

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 Реконструкция СпецАвтоЦентра КАМАЗ г. Тольятти.

Студент(ка)

А.А. Емельянов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Е.А. Кравцова

(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 бакалаврской работе проведена реконструкция ЗАО «СпецАвтоЦентрКАМАЗ». Проведен анализ существующей производственно-технической базы, имеющегося технологического оборудования и перечня выполняемых услуг. Устранены выявленные недостатки. В частности, произведен технологический расчет на основе увеличенной годовой программы ТО и Р автомобилей, в результате которого определена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Углубленно проработано шинное отделение с указанием перечня выполняемых работ и расстановкой технологического оборудования. Разработана подробная планировка отделения совместно со складом шин. Осуществлен подбор оборудования для отделения, приведены его характеристики.

Методом циклограмм проведен сравнительный анализ имеющегося на рынке оборудования для шиномонтажа шин грузовых автомобилей и автобусов. Выбрано оборудование оптимальное по совокупности своих характеристик.

Разработана последовательность проведения технологического процесса демонтажа бескамерной шины с обода колеса на подобранном шиномонтажном оборудовании, на основании которой составлена подробная технологическая карта процесса.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, определены опасные и вредные производственные факторы в шинном отделении, подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Определена себестоимость нормо-часа работ в производственном отделении.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	6
1 Технический проект реконструкции ЗАО «СпецАвтоЦентрКАМАЗ»	
1.1 Анализ производственно-технологической базы предприятия	8
1.2 Технологический расчет предприятия	13
1.2.1 Исходные данные	13
1.2.2 Расчёт производственной программы по ТО и Р	14
1.2.3 Расчёт годовых объемов работ по ТО, ТР	14
1.2.4 Распределение годовых объёмов работ по производственным зонам, участкам, цехам	15
1.2.5 Расчёт численности производственных и вспомогательных рабочих	16
1.2.6 Расчет производственных подразделений постовых работ	18
1.2.6.1 Участок уборочно-моечных работ	18
1.2.6.2 Расчёт зон диагностирования. технического обслуживания, текущего ремонта, кузовного и малярного участков	19
1.3 Углубленная проработка шинного отделения	26
1.3.1 Назначение отделения	26
1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении	26
1.3.3 Персонал и режим его работы	26
1.3.4 Выбор технологического оборудования	26
1.3.5 Определение производственной площади	33
1.3.6 Обоснование объёмно-планировочного решения	33
2 Подбор оборудования	
2.1 Анализ предложений на рынке Российской Федерации	35
2.2 Построение циклограммы	38

3	Технологический процесс шиномонтажа колеса автомобиля КАМАЗ	
3.1	Особенности конструкции колес автомобилей КАМАЗ	39
3.2	Разработка технологического процесса демонтажа бескамерной шины	40
4	Безопасность и экологичность технического объекта	
4.1	Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	42
4.2	Идентификация профессиональных рисков	44
4.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	45
4.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	46
4.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	46
4.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	46
4.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	47
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	48
5	Экономическая эффективность проекта	
5.1	Расчёт материальных затрат	51
5.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	51
5.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	51
5.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	52
5.2	Определение затрат на оплату труда	53
5.3	Прочие расходы	54
5.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	54
	Заключение	55

Список использованных источников	56
Приложения	60

ВВЕДЕНИЕ

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в апреле 2016 года объем рынка новых грузовых автомобилей в России составил около 4,4 тыс. единиц, что на 14% больше, чем годом ранее. Таким образом, впервые в этом году он показал рост. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

Лидером грузового рынка по-прежнему остается российский производитель КАМАЗ, на долю которого приходится почти 40% от общего объема. В количественном выражении это соответствует 1,7 тыс. штук – на 42% больше, чем год назад. На втором месте располагается другой отечественный бренд – GAZ, показатель которого составил 720 автомобилей (+24,6%). Замкнула первую тройку также российская марка – URAL (286 шт.; +19,2%). В пятерку лидеров попали еще белорусский MAZ (271 шт.; -11,1%) и отечественный NEFAZ (196 шт.; +117,8%). Именно последний бренд показывает самый высокий рыночный рост в ТОП-10. А наибольшее падение здесь демонстрирует корейский Hyundai (-47,2%), располагающийся на восьмой строчке рейтинга. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

В модельной структуре лидирует КАМАЗ 6511 с 419 экземплярами (-8,3%). Вторую позицию в рейтинге занимает модель GAZ Gazon Next, объем рынка которой в апреле составил 400 единиц, что на 85,2% больше результата годичной давности. Следом идут две модели Камского автозавода – КАМАЗ 6520 (368 шт.; +231,5%) и КАМАЗ 4311 (357 шт.; +9,5%). Впрочем, самый высокий рыночный рост зафиксирован у другой модели из Набережных Челнов – тягача КАМАЗ 5490 (примерно в 7 раз). При этом в «минусе», помимо КАМАЗ 6511, пребывает еще URAL 4320 (-19,7%). Интересно, что в ТОП-10 рынка среди моделей присутствуют только представители отечественного автопрома. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

Отметим также, что по итогам четырех месяцев нынешнего года рынок новых грузовых автомобилей в России составил около 14,5 тыс. штук – на 15,3% ниже, чем за тот же период 2015 года.

Ужесточение конкуренции на российском рынке было связано со следующими факторами. В первую очередь, необходимо отметить неблагоприятную экономическую ситуацию в Европе. Это повлекло усиление интереса европейских производителей к российскому рынку.

Во-вторых, был осуществлен массовый ввоз на российский рынок автомобилей китайского и корейского производства, которые не соответствуют российским экологическим нормам и запрещены к эксплуатации в нашей стране. Ценовое давление, созданное недобросовестной конкуренцией, существенно затруднило работу нашей дилерской сети.

