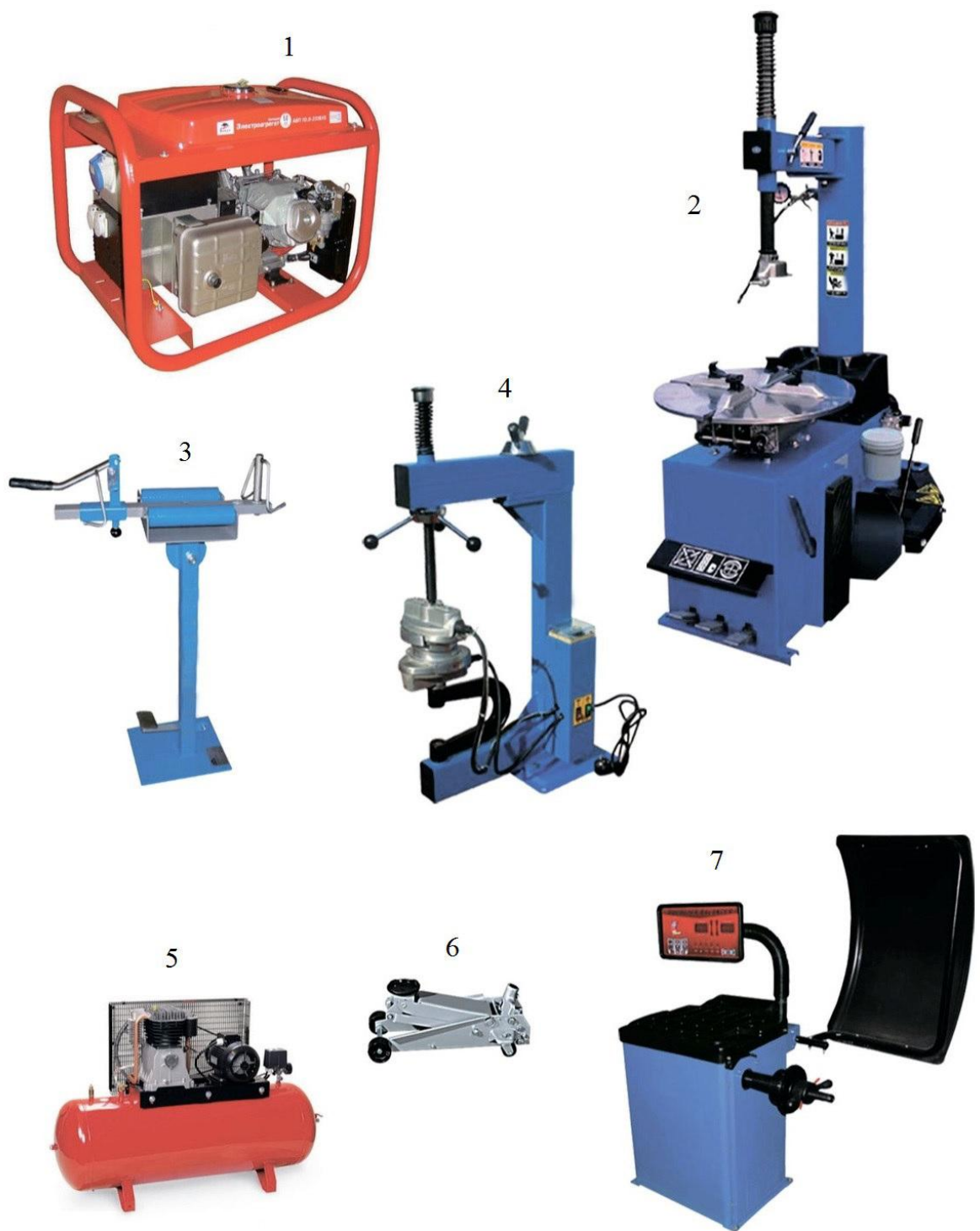


Рис.3.6 Основное оборудование, необходимое для организации передвижного шиномонтажного комплекса. 1 - Бензиновый генератор; 2 - Шиномонтажный стенд; 3 - борторасширитель; 4 - Электровулканизатор; 5 - Компрессор; 6 - Домкрат подкатной; 7 -Балансировочный стенд.

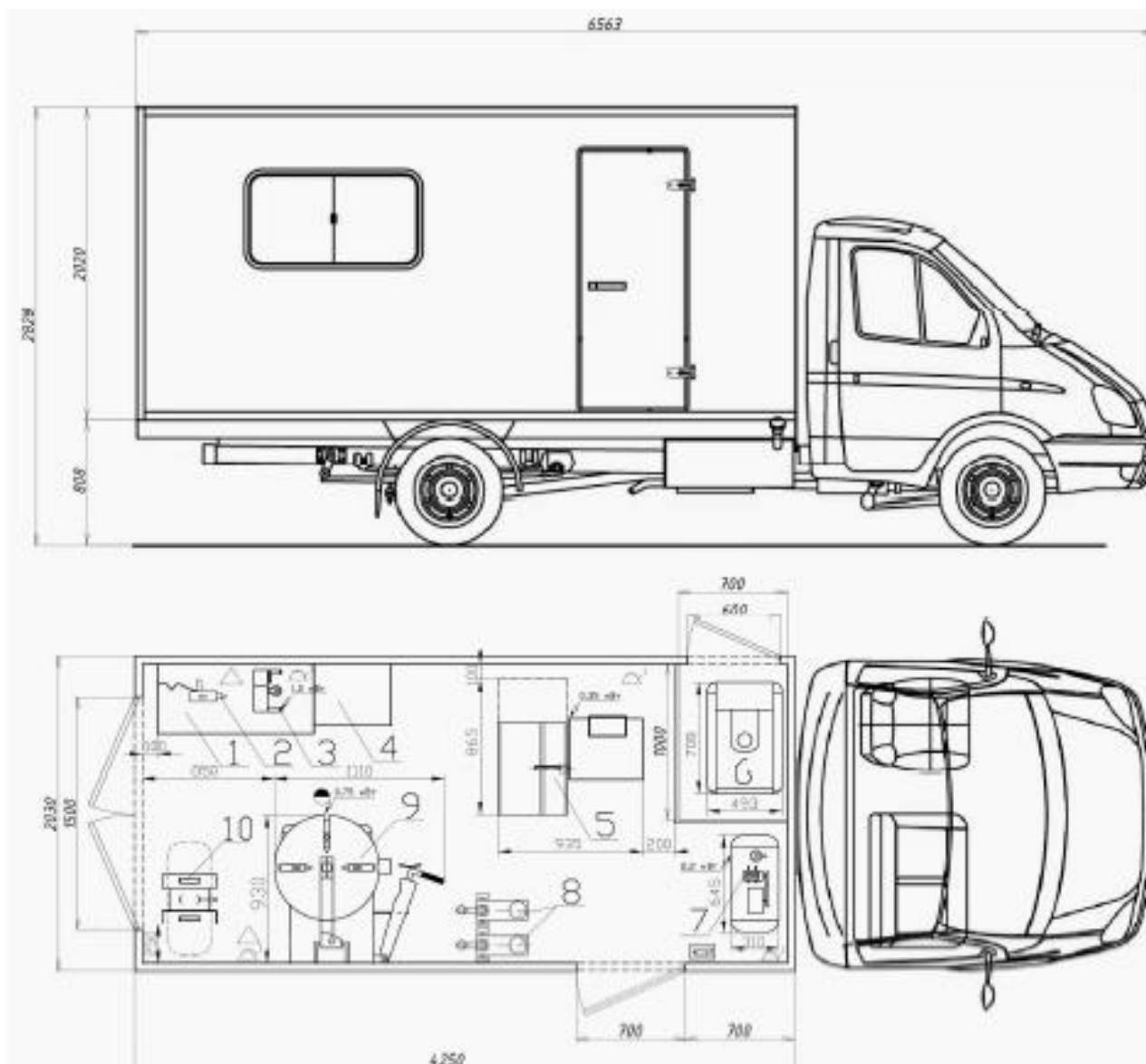


Рис.3.7 Планировка передвижного шиномонтажного комплекса с расстановкой технологического оборудования

Режим работы предлагается организовать посменный, а оплату труда в соответствии объемом выполненных работ.

Таблица 3.2

Спецификация оборудования и организационной оснастки

№№ п/п	Наименование	Кол-во	Модель	Основная техническая характеристика
1	Верстак слесарный		PROFFI-E 100 Д45Э	1000x460 мм
2	Пневмогайковерт		Force 82542	Мк = 813 Нм
3	Электровулканизатор		Sivik KC-10 7	1 кВт
	Шкаф		HE-05	500x400 мм
5	Балансировочный стенд		Sivik Sputnik	Точность 1 г, 0,35 кВт
6	Генератор бензиновый		ELEMAX GX-390	6,5 кВт,- 3,7 л/ч

7	Компрессор		ABAC L30P Montecarlo	2,2 кВт-, 320л/мин; 10 бар
8	Домкрат подкатной	2	Sivik DK-3.5	3,5 т
9	Шиномонтажный стенд		Sivik Master KC- b02APro	Автомат; 0,75 кВт
10	Борторасширитель ручной		Nordberg D1 Automotive	340x320 мм

3.3 Выбор шиномонтажного стенда

Шиномонтажные станки подразделяются на полуавтоматические и автоматические - соответственно с отклоняемой или неотклоняемой монтажной стойкой.

В конструкции шиномонтажных стендов находят применение одно- или двухскоростные приводы, управляемые с помощью педали.

Отличительной чертой качественных станков является продуманная конструкция поворотного стола. Для предотвращения выскальзывания диска во время шиномонтажных работ, зажимы, находящиеся друг напротив друга смещены вправо и влево относительно диаметральной линии стола. Таким образом, появляется дополнительный упор, гарантирующий отличную фиксацию диска.

Шиномонтажный стенд является ядром при выполнении шиномонтажных работ. От него в значительной степени зависят время и качество выполняемых работ. Необходимо отметить наличие таких значительных опций, как инфлятор и приспособление для монтажа низкопрофильной резины («третья рука»). Инфлятор — специальный воздушный резервуар, из которого поток воздуха, вырываясь через специальные отверстия на лапах станка, выполняет функцию нижнего запорного кольца (pump ring), что облегчает накачку бескамерной шины. Манипулятор «третья рука» устанавливается на любой автоматический стенд. Имеет пневматический привод. Значительно облегчает работу и повышает производительность, незаменим для низкопрофильной резины. Является дополнительной опцией.

Рассмотрим стенды предлагаемые на рынке шиномонтажного оборудования, а также произведем выбор одного из них для установки в мобильный шиномонтажный комплекс.

Полуавтоматический шиномонтажный станок Trommelberg 1850 с поворотной консолью для колес со стальными и алюминиевыми дисками диаметром 10-21".

Стенд укомплектован блоком подготовки воздуха, монтажной лопаткой, накачивающим пистолетом. Крепление колеса за центральное отверстие. Отжим обоих бортов шины при помощи роликового механизма без переворачивания колеса. Отжимной цилиндр двойного действия. Цилиндр двойного действия обеспечивает оптимальное позиционирование отжимного ролика по отношению к борту шины. Две скорости вращения зажимного фланца: по часовой стрелке две скорости. Держатель для конусов.



Рис.3.8 Шиномонтажный станок Trommelberg 1850

Шиномонтажный автоматический станок КС-402А PRO позволяет монтировать и демонтировать разные типы покрышек с максимальным диаметром 1000 мм и шириной 300 мм. Для накачки бескамерных шин предусмотрено устройство взрывной накачки.

Шиномонтажный станок автомат предназначен для работы с легковыми автомобилями и малыми грузовиками с диаметром колес от 10 до 24 дюйм, может использоваться на шиномонтажных участках с большой загрузкой.



Рис. 3.9 Шиномонтажный станок Master KS-402A Pro

Стенд отличается надежностью, использованию качественных материалов и отличной сборкой.

Усиленная конструкция базовых узлов станка выдерживает любые ударные нагрузки при бортировании покрышек широкого и низкого профиля. При этом для удобства работы с узлами станка многие из них имеют удобные пластиковые накладки. Накладки имеют кулачки и отжимную лопатку, позволяя исключить повреждения шины и диска.

Станок оборудован пневмофиксатором положения монтажной головки, которая отворачивается в сторону - это позволяет не ограничивать требования к производственному пространству станка. Шиномонтажный стенд предусматривает управление головкой с помощью педали, что существенно сокращает время обслуживания каждого колеса и автомобиля в целом, и значительно облегчает работу механика.

Рабочий стол станка имеет привод рабочего стола, работающий со скоростью 7-14 об/мин в двух режимах, и цилиндр отжима борта двухстороннего действия. Это сокращает время на монтажные работы и

повышает производительность автосервиса. Кроме этого шиномонтажный станок оборудован пневмомеханизмом управления колонной, емкостью для шиномонтажной пасты, пистолетом для накачивания шин, отделителем масла и влаги.

Поворотный стол станка предотвращает соскальзывание дисков во время работы, обеспечивает дополнительные упоры с помощью грамотного расположения зажимов.

Позволяет работать с камерными и бескамерными покрышками максимального диаметра 1000 мм и максимальной шириной до 300 мм

Двухскоростной привод рабочего стола.

