

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Универсальная городская СТОА на 3500 автомобилей. Шинное
отделение.

Студент(ка)

Р.Ю. Авраменко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст.преподаватель В.Г. Доронкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность
экологичность
технического объекта
Экономическая
эффективность проекта

и ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.т.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Авраменко Роман Юрьевич

1. Тема Универсальная городская СТОА на 3500 автомобилей. Шинное
отделение.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной
работы 01.06.2016 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе Назначение:
универсальная СТО, среднегодовой пробег – 20000 км,
число рабочих дней СТО в год, Д_{раб} = 305 дней, количество обслуживаемых
автомобилей в год: N = 3500авт, Продолжительность смены 8 ч.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих
разработке вопросов, разделов)

Аннотация

Содержание

Введение

1. Технологический расчет СТО на 3500 автомобилей

2. Анализ аналогов технологического оборудования борторасширителя

3. Конструкторский расчет борторасширителя

4. Технологический процесс ремонта шины колеса автомобиля

5. Безопасность и экологичность технического объекта

6. Экономическая эффективность проекта

Заключение

Список используемых источников

Приложение

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Производственный корпус - 1 лист (A1)

2. План шинного отделения - 1 лист (A1)

3. Подбор оборудования для ремонта шин - 1 лист (A1)

4. Борторасширитель - 2 лист (A1)

5. Технологическая карта ремонта шины колеса автомобиля - 1 лист (A1)

6. Презентационный лист - 1 лист (A1)

6. Консультанты по разделам

Безопасность и экологичность ст. преподаватель К.Ш. Нуров

технического объекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия)
(личная подпись)

Экономическая эффективность к.т.н. Л.Л. Чумаков

проекта (ученая степень, звание, И.О., фамилия) (личная подпись)

Нормоконтроль д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(ученая степень, звание, И.О., фамилия)
(личная подпись)

7. Дата выдачи задания 27 » января 20 16 г.
« _____

Руководитель выпускной
квалификационной работы

В.Г. Доронкин

Задание принял к исполнению

Р.Ю. Авраменко

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

« ПЭА »

А.В. Бобровский

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 27 » января 20 16 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Авраменко Романа Юрьевича

по теме Универсальная городская СТОА на 3500 автомобилей. Шинное отделение.

Наименование раздела работы	Планный срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Технологический расчет СТО на 3500 автомобилей	01.02.2016			
Результаты анализа технологического оборудования борторасширителя	15.02.2016			
Разработка конструкции борторасширителя	01.03.2016			
Технологический процесс ремонта шины колеса автомобиля	01.04.2016			
Безопасность и экологичность технического объекта	01.05.2016			
Экономическая эффективность проекта	01.06.2016			
Оформление и доработка пояснительной записки и листов графической части с учетом замечаний, полученных во время предварительной защиты	01.06.2016			

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.Г. Доронкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Р.Ю. Авраменко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данном бакалаврском проекте произведен расчет универсальной городской СТОА на 3500 автомобилей. Проведена углубленная проработка шинного отделения с определениями видов работ, повреждения колес и покрышек. Далее рассмотрены существующие конструкции для облегчения труда рабочего при заклейке шин для последующего определения конструктивных изменений при изготовлении борторасширителя на станции. В конструкторском разделе проведен расчет всех механизмов борторасширителя. Разработан технологический процесс ремонта шины колеса легкового автомобиля. Определены вредные и опасные производственные факторы в шинном отделении при работе на выбранном технологическом оборудовании, проработаны вопросы техники безопасности. В заключительной части сделано экономическое обоснование проекта по шинному отделению.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	7
1 Технический расчет СТО на 3500 автомобилей	8
1.1 Исходные данные для расчета	8
1.2 Расчет годового объема работ по ТО и ТР автомобилей	8
1.3 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО	9
1.4 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих и персонала	13
1.5 Расчет площадей участков	13
1.5.1 Участок мойки автомобилей	14
1.5.2 Участок приемки-выдачи автомобилей	14
1.5.3 Участок диагностики автомобилей	15
1.5.4 Участок постовых работ ТО автомобилей	16
1.5.5 Участок постовых работ ТР автомобилей	16
1.5.6 Участок кузовных работ	16
1.5.7 Участок малярных работ	17
1.6 Расчет площадей отделений	17
1.7 Расчет площадей складских помещений, стоянки и вспомогательных помещений	17
1.8 Углубленная проработка шинного отделения	21
1.8.1 Услуги, работы и основные технологические процессы	21
1.8.2 Персонал и режим его работы	21
1.8.3 Оборудование и инструмент	22
1.8.4 Расчет площади отделения	23
2 Анализ аналогов технологического оборудования борторасширителя	24
3 Конструкторский расчет борторасширителя	28
3.1 Техническое задание на разработку конструкции борторасширителя	28
3.2 Техническое предложение на изготовление борторасширителя	31
3.3 Расчет узлов конструкции борторасширителя	33
4 Технологический процесс ремонта шины	34
4.1 Условия работы шины	34
4.2 Наиболее характерные неисправности шины	34

4.3 Технологический процесс ремонта шины	35
5 Безопасность и экологичность технического объекта	37
5.1 Наименование технического объекта проектирования	37
5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков	37
5.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков	39
5.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта	40
5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	41
5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	42
5.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	44
5.8 Разработать мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта	44
6 Экономическая эффективность проекта	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А	52

ВВЕДЕНИЕ

Современные СТО – это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения производят: ТО и ТР автомобилей в гарантийный и послегарантийный период эксплуатации; диагностику узлов и агрегатов, антикоррозийную обработку кузова, капитальный ремонт агрегатов; подготовку автомобилей к ТО; предпродажную подготовку автомобилей; продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей; оказание технической помощи на дорогах; консультации по вопросам технической эксплуатации автомобилей.

В задачи технологического расчета входит определение производственной программы, численности рабочих, числа постов для обслуживания и ремонта, автомобиле-мест для хранения, производственных и складских площадей, административно-бытовых и других помещений.

Работы по ремонту шин занимают не малое значение в обслуживании автомобилей. Важной задачей при разработке, как предприятия, так и его отделений является правильный подбор технологического оборудования и его загрузка в производственных процессах предприятия.

1 Технологический расчет СТО на 3500 автомобилей

1.1 Исходные данные для расчета

Назначение СТО: обслуживание и ремонт автомобилей среднего класса

Количество автомобилей обслуживаемых в течении года, N: 3500

Среднегодовой пробег автомобиля, Lг: 20000

Число рабочих дней СТО в год, Dраб: 305

Продолжительность смены, tсм : 8

Число смен, с: 2

Габаритные размеры автомобиля, мм:

длина 5000

ширина 1900

1.2 Расчет годового объема работ по ТО и ТР автомобилей

Скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР

рассчитывается по формуле:

$$t = t_n * k_{пр} * k_{п}, \quad (1.1)$$

где: t_n - нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел-час/1000 км

$$t_n = 2,7$$

$k_{пр}$ - коэфф. корректировки от природных условий

$$k_{пр} = 1,0$$

Для определения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО, произведем расчет числа постов в первом приближении:

$$X_1 = (0,00055 * N_{сто} * L_g * t_n * k_{пр}) / (D_{раб} * t_{см} * c) \quad (1.2)$$

$$X_1 = (0,00055 * 3500 * 20000 * 2,7 * 1) / (305 * 8 * 2) = 21,30$$

$$X_1 = 21 \text{ пост}$$

Исходя из рассчитанного числа постов в первом приближении принимаем коэффициент $k_{п}$:

$$k_{п} = 1$$

$$t = 2,7 * 1 * 1 = 2,7 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывается как:

$$T_{сто} = (N_{сто} * L_{г} * t) / 1000 \quad (1.3)$$

$$T_{сто} = (3500 * 20000 * 2,7) / 1000 = 189000,0 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по УМР рассчитывается как:

$$T_{умр} = N_{сто} * d_{у} * t_{умр} \quad (1.4)$$

где: $t_{умр}$ - трудоемкость уборочно-моечных работ, чел-час

$$t_{умр} = 0,25 \text{ чел-час}$$

$$T_{умр} = 3500 * 3 * 0,25 = 2625 \text{ чел-час}$$

Годовой объем работ по самообслуживанию СТО рассчитывается как:

$$T_{сам} = (T_{сто} + T_{умр}) * k_{с} \quad (1.5)$$

где: $k_{с}$ - коэффициент объема работ по самообслуживанию

$$k_{с} = 0,15$$

$$T_{сам} = (189000 + 2625) * 0,15 = 28743,75 \text{ чел-час}$$

1.3 Расчет числа постов и автомобиле-мест СТО

Расчет числа постов во втором приближении:

$$X_2 = (0,6 * T_{сто}) / (D_{раб} * t_{см} * c) \quad (1.6)$$

$$X_2 = (0,6 * 189000) / (305 * 8 * 2) = 23$$

$$X_2 = 23 \text{ поста}$$

Произведем расчет постов, исходя из распределения работ по видам.