Ещё один негативный фактор, который повлиял на снижение спроса на грузовики – вступление России в ВТО. Только своевременное введение Правительством РФ утилизационного сбора удержало нас от настоящей катастрофы – полного открытия российского рынка для европейского секонд-хенда.

По состоянию на 01 января 2013 года дилерская сеть КАМАЗа в РФ насчитывала 194 субъектов, из них дилеров статуса 3S (продажа автомобилей, запасных частей, сервис) – 71, дилеров 2S (продажа автомобилей и сервис) – 34, дилеров статуса 2S (продажа запчастей и сервис) – 40, дилеров статуса 1S (только сервис) - 49.

По прогнозам большинства аналитиков вплоть до 2017 года доля грузовиков и спецтехники на платформе КАМАЗ будет составлять от 25 до 30% в общей структуре парка грузовых автомобилей. В этой связи актуально дальнейшее развитие дилерской и сервисной сети, в том числе реконструкция и расширение действующих предприятий.

1 Технический проект реконструкции ЗАО «СпецАвтоЦентр-КАМАЗ»

1.1 Анализ производственно-технической базы предприятия

ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» является официальным дилерским центром ОАО «КАМАЗ».

В этом году компании исполняется 30 лет со дня основания.

ОАО «КАМАЗ» — крупнейшая автомобильная корпорация Российской Федерации, которая занимает 13-е место среди ведущих мировых производителей тяжёлых грузовых автомобилей и 8-е место в мире по объёмам выпуска дизельных двигателей. (Камазцентр: [сайт]. URL: <http://www.kamaz-tlt.ru/>)

Директором ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» является Ременец Павел Германович.

Цели и задачи:

1. Продажа автомобилей и запчастей КАМАЗ;
2. Предпродажная подготовка и сервис;
3. Оказание услуг по сервису (предпродажная подготовка, гарантийный, послегарантийный ремонт и техническое обслуживание);
4. Ремонт узлов и агрегатов;
5. Комплектация спецтехники;
6. Гарантийное обслуживание;
7. Переоборудование изменение конструкции и доработка автомобилей КамАЗ;
8. Trade In — прием б/у автомобилей КАМАЗ в обмен на новые с доплатой;
9. Выдача документов и перерегистрация в ГИБДД на основании лицензионного договора с ОАО «КАМАЗ»;
10. Автомойка грузовых и легковых машин;
11. Восстановление коленчатых валов.

ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» является авторизованным сервисным центром дилерской сети ОАО «КАМАЗ», осуществляет ремонт автомобилей и постгарантийное обслуживание.

Центр оборудован современным диагностическим и ремонтным оборудованием ведущих мировых брендов; работу выполняет квалифицированный персонал, обеспечивающий высокое качество производимых работ.
[<http://www.kamaz-tlt.ru/>]

- Гарантийный ремонт автомобилей «КАМАЗ»,
- Техническое обслуживание,
- Текущий ремонт,
- Капитальный ремонт автомобилей «КАМАЗ», «МАЗ» и других грузовых автомобилей,
- Расточка постелей блока цилиндров и втулок, распределительного вала,
- Ремонт шатунов,
- Шлифовка коленвалов,
- Диагностика и ремонт ABS,
- Диагностика ДВС с системой управления BOSCH,
- Ремонт КПП ZF,
- Диагностика двигателей Cummins,
- Ремонт топливной аппаратуры грузовых автомобилей и сельхозтехники.

В настоящее время в состав производственных помещений ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» входят:

- административно-бытовой корпус,
- здание диагностики,
- оборотный склад,
- ремонтный цех,
- цех ремонта грузовых автомобилей,
- моторно-агрегатный цех,

- центральный склад,
- склад запасных частей,
- цех технического обслуживания автомобилей,

После анализа организации работ данного предприятия следует отметить основные недостатки:

1) Слабая производственно-техническая база

На предприятии отсутствует современное технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей. Большая часть имеющегося парка оборудования сильно устарела и изнашивается и не соответствует требованиям производительности, безопасности труда. Некоторая часть оборудования пребывает в неработоспособном состоянии.

2) Отсутствие чёткой организации процессов ТО и ТР

На предприятии выявлено отсутствие чёткого соблюдения периодичностей ТО и ТР, а также невыполнение части обязательных операций при проведении плановых обслуживаний. Отсутствие контроля за качеством работ приводит к снижению производительности труда. Часть комплекса работ по ТО и ремонту автомобилей выполняют сами водители, которые в основном не имеют специального образования и поверхностно знакомы с конструкцией автомобиля.

3) Низкий уровень механизации и автоматизации производственных процессов

Рабочие посты предприятия испытывают ощутимый недостаток в механизированном электро- и пневмоинструменте, а также подъёмно-транспортном оборудовании.

4) Отсутствие на предприятии шинного отделения, что приводит к большим затратам на шиномонтаж, проводимый на стороннем предприятии.

5) Полное отсутствие диагностики Д-1 и Д-2

Организация участка диагностики на предприятии позволит:

- конкретизировать виды работ по ТО и ТР автомобилей и оценить качество их выполнения;

- повысить безопасность дорожного движения;
- повысить производительность труда рабочего;
- значительно сэкономить на запчастях и материалах.

Внедрение диагностики необходимо обязательно осуществить в ходе реконструкции предприятия. Автомобили, прошедшие диагностику и по ее заключениям не требующие ТР направляются в наряд, т.е. не простаивают, что также значительно сказывается как на росте экономической прибыли предприятия, так и на качестве оказываемых населению и сторонним организациям услуг.

6) Низкие температуры в ангаре для летних работ. Зимой работа невозможна, поскольку масло в гидроцилиндрах подъемников замерзает.

7) Мала площадь мойки – крупногабаритные автомобили КАМАЗ полностью не помещаются на участке(задняя часть автомобиля торчит из ворот)

8) Отсутствие специализированных участков восстановления кузова и окрасочно-сушильных работ.

