

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 Фирменный автоцентр LADA г. Москва

Студент(ка)

А.Ю. Сучков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст.преподаватель В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и экологичность
технического объекта

ст. преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая эффективность
проекта

к.э.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

АННОТАЦИЯ

В представленной ВКР спроектирована фирменная СТО автомобилей LADA. В частности, произведен технологический расчет, в результате которого приведено технико-экономическое обоснование необходимости постройки СТО, определена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава, определено количество вспомогательных постов и автомобиле-мест стоянки и хранения для работников и клиентов.

Данные, полученные в результате технологического расчёта, позволили переработать поэтажные планировки двухэтажного производственного корпуса и автосалона с размещением производственных участков и отделений в соответствии с современными потребностями предприятия, а также с учетом требований по технике безопасности и изменений в технологических процессах ТО и Р автомобилей.

Углубленно проработано шинное отделение, для которого определен перечень выполняемых технологических операций, количество и квалификация производственного персонала, подобрано и размещено технологическое оборудование.

Подобран комплект технологического оборудования в соответствии с перечнем предполагаемых к выполнению основных технологических операций. Подробно рассмотрены имеющиеся на рынке в свободной продаже установки для мойки колес. Определена наиболее оптимальная по комплексу характеристик предприятия модель установки.

Разработана последовательность проведения технологического процесса мойки автомобильных колес при помощи подобранного оборудования, на основании которой составлена подробная технологическая карта процесса.

Разработаны меры обеспечения безопасных условий труда в шинном отделении. Определена себестоимость нормо-часа работ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технологический расчёт фирменной СТО автомобилей LADA	
1.1 Технологический расчет СТО	8
1.1.1 Выбор и обоснование исходных данных	8
1.1.2 Расчёт количества постов, численности рабочих площадей производственных подразделений	8
1.1.3 Расчет производственных подразделений	10
1.1.3.1 Участок уборочно-моечных работ	10
1.1.3.2 Кузовной участок	12
1.1.3.3 Окрасочный участок	12
1.1.3.4 Участок диагностики	13
1.1.3.5 Участок технического обслуживания	14
1.1.3.6 Участок текущего ремонта	15
1.1.3.7 Участок приемки-выдачи автомобилей	16
1.1.3.8 Участок тюнинга	17
1.1.3.9 Автосалон	19
1.2 Объемно планировочное решение производственного кор- пуса	22
1.3 Углубленная проработка шинного отделения	23
1.3.1 Назначение отделения	23
1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отде- лении	24
1.3.3 Персонал и режим его работы	24
1.3.4 Выбор технологического оборудования	24
1.3.5 Определение производственной площади	25
1.3.6 Обоснование объемно-планировочного решения	26
Раздел 2 Подбор оборудования	

2.1	Анализ оборудования на рынке Российской Федерации	27
2.2	Построение циклограммы	35
2.3	Особенности конструкции установки WULKAN 300	36
3	Технологический процесс мойки автомобильного колеса	
3.1	Технология очистки автомобильных колес	40
3.2	Разработка технологии мойки автомобильного колеса в автоматической моечной установке WULKAN 300	42
4	Безопасность и экологичность технического объекта	
4.1	Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	43
4.2	Идентификация профессиональных рисков	44
4.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	46
4.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	47
4.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	47
4.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	47
4.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	48
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	49
5	Экономическая эффективность проекта	
5.1	Расчёт материальных затрат	52
5.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	52
5.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	52
5.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	53
5.2	Определение затрат на оплату труда	54
5.3	Прочие расходы	55

5.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	55
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
	Список использованных источников	57
	Приложения	61

ВВЕДЕНИЕ

Российский рынок легковых автомобилей в последние годы демонстрирует устойчивый рост и является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики. Повышение покупательной способности населения страны, развитие системы автокредитования и обострение конкурентной борьбы между отечественными производителями автомобилей и иностранными компаниями при сохранении тенденции выравнивания цен на иномарки и автомобили российского производства, привело к значительному росту автомобильного парка страны и существенным изменениям в его возрастной и марочной структуре.[1-5]

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в настоящее время обеспеченность легковыми автомобилями в среднем по РФ достигла отметки 274 шт. на 1000 жителей. Авторынок стал восстанавливаться после кризиса, о чем свидетельствует рост продаж отдельных марок автомобилей. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В топ-5 областных рынков с самыми высокими продажами автомобилей LADA входит и Московская область, где объемы реализации автомобилей LADA выросли за январь-апрель 2016 на 28,4% в годовом сравнении, до 3074 шт. В апреле на местном рынке было реализовано 911 машин марки LADA (+30,3%). (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В последнее время Волжский автозавод планомерно, шаг за шагом проводит реформы в своей сервисно-сбытовой сети. В дилерской среде идет уменьшение количества и укрупнение прямых дилеров.

На свободных территориях за Московским проспектом г. Москва в настоящее время ведется строительство сразу нескольких жилых многоэтажных комплексов среднего класса с примерными сроками окончания строительства в 2018-18 годах. Интенсивное развитие этого городского сектора, многочисленные инфраструктурные проекты в ближайшее время приведут к значительному росту населения в данном районе: по экспертным оценкам

примерно на 50-55 тыс. жителей. С целью обеспечения всех потребностей жителей района в ТО и Р личного автотранспорта целесообразно строительство СТО в данном районе. Оптимальным решением является фирменный автоцентр автомобилей LADA. Проектируя СТО, опираемся на требования АВТОВАЗа к своим дилерам, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Требования АВТОВАЗа к дилерам автомобилей

Наименование	Категория			
	1	2	3	4
Ключевые требования				
Целевой объем розничных продаж, а/м в год, не менее	2400	1200	600	-
Площадь земельного участка с парковками, подъездами, м ² , не менее, в т.ч.	9500	6000	4000	500
площадка для парковки автомобилей посетителей с разметкой и указателями, м ² , не менее	220	160	100	-
площадка для парковки автомобилей персонала с разметкой и указателями, м ² не менее	240	180	130	-
площадка для автомобилей в ожидании ремонта с разметкой и указателями, м ² , не менее	240	110	60	60
площадка с твердым покрытием (асфальт, бетон, тротуарная плитка) для хранения товарных автомобилей, м ² , не менее*	4000	2150	1000	-
Сооружения для реализации а/м				
демонстрационный зал, м ² , не менее	240	150	7	-
зона выдачи автомобиля клиенту, м ² , min	24	24	24	-
клиентская зона, м ² , не менее	54	50	30	18
секция по продаже запчастей и аксессуаров, м ² , не менее	18	10	10	-
Офисные помещения, м ² , не менее	120	88	5	36
Склад запчастей, м ² , не менее	120	90	5	40
Сооружения для ремонта и ТО автомобилей (в т.ч. бытовые и служебные помещения), м ² , не менее	1500	800	500	240

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы будет спроектирована фирменная СТО автомобилей LADA. При проектировании опираемся на требования заводских стандартов к предприятиям сервисно-сбытовой сети и типовые планировки уже существующих предприятий.

1 Технологический расчёт фирменной СТО автомобилей LADA

1.1 Технологический расчет СТО

1.1.1 Выбор и обоснование исходных данных[1-6]

Исходные данные для расчета СТО представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Наименование параметра, единицы измерения	Обозначение параметра	Численное значение параметра
Тип проектируемой СТО	городская для обслуживания автомобилей LADA	
Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей, км	L_r	15000
Обеспеченность населения автомобилями, авт./ 1000 жителей,	n	433
Количество жителей, проживающих в районе, обслуживаемом СТО, чел.	A	54000
Количество рабочих дней в году, дн.	$D_{РАБ}$	355
Число рабочих смен	C	1,5
Продолжительность рабочей смены, ч.	T_C	8
Годовая производственная программа автосалона, авт./год.	$N_{П}$	600
Годовая производственная программа участка тюнинга, авт./год.	N_T	1500
Средняя трудоемкость одного обслуживания на участке тюнинга, чел.-час	t_T	8,12

1.1.2 Расчёт количества постов, численности рабочих площадей производственных подразделений

Расчет СТО производится по типовой методике[1]. В связи с ограниченностью объема пояснительно записки ВКР результаты расчетов представлены в таблицах 1.2-1.4

Таблица 1.2 – Число постов основных производственных участков

Наименование видов работ ТО и ТР	Количество постов по номерам работ				
	Участок диагностики	Участок ТО	Участок ТР	Кузовной участок	Окрасочный участок
Расчетное число постов на участках	2,06	5,92	5,02	6,04	5,14
Принятое число постов	2	6	5	6	5

Таблица 1.3 – Площади и число рабочих основных участков постовых работ

Наименование производственного подразделения	Явочное число рабочих, чел		Число постов на участке X_i ,	Расчетная площадь f_a , м ²
	1 смена	2 смена		
1	2	3	3	5
Участок диагностики	2,0	2	2	79
Участок ТО	10,0	10	6	237
Участок ТР	7,0	7	5	197,5
Кузовной участок	8,0	8	6	284,4
Малярный участок	8,0	7	5	276,5
Участок УМР	-	-	2	79
Участок приемки-выдачи	-	-	2	79
Итого	-	-	-	1232,4

Таблица 1.4 – Площади и число рабочих цеховых подразделений

Наименование производственного подразделения	Число раб наиб. загр. смену, ч.	Площадь участка F_y , м ²
1	2	3
Агрегатное отделение	2	31
Отделение ремонта сист. питания и др....	2	31

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3
Шинное отделение	2	28
Обойное отделение	1	15
Сварочно-жестяницкое отделение	3	35
Слесарно-механическое	3	35
Итого	13	175

1.1.3 Расчёт производственных подразделений

1.1.3.1 Участок уборочно-моечных работ [1-13]

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[6].