Пневмопривод управления колонной.

Пневмофиксатор положения монтажной головки.

"Взрывная накачка".

Цилиндр отжима борта двухстороннего действия. Усиленная конструкция.

Дополнительное устройство для работы с низкопрофильной резиной
"Третья рука"

Полуавтоматический шиномонтажный станок Сорокин 15.3

предназначен для монтажа и демонтажа колес легковых автомобилей и малых грузовиков с диаметром колес от 12 до 24 дюймов и шириной от 3 до 13 дюймов.

Станок оснащен: квадратным монтажным столом с двумя пневмоцилиндрами, откидной консолью, системой взрывной подкачки бескамерных шин с (ножным управлением).

В комплект поставки входят: блок с манометром для накачки, монтажная лопатка, емкость для смазки, пластиковые протекторы на зажимные кулачки, блок подготовки воздуха.

Предназначается для интенсивного использования при монтаже и демонтаже колес. Комплектующие станка отвечают всем европейским стандартам качества и надежности.

Станок имеет выносную консоль со встроенным манометром, тремя полочками для хранения инструмента и расходных материалов. Подкачка колес - pedalная, для удобства работы оператора.

Электропневматический автоматический шиномонтажный стенд, откидываемая с помощью пневмопривода монтажная колонна, двухскоростной.



Рис. 3.10 Стенд шиномонтажный Сорокин 15.3

Особенности:

- Устройство быстрой накачки бескамерных шин (IT);
- Откидная стойка с пневматической фиксацией монтажной лапки;
 - Интегрированная лопата для отрыва шины с диска с 3-х ступенчатой настройкой;
 - Пневматические кулачки для зажима колеса;
 - Двухскоростной электропривод стола с реверсом вращения;
 - Пневматическое устройство «Tecnoroller SL» (третья рука) для работы с низкопрофильными шинами;
- Возможность обслуживать колеса с системой безопасности PAX;

Техническим стандартом всех станков компании BEISSBARTH является монтаж и демонтаж шин без касания монтажного

приспособления к колесному диску. BEISSBARTH в своем арсенале имеет планшайбу с реверсивным вращением.

Стенд оснащен пневматическим четырех кулачковым устройством, предотвращающим какие то ни было повреждения дисков; а достигается это применением специальных пластиковых насадок, которые надеваются прямо на зажимные кулачки.

Модель оснащена системой для накачивания шин, давление воздуха в этом случае контролируется при помощи встроенного манометра. Следует отметить и то, что все модели серийно оснащены фильтром - осушителем воздуха, маслоувлажнителем и редуктором.

Стенд BEISSBARTH MS 65 IT оснащен системой для подачи воздуха в бескамерные шины через зажимные кулачки.



Рис. 3.11 Шиномонтажный станок Weissbarth MS 65 IT

В качестве опций имеется возможность приобрести пластиковую вставку на монтажную лапу, которая предотвратит надрывы и повреждения посадочных мест шины, пластиковые насадки на зажимные кулачки, обеспечивающие бережный зажим легкосплавных дисков. В список дооборудования также включена специальная монтажная лопатка с пластиковым покрытием. Кстати, стенд можно ко всему прочему дооснастить и пневмоподъемником для установки колеса на рабочий стол.

Автоматический шиномонтажный станд. Укомплектован вспомогательным устройством для шиномонтажа (третья рука) РТ 350 и устройством для накачки бескамерных шин GT-40.

Станд Sice S40A - это оборудование для автосервиса, предназначенное для работы с колесами легковых автомобилей и мотоциклов с диаметром диска от 10 до 23 дюймов и шириной до 320 мм.



Рис. 3.12 Шиномонтажный станок Sice S40A

Мощная и надежная конструкция, специальный эргономичный и высокофункциональный дизайн шиномонтажного станда SICE S40 - это результат многолетних разработок итальянской компании SICE. Благодаря мощному цилиндру и эффективной отжимной лопатке полуавтоматического шиномонтажного станда, обеспечивается быстрый и надежный отжим покрышки от диска. Шиномонтажный станд SICE S40A оборудован мощным рабочим столом, который может вращаться в обоих направлениях и прочно захватывает колеса, не нанося повреждений.

По методу обобщенного критерия эффективности можно сделать вывод в пользу выбора станда Master KC-402A Pro. Он удовлетворяет всем требованиям мобильного шиномонтажного комплекса.

Технические характеристики шиномонтажных стандов

№ п/п	ХАРАКТЕРИСТИКА	Ед.изм	Модель станда			
			Trommelberg 1850	Sivik Master KC-402A Pro	Сорокин 15.3	Beissbarth MS 65 IT
1	Тип	-	полуавтомат	автомат	полуавтомат	автомат
2	Максимальный диаметр дисков в базовом исполнении	дюйм	10-21	10 - 24	10 - 24	10 - 24
3	Максимальная ширина колеса	мм	380	380	380	405
4	Усилие отжима шины	кг	2500	3200	2500	2600
5	Пневмопитание	бар	8 - 10	8 - 10	8 - 10	8 - 12
6	Потребление электроэнергии	кВт	0,75	0,75	1,0	1,25
7	Электропитание	В	220/380	220/380	220/380	220/380
8	Размеры ДхШхВ	мм	795х965х1815	1110х930х1720	980х1400х1900	950х1440х1830
9	Масса	кг	200	220	250	330
10	Страна производитель	-	Китай (Германия)	Россия	Китай (Россия)	Германия
11	Срок гарантии	лет	1	1	1	2
12	Стоимость	Руб.	66 900	116 900	89 999	217 400
						163
						Италия
						1
						205 900

3.4 Подбор прочего основного оборудования

Балансировочное оборудование предназначено для балансировки колес транспортных средств.

Характерной особенностью современного балансировочного оборудования является наличие моторизованного привода, применение которого устраняет ошибки измерения, вызванные неравномерностью скорости вращения в станках с ручным приводом.

Часто применяется система автоматического позиционирования, ручной или полуавтоматический ввод параметров колеса.



Рис.3.13 Балансировочный стенд Sivik

Благодаря использованию современных технологий при производстве шпиндельного узла и некоторым конструктивным решениям, удалось достичь высоких показателей качества балансировки, соответствующих мировому уровню. По ключевым параметрам шпиндельные узлы проходят 100 % двойной контроль -при приемке деталей и при испытаниях готового станка. Шпиндельные узлы балансировочных станков компании СИВИК адаптированы для крепления адаптеров для лучшей центровки колес Haweka и Femas. Стоимость 90 750 руб.

Время измерения дисбаланса - 12 сек. Питание - 220 В, 0,35 кВт.
Точность балансировки - 1 г. Габаритные размеры - 865x935x1260 мм.
Максимальный диаметр колеса - 800 мм.

- Запуск электродвигателя - кнопкой или опусканием кожуха;
- Автоматическое торможение колеса;
- Автоматический ввод дистанции и диаметра;
- Настройка предела <0>;
- SPLIT - деление большого груза на 2 стандартных груза;
- Высокоточный шпиндельный узел, диаметр вала 40 мм;
 - Защита от повышенного напряжения в сети (технология PowerGuard).



Рис.3.14 Генератор бензиновый ELEMALX GX-390

Напряжение, В: 230;

Мощность, кВт: 6.5;

Назначение: мобильный;

Пуск: электростартер;

Тип двигателя: Honda GX390 бензиновый;

Объем топливного бака, л: 28;

Расход топлива, л/ч: 2.7;

Габаритные размеры ШхГхВ, мм: 708x548x493;

Вес, кг: 78;

Стоимость 106 000 руб.



Рис.3.15 Компрессор ABAC L30P Montecarlo

Компрессор поршневой, воздушный, масляный Производительность - 310л/мин; Объем ресивера 50л; Давление 10бар; Потребляемая мощность 2.2кВт. Габариты (ДхШхВ): 770х310х645 мм. Масса 36,5 кг. Стоимость: 26 610 руб.



Рис.3.16 Бортрасширитель Nordberg D1, ручной.

Фиксируется в любом положении с помощью педали. Подходит для ремонта любых шин легковых автомобилей, легких грузовиков и микроавтобусов. Стоимость: 8 800 руб.



Рис.3.17 Домкрат подкатной Sivik DK-3.5

Профессиональный подкатной гидравлический домкрат.
Грузоподъемность - 3.5 т. Стоимость - 10800 руб.



Рис.3.18 Электровулканизатор Sivik KC-107

Электровулканизатор предназначен для ремонта камер и повреждений шин автомобилей, а также для вулканизации фланцевых вентилях.

- Питание: 220 В;
- Размер повреждения шины: 150 мм;
- Размер рабочей плиты: 265x265 мм;
- Температура плиты при вулканизации камер: 145 ± 15 °С;
 - Время нагрева плиты до рабочей температуры: не более 15 минут;
- Потребляемая мощность: 1 кВт;
 - Среднечасовой расход электроэнергии при установившемся режиме: 0,3 кВт/час;
- Габаритные размеры: 350x270x460 мм;
- Масса: 15 кг;
- Стоимость: 10500 руб.



Рис.3.19 Пневмогайковерт Force 82542

Ударный пневмогайковерт, Стоимость: 11590 руб.

Максимальное усилие: 813 Нм;

Рабочее давление: 6.5 атм;

Расход воздуха: 330 л/мин;

Частота вращения: 7000 об/мин;

Также необходим верстак, шкаф и мобильный кассовый аппарат с терминалом.

3.5 Монтаж-демонтаж шин на стенде

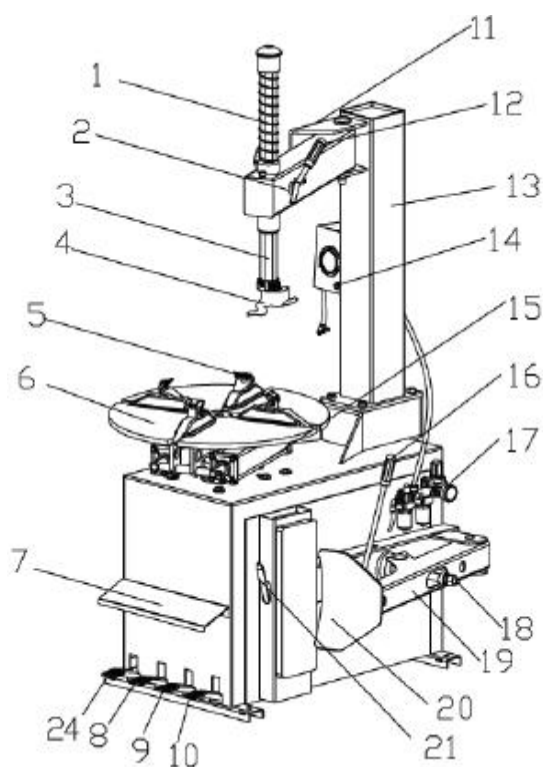


Рис.3.20 Конструкция стенда

1 - Пружина вертикального штока; 2 - Фиксатор штока; 3 - Шестигранный шток; 4 - Монтажная головка; 5 - Зажимной кулачок; 6 - Поворотный стол; 7 - Наклейки; 8 - Педаль управления зажимными кулачками; 9 - Педаль управления цилиндром отрыва кромки шины; 10 - Педаль управления вращением стола; 11 - Ограничительная рукоятка; 12 - Стопорная рукоятка; 13 - Стойка; 14 - Блок накачки и измерения давления; 15 - Зажимной цилиндр; 16 - Рукоятка ножа отрыва кромки шины; 17 Патрубок источника воздуха; 18 - Цилиндр отрыва кромки шины; 19 - Консоль ножа отрыва кромки шины; 20 - Лопатка отрыва кромки шины; 21 - Монтажная лопатка;

22 - Воздушный ресивер; 23 - Пистолет для накачки; 24 - Педаль управления отклонением стойки.

Демонтаж шины с диска

1. Полностью выпустите воздух из шины. Используйте клещи, чтобы снять грузики с диска.

2. Поместите шину между лопаткой для отрыва кромки шины и упором для монтажа и демонтажа шины. Затем нажмите на педаль управления цилиндром отрыва кромки шины, чтобы отделить шину от диска. Повторите те же самые действия на других частях шины, чтобы она полностью отсоединилась от обода.

3. Поместите колесо с шиной, отделенной от обода, на поворотный стол и нажмите на педаль управления зажимными кулачками, чтобы зажать обод. Можно выбрать наружную или внутреннюю фиксацию, чтобы зажать колесо, в зависимости от размера диска. Чтобы аккуратно отделить кромку, можно использовать кисточку для нанесения смазки или густой мыльной жидкости между кромкой и ободом диска.

4. Установите шестиугольный шток в рабочее положение, переместите инструмент для демонтажа к ободу колеса.

Используйте маховик ручной подачи, чтобы подтолкнуть качающийся рычаг, затем используйте стопорную рукоятку для блокировки. Инструмент для демонтажа автоматически немного изменит зазор.

Угол инструмента для демонтажа откалиброван в соответствии со стандартным ободом диска 13". При работе с очень большим или очень маленьким диском можно изменить угол.

Используйте монтажную лопатку для разъединения, пока край не будет находиться возле выступа инструмента для демонтажа. Нажмите на педаль вращения поворотного стола, вращайте поворотный стол по часовой стрелке, пока весь край полностью не отсоединится. При работе с камерной шиной, во избежание повреждения камеры, при демонтаже держите ниппель на 10 см от правой стороны инструмента для демонтажа.

