

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Реконструкция транспортного участка Тольяттинского почтамта УФПС
Самарской области Макрорегион Волга АО «Почта России»

Обучающийся

Э.А. Берх

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

В бакалаврской работе представлен проект реконструкции транспортного участка Тольяттинского почтамта УФПС Самарской области Макрорегион Волга АО «Почта России».

В настоящее время транспортный участок имеет на своем счету недостаточное количество технологического оборудования для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей. В том числе не хватает места для хранения собственного подвижного состава.

В первом разделе описаны краткая характеристика транспортного участка Тольяттинского почтамта, его организационная структура и нормативные документы, по которым он руководствуется. Было предложено реконструировать транспортный участок путем внедрения дополнительного технологического оборудования, создать на базе гаражного бокса шинное отделение, а также увеличить гаражные боксы для хранения собственного подвижного состава.

Во втором разделе произведена проработка предлагаемого шинного отделения с выбором дополнительного технологического оборудования.

В третьем разделе были рассмотрены аналоги проектируемого оборудования, а также произведена разработка механического борторасширителя для шин, на котором будут размещены ролики для прокрутки шины и крюки для расширения бортов.

В четвертом разделе разработан технологический процесс по ремонту бескамерных шин на примере автомобиля Lada Largus.

В пятом разделе представлена научно–исследовательская работа по сравнению шиноремонтных материалов.

Abstract

The bachelor's thesis presents a project for the reconstruction of the Transport Department of the Togliatti post office in the Samara region of the greater Volga region of the JSC «Russian Post».

Currently, the transport department has not on its account a sufficient amount of technological equipment for the maintenance and repair of cars. In particular, there is not enough space to store its rolling stock.

The first section describes a brief description of the Transport Department of the Togliatti post office, its organizational structure, the regulatory documents by which it is guided. It was proposed to reconstruct the transport section by introducing additional technological equipment, creating a tire compartment based on a garage box, as well as increasing garage boxes for storing their cars.

In the second section, the proposed tire compartment with the selection of additional technological equipment was placed.

In the third section, a mechanical frame expander has been developed, on which rollers for rolling tires and hooks for expanding the sides will be placed.

In the fourth section, a technological process for repairing tubeless tires was developed using the example of a Lada Largus car.

The fifth section presents a research paper on the comparison of tire repair materials.

The relevance of the work is justified by improving the quality of car repairs through the introduction of additional technological equipment, as well as the creation of a tire department at its own enterprise.

Содержание

Введение.....	5
1 Технологический проект реконструкции.....	7
1.1 Участок до реконструкции	7
1.2 Предложения по реконструкции.....	16
2 Проработка шинного отделения.....	26
2.1 Расчет площади	26
2.2 Перечень выполняемых работ в шинном отделении	28
2.3 Перечень технологического оборудования и его описание для шинного отделения	28
3 Разработка конструкции борторасширителя.....	32
3.1 Ранжирование характеристик и параметров борторасширителя	32
3.2 Оценка имеющихся на рынке борторасширителей	33
3.3 Подбор оптимального по характеристикам механического борторасширителя.....	35
3.4 Техническое задание на усовершенствование конструкции механического борторасширителя.....	40
3.5 Расчеты элементов конструкции борторасширителя.....	43
3.6 Руководство по эксплуатации.....	43
4 Технологический процесс ремонта шин.....	46
5 Сравнительный анализ шиноремонтных материалов.....	54
Заключение.....	58
Список используемых источников.....	59
Приложение А Спецификация.....	61

Введение

На сегодняшний день автомобильный парк постоянно пополняется автомобилями отечественного и зарубежного производства.

Параллельно с этим активно развивается рынок услуг по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей. Факторами, дающими гарантию сохранения работоспособности автотранспорта в процессе его эксплуатации, является проведение своевременного технического обслуживания и ремонта.

Техническая эксплуатация автомобилей невозможна без использования специального технологического оборудования, позволяющего производить диагностику технического состояния подвижного состава автомобильного парка.

Применение такого технологического оборудования в процессах ТО и Р влияет на повышение качества и производительности выполняемых работ, обеспечивает безопасность труда производственного персонала, уменьшает расходы на поддержание парка автомобилей в технически исправном состоянии [24].

«Техническая готовность к выполнению перевозок зависит от уровня организации технической эксплуатации автомобилей, состояния и оснащенности производственно–технической базы (ПТБ) автотранспортного предприятия (АТП), в состав которой входят комплекс цехов, зон, участков различного назначения» [12].

«Каждый вид технического обслуживания и ремонта имеет свою специфику и оборудование, поэтому производственные помещения необходимо проектировать с учетом их специфики» [12].

«Технической эксплуатации уникальных зданий и сооружений придается большое значение, так как эффективность вложений материальных и трудовых затрат на восстановление эксплуатационных качеств конструкций существенно выше, чем на их замену» [20].

Актуальность данной работы можно обосновать такими аргументами как:

- улучшение качества обслуживания автотранспортных средств, путем приобретения современного технологического оборудования, что позволит повысить качество технического обслуживания автомобилей;

- создание собственного шинного отделения, которое позволит эффективно выполнять работы по ремонту шин автомобилей, а также позволит снизить расходы на ее ремонт, так как такие работы будут происходить на базе предприятия, что повысит его производительность;

- увеличение зоны хранения автомобилей, что позволит увеличить количество собственного подвижного состава, учитывая объемы перевозимых грузов, расстояния между отделениями связи и требования к скорости доставки.

1 Технологический проект реконструкции

1.1 Участок до реконструкции

Транспортный участок Тольяттинского почтамта представляет из себя специально оборудованную территорию, на которой производится техническое обслуживание и ремонт собственного подвижного состава, включающего в себя легковые и грузовые автомобили.

На данном участке находятся различные объекты инфраструктуры, такие как:

- склады для хранения запасных частей;
- стоянка для транспортных средств;
- участки приема отправок;
- диспетчерская служба;
- Зона ТО и ТР.

Все эти элементы совместно обеспечивают безопасность, точность и своевременность доставки почтовых отправок.

Транспортный участок Тольяттинского почтамта располагается по адресу: РФ, Самарская область, г. Тольятти, ул. Мира, д. 67, 445050. Площадь, занимаемая транспортным участком Тольяттинского почтамта, составляет 1119 м². Год постройки – 1963 г.

1.1.1 Технологический расчет

тип предприятия:

Транспортный участок

марка и модель автомобилей:

Lada Largus, ГАЗель Next,
Ford Transit

списочное число по группам
автомобилей:

легковых

30

количество рабочих дней в году: $D_{рг} = 365$ дн

количество рабочих дней зон ТО и ТР $D_{г} = 305$ дн

природно–климатический район: умеренный

категория условий эксплуатации: III

«Исходными данными для технологического расчета являются:

- списочное количество подвижного состава (A_c);
- годовой пробег единицы подвижного состава ($L_{г}$);
- пробег с начала эксплуатации подвижного состава ($L_{н.э.}$);
- число рабочих дней подвижного состава в году ($D_{рг}$);
- значение коэффициента выпуска автомобилей на линию (α_B).

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Подвижной состав (марка, модель, модификация)	A_c , ед.	$L_{г}$, км	$L_{н.э.}$, км	$D_{рг}$, дни	α_B
Lada Largus	30	25000	160000	305	0,97
Ford Transit (фургон)	8	22500	158000	305	0,88
ГАЗель Next (фургон)	2	22500	158000	305	1

Расчет среднесуточного пробега и годового пробега группы подвижного состава определяется по формуле (1):

$$L_{cc} = \frac{L_{г}}{\alpha_B \cdot D_{рг}} \quad (1)$$

где, L_{cc} – среднесуточный пробег подвижного состава.

$$L_{cc} (\text{Lada Largus}) = \frac{25000}{0,97 \cdot 305} \approx 85 \text{ км.}$$

$$L_{cc} (\text{Ford Transit}) = \frac{22500}{0,88 \cdot 305} \approx 84 \text{ км.}$$

$$L_{cc} (\text{ГАЗель Next}) = \frac{22500}{1 \cdot 305} \approx 74 \text{ км.}$$

Годовой пробег группы подвижного состава рассчитывается по формуле (2):

$$L_{ГП} = A_c \cdot L_{Г} \quad (2)$$

где, $L_{ГП}$ – годовой пробег группы подвижного состава.

Результаты расчетов заносятся в форму таблицу 2» [16].

Таблица 2 – Среднесуточные пробеги и годовые пробеги группы подвижного состава

Подвижной состав (марка, модель, модификация)	Для единицы подвижного состава		Для группы подвижного состава
	$L_{Г}$, км	L_{cc} , км	$L_{ГП}$, км
Lada Largus	25000	85	750000
Ford Transit (фургон)	22500	84	180000
ГАЗель Next (фургон)	22500	74	45000
Всего			975000

«Годовой объём работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту на транспортном участке будем рассчитываться по формуле (3).

$$T_{ТО и ТР} = \frac{A_{c1} \cdot L_{Г1} \cdot t_1 \cdot K_{ТО и ТР}}{1000} + \frac{A_{c2} \cdot L_{Г2} \cdot t_2 \cdot K_{ТО и ТР}}{1000} + \frac{A_c \cdot L_{Г3} \cdot t_3 \cdot K_{ТО и ТР}}{1000} \quad (3)$$

где t – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР чел–ч/1000 км;

$K_{\text{ТО и ТР}}$ – коэффициент корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от размера СТО и климатического района, рассчитывается по формуле (4).

$$K_{\text{ТО и ТР}} = K_{\text{П}} \cdot K_{\text{З}} \quad (4)$$

где $K_{\text{П}}$ – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов;

$K_{\text{З}}$ – коэффициент корректирования трудоемкости ЕО, ТО и ТР в зависимости от климатического района.

В соответствии с ОНТП 01–91 удельная трудоемкость ТО и ТР, выполняемых на городских СТО, установлена в зависимости от класса автомобилей.

$$K_{\text{ТО и ТР}} = 1,05 \cdot 1 = 1,05$$

$$T_{\text{ТО и ТР}} = \frac{30 \cdot 25000 \cdot 2,3}{1000} + \frac{8 \cdot 22500 \cdot 2,8}{1000} + \frac{2 \cdot 22500 \cdot 2,8}{1000} = 2355 \text{ чел/ч} \gg [13].$$

Общий вид транспортного участка Тольяттинского почтамта представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид транспортного участка Тольяттинского почтамта

Генеральный план предприятия представлен на рисунке 2.