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;
- мойка днища автомобиля;
- уборка и чистка салона автомобиля;
- обтирочные работы и сушка;
- полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска.

Годовой объём уборочно-моечных работ для городской СТО, выполняющей кроме технологической и коммерческую мойку автомобилей, рассчитывается по формуле:

$$T_{УМР}^Г = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{УМР}, \quad (1.1)$$

где d - число заездов на СТО одного автомобиля в год для проведения УМР
вычисляется по формуле:

$$d = L_r / H, \quad (1.2)$$

где H - средний пробег автомобиля между проведением УМР, принимаем
 $H = 1000$ км. .

$t_{УМР}$ - средняя трудоёмкость УМР, принимаем для легковых автомоби-
лей $t_{УМР} = 0,5$ чел.-ч.-.

$$d = 15000 / 1000 = 15 \text{ заездов}$$

$$T_{УМР}^r = 5800 \cdot 15 \cdot 0,5 = 43500 \text{ чел.-ч.}$$

Число рабочих постов косметической мойки транспортных средств,
оборудованных механизированными моечными установками, определяется
по формуле:

$$X_{ОКР} = \frac{N_{ССМ} \cdot \varphi_{УМР}}{T_o \cdot H_o \cdot \eta_{УМР}}, \quad (1.3)$$

где $N_{ССМ}$ - суточное число заездов автомобилей на участок для выполнения
уборочно-моечных работ;

$$N_{ССМ} = N_{СТО} \cdot d / D_{РАБ}, \quad (1.4)$$

$$N_{ССМ} = 5800 \cdot 15 / 355 = 245 \text{ авт.}$$

T_o - суточная продолжительность работы моечного оборудования, час;

H_o - часовая производительность оборудования, для моечной установки
высокого давления при ручной мойке принимаем $H_o = 10$ авт./ч. ;

$\varphi_{УМР}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на по-
сты УМР, для СТО, имеющих более 20 постов $\varphi_{УМР} = 1,2$;

$\eta_{УМР}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, для участка
УМР принимается равным 0,9.

$$X_{ОКР} = \frac{245 \cdot 1,20}{12 \cdot 10 \cdot 0,9} = 2,09 \approx 2 \text{ поста}$$

Участок УМР в комплексе с очистными сооружениями располагается в вспомогательном корпусе на территории СТО. На участке имеется линия мойки автомобилей с выделенным постом углубленной мойки.

1.1.3.2 Кузовной участок[1-13]

Участок предназначен для устранения дефектов и неисправностей кузовов автомобилей, возникших в процессе эксплуатации и после дорожно-транспортных происшествий[1].

На участке выполняются следующие виды работ:

- разборочно-сборочные по кузову или раме автомобиля;
- арматурно-кузовные работы;
- восстановление геометрии кузова и рихтовка панелей;
- сварочные работы.

Таблица 1.5 – Характеристики кузовного участка

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	32416
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	16
Принятое количество постов	X_i	6

В корпусе располагается 2 поста сварочных и 2 правочно-рихтовочных работ и 2 поста арматурных работ. Предварительная разборка кузова перед проведением правочных работ производится на свободном посту зоны ТО и ТР или при наличии свободных постов непосредственно на участке. На участке предусматривается промежуточная кладовая для хранения деталей кузова.

1.1.3.3 Окрасочный участок

Окрасочный участок предназначен для полной окраски кузовов автомобилей, частичного восстановления лакокрасочного покрытия в местах его повреждения, а также окраски отдельных ремонтных деталей кузова, используемых в процессе его восстановления[1].

На участке выполняются следующие виды работ[1]:

- демонтаж элементов, препятствующих покраске автомобиля или, наоборот, демонтаж детали, подлежащей окраске;
- подготовка поверхности к окраске;
- полная окраска кузова;
- наружная окраска кузова;
- частичная окраска кузова;
- окраска отдельных ремонтных деталей кузова, используемых в процессе его восстановления на других производственных участках СТО;
- сушка окрашенных поверхностей;
- полировка поверхности кузова.

Таблица 1.6 – Характеристики окрасочного участка

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	27014
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	15
Принятое количество постов	X_i	5

В основном корпусе располагается 5 постов подготовительных и окрасочно-сушильных работ, в том числе 1 пост, расположенный в окрасочно-сушильной камере.

1.1.3.4 Участок диагностики[1-13]

Участок диагностики предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и узлов без разборки с воз-

возможностью прогнозирования остаточного ресурса на основании данных о текущем техническом состоянии и динамике его изменения[1].

На участке производятся следующие виды работ[1]:

- 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;
- диагностирование автомобиля по тягово-экономическим показателям;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.

Таблица 1.7 – Характеристики участка диагностики

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	7204
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	4
Принятое количество постов	X_i	2

Участок диагностирования частично совмещен с участком приемки-выдачи, где располагается 1-й пост, 2-й пост диагностирования ЭСУД располагается в зоне ТО и Р автомобилей.

1.1.3.5 Участок технического обслуживания автомобилей

Участок предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии[1].

Таблица 1.8 – Характеристики участка технического обслуживания

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	41421
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	20
Принятое количество постов	X_i	6

Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей оснащен двухстоечными подъемниками различной грузоподъёмности, разнообразным специальным инструментом и приспособлениями, гайковертами, динамометрическими ключами, набором специального слесарно-монтажного инструмента, специальной оснасткой и прочим.

1.1.3.6 Участок текущего ремонта[1-13]

Участок предназначен для проведения комплекса работ, направленных на восстановление работоспособности автомобиля[1].

На участке выполняются следующие виды работ:

- текущий ремонт узлов и систем непосредственно на автомобиле;
- снятие – установка узлов и деталей для их последующего ремонта

в отделениях.

Таблица 1.9 – Характеристики участка текущего ремонта

Наименование характеристики подразделения, единицы измерения	Условное обозначение	Численное значение
Годовой объём работ, чел.- ч.	T	27914
Время работы подразделения, ч.	$T_{об}$	12
Явочное число рабочих, чел.	$P_{я}$	14
Принятое количество постов	X_i	5

В соответствии с заводскими стандартами объединяем участки ТО и ТР в один. На участке выделяем специализированные посты проверки и регулировки УУУК и пост по проверке и регулировки системы освещения и световой сигнализации

1.1.3.7 Участок приёмки-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[1].

При приёмке и выдаче автомобиля выполняются следующие виды работ и услуг[1]:

- оформление приёмочных документов;
- оценка качества выполненных на участках работ по ТО и ТР автомобиля при его выдаче (производится либо инженерами ОТК, либо мастером-приёмщиком),
 - проверка углов установки управляемых колёс 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.

Число постов на участке приёмки и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$X_{ПП} = \frac{2 \cdot N_C \cdot K_H}{T_{CM} \cdot C \cdot A_{ПП}}, \quad (1.5)$$

где N_C - суточное число заездов автомобилей на СТО, авт./сут.

Суточное число заездов определяется по формуле:

$$N_c = \frac{N_{СТТ} \cdot d_H}{D_{РГ}}, \quad (1.6)$$

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

$$N_c = \frac{5800 \cdot 2}{355} = 32,7 \approx 33 \text{ авт.} - \text{з.}$$

K_H - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты приёмки-выдачи, принимаем для крупной СТО $K_H = 1,2$.

$K_{исп}$ - коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем $K_{исп} = 0,945$ при полуторосменном режиме работы,

$A_{ПР}$ - пропускная способность поста приёмки, принимается для городских СТО $A_{ПР} = 3,0 \text{ авт./час.}$

$$X_{ПР} = \frac{2 \cdot 33 \cdot 1,2}{8 \cdot 1,5 \cdot 3,0} = 2,2 \approx 2 \text{ поста}$$

Трудоемкость работ на участке приёмки и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$T_{ПВ} = N^Г \cdot t_{ПВ}, \quad (1.7)$$

$$T_{ПВ} = 5800 \cdot 2 \cdot 0,2 = 2320 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

где $t_{ПВ}$ - трудоемкость приемки-выдачи одного автомобиля, принимаем для легковых автомобилей малого класса $t_{ПВ} = 0,2 \text{ чел.} - \text{ч.}$

Рядом с участками располагаются кабинеты инженеров-приёмщиков и инженеров по гарантии, где проводятся беседы с клиентами по поводу возникших неисправностей и оформляются первичные приёмочные документы и клиентские помещения.

1.1.3.8 Участок тюнинга (установки дополнительного оборудования)

На участке тюнинга в целях улучшения внешнего вида, комфорта и ходовых качеств автомобиля по требованию клиента или в рамках предпро-

дажной подготовки производится установка дополнительного оборудования [1, 6]:

- охранных комплексов, аудиосистем, навесного оборудования (тюнинговые комплекты) и прочих аксессуаров (электростеклоподъемников, люков и т. д.);
- систем автомобильной громкой связи «Hands-Free», спутниковой охранно-поисковой системы «AutoConnex»;
- тонирование стёкол автомобиля, наклейка стекол, установка защиты картера, сцепных устройств, локеров, шумоизоляция салона и т.д.