9) Расположение участков по ремонту топливной аппаратуры и электротехнических работ на улице на значительном расстоянии от корпуса агрегатных работ.

10) Недостаточное количество постов ТО и Р в имеющемся производственном корпусе.

Реконструкция предприятия позволит повысить его технический уровень, который предопределяет основные технико-экономические показатели, а, следовательно, и уровень эффективности производства в целом. При этом улучшение технико-экономических показателей происходит с меньшими затратами и в более короткие сроки, чем при строительстве новых или расширении действующих ПАТ.

Первым этапом реконструкции предприятия является его техническое перевооружение, так как под влиянием научно-технического прогресса технологическое оборудование постоянно совершенствуется, происходит вытеснение устаревших образцов, осуществляется процесс расширенного вос-

производства основных фондов предприятия. Следовательно, возникает необходимость обновления вышедших из строя и устаревших средств труда, которые возможно в процессе реконструкции предприятия.

Необходимость реконструкции также обуславливается тем, что в связи с участием в конкурентной борьбе, предприятия автомобильного транспорта заботятся о повышении имиджа фирмы. В данном аспекте деятельности учитывается не только количество и качество оказываемых услуг, но и визуальные характеристики предприятия. В связи с данным фактом возникает необходимость проведения косметического ремонта зданий и сооружений, а также благоустройства территории.

В качестве ограничений при реконструкции выступают показатели производственных площадей и численности работающих.

Таким образом, при проведении реконструкции предприятиями основными направлениями деятельности выбираем следующие:

- выполнение производственной программы по ТО и Р подвижного состава на постах специализированных по технологически совместимым группам автомобилей;
- внедрение специализированных диагностических воздействий на подвижной состав автотранспортного предприятия;
- повышение качества всех видов работ и рост производительности труда;
- строительство новых площадей для ТО и Р автомобилей.
- снос зданий ангарного типа, и замена их на капитальные строения.
- организация технического контроля автомобилей при въезде и выезде с предприятия;
- расширение номенклатуры производственных отделений и внедрение на предприятии новых видов ремонтных и профилактических воздействий;
- расширение участка УМР, реконструкция имеющихся очистных сооружений;

- максимально возможная механизация и автоматизация производственных процессов;
- забота об имидже фирмы, как серьезной коммерческой структуры, постоянно совершенствующей аспекты количества и качества услуг.

1.2 Технологический расчёт предприятия

1.2.1 Исходные данные

- тип предприятия:	автообслуживающее
- марка и модель автомобиля:	КАМАЗ
- списочное число автомобилей по области или региону:	$A_{cc} = 300 \text{ шт}$
- количество рабочих дней в году:	$D_{pг} = 255 \text{ дн}$
- количество рабочих дней зон ТО-2 и ТР:	$D_{pг} = 255 \text{ дн}$
- природно-климатический район:	умеренный
- категория условий эксплуатации:	III
- пробег с начала эксплуатации:	$L_{общ} = 100000 \text{ км.}$
- время в наряде:	$T_H = 8 \text{ ч.}$
- нормативный пробег до КР:	$L_{кр}^H = 350000 \text{ км}$
- среднесуточный пробег:	$L_{cc} = 220 \text{ км}$
- нормативный пробег до ТО-1:	$L_1^H = 4000 \text{ км}$
- нормативный пробег до ТО-2:	$L_2^H = 16000 \text{ км}$
- габаритные размеры автомобиля (для автомобиля КамАЗ-65115), мм:	$10245 \times 2500 \times 3815$

1.2.2 Расчет производственной программы по ТО и Р

Расчет количества технологических воздействий(производственной программы) проводится по стандартной методике[1-8]. Результаты расчета сведены в таблицу 1.1

Таблица 1.1 – Количественные значения технологических воздействий

Виды воздействий	Годовая программа		Суточная программа	
	Обозначение	Количество	Обозначение	Количество
1	2	3	4	5
ТО-1	$N_1^Г$	3762	$N_1^С$	15
ТО-2	$N_2^Г$	1197	$N_2^С$	5
МК	$N_{МК}^Г$	-	$N_{МК}^С$	-
МУ	$N_{МУ}^Г$	7935	$N_{МУ}^С$	31
Д-1	$N_{Д-1}^Г$	5353	$N_{Д-1}^С$	21
Д-2	$N_{Д-2}^Г$	1434	$N_{Д-2}^С$	6

1.2.3 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживания предприятия

Корректирование нормативов трудоемкостей

Корректирование нормативных трудоемкостей проводится по стандартной методике[1-8] и сведено в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Скорректированные трудоёмкости обслуживаний

Виды воздействий	Нормативная трудоёмкость, чел.-ч.	Коэффициенты						Скорректированная трудоёмкость, чел.-ч.
		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_m	
$t_{МУ}$	0,5	–	1,0	1,0	–	0,85	1,0	0,425
$t_{СО}$	3,74	–	1,0	1,0	–	0,85	1,0	3,18
t_1	4,5	–	1,0	1,0	–	0,85	1,0	3,83
t_2	18,7	–	1,0	1,0	–	0,85	1,0	15,9
$t_{ТР}$	6,2	1,2	1,0	1,0	0,8	0,85	0,90	4,5

Определение годовых объемов работ по ТО и ТР

Годовой объем МУ, ТО-1, ТО-2 и ТР для группы автомобилей, чел.-ч.

$$T_{МУ} = \sum N_M \cdot t_{EO} \quad (1.1)$$

$$T_1 = \sum N_1 \cdot t_1 \quad (1.2)$$

$$T_2 = \sum N_2 \cdot t_2 \quad (1.3)$$

$$T_{ТР} = \frac{L_{cc} \cdot D_{И}^Г \cdot \alpha_T \cdot t_{ТР} \cdot A_{И}}{1000} \quad (1.4)$$