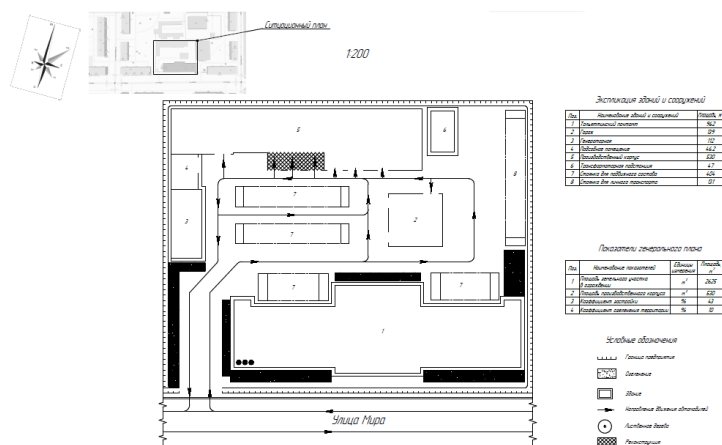


Рисунок 2 – Генеральный план предприятия

1.1.2 Режим работы и персонал

Режим работы транспортного участка: пн.–сб.: 7:00–19:00, вс. – выходной.

Штат составляет 38 сотрудников. Управление транспортным участком осуществляется начальником транспортного участка.

1.1.3 Организационная структура предприятия

Организационная структура транспортного участка Тольяттинского почтамта представлена на рисунке 3.

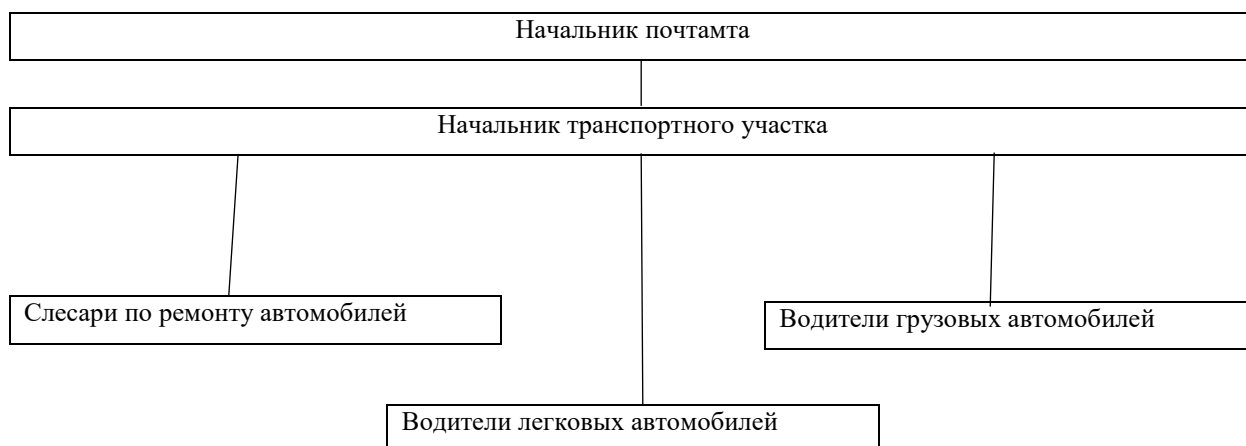


Рисунок 3 – Организационная структура транспортного участка Тольяттинского почтамта

Начальник почтамта – это руководитель предприятия, представляющий интересы АО «Почта России» на территории деятельности филиала, отвечает за организацию работы сотрудников, обеспечение безопасности и сохранности почтовых отправлений, контроль за финансовыми операциями и другие аспекты, связанные с работой почтовой службы.

Начальник транспортного участка – это руководитель, который отвечает за организацию и контроль работы транспортной службы, включая обеспечение безопасности, сохранности и эффективности транспортировки грузов; занимается планированием и оптимизацией работы транспортной службы.

Слесари по ремонту автомобилей – это специалисты, которые занимаются ремонтом и обслуживанием автомобилей. Они проводят диагностику и выявление неисправностей, замену деталей и оборудования, а также ремонт и настройку различных систем и механизмов транспортных средств.

Водители легковых и грузовых автомобилей – это специалисты, которые занимаются доставкой почты и грузов на автомобилях. Они отвечают за безопасную перевозку грузов и соблюдения правил дорожного движения, своевременно обслуживают транспортные средства.

1.1.4 Нормативная документация

В своей деятельности транспортный участок Тольяттинского почтамта руководствуется следующими основными действующими документами:

- Правила дорожного движения;
- ГОСТ 33997–2016 Межгосударственный стандарт. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки;
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 О безопасности колесных транспортных средств⁴
- Трудовой кодекс;
- Федеральный закон «О почтовой связи» от 10.07.2002 г. № 86–ФЗ;

– Правила оказания услуг почтовой связи на территории Российской Федерации, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 01.11.2012 г. № 1119;

– Технические регламенты Таможенного союза, касающимися транспортировки почтовых отправлений;

– Нормативные документы, устанавливающие требования к транспортным средствам, используемым для перевозки почтовых отправлений;

– Внутренние документы АО «Почта России», регламентирующими порядок работы транспортного участка и обеспечивающими безопасность и сохранность перевозимых отправлений.

1.1.5 Описание производственного корпуса

Производственный корпус транспортного участка Тольяттинского почтамта представляет собой одноэтажное здание, где выполняются работы по ремонту подвижного состава, а также его хранение. Площадь, занимаемая производственным корпусом, занимает 530 м².

Производственный корпус Тольяттинского почтамта представлен на рисунке 4.

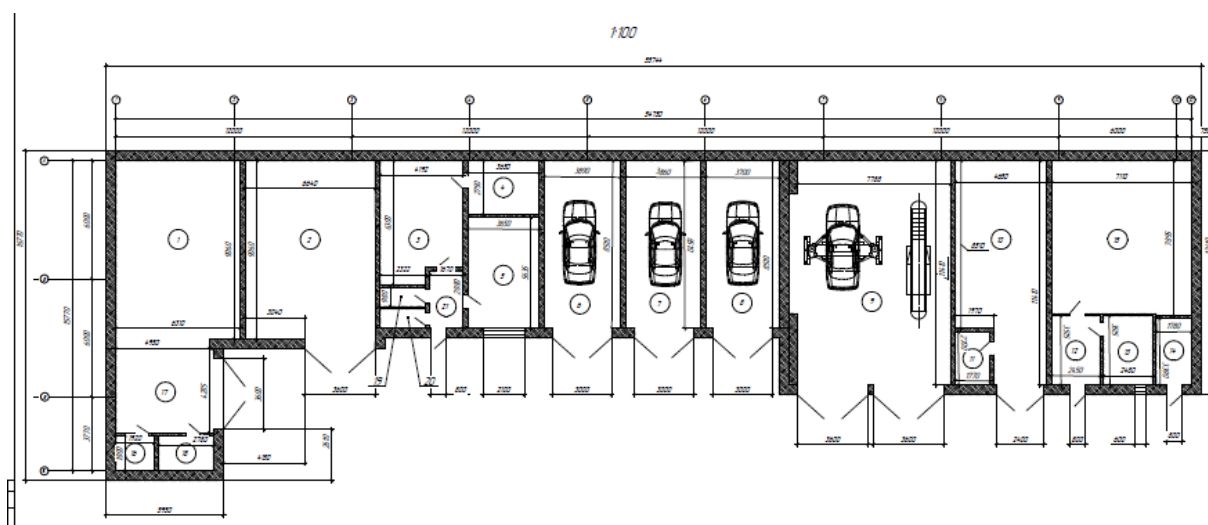


Рисунок 4 – Производственный корпус Тольяттинского почтамта

В производственном корпусе находятся: 5 гаражных боксов, склад запчастей, диспетчерская, туалет, комнаты для отдыха, подсобные помещения, зона ТО и ТР.

«Структура организации ТО и Р зависит от мощности АТП и состава парка оборудования. На небольших АТП (до 100 автомобилей), имеющих в основном несложное оборудование, его обслуживание и ремонт производится силами рабочих и специалистов по оборудованию. Ремонт ответственных агрегатов производится на специализированных предприятиях» [4].

Перечень основного технологического оборудования, используемая в производственном корпусе транспортного участка до реконструкции, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень технологического оборудования транспортного участка Тольяттинского почтамта до реконструкции

Наименование	Модель (Тип)	Описание	Технические характеристики
1	2	3	4
Подъемник 2-х стоечный	ПГН 2-4.0 (А)	Обеспечивает подъем автомобиля на определенной высоте для проведения ремонтных работ.	Грузоподъемность: 4 тонны; Напряжение: 380 В; Время подъема: 51 сек; Высота подъема: 1800 мм
Домкраты подкатные	Kraftool Kraft-Lift 43450-3	Обеспечивает фиксацию транспортного средства на необходимой стороне.	Вид: подкатной; Тип механизма: гидравлический; Грузоподъемность: 3 тонны; Высота подъема: 456 мм
Полуавтоматический пиномонтажный станок	SIVIK KC- 301A (380В)	Предназначен для монтажа/демонтажа шин транспортного средства.	Напряжение: 380 В; Давление воздуха в системе: 1 Мпа; Диаметр ободьев колес: 10-22 дюймов

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Балансировочный станок	SIVIK СТАРТ СБМК-60 Э	Предназначен для балансировки колес транспортных средств.	Диаметр дисков: до 24 дюймов; Время измерения: 6 сек; Напряжение: 220 В; Точность: 1 г; Масса колеса: до 65 кг
Сверлильный станок	VISPROM В-1113В	Предназначен для обработки изделий из металла, пластика и дерева.	Напряжение: 220 В; Частота вращения шпинделя: 620–2620 об/мин; Тип электродвигателя: асинхронный Мощность: 350 Вт

В настоящее время в производственном корпусе работы по ТО и ТР подвижного состава не в полной мере соответствуют требованиям научно–технического прогресса.