Таблица 1.10 – Характеристики участка тюнинга

Характеристики подразделения	Условное обозначение	Численное значение
Годовая производственная программа, авт./год.	N_T	1500
Трудоемкость одного обслуживания, чел.-час	t_T	8,12
Время работы подразделения, час.	$T_{об}$	12
Годовой фонд времени работников	$\Phi_{шт}$	1840
Коэффициент штатности	$\eta_{шт}$	0,93
Коэффициент неравномерности загрузки постов	K_H	1,15
Коэффициент использования рабочего времени поста	$K_{исп}$	0,945
Среднее число технологически необходимых рабочих на посту	$P_{п}$	1
Коэффициент плотности расстановки постов	$k_{п}$	4,5

Годовой объём работ в подразделении определим по формуле количество постов на участке по формуле:

$$T_i = N_{ТЮН} \cdot t_{мюн}, \quad (1.8)$$

$$T_{шт} = 1500 \cdot 8,12 = 12180 \text{ чел./час.}$$

Рассчитаем количество постов на участке по формуле:

$$X_i = \frac{12180 \cdot 1,15}{355 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,945} = 3,8 = 4 \text{ поста}$$

Определим штатное количество рабочих по формул:

$$P_{шт} = \frac{12180}{1840} = 6,6 \approx 7,0 \text{ чел.}$$

Определим явочное количество рабочих по формуле:

$$P_{яв} = 7,0 \cdot 0,93 = 6,52 \approx 7 \text{ чел.}$$

Площадь участка определим по формуле:

$$F = X \cdot f_a \cdot K_n = 4 \cdot 7,9 \cdot 4,5 = 142 \text{ м}^2$$

1.1.3.9 Автосалон[1-13]

Автосалоны LADA предназначены для продажи товарных автомобилей, реализации запасных частей и аксессуаров и предоставления сопутствующих дополнительных услуг[1, 7].

В автосалонах производится[1]:

- демонстрация автомобилей на специальных стендах, ознакомление клиентов с основными технико-экономическими показателями товарных автотранспортных средств;
- продажа товарных автомобилей и оформление комплекта документов на них;
- прием заказов от клиентов на доставку отсутствующих моделей автомобилей с регионального склада или непосредственно с площадок завода-производителя;
- консультирование покупателей по поводу наиболее соответствующих их предпочтениям выставленных автомобилей;
- организация тест-драйва заинтересовавшего клиента автомобиля на специальной площадке на территории СТО либо по городским улицам в сопровождении представителя автосалона;
- продажа запчастей и аксессуаров к автомобилям;
- предоставление дополнительных сервисных услуг (ОСАГО, автокредитование; лизинг и т.д.)

Автосалоны LADA, как правило, состоят из следующих обособленных зон: демонстрационные залы(шоу-румы), зона выдачи автомобилей клиен-

там, зона оформления документов на автомобиль (отдел продаж и маркетинга), магазин по продаже запасных частей, тюнинговых комплектов и других аксессуаров, комплекс клиентских помещений.

Демонстрационные залы предназначены для ознакомления клиентов с модельным рядом автомобилей. По требованиям завода-автопроизводителя в демонстрационных залах должно располагаться не менее 6 автомобиле-мест для размещения товарных автомобилей.

Выставочные образцы предлагаемого модельного ряда автомобилей располагаются в демонстрационном зале (шоу-руме).

Секция продажи запасных частей и аксессуаров (магазин запасных частей) предназначена для демонстрации и продажи запасных частей и аксессуаров для автомобилей определённой марки.

Клиентская (зона ожидания) предназначена для оформления документов на покупку или техническое обслуживание и ремонт автомобилей и оказания дополнительных услуг владельцам автомобилей, таких как система «Trade-In» - взаимозачет старого автомобиля покупателя при приобретении им нового автомобиля, различные формы кредитования, лизинг и автострахование автомобилей.

Зона выдачи предназначена для передачи менеджером или мастером-консультантом готового и оформленного автомобиля и пакета необходимых документов его новому владельцу. В зоне обязательно наличие не менее 1-го автомобиле места для установки, при этом размеры площадки колеблются от 6×4 до 6×8 м.

Площадь демонстрационного зала автосалона определяется аналогично площади производственных подразделений, в которых выполняются постоянные работы текущего ремонта, при этом коэффициент плотности расстановки постов принимается равным 3-ем, при расположении товарных автомобилей на стационарных площадках, или 4 – 5, при использовании вращающихся демонстрационных стендов.

При расчёте принимаем число менеджеров автосалона по 1 человеку на каждые 3 автомобиля, выставленные в демонстрационном зале, но не менее 2-х менеджеров на каждый демонстрационный зал.

Площадь помещений для работников не менее 4 м² на каждого работника.

Рабочие места продавцов и комната переговоров с клиентами должны располагаться в отдельных офисах, как правило, для отделения офисов от демонстрационного зала используются стеклянные перегородки.

Все зоны должны создать приятную атмосферу для клиентов, потому что при оформлении дизайна клиентской зоны и зоны демонстрации автомобилей должны быть приняты во внимание следующие существенные моменты[1]:

- простота ориентирования для входящих клиентов;
- доступ к необходимым службам;
- демонстрация автомобилей в надлежащем техническом состоянии и внешнем виде;
- соблюдение нормативных расстояний между выставленными автомобилями для удобства перемещения покупателей и т.д.

Места ожидания клиентов должны соответствовать требованиям Закона о защите прав потребителя, правил торговли автотранспортными средствами и включать в себя:

- информационные стенды с общей информацией об автосалоне и перечнем предоставляемых клиентам услуг;
- санузлы и умывальные комнаты (обязательно наличие отдельных помещений для женщин и мужчин);
- касса для оплаты услуг сервисного предприятия;
- телефон, банкомат, доступ к Интернету;
- буфет или бар;
- магазин продажи запасных частей и автоаксессуаров;

- помещения менеджеров для оказания дополнительных услуг (страхование, лизинг и пр.).

В спектр дополнительных услуг предоставляемых отечественными автосервисными предприятиями при продаже и обслуживании автомобиля входят следующие[1]:

- дисконтная система (система накопления скидок по дисконтным картам) на обслуживание автомобиля в фирменном центре;
- система «Trade-In» — взаимозачет старого автомобиля покупателя при приобретении им нового автомобиля;
- кредит — при покупке автомобиля покупатель оплачивает часть его стоимости начиная пользоваться им уже сегодня, а оставшаяся часть выплачивается в течение одного или более лет;
- лизинг — это аренда имущества с дальнейшим правом выкупа;
- проведение тест-драйва понравившегося клиенту автомобиля;
- страхование автомобиля;
- предоставления клиентам скидок на топливо при условии заправки автомобиля на АЗС, расположенной на территории СТО (при наличии АЗС на СТО или контрактов с компаниями контролирующими сети автозаправочных станций);

1.2 Объемно планировочное решение производственного корпуса

1.2.1 Формирование структуры здания

Принимаем габариты производственного корпуса 88×21 м. Для производственного корпуса СТО принимается двухэтажное здание павильонного типа сплошной застройки. Для подъема автомобилей на второй этаж применяем грузовой лифт. Применяем железные колонны квадратного сечения 300×300 мм. Сетка колонн 8×8, 8× 6,5 м. привязка 0 мм.[9]

Наружные стены состоят из сендвичпанелей для отапливаемых зданий с шагом колонн 8 м — плоские, однослойные, толщиной 300 мм, из керамзи-

тобетона марки 75, накрытые с обеих сторон фактурным слоем цементно-песчаного раствора. Перемычечные панели усилены со стороны примыкания оконных заполнений горизонтальными ребрами.

1.2.2 Обоснование планировочного решения производственного корпуса

Рядом с зоной приемки расположены клиентские помещения, где они могут ожидать окончания диагностики и ремонта своих автомобилей. Непосредственно из зон приёмки имеются выезды в зоны ТО и Р.

Рядом с зоной ТО и ТР расположены следующие производственные отделения: агрегатное и шинное. Выходы и входы в отделения находятся со стороны зоны текущего ремонта. Рядом располагается склад запасных частей, для удобства пополнения запасов предприятия он имеет выход на улицу.

Кузовной участок расположен у стены производственного корпуса и имеет отдельные ворота для въезда на участок и выезд в малярный участок. В одном блоке с кузовным участком располагаются промежуточная кладовая, комната мастера и вспомогательные помещения.

Малярный участок располагается в отдельном помещении в связи с вредностью проводимых там работ по окраске кузова автомобиля, участок имеет отдельные ворота для заезда и выезд в зону ТР. Смежно с участком располагаются склад лакокрасочных материалов и химикатов и помещение подбора колера. [10]

1.3 Углубленная проработка шинного отделения

1.3.1 Назначение отделения

Шинное отделение предназначено для демонтажа и монтажа шин, замены покрышек, текущего ремонта камер и дисков колёс, а так же для балансировки колёс в сборе. [1]

1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

В шинном отделении предприятия сервисно-сбытовой сети АВТОВАЗа должны выполняются следующие виды работ:

- Снятие-установка колес на автомобиль(необязательно);
- Монтаж и демонтаж шин;
- Проверка герметичности камер;
- Ремонт колёсных камер;
- Ремонт покрышек;
- Статическая балансировка колёс;
- Динамическая балансировка колёс;
- Мойка и очистка колеса в сборе;

1.3.3 Персонал и режим его работы

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются 3 работников: 2 слесаря-вулканизаторщика 5-гои 4-го разрядов и слесарь-шиномонтажник 4-го разряда.

1.3.4 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения мы предлагаем использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки для автосервисов и АТП.

Перечень необходимого оборудования для шинного отделения представлен в таблице технологического оборудования (таблица 1.11)

Таблица 1.19 – Табелъ технологического оборудования шинного отделения

Наименование оборудования	Модель	Кол-во, ед	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
1 Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	MONTI 2250	1	760x1250x740
2 Станок для балансировки колес автомобиля	GEOR- DYNA	1	950x1150x1350
3 Установка для мойки автомобильных колес	WULKAN 300	1	1200x1000x1460
4 Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек	WULKAN 2000T	1	600x250x735
5 Верстак слесарный	BC-1	2	1200x800x900
6 Набор инструмента для шиномонтажных работ	-	1	600x380x135
7 Ванна для проверки герметичности автомобильных камер	MEC80/6G	1	1700x950x770
8 Подъемник для шиномонтажных работ	MEC30/VPT	1	1500x1600x1050
9 Стеллаж для колес		2	900x2000x1500

Примечание: в таблице перечисляется только основное оборудование занимающее площадь в плане, также на участках имеется весь необходимый перечень инструмента, спецоснастки, диагностических и измерительных приборов и т.д.