Находим годовые объёмы работ:

$$T_{MY} = 7935 \cdot 0,425 = 3372 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_1 = 3762 \cdot 3,83 = 14408,5 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_2 = 1197 \cdot 15,895 = 19032,3 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{CO} = 600 \cdot 3,18 = 1908 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{TP} = \frac{220 \cdot 255 \cdot 0,93 \cdot 4,5 \cdot 300}{1000} = 70433,6 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Общая трудоёмкость всех видов ТО и ТР подвижного состава:

$$T = T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{TP} \quad (1.5)$$

$$T = 3372 + 14408 + 19032 + 1908 + 70434 = 107472 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

1.2.4 Распределение годовых объемов работ по производственным зонам, участкам, цехам

Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, агрегатам, узлам и системам

Распределение годовых трудоемкостей ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР по видам работ производится по нормативам Гипроавтотранса[7]. Распределение трудоемкостей воздействий ТО-1, ТО-2, ТР по видам работ между участками и отделениями сведено в матрицу распределения (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Распределение годовых трудоемкостей по видам работ

Виды работ	ТО-1		ТО-2						СО						ТР						Участок, отдел.	Чел.-час
	Всего		На постах		В отдел.		Всего		На постах		В отделениях		Всего		На постах		В отдел.					
	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.	%	Чел-ч.				
Диагностические	9	1296,8	7	1332,2	100	1332,2	0	0	5	95,4	100	95,4	0	0	2	1408,7	100	1408,7	0	0	диагностики	4133,1
Крепежные	48	6916,3	46	8754,7	100	8754,7	0	0	28	534,2	100	534,2	0	0	0							
Регулировочные	9	1296,8	8	1522,6	100	1522,6	0	0	8	152,6	100	152,6	0	0	2	1408,7	100	1408,7	0	0		
Смазочные	21	3025,9	10	1903,2	100	1903,2	0	0	7	133,6	100	133,6	0	0	0							
Разборочно-сбороч.							100	0	4	76,3	100	76,3	0	0	25	17608,5	100	17608,5	0	0		
Электротехнические	5,5	792,5	8	1522,6	80	1218,0	20	304,5	10	190,8	80	152,6	20	38,16	7	4930,4	0	0,0	100	4930,4	электротехническое	5273,1
По системе питания	3,5	504,3	3	571,0	80	456,8	20	114,2	5	95,4	80	76,3	20	19,08	3	2113,0	0	0,0	100	2113,0	по системе питания	2246,3
Шинные	4	576,4	2	380,6	80	304,5	20	76,1	4	76,3	80	61,1	20	15,264	3	2113,0	0	0,0	100	2113,0	шинное	2204,4
Кузовные			16	3045,1	80	2436,1	20	609,0	20	381,6	80	305,3	20	76,32	7	4930,4	100	4930,4	0	0,0	кузовной	5615,7
Агрегатные									2	38,2	50	19,1	50	19,08	11	7747,7	0	0	100	7747,7	агрегатное	7766,8
Ремонт двигателя															7	4930,4	0	0	100	4930,4	моторное	4930,4
Слесарно-механич															8	5634,7	0	0	100	5634,7	слесарно-механич	5634,7
Аккумуляторные									1	19,1	100	19,1	0	0	2	1408,7	0	0	100	1408,7	аккумуляторное	1408,7
Кузнечные															3	2113,0	0	0	100	2113,0	кузнечное	2113,0
Медницкие															2	1408,7	0	0	100	1408,7	медницкое	1408,7
Сварочные															2	1408,7	0	0	100	1408,7	сварочное	1408,7
Жестяницкие															2	1408,7	0	0	100	1408,7	жестяницкое	1408,7
Арматурные									1	19,1	100	19,1	0	0	3	2113,0	0	0	100	2113,0	арматурное	2113,0
Деревообрабатыв.															0	0,0	0	0	100	0,0	деревообделочное	0,0
Обойные									5	95,4	80	76,3	20	19,08	3	2113,0	0	0	100	2113,0	обойное	2132,1
Малярные															8	5634,7	100	5634,7	0	0,0	малярный	5634,7
ВСЕГО	100	14409,0	100	19032	94	17928	6	1104	100	1908	90	1721	10	186,98	100	70434	44	30991,0	56	39443,04		
Зона	ТО-1		ТО-2						СО						ТР						КАМАЗ	
Объем работ	13112,2		16595,9						1625,6						19017,2							

Расчет годового объема цеховых работ

Годовой объем работ в производственных цехах определяется:

$$T_{ци} = T_{COци} + T_{ТРци} + T_{Cци}, \text{ чел.-ч} \quad (1.6)$$

где $T_{COци}$, $T_{ТРци}$, $T_{Cци}$ – годовой объем соответствующего вида работ по СО, ТР и самообслуживанию предприятия (таблица 1.3).

Все расчеты сводятся в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Годовой объем цеховых работ

Наименование цеха	$T_{COци} + T_{ТРци}$ чел.-ч	$T_{Cци}$, чел.-ч	$T_{ци}$, чел.-ч
1	2	3	4
Электротехническое отделение	5273,1	-	5273,1
Отделение по ремонту приборов системы питания	2246,3	-	2246,3
Шинное отделение	2204,4	-	2204,4
Агрегатное отделение	7766,8	-	7766,8
Моторное отделение	4930,4	-	4930,4
Слесарно-механическое отделение	5634,7	1612,1	7246,8
Аккумуляторный участок	1408,7	-	1408,7
Кузнечно-рессорный участок	2113,0	322,4	2435,4
Медницкий участок	1408,7	161,2	1569,9
Сварочный участок	1408,7	644,8	2053,5
Жестяницкий участок	1408,7	644,8	2053,5
Арматурный участок	2113,0	-	2113,0
Обойный участок	2132,1	-	2132,1
Электротехническое отделение ОГМ	-	4030,3	4030,3
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	-	967,3	967,3
Сантехническое отделение ОГМ	-	3546,6	3546,6
Слесарное отделение ОГМ	-	2579,4	2579,4
Всего	40048,5	14508,9	54557,4

1.2.5 Расчет численности рабочих[1]

Определим количество рабочих по формуле:

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{Hi}}, \text{ чел.} \quad (1.7)$$

где T_i – годовой объем работ цеха, чел.ч.;

$\Phi_{эфи}$ – годовой фонд времени одного рабочего, ч.