«Внедрение прогрессивных технологических процессов невозможно осуществить без применения новых видов оборудования, средств механизации и инструмента. Необходимость оснащения существующих СТО оборудованием обусловлена многими факторами: это и моральный износ отдельных образцов, и физическое старение оборудования в результате длительной эксплуатации, и внедрение специального оборудования, обеспечивающего новые потребности сервисного производства.

Недостатки существующих технологических процессов, дефицит современного оборудования приводят к нарушениям дисциплины, низкому качеству работ и, как следствие, к преждевременному появлению неисправностей подвижного состава» [6].

1.1.6 Виды выполняемых работ до реконструкции

В транспортном участке Тольяттинского почтамта до реконструкции проводились следующие виды работ:

- хранение собственного подвижного состава;
- проведение сезонной смены шин;
- замена технических жидкостей;
- замена изношенных деталей;
- замена шаровых опор;
- замена шарниров равных угловых скоростей;
- замена тормозных колодок;
- замена ремней ГРМ;
- хранение запасных частей.

Можно сказать, что данные виды работ не в полной мере соответствуют современным требованиям по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Поэтому было предложено реконструировать транспортный участок Тольяттинского почтамта, для повышения качества и эффективности работ, выполняемых на данном предприятии.

1.2 Предложения по реконструкции

Реконструкция транспортного участка – это процесс обновления и модернизации помещений, где производится ремонт и обслуживание автомобилей.

Реконструкция транспортного участка будет включать в себя:

- создание шинного отделения;
- установку дополнительного технологического оборудования;
- расширение площади гаражных боксов для дополнительных автомобилей в будущем.

Целью реконструкции транспортного участка Тольяттинского почтамта является повышение эффективности работы, улучшение качества обслуживания и соответствие современным стандартам и требованиям.

Так как производственный корпус не обновлялся в течение длительного времени, то его оборудование устарело и не соответствует современным стандартам. Реконструкция поможет обновить оборудование, что повысит эффективность и качество выполняемых работ.

Для того, чтобы в ближайшем будущем у Тольяттинского почтамта дополнительное количество собственного подвижного состава для увеличения объемов перевозимых грузов, необходимо рассчитать площадь зоны хранения автомобилей ($A_{ст}$) по формуле 5.

$$A_{ст} = a_a \cdot N_{ст} \cdot K_{п} \quad (5)$$

где, a_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 . За основу возьмем площадь автомобиля Lada Largus. Тогда $a_a = 7,8 m^2$;

$N_{ст}$ – число автомобиле–мест хранения. Примем $N_{ст} = 2$;

$K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки автомобиле–мест хранения. Примем $K_{п} = 2,5$.

$$A_{ст} = 7,8 \cdot 2 \cdot 2,5 = 39 m^2$$

Таким образом, можно сказать, что у гаражного бокса для стоянки 2 автомобилей Lada Largus должна составлять не менее $39 m^2$.

После проведения реконструкции площадь производственного корпуса будет составлять $564 m^2$. Такие данные получились из того расчета, что до реконструкции площадь производственного корпуса составляла $530 m^2$, к которому добавился пристрой в виде увеличения гаражных боксов общей площадью $34 m^2$. Площадь гаражных боксов №6 и №7 будет составлять $44,3 m^2$ и $44 m^2$ соответственно. Данные взяты с чертежа, полученном в программе КОМПАС 3D v–21. Расчетные площади соответствуют полученным.

Реконструированный производственный корпус транспортного участка Тольяттинского почтамта представлен на рисунке 5.

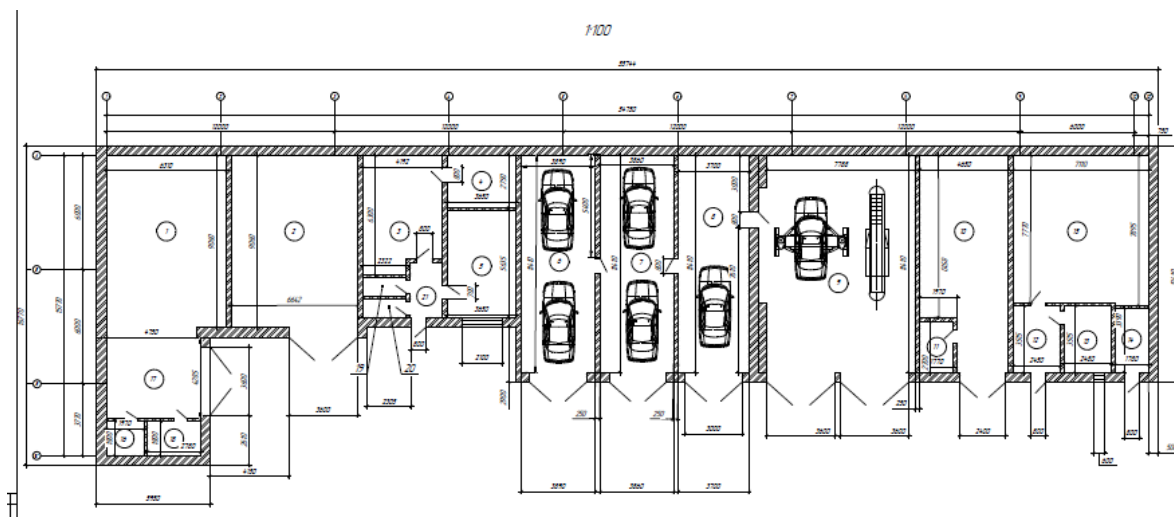


Рисунок 5 – Производственный корпус после реконструкции

1.2.1 Виды дополнительных работ

После проведения реконструкции транспортный участок Тольяттинского почтамта сможет выполнять следующие виды работ:

- вулканизация шин;
- выпрессовка деталей;
- проверка бескамерных шин на герметичность;
- проведение диагностических работ для выявления и устранения ошибок;
- проведение более качественного технического обслуживания автомобилей;
- измерять компрессию в двигателях;
- производить ремонт шин.

1.2.2 Виды дополнительного оборудования

В качестве реконструкции транспортного участка предлагается дополнить, к уже имеющимся оборудованьям, новое технологическое оборудование, которое будет удовлетворять всем потребностям в ремонте собственного подвижного состава.

Перечень современного технологического оборудования представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень современного технологического оборудования для транспортного участка Тольяттинского почтамта.

Наименование оборудования	Модель
Пневмогайковерт	Gigant PW 1280
Пускозарядное устройство	NORDBERG WSB540
Портативный автосканер	Launch Creader CRP 239 N36870
Компрессометр	AE&T TA-G1005
Установка для слива масла	NORDBERG 2379B
Инструментальные тумбы	Верстакофф PROFFI RAL5005
Пресс	Gigant GHP-10

Пневмогайковерт Gigant PW 1280 представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Пневмогайковерт Gigant PW 1280

Пневмогайковерт Gigant PW 1280 применяется для закручивания болтов и гаек. Двойной ударный механизм Twin Hammer позволяет работать с прижавевшим и закисшим крепежом.

Технические характеристики пневмогайковерта показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики пневмогайковерта Gigant PW 1280

Параметры	Значения
Тип патрона	квадрат с фрикционным кольцом
Расход воздуха, л/мин	198
Крутящий момент, макс, Нм	1200
Регулировка момента затяжки	Да
Размер патрона, дюйм	1/2

Пускозарядное устройство NORDBERG WSB540 показан на рисунке 7.



Рисунок 7 – Пускозарядное устройство NORDBERG WSB540

Пускозарядное устройство NORDBERG WSB540 представляет собой удобное оборудование для быстрого заряда аккумулятора или запуска техники. Благодаря практичному корпусу и защите от пробоя изделие полностью безопасно для использования. Карман упрощает хранение проводов и не требует много места для них.

Технические характеристики пускозарядного устройства представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики пускозарядного устройства NORDBERG WSB540

Параметры	Значения
Напряжение питания, В	220
Зарядка щелочных аккумуляторов	Есть
Сила тока, max, А	540
Габаритные размеры, мм	750×450×450

Портативный автосканер Launch Creader CRP 239 N36870 представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Портативный автосканер Launch Creader CRP 239 N36870

Портативный автосканер Launch Creader CRP 239 N36870 является удобным диагностическим сканером для автомобилей. Кроме того, CRP239 имеет наиболее часто используемые функции: замена тормозных колодок, прописать аккумулятор, адаптация датчика угла поворота рулевого колеса, DPF регенерация сажевого фильтра, адаптация дросселя.

«Диагностика является частью технологического процесса технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей, обеспечивая получение исходной информации о техническом состоянии автомобиля. Диагностика автомобилей характеризуется назначением и местом в технологическом процессе технического обслуживания и ремонта» [19].

Технические характеристики портативного автосканера представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики портативного автосканера Launch Creader CRP 239 N36870

Параметры	Значения
Поддержка автоматической идентификации моделей по VIN-коду	Да
USB-порт	Да
Поддержка русского языка	Да
Чтение и сброс диагностических кодов неисправностей DTC	Да
Вес, кг	0.4

Компрессометр AE&T TA-G1005 показан на рисунке 9.



Рисунок 9 – Компрессометр AE&T TA–G1005

Компрессометр AE&T TA–G1005 упакован в пластиковый кейс для простоты и удобства переноски. Наличие циферблата для проверки давления в цилиндрах ДВС упрощает считывание данных и позволяет более точно проверить работу двигателя.

Технические характеристики компрессометра показаны в таблице 8.

Таблица 8 – Технические характеристики компрессометра AE&T TA–G1005

Параметры	Значения
Тип устройства	Стрелочный
Тип крепления	резьбовое/прижимное
Шкала манометра, бар	0–20
Шкала манометра, PSI	0–300
Кол–во адаптеров, шт.	6
Вес, кг	1.13

Установка для слива масла NORDBERG 2379B показана на рисунке 10.