Распределение объемов работ по видам, по цехам и постам представлено в таблице 1.2.

Расчет числа постов по каждому виду работ рассчитывается по формуле:

$$x = (T_{п} * \phi * \eta) / (D_{раб} * t_{см} * c * P_{ср}) \quad (1.7)$$

где: $T_{п}$ - объем постовых работ по видам (из таблицы 1.2)

ϕ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

Таблица 1.2

Вид работ	% работ	Посто- вые	Цехо- вые	T	Tп	Tцех
Диагностические	5	100	-	9450,0	9450,0	-
ТО	25	100	-	47250,0	47250,0	-
Смазочные	4	100	-	7560,0	7560,0	-
Регулировка УУУК	5	100	-	9450,0	9450,0	-
Ремонт и регулировка тормозов	5	100	-	9450,0	9450,0	-
Электротехнические работы	5	80	20	9450,0	7560,0	1890,0
Топливные	5	70	30	9450,0	6615,0	2835,0
Аккумуляторные работы	2	10	90	3780,0	378,0	3402,0
Шинные работы	5	30	70	9450,0	2835,0	6615,0
ТР узлов и агрегатов	10	50	50	18900,0	9450,0	9450,0
Кузовные работы	10	75	25	18900,0	14175,0	4725,0
Малярные работы	10	100		18900,0	18900,0	-
Обойные и арматурные	1	100		1890,0	1890,0	0,0
Слесарно механические	8		100	15120,0	0,0	15120,0
Сумма:			100	189000,0	144963,0	44037,0

η - коэффициент неравномерности загрузки поста

$P_{ср}$ - среднее число рабочих на посту

Результаты расчета числа постов по видам работ сведем в таблица 1.3

Таблица 1.3

Виды работ	ϕ	η	Tп	$P_{ср}$	x
Диагностика	1,15	0,94	9450,0	1	1,40
ТО	1,15	0,94	47250,0	1,5	4,65
Смазочные	1,15	0,94	7560,0	1	1,12
Регулировка УУУК	1,15	0,94	9450,0	1	1,40
Регулировка тормозов	1,15	0,94	9450,0	1,5	0,93
Электротехнические	1,15	0,94	7560,0	1	1,12
ТО и Р системы питания	1,15	0,94	6615,0	1	0,98
Аккумуляторные	1,15	0,94	378,0	1	0,06
Шинные работы	1,15	0,94	2835,0	1	0,42
ТР узлов и агрегатов	1,15	0,94	9450,0	1,5	0,93
Кузовные работы	1,15	0,94	14175,0	1,5	1,40
Малярные работы	1,15	0,94	18900,0	1,5	1,86
Обойно-арматурные	1,15	0,94	1890,0	1	0,28
ВСЕГО					16,52

Произведем группировку постов по зонам. Результаты группировки представим в виде таблицы 1.4

Таблица 1.4

Порядок группировки	Виды работ	х
1+7*0,2	Д	2
2+3+4+5+6+7*0,3	ТО	10
7*0,5+8+9+10+13*0,2	ТР	2
11+13*0,8	Кузовные	2
12	Малярные	2
ИТОГО		18

Расчет числа рабочих постов уборочно-моечных работ производится по формуле:

$$X_{умр} = (N_c * \varphi) / (T_{об} * A_y * \eta) \quad (1.8)$$

где: N_c - число заездов на мойку в сутки, авт

$$N_c = N_{сто} * d_y / D_{раб} \quad (1.9)$$

$$N_c = 3500 * 3 / 305 = 34 \text{ авт}$$

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей

$$\varphi = 1,1$$

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка

$$T_{об} = 16 \text{ час}$$

A_y - производительность моечной установки, авт/ч

$$A_y = 2 \text{ авт}$$

η - коэффициент неравномерности загрузки поста

$$\eta = 0,95$$

$$X_{умр} = (34 * 1,1) / (16 * 2 * 0,95) = 1,2$$

$$X_{умр} = 2 \text{ поста}$$

Расчет числа постов приемки-выдачи производится по формуле:

$$X_{пр} = (2 * N_{сi} * K_n) / (T_{см} * C * A_{пр}) \quad (1.10)$$

где: $N_{сi}$ - суточное число заездов автомобилей на СТО, авт./сут.

$$N_{сi} = (N_{стt} * d_n) / D_{рг} \quad (1.11)$$

где d_n - годовое число заездов одного комплексного обслуживаемого автомобиля на СТО для проведения ТО и ТР, принимаем $d_n = 2$

$$N_{сi} = 3500 * 2 / 305 = 23 \text{ авт/сут}$$

K_n - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты приемки-выдачи, принимаем для крупной СТО $K_n = 1,2$

$K_{исп}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем $K_{исп} = 0,94$ при двухсменном режиме работы,

$A_{пр}$ - пропускная способность поста приемки, принимаем для городских СТО $A_{пр} = 3$ авт./час.

$$X_{пр} = (2 * 23 * 1,2) / (8 * 2 * 3) = 1,1 \text{ пост}$$

$$X_{пр} = 1,0 \text{ пост}$$

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО принимается из расчёта 0,5 места на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0,5 * x \quad (1.12)$$

$$X_{ож} = 0,5 * 18 = 9,0$$

$$X_{ож} = 9 \text{ автомобиле-мест}$$

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчёта 3 места на один рабочий пост.

$$X_{хр} = 3 * x \quad (1.13)$$

$$X_{хр} = 3 * 18 = 54$$

$$X_{хр} = 54 \text{ автомобиле-места}$$

Число автомобиле-мест на открытой стоянке принимаем из расчета 2 места на один пост.

$$X_{ос} = 2 * x \quad (1.14)$$

$$X_{ос} = 2 * 18 = 36$$

$$X_{ос} = 36 \text{ автомобиле-мест}$$

1.4 Расчет числа производственных и вспомогательных рабочих и персонала

Штатное число рабочих:

$$R_{шт} = T / \Phi \quad (1.15)$$

где: T - трудоемкость вида работ

Φ - фонд времени рабочего

Явочное число рабочих:

$$R_{яв} = R_{шт}^{сум} * \eta_{шт} \quad (1.16)$$

где: ηшт - коэффициент штатности

Расчет численности персонала по постам сведем в таблицу 1.5

Таблица 1.5

Виды работ	Φ	ηшт	T	Rшт	Rяв
Диагностика	1820	0,88	10773,0	5,9	5
ТО	1820	0,88	83254,5	45,7	40
ТР	1820	0,88	16348,5	9,0	8
Кузовные работы	1820	0,88	15687,0	8,6	8
Малярные работы	1610	0,88	18900,0	11,7	10
ВСЕГО					71