Расчет численности рабочих сводится в таблицу 1.5

Таблица 1.5 – Численность производственных рабочих

Зона, участок, цех	Годовой объем работ, чел.-ч.	Годовой фонд времени одного рабоче- го ме- ста, ч	Штат- ное число рабо- чих, $P_{шт}$, чел.	Кoeffици- ент штатно- сти $\eta_{шт}$	Явочное число ра- бочих $P_{я}$, чел.	
					расчет- ное	приня- тое
1	2	3	4	5	6	7
ТО-1	13112,19	1820	7,2	0,88	6,3	6
ТО-2	18221,52	1820	10	0,88	8,8	9
Д-1	6000	1820	3,3	0,88	2,9	3
Д-2	4000	1820	2,2	0,88	1,9	2
посты ТР	19017,18	1820	10,4	0,88	9,2	9
Кузовной участок	5615,724	1820	3,1	0,88	2,7	3
Малярный участок	5634,72	1610	3,5	0,88	3,1	7
Электротехниче- ское отделение	5273,1	1820	2,9	0,88	2,6	3
Отделение по ре- монту приборов системы питания	2246,3	1820	1,2	0,88	1,1	3
Шинное отделение	2204,4	1820	1,2	0,88	1,1	3
Агрегатное отде- ление	7766,8	1820	4,3	0,88	3,8	4
Моторное отделе- ние	4930,4	1820	2,7	0,88	2,4	2
Слесарно- механическое от- деление	7246,8	1820	4	0,88	3,5	4
Аккумуляторный участок	1408,7	1820	0,8	0,88	0,7	1
Кузнечно- рессорный участок	2435,4	1820	1,3	0,88	1,1	1
Медницкий уча- сток	1569,9	1820	0,9	0,88	0,8	1
Сварочный уча- сток	2053,5	1820	1,1	0,88	1,0	2

Жестяницкий	2053,5	1820	1,1	0,88	1,0	
-------------	--------	------	-----	------	-----	--

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5	6	7
Арматурный участок	2113,0	1820	1,2	0,88	1,1	1
Обойный участок	2132,1	1820	1,2	0,88	1,1	1
<i>ИТОГО</i>	115035,3	-	63,0	-	56,0	57,0
Электротехническое отделение ОГМ	4030,3	1820	2,2	0,88	1,9	2
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	967,3	1820	0,5	0,88	0,4	1
Сантехническое отделение ОГМ	3546,6	1820	1,9	0,88	1,7	2
Слесарное отделение ОГМ	2579,4	1820	1,4	0,88	1,2	1
Всего	126158,7 7	-	69,6	-	61,2	63

1.2.6 Расчёт производственных подразделений постовых работ

1.2.6.1 Участок уборочно-моечных работ[13,15]

Назначением участка УМР является поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля путём проведения уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ, а также очистка узлов и агрегатов перед ремонтом. [4]

В зоне выполняются следующие виды работ:

- уборочно-моечные;
- уборка и чистка кабин;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные;

Таблица 1.6 – Исходные данные для расчёта зоны УМР

Исходные данные для расчёта	Численные значения
	МУ
Суточная программа, обл.	$N_{MY}^C = 31$
Трудоемкость, чел.-ч.	$t_{MY} = 0,425$
Годовой объем работ, чел.-ч	$T_{MY} = 3372$

Принятое время работы зоны, час	$T_{МУ} = 8$
---------------------------------	--------------

Так как суточная программа работ по МУ $N_{МК}^C = 31 \text{ авт} < 100 \text{ авт.}$, то мойку целесообразно выполнять на индивидуальных постах [2, стр. 20]. Посты линии оборудуются ручными установками для мойки автомобилей высокого давления.

Количество постов МК и МУ определяется по формуле:

$$m_{МК} = \frac{N_{МК}^C \cdot K_{П}}{T_{РВ} \cdot N}, \text{ шт.} \quad (1.8)$$

где $T_{РВ}$ – продолжительность работы зоны МУ, принимается равной продолжительности работы ремонтных зон предприятия $T_{РВ} = 8 \text{ ч.}$

$K_{П}$ – коэффициент "пикового" возврата подвижного состава, принимаем $K_{П} = 1,1$;

N – часовая пропускная способность поста мойки, в среднем для поста ручной мойки грузовых автомобилей принимается $N = 5 \text{ авт./ч.}$

$$m_{МК} = \frac{31 \cdot 1,1}{8 \cdot 5} = 0,85 \approx 1 \text{ пост}$$

На участке располагается 1 специализированный пост, где производится косметическая и углубленная мойка двигателя, трансмиссии и днища крупногабаритных транспортных средств и прицепов.

Участок мойки размещаем в отдельном вновь возводимом корпусе, т.к. для него характерны высокая влажность и загрязнение рабочих мест.

1.2.6.2 Расчёт зон диагностирования, технического обслуживания, текущего ремонта, кузовного и малярного участков

Участок диагностирования Д-1 предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов и систем, отвечающих за безопасность движения и экологическую безопасность, без их разборки. [13]

В зоне Д-1 проводятся следующие виды работ:

- диагностирование тормозов,
- проверка и регулировка углов установки управляемых колес(схождения),
- проверка токсичности отработавших газов,
- диагностирование приборов системы освещения и световой сигнализации.