1.3.5 Определение производственной площади

Предварительный расчет

Первоначально площадь отделения определяем по суммарной площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки.

$$F_{np} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.9)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для шинного отделения предприятия с легковым подвижным составом принимаем $K_{пл} = 4,0$ [1, табл. 3.14, стр. 46]

$$F_{III} = 4,0 \cdot (0,76 \times 1,25 + 0,95 \times 1,15 + 1,66 \times 1,05 + 1,2 \times 0,6 \times 2 + 1,7 \times 0,95) = \\ = 4,0 \times 6,7 \approx 30,0 \text{ м}^2$$

Окончательная производственная площадь

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования и расположения в отделении поста для снятия-установки колес принимаем окончательную площадь отделения равной $F_{\text{шин}} = 53,2 \text{ м}^2$.

1.3.6 Обоснование объемно-планировочного решения

Шинное отделение расположено на первом этаже производственного корпуса рядом с зоной ТО и Р автомобилей. Непосредственно в центре участка имеется специализированный пост для снятия-установки колес на автомобиль, оснащенный ножничным подъемником. На участке имеются отдельные ворота для заезда-выезда автомобилей. Подобная компоновка помещений сокращает до минимума затраты труда и времени на доставку колес на рабочие посты шинных работ.

В левом углу отделения (считая от входа) вдоль стены располагается мойка колёс высокого давления, предназначенная для мойки в замкнутом цикле на шиномонтажном участке снятых с автомобиля колёс, благодаря чему значительно уменьшается количество грязи на участке, а главное, достигаются достоверные результаты при балансировке. Напротив входа располагается ванна для проверки камер и бескамерных колес на предмет поиска повреждений, которая при необходимости может перемещаться слесарями в пределах отделения поближе к их рабочим местам и слесарные верстаки с оборудованием для шиноремонтных работ.

Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

2 Подбор оборудования

2.1 Анализ оборудования на рынке Российской Федерации

Как показал анализ технологических процессов в шинном отделении проведенный в предыдущем разделе – основным недочетом в технологии ремонта шин на предприятии является некачественная очистка колес от загрязнений, обусловленная отсутствием в подразделении соответствующего технологического оборудования.

В современных автомастерских и автосервисах мойка колёс производится в автоматических моечных установках по кольцевому циклу с подогревом воды до оптимальной температуры с использованием водопроводной воды и данных гранул, без добавления химических компонентов.

Рассмотрим все имеющиеся предложения оборудования на рынке Российской Федерации и Ближнего Зарубежья, для чего используем каталоги и прайсы наиболее известных производителей автосервисного оборудования, а также материалы сети «Интернет».

В результате поиска были выявлены следующие установки аналогичного назначения, отобранные по основным критериям: возможность мойки колес диаметром до 800 мм, сушка колеса после мойки, автоматизация процесса мойки, мойка колес под давлением с гранулами, отсутствие подогрева воды:

- установка для мойки колес WULKAN 300 (рисунок 2.1);
- установка для мойки колес CW 300 (рисунок 2.2);
- DRESTER W550 (рисунок 2.3);
- установка для мойки колес ТОРНАДО (рисунок 2.4).

Автоматическая мойка колес Wulkan – это современное моечное устройство, предназначенное для автосервисов и шиномонтажных мастерских. Применение автоматической мойки позволяет увеличить производительность шиномонтажного участка и сократить ручной труд автослесаря, а так же повысить качество обслуживания при балансировке колес и шиномонтаже. Производитель установки - известная польская компания **Kart**. Авто-

матическая мойка колёс Wulkan предназначена для быстрой и тщательной очистки автомобильных колес, в следствии чего колесо получается идеально чистым и сухим.

Все установки Wulkan обладают следующими конкурентными преимуществами:

- полная автоматизация процессов мойки и сушки автомобилей,
- используют метод мытья, заключающийся подачей на колесо сжатой под давлением смеси воды с пластмассовым гранулатом с добавлением моющего концентрата WULKAN TURBO,
- работают на замкнутом цикле воды,
- используют натуральный метод самоочищения в результате процесса отстоя,
- просты и удобны в обслуживании и управлении,
- энергосберегающие,
- эргономичной формы,
- дружелюбные к окружающей среде.

Главные преимущества использования моечных машин для колес WULKAN:

- высокая эффективность мойки,
- простое и точное выполнение сервисных работ,
- поддержка лучшей чистоты в мастерской,
- продление долговечности сервисных машин,
- лучшие условия работы работников сервиса,
- эффективное использование времени,
- улучшение качества обслуживания клиентов,
- низкие эксплуатационных расходы.

Установка для мойки колес WULKAN 300 работает по принципу циркуляции моющего вещества в замкнутом объеме и подключается к 3-х-фазной электросети и пневмосети. Подключение к водопроводу не требуется.

Процесс мойки заключается в следующем: холодная вода и небольшие пластмассовые гранулы засасываются при помощи насоса, а потом под давлением подаются через форсунки в моечный отсек на вращающееся на роликах колесо. Грязь попадает в отстойник и отделяется от воды и гранулянта.

Моечная машина очень проста в обслуживании и управлении.

В зависимости от степени загрязнения цикл мойки занимает 20, 40 или 60 секунд (по выбору оператора), затем автоматически включается цикл сушки, длящийся 15 секунд.

Таблица 2.1 – Технические характеристики установки для мойки колес WULKAN 300

Наименование параметра	Значение параметра
Макс. диаметр колеса, мм	800
Макс. ширина колеса, мм	310
Время мойки, с	20, 40, 60
Время сушки, с	15
Привод насоса: электродвигатель, кВт частота вращения, об/ мин	5,5 2900
Привод колеса: параметры эл. сети, электродвигатель, кВт частота вращения, об/ мин	3-фазы, 380В, 50 Гц 0,35 930
Производительность насоса, л/мин	600
Давление воды, бар	4
Рабочее давление сжатого воздуха, бар	8-12
Уровень акустической мощности	88,6
Количество воды, л	300
Количество гранулата WULKAN MIX, кг	20
Количество моющего концентрата WULKAN TURBO, л	3
Габаритные размеры, мм	1200 x 1000 x 1460
Масса, кг	280
Лимит включений процессов мытья(сервисная блокада), шт	500



Рисунок 2.1 – Установка WULKAN 300

Установка для мойки колес CW 300 - это современное устройство, разработанное для автосервисов, а также для мастерских по вулканизации и автозаправочных станций. Среди преимуществ мойки можно выделить следующие:

- установка рассчитана на мойку колес диаметром 10-18”;
- мойка осуществляется в замкнутом водяном контуре без присоединения во время работы к источнику воды;
- простое управление;
- пульт управления с 4 кнопками и 3 цветными индикаторами.



Рисунок 2.2 – Установка для мойки колес CW 300

Установка для мойки колес Drester W-550 – самая современная из имеющихся в продаже моечных установок. Первое устройство для мойки колес Drester было произведено в 1989 году, с тех пор технологии мойки постоянно совершенствуются. (Hedson Technologies: [сайт]. URL: <http://www.hedson.se/dresterww/Drester-1050/>)

Эффективный и безопасный для окружающей среды способ чистки - Drester Way - очищает колеса при помощи двух видов пластмассовых гранул и горячей воды. Низкий уровень потребления воды и энергии обеспечивает максимально низкую стоимость очистки одного колеса и минимальное негативное воздействие на окружающую среду. Способ очистки Drester обеспечивает превосходное качество очистки.

Мойка обладает следующими преимуществами:

- идеально подходит для очистки стальных и алюминиевых дисков,
- подвижную труба распылитель для алюминиевых дисков,
- 4 программы мойки колес,
- имеется самонастраивающийся держатель колес,
- энергосберегающий нагреватель.



Рисунок 2.3 – Фотография установки DRESTER W550

Подвижная водоподающая форсунка является одной из уникальных особенностей моек Drester. Подвижная форсунка медленно перемещается вдоль внешней стороны диска во время цикла очистки и достигает каждого участка, обеспечивая блестящий результат чистки легкосплавных и алюминиевых дисков. Непревзойденный результат чистки особенно хорошо виден на дисках большого диаметра, например, на колесах внедорожника и на больших дисках с низкопрофильными шинами.

Таблица 2.3 – Технические характеристики установки Drester W-550

Наименование параметра	Значение параметра
Время мойки, сек	30/60/90/120
Диаметр колеса, мм	560–800
Макс. ширина колеса, мм	135–305
Макс. масса колеса, кг	45
Мощность двигателей насоса, кВт	5.5
Мощность мотора привода колеса, кВт	0.18
Производительность насоса, л/мин	550
Уровень звукового давления, дБ	79.0
Рабочее давление воздуха, бар	6-18
Электропитание, В/Гц	3ф.х380/50
Габариты (ВхШхГ), мм	1433x1213x933
Масса без воды/гранул, кг	256
Количество воды в мойке, л	300
Количество гранул, кг	25

Автоматическая мойка колес «ТОРНАДО» предназначена для очистки дисков и покрышек колес автомобилей от грязи водой с пластиковыми гранулами. Мойка колес происходит по замкнутому циклу, грязь осаждается на дно ванны. Мойка не требует подключения к водопроводу и канализации и позволяет обеспечить чистоту рабочего помещения. (Каталог компании «Рототест»: [сайт]. URL: <http://www.rototest.com/>)

Изделие имеет несколько режимов мойки - для колес разной степени загрязнения.

Мойка состоит из ванны, корпуса мойки, корпуса электротехнического отделения, системы подачи воды, системы подачи воздуха, привода вращения колеса и системы управления.

По окончании программы мойки, колесо сушится сжатым воздухом. Есть функция нагрева воды до 40°С.