Рисунок 10 – Установка для слива масла NORDBERG 2379B

Оборудование для работы с маслом NORDBERG 2379B оснащается современной вентури–вакуумной системой вытяжки для полного и быстрого вывода отработанных жидкостей из рабочих узлов автомобиля. Помимо откачки допускается удаление масла методом свободного слива. В конструкцию модели входит осмотровая колба, с помощью которой оператор визуально оценивает степень загрязненности слитого масла.

Технические характеристики установки для слива масла представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики установки для слива масла NORDBERG 2379B

Параметры	Значения
Рабочее давление, бар	8
Емкость бака, л	65
Тип насоса	Вакуумный
Тип маслосбора	Слив и откачка
Габаритные размеры, мм	1020×930×480

Инструментальная тумба Верстакофф PROFFI RAL5005 представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Инструментальная тумба Верстакофф PROFFI RAL5005

Инструментальная тумба Верстакофф PROFFI RAL5005 предназначена для использования в автомастерских и других предприятиях, занятых ремонтом или изготовлением различной продукции. Центральный замок надежно закрывает ящики и ограничивает доступ посторонним лицам.

Технические характеристики инструментальная тумбы представлены в таблице 10

Таблица 10 – Технические характеристики инструментальная тумбы Верстакофф PROFFI RAL5005

Параметры	Значения
Количество ящиков, шт.	5
Центральный замок	есть
Габаритные размеры, мм.	645×500×830
Вес, кг	34

Гидравлический пресс Gigant GHP–10 показан на рисунке 12.



Рисунок 12 – Гидравлический пресс Gigant GHP–10

Устройство управляется вручную, гидравлический привод значительно облегчает эксплуатацию. Пресс укомплектован гидравлическим ручным насосом. Поршень работает при нажатии на ручку. Пресс используется для выпрессовки деталей машин, втулок, применяется в автосервисах и точках технического обслуживания.

Технические характеристики гидравлического пресса представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики гидравлического пресса Gigant GHP–10

Параметры	Значения
Усилие, т	10
Тип привода	Ручной гидравлический
Насос	Есть
Вес, кг	46
Габаритные размеры, мм	760×530×160

Вывод по разделу: после проведения реконструкции площадь производственного корпуса будет составлять 564 м². появится новое технологическое оборудование для проведения более качественного ремонта и технического обслуживания подвижного состава.

2 Проработка шинного отделения

Шинное отделение – это специализированное помещение для проведения работ по ремонту и замене колес и шин, где располагается все необходимое для этого оборудования [21].

На данный момент в производственном корпусе транспортного участка Тольяттинского почтамта не имеется отдельного помещения для участка шиномонтажа. Все шиномонтажные работы ведутся либо в зоне ТО и ТР, либо непосредственно на улице, что плохо влияет на эффективную работоспособность производственного корпуса. Тем более производственный корпус в недостаточном объеме имеет технологическое оборудование для полноценного ремонта шин.

2.1 Расчет площади для шинного отделения

Расчет площади шинного отделения ($F_{ш}$) производится по следующей формуле (6):

$$F_{ш} = f_{об} \cdot K_{об} + F_{п} \quad (6)$$

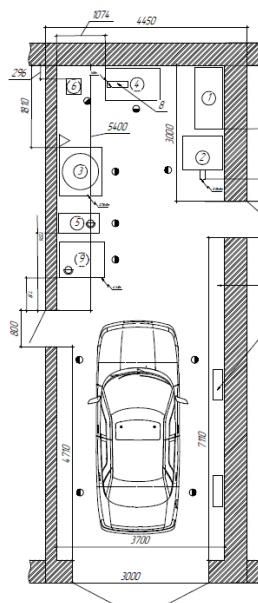
где, $f_{об}$ – суммарная площадь проекции технологического оборудования по габаритным размерам;

$K_{об}$ – коэффициент плотности расстановки технологического оборудования. Принимаем $K_{об} = 4,5$;

$F_{п}$ – площадь, занимаемая постами. В данном случае принимаем $F_{п} = 0$.

$$F_{ш} = 5,03 \cdot 4,5 = 22,7 \text{ м}^2$$

В бакалаврской работе было предложено создать шинное отделение на базе гаражного бокса.



ОБЩЕЕ ИСТОРИКО-БУХГАЛТЕРСКОЕ ИЛИ ИСТОРИКО-СТЕРОИДНО-БУХГАЛТЕРСКОЕ

Шинное отделение будет располагаться рядом с зоной ТО и ТР, где производится снятие и установка колес с транспортного средства. Данная компоновка помещений позволит с минимальными трудовыми затратами, а также за минимальное время, предоставить снятое колеса в шинное отделение. Для этого предлагается установить проем рядом зоной ТО и ТР.

Также здесь будет располагаться борторасширитель, который предназначен для удобного осмотра дефектов шины. Рядом с

борторасширителем будет располагаться шиномонтажный станок. Чуть ниже борторасширителя будет находиться ванна для проверки автомобильных шин и камер. Ниже нее устанавливается установка для мойки колес.

Вдоль другой стены будет располагаться стеллаж для колес и шин. Ниже него будет установлен балансировочный станок. В том числе будут располагаться подкатные домкраты.

2.2 Перечень выполняемых работ в шинном отделении

В шинном отделении транспортного участка Тольяттинского почтамта будут производиться следующие виды работ:

- снятие и установка колес;
- монтаж и демонтаж шин;
- балансировка колес;
- проверка бескамерных шин на герметичность;
- подкачка шин;
- ремонт шин [23].

2.3 Перечень современного технологического оборудования для шинного отделения

При выборе технологического оборудования для шинного отделения транспортного участка необходимо обратить внимание на следующее:

- надежность и качество оборудования;
- функциональность;
- удобство использования. [18]

Перечень современного технологического оборудования представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень современного технологического оборудования для шинного отделения транспортного участка Тольяттинского почтамта

Наименование оборудования	Модель	Габаритные размеры (Д×Ш),мм
Ванна для проверки автомобильных шин и камер	NORDBERG ЦБ – 00001718	890×430
Установка для мойки колес	МК – 1	1000×800
Металлический стеллаж для шин	MS Pro	1350×600
Металлический слесарный верстак	PROFFI (v.2) 112 Д4	1200×700
Настольный вулканизатор	NORDBERG V2	460×130
Механический борторасширитель	NORDBERG D1	340×340

Ванна для проверки автомобильных шин и камер NORDBERG ЦБ – 00001718 представлен на рисунке 14.



Рисунок 14 – Ванна для проверки автомобильных шин и камер Nordberg ЦБ – 00001718

Ванна для проверки автомобильных шин и камер NORDBERG ЦБ– 00001718 используется для проверки камер и бескамерных шин на герметичность, поиск проколов, порезов. Ванна поставляется в разобранном виде.

Технические характеристики ванны представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики ванны для проверки автомобильных шин и камер

Параметры	Значения
Вес оборудования, кг	19,6
Вес колеса max, кг	75
Ролики для прокрутки колеса	есть
Съемные ножки	есть
Регулировка высоты ванны	да

Установка для мойки колес представлена на рисунке 15.



Рисунок 15 – Установка для мойки колес МК – 1

Установка для мойки колес перед шиномонтажом МК–1 предназначена для мойки колес легковых автомобилей и внедорожников перед проведением шиномонтажных операций.

Перед сезонным хранением шин и колес в чистом и сухом виде, рекомендуется проводить моечную обработку в установке МК–1.

Технические характеристики установки для мойки колес представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Технические характеристики установка для мойки колес МК – 1

Параметры	Значения
Диаметр колес, мм	520–800
Ширина колес, мм	135–300
Регулируемая продолжительность цикла мойки, сек	30;60;90
Продолжительность цикла сушки, сек.	30
Электрическая мощность, кВт	4,1
Напряжение, В	380

Механический борторасширитель Trommelberg TS–M201 представлен на рисунке 16.



Рисунок 16 – Механический борторасширитель Trommelberg TS–M201

Механический борторасширитель – это специальное оборудование, которое позволяет развести борта шины для осмотра ее внутренней поверхности, а также для проведения ремонта.

Особенностями данного оборудования являются:

- универсальность (подходит как для легковых, так и для грузовых автомобилей);
- фиксирование в любом положении с помощью педали.

Технические характеристики настольного вулканизатора представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики механического борторасширителя Nordberg D1

Параметры	Значения
Вес, кг	28.5
Ширина шин, max мм.	275
Диаметр шин, max дюйм.	24

Во втором разделе произведена проработка предлагаемого шинного отделения с выбором дополнительного технологического оборудования для транспортного участка Тольяттинского почтамта.

3 Разработка конструкции борторасширителя

«Для успешного функционирования автомобильной отрасли необходимо решать проблемы механизации технологических процессов, технической эксплуатации автомобилей, выбирая оптимальные решения.

К числу важнейших квалификационных характеристик грамотного работника предприятий автомобильной отрасли, каким и должен являться выпускник кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», является его способность подобрать необходимое для конкретных производственных условий подразделения технологическое оборудование из всего многообразия имеющихся на рынке конструкций» [7].

«Выпускнику приходится проектировать технологическое оборудование, инструмент, оснастку, что позволяет его изготовление непосредственно в условиях предприятий автомобильного транспорта (АТП, СТО или транспортного участка). Однако перед проектированием нового оборудования необходимо доказать, что из всего имеющегося в продаже оборудования нет такой модели, которая соответствовала бы уровню предъявляемых требований» [8].

Работы по шиномонтажу предполагают наличие современного и производительного оборудования. Качественное оснащение автомастерской гарантирует качественный ремонт автотранспорта. На данный момент ни одна станция технического обслуживания не обходится без борторасширителя для транспортных средств. [22,24,25]

Борторасширитель – это специализированное оборудование для грузовых и легковых автомобилей, которое позволяет разводить борты покрышек. Такие установки находятся не только на СТО, но и на предприятиях с собственным автомобильным парком. Они позволяют провести осмотр и устранить неполадки в труднодоступных местах.

Работа борторасширителя заключается в следующем: Колесо ставят на установку, которая оснащена роликами, при этом колесо должно быть прочно

зафиксировано. Задачей роликов является вращение и опускание захватов внутри шины. Это нужно для:

- осуществления монтажа внутренней камеры;
- установки заплат в местах повреждений и проколов.