Расчет численности персонала в отделениях сведем в таблицу 1.6

Таблица 1.6

Отделение	Φ	ηшт	T	Rшт	Rяв
Электротехническое	1820	0,88	1890,0	1,04	0,9
Топливное	1820	0,88	2835,0	1,56	1,4
Аккумуляторное	1820	0,88	3402,0	1,9	2
Шинное	1820	0,88	6615,0	3,6	3
Агрегатное	1820	0,88	9450,0	5,2	5
Сварочно жестяницкое	1820	0,88	4725,0	2,60	2
Слесарно механическое	1820	0,88	15120,0	8,3	7
ВСЕГО					22

1.5 Расчет площадей участков

Площадь участка определяем исходя из площади, занимаемой одним автомобилем и коэффициентом плотности расстановки оборудования.

f_a - площадь, занимаемая автомобилем

$$f_a = 9,5 \text{ м}^2$$

k_p - коэфф. плотности расстановки постов

$$k_p = 6,0$$

1.5.1 Участок мойки автомобилей

Участок уборочно-моечных работ (УМР) предназначен для удаления загрязнений, возникших в процессе хранения, транспортировки и эксплуатации автомобилей, в целях придания ему эстетичного вида и соблюдения санитарно-гигиенических и экологических норм.

На участке выполняются следующие виды работ:

- внешняя мойка кузова автомобиля как ручная, так и механизированными техническими средствами (мойка осуществляется с применением синтетических моющих средств);
- мойка двигателя и подкапотного пространства автомобиля в случае предполагаемого ремонта его систем и деталей;
- мойка колёс автомобиля;
- уборка и чистка салона автомобиля;
- обтирочные работы и сушка;
- полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска.

$$F_M = 9,5 * 2 * 6 = 114,0 \text{ м}^2$$

1.5.2 Участок приемки-выдачи автомобилей

Участок предназначен для первоначальной приёмки автомобиля на сервисное предприятие, предварительной оценки его технического состояния, проверки комплектности, а также для оформления необходимого перечня документов и утверждения клиентом перечня необходимых работ и услуг для восстановления работоспособности транспортного средства и последующей передачи автомобилей их владельцам.

При приёмке и выдаче автомобиля выполняются следующие виды работ и услуг:

- проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает владелец;
- внешний осмотр автомобиля и проверка агрегатов узлов и систем, влияющих на безопасность движения;
- проверка технического состояния автомобиля с целью выявления дефектов, не заявленных владельцем;
- определение объёма и стоимости работ, согласование их с владельцем;
- оформление приёмочных документов;
- оценка качества выполненных на участках работ по ТО и ТР автомобиля при его выдаче (производится либо инженерами ОТК, либо мастером-приёмщиком).

$$F_{\text{пр}} = 9,5 * 1 * 6 = 57,0 \text{ м}^2$$

1.5.3 Участок диагностики автомобилей

Участок диагностики предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и узлов без разборки с возможностью прогнозирования остаточного ресурса на основании данных о текущем техническом состоянии и динамике его изменения.

На участке производятся следующие виды работ:

- проверка несоосности мостов автомобиля;
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния тормозной системы автомобиля;
- контроль состояния передней подвески и рулевого управления;
- определение токсичности отработавших газов бензиновых двигателей;
- определение дымности отработавших газов дизельных двигателей;
- диагностика состояния системы освещения и световой сигнализации;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- диагностика состояния цилиндропоршневой группы и

газораспределительного механизма;

- визуальный осмотр автомобиля;

- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.

$$F_d = 9,5 * 2 * 6 = 114,0 \text{ м}^2$$

1.5.4 Участок постовых работ ТО автомобилей

Участок ТО предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и обеспечение надежной, безотказной и экономичной их эксплуатации. Участок ТО включает в себя регулировочные, крепежные и смазочные работы.

$$F_{ТО} = 9,5 * 10 * 6 = 570,0 \text{ м}^2$$

1.5.5 Участок постовых работ ТР автомобилей

Участок ТР предназначен для выполнения комплекса работ по агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путем регулировочных работ с целью восстановления их параметров и работоспособности.

Количество постов ТР = 2, :

$$F_{ТР} = 9,5 * 2 * 6 = 114,0 \text{ м}^2$$

1.5.6 Участок кузовных работ

На данном участке производится замена отдельных деталей кузова, а также жестяницкие, медницкие, сварочные, арматурные работы. Пост оснащен подъемником

$$F_K = 9,5 * 2 * 6 = 114,0 \text{ м}^2$$

1.5.7 Участок малярных работ

Малярный участок предназначен для окраски кузова и его деталей, нанесения противозащитной и противокоррозийной мастики.

кп - коэфф. плотности расстановки оборудования малярного участка
кп = 7,0

$$F_{\text{мал}} = 9,5 * 2 * 7 = 133,0 \text{ м}^2$$

1.6 Расчет площадей отделений

Площадь производственных участков можно рассчитать по удельной площади на каждого рабочего в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2 (P_a - 1) \quad (1.17)$$

где: F_y – площадь участка (цеха), м^2 ;

f_1 – удельная площадь на первого рабочего, м^2 (Приложение 7);

f_2 – удельная площадь на каждого из последующих рабочих, м^2 (Приложение 7);

P_a – наибольшее число рабочих в смену.

Таблица 1.7 - Площадь участков постовых работ

Отделение	f_1	f_2	P_a	F_y
Электротехническое, топливное и аккумуляторное	18	13	4	60,7
Шинное	15	13	3	41,0
Агрегатное	19	12	5	67,0
Сварочно жестяницкое	15	10	2	25,0
Слесарно механическое	15	10	7	75,0
ВСЕГО				268,7

1.7 Расчет площадей складских помещений, стоянки и вспомогательных помещений

Площади складских помещений для городских СТО определяются согласно нормативным удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей по формуле.

$$F_{ски} = ((N_{сто} * f_{yi})/1000) * K_{ст} * K_p * K_{л} \quad (1.18)$$

где: f_{yi} - удельным площадям, приходящимся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей, $m^2/1000$ авт. принимается по табл. 2.22;

$K_{ст}$ - коэффициент, учитывающий высоту складирования и габариты стеллажей используемых на СТО, принимается по таблице 2.23;

K_p - коэффициент учета разномарочности парка обслуживаемых автомобилей, принимаем для универсальных СТО – $K_p = 1,3$

$K_{л}$ - коэффициент учета логистического подхода при формировании складских запасов, принимаем для универсальных СТО – $K_{л} = 0,5$

Рассчитанные значения площадей складских помещений оформляются в виде таблицы 1.10.

Таблица 1.10

Наименование склада	f_y	$K_{ст}$	$K_{л}$	$F_{ск, расч.}$	$F_{ск, принят.}$
Склад запасных частей и деталей	32	1,0	0,5	72,80	72
Склад двигателей, агрегатов и узлов	12	1,0	0,5	27,30	27
Эксплуатационные материалы	6	1,0	0,5	13,65	12
Склад шин	8	1,0	0,5	18,20	18
Лакокрасочные материалы	4	1,6	0,5	14,56	18
Смазочные материалы	6	1,0	0,5	13,65	12
Кислород и ацетилен в баллонах	4	1,6	0,5	14,56	18
Промежуточная кладовая	1,6	1,0	1,0	27,20	27
Итого	-	-	-	201,92	210

Площадь склада для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей.

$$F_{пр} = F_{ск} * 0,1 = 7,2 \text{ м}^2 \quad (1.19)$$

Согласно нормам технологического проектирования для городских СТО предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчёта 10 м^2 на один рабочий пост. Площадь помещения для клиентов определим по формуле:

$$F_{\text{кл}} = 10 * X_{\text{об}} = 10 * 9 = 90 \text{ м}^2 \quad (1.20)$$

Площадь магазина принимается в размере 30 % от общей площади клиентских помещений и определяется по формуле.

$$F_{\text{маг}} = 0,3 * F_{\text{кл}} = 27 \text{ м}^2 \quad (1.21)$$

Площадь зоны хранения или стоянки автомобилей определяется по формуле:

$$F_{\text{ст}} = f_a * X_{\text{ст}} * k_{\text{п}} \quad (1.22)$$

где: $X_{\text{ст}}$ - число постов стоянки автомобилей

$$X_{\text{ст}} = X_{\text{хр}} + X_{\text{ос}} \quad (1.23)$$

$$X_{\text{ст}} = 54 + 36 = 90$$

$k_{\text{п}}$ - коэфф. плотности расстановки автомобилей

$$k_{\text{п}} = 2,5$$

$$F_{\text{ст}} = 9,5 * 90 * 2,5 = 2138 \text{ м}^2$$

Остальные площади вспомогательных помещений принимаем по СНиП 11-89-80.