Моечная машина работает по замкнутому циклу (250-300 колес), благодаря чему для ее подключения нужны лишь сжатый воздух и электричество. Мойка не требует подключения к водопроводу и канализации.

Автоматическая мойка проста в обслуживании:

- гранулы автоматически собираются в специальную емкость;
- вода и грязь удаляется через сливное отверстие;
- в передней части ванны расположен отстойник для твердого осадка и грязи, благодаря чему осадок скапливается в удобном для удаления месте и удаляется из поддона механическим путем.

Моечное отделение машины, ванна и валы выполнены из нержавеющей стали.

Приводной вал, в отличие от моек других производителей, выполнен также из нержавеющей стали.

Таблица 2.4 – Технические характеристики установки ТОРНАДО

Наименование параметра	Значение параметра
Габариты (ШхВхГ) с закрытой дверцей, мм	796x1640x1465
Габариты (ШхВхГ) с открытой дверцей, мм	796x1640x1852
Ширина колеса, мм	165 - 400
Диаметр колеса, мм	560 - 820
Длительность мойки, с	20, 40, 60
Длительность обдува, с	15
Мощность нагревательного элемента воды (для Торнадо-Н), кВт	4
Емкость ванны до указателя минимального уровня, л	200
Номинальная подача воды насоса (5,5кВт, 380В 3-ф), м ³ /ч	40
Скорость вращения привода колеса, об/мин	685
Давление воды, бар/кПа	4/400
Масса гранул в упаковке, кг	25
Масса гранул, используемое при засыпке в ванну, кг	20
Масса стенда без воды, кг	300



Рисунок 2.4 – Установка для мойки колес ТОРНАДО

Для выбора оптимального оборудования воспользуемся методом построения и последующего анализа циклограммы показателей.

Все вышеописанные установки обладают схожими техническими характеристиками, за исключением мойки Drester W-550, которая обеспечивает повышенную чистоту колес, но ценою в 1,5 раза превосходит аналоги.

2.2 Построение циклограммы

Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена при учете всех групп показателей качества. Единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, их уровень должен быть соотнесен со значением показателя принятого за базу P_{i0} .

В качестве оборудования, принятого за базу принимаем стенд WULKAN 300. Таким образом его показатели принимаем за 100 % или 1,0.

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества оборудования, уровень показателя выражают отношением:

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (2.1)$$

Если увеличение приводит к ухудшению качества, то

$$Y_i = P_{i_0} / P_i \quad (2.2)$$

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

После определения относительных значений характеристик по вышеизложенным формулам, была построена циклограмма выбора оборудования (смотри Лист 6 графической части проекта).

В результате построения циклограммы, видим, что площадь циклограмм установок WULKAN 300 и ТОРНАДО и в условных единицах значительно превышает площади циклограмм остального оборудования. Выбираем проверенную временем установку WULKAN 300.

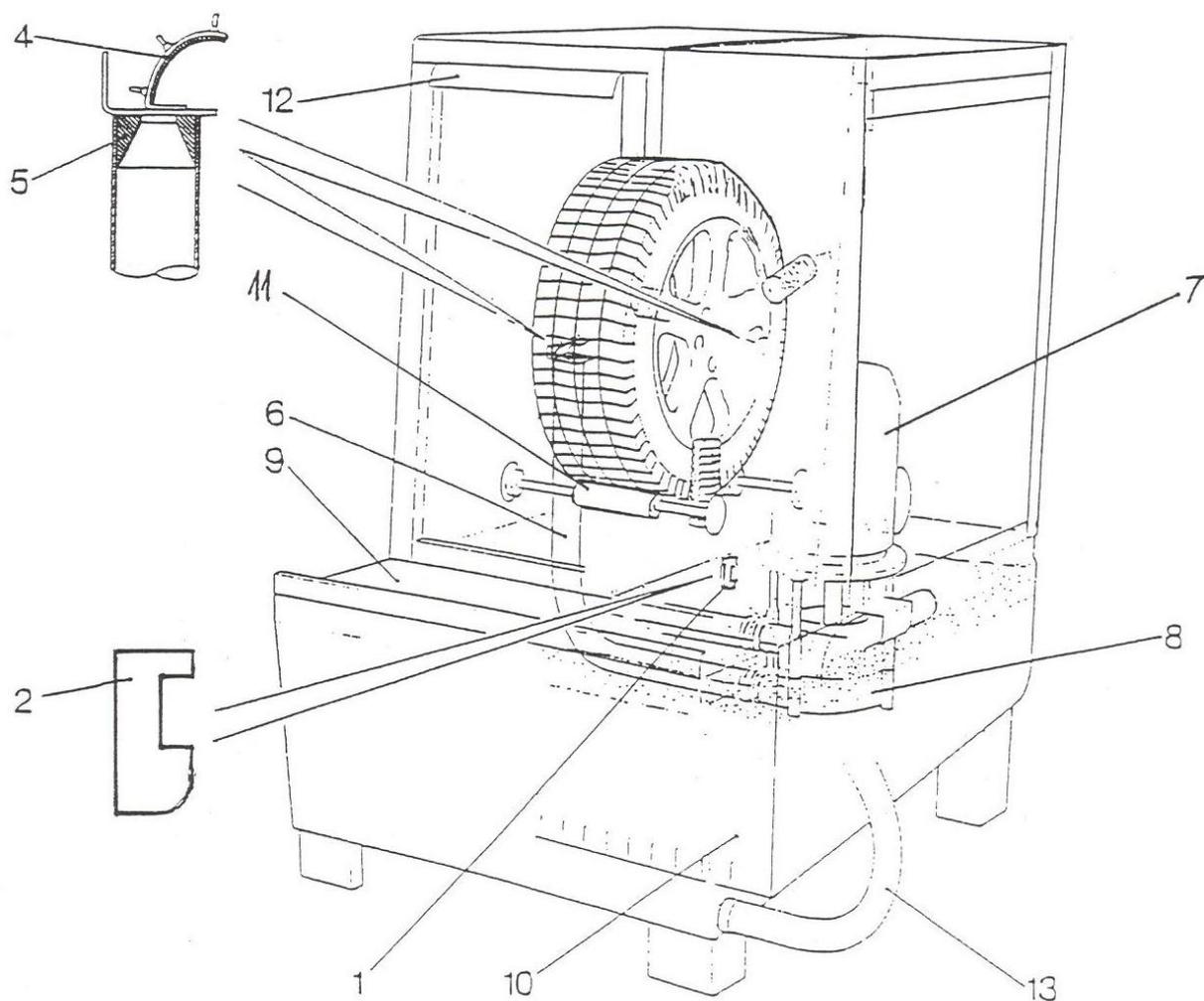
2.3 Особенности конструкции установки WULKAN 300

Моечная машина колес WULKAN 300(рисунок 2.5, 2.6) состоит из корпуса, в состав которого входит герметическая моечной камера, изготовленная из нержавеющей материала и корпус привода и управления, изготовленные из стального листа. В передней части моечной камеры расположены откидные дверки, через которые помещают колесо, предназначенное для мойки. В передней части корпуса привода и управления находятся: ручка „главный выключатель” и пять управляющих кнопок. Черная – для включения мойки, красная – для аварийной остановки /отключения/ моечного цикла, три кнопки подсветки времени мойки колеса (20,40,60), кнопка выключения насоса, после которой автоматически включается сушка, а также счетчик вымытых колес. С правой стороны корпуса расположена крышка управления, внутри с левой стороны находится коробка управления вместе с защитами с выдержкой времени системы.

Система мойки колес состоит из главного 3-х фазового двигателя мощностью 5,5 кВт, приводящего насос, из которого под давлением рабочее вещество (гранулят) через соответственно установленную направляющую, уда-