Для транспортного участка Тольяттинского почтамта УФПС Самарской области Макрорегиона Волга АО «Почта России» будет рассматриваться борторасширитель механического типа.

Общий вид механического борторасширителя показан на рисунке 17.



Рисунок 17 – Общий вид механического борторасширителя

При покупке следует ориентироваться на следующие критерии качества:

- прочность конструкции, обеспечивающая долговечность оборудования;
- качественное покрытие, защищающее оборудование от коррозионных процессов;
- различные варианты положения захвата для крепления колеса.

3.1 Ранжирование характеристик и параметров борторасширителя

В рамках данного подраздела выберем основные характеристики, заявленные в техпаспорте оборудования, на которые следует обратить особое внимание с учетом конкретных требований производственного процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей, габаритов помещения, особенностей конструкции производственного здания и т.д.

Проанализировав техническую литературу и статьи специалистов, размещенные в системе Интернет, выбираем следующие основные параметры, по которым будем выбирать конкретную модель оборудования для транспортного участка:

- ширина шин, мм;
- диаметр шин, дюйм;
- площадь горизонтальной проекции оборудования (Д×Ш), мм;
- вес, кг;
- стоимость, р. [3].

3.2 Оценка имеющихся на рынке наиболее перспективных предложений борторасширителей

«В данном разделе выпускной квалификационной работы дано описание выбранных для последующего сравнительного анализа моделей технологического оборудования в той или иной степени по своему назначению, принципу действия, технологическим особенностям и условиям функционирования соответствующих заявленным требованиям.

В качестве источников информации об аналогах оборудования используются каталоги технологического оборудования, описания патентов на изобретения и полезные модели, материалы электронных библиотечных систем: репозиторий Тольяттинского государственного университета и сайты

в интернете производителей и продавцов оборудования, а также другие источники информации» [9].

По результатам информационного поиска проведем сравнительный анализ оборудования следующих моделей и производителей:

- борторасширитель механического типа TS–M201 (а);
- борторасширитель механического типа SD–2 (б);
- борторасширитель механического типа Nordberg D1 (в);
- борторасширитель механического типа WIEDERKRAFT WDK–80030 (г)

Данные борторасширители показаны в таблице 16

Таблица 16 – Механические борторасширители

			
а	б	в	г

Для наглядности сведем наиболее значимые параметры выбранного технологического оборудования в таблицу 17.

Таблица 17 – Наиболее значимые характеристики технологического оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Производитель и модель технологического оборудования			
	TS-M201	SD-2	Nordberg D1	WIEDERKR AFT WDK-80030
1 Ширина шин, max мм.	275	178	225	275
2 Диаметр шин, max дюйм.	24	15	18	23
3 Площадь оборудования (Д×Ш), мм ²	155000	146000	153000	155000
4 Вес, кг	28.5	27.5	28.3	28.5
5 Стоимость, р.	14948	14200	1 443	15860

3.3 Подбор оптимального по характеристикам механического борторасширителя

«Для подбора оптимального по характеристикам технологического оборудования проведем сравнительный анализ выбранных в предыдущем разделе моделей и марок по методике, предложенной В.С. Малкиным в методических указаниях «Основы проектирования технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта» [9].

«Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учете всех групп показателей качества, что требует определенной формализации процесса оценки.

Если единичные показатели качества могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесен со значением показателя, принятого за базу (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям).

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества, уровень показателя выражают отношением, показанным в формуле (7):

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (7)$$

В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением, показанным в формуле (8):

$$Y_i = P_{i0}/P_i \quad (8)$$

Таким образом, улучшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.

Вычисленные относительные значения показателей качества наносим в виде точек на лучах соответствующих характеристик в поле циклограммы.

Затем, соединяя точки, относящиеся к каждому оборудованию линиями разных типов («основная», «утолщенная», «штрихпунктирная» и т.д.), производим построения циклограмм.

Совокупность циклограмм по каждой модели оборудования представлена на рисунке 18. (также циклограмма выносится на лист графической части проекта)

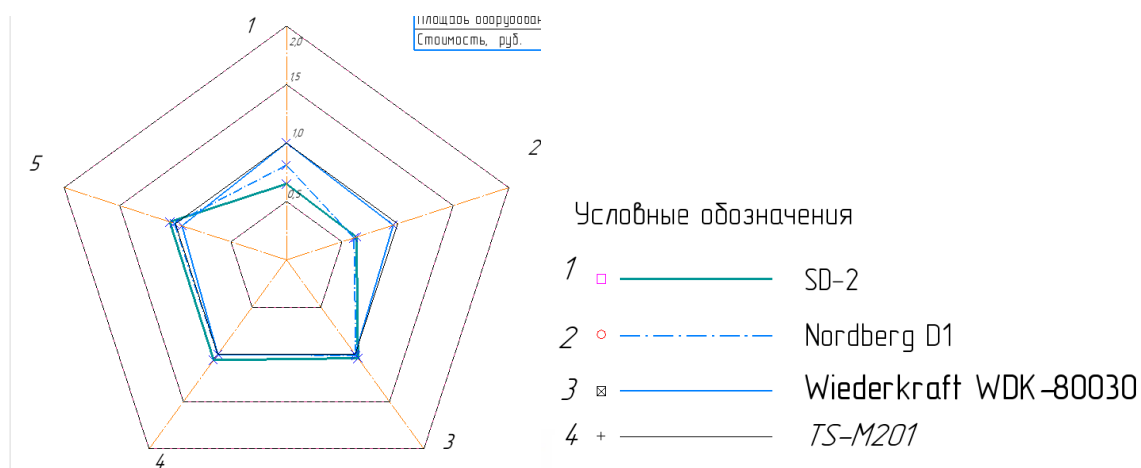


Рисунок 18 – Циклограмма механических борторасширителей

Для оценки общего технического уровня оборудования по совокупности характеристик необходимо рассчитать площади многоугольников по каждой циклограмме.

Для выполнения этой операции автором проекта использовались программные возможности системы графического проектирования «КОМПАС V21», при помощи инструментария которой расчет площади производится автоматически с абсолютной точностью» [9].

Многоугольник циклограммы механических борторасширителей модель TS–M201 имеет максимальную площадь из всего представленного для анализа оборудования, значит делаем вывод о предпочтительности этой модели оборудования для закупки в подразделение транспортного участка Тольяттинского почтамта УФПС Самарской области Макрорегион Волга АО «Почта России».

«Для проверки правильности сделанного выбора предлагается дополнительно провести экспертный анализ выбранных моделей оборудования, который часто применяется при выборе средств механизации процессов ТЭА.

При выборе оборудования определяется весомость каждого параметра (степень значимости) в паспорте оборудования C_i с учетом конкретных требований производственного процесса ТО и Р автомобилей, габаритов помещения, особенностей конструкции производственного здания.

При определении степени значимости использовалось среднее арифметическое от 2-х значений, предложенных студентом и руководителем проекта» [9].

«Уровень показателя качества по каждому параметру с учетом его весомости определяется формулой (9):

$$П_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100} \quad (9)$$

Лучшим признается то оборудование, которое наберет наибольшую сумму оценок» [9].

Определим наилучшее оборудование формулой (10):

$$P_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100} \quad (10)$$

Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования, в том числе с учетом весомости каждого параметра оформим в виде таблицы 18

Таблица 18 – Лист экспертного анализа показателей автосервисного оборудования

Наименование паспортной характеристики, единицы измерения	Весомость каждого параметра, С, %	Единичный показатель качества, принятый за базу, Р ₁₀	Производитель и модель технологического оборудования, показатели								
			SD-2			Nordberg D1			WIEDERKRAFT WDK-80030		
			Единичный показатель качества, Р _i	Уровень показателя качества, У _i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П _i	Единичный показатель качества, Р _i	Уровень показателя качества, У _i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П _i	Единичный показатель качества, Р _i	Уровень показателя качества, У _i	Уровень показателя качества с учетом весомости параметра, П _i
1 Ширина шин, мм.	20	275	178	0,65	0.13	225	0,81	0.162	275	1	0.2
2 Диаметр шин, дюйм	15	24	15	0,63	0.095	18	0,75	0.113	23	0.96	0.144
3 Вес, кг	5	28.5	27.5	1,04	0.052	28.3	1,01	0.05	28.5	1	0.05
4 Площадь оборудования (ДхШ), м ²	10	0,155	0,146	1,06	0.106	0,153	1,01	0.101	0,155	1	0.1
5 Стоимость	50	14 948	14 200	1,05	0.525	14 443	1,01	0.505	15 860	0,94	0.47
В сумме по оборудованию:	100	1,0	–	–	0.908	–	–	1.108	–	–	0.964

Оценка совокупности показателей оборудования, проведенная двумя независимыми методами, показала сходные результаты. Как площадь циклограммы, так и суммарная оценка качества по всем показателям

максимальны у оборудования – механический борторасширитель модель TS–M201. Рекомендую его в качестве основного для закупки на транспортный участок Тольяттинского почтамта.

3.4 Техническое задание на усовершенствование конструкции механического борторасширителя

Механический борторасширитель представляет собой устройство для разведения бортов автомобильных покрышек.

Борторасширитель будет применяться в шиномонтажном отделении транспортного участка Тольяттинского почтамта, занимающиеся ремонтом автопокрышек легкового подвижного состава. С его помощью будет облегчаться доступ к поврежденным участкам автопокрышек для последующего заклеивания или вулканизации.

Рабочей частью борторасширителя будут являться лопатки или крюки, с помощью которых осуществляется разводка бортов покрышки. Чтобы их расширить, потребуется установить колесо на установку. Захват предполагает собой вращение и опускание специальных роликов внутрь шины. Также при помощи представленного оборудования может выполняться множество других функций, такие как установка заплат и т.д.

Борторасширитель разрабатывается на базе борторасширителя для легковых автомобилей «TS–M201». Разработка выполняется по заданию Тольяттинского почтамта.

Источниками информации, которые будут приниматься во внимание при разработке данного борторасширителя являются:

- инструкция по эксплуатации механического борторасширителя TS–M201;
- Малкин В.С. Учебное пособие «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта

– материалы ЭБС «Лань» и «Юрайт»

Разрабатываемый борторасширитель должен удовлетворять требованиям надежности.