Если при демонтаже шины произошло заедание, немедленно остановите станок, а затем поднимите педаль для запуска вращения поворотного стола против часовой стрелки, чтобы устранить проблему!

5. При работе с камерной шиной, выньте камеру, а затем переместите нижний край вверх к верхнему краю обода, повторите вышеописанные действия для отсоединения другого края.

В процессе демонтажа шины держите руки и другие части тела подальше от подвижных деталей.

Монтаж шины на диск

1. Перед тем как приступить к монтажу шины, убедитесь в том, что размер шины соответствует размеру диска. Очистите диск от грязи и ржавчины, зафиксируйте его на кулачках. Закрепите диск на поворотном столе. Смажьте обод диска смазочной или мыльной жидкостью.

2. Положите шину на диск, переднюю часть шины должны быть выше. Нажмите на шестиугольный шток для перемещения рычага для демонтажа, чтобы он соприкоснулся с диском и стопором. Левый край над задней частью инструмента для демонтажа и правый край будут располагаться под передней частью инструмента для демонтажа. Вращайте поворотный стол по часовой стрелке, чтобы направить нижний край в паз для отсоединения шины.

3. Если шина с камерой, вставьте камеру в шину, затем ставьте основу. Смонтируйте край в соответствии с вышеупомянутой процедурой (Рис. 6.7). В процессе фиксации диска, во избежание травмы не кладите руки между диском и зажимными кулачками.

Накачивание шины

При накачивании шины соблюдайте осторожность и следуйте всем указаниям. Проверьте, в порядке ли подключение пневматической магистрали. Станок оснащен манометром для контроля процесса накачивания шины и давления при накачивании.

1. Снимите шину с поворотного стола.

Подсоедините шланг для накачивания к воздушному ниппелю шины. В процессе накачивания необходимо многократно переключать пистолет для накачивания, чтобы убедиться в том, что давление, указанное на манометре, не превышает указанное производителем давление. Клапан максимального давления, которым снабжен станок, не позволяет давлению превышать 3.5 бар. Оператор может изменять давление при накачивании, регулируя клапан перепада давления.

2. Если давление при накачивании слишком высокое, можно нажать на кнопку сброса давления, расположенную на устройстве для накачивания, чтобы установить необходимое давление воздуха.

«Взрывная» накачка

Если бескамерная шина неплотно прилегает к диску, можно применить сначала взрывную накачку, а затем стандартную:

1. Зажмите колесо и подсоедините шланг для накачивания.

2. Нажмите на педаль для накачивания (второе положение) и, когда шина будет накачена, быстро отпустите педаль до первого положения.

3. Несколько раз нажимайте на педаль, чтобы убедиться в том, что давление, указанное на манометре, не превышает указанное производителем давление

3.6 Балансировка колёс на стенде

Колеса легковых автомобилей необходимо подвергать статической и динамической балансировке как в случае применения новых, так и отремонтированных шин.

Балансировка колеса заключается в нахождении наиболее тяжелой его части относительно центра и в устранении дисбаланса путем прикрепления свинцовых грузиков соответствующего веса к ободу в наиболее легкой части колеса. Балансируемое колесо закрепляется на приводном валу прижимной гайкой с центрирующим конусом или фланцем. Измерение диаметра и

расстояний до плоскостей коррекции производится встроенной электронной линейкой. Для безопасной работы и защиты от грязи имеется защитный кожух, закрепленный на корпусе станка. На панели находятся ячейки для размещения грузов и прижимной гайки.

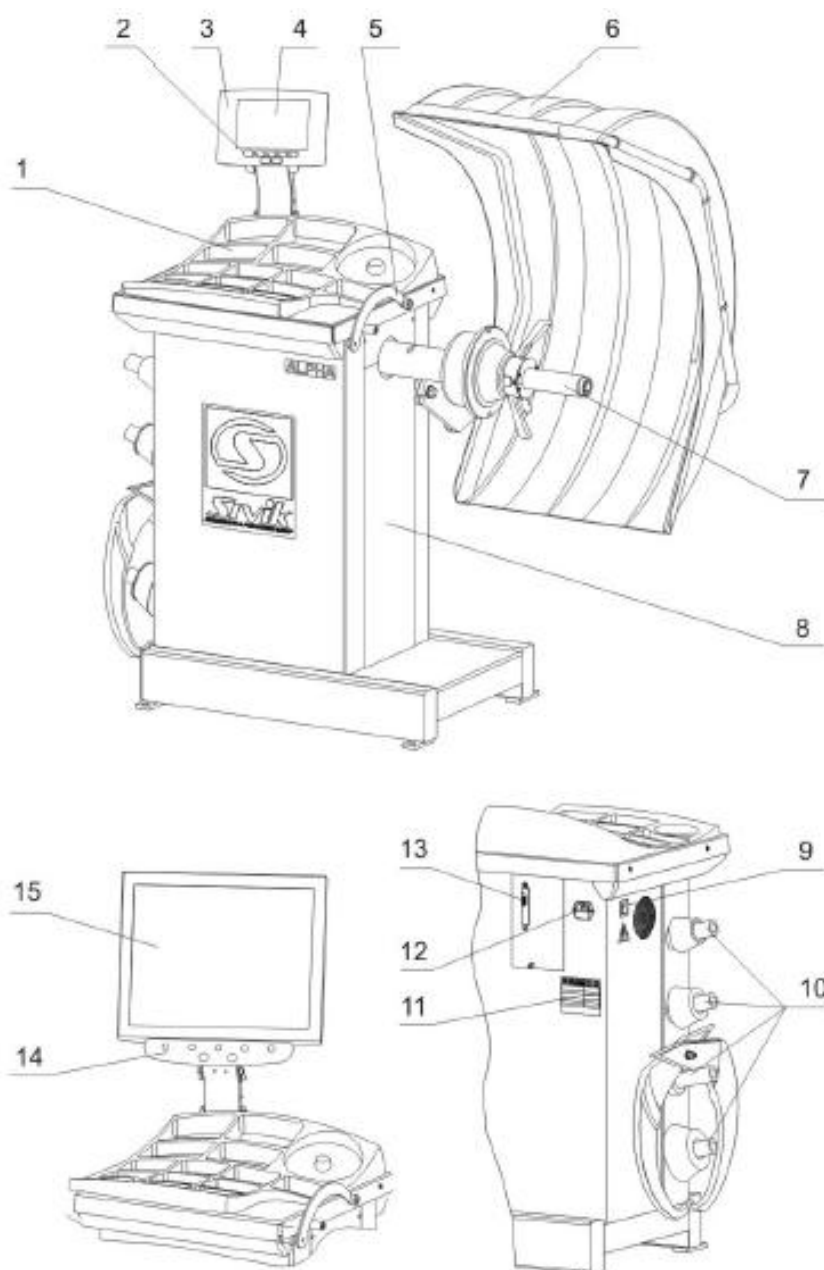


Рис. 3.21 Устройство станда Sivik Alpha 1 - панель пластмассовая; 2 - клавиатура; 3 - пульт управления; 4 - дисплей; 5 - линейка электронная; 6 - кожух защитный; 7 - вал; 8 - корпус; 9 - выключатель сетевой; 10 - пальцы для размещения конусов и кронциркуля; 11 - шильда; 12 -вилка сетевая с предохранителем для подключения сетевого шнура; 13 - гнездо для подключения DVI кабеля монитора; 14 - клавиатура; 15 - монитор.

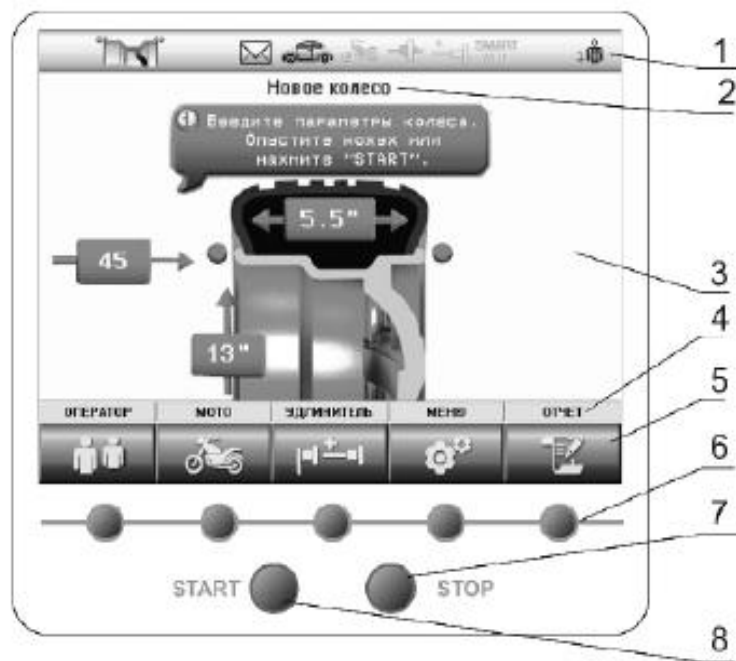


Рис.3.22 Органы управления и индикации станда Sivik 1- информационное поле; 2 - наименование состояния; 3 - основное поле; 4 - панель наименований клавиш; 5 - обозначения многофункциональных клавиш; 6 - многофункциональные клавиши; 7 - клавиша остановки вращения вала; 8 -клавиша запуска вращения вала и измерения дисбаланса.

Установка колеса на стенд

При установке колеса необходимо помнить, что станок необходимо содержать в чистоте.

Не допускается попадание пыли и влаги внутрь станка, заливание и забрызгивание водой панели управления и отверстий в корпусе.

1. Очистить колесо от грязи и удалить ранее установленные грузы. Установить балансируемое колесо на приводной вал станка в соответствии с рисунком 6.10, в зависимости от конструкции диска колеса.

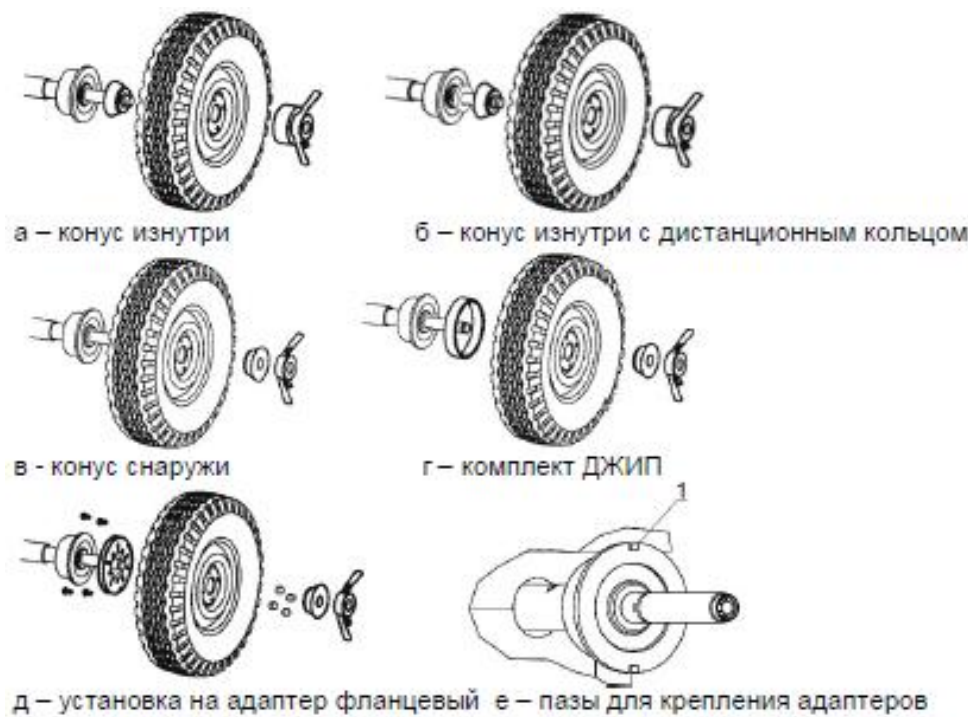


Рисунок 3.23 - Установка колеса

Если позволяет конструкция колеса и качество наружной кромки отверстия не вызывает сомнения, рекомендуется установка с конусом снаружи (рис.3.23 в). При этом достигается более точная центровка колеса и уменьшение износа резьбы вала и гайки.

Установка колеса с дистанционным кольцом, поставляемым на заказ, (рис. 3.23 б) рекомендуется при установке конуса изнутри, если конус глубоко садится в отверстие колеса и недостаточно сжимает пружину шпинделя при притягивании колеса гайкой. Чем сильнее сжимается пружина, тем лучше центруется колесо.

Установка колеса на адаптер фланцевый, (рис. 3.23 д) имитирует закрепление колеса на ступице автомобиля и позволяет более точно сбалансировать колесо.

Следует сначала закрепить адаптер фланцевый на колесе, затем установить колесо с фланцем на шпindel станка.

После установки адаптера, закрепляемого на вал в фиксированном положении, следует выполнить процедуру компенсации дисбаланса адаптера. После снятия адаптера режим компенсации адаптера нужно отключить.

Процедуру компенсации адаптера выполнять до установки колеса.