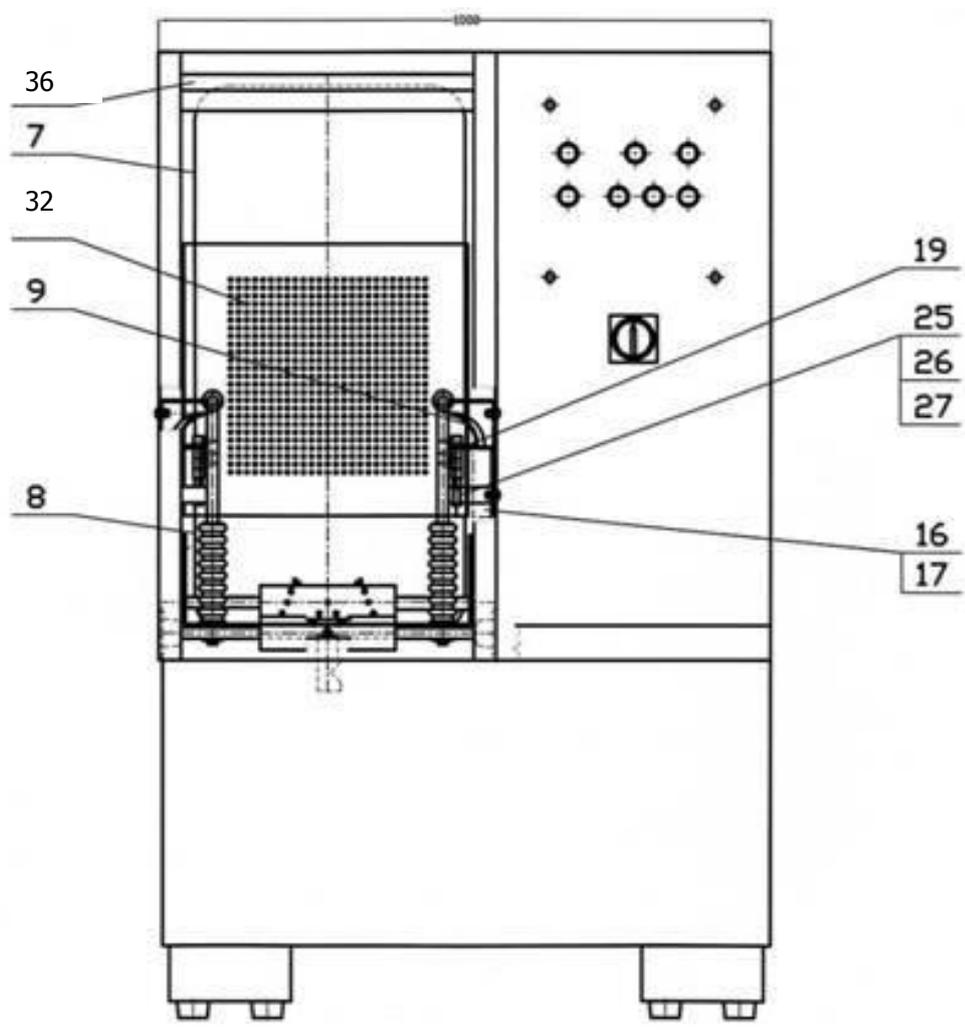
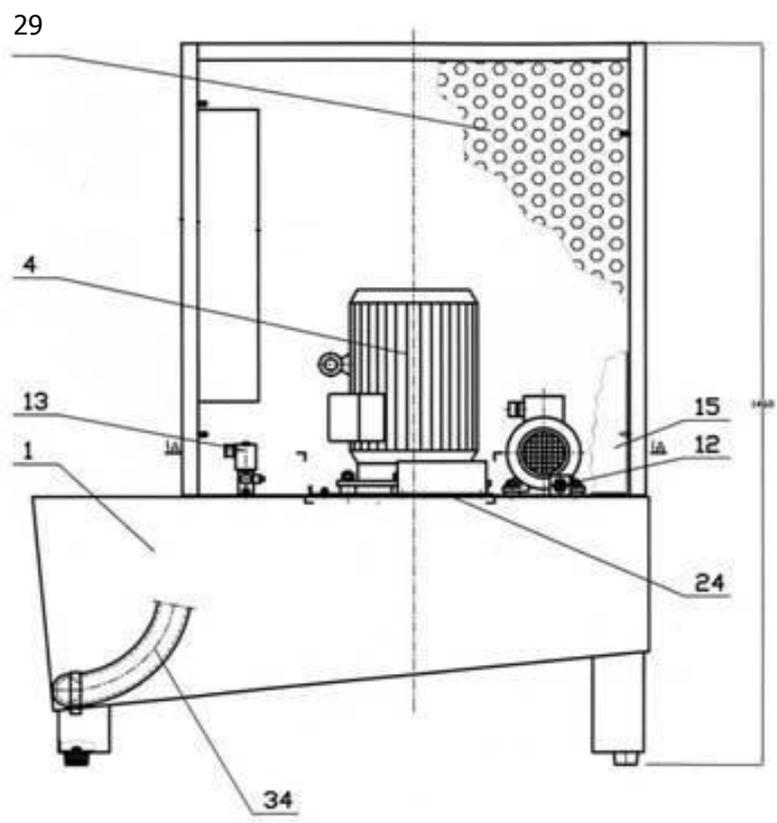
ряется в колесо, удаляя грязь /с циклом 20,40,60 сек/. После окончания цикла мойки происходит автоматическое включение цикла обдувания /сушки/ колеса - 15 сек/цикл. Для особенно грязных колес или недостаточно умытого колеса, цикл можно повторить.

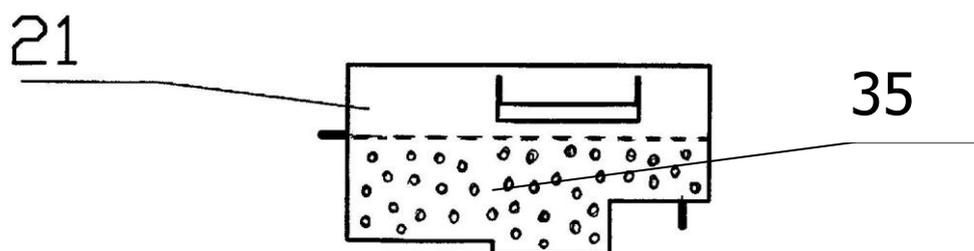
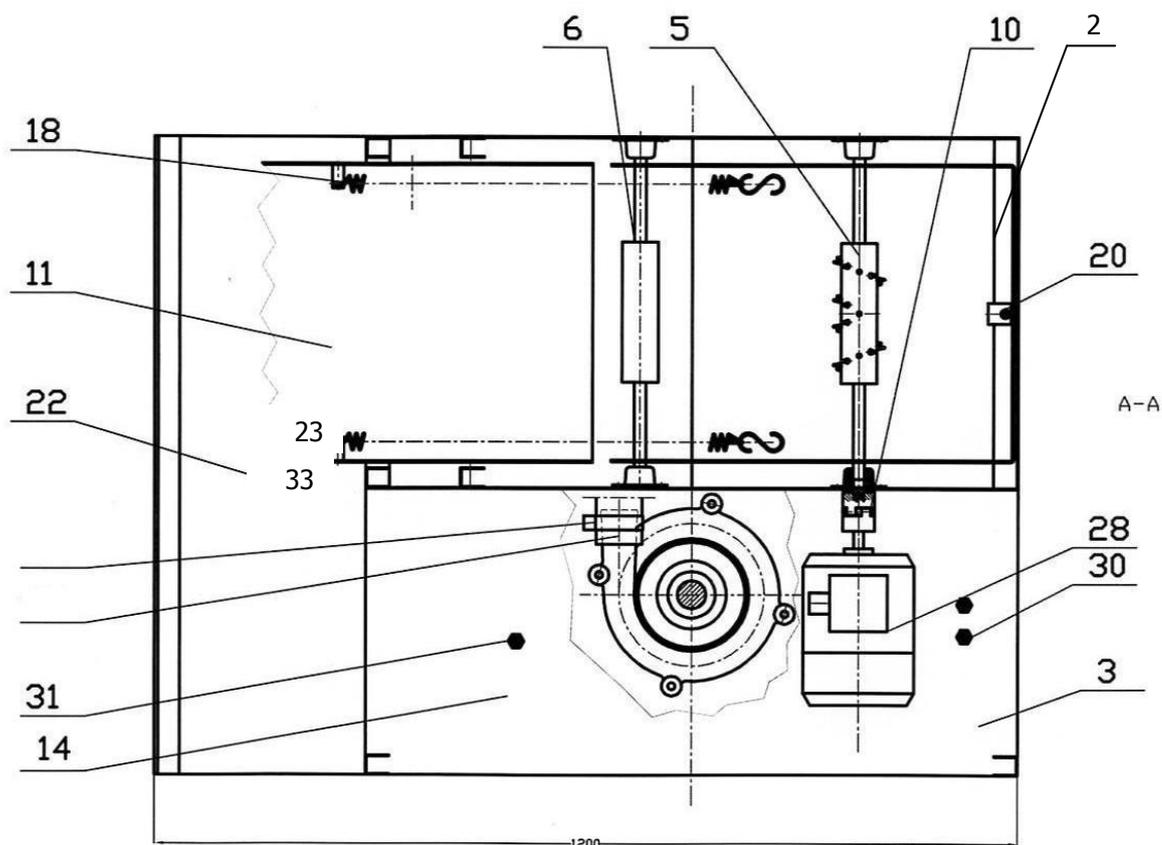
Система вращения колеса состоит из 3-фазового электрического двигателя, приводящего валик с шипами, расположенного в моечной камере. В камере мойки находится также опорный валик и комплект роликов для поддержки колеса в горизонтальном положении.



1 – измеритель уровня вещества; 2 – верхний уровень; 3 – нижний уровень; 4 – направляющая (резина); 5 – сопло (резина); 6 – труба левая; 7 – двигатель насоса; 8 – насос; 9 – ремонтная крышка; 10 – перегородка; 11 – поддерживающий валик; 12 – крышка; 13 – отливной шланг

Рисунок 2.5 – Установка для мойки колес WULKAN 300





1 – ванна; 2 – моечная камера; 3 – камера управления; 4 – двигатель с насосом; 5 – приводной валик; 6 – подпирющий несущий валик; 7 – фартук; 8 – боковой отбой; 9 – сопло обдувания; 10 – муфта; 11 – дверка моечной камеры; 12 – патрубок воздуха; 13 – держатель с эл.вентилем; 14 – дно камеры двигателей; 15 – крышка камеры двигателей; 16 – труба \varnothing 51 короткая; 17 – труба \varnothing 51 длинная; 18 – пружина дверки; 19 – полозок пружины; 20 – указатель уровня вещества; 21 – бункер для гранулята; 22 – ремонтная крышка (WULKAN300/300H); 23 – обойма 56-59; 24 – обойма отливного шланга; 25 – воздухопровод 10x8; 26 – зажимная манжета; 27 – тройник; 28 – приводной двигатель; 29 – акустическая пена; 30 – грелка 4 кВт (WULKAN 300H); 31 – термостат (WULKAN 300H); 32 – перфорированная звукоизоляция; 33 – резиновый соединитель; 34 – отливной шланг; 35 – гранулят; 36 – защитный фартук;

Рисунок 2.6 – Конструкция установки для мойки колес WULKAN 300

3 Технологический процесс мойки автомобильного колеса

3.1 Технология очистки автомобильных колес

Перед любыми ремонтными или обслуживающими воздействиями автомобильные колеса должны быть очищены максимально качественно.

Мойка колеса, во-первых, улучшает качество балансировки колеса, во-вторых, позволяет сохранять работоспособность шиномонтажного и балансировочного оборудования, в-третьих, является неотъемлемой частью технологии ремонта шин.