Борторасширитель должен состоять из сварной рамы; должны присутствовать ролики для удобной прокрутки шины, должен оснащаться, регулируемым рычагом, чтобы производить ремонт шин разной ширины.

Рекомендуемые характеристики для механического борторасширителя представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Рекомендуемые характеристики для механического борторасширителя

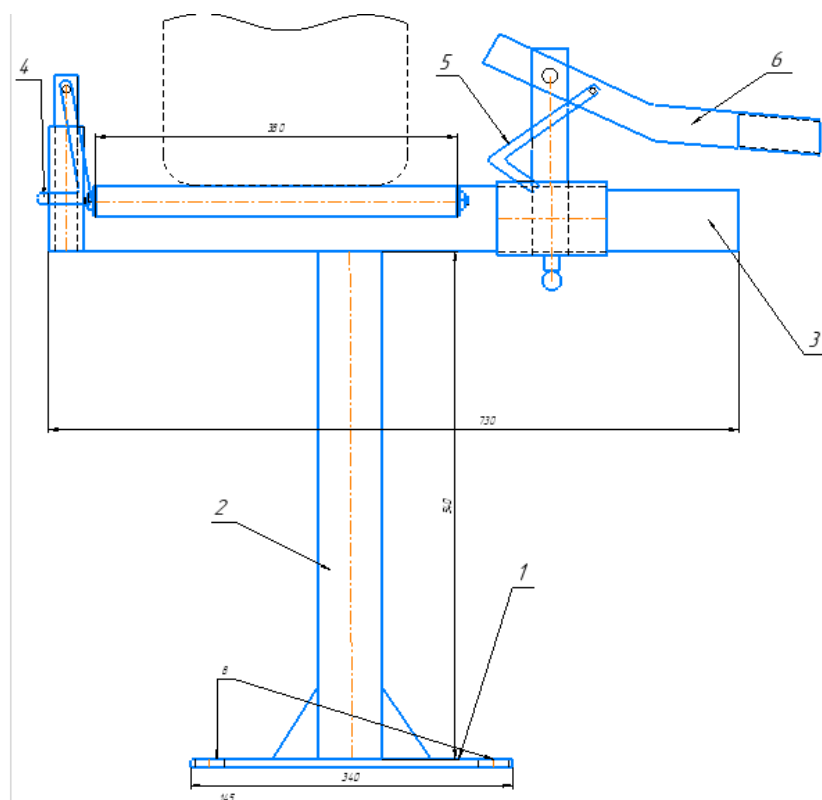
Параметры	Значения
Габаритные размеры:	
–длина, мм, не более	500
–ширина, мм, не более	400
–высота, мм, не более	1200
Вес, кг, не более	30
Ширина шин, max мм, не более	275
Диаметр шин, max дюйм, не более	22
Стоимость, руб, не более	18000

Кроме того, в разработанной конструкции устройства должны быть предусмотрены варианты дальнейшей модификации конструкции с целью улучшения ее технико–потребительских качеств и свойств за счет расширения диапазона демонтируемых шин.

С учетом особенностей конструкций вышеприведенных аналогов, а также учитывая основные тенденции в развитии техники в последние годы, можно внести в конструкцию стенда, принятую в качестве исходной, следующее изменение:

– для возможности работы с покрышками различных типоразмеров опорные ролики могут быть установлены на раме в положении с межосевыми расстояниями от 320 до 380 мм.

Разработанный механический борторасширитель представлен на рисунке 19.



1 – основание, 2–стойка, 3 – рама, 4,5 – крюки, 6 – рычаг, 7 – ролики, 8 –ушки крепления

Рисунок 19– Механический борторасширитель для шин автомобилей.

Борторасширитель предназначен для проведения внутреннего осмотра покрышки автомобиля для выявления дефектов и повреждений в труднодоступных местах.

В разрабатываемой конструкции будет использован ряд проектных разработок, используемых в существующих аналогах. Таким образом, целью разработки конструкции устройства является устранение недостатков, присущих базовой конструкции.

Предлагаемый механический борторасширитель для колес автомобилей состоит из основания (1), которое крепится к полу ушками (8). К основанию приваривается стойка (4) с рамой (3). К раме крепятся ролики и крюки (4), (5). Рычаг (6) с оттяжными крюками оттягивает корд. Предполагается использование стали Ст3кп для изготовления крюков механического борторасширителя. Спецификация на данный борторасширитель показан в Приложении А на рисунке А.1.

3.5 Расчеты элементов конструкции борторасширителя

«В практике проектирования и расчета конструкций оценку надежности обычно выполняют по коэффициентам запаса прочности, допускаемым напряжениям, предельным состояниям. Понятие вероятности неразрушимости пока используют редко» [6].

Изгибающий момент будет рассчитывать по формуле 8:

$$M_{\text{и}} = F \cdot L, \quad (11)$$

где $M_{\text{и}}$ – изгибающий момент, Нм;

F – сила, действующая на крюк;

L – длина рычага.

$$M_{\text{и}} = 150 \cdot 0, = 350 \text{ Нм}$$

Величина допускаемого напряжения определяется по формуле 9:

$$[\sigma] = \sigma_T \cdot s, \quad (12)$$

где s – коэффициент запаса прочности, $s = 1,4$;

σ_T – предельное напряжение.

Примем, что крюк изготовлен из стали Ст3кп ($\sigma_T = 154 \text{ МПа}$).

$$[\sigma] = 154 / 1,4 = 110 \text{ Мпа}$$

3.6 Руководство по эксплуатации

Руководство по эксплуатации борторасширителя для автомобилей предназначено для изучения принципа действия устройства и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

«Перед использованием оборудования убедитесь, что вы прочитали и полностью поняли руководство по эксплуатации и информацию, представленную на всех наклейках.

Это необходимо для обеспечения безопасности оператора и предотвращения случаев повреждения оборудования.

Используйте данное оборудование только для расширения и ремонта автомобильных шин. Компания–поставщик не несет ответственности за любые проблемы, возникшие по причине неправильной эксплуатации оборудования.

Ручной борторасширитель служит для обслуживания (ремонта) шин легковых автомобилей, небольших грузовиков и микроавтобусов. Позволяет производить осмотр, шлифование, уборку грязи, установку внутренней камеры и монтаж заплат.

Борторасширитель оснащен стойкой на опоре, поворотной площадкой и полкой, что позволяет проводить ремонт шин более удобно и быстро.

Распаковка оборудования и/или его составных частей должна осуществляться в условиях закрытого помещения при температуре не ниже +5°C. Долговременное хранение оборудования и/или его составных частей должно производиться при температуре от +0 до +45°C при относительной влажности» [5].

Комплект поставки борторасширителя отражен в таблице 20.

Таблица 20 – Комплект поставки борторасширителя

Наименование	Количество, шт.
Основные части	
Левый захват	1
Правый (регулируемый захват)	1
Шток фиксатора рабочей площадки	1
Опорная площадка	1
Комплект роликов	1
Техническая документация	
Паспорт	1
Лист упаковочный	1
Руководство по эксплуатации	1

«Порядок действий при эксплуатации борторасширителя:

1. Сначала вручную закрепите шину на борторасширителе при помощи захватов.

2. В соответствии с размером шины, ремонт которой необходимо произвести, настройте захват на соответствующую ширину при помощи правого захвата с фиксатором.

3. Воздействуя на ручку, растяните борта шины на желаемую ширину. Если шина в процессе растяжения поднялась так высоко, что готова оторваться от устройства, то это говорит о том, что захват установлен слишком высоко и его необходимо установить на меньшую высоту, чтобы обеспечить нормальную работу» [10].

В данном разделе были рассмотрены аналоги проектируемого оборудования, а также произведена разработка механического борторасширителя для шин, на котором будут размещены ролики для прокрутки шины и крюки для расширения бортов.

4 Технологический процесс ремонта шин на примере автомобиля Lada Largus

Основным автомобилем, используемым в АО «Почта России» для транспортировки почтовых отправлений, является Lada Largus. Поэтому предлагается создать технологический процесс по ремонту шин для данного автомобиля.

«Весной 2012 года на АвтоВАЗ началось производство нового универсала российского производства Lada Largus, представляющий собой адаптированный под российский рынок автомобиль Dacia Logan MCV 2006 года, выпускаемый в Румынии» [10].

Общий вид автомобиля Lada Largus представлен на рисунке 20.



Рисунок 20 – Общий вид автомобиля Lada Largus

Технические характеристики данного автомобиля представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Технические характеристики Lada Largus (фургон)

Характеристики	Параметры
Тип кузова	фургон
Количество мест, шт.	2
Число дверей, шт.	6

Продолжение таблицы 21

Характеристики	Параметры
Снаряженная масса, кг	1260–1300
Максимальная скорость, км/ч	165 (для 1.6 16V) 155 (для 1.6 8V)
Время разгона до 100 км/ч, с	14.0 (для 1.6 16V) 15.9 (для 1.6 8V)
Расход топлива на 100 км, л (смешанный цикл)	9.0 (для 1.6 16V) 9.3 (для 1.6 8V)
Диаметр разворота по габариту, м	11.25
Емкость топливного бака, л	50
Колеса	дисковые, стальные или легкосплавные
Размер обода	5.5J14, 6J15
Шины	радиальные, бескамерные
Размер шин	185/70 R14, 185/65 R15

На автомобиль Lada Largus устанавливались несколько видов автомобильных покрышек, такие как Кама Евро 236 и Amtel Planet DC, которые представлены на рисунках 21 и 22 соответственно [14].

«Автомобильное колесо представляет собой устройство, осуществляющее связь автомобиля с дорожным полотном. За счет колес обеспечивается движение и изменение направления движения автомобиля» [15].



Рисунок 21 – Автомобильная шина Кама Евро 236

Автомобильная покрышка Кама Евро 236 была специально разработана для автомобилей европейской средней ценовой линейки.

Кама Евро 236 имеет асимметричный дизайн протектора, который обеспечивает стабильное движение автомобиля независимо от погоды и дорожных покрытий.