Если собственный дисбаланс адаптера не превышает 3 г, то компенсацию дисбаланса адаптера можно не выполнять.

При установке колеса рекомендуется сначала слегка притянуть его прижимной гайкой, оставив небольшой люфт колеса. Затем поворачивать колесо на один оборот, покачивая его руками. После этого затянуть гайку окончательно. Для лучшего центрирования колеса при затягивании гайки следует одной рукой приподнимать его.

В состоянии «Новое колесо» для облегчения установки и снятия колеса можно включить торможение вала клавишей STOP.

Ввод вида колеса: автомобильное или мотоциклетное

Проверить текущий вид колеса, показанный на информационном поле пиктограммами и, при необходимости, сменить вид колеса нажать соответствующую клавишу.

Ввод параметров колеса

Если параметры изменять не нужно, например, в случае, если колесо точно такое же, как было предыдущее, то следует сразу переходить к измерению дисбаланса. Для ввода параметров сначала необходимо выполнить измерение диаметра и дистанции электронной линейкой, находясь в состоянии «Новое колесо». Если линейка не достает до обода необходимо использовать удлинитель линейки. Для измерения подвести линейку к ободу колеса в соответствии с рисунком 3.24 а.

На экране появится изображение, показанное на рисунке 3.24 б. Дождаться звукового сигнала. Отвести линейку назад в исходное положение.

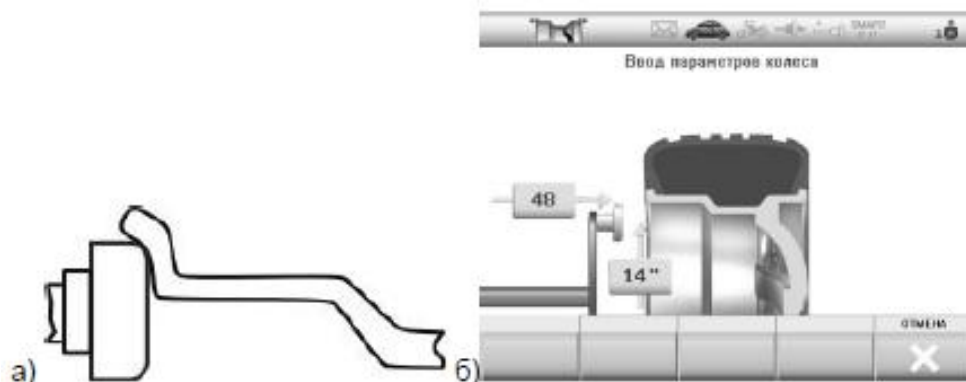


Рис. 3.24 - Измерение электронной линейкой

При нажатии клавиши ОТМЕНА произойдет восстановление размеров, которые были до начала измерений, и переход в состояние «Новое колесо».

После измерения диаметра и дистанции стенд автоматически перейдет в состояние ввода схемы установки грузов и ширины. Сначала нужно выбрать схему, затем - ширину.

Для некоторых схем ввод ширины не требуется. Для таких схем ввод ширины будет заблокирован.

На экране текущая схема всегда выделена рамкой и цветом, рисунок 6.13. Для выбора другой схемы нажимать клавиши ALU.

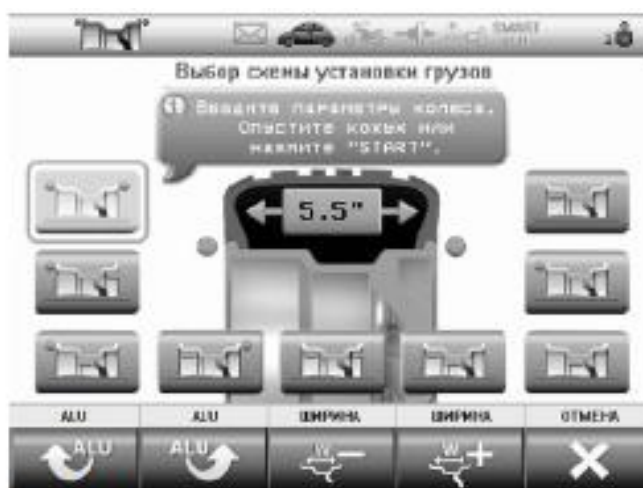


Рис.3.25 Выбор схемы установки грузов

Измерение дисбаланса

Для измерения дисбаланса опустить кожух или нажать клавишу START при опущенном кожухе. Ждать до полной остановки колеса. Поднять кожух.

Для экстренной остановки без завершения измерения нажать клавишу STOP.

Во время измерений механические воздействия на станок запрещены, в т.ч. нельзя опираться на корпус станка, брать со станка и класть на станок принадлежности, инструменты и другие предметы.

Если разрешен автоматический переход в состояние «Новое колесо», то при «нулевых» результатах по обеим плоскостям станок через несколько секунд перейдет из состояния установки грузов в состояние «Новое колесо».

Установка грузов

После измерения дисбаланса и остановки колеса станок перейдет в состояние установки грузов. Колесо автоматически повернется в нужную позицию и на экран будут выведены массы грузов.

После остановки колеса в нужной позиции масса того груза, который сейчас следует устанавливать будет выделена желтым фоном и рамкой.

Чтобы установить груз со скобой, нужно приложить груз к ободу в положение «12 часов», как показано на рисунке 6.15, и легким постукиванием инструментом зафиксировать на ободе.

Для установки ленточного груза (с липким слоем) снять защитную пленку с груза. Закрепить груз на колесе в верхней («12 часов») или в нижней («6 часов») позиции на дистанции. Признаком установки груза в «6 часов» является специальная пиктограмма, показанная на рисунке..

Для перехода к установке другого груза можно:

- нажать одну из клавиш УСТАНОВКА;
- или толкнуть колесо рукой с усилием, достаточным для преодоления сопротивления тормоза. Для определения направления можно пользоваться

индикатором. Светящаяся красная полоска на нем показывает положение места установки груза.

ВЫВОД

Спрос на шиномонтажные услуги стабильный, а рынок данных услуг позволяет автовладельцам выбирать наиболее приемлемый для них вариант.

Мобильный шиномонтаж - это по сути своей весьма перспективное направление, он имеет преимущества стационарных пунктов (при должной организации работ и наличии стационарной точки в сезон высокого спроса), но при этом частично лишен его недостатков, в частности это отсутствие арендной платы, возможность выезда к любому месту.

Мобильный шиномонтаж можно реализовать как на базе грузового автомобиля фургона, так и на базе микроавтобуса.

4 ЭКОЛОГИЯ И БЖД

4.1 Анализ потенциальной опасности шиномонтажного участка

Метрологические условия в месте выполнения шиномонтажных работ определяются нормами температуры, относительной влажности воздуха и скоростью его движения. За основу принимаются допустимые микроклиматические условия [24]. Они установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3 °С;

- перепад температуры воздуха по горизонтали а также ее изменения в течение смены не должны превышать для нашей категории работ - 5 °С [24].

При шиномонтажных работах несчастные случаи возникают главным образом из-за срыва стопорного кольца или монтажных лопаток, разрыва шин. Опасности возникают и при переноске шин грузовых автомобилей и автобусов, использовании оборудования с электрическим приводом и аппаратов, работающих под давлением.

Шиномонтажные и демонтажные работы производят с применением специального оборудования, приспособлении и инструмента. При демонтаже шины с диска колеса воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Шины, плотно прилегающие к ободу колеса, демонстрируют на специальных стендах или с помощью специальных приспособлений. Применять кувалды при демонтаже и монтаже шин запрещается.

Таблица 4.1

Опасные и вредные производственные факторы

№	Наименование факторов	Место действия, оборудование	Нормативный документ	Возможные последствия отклонений
1	Повышенное значение электрического тока в электросети,	Шиномонтажный станок и другое	ГОСТ 12.1.004-91	Электротравма

	замыкание которой может произойти через тело человека	электрооборудовани е		
2	Подвижные части производственного оборудования	Шиномонтажный станок, балансировочный станок	ГОСТ 12.2.003-74 ГОСТ 12.3.002-75	Механическая травма
3	Загрязнение воздуха рабочей зоны парами (клея для ремонта)	Рабочее место приготовления и нанесения клея	ГОСТ 12.1.005-88	Профессиональное заболевание
4	Нерациональная освещённость рабочего места	Участок	СНиП 23.05-95	Утомляемость, травматизм
5	Твёрдые горючие вещества	Промасленная ветошь, резина, бензин	НПБ 105-03	Пожар
6	Острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности	Инструмент, диски колес	ГОСТ 12.2.003-74 ГОСТ 12.3.002-75	Травма рук и тела
7	Повышенный уровень шума	Шиномонтажный станок, ручной инструмент	ГОСТ 12.1.003-83	Профессиональное заболевание
8	Вибрация	Стенды	ГОСТ 12.1.012-90	Профессиональное заболевание
9	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны из-за открытия дверей	Рабочая зона	СанПиН 2.2.4.548-96	Простудные заболевания
10	Повышенная скорость движения воздуха при открытии дверей в рабочей зоне	Рабочая зона	СанПиН 2.2.4.548-96	Простудные заболевания

Перед монтажом осматривают покрышку, удаляют из протектора мелкие камни, металлические и другие предметы, проверяют состояние бортов покрышки, состояние диска колеса. Борта шин не должны иметь порезов, разрывов и других повреждений, диск-трещин, вмятин, заусенцев.

Подкачивать шину без демонтажа можно, если давление воздуха снизилось не менее на 40 % от нормального и при этом не нарушена правильность монтажа.

Все операции по снятию постановке и перемещению колес и шин автомобилей массой более 20 кг должны производиться с использованием средств механизации.

Из-за высокой опасности вулканизационных работ к ним допускают лиц не моложе 18 лет, прошедших предварительный медицинский осмотр и специальное курсовое обучение, сдавших экзамены и получивших удостоверение на право производства этих работ.

Все рабочие места должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, инструментом, приспособлениями, материалами. Инструмент должен иметь гладкую затылочную часть без трещин, заусенцев, наклепа и сколов. Для предупреждения травмирования рук длина инструмента не должна быть менее 150 мм.

При работе электроинструментом следует соблюдать меры электробезопасности. Сопrotивление всех токоведущих путей один раз в год проверяют мегаомметром.

Деревянные ручки инструмента (молотки, отвертки) должны быть всегда сухими, без заусенцев и иметь удобную форму.

Запрещается производить монтаж колес на шиномонтажном стенде, размер которых превышает максимальный размер, указанный заводом-изготовителем.

4.2 Светотехнический расчет осветительной установки шиномонтажного участка

Целью расчета является определение модели, числа и схемы размещения светильников, обеспечивающих нормативные значения нормируемых параметров искусственного освещения.

Расчет будем производить в программе DIALux 4.12 в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 (далее [35]). Программа DIALux 4.12 распространяется через Интернет бесплатно, и позволяет производить светотехнические расчеты осветительных установок по международным и национальным нормативам.

1. Исходные данные для расчета:

Длина помещения - 3,5 м;

Ширина помещения - 2,0 м;

Площадь помещения - 7,0 м²;

Высота потолка - 2,0 м;

Высота рабочей поверхности над уровнем пола - 0,8 м. Цвет и материал ограждающих конструкций:

- потолок - светло-серый ($\rho=0,70$);

- стены - серые ($\rho=0,50$);
- пол - темно-серый ($\rho=0,20$).

Расстановка оборудования, мебели, расположение окна и двери - из проекта участка.

$$\text{Индекс помещения } -i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = 0,64$$

В соответствии с [35] для технологических процессов, протекающих в участке:

- коэффициент запаса $K_z = 1,4$;
- эксплуатационная группа светильников - 1 - 4.

2. Нормативные требования к искусственному освещению

Нормативные требования к искусственному освещению приняты по [35] для разряда зрительных работ IV-а (принятого с учетом технологических особенностей участка):

Освещенность, $E_{\min} = 300$ лк;

Коэффициент неравномерности $E_{\max}/E_{\min} < 1,5$.

Допустимая удельная установленная мощность (с учетом индекса помещения / = 0,64) < 13 Вт/м².

3. Выбор светильников

При выборе светильников будем руководствоваться положением 7.3 [35] - для искусственного освещения следует использовать энергоэкономичные источники света, отдавая предпочтение при равной мощности источникам света с наибольшей световой отдачей.

В соответствии с приложением 3 [35] выбираем индекс цветопередачи источника света $\text{Я}_a = 70-79$, и диапазон цветовых температур источника света $\text{T}_c = 3500-5000$ К. По таблице 6 [35] уровень световой отдачи светодиодных комплектов должен быть не ниже 70 лм/Вт.

Заданным требованиям полностью отвечают источники света с светодиодными лампами. Срок службы светодиодных ламп значительно больше срока службы люминесцентных светильников. Кроме этого светодиоды имеют высокую надежность, высокий коэффициент использования светового потока, высокую экологичность (не содержат ртути), низкую инерционность и простоту управления.

Тип светильников - накладные светодиодные.

Выбираем светильник Lighting Technologies K LED 16. Внешний вид и кривая силы света светильника представлены на рис. 4.1.