Площадь компрессорной: $F_{\text{к}} = 9 \text{ м}^2$

Площадь трансформаторной: $F_{\text{тр}} = 27 \text{ м}^2$

Площадь теплового узла: $F_{\text{ту}} = 9 \text{ м}^2$

Площадь насосной: $F_{\text{н}} = 9 \text{ м}^2$

Площадь электрощитовой: $F_{\text{эл}} = 9 \text{ м}^2$

Площадь инструментально-раздаточной кладовой $F_{\text{ин}} = 9 \text{ м}^2$

Таблица 1.11

Наименование зоны, участка	Площадь, м ²	Площадь прин, м ²
Участок мойки	114,0	120
Участок приемки-выдачи	57,0	57
Участок диагностирования автомобилей	114,0	116
Участок постовых работ ТО автомобилей	513,0	520
Участок постовых работ ТР автомобилей	114,0	116
Участок кузовных работ	114,0	116
Участок малярных работ	133,0	136
Участок ТО и ТР топливной аппаратуры и электрики	60,7	70
Агрегатное отделение	67,0	78
Шинное отделение	41,0	42
Сварочно-жестяницкое отделение	25,0	27
Слесарно механическое	75,0	82
Склад запасных частей и деталей	72,8	80
Склад двигателей, агрегатов и узлов	27,3	27
Эксплуатационные материалы	13,6	14
Склад шин	18,2	18
Лакокрасочные материалы	14,6	16
Смазочные материалы	13,6	18
Кислород и ацетилен в баллонах	14,6	16
Промежуточная кладовая	27,2	27
Склад мелких запчастей	7,2	8
Клиентская комната	90,0	100
Компрессорная	9,0	9
Трансформаторная	27,0	27
Тепловой узел	9,0	9
Насосная	9,0	9
Электрощитовая	9,0	9
Инструментально-раздаточная кладовая	9,0	9
ИТОГО	1798,7	1796

1.8 Углубленная проработка шинного отделения

1.8.1 Услуги, работы и основные технологические процессы

В бакалаврской работе углубленно рассматривается шинное отделение. Это отделение располагается в основном корпусе СТО, на нем осуществляются работы по ремонту шин и камер легковых автомобилей. Для удобства перемещения ремонтируемых колес, данное отделение расположено рядом с постами ТО и ТР.

В отделение осуществляются следующие виды работ, связанные с капитальным ремонтом шин:

- выявление дефектов в покрышках и камерах;
- монтаж и демонтаж камерных и без камерных шин с диском колеса
- балансировка колес диаметром до 20".
- вулканизация и холодный ремонт камер и покрышек.
- восстановление деформированных дисков колес до 20".

1.8.2 Персонал и режим его работы

В шинном отделении численность рабочих рассчитывается исходя из годового объема работ по участку.

$$P_{шт} = T_{шт} / \Phi_{шт} \quad (1.24)$$

где: $T_{шт}$ - годовой объем работ по шинному отделению. $T_{шт} = 6615,0$ чел-ч

$\Phi_{шт}$ - годовой фонд времени штатного рабочего, $\Phi_{шт} = 1820$ ч

Количество рабочих явочное в отделении рассчитывается по формуле

$$P_{яв} = P_{шт} * \eta_{шт} \quad (1.25)$$

где: $\eta_{шт}$ - коэффициент штатности $\eta_{шт} = 0.93$

$$P_{шт} = 6615,0/1820 = 3,63 \text{ чел}$$

$$P_{яв} = 3,63*0.93=3,4$$

Исходя из расчета принимаем 3 человека.

Предполагается оказание услуг по ремонту колес большому количеству обслуживаемых автомобилей.

Отделение работает в первую смену.

Режим работы персонала:

Начало смены – 7.00

Обеденный перерыв – 11.30 - 12.00

Окончание рабочего дня – 16.00

1.8.3 Оборудование и инструмент

Для осуществления ремонтных работ в шинном отделении размещено следующее оборудование:

Таблица 1.12

Наименование оборудования	Марка	Площадь, м ²	Кол-во	Итого площадь, м ²
Стенд для монтажа-демонтажа покрышки на диск колеса	СМ330GT	1,0	1	1,0
Стенд для балансировки колес	ЛС-1	0,88	1	0,88
Мойка колес	WULKAN 200	0,8	1	0,8
Верстак слесарный	КО-389	1,6	1	1,6
Вулканизатор	Ш-580	0,1	1	0,1
Бортрасширитель	Собст. изг.	0,1	1	0,1
Стенд дископравочный	СД-С.Л.14	0,6	1	0,6
Стеллаж для колес		1,6	1	1,6
Ванна для проверки колес на герметичность		0,49	1	0,49
Вешалка для камер		0,23	1	0,23
Тумба техническая		0,87	1	0,87
Станок шероховальный	ТЭ-350	0,1	1	0,1
Шкаф для оборудования	357843-К	0,5	1	0,5
Шкаф инструментальный	КО-390	0,09	6	0,54
Клеть для накачки колес		0,5	1	0,5
				9,91

Кроме указанного оборудования в отделении находится:

- комплект слесарного инструмента – 1 шт.
- измерительный инструмент.
- материалы для ремонта покрышек и камер.
- мел.
- абразивные круги и бруски

1.8.4 Расчет площади отделения

Площадь шинного отделения, рассчитанная по удельной площади на каждого рабочего:

$$F_y = 41 \text{ м}^2$$

Для более точного расчета воспользуемся формулой:

$$F = F_{об} * K_p, \text{ м}^2 \quad (1.26)$$

где: $F_{об}$ – площадь, занятая оборудованием, м^2

K_p – коэффициент плотности расстановки оборудования, $K_p = 4,5$

$$F_y = 9,91 * 4,5 = 44,6 \text{ м}^2$$

Фактическую площадь отделения с учетом планировки производственного корпуса принимаем 42 м^2 , что подтверждает полученное расчетом значение, в дальнейшем используем площадь, так как данное значение было получено исходя из предполагаемого к применению на участке оборудования.

2 Анализ аналогов технологического оборудования борторасширителя

Разработка проводится на основании проведенного поиска аналогов и прототипов изделия, а также исходя из выбранного технического решения для данной установки. Прототипом разрабатываемой конструкции будет являться ряд существующих борторасширителей шин колес автомобиля. Одним из таких устройств будет являться борторасширитель ПТМ-1.



Рисунок 2.1- Борторасширитель ПТМ-1

Борторасширитель автомобильных шин мод. ПТМ-1 предназначен для местного разведения бортов при осмотре и ремонте местных повреждений пневматических шин автомобилей.

Технические характеристики:

Масса, кг, не более	35
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	620

ширина	260
высота	1070
Установленная безотказная наработка, ч	7000
Установленный срок службы до списания, год	5
Размер демонтируемых шин, дюйм	12...22

Другим аналогом будет являться борторасширитель КС-016 (рисунок 2.2).