Балансировка колес – процесс, требующий высокой точности. Для того чтобы добиться наилучшего результата необходимо работать с чистым колесом на чистом оборудовании. Даже если внешне колесо выглядит чистым, то на его внутренней поверхности может быть пыль или комки грязи (что само по себе может быть причиной дисбаланса). Кроме того, при вращении грязного колеса на балансировочном валу часть пыли поднимается в воздух и оседает на оборудовании.

Кроме того, ремонтировать грязное колесо просто бессмысленно, т.к. нарушается технология ремонта. Пыль и грязь значительно ухудшает сцепление заплат с поверхностью шины, оставляет зазоры на месте крепления и позволяет воздуху выходить наружу. В итоге ремонт окажется бесполезным, если не вредоносным.

Чистка колес в ручную щёткой – запрещена санитарными требованиями и имеет целый ряд недостатков:

1. При сухой чистке колеса щёткой - не возможно удалить всю грязь с поверхности колеса, что повлечет увеличение погрешности при балансировке колеса;
2. Асбестовая пыль, возникающая при сухой чистке колеса- очень вредна для здоровья человека, так как вызывает хронические заболевания лёгких;

3. При чистке диска колеса сухим методом, металлической щёткой, необратимо царапается лакокрасочное покрытие диска, что приводит его в негодность.

На практике для очистки автомобильных колес применяются автоматической мойки колес, которые позволяют качественно выполнить требуемый объём работ по ремонту или сезонной замене шин, любого типоразмера без ущерба лицевой части диска с последующей их более точной балансировкой, при соблюдении требований техники безопасности и условий труда.

Мойка колёс осуществляется по кольцевому циклу с использованием водопроводной воды и данных гранул, без добавления химических компонентов. Обязательным условием мойки с использованием гранул является вращение колеса.

Очистка колеса производится в несколько этапов:

1. Сначала колеса снимают и отправляют в установку для мытья. Их помещают на специальные опоры.

2. Колесо начинает вращаться, и на него под большим давлением идет вода, смешанная с полиэтиленовыми гранулами(3x4 мм). Этот процесс обеспечивает центробежная помпа. Гранулы под таким напором работают лучше любых моющих средств, буквально выбивая из колес любые загрязнения. Благодаря вращению колеса, обработке подвергаются все его стороны, каждое углубление.

3. Когда мойка закончена, колесо вращается дальше, чтобы с него слетела вода. Его при этом обдувает сжатый воздух, сбивающий оставшиеся гранулы. Так гранулы остаются внутри таких установок, и их расход сильно снижается.

Чтобы можно было экономить на мойке колес, нужно сохранять гранулы после нее, а потом использовать их заново. Для этого в моечных установках обычно предусмотрены емкости (корзины) для того, чтобы гранулы собирались в них автоматически. Использование гранул для мойки колес эко-

номит не только деньги, но и время. Колесо моется, в зависимости от установки, за промежуток времени в полминуты – и до полутора.

3.2 Разработка технологии мойки автомобильного колеса в автоматической моечной установке WULKAN 300

Каждый из процессов мойки можно остановить кнопкой обдувания, что сигнализируется сигнализационной лапочкой на панели устройства. Этой кнопкой можно также ввести в действие сам процесс сушки без включения насоса. В этом случае работает только двигатель поворотной машины и включен электрический вентиль сжатого воздуха. Включение какого-нибудь цикла мойки регистрируется на внешнем счетчике, запрограммированного на заводе для 500 процессов, по превышению которых устройство блокируется для проведения очистки моечной камеры от грязи.

Состояние блокировки мойки сигнализируется голубой лампочкой сушения, но мигающей с частотой 3 секунды. В этом случае следует выполнить действия, связанные с очисткой мойки.

Чтобы иметь такую возможность, необходимо снять боковую защиту мойки и голубой кнопкой, расположенной в боковой части корпуса ниже электрического вентиля, отключить блокировку, а следовательно, сбросить счетчик процессов на ноль.

Если устройство оснащено конечным выключателем крышки для загрузки, пуск мойки будет невозможен, если дверка будет приоткрыта или полностью открыта. Открывание дверки сигнализируется миганием красной лампочки с частотой 1 секунды. Закрывание дверки приведет к выключению сигнальной лампочки и только тогда можно будет запустить процесс мытья.

Технологический процесс мойки колеса представлен на листе 7 графической части ВКР. Общая трудоемкость – 2,7 чел.-мин. Исполнитель – слесарь-шиномонтажник (вулканизаторщик) 3-4-го разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта[22-25]

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Таблица 4.1 - Технологический паспорт шинного отделения

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Снятие-установка колес на автомобиль	снятие колес с автомобиля	слесарь по ТО и Р автомобилей	ножничный подъемник для шиномонтажных работ, набор ключей, пневмогай-коверт	-
	установка колес на автомобиль(перестановка колес)	слесарь по ТО и Р автомобилей	ножничный подъемник для шиномонтажных работ, набор ключей, пневмогай-коверт	-
Мойка колеса	предварительная очистка	слесарь по ТО и Р автомобилей	набор щеток	-
	автоматическая мойка колеса	слесарь-шиномонтажник	установка для мойки автомобильных колес Вулкан 300	вода, моющий раствор, гранулы
Проверка герметичности камер(колес)	проверка герметичности камер(колес)	слесарь-шиномонтажник	Ванна для проверки герметичности автомобильных камер MEC80/6G	вода, жидкость для определения проколов
Ремонт колес и камер	холодная вулканизация	слесарь-вулканизаторщик	набор инструмента шиномонтажника, ремонтные наборы, верстак слесарный	заплаты для камер, универсальные заплаты, грибки, жгуты, клей, обезжириватель, герметик, вентили

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
	горячая вулканизация	слесарь-вулканизаторщик	Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек Вулкан, набор инструмента шиномонтажника, верстак слесарный	заплаты для камер, универсальные заплаты, вулканизационная резина, жидкость для мытья рук, клей, шероховальные камни, абразивы,
Монтаж и демонтаж шин	монтаж и демонтаж шин	слесарь-шиномонтажник	Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей, лопатка монтажная	жидкость для демонтажа, монтажная и демонтажная паста, герметик бортов
Балансировка колёс	статическая балансировка колёс	слесарь-шиномонтажник	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент	балансировочные грузики
	динамическая балансировка колёс	слесарь-шиномонтажник	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент	балансировочные грузики

4.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1	2	3
Снятие-установка колес на автомобиль	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте	Ножничный подъемник для шиномонтажных работ, пневмогайковерт

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Автоматическая мойка колеса	Повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень влажности	установка для мойки автомобильных колес Вулкан 300
Проверка герметичности камер(колес)	Повышенный уровень влажности	Ванна для проверки герметичности автомобильных камер MEC80/6G
Ремонт колес и камер	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, перенапряжение зрительных анализаторов, едкие и химические вещества, недостаточный уровень освещенности на рабочем месте, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Острые кромки специнструмента, шероховатые камни, электровулканизатор, применяемые при ремонте растворители и герметики, пыль при шероховатых работах
Монтаж и демонтаж шин	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей, лопатка монтажная
Балансировка колёс	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Станок для балансировки колес автомобиля, специнструмент

4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов (уже реализованных и дополнительно или альтернативно предлагаемых для реализации в рамках ВКР).

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования ¹ , инструктаж, предупреждающие знаки	Спецодежда ² (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), рациональная планировка рабочих участков, покупка оборудования с наименьшим уровнем шума	СЗ органов слуха (наушники, противошумные шлемы, противошумные вкладыши)
Перенапряжение зрительных анализаторов	правильный подбор освещения, перерывы на отдых, производственная гимнастика	защитные очки
Повышенная влажность воздуха	применение приточно-вытяжной вентиляции, местных вытяжных зонтов и шкафов	-
Недостаточный уровень освещенности на рабочем месте	рациональное расположение оборудования по отношению к оконным проемам, применение искусственного освещения	местное освещение, переносные лампы, фонарики
Едкие химические вещества	покупка сертифицированной продукции с наименьшим воздействием на организм человека, соблюдение производственной и личной гигиены	перчатки, специальные защитные крема

Примечания:

1. Расстояния между оборудованием принимаем по ОНТП-01-91
2. Конкретный перечень СИЗ согласно нормативным документам представлен в Приложении А

4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Шинное отделение	Технологическое оборудование в отделении, стеллажи с шинами	А	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, снижение видимости в дыму	образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, оборудования, технологических установок

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

Шинное отделение относится к категории «В» по взрывопожароопасности согласно НПБ-105, технические средства пожарной безопасности для помещения данной категории площадью менее 100 м² представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - 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.
1 водный огнетушитель ОВ-10, 1 универсальный порошковый огнетушитель – ОП-10, 1 углекислотный огнетушитель ОУ-5	средства пожарной части, закрепленной за предприятием: пожарные машины, лафеты и т.д.	не предусмотрены	извещатели пожарные (тепловые)	не предусмотрены	не предусмотрены	не предусмотрены	не предусмотрены

4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 4.6 – 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
Шинное отделение	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	установка в отделении пожарных дымовых и(или) тепловых извещателей	установка в отделении пожарных извещателей
	емкости с клеями должны храниться закрытыми	межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте
	не разрешается хранить на рабочем месте клей в объемах более дневной нормы	
	не разрешается покидать рабочее место вулканизаторщика в процессе вулканизации	
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	установки пожарной автоматики эксплуатируются в автоматическом режиме круглосуточно	плановая проверка пожарной автоматики
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 4.7 – 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.)
Шинное отделение	производственный персонал, оборудование, автомобиль	-	загрязненные сточные воды от установки для мойки колес	Твердые бытовые отходы (, ветошь, полиэтилен), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежд, промасляная ветошь(х/б ткань), отработанные покрышки и камеры

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Перечень мероприятий
1	2

Продолжение таблицы 4.8

1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использования вытяжных шкафов над зонами вредных работ, например зона вулканизации. Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах. Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Слив воды из установки для мойки колес и ванны для проверки герметичности шин осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Отработанные шины и камеры отправляются на переработку в резиновую крошку, которая в дальнейшем применяется в дорожном строительстве. Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика шинного отделения, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; перенапряжение зрительных анализаторов; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара

и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на участке приемки-выдачи.