Рис. 4.1 Светильник Lighting Technologies K LED 16 - внешний вид;

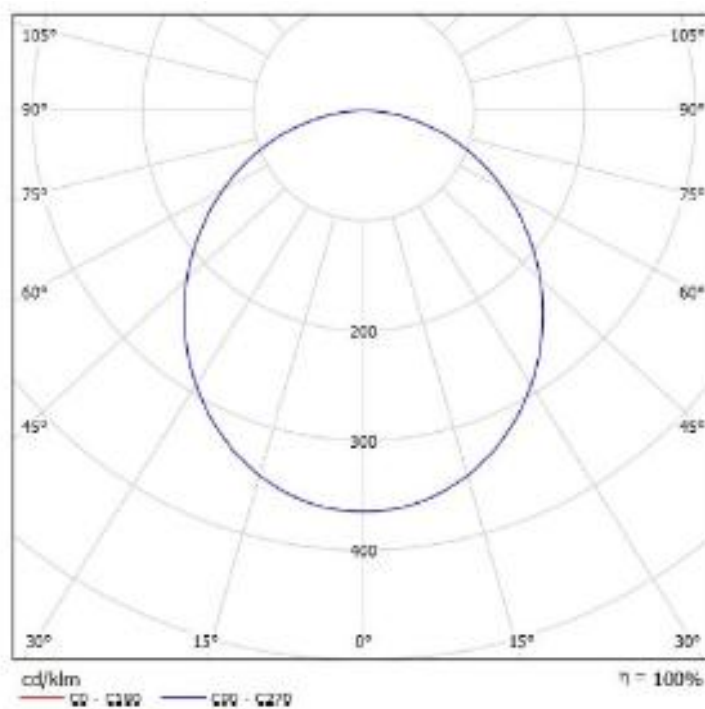


Рис. 4.2 Светильник Lighting Technologies K LED 16 - кривая силы света

Светильник имеет следующие параметры: Потребляемая мощность - 16 Вт, Световой поток - 1140 лм. КПД - 1,00.

Индекс цветопередачи Яа = 80. Цветовая температура $T_{ц} = 4000$ К. Уровень световой отдачи - 71 лм/Вт. Эксплуатационная группа светильников - 2.

Данный светильник полностью соответствует заданным требованиям. Также данный светильник легко монтируется и прост в обслуживании. Высокие коэффициенты светоотдачи и КПД позволяют использовать меньшее количество светильников.

4. Алгоритм расчета

При использовании программы DIALux был применен алгоритм, представленный на рис.4.3.

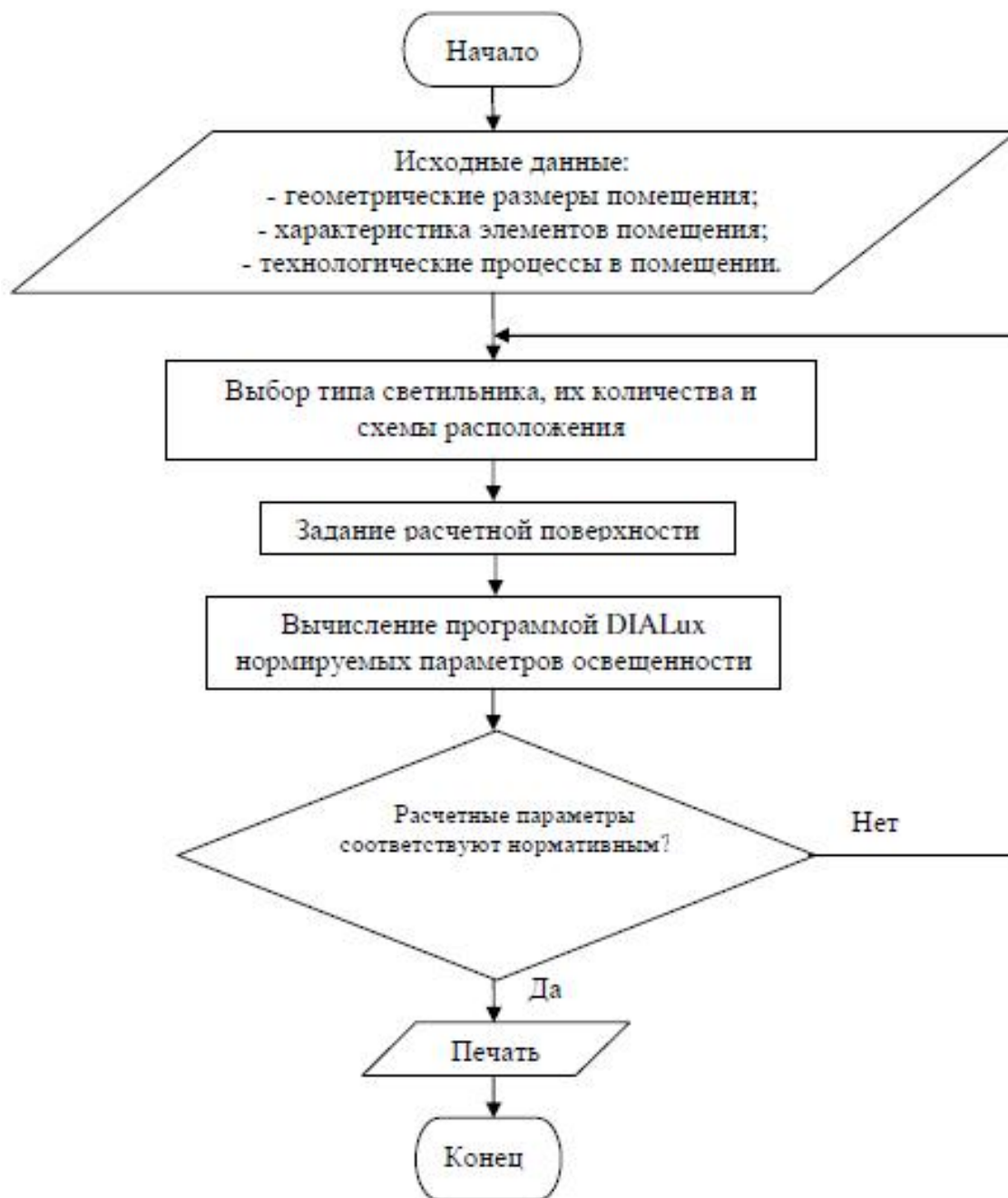


Рис. 4.3 Алгоритм светотехнического расчета в программе DIALux

На первом этапе задаем исходными данными, такими как: размеры помещения, свойства его поверхностей, коэффициент запаса и технологические процессы в помещении.

На втором этапе работы создаем помещение в программе DIALux по заданным исходным данным. Расставляем мебель и проемы в стенах. Выбираем светильники, их количество и метод расстановки.

На третьем этапе задаем рабочую плоскость и рабочую зону на высоте 0,8 м от пола, учитывающую габариты мебели и оборудования.

На четвертом этапе производим расчет нормируемых параметров освещения программой DIALux.

На пятом этапе сравниваем расчетные результаты с нормативными. Если результаты соответствуют нормативным, то расчет считаем законченным и печатаем результаты, иначе возвращаемся к этапу два.

5. Результаты

После серии последовательных расчетов была принята, оптимизированная к данной расстановке оборудования, схема расстановки светильников. При расчетах в программе DIALux был задан коэффициент запаса равный 1,4, учитывающий периодичность чистки светильников (в программе задается как коэффициент эксплуатации - обратная величина, равная 0,71). План расстановки светильников приведен на рисунке 4.4. Результаты расчета показаны на рисунке 4.5.



Рис. 4.4 Схема расположения светильников

Исходя из количества установленных светильников рассчитаем удельную установленную мощность осветительной установки:

где W – удельная установленная мощность, Вт/м²;

P – установленная мощность одного светильника, Вт;

n – число светильников, шт.;

S – площадь помещения, м².

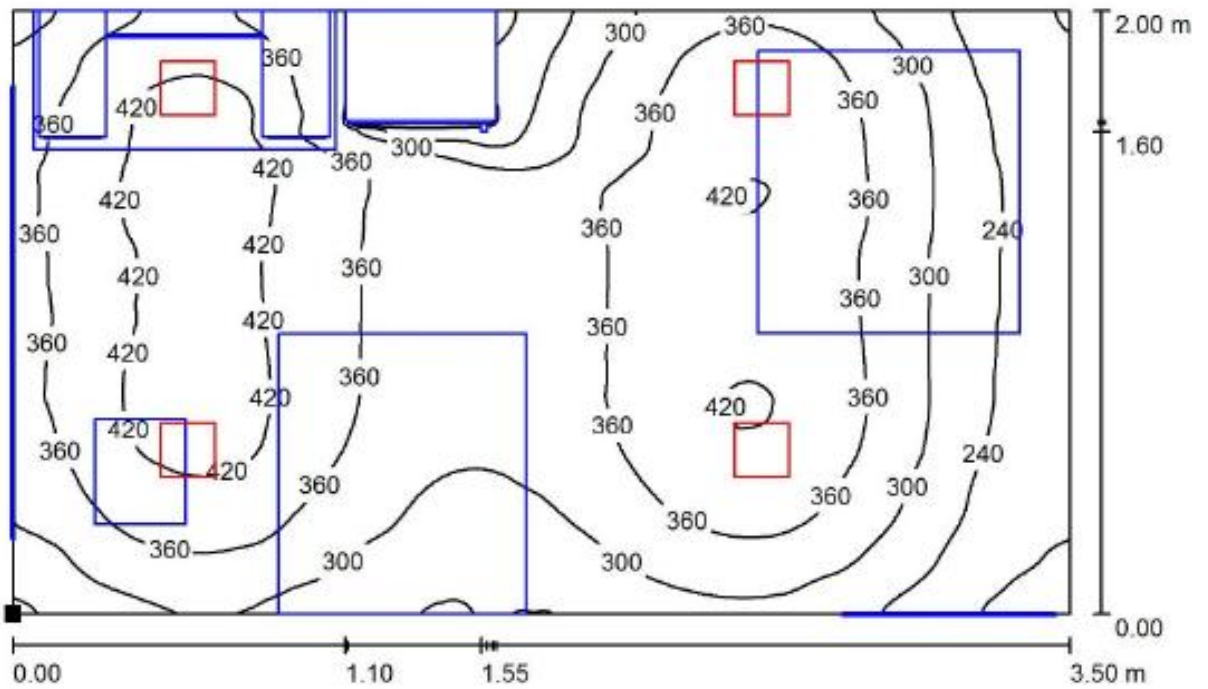


Рис. 4.5. Результаты, полученные в программе DIALux

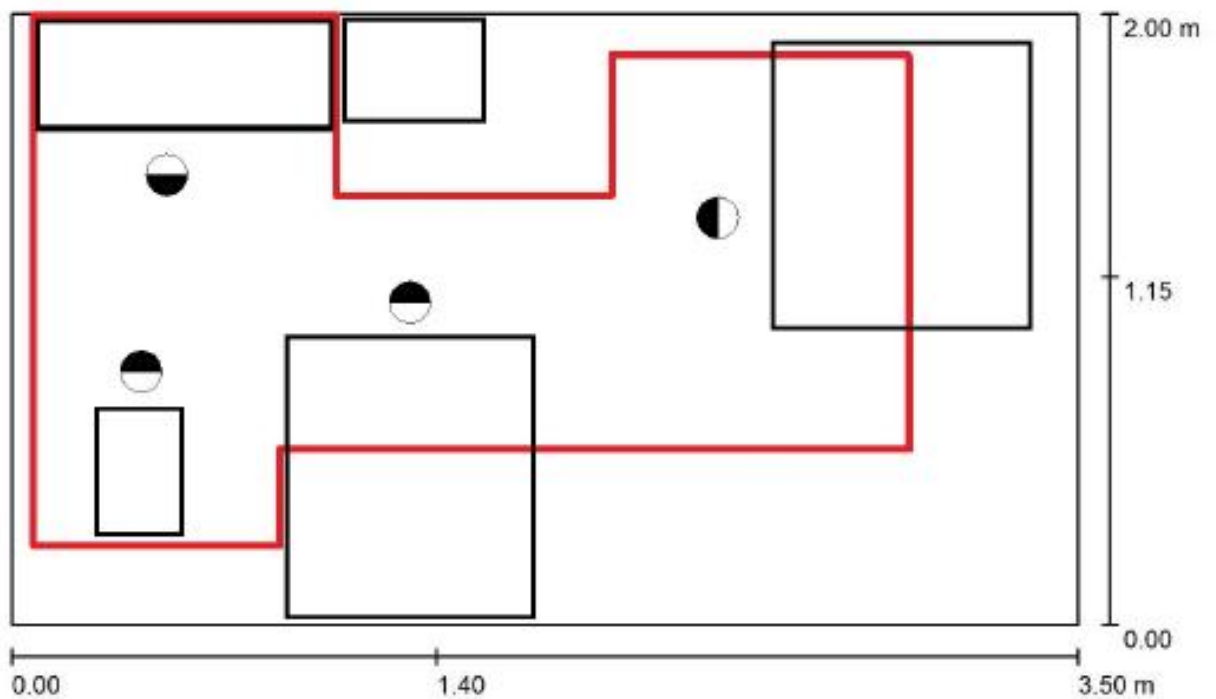


Рис. 4.6 Рабочая зона для определения нормируемых параметров

Обобщенные результаты расчета и их сравнение с нормативными значениями приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Результаты светотехнического расчета осветительной установки

Параметр	Значение	
<i>Габариты помещения, характеристика рабочей плоскости</i>		
длина помещения	3,5	
ширина помещения	2,0	
высота рабочей плоскости над уровнем пола	0,8	
<i>Характеристика осветительной установки</i>		
Модель светильника	Lighting Technologies K LED 16	
Тип источника света	Светодиодный	
Световой поток светильника, лм	1140	
Потребляемая мощность светильника, Вт	16	
Монтажная высота светильников, м	2,0	
Число светильников, шт.	4	
Коэффициент запаса, K_z	1,4	
<i>Нормируемые показатели</i>		
	Расчет	Норматив [35]
Минимальная освещенность, E_{min} , лк	301	не менее 300
Максимальная освещенность, E_{max} , лк	450	-
Коэффициент неравномерности, E_{max}/E_{min}	1,49	не более 1,5
Удельная установленная мощность, Вт/м ²	9,14	не более 13
Выполняются требования норматива?	ДА	

Произведя последовательную серию расчетов, и сравнив окончательные результаты с нормативными, можно утверждать, что светотехнический расчет осветительной установки участка соответствует предъявляемым требованиям.