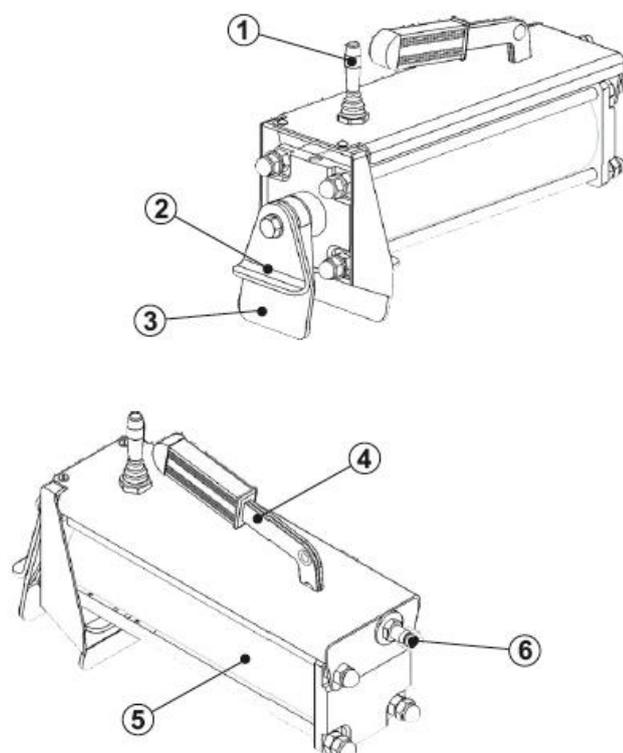
Рисунок 2.2 - Борторасширитель КС-016

Технические характеристики:

Масса, кг, не более	15
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	500
ширина	260
высота	270
Установленная безотказная наработка, ч	7000

Установленный срок службы до списания, год	5
Размер демонтируемых шин, дюйм	12...18

Бортрасширитель «Эфес»



1- рукоятка управления перемещениями штока, 2- ограничитель подвижного упора, 3- подвижный упор, 4- переносная ручка, 5- пневмоцилиндр, 6- штекер пневморазъёма

Рисунок 2.3 - Бортрасширитель «Эфес»

Наименование параметра	Значение
1. Размер ремонтируемых шин, диаметр борта, дюймов включительно	до 22,5
2. Рабочее давление пневмосети, кгс/см	2 7±1
3. Расстояние между упорами, мм	90...335
4. Рабочий ход штока пневмоцилиндра, мм, не менее	245
5. Усилие на упорах при максимальном давлении пневмосети, кг, не менее	400
6. Габаритные размеры, мм, не более	110x240x405 (650)

Борторасширитель КС – 017



Рисунок 2.4 - Борторасширитель КС – 017

Борторасширитель предназначен для разведения бортов шин легковых автомобилей при осмотре и ремонте местных повреждений. Применяется на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей, в шиномонтажных мастерских и на других предприятиях.

Анализ и сравнение технических характеристик произведен на третьем листе графической части.

3 Конструкторский расчет борторасширителя

3.1 Техническое задание на разработку конструкции борторасширителя

Требуется разработать в рамках выполнения бакалаврской работы борторасширитель для шин автомобилей. Данное изделие относится к гаражному оборудованию и предназначается для механизации ремонтных работ по шинам автомобилей. Предполагается использовать устройство на АТП, СТО и прочих предприятиях автомобильного транспорта. При работе устройство должно обеспечить разворачивание бортов покрышки на величину, достаточную для контроля и ремонта шин изнутри. Устройство предназначается к эксплуатации в закрытых помещениях с твердым половым покрытием (бетонная стяжка, металлическая плитка и т.д.), с температурой воздуха $+8^{\circ} \dots +50^{\circ}\text{C}$. Возможность экспорта не предусматривается.

Разработка ведется по заданию кафедры «ПЭА» Тольяттинского государственного университета в рамках выполнения бакалаврской работы.

Источниками разработки служат:

Описания изобретений к авторскому свидетельству, каталог гаражного оборудования фирмы «АВТОРЕМСЕРВИС», каталог гаражного оборудования НПФ «МЕТА», методические пособия и др. техническая литература.

Проектируемый стенд должен обеспечивать осмотр и ремонт внутренней поверхности шин с размерами посадочного отверстия от 12 до 18 дюймов. Разворачивание бортов должно производиться на угол не менее 120° . Рекомендуется в качестве прототипа использовать изделие КС-016 на основании описания каталога гаражного оборудования МАХА.

Таблица 2.1 - Характеристики устройства:

Масса, кг, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	800
ширина	400
высота	1200
Установленная безотказная наработка, ч	6000
Установленный срок службы до списания, год	5
Размер демонтируемых шин, дюйм	12...18

В разрабатываемом изделии следует предусмотреть возможность дальнейшего усовершенствования конструкции за счет расширения диапазона ремонтируемых шин.

Эргономические показатели:

Рукоятки управления должны находиться на высоте 900-1000 мм от уровня пола, причем усилие нажатия на рычаг должно быть не более 100 Н. Все элементы управления должны находиться в зоне досягаемости рук оператора, без перемещения туловища. Рабочее положение оператора – стоя. Рукоятка должна быть снабжена резиновой накладкой, для предотвращения соскальзывания рук при проведении работ.

Эстетические требования:

Внешние очертания механизма должны отвечать требованиям технической эстетики и передавать функциональный характер изделия, острые углы рекомендуется скруглить, рекомендуется окрасить механизм в оранжевый цвет, раму можно окрасить в серый, либо черный цвет. Наружные плоскости перекрытия узлов и агрегатов окрасить в черный цвет с желтыми полосами. То же относится к движущимся частям установки. Не допускаются выступающие за габариты стенда узлы и детали, если того не требует их функциональное предназначение. Внешняя форма изделия должна быть продиктована соображениями компоновки отдельных элементов в одно целое.

Условия эксплуатации:

Для безотказной и эффективной работы данного изделия ТО данного изделия должно проводиться не менее 1 раза в 6 месяцев. Составные части конструкции легко должны подвергаться сборке-разборке при замене деталей или транспортировке. Для защиты от коррозии все основные металлические поверхности должны быть окрашены влаго-маслостойкими красками. Детали вращения должны быть смазаны и защищены от попадания пыли и грязи. Изделие транспортируется в разобранном виде.

Предполагается транспортировка устройства в разобранном виде. Все узлы и агрегаты, снятые с рамы стенда должны быть упакованы в деревянные ящики, которые должны быть соответствующим образом промаркированы. На раме стенда следует указать места крепления, предполагается транспортировка рамы без упаковки.

Примерная себестоимость изделия, не более: 2500 руб.

Срок окупаемости: 0.5 года

Сроки технического задания должны соответствовать срокам в плане договора. Разработка выполняется по заданию кафедры ПЭА, которая установила следующие этапы разработки:

1. Разработка ТП
2. Эскизный проект
3. Эскизная компоновка
4. Рабочая компоновка
5. Чертежи деталей

Конструкторская документация на этапе технического проекта согласовывается с руководителем по бакалаврской работе на кафедре ПЭА.

Техническое предложение согласуется с заказчиком и после его утверждения является основанием для разработки технического проекта.

Заинтересованные организации: кафедра ПЭА, СТО, АТП и др.

3.2 Техническое предложение на изготовление борторасширителя

Предложено разработать борторасширитель для автомобилей, преимущественно легкового типа. Устройство предназначается для разведения шин при осмотре и выполнении местного ремонта. Оборудование предназначается главным образом для обслуживания автомобилей марки Лада. Предполагается выполнение оборудования в стационарном исполнении, в качестве устройства, разводящего борта использовать отжимные зацепы.

Для рассматриваемого в рамках бакалаврской работы шинного отделения данное оборудование необходимо для осуществления следующих действий в рамках технологического процесса:

1. Осмотр внутренней поверхности шины колеса.
2. Выполнение местного ремонта покрышки

Таким образом, при помощи данного оборудования выполняются основные технологические операции при ремонте шины колеса, следовательно, существует необходимость использования данного оборудования в отделении.