Участок Д-2 предназначен для диагностирования тяговых свойств автомобиля и его экономических показателей. На участке определяется общее техническое состояние автомобиля по принципу «исправен»–«неисправен», и в случае последнего диагноза проводится уточнение характера неисправности и места её дислокации. [1-8]

В зоне Д-2 проводятся следующие работы:

- общая оценка технического состояния автомобиля по мощности на ведущих колёсах и расходу топлива,
- определение потерь мощности в трансмиссии и оценка её состояния,
- оценка состояния приборов системы питания,
- оценка состояния системы зажигания автомобилей,
- проверка электрооборудования автомобилей,
- диагностирование состояния двигателя.

Зона ТО-1 предназначена для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и обеспечение надёжной, безопасной и экономичной их эксплуатации.

Зона технического обслуживания ТО-2 предназначена для выполнения профилактических работ с целью обеспечения эксплуатационной надёжности, долговечности подвижного состава и безопасности движения. ТО-2

включает крепёжные, смазочные и другие работы входящие в номенклатуру ТО-1, а также более углубленную проверку агрегатов. При этом некоторые узлы могут сниматься с автомобиля для их обслуживания в цехах на специальном оборудовании.

Учитывая разномодельный подвижный состав предприятия принимаем метод организации обслуживания на индивидуальных постах.

Зона ТР предназначена для выполнения комплекса работ по агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путём регулировочных работ с целью восстановления их рабочих параметров и работоспособности. [13]

В соответствии с назначением ТР при его проведении выполняются различные работы: разборочно-сборочные, сварочные, кузовные, слесарные, связанные с устранением различных неисправностей.

Текущий ремонт производится по потребности во время технического обслуживания на специализированных постах, а также в отделениях, куда отправляют снятые с автомобиля агрегаты и узлы.

Число постов определяется:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_3 \cdot \varphi}{D_i^r \cdot C \cdot T_c \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}} \quad (1.9)$$

где T_i – трудоемкость постовых работ, чел.-ч.;

K_p – коэффициент резервирования постов [1, стр. 24];

D_i^r – число рабочих дней подразделения в году, принимается по табл.

П.1.1;

T_c – продолжительность смены, ч.;

C – число смен работы зоны в сутки;

P_{II} – среднее число рабочих на посту [1, таблица 28];

η_{II} – коэффициент использования рабочего времени поста [1, П.1]

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблице 1.7

Таблица 1.7 – Расчет количества производственных постов

Наименование подразделения	Численные значения								
	T_i , чел.-ч.	K_p	D_i^f	T_c	C	P_{II}	η_{II}	X_{iP}	X_{imp}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТР	19017,18	1,25	255	8	1	1,5	0,98	5,9	6

Продолжение таблицы 1.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кузовной	5615,724	1,1	255	8	1	2	0,98	1,2	1
Малярный	5634,72	1,1	255	8	1	2,5	0,98	1,2	1
ТО-1	13112,19	1,25	255	8	1	2	0,98	2,9	3
ТО-2	18221,52	1,25	255	8	1	3	0,98	3,1	3
Д-1	6000	1,15	255	8	1	1,5	0,98	2,1	2
Д-2	4000	1,2	255	8	1	1	0,98	2,4	2

В зоне Д-2 принимаем 2 индивидуальных поста, на которых проводятся работы по диагностике двигателя, системы зажигания и электрооборудования.

В зоне Д-1 – двухпостовая линия диагностирования (1 пост – работы по углам установки колес, рулевому управлению, системе освещения и световой сигнализации; 1 пост – работы по тормозам и проверка токсичности).

Зоны ТР, ТО и диагностирования работают во 1-ю смену с 8⁰⁰ до 17⁰⁰, 255 дней в году.

1.2.7 Расчет площадей[1-8]

Расчет производственных площадей

Площадь зон ТО и ТР рассчитывается аналитически:

$$F_y = f_a \cdot X_i \cdot K_{II} \quad (1.10)$$

где f_a – площадь, занимаемая автобусом в плане, принимаем

$$f_a = 10,24 \cdot 2,5 \approx 26 \text{ м}^2;$$

X_i – число постов в соответствующей зоне;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, принимается

$$K_{II} = 4 \div 7 [2].$$

Исходные данные и результаты расчетов сведены в таблицу 1.8

Таблица 1.8 – Площади подразделений постовых работ ТО и ТР

Зона, участок, цех	X_i	K_{II}	Площадь подразделения
МУ(МК)	1	6	156
ТО-1	3	4,5	351
ТО-2	2	4,5	234
Д-1	2	4,5	234
Д-2	2	5	260
посты ТР	6	5	780
Кузовной участок	1	4	104
Малярный участок	1	4	104
ИТОГО	—	—	2223

Площадь производственных цехов определяется по удельной площади, приходящейся на каждого рабочего в наиболее загруженную смену:

$$F_V = f_1 + f_2 (P_{Я} - 1) \text{ м}^2 \quad (1.11)$$

где f_1 и f_2 – удельная площадь на первого и каждого последующего рабочего (м^2) соответственно [2];

$P_{Я}$ – технологически необходимое число рабочих в наиболее загруженную смену.

Исходные данные и расчёты по формуле (1.11) сведены в таблицу 1.9

Таблица 1.9 – Площади подразделений цеховых работ ТО и ТР

Зона, участок, цех	Явочное число рабочих $P_{Я}$, чел.	Явочное число рабочих в наиболее нагруж. смену $P_{Я}$, чел.	Удельная площадь на первого рабочего f_1	Удельная площадь на каждого послед. рабочего f_2	Площадь подразделения
1	2	3	4	5	6
Электротехническое отделение	3	3	15	9	33
Отделение по ремонту (топливной аппаратуры)	1	1	14	8	14
Шинное отделение	1	1	18	15	18
Агрегатное отделение	4	4	22	14	64
Моторное отделение	2	2	22	14	36
Слесарно-	4	4	18	12	54