Рисунок 22 – Автомобильная шина Amtel Planet DC

Шины Amtel Planet DC выпускаются для легкового автотранспорта компактного и среднего классов. В резиновой смеси Planet DC содержатся соединения кремния и прочие компоненты, препятствующие неравномерному износу, а также чрезмерному нагреву покрышки при быстрой езде.

«Шины в значительной степени влияют на тягово–скоростные и тормозные свойства автомобиля, его проходимость, управляемость, устойчивость, топливную экономичность, плавность хода и безопасность движения. Шины относятся к наиболее ответственным частям автомобиля, поэтому к ним предъявляются повышенные требования, в соответствии с которыми должны обеспечиваться:

- соответствие упругих свойств требованиям ГОСТ 4754–80 и ГОСТ 5513–86, а нормальной, тангенциальной и боковой жесткости – параметрам автомобиля при движении в различных дорожных условиях;
- герметичность и стабильность внутреннего давления при эксплуатации камерных и бескамерных шин;
- надежное сцепление с дорожным полотном; соответствие рисунка протектора дорожным условиям; хорошая очищаемость протектора от

фрагментов деформируемого полотна дороги; низкая удельная нагрузка в контакте с дорогой; минимальный коэффициент сопротивления качению;

– высокое сопротивление боковому уводу;

– минимальные масса и момент инерции;

– статическая и динамическая уравновешенность в соответствии с ГОСТ; минимальный дисбаланс и биение: для радиальных шин с посадочными диаметрами 13 и 14 дюймов радиальное биение 1 мм, боковое биение 1,5 мм; для радиальных шин с посадочным диаметром 15 дюймов радиальное – 1,5 мм, боковое – 2 мм; для диагональных шин радиальное – 2 мм, боковое – 3 мм» [15].

Характеристика автошин представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Характеристика автомобильных покрышек

Производитель	Кама	Amtel
Модель	Кама–Евро 236	Planet DC
Сезонность	Лето	Лето
Ширина, мм	185	185
Профиль, %	65	65
Диаметр, дюйм	15	15
Индекс скорости, км/ч	H (до 210 км/ч)	H (до 210 км/ч)
Индекс нагрузки, кг	88 (до 560 кг)	92 (до 630 кг)
Тип конструкции	радиальные (R)	радиальные (R)
Способ герметизации	бескамерные	бескамерные
Вес колеса в сборе, кг	18,6	16,4

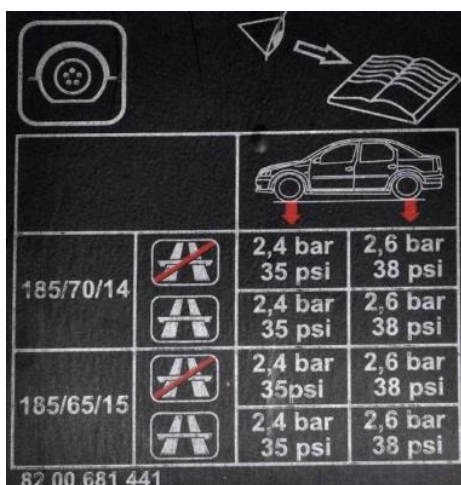
«Требования безопасности к конструкции колесных транспортных средств, предъявляемые на территории Российской Федерации, изложены в «Техническом регламенте о безопасности колесных транспортных средств», утвержденном Постановлением Правительства РФ № 720 от 10 сентября 2009 года. В этом регламенте прямо определены требования или даны ссылки на документы, содержащие требования безопасности и конструкции колесных транспортных средств» [11].

«Для безопасности движения и продления срока эксплуатации шин необходимо визуально проверять их перед выездом, выявляя повреждения (порезы, проколы), удалять застрявшие в шашках протектора или между ними посторонние предметы. На наружных боковинах шин могут возникать трещины, потертости о бордюры при неудачных парковках.

Необходимо поддерживать в шинах (в том числе и запасного колеса) требуемое давление, регулярно (не реже одного раза в месяц) проверять давление манометром и доводить его до нормы. Также необходимо проверять давление в шинах при существенном понижении или повышении температуры окружающего воздуха и перед поездкой на дальнее расстояние.

Рекомендуемые значения давления воздуха в шинах указаны в табличке, наклеенной на торец левой передней двери. В ней указаны значения давления воздуха в шинах передних и задних колес при движении вне автомагистрали и по автомагистрали» [10].

Значения давления воздуха в шинах показаны на рисунке 23.



		normal driving	driving on a motorway
185/70/14		2,4 bar 35 psi	2,6 bar 38 psi
		2,4 bar 35 psi	2,6 bar 38 psi
185/65/15		2,4 bar 35 psi	2,6 bar 38 psi
		2,4 bar 35 psi	2,6 bar 38 psi

82 00 681 441

Рисунок 23 – Значения давления воздуха в шинах Lada Largus

«При продолжительном движении автомобиля, особенно на высокой скорости, шины нагреваются и давление в них возрастает. Поэтому давление воздуха следует проверять на холодных шинах до поездки.

Если нет возможности измерить давление на холодных шинах, необходимо учитывать увеличение давления воздуха в шинах от нагрева на 0,2–0,3 бара.

Для проверки давления отворачиваем колпачок колесного вентиля и подсоединяем к вентилю шинный манометр или насос с манометром. Если давление ниже требуемого, шинным насосом или компрессором накачиваем шину, контролируя давление по манометру. Если давление выше требуемого, надавив специальным выступом манометра (или подходящим инструментом) на золотник, выпускаем воздух из шины небольшими порциями и проверяем давление. При эксплуатации автомобиля с полной нагрузкой и прицепом давление воздуха в шинах следует увеличить на 0,2 бара. На шинах не должно быть вздутий, отслоения протектора и повреждений, обнажающих корд.

Запрещается установка шин разных моделей на одну ось, а также шин, по размеру и нагрузке не соответствующих автомобилю. Остаточная высота протектора должна быть не менее 1,6 мм.

При критическом износе на протекторе по всей его ширине индикаторы образуют заметные поперечные полосы. Проконтролировать износ протектора можно также с помощью штангенциркуля.

Чтобы снизить вероятность ошибки, желательно провести измерения в трех различных точках по окружности шины. Если износ превышает максимально допустимый, шины необходимо заменить.

Вибрация на всех скоростях движения может быть вызвана пятнистым износом шины, появлением на ней вздутий или других повреждений, а также деформацией колесного диска. Кроме того, вибрация может быть вызвана отложением грязи на колесном диске (особенно на внутренней стороне), поэтому необходимо периодически промывать диски.

Колесные диски следует содержать в чистоте, не допуская появления коррозии. Места с поврежденным покрытием можно зачистить наждачной бумагой, обезжирить, загрунтовать и покрасить» [10].

Для обеспечения безопасности и качественного выполнения работ по ремонту шин предлагается создать технологический процесс по ремонту повреждений бескамерных шин с помощью жгута на базе автомобиля Lada Largus. Исполнителем данной работы является слесарь по ремонту автомобилей 6-го разряда. Предполагаемое время работы составит 15 минут.

Технологический процесс по ремонту повреждений бескамерных шин с помощью жгута представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Технологический процесс по ремонту повреждений бескамерных шин с помощью жгута

Наименование и содержание работы	Оборудование, приспособления и инструменты	Технические указания по выполнению операции
1. Осмотр колеса	Щетка	Осматриваем колесо, определяем тип дефекта
2. Установка автомобиля на домкрат	Подъемник	Ставим автомобиль на домкрат, так чтобы лапа была под специальной площадкой кузова автомобиля
3. Снятие колеса	Головка сменная «на 17», пневмогайковерт	Берем пневмогайковерт, надеваем на него сменную головку «на 17» и отворачиваем 4 гайки чтобы снять колесо
4. Мойка колеса	Моечная установка	Устанавливаем колесо в моечную камеру, вымыть колесо.
5. Разборка колеса	Шиномонтажный станок	Разбираем колесо с шиной на шиномонтажном станке.
6. Осмотр шины.	Щетка	Осмотреть шину на наличие дополнительных повреждений. Найти повреждение, отметить мелом.
7. Удаление инородного предмета	Плоскогубцы	Извлекаем инородный предмет из протектора плоскогубцами.
8. Обработка отверстия.	Рашпиль	Обрабатываем внутреннюю поверхность отверстия. После обработки поверхность будет очищена от грязи, ржавчины и иметь ровные края.
9. Снятие пленки	Жгут	Снимаем пленку с отрезков жгута из набора
10. Подготовка жгута	Жгут	Отделяем жгут от подложки
11. Установка жгута в иглу.	Жгут, игла	Продвигаем кончик жгута в ушко иглы чтобы концы выступали наружу

Продолжение таблицы 23

Наименование и содержание работы	Оборудование, приспособления и инструменты	Технические указания по выполнению операции
12. Подготовка жгута	Жгут	Протягиваем до середины отрезка, чтобы с обеих сторон было одинаковое расстояние
13. Нанесение клея	Клей	Намазываем всю поверхность жгута клеем и также поверхность отверстия в шине обработать клеем
14. Установка жгута	Игла с рукояткой	Нажатием на рукоятку иглы, проталкиваем жгут в отверстие так, чтобы снаружи остались оба конца жгута длиной около 10 мм
15. Извлечение иглы	Игла с рукояткой	Аккуратно извлекаем инструмент из отверстия, следя за тем, чтобы жгут оставался в отверстии
16. Обрезка жгута	Нож	Обрезаем оставшиеся на поверхности концы жгута заподлицо с протектором
17. Необходимо подождать некоторое время для полимеризации клея.		Ждем 5–7 мин
18. Подготовка колеса	Насос	Насосом доводим давление в шине до нормы
19. Установка колеса	Головка сменная «на 17» пневмогайковерт	Ставим колесо на место

В данном разделе были описаны основные характеристики колес автомобиля Lada Largus, а также разработан технологический процесс по ремонту бескамерных шин на примере данного автомобиля.