Разработка проводится на основании проведенного сравнительного анализа, а также исходя из выбранного технического решения для данной установки. Прототипом разрабатываемой конструкции будет являться ряд существующих борторасширителей шин колес автомобиля. Одним из таких устройств будет являться борторасширитель ПТМ-1.

Учитывая особенности конструкции приведенных аналогов, а также учитывая основные тенденции в развитии техники в последние годы, вносим в конструкцию станда, принятую согласно сравнительному анализу в качестве исходной следующие изменения:

1. В качестве механизма отжима борта шины применяем пару разжимных зацепов, один из которых установлен на регулируемой стойке, что позволяет обслуживать шины разных размеров и типов.

2. Для облегчения труда рабочего стенд имеет возможность регулировку высоты по росту человека.

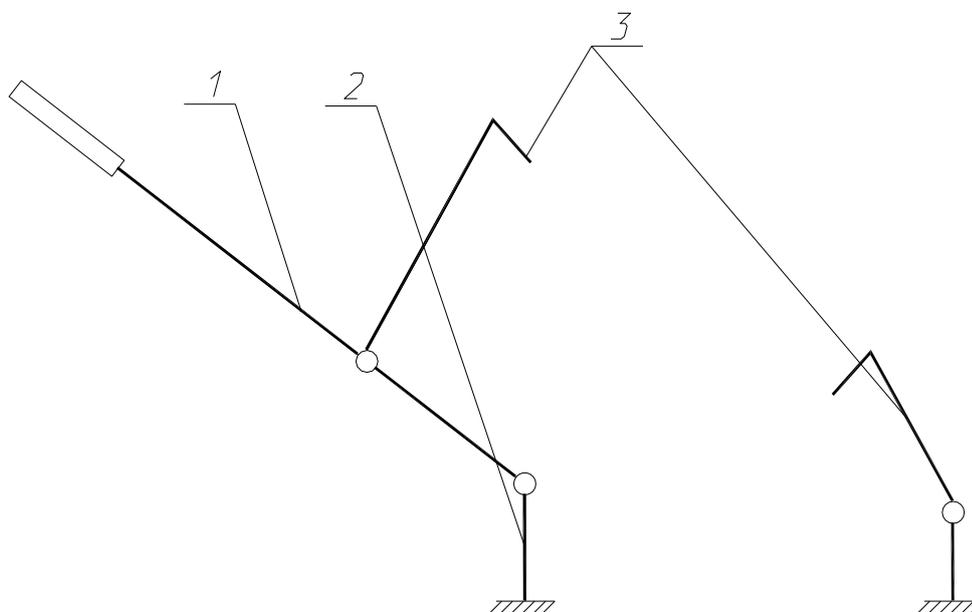
3. Для удобства проведения осмотра и ремонта шин стенд имеет возможность вращения в круговую под любым углом.

В разрабатываемой конструкции будут использованы ряд конструктивных разработок, использованных в существующих аналогах. Таким образом, целью разработки оборудования является устранение недостатков, присущих базовой конструкции.

Конструкция представляет собой механизм, включающий в себя кинематическую схему.

Механическое устройство разрабатываемой конструкции представлено на кинематической схеме, рисунок 3.3.

Отжим борта производится рычагом, соединенным с отжимным зацепом и снабженным передвижной стойкой, что позволяет обслуживать шины разных размеров и типов.



1- рычаг; 2 – стойка; 3 – зацепы отжимные

Рисунок 3.3 - Кинематическая схема конструкции

3.3 Расчет узлов конструкции борторасширителя

Требуется определить минимальный требуемый диаметр оси рычага, исходя из известных приложенных к ней нагрузок, т.е. изгибающего и крутящего моментов. Определяется по следующей формуле:

$$d = \sqrt[3]{10 \sqrt{M u^2} / [\sigma]}, \text{ мм} \quad (3.1)$$

$$M_{и} = 150 * 2 = 300 \text{ Н*м.}$$

$$[\sigma] = 112.5 \text{ МПа}$$

$$d = \sqrt[3]{10 * 300 / 112.5}$$

$$d = 4,51 \text{ мм}$$

Принимаем минимальный диаметр для оси рычага 10 мм.

Произведем расчет анкерных болтов крепления стойки к полу на отрыв.

Схема нагружения на рисунке 3.4.

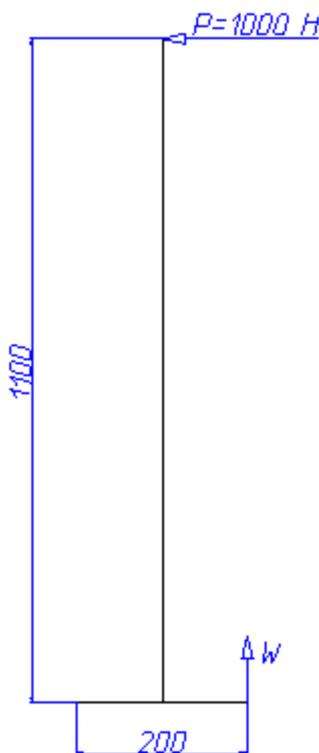


Рисунок 3.4 - Схема нагружения

Усилие отрыва W составит:

$$W = P * 1100 / (200 * 2) = 1000 * 1.1 / (0.2 * 2) = 2750 \text{ Н} \quad (3.2)$$

Исходя из расчета принимаем анкерные болты М 8 в количестве 4 шт.

4 Технологический процесс ремонта шины

4.1 Условия работы шины

Колеса транспортных средств при эксплуатации на разных дорожных покрытиях и при любых атмосферных условиях испытывают много различных нагрузок и изменений температур, поэтому за ними необходим тщательный уход. Очень важно проверять давление в шинах, т.к. малое значение давления в шинах колес приводит к повышенному износу протектора по краям. Эксплуатация колес с малым давлением даже при коротких дистанциях может привести к разрушению нитей корда, что повлечет изменение геометрии покрышки которую не возможно восстановить. Давление воздуха больше нормы приводит к усиленному износу средней части протектора покрышки. На снижение срока эксплуатации покрышек и камер влияет и ряд других причин, таких как: большая скорости движения, экстремальное торможение, движение юзом, буксование колес, езда на сломанном автомобиле, неправильная разборка и сборка колес, разбалансировка колес, неверные углы развала, схождения и угла продольного наклона оси поворота.

Для увеличения срока службы колес а именно шин нужно:

- трогаться на автомобиле и разгоняться плавно без пробуксовок колес по дорожному покрытию, двигаться без торможения полной блокировкой колес, не включать ручной тормоз при движении особенно в повороте.

4.2 Наиболее характерные неисправности шины

- Разрыв протектора или борта шины вследствие наезда на бордюрные камни или колющие предметы.
- Повреждение протектора и брекера инородным предметом.
- Разрыв корда и выступание его во внутрь покрышки.
- Отслаивание протектора.
- Прокол шины инородным предметом.

- Усталостное разрушение шины.
- Отслаивание восстановленного протектора.
- Неравномерный износ протектора вследствие неправильно установленных углов управляемых колес.
- Износ борта и протектора вследствие неправильно выбранного давления в шине.

4.3 Технологический процесс ремонта шины

В соответствии с технологией проведения ремонтных работ составим технологию процесса ремонта шины с использованием вулканизатора.