1	2	3	4	5	6
Аккумуляторный участок	1	1	21	15	21
Кузнечно-рессорный участок	1	1	21	5	21
Медницкий участок	1	1	15	9	15
Сварочно-жестяницкий участок	2	2	18	12	30
Арматурный участок	1	1	12	6	12
Обойный участок	1	1	18	5	18
Электротехническое отделение ОГМ	2	2	15	9	24
Ремонтно-строительное отделение ОГМ	1	1	18	9	18
Сантехническое отделение ОГМ	2	2	18	9	27
Слесарное отделение ОГМ	1	1	18	12	18
Всего	28	28			423

Расчет площадей санитарно-бытовых помещений[1-8]

Расчёт производится по следующей формуле:

$$F_{CB} = \frac{\alpha}{100 \cdot \rho} \cdot f_P \cdot \sum P_i, \text{ м}^2 \quad (1.12)$$

где f_P – удельная санитарная норма площади на 1 исполнителя, м² [2, стр. 59, таблица 4.3];

α – процент одновременно пользующихся помещением [2, стр. 59, таблица 4.3];

ρ – пропускная способность единицы оборудования или площади, [2, стр. 59, таблица 4.3];

$\sum P_i$ – общая численность работников, для помещения общего пользования или общая численность ИТР определяется по формуле:

$$\sum P_P = P_{\text{ВОД}} + P_{\text{РАБ}}, \text{ чел.} \quad (1.13)$$

где $P_{\text{ВОД}} - P_{\text{ВОД}} = 0 \text{ чел.}$

$P_{\text{РАБ}}$ - общая численность основных производственных и вспомогательных рабочих на предприятии в наиболее загруженную смену, по расчёту $P_{\text{РАБ}} = 63 \text{ чел.}$

$$\sum P_P = P_{\text{ВОД}} + P_{\text{РАБ.С}} = 63 + 0 = 63 \text{ чел.}$$

Для удобства все расчёты сведены в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 – Расчёт площадей санитарно-бытовых помещений

Наименование бытового помещения	f_p , м ²	ρ , чел.	α , %	$\sum P_i$, чел.	$F_{\text{СБ}}$, м ²	$F_{\text{СБ}}$, прин. м ²
1	2	3	4	5	6	7
Комната для водителей	1,5	1	30	0	0,0	0
Гардеробная для рабочих	0,25	1	100	63	15,8	16
Гардеробная для водителей	0,1	1	100	0	0,0	0
Гардеробная для ИТР	0,1	1	100	0	0,0	0
Душевые для водителей	2,0	12	30	0	0,0	0
Душевые для рабочих	2,0	4	100	63	31,5	35
Умывальные для вод.	0,8	72	30	0	0,0	0
Умывальные для рабочих	0,8	72	100	63	0,7	1
Умывальные для ИТР	0,8	40	100	0	0,0	0
Туалетные комнаты для рабочих и водителей	2,5	18	100	63	8,8	9
Туалетные комнаты для ИТР	2,5	45	100	0	0,0	0
Курительная комната	0,03	1	100	63	1,9	2
Столовая	1	4	100	63	15,8	16
ИТОГО					74,3	79

1.3 Углубленная проработка шинного отделения

1.3.1 Назначение подразделения

Шинное отделение предназначено для демонтажа и монтажа шин, замены покрышек, текущего ремонта камер и дисков колёс, а так же для балансировки колёс в сборе. [1-8]

1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

На участке выполняются следующие *виды работ*:

1. Монтаж и демонтаж шин на обод колеса;
2. Проверка герметичности камер;
3. Ремонт колёсных камер;
4. Ремонт покрышек;
5. Статическая балансировка колёс;
6. Динамическая балансировка колёс;
7. 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 занимается 1 работник:

- 1 слесарь-вулканизаторщик-шиномонтажник 5-го разряда;

Перемещение колес по территории корпуса осуществляется на тележке с привлечением работников зоны ТО и Р.

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. Так как в парке используется одномарочный по-

движный состав то применяем специализированное оборудование рекомендуемое заводом КАМАЗ.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.11).

Таблица 1.11 - Табелъ технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры
Стенд для монтажа и демонтажа шин грузовых автомобилей	MSI25	1	1900x1500x1400
Станок для балансировки колес	ERL-420C	1	1250x750x1450
Мойка автомобильных колес в сборе	Вулкан - 500	1	1600x1900x2160
Электровулканизатор для ремонта камер и покрышек	ВЭР-1Т	1	330x450x1500
Верстак слесарный	BC-1	1	1200x800x900
Шкаф для расходных материалов	-	1	1000x400x1500
Ванна для проверки герметичности автомобильных камер(шин)	MEC 80/6-G	1	1700x1100x770
Верстак слесарный	BC-15	1	1500x800x900
Клеть для накачки колес	-	1	1600x600x1900
Стеллаж для колес	соб.изг.	10	900x2000x1500
Настенная вешалка для камер	соб.изг.	2	-
Набор инструмента для шиномонтажных работ	-	1	600x380x135
Бортрасширитель шин автомобильный	MEC30	1	700x700x1300
Компрессор поршневой	REMEZA	1	1150x500x1000

Основные характеристики выбранного оборудования

Установка для мойки колёс в сборе ВУЛКАН 500

Характеристики мойки колес ВУЛКАН 500:

Габаритные размеры:	1600x1900x2160 мм
Диаметр дисков обслуживаемых колес:	16"-24,5"
Максимальная ширина колеса:	450 мм
Рабочее давление в пневмосети:	7-10 бар
Емкость бака:	500 л
Уровень шума:	77/79,2 дБ

Количество засыпаемого гранулянта:	30 кг
Потребляемая электрическая мощность:	6,5 кВт
Давление моющей жидкости:	3 бар
Время мойки:	40, 80, 120 с
Время сушки:	30 с



Рисунок 1.1 - Установка для мойки колёс в сборе ВУЛКАН 500

ERL420C - балансировочный стенд для колес грузовых, легковых автомобилей, автобусов с встроенным подъёмником



Рисунок 1.2 - Балансировочный стенд ERL420C

Это недорогая балансировка с ручным вводом параметров колеса, жидкокристаллическим дисплеем 132x40 мм и оснащена пневмолифтом грузоподъемностью 200 кг для балансируемых колес. На ней можно балансировать колеса как грузовых, так и легковых автомобилей. При этом точность балансировки составляет 1г для колес легковых и 5г для колес грузовых автомобилей. Балансировка имеет программы для колес с алюминиевыми дисками.