5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

5.1 Расчет экономической эффективности организации передвижного шиномонтажного комплекса

Цель экономической части ВКР:

- рассчитать общую сумму эксплуатационных расходов на выполнение заданного объема работ;
- определить срок окупаемости проекта.

В данной ВКР рассчитываются затраты, а также капитальные вложения на организацию передвижного шиномонтажного комплекса. Для этого составляем смету затрат. Расчет экономической эффективности ведется с учетом предоставления шиномонтажных услуг собственников легкового и легкого коммерческого автотранспорта.

5.1 Расчет объема реализации услуг

Годовой доход шиномонтажных работ рассчитывается исходя из годового объема работ, а также установленной стоимости работ в зависимости от размерности шин.

Таблица 5.1

Годовой доход шиномонтажных работ

№	Размерность шин	Объем работ, ед.	Стоимость услуги, руб.	Годовой доход, руб.
1	R 13	150	1300	195 000
2	R 14	240	1400	336 000
3	R 15	310	1650	511 500
4	R 16	250	2050	512 500
5	R 17	190	2150	408 500
6	R 18-20	90	3100	279 000
7	R 21-24	30	3900	117 000
8	Выезд к месту	750	500	375 000
9	Сопутствующий ремонт проколов и порезов	330	1000	330 000
	ИТОГО:			3 064 500

Доход брутто, включая налог на добавленную стоимость (НДС) до реконструкции составит: $D = 3\,064\,500$ руб.

$$\text{НДС} = (D) \cdot 18/118 = 3\,064\,500 \cdot 0,18/1,18 = 467\,466 \text{ руб.}$$

Объем реализации услуг (ОРУ = доход нетто)

$$\text{ОРУ} = D - \text{НДС} = 3\,064\,500 - 467\,466 = 2\,597\,034 \text{ руб.}$$

5.2 Расчет сметы затрат на содержание передвижного шиномонтажного комплекса

Смета затрат включает в себя четыре статьи: материальные затраты, зарплата всех категорий персонала, амортизация и прочие затраты.

Рассмотрим расчеты каждой статьи по отдельности.

Материальные затраты

1) Затраты на осветительную и силовую электроэнергию. Осветительная энергия получается в результате работы бензогенератора.

Исходя из потребления бензина, его стоимости и числа часов работы получим расходы, связанные с обеспечением электроэнергией:

$$Z_{\text{Эл.}} = P_{\text{л/ч}} \times N_{\text{часов раб. в год}} \times C_{1\text{л.б.}} = 3,7 \times 1492,5 \times 35 = 193279 \text{ руб.}$$

где: 3,7 л/ч - расход бензина АИ-92 в час генератором; 35 р/л - Расчетная стоимость 1 л бензина АИ-92;

1492,5 - годовое число часов работы, полученное исходя из числа выездов равное 995 и среднего времени работы на месте выполнения работ равного 1,5 ч.

2) Затраты на топливо. Рассчитываются исходя из среднегодового пробега передвижного комплекса, расхода и стоимости топлива.

$$Z_{\text{топл.}} = L_{\text{год.}} \times P_{\text{л/100км}} \times C_{1\text{л.}}, \text{ где}$$

$$L_{\text{год.}} = 995 \times 35 = 34825 \text{ км} - \text{годовой пробег;}$$

995 - число выездов, 35 - среднее расстояние 1 поездки при вызове в обе стороны.

$P_{\text{л/100км}} = 14$ л/ЮОкм - максимальный расход топлива, с учетом зимних поправок.

$$Z_{\text{топл.}} = 34825 \times 14 / 100 \times 35 = 170\,643 \text{ руб.}$$

3) Затраты на ТО и ТР с учетом запасных частей и материалов. ТО-1 (10000 км) = 7 000 руб.

$$\text{ТО-2 (20000 км)} = 18\,000 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты на ТО на 1 км пробега 0,83 руб. $Z_{\text{ТО}} = \text{Цд.} \times 3$
 $Z_{\text{ТО 1 км}} = 34825 \times 0,83 = 29\,021 \text{ руб.}$ $Z_{\text{ТР}} = Z_{\text{ТО}} \times 0,5 = 29021 \times 0,5 = 14\,511 \text{ руб.}$
 $Z_{\text{ТО и ТР}} = 29021 + 14511 = 43\,532 \text{ руб.}$

4) Обязательное страхование автогражданской ответственности
 Страховщик - РЕСО,

Вид Страхования - на 12 месяцев без ограничений,

Сумма страховой выплаты - 1 млн.руб.

ТС - ГАЗель Бизнес 120 л.с.,

Итоговая сумма страхования - 11 115 руб.

5) Транспортный налог

$\text{Нтр.} = 120 \times 26 = 3120 \text{ руб.}$, где 120 л.с. - мощность ТС, 26 - налоговая ставка.

6) Затраты на хозяйственный инвентарь.

К данному разделу относят уборочный инвентарь, спецодежду и т.п.
 $Z_{\text{х.и.}} = 12\,540 \text{ р.}$

7) Затраты на вспомогательные материалы: $Z_{\text{всп}} = 48\,650 \text{ руб.}$

8) Заработная плата персонала на предприятии установлена в размере

30 % от выполненного объема работ в денежном выражении.

$$Z_{\text{П}} = 0,3 \times 2\,928\,000 = 878\,400 \text{ руб.}$$

Таблица 5.2

Заработная плата персонала

№ п/п	Персонал	Годовой ФОТ, Руб.	Платежи в ФСС, ПФ, ФОМС, руб.	Страхование от травматизма, руб.
1	Слесарь-шиномонтажник	878 400	263 520	9 662
ИТОГО:		878 400	263 520	9 662

Перечень и стоимость представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Оборудования стоимостью более 40000 руб

№	Наименование	Цена, руб.	Кол - во	Стоимость, руб.	НДС, руб.	Бал. Стоимость, руб.
1	Газель Бизнес	897 000	1	897 000	136 831	760 169
2	Стенд шиномонтажный	116 900	1	116 900	17 832	99 068
3	Стенд балансировочный	90 750	1	90 750	13 843	76 907
4	Генератор бензиновый	106 000	1	106 000	16 169	89 831
ИТОГО:				1 210 650	184 675	1 025 975

Таблица 5.4

Оборудование и инструмент стоимостью менее 40000 руб.

№	Наименование	Цена, руб.	Кол - во	Стоимость, руб.	НДС, руб.	Бал. Стоимость, руб.
1	Компрессор	26 610	1	26 610	4 059	22 551
2	Шкаф	6 650	1	6 350	969	5 381
3	Верстак	13 700	1	11 900	1815	10 085
4	Пневмогайковерт	11 590	1	11 590	1 768	9 822
5	Бортрасширитель	8 800	1	8 800	1 342	7 458
6	Домкрат подкатной	10 800	2	21 600	3 295	18 305
7	Вулканизатор	10 500	1	10 500	1 601	8 899
8	Кассовый аппарат с терминалом (мобильный)	25400	1	25400	3875	21 525
ИТОГО:				122 750	18 724	104 026

Амортизация ОПФ

Амортизация на основные производственные фонды ценой более 40 000 рублей начисляется линейным методом. Для основных производственных фондов срок службы составляет 7 лет.

$$A = \frac{C_6 \times H}{100}$$

где: C_6 - балансовая стоимость оборудования;

Н - норма амортизации, которая рассчитывается:

$$H = \frac{100}{t}$$

где: t - срок службы оборудования.

Тогда для основных производственных фондов получим:

$$H = \frac{100}{7} = 14,37$$

$$A = 1\,025\,975 \cdot 14,3/100 = 146\,714 \text{ руб.}$$

Прочие затраты

В данную статью сметы вошли затраты, которые по разным причинам невозможно отнести к какой-либо из перечисленных ранее статей сметы.

Сюда входят:

- Начисления на заработную плату:
 - Платежи в ПФ, ФСС, ФОМС- 30%;
 - страхование от травматизма - 1,1%.
- Затраты на рекламу.
- Затраты на канцтовары.
- Затраты на телефон.

Все результаты расчета по данной статье приведены в годовой смете затрат.

Расчет экономической эффективности

Годовая смета затрат представлена в табл. 5.5

Таблица 5.5

Годовая смета затрат

Статьи сметы	Затраты брутто, руб.	НДС, руб.	Затраты нетто, руб.
1. Материальные затраты	591 394	90 211	501 183
1) Вспомогательные материалы	48 650	7 421	41 229
2) Электроэнергия (автономное)	193 279	29 483	163 796
3) Расходы на топливо	170 643	26 030	144 613
4) ТО и ТР	43 532	6 640	36 892
5) Спецодежда и хозяйинвентарь	12 540	1 913	10 627
6) Оборудование и инструмент	122 750	18 724	104 026

стоимостью менее 40000 руб.			
2.Заработная плата персонала	878 400		878 400
3.Амортизация ОФ	146 714		146 714
4.Прочие затраты	554 417	40 730	513 687
1)Платежи в ПФ, ФСС, ФОМС	263 520		263 520
2)Страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний	9 662		9 662
3)Реклама	250 000	38 136	211 864
4)Телефон и услуги связи	12 000	1 831	10 169
5)Канцелярские товары	5 000	763	4 237
6)Транспортный налог	3 120		3 120
7) ОСАГО	11 115		11 115
ИТОГО по смете	2 170 925	130 941	2 039 984

5.3. Расчет срока возврата инвестиций в проект

Расчет прибыли

Значения показателей в таблице рассчитываются по формулам: Днетто = Дбрутто - НДС полученный; $Z_{\text{нетто}} = Z_{\text{брутто}} - \text{НДС в затратах}$;

$\text{НДС в бюджет} = \text{НДС}_{\text{полученный}} - \text{НДС в затратах} - \text{НДС оборуд.}$;

$\text{Пбалансовая} = D_{\text{нетто}} - Z_{\text{нетто}}$;

$\text{Чистая прибыль} = \text{П}_{\text{балансовая}} - \text{Налог на прибыль}$;

Налог на прибыль составляет 20% от налогооблагаемой прибыли.

Результаты расчета чистой прибыли приведены в табл 5.6.

Таблица 5.6

Расчет чистой прибыли

№	Показатели	ВСЕГО, руб.
1.	Доход брутто	3 064 500
2.	НДС в составе дохода	467 466
3.	Доход нетто	2 597 034
4.	Затраты брутто	2 170 925
5.	НДС в затратах	130 941
6.	Затраты нетто	2 039 984
7.	Валовая прибыль	557 050
8.	Налог на прибыль	111 410
9.	Чистая прибыль	445 640

Таблица 5.7

Инвестиции

№ п/п	Наименование	Кол-во	Стоимость бал., руб.
1	Покупка технологического оборудования	1	1 025 975
2	Монтаж и наладка	1	21 264
ИТОГО:			1 047 239

Срок возврата инвестиций рассчитывается методом дисконтирования, позволяющим оценить окупаемость проекта с учетом темпов инфляции. Темп инфляции задается ставкой дисконта, которая характеризует темп снижения эффекта от получаемого дохода с течением времени. Расчет производим для ставки дисконта 20%, с учетом рисков. Расчет срока возврата инвестиций сведен в таблицу 5.8.

Таблица 5.8

Расчет срока возврата инвестиций

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей по годам, руб.			
		0 г.	1 г.	2 г.	3 г.
1.	Инвестиции	1 047 239	-	-	-
2.	Чистая прибыль	-	445 640	445 640	445 640
3.	Амортизация	-	146 714	146 714	146 714
4.	П+А	-	592 354	592 354	592 354
5.	Коэффициент дисконтирования при $r=0,20$	1	0,83	0,69	0,58
6.	Чистый дисконтированный доход	-	491 654	408 724	343 565
7.	Реальная ценность проекта	-1 047 239	- 555 585	- 146 861	196 704

В данной таблице приняты следующие обозначения: t - порядковый номер временного периода;

α_t - коэффициент приведения во времени (дисконт), рассчитывается по формуле $\alpha_t = (1 + r)^{-t}$, где r - ставка дисконта; A - амортизация;

$(\Pi+A)$ - сумма прибыли и амортизации за указанный период времени;

$(\Pi+A) \alpha_t$ - произведение суммы увеличений прибыли и амортизации за указанный период времени на дисконт, данное произведение характеризует «обесценивание денег» при заданном темпе инфляции;

$\Sigma(\Pi+A) \alpha_t$ - сумма нарастающим итогом дисконтированных увеличений прибыли и амортизации.