Процесс осмотра и ремонтных работ включает в себя следующие виды работ:

1. Зачистить порез шины пневмошлифмашинкой с наружной стороны на глубину до поврежденных нитей корда
2. Установить шину на борторасширитель удобным положением для осмотра и ремонта
3. Развести зацепы борторасширителя в направлении от рабочей площадки
4. Зачистить шину со внутренней стороны пневмошлифмашинкой в районе пореза размером под выбранную заплатку
5. Обезжирить зачищенные места с наружи и изнутри буферным очистителем
6. Нанести термоклей на внутреннюю поверхность шины в районе пореза
7. Наложить заплатку изнутри придавливая постепенно от центра к краям для вытеснения воздуха
8. Ослабить зацепы борторасширителя
9. Снять шину с борторасширителя
10. Нанести снаружи на зачищенное место прокола жидкую резину в количестве полного заполнения углубления

11. Установить шину на вулканизатор поставив нагревательные элементы снаружи и изнутри
12. Установить пневмоподушку
13. Опустить прижим и зафиксировать шплинтом
14. Накачать подушку до 2 – 3 Атм
15. Включить нагревательные элементы
16. Произвести вулканизацию в течении 90 мин
17. Отключить нагревательные элементы
18. Стравить воздух из пневмоподушки
19. Убрать фиксатор и прижим
20. Убрать пневмоподушку
21. Снять крышку с вулканизатора

Отремонтированная крышка готова к установке на диск. После сборки колесо необходимо отбалансировать на станке. Для этого может пригодиться большая масса грузов для уравнивания с заплаткой, что не как не влияет на установку колеса на переднюю или заднюю ось автомобиля. Данный вид ремонта является самым надежным по причине равномерного прижатия заплатки и жидкой резины пневмоподушкой с применением эластичного нагревательного элемента для лучшего нагрева в месте вулканизации термоклей и жидкой резины с вытеснением воздуха из места повреждения.

5 Безопасность и экологичность технического объекта

5.1 Наименование технического объекта проектирования

В рамках выпускной квалификационной работы рассматривается шинное отделение. В качестве технологического процесса выступает технологический процесс ремонта колеса с использованием борторасширителя.

Таблица 5.1 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Ремонт колеса	Демонтаж колеса с автомобиля	Слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда	Подкатной домкрат, слесарный инструмент	Не применяются
	Ремонт шины колеса	Слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда	Шиномонтажный стенд, борторасширитель, балансировочный стенд, вулканизатор	Уайт-спирит, мел, сырая резина, клеевой состав

5.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Таблица 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ ⁽¹⁾	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора ³
Демонтаж колеса с автомобиля	Источники: http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_12000374_SSBT_Opasnye_i_v.ht ml ²	Подкатной домкрат, слесарный инструмент, Шиномонтажный стенд, балансировочный стенд, вулканизатор, борторасширитель
	движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	
	повышенный уровень шума на рабочем месте;	
	повышенный уровень вибрации	
	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	

Продолжение таблицы 5.2 – Идентификация профессиональных рисков

	отсутствие или недостаток естественного света	Работа под днищем автомобиля, работа внутри кузова, работа с борторасширителем
	Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания;	Уайт-спирит, сырая резина, клеевой состав
	Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	Работа под днищем автомобиля, Шиномонтажный стенд, балансировочный стенд, борторасширитель
	Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	Работа под днищем автомобиля, работа внутри кузова, Шиномонтажный стенд, балансировочный стенд
Ремонт шины колеса	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	Шиномонтажный стенд, балансировочный стенд Уайт-спирит, сырая резина, клеевой состав
	повышенный уровень шума на рабочем месте;	
	отсутствие или недостаток естественного света	
	Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания;	
	Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	
	Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	

5.3 Методы и технические средства снижения профессиональных рисков

Таблица 5.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	<p>Организационно-технические мероприятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обучение по охране труда; 2) Специальная оценка условий труда на рабочих местах; 3) Содержание технических устройств опасных производственных объектов (ТУ ОПО) - грузоподъемных кранов, воздухоподборников, котлов, лифтов и др. – в надлежащем состоянии, организация их обслуживания, испытаний, ППР. 4) Организация надлежащей эксплуатации инструмента, приспособлений, средств подмащивания; 5) Техническое перевооружение и модернизация производства (внедрение более безопасных технологических процессов, транспортных средств, оборудования и т.д.) <p>Санитарно-гигиенические мероприятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выдача спецодежды, спецобуви и других СИЗ, 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов) 	Оснащение оборудования защитными кожухами, выдача работнику защитных перчаток и спецодежды
повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;		Респиратор, защитные очки
повышенный уровень шума на рабочем месте;		Защитные наушники
повышенный уровень вибрации		Виброизолирующие накладки на перчатки
острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования		выдача работнику защитных перчаток и спецодежды
отсутствие или недостаток естественного света		Переносная лампа
Химически опасные и вредные производственные факторы подразделяются: по характеру воздействия на организм человека на: токсические; раздражающие; сенсibiliзирующие; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания;		Респиратор, защитные очки

Продолжение таблицы 5.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Физические перегрузки подразделяются на: статические; динамические	Лечебно-профилактические мероприятия:	
Нервно-психические перегрузки перенапряжение анализаторов; монотонность труда	1) проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе; 2) внедрение оптимальных режимов труда и отдыха, 3) устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат; 4) строительство, расширение, реконструкция, обустройство спортзалов, спортивных площадок, баз отдыха;	

5.4 Обеспечение пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Отделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Шинное отделение	Шинномонтажный стенд	В	1) пламя и искры; 2) тепловой поток; 3) повышенная температура окружающей среды;	1) образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества; 2) образующиеся радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, горящего
	Балансировочный стенд	В	4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;	
	Вулканизатор	В	5) пониженная концентрация кислорода; 6) снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах).	

Продолжение таблицы 5.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

					<p>технического объекта;</p> <p>3) вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;</p> <p>4) опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара;</p> <p>5) термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей.</p>
--	--	--	--	--	---

5.5 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Таблица 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушащие вещества: песок	Пожарная мотопомпа	Спринклерная система пожаротушения	Извещатель ИП 212/108-3-CR	Шкаф пожарный ШП-01	Противогаз гражданский ГП-7	ломы, лопаты, багры, крюки, топоры	Извещатель ИП 212/108-3-CR
Огнетушащие материалы: кошма			Оповещатель пожарный	Рукав напорный			Оповещатель пожарный

Продолжение таблицы 5.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

пожарный инструмент - лопаты, багры, крюки, топоры			технические пожарные средства оповещения и управления эвакуацией				
Пожарное оборудование: Огнетушители ОП-10(З)							

5.6 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 5.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Ремонт шины колеса	– разработка и реализация норм и правил взрывопожаробезопасности, инструкций по обращению с взрывопожароопасными материалами; соблюдению противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара; регламентов и норм ведения технологических процессов;	соблюдению противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара; регламентов и норм ведения технологических процессов
	– паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений в части обеспечения взрывопожаробезопасности; перечень взрывопожароопасных участков;	Улучшение противопожарной обстановки на участке

Продолжение таблицы 5.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

	– организация обучения, инструктажа и допуска к работе персонала, обслуживающего взрывопожароопасные цеха и участки или выполняющего на них ремонтные работы;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	организация пожарной охраны, ведомственных служб пожарной безопасности, пожарно-технических комиссий на предприятиях; постоянный контроль и надзор за соблюдением норм технологического проектирования, технологического режима, правил и норм взрывопожаробезопасности;	Повышение уровня готовности персонала к возникновению пожара, организация первичного пожаротушения
	– определение порядка хранения веществ и материалов в зависимости от их физико-химических и взрывопожароопасных свойств с обеспечением отдельного хранения материалов, взаимодействие которых приведет к увеличению последствий пожара или взрыва, может вызвать токсические поражения, а также материалов, тушение которых одними и теми же средствами недопустимо;	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	– оповещение персонала и населения об опасной ситуации; разработка порядка действий администрации, рабочих, служащих и населения при пожаре и эвакуации людей; обеспечение основных видов, количества, размещения и обслуживания пожарной техники по ГОСТ 12.4.009–83, которая должна обеспечивать эффективное тушение пожара, быть безопасной для природы и людей.	Повышение уровня безопасности в случае возникновения чрезвычайной ситуации

5.7 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Ремонт шины колеса	Зачистка поверхности, обезжиривание поверхности, нанесение сырой резины, вулканизация, холодная склейка	Испарение материалов, абразивная пыль	Смыв остатков продуктов износа с рук и одежды	Попадание отходов производства в почву при утилизации ветоши и остатков материалов

5.8 Разработать мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемого технического объекта

Таблица 5.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Шинное отделение
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Фильтрация и рекуперация воздуха, отбираемого с участка местной вытяжкой
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка сточных вод предприятия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Соблюдение требований, предъявляемых к размещению, строительству и эксплуатации потенциально опасных объектов, а также к осуществлению потенциально опасной деятельности

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса ремонта шины колеса автомобиля с использованием борторасширителя, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия и производимые изделия (таблица 5.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу ремонта шины колеса, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие (см. таблицу 5.2)

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 5.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 5.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 5.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 5.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 5.8).