5 Сравнительный анализ шиноремонтных материалов

На сегодняшний момент автотранспорт является неотъемлемой частью нашей жизни. На протяжении многих лет автомобиль менялся до неузнаваемости. Вместе с тем менялась такая часть автомобилей, как шина. Практически в каждом автомобиле находится тяжелое запасное колесо, а также инструменты, необходимые для его ремонта. Некоторые производители вместо полноразмерного запасного колеса комплектуют свои автомобили малоразмерными запасными колесами. Но такие колеса не решают проблему в полной мере. Они лишь предназначены для того, чтобы доехать до ближайшей станции шиноремонта. Каждый водитель в своей жизни хоть раз сталкивался с такой проблемой, как повреждением шины. Однако небольшие проколы можно устранить на месте, не теряя драгоценное время и деньги [2].

Целью данного исследования является снизить расходы на покупку новых шин за счет использования восстановленных.

Существуют два вида основных повреждений автомобильных шин: прокол. От размеров и расположения прокола или пореза зависят возможность и способ ремонта шины. При любом выбранном способе ремонта необходимо:

- уточнить и разметить место повреждения снаружи и внутри шины;
- удалить инородный предмет;
- очистить поверхность вокруг повреждения — специальными жидкостью и скребком, входящими в некоторые ремкомплекты [21].

Для ремонта шин нужны:

- жгуты (их устанавливают в прокол снаружи шины. Вместе с необходимым инструментом и клеем они входят в имеющиеся в продаже ремонтные наборы);
- грибки (представляет собой соединенные между собой ножку и универсальную заплату. Устанавливают данное изделие изнутри шины. Такой способ ремонта шин для устранения мелких повреждений, когда отверстие от инородного предмета отклонено от вертикали на угол не более 25°;

– заплаты (предназначены для восстановления изнутри шины ее прочности и жесткости после обрыва нитей корда. Можно применять как при сквозных дырах, так и в случаях повреждений без потери герметичности) [17].

В советское время был разработан ГОСТ 5170–73 «Аптечки для ремонта пневматических шин», которые распространялись на аптечки, предназначенные для ремонта покрышек и камер легковых и грузовых автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, мотоциклов, мопедов, мотороллеров, велосипедов, а также бескамерных шин легковых автомобилей в дорожных и стационарных условиях. «В стандарте прописано шесть основных типов аптечек, которые отличаются назначением:

- АРБ – аптечка для ремонта бескамерных покрышек легковых автомобилей;
- АРВ – аптечка для ремонта камер и покрышек велосипедов;
- АРГ – гаражный набор для ремонта покрышек автомобилей, тракторов и иной техники;
- АРК – аптечка для ремонта камер автомобилей, тракторов и иной техники;
- АРМ – аптечка для ремонта камер и покрышек мотоциклов и иной мототехники;
- АРШ – аптечка для ремонта камер и покрышек автомобилей (как легковых, так и грузовых), тракторов и иной техники» [1].

Однако данный стандарт не ставит жесткие требования по составу аптечек (хотя и указывает на минимальное количество материалов, который обязательно должен присутствовать в аптечке каждого вида), ее конкретному назначению, типу упаковки. Поэтому многие производители предлагают расширенные или, напротив, специализированные составы аптечек.

Например, отечественный производитель – «Барнаульский химический завод (БХЗ)» — предлагает потребителю аптечки АРК–Г и АРБ–Г (объединяют в себе обычные и гаражные наборы материалов), номерные аптечки и другие.

Также в Российской Федерации находится представительство американской компании «Tech», которая предоставляет расходные материалы и оборудование для профессионального ремонта автомобильных шин и камер – «Tech–Russia»

Данные автомобильные аптечки представлены на рисунках 24 и 25 соответственно.



Рисунок 24 – Автоаптечка АРБ–2



Рисунок 25 – Автоаптечка TECH №872

Проведя сравнительный анализ наборов по ремонту шин легковых автомобилей, можно сказать что, Барнаульский химический завод (БХЗ) ничем не уступает европейской компании «Tech–Russia», и даже в чем-то превосходит. Сравнительный анализ наборов по ремонту легковых бескамерных шин «БХЗ» и «Tech–Russia» представлена в таблице 24.

Таблица 24 – Сравнительный анализ наборов по ремонту легковых бескамерных шин

Комплектность	Наименование производителя и набора	
	БХЗ (АРБ-2)	Tech–Russia (TECH №872)
жгуты, шт.	10	0
пластыри, шт.;	6	13
грибки, шт.	4	0
вулканизирующая быстросохнущая жидкость (клей), мл.	36	20
цена, руб.	687	972

Таким образом, можно сделать вывод, что каждый владелец автотранспортного средства может найти свой набор автоаптечки, который будет учитывать особенностям автомобиля.

Заключение

В бакалаврской работе был представлен проект реконструкции транспортного участка Тольяттинского почтамта УФПС Самарской области Макрорегион Волга АО «Почта России».

Произведена реконструкция транспортного участка Тольяттинского почтамта, в которой было предложено внедрить новые технологические оборудования для увеличения качества проведения работ, перестроить гаражный бокс под шинное отделение для собственного подвижного состава.

В шинном отделение появилось дополнительное оборудование для качественного и быстрого ремонта шин легковых и грузовых автомобилей.

В разделе подбора оборудования были показаны аналоги предлагаемого механического борторасширителя, представлен сравнительный анализ их характеристик.

В конструкторской части было предложено разработать механический борторасширитель для шин, на котором будут размещены ролики для прокрутки шины и крюки для расширения бортов.

Также был разработан технологический процесс ремонта повреждений бескамерных шин с рабочим давлением до 4 атмосфер с помощью жгута на борторасширителе.

Таким образом, приобретение современного технологического оборудования, увеличение площади гаражных боксов и появление собственного шинного отделения являются необходимыми условиями для повышения качества обслуживания и увеличения производительности Тольяттинского почтамта.

Список используемых источников

1. ГОСТ 5170–73. Аптечки для ремонта пневматических шин.: государственный стандарт союза ССР / Разработан министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР. – Введен 01.01.76: Взамен ГОСТ 5170–65 : Переизд. (авг. 1998 г.) с Изм. № 1, 2, 3, 4, утв. в апр. 1977 г., июне 1980 г., дек. 1985 г., июне 1990 г. (ИУС 5–77, 9–80, 4–86, 9–90). – Москва : Изд-во стандартов, 1998. – 6 с.; 29 см.
2. Доронкин В.Г. Шиноремонт. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.
3. Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно–методическое пособие для студентов направлений 23.03.03 «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. – Тольятти: ТГУ, 2016 – 130 с;
4. Живоглядов, Н. И. Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]/ Н. И. Живоглядов. – Тольятти : ТГУ, 2002. – 145 с. : ил.
5. Инструкция по эксплуатации борторасширителя механического типа арт. TS–M201 – 5с.
6. Лучкин, Р.С. Проблемы надежности в технике: учеб. пособие / Р.С. Лучкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013 – 106 с : обл.
7. Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта / В. С. Малкин; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. «Проектирование и эксплуатация автомобилей». – Тольятти: ТГУ, 2016. – 451 с.: ил.
8. Малкин, В.С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта: учебно–методическое пособие к курсовому проекту бакалавров направления подготовки 190600.62 (23.03.03) «Эксплуатация транспортно–

технологических машин и комплексов», специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В. С. Малкин; ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2015. – 65 с.

9. Мураткин, Г.В. Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей. В 2 ч. Ч. 2. Технологические процессы восстановления деталей и ремонта автомобилей : учебное пособие / Г.В. Мураткин, В.С. Малкин, В.Г. Доронкин ; под ред. Г.В. Мураткина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 263 с.

10. Издательство «За рулем» Lada Largus с двигателями 1,6 (8V); 1,6 (16V). Устройство, обслуживание, ремонт. Иллюстрированное руководство. – М.:, 2012. – 288 с.

11. Проектирование автомобиля : учеб. пособие / Е.У. Исаев [и др.]. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013 – 260 с. : пер.

12. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебно-методический комплекс / сост. О.В. Гладков, Ю.И. Сенников – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010.–132 с.

13. Расчет городских СТО: методическое пособие для дипломного проектирования / В.В. Лузанов, Лузанова И.В.: ГБПОУ НСО «Новосибирский автотранспортный колледж», 2021 – 62с.

14. Руководство по эксплуатации автомобиля Lada Largus и его модификаций. – 176 с.

15. Скутнев, В.М. Основы конструирования и расчета автомобиля: учеб. пособие / В.М. Скутнев. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012 – 295 с. : обл.

16. Технологический расчет автобусного АТП: учебно-методическое пособие / В.А. Максимов, Н.В. Поживилов, А.А. Солнцев, Г.А. Крылов.– М.: МАДИ, 2022 – 114 с.

17. Технология резиновых изделий: Учеб. пособие для вузов/ Ю. О. Аверко–Антонович, Р. Я. Омельченко, Н. А. Охотина, Ю. Р. Эбич/Под ред. П. А. Кирпичникова. — Л.: Химия, 1991. —352 с: ил.

18. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учеб. пособие для вузов [Текст.]/ В. А. Першин [и др.]. – Гриф

УМО. – Ростов–на–Дону: Феникс, 2008 – 414 с.: ил. – (Высшее образование).
– Библиогр.: с. 408–410. – Прил.: с. 364–407;

19. Шишлов А. Н., Лебедев С. В., Быховский М.Л., Прокофьев В.В. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: учебно–практическое пособие для автомобильных колледжей. М.: ГБПОУ КАТ №9, 2017 – 352 с.

20.Эксплуатация и реконструкция сооружений: учеб. пособие / И.С. Гучкин, Н.Н. Ласьков. – Пенза: ПГУАС, 2016 – 196 с.

21. Arthur Hailey. Wheels. New York : Doubleday, 1971 – 501 p.

22. Daniel Stapleton, How to Plan & Build a Fast Road Car (Speed Pro Series), 2005.

23. Naunheimer H., Bertsche B., Ryborz J., Novak W. Automotive Transmissions: Fundamentals, Selection, Design and Application. – Second Edition. – Springer: Heidelberg, Dordrecht, London, New York, 2011. – 715 p.

24. Thomas D. Gillespie, Fundamentals of vehicle dynamics. SAE, 1992 – 495 p.

25. William F. Milliken, Douglas L. Milliken, Race Car Vehicle Dynamics, 1996.

Спецификация

Рисунок А.1 – Спецификация на механический борторасширитель