Срок возврата инвестиций определяется периодом, когда дисконтированные прибыль и амортизация нарастающим итогом превысят инвестиции в проект. Вследствие достаточно высокой прибыли и небольших инвестиций, окупаемость проекта составит менее одного года.

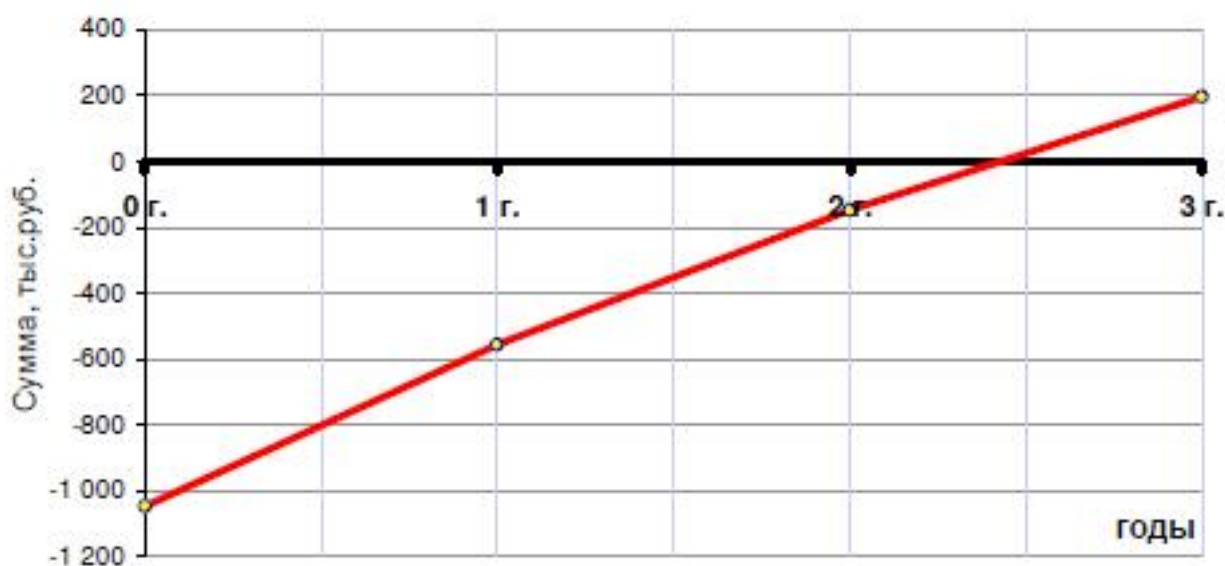


Рис. 5.1 Срок возврата инвестиций

Данный проект с экономической точки зрения является оправданным, так как организация передвижного шиномонтажного комплекса при первоначальных инвестициях в размере 1 047 239 рублей окупится на третьем году работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате разработки ВКР был изучен автопарк России, а также авторынок, проанализированы основные потребности в автосервисных услугах в стране и выявлена нехватка пунктов выполнения шиномонтажных работ.

Главной задачей дипломного проекта была попытка повлиять на сложившуюся ситуацию путём проектирования передвижного шиномонтажного комплекса.

Проектом предполагается использование данного комплекса как стационарный пункт в сезон высокого спроса на шиномонтажные услуги, а в межсезонье в качестве передвижного пункта.

В конструкторской части ВКР был произведен и обоснован выбор необходимого технологического оборудования, а в технологической разработана технологическая карта проведения шиномонтажных работ.

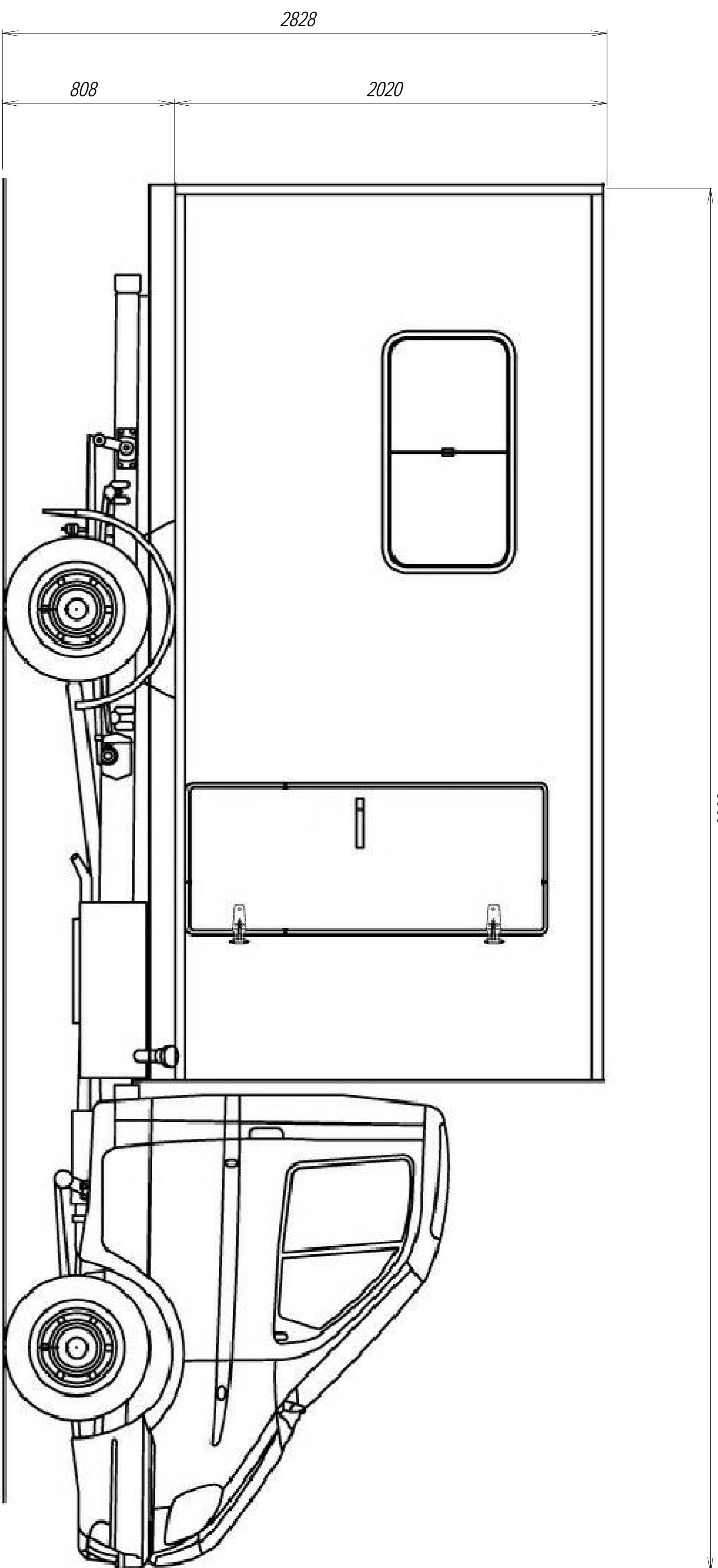
При реализации ВКР были соблюдены требования нормативных документов точки зрения производственной и экологической безопасности.

Разработанный проект с экономической точки зрения является оправданным, покупка АТС и необходимого технологического оборудование, для организации передвижного шиномонтажного комплекса окупится менее чем за три года работы, и в дальнейшем будет приносить прибыль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

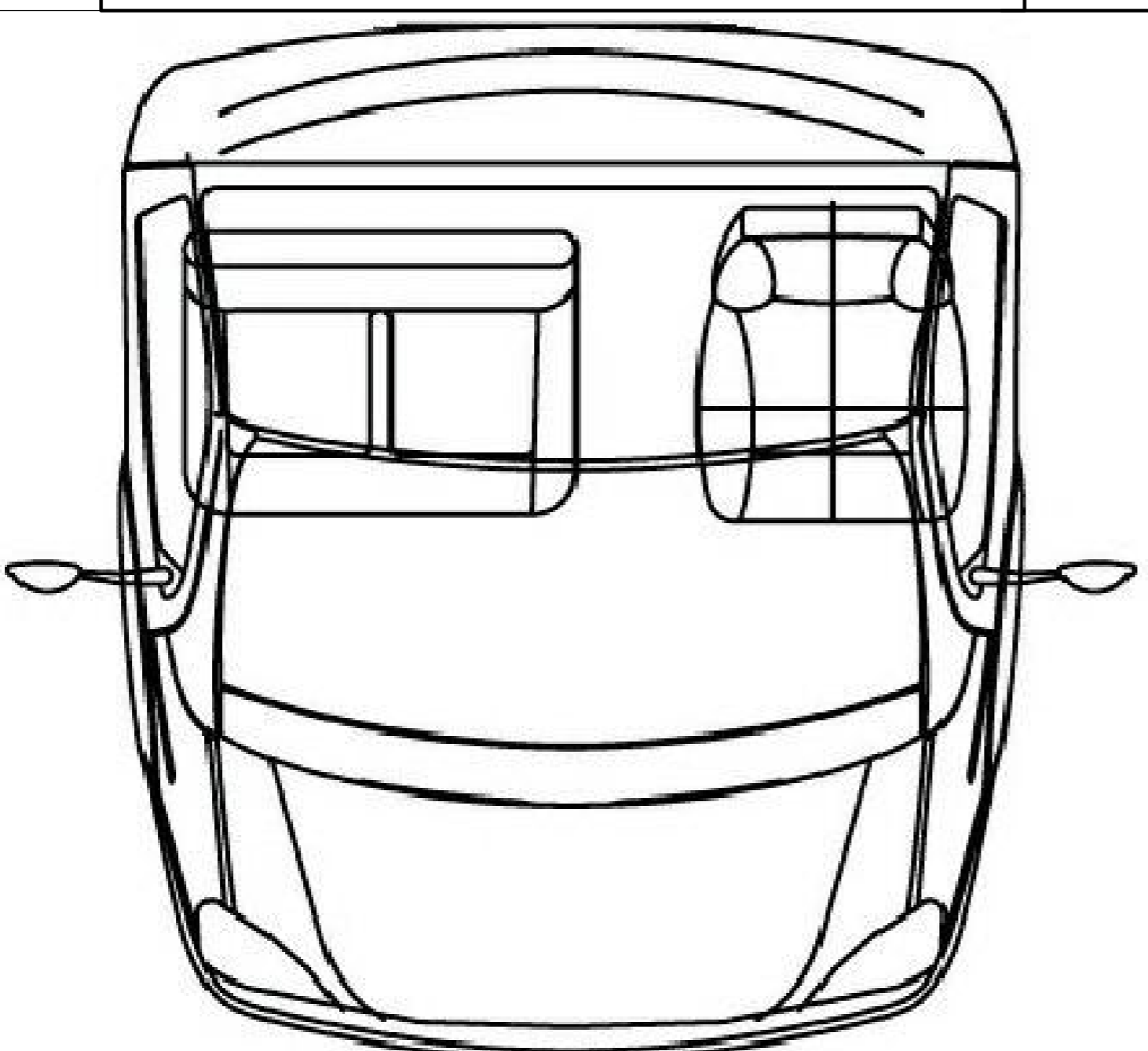
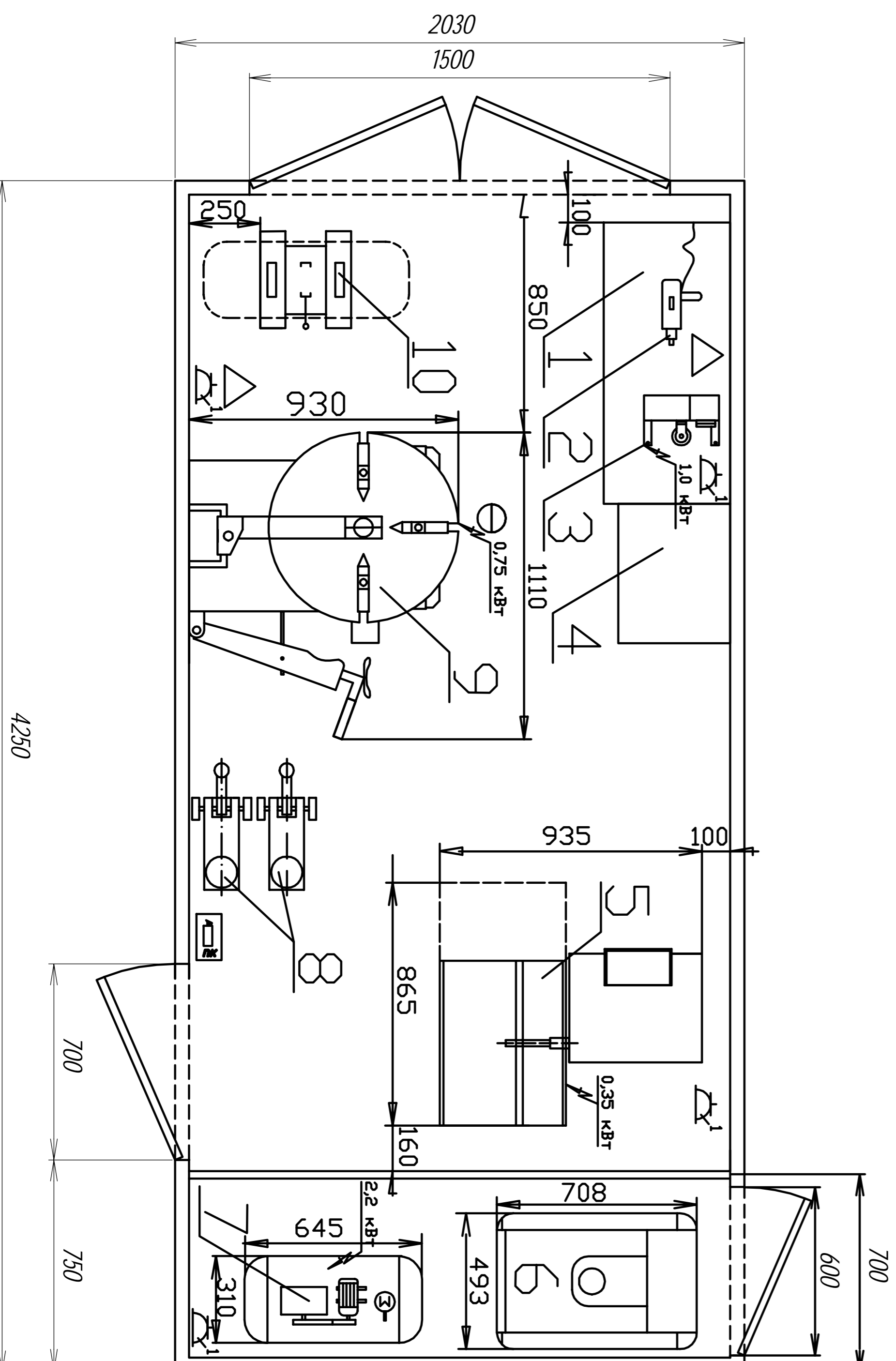
1. **Лянденбургский В.В. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: Учебное пособие. Пенза: РИО, 2015. – 232с.**
2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. - М, 2001г.
3. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. - М, 1991 г
4. Г.М. Напольский, В.А. Зенченко Учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей»/ МАДИ. -М., 1994 - 46 с.
5. Ю.В. Трофименко, Ю.М. Кузнецов Методические указания к дипломному проектированию по разделу «Производственная и экологическая безопасность» / МАДИ. - м., 1987. - 64 с.
6. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов (расчетным методом), Минтранс РФ, 28.10.1998
7. Марьясина И.Е. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий для автомобильного транспорта. М.: МАДИ, 1984.
8. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М.: Транспорт, 1993.
9. Шлиппе И.И. Планирование работы грузовых автотранспортных предприятий / МАДИ. - м., 1987. - 81 с.
10. Марьясина И.Е. Методическое пособие по строительной части дипломного проекта . М.:МАДИ,1973.