6 Экономическая эффективность проекта

Таблица 6.1 - Расчет затрат на сырье и материалы

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
Круг Ф10,Ст10	м	1,5	30	45
Круг Ф20, Ст45	м	0,2	90	18
Круг Ф45, Ст10	м	0,71	390	277
Лист 3 мм, Ст45	м ²	0,102	889	87
Лист 5 мм, Ст45	м ²	0,015	1517	22
Лист 6 мм, Ст45	м ²	0,016	1861	18
Лист 8 мм, Ст45	м ²	0,012	2428	29
Лист 10 мм, Ст45	м ²	0,06	3034	182
Шина 5 мм, Ст40	м	0,07	33	73
Труба Ф 40x40 Ст20	м	0,11	110	12
Труба Ф 30, Ст20	м	0,6	280	168
Грунтовка ГФ-020	кг	2	47	94
Краска НЦ - 11	кг	2	55	110
ИТОГО				1753
Транспортно-заготовительные расходы 5%				87,6
Возвратные отходы 3%				52,56
ВСЕГО				1288,04

Таблица 6.2 - Расчет затрат на покупные изделия

Наименование полуфабрикатов	Количество	Цена за 1шт., руб.	Сумма, руб.
Анкерные болты 10x100 ,шт	4	20	80
Электроды ОЗС – 12, кг	0,5	74	37
Прочие		50,0	50,0
ИТОГО			167
Транспортно-заготовительные расходы			8,35
ВСЕГО			175,35

Таблица 6.3 - Расчет основной заработной платы

Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата
Заготовительная	3	1,0	50	50
Сварочная	5	4,0	75	300
Токарная	4	4,0	68	272
Сверлильная	4	1,0	68	68
Слесарная	4	2,0	68	136
Сборочная	5	2,0	75	150
Окрасочная	3	1,0	50	50
Испытательная	4	1,0	68	68
ИТОГО				1094
Премииальные доплаты				437,6
Основная заработная плата				1531,6

Таблица 6.4 - Калькуляция и структура изготовления проектного устройства

Статьи затрат	Обозначение	Проектное устройство
Сырье и материалы	М	1288,04
Покупные изделия и полуфабрикаты	Пи	175,35
Зарплата основная	Зо	1531,6
Зарплата дополнительная	Зд	183,72
Отчисления на соцстрах	Ос	445,9
Расходы на содержание оборудования	Рс.об	1592,24
Общепроизводственные расходы	Ропр	1751,46
Общехозяйственные расходы	Рохр	1898,44
Производственная себестоимость	Спр	8866,75
Внепроизводственные расходы	Рвн	266
Полная себестоимость	СП	9133

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе произведен расчет универсальной городской СТОА на 3500 автомобилей с углубленной проработкой шинного отделения и определениями видов работ, повреждения колес и покрышек. Далее рассмотрены существующие конструкции для облегчения труда рабочего при заклейке шин для последующего определения конструктивных изменений при изготовлении борторасширителя на станции. В конструкторском разделе проведен расчет всех механизмов борторасширителя. Разработан технологический процесс ремонта шины колеса легкового автомобиля. Определены вредные и опасные производственные факторы в шинном отделении при работе на выбранном технологическом оборудовании, проработаны вопросы техники безопасности. В экономическом разделе рассчитана себестоимость изготовления борторасширителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Егоров, А.Г.** Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова, Тольятти, 2012, - 135с.
2. **Петин, Ю.П., Соломатин, Н.С.** Технологический расчёт предприятия автомобильного транспорта: Методические указания. – Тольятти: ТолПИ, 1991 – 68 с.
3. **Салов, А.И.** Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомоб.- дорож. вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985. – 351 с., ил., табл.
4. **Крамаренко, Г.В.** Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов ..- М.:Транспорт, 1983.- 134 с.
5. **Живоглядов, Н.И., Андреева, Е.Е.** Методические указания к выполнению патентных исследований -Тольятти: ТолПИ, 2001 г. – 168 с.
6. **Драгун, А.П.** Режущий инструмент. Лениздат, 1986. – 349 с.
7. **Петросов, В.В., Живоглядов, Н.И., Дунин, Н.А.** Курсовое проектирование ТИПОРА: Учебное пособие. – Тольятти: ТГУ, 2001. – 194 с.
8. **Малова, А.Н.** Справочник технолога-машиностроителя. Т.1 – М.: Машиностроение, 1972. - 284 с.
9. **Волгин, В.В.** Автосервис: Создание и компьютеризация: Практическое пособие/ В.В. Волгин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 572 с.
10. **Малова, А.Н.** Справочник технолога-машиностроителя. Т.2 – М.: Машиностроение, 1972. – 346 с.
11. **Ицкович, Г.Н., Чернавский, С.А.** Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие для техникумов,- М.: Машиностроение, 1979. - 256 с

12. **Киркач, Н.Ф.,** Баласанян, Р.А. Расчёт и проектирование деталей машин: Учебное пособие для техн. вузов. - Х.: Основа, 1991. – 237 с.
13. **Горина, Л.Н.** Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – Учеб.пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68 с.
14. **Писаренко, Г.С.,** Яковлев, А.П., Матвеев, В.В.Справочник по сопротивлению материалов Киев: Наук. Думка, 1988. – 258 с.
15. **Абакумов, М.М.** Современные станочные приспособления МАШГИЗ 1960. – 196 с.
16. **Боргардт, Е.А.** Методические указания по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов конструкторского направления для студентов 5-го курса технологического направления специальности 1502. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 183 с.
17. ГОСТ 12.2.029-88. ССБТ. Приспособления станочные. Требования безопасности.
18. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
19. **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей./О.Д. Марков. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.
20. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб.для студентов специальности “Техническая эксплуатация автомобилей” учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / М.М. Болбас [и др.]; под ред. М.М. Болбаса. - Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
21. **Малкин, В.С.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб.пособие по курсовому проектированию для студ. спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" / В. С. Малкин, Н. И. Живоглядков, Е. Е. Андреева. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с. : ил. - Биб-лиогр.: с. 67-68. - Прил.: с. 69-107.

22. **Бондаренко, Е.В.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учебник / Е.В. Бондаренко, Р. Р. Фаскиев. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2012. - 304 с.

23. **Аринин, И. Н.** Техническая эксплуатация автомобилей : Управление технической готовностью подвижного состава : учеб. пособие для вузов / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. - Изд. 2-е ; Гриф МО. - Ростов н/Д. : Феникс, 2007. - 314 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 310-311. - Прил.: с. 291-309. - ISBN 978-5-222-12256-3 : 90-00.

24. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : Механизация и экол. безопасность производств. процессов : учеб. пособие / В. И. Сарбаев [и др.]. - Ростов н/Д. : Феникс, 2004. - 446 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия). - Библиогр.: с. 443-446. - ISBN 5-222-04209-X : 52-15.

25. Автомобильный справочник / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - М. : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695. - ISBN 5-217-03197-2 : 460-00.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