Проведена идентификация экологических факторов и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

5 Экономическая эффективность проекта[20-21]

5.1 Расчёт материальных затрат

5.1.1 Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы

Таблица 5.1 - Расчёт стоимости вспомогательных материалов

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб
1	2	3	4
Вода технологическая	80 м ³ /год	10,13	810,4
Балансировочные противовесы	-	-	16000
Жгуты для ремонта бескамерных шин	45 уп/год	25,5	765
Грибки	20 уп/год	75,2	1504
Универсальный пластырь	50 уп/год	78	3120
Очиститель кистей	10 л/год	63,5	2540
Термораствор	30 кг/год	55,6	1668
Обезжириватель универсальный	20 кг/год	43,7	1311
Сырая резина	40 кг/год	48,41	1936,4
Шнуровая резина	40 кг/год	25,9	1036
Чистящая резина	30кг./год	32	960
Радиальный пластырь для горячей вулканизации	30 уп/год	134,5	4035
Комбинезон х/б (на 3-х рабочих)	2 пар/чел	3100	18600
Фартук прорезиненный(на 3-х рабочих)	2 шт/чел	680	4080
Рукавицы(на 3-х рабочих)	2 пар/чел	125	750
Рабочая обувь(на 3-х рабочих)	2 пар/чел	2400	14400
Прочие материалы	-	-	30000
ИТОГО		86705,4	

5.1.2 Расчёт затрат на электроэнергию

Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности энергопотребителей по формуле:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{У}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где $M_{\text{У}}$ – электрическая мощность оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$ – годовой эффективный фонд работы оборудования, для полутрассменного режима работы принимаем $T_{\text{МАШ}} = 3000$ час.

K_{OD} – коэффициент одновременной работы оборудования, принимаем $K_{OD} = 0,8$

K_M – коэффициент загрузки оборудования по мощности, принимаем $K_M = 0,75$

K_B – коэффициент загрузки электродвигателей по времени, принимаем $K_B = 0,5$

$C_{Э}$ – цена на электроэнергию, принимаем $C_{Э} = 2,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность M_y , кВт	Фонд работы $T_{МАШ}$, час.	Затраты, $C_{Э}$, руб.
1	2	3	4	5
1 Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	1	1,5	3000	3375
2 Станок для балансировки колес автомобиля	1	0,25	3000	562,5
3 Установка для мойки автомобильных колес	1	1,0	3000	2250
4 Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек	1	0,8	3000	1800
5 Подъемник для шиномонтажных работ	1	2,2	3000	4950
Итого				12937

5.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади шинного отделения производится по формуле:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot C_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (5.2)$$

$$A_{ПЛ} = 53,2 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 5320 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

$$A_{ОБ} = C_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (5.3)$$

где $H_{аОБ}$ - годовая норма амортизационных отчислений, %,

Результаты расчётов сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	2	3	4	5
1 Помещение шинного отделения	53,2	4000	2,5	5320
2 Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	1	205620	14,3	29403,66
3 Станок для балансировки колес автомобиля	1	54775	25	13693,75
4 Установка для мойки автомобильных колес	1	325000	25	81250
5 Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек	1	24700	14,3	3532,1
6 Подъемник для шиномонтажных работ	1	276000	14,3	39468
Итого		890095	-	172667,54

5.2 Определение затрат на оплату труда

В шинном отделении для выполнения работ задействованы только основные производственные рабочие, поэтому расчет зарплаты будем производить только по этой группе персонала предприятия.

Основная заработная плата работников определяется по формуле:

$$Z_{ПЛ} = C_{ч} \cdot T_{шт} \cdot K_{ПР} \quad (5.4)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб/час.

$T_{шт}$ – годовой фонд рабочего времени, для слесарей-шиномонтажников и вулканизаторщиков принимаем $T_{МАШ} = 1840$ час.

$K_{ПР}$ – коэффициент премирования работников, принимаем $K_{ПР} = 1,25$

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Расчет затрат на оплату труда

Количество	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Оплата труда
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7
1	Слесарь-вулканизаторщик	4	100,5	184920	46230	231150
1	Слесарь-шиномонтажник	4	100,5	184920	46230	231150
1	Слесарь-шиномонтажник	5	115,5	212520	53130	265650
Итого по отделению				582360	145590	727950

5.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (5.5)$$

где $K_C = 30\%$ - процентная ставка установленная законодательно.

$$E_{CH} = 727950 \cdot 30 / 100 = 218385 \text{ руб.}$$

Общие накладные расходы определяются по формуле:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (5.6)$$

где $K_H = 0,35$ – коэффициент накладных расходов.

$$H_H = 727950 \cdot 0,35 = 254783 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Смета затрат по шинному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	86705,4
Затраты на электроэнергию	12937
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	172667,54
Затраты на оплату труда	727950
Прочие расходы	473168
Итого по шинному отделению	1473428

5.4 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

$$C_{HЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (5.7)$$

где $Z_{ОБЩ}$ – общие годовые затраты по отделению;

$T_{ОТД}$ – годовой объем работ, принимаем $T_{ОТД} = 6303 \text{ чел.-час.}$

$$C_{HЧ} = \frac{1473428}{6303} = 233 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном проекте бакалавра на основе требований АВТОВАЗа к своим дилерам спроектирована фирменная СТО автомобилей LADA, которая обеспечит ТО и Р автомобилей во вновь возводимых кварталах г. Москва за ул. Московский проспект. В частности, произведен технологический расчет предприятия, в результате которого определена состав и структура производственных подразделений, количество постов приемки-выдачи, диагностирования, уборочно-моечных работ, технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Данные, полученные в результате технологического расчёта, позволили разработать поэтажные планировки производственного корпуса с размещением производственных участков и отделений в соответствие с современными потребностями сферы автосервиса, а также с учетом требований по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной последовательности выполнения технологических процессах ТО и Р автомобилей.

Углубленно проработано шинное отделение, для которого определен перечень выполняемых технологических операций, количество и квалификация производственного персонала, подобрано и размещено технологическое оборудование. Размещение и организации работ в отделении позволяет выполнять обслуживание без предварительного заезда автомобиля на иные участки СТО.

В результате проведенного подробного анализа имеющихся в продаже установок для мойки колес была подобрана оптимальная по своим характеристикам установки для выполнения соответствующих работ в шинном отделении. Разработана пошаговая инструкция для работников отделения в процессе мойки и очистки автомобильного колеса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.

2 **Малкин, В.С.** Методические указания по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2008. - 59 с.

3 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. [Текст] /Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

4 **Колубаев, Б.Д.** Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ. [Текст] / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.

5 **Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей:** Учебник. [Текст] /И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.

6 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей. [Текст] /О.Д. Марков. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.

7 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. [Текст] /М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.

8 **Петин, Ю.П.** Технологический расчёт станций технического обслуживания автомобилей: Метод. указания. [Текст] / Ю.П. Петин, Н.С. Соломатин. – Тольятти: ТолПИ, 1991. – 21 с.

9 **Афанасьев, Л.Л.** Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. [Текст] / Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.

10 **Малкин, В.С.** Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие по курсовому проектированию для студ. спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" [Текст]/ В. С. Малкин, Н. И. Живоглядов, Е. Е. Андреева. - Гриф УМО; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с. : ил. - Библи-огр.: с. 67-68. - Прил.: с. 69-107.

11 **Петин, Ю.П.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.

12 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст.] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 36 с.;

13 ОНТП 01 - 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. [Текст.] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Гипроавтотранс РСФСР, 1986. – 75 с.

14 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. - ISBN 978-5-222-13965-3 : 204-27. - 214-00.

15 **Завьялов, С.Н.** Мойка автомобилей : технология и оборудование [Текст.] / С. Н. Завьялов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1984. - 184 с. : ил. - Библиогр.: с. 183.

16 **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.

17 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 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.

18 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие [Текст.]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с.

19 **Тахтамышев, Х.М.** Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ Х. М. Тахтамышев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 323-345.

20 **Кудинова, Г.Э.** Методические указания к выполнению экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» и по направлению 190500 «Эксплуатация транспортных средств» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / Г.Э. Кудинова. - Тольятти: ТГУ, 2011.-25 с.

21 **Чумаков, Л.Л.** Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»[Текст.] / Л.Л. Чумаков. - Тольятти: ТГУ, 2016.-35 с.

22 Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов [Текст]/ ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

23 УМКД "Основы производственной безопасности" [Электронный ресурс] : спец. 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / ТГУ ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 100-00.

24 **Горина, Л.Н.** Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

25 **Горина, Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие[Текст.] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица А1 - Обеспеченность средствами индивидуальной защиты

Наименование средств индивидуальной защиты	Документ, регламентирующий требования к средствам индивидуальной защиты	Фактическое наличие
<p style="text-align: center;">«Вулканизаторщик»</p> <ul style="list-style-type: none"> - костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий или костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги кожаные с жестким подноском -Перчатки трикотажные с полимерным покрытием -Очки защитные -Вкладыши противозумные -Респиратор <li style="padding-left: 20px;">Зимой дополнительно: - Костюм на утепляющей прокладке - Валенки с резиновым низом или ботинки кожаные утепленные с жестким подноском - Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с шерстяными вкладышами 	<p>Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министрство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).</p>	<p>3 комплекта</p>