11. Дьяков В.А. Промышленные здания и их конструктивные элементы. М.:Высшая школа,1976.
12. Напольский Г.М., Пугин А.В. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий. М.:МАДИ, 1992.
13. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ВСН 01-89/минавтотранс РСФСР. М.:ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.
14. Перечень категорий помещений и сооружений автотранспортных и авторемонтных предприятий по взрывоопасной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989.
15. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей: ВСН 01-89. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989.
16. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ВСН 01-89/минавтотранс
17. РСФСР. М.:ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.
18. Доронкин В.Г. Шиноремонт. Учебное пособие для начального профессионального образования. - М.: Издательский центр Академия, 2011. - 80 с.
19. Сайт поставщика технологического оборудования <http://www.sivik.ru>.
20. Янчевский В.А. Рациональная эксплуатация автомобильных шин : учеб. пособие. Москва: МАДИ, 1988.



Өнөр түдэг тэгшлэг

№	Тэгшлэг	Тайлбар
1	△	Тэгшлэг
2	⊖	Тэгшлэг
3	↘	Тэгшлэг
4	↙	Тэгшлэг
5	□	Тэгшлэг



Төвөгшөөгч тэгшлэг

№	Төвөгшөөгч	Тайлбар
1	PROFIT-F	10000460 11
2	Force 82542	1e-813 11
3	SMK -107	1 өдөр
4	HE-05	5000400 11
5	SMK Alpha	Өргөтгөл 0,35 өдөр
6	ELIMAX CK-390	6,5 өдөр 3,7 өдөр
7	SMK L30P	2,2 өдөр 3,2 өдөр
8	SMK DK-35	3,5 өдөр
9	SMK Master KC-4024Pro	Автомат 0,075 өдөр
10	Woradeng DT Automotive	3400320 11

АБД 065107

Эх үүсвэр	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
1	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
2	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
3	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
4	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
5	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
6	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
7	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
8	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
9	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
10	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар

Эх үүсвэр	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
1	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
2	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
3	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
4	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
5	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
6	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
7	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
8	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
9	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар
10	Тайлбар	Тайлбар	Тайлбар

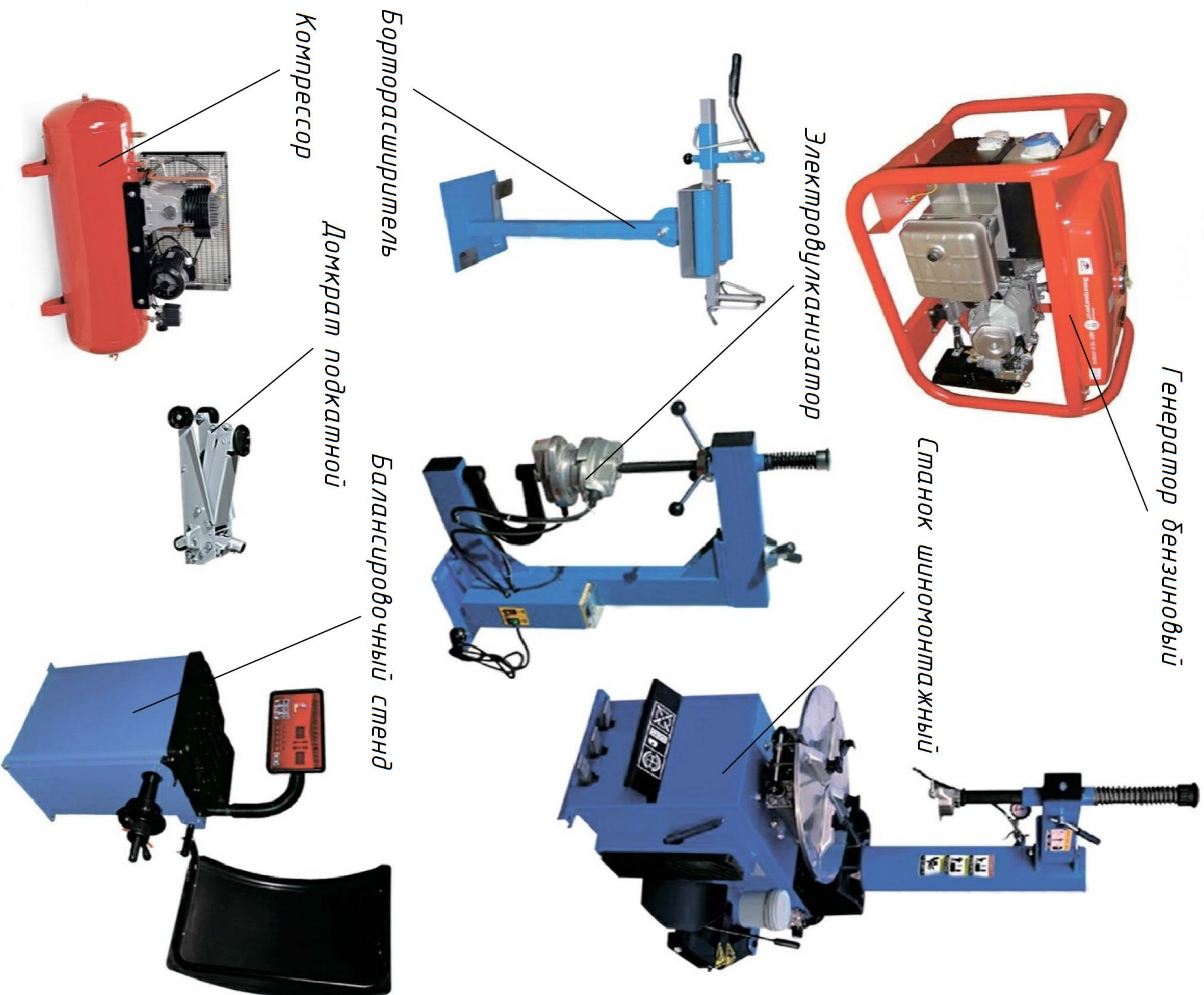
Внешний вид мобильного шиномонтажного комплекса на базе автомобиля Газель Бизнес



Описание

Тип кузова - фургон;
 Утеплитель - Пенополистирол 40 мм со всех сторон;
 Внешняя обшивка - Оцинкованная сталь, покрытая полимерно-порошковым составом;
 Внутренняя обшивка - Руфленый алюминий на высоту 850 мм, выше декоративная ДВП;
 Настил фургона - фанера 18 мм, снизу оцинкованная сталь;
 Покрытие пола - Руфленый алюминий;
 Задние двери - двойные 1500 мм;
 Боковые - одностворчатые 600 мм и 700 мм;
 Доступ в фургон - Выдвижная лестница, ручка на внутренней части двекренного проема;
 Освещение - Потолочные плафоны, питание от бортовой сети и электрогенератора.

Основное оборудование мобильного шиномонтажного комплекса



Генератор бензиновый

Станок шиномонтажный

Электровулканизатор

Бортрасширитель

Балансировочный стенд

Компрессор

Домкрат подкатной

АЕВ 06.51.01

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Генератор бензиновый	шт.	1
2	Станок шиномонтажный	шт.	1
3	Электровулканизатор	шт.	1
4	Бортрасширитель	шт.	1
5	Балансировочный стенд	шт.	1
6	Компрессор	шт.	1
7	Домкрат подкатной	шт.	1
8	Станок шиномонтажный	шт.	1

Σводная таблица по типам шиномонтажа

Преимущества и недостатки	Стационарные			Передвижные шиномонтажные комплексы	
	Шиномонтажный участок в составе СТО	Шиномонтажные комплексы, в т.ч. сетевые	Отдельно стоящие мастерские	Шиномонтажные комплексы на автомобильной базе	Шиномонтажные мастерские контейнерного типа с возможностью перемещения
Начальные инвестиции	Высокие	Высокие	Средние, низкие	Средние	Низкие
Издержки	Постоянные	Постоянные	Постоянные	Сезонные, в зависимости от загрузки	Сезонные
Мобильность	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Полная	Относительная
Развитость типа шиномонтажа	Хорошая	Хорошая	Хорошая	Низкая	Низкая
Стоимость услуг	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая
Спрос	Стабильный	Стабильный	Стабильный	Рост спроса	Как правило, стабильный
Конкуренция	Высокая	Высокая	Высокая	Небольшая	Высокая в сезон
Качество услуг	Высокое	Высокое	В зависимости от конкретной мастерской	В зависимости от конкретного комплекса	В зависимости от конкретного комплекса
Наличие очередей в сезон	Да (исключения по записи)	Да (исключения по записи)	да	нет	да
Часы работы	В часы работы СТО	В часы работы комплекса	Как правило, круглосуточно	Круглосуточно	Круглосуточно в сезон

Сетевой шиномонтажный комплекс



Передвижной шиномонтажный комплекс



Отдельно стоящая мастерская



Шиномонтажная мастерская контейнерного типа



				ΑΕΕ 06.51.01		
Επ. Έργο	Τίτλος	Παράρτημα	Αριθμός	Δαδύλαδαιήνηδ δελήηηδδδδδ	Εσο.	Έσοδα
Δαδδδδ	Ααδδδδ ΙΙΙ				0	
Ιδδδ	Εαδδδ ΑΑ				Έσοδα 2	Έσοδα 7
Ιδδδδδ	Σαδδδδ ΒΑ			ΙΑΟΑΝ εαδ ΥΑΟ Τηλ 06-09-332 αδ ΥΟΙ Ε-42		
Ιδδδδδ	Σαδδδδ ΒΑ					
Οαδ	Βλαδδδδ ΒΑ					

Τίτλος: Τίτλος
 Παράρτημα: Παράρτημα
 Αριθμός: Αριθμός
 Έργο: Έργο
 Δαδδδδ: Δαδδδδ
 Ααδδδδ ΙΙΙ: Ααδδδδ ΙΙΙ
 Ιδδδ: Ιδδδ
 Εαδδδ ΑΑ: Εαδδδ ΑΑ
 Σαδδδδ ΒΑ: Σαδδδδ ΒΑ
 Ιδδδδδ: Ιδδδδδ
 Σαδδδδ ΒΑ: Σαδδδδ ΒΑ
 Βλαδδδδ ΒΑ: Βλαδδδδ ΒΑ