Стенд обладает следующими особенностями:

- Наличие встроенного подъемника грузоподъемностью 200 кг. значительно сокращает время установки колеса.
- Яркий жидкокристаллический дисплей, с интерактивными иконками для быстрой работы оператора.
- Все операционные процедуры под управлением только 5-ти функциональных клавиш и ЖК дисплея.
- Автоматическое измерение расстояния и диаметра колеса.
- Длительность рабочего цикла 6 секунд.
- Электропневматический тормоз для блокировки колеса в положение установки грузика.
- Возможность пользования стендом несколькими операторами.
- Функция самокалибровки и самодиагностики.
- Визуализация всех процессов и акустическое подтверждение действий.

Подключение станка к сети сжатого воздуха с помощью соединения, расположенного в задней части станка, и устройств, обеспечивающих подачу фильтрованного сухого воздуха под давлением 8 – 10 бар, необходимо для правильной и быстрой работы пневмоподъемника.

Таблица 1.12 – Характеристики балансировочного стенда ERL420C

Технические характеристики	ERL 420C
Максимальный вес колеса /Диаметр диска колеса	200 кг/10"- 26"
Длительность рабочего цикла	6 секунд
Скорость вращения вала	80 об/мин
Жидкокристаллический дисплей, интерактивный	Цветной 132x40 мм
Точность	1г-легковые/5г-грузовые
Напряжение	1ф/220 В
Лифт для грузовых колес	+

МЕС 80/6-G - ванна для проверки колес грузовых автомобилей



Рисунок 1.3 - Ванна для проверки колес МЕС 80/6-G

Позволяют механику легко осуществлять осмотр состояния внутренней поверхности шины при ремонте. В простейшем случае представляют собой портативные устройства с цилиндром двойного действия, управляемым с помощью рычага. Раскрытие бортов шины для осмотра осуществляется посредством лопаток специальной формы. Имеют удобную рукоятку для переноса и быстроразъемное соединение для подключения к пневмомагистрали.

Удобство и легкость при использовании достигается за счет возможности помещать проверяемое колесо в ванну и извлекать его после проверки с помощью пневматического подъемного устройства, управляемого педалью. В модельном ряду также присутствует модификация МЕС 80/6-G, которая

отличается от модели МЕС 80/6 устройством закрепления колеса (крепление осуществляется за центральное отверстие диска).

Материал бака:	оцинкованная сталь
Размеры бака, мм:	1700x1100x770
Максимальные размеры колес, мм:	1800x800
Масса, кг:	550

МЕС/30 VPT - пневматический борторасширитель с электроприводом опорных роликов и освещением



Рисунок 1.4 - Пневматический борторасширитель МЕС/30 VPT

Предназначен для контроля состояния шин. Оборудован электроприводом опорных роликов и специальной лампой на гибком кронштейне.

Наибольшее расстояние между кронштейнами, мм:	410.
Мощность приводного двигателя, Вт:	88,5.
Освещение, В/Вт:	24/25.

Вулканизатор WULKAN 2000



Рисунок 1.5- Вулканизатор WULKAN 2000

Вулканизатор WULKAN 2000 предназначен для быстрого и профессионального ремонта любых типов повреждений шин и камер мотоциклов, легковых и грузовых автомобилей. Ремонт осуществляется методом горячей вулканизации.

Основные функции и характеристики:

Применение микропроцессорного устройства для задания необходимой температуры и времени вулканизации обеспечивает высокую точность и удобство в работе. Для расширения функциональных возможностей установлено два нагревательных элемента, прижим ремонтируемых поверхностей осуществляется с помощью пневмоцилиндра. В стандартный комплект входит набор сменных насадок разного профиля. Станина с отсеками для размещения приспособлений (опция) необходимости замены воды.

Характеристики:

Диапазон устанавливаемых температур нагревательных элементов	от 130 до 160 С
Время вулканизации	от 2 до 120 мин
Мощность нагревательных элементов	2x350 Вт
Напряжение питания	220 В / 50 Гц
Давление в пневмосети	от 0,6 до 1,0 МПа
Максимальный диаметр шины	22,5"-23,5"

1.3.5 Определение производственной площади

Предварительный расчет

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

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.14)$$

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

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для шинного участка принимаем $K_{nl} = 4,0$.

$$F_{np} = 4,0 \cdot (1,9 \times 1,5 + 1,25 \times 0,75 + 1,6 \times 1,9 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 1,7 \times 1,1 + 1,5 \times 0,8 + 1,6 \times 0,6 + 0,7 \times 0,7 + 1,2 \times 0,7) = 4,0 \cdot (2,85 + 0,94 + 3,04 + 1,82 + 0,43 + 1,87 + 1,2 + 0,96 + 0,49 + 0,84) = 4,0 \times 8,5 \approx 34 \text{ м}^2$$

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 принимаем окончательную площадь отделения равной $F_{АГР} = 42 \text{ м}^2$.

1.3.6 Обоснование объемно-планировочного решения

Шинное отделение вместе со складом шин расположено в старом производственном корпусе рядом с зонами ТО и ТР, на постах которых производится снятие-установка колёс с автомобиля. Такая компоновка помещений позволяет за минимальное время и с минимальными трудовыми затратами доставить снятое с автомобиля колесо на рабочее место шиномонтажника в шинном отделении.

В правом верхнем углу отделения (справа от входа) вдоль стены располагается мойка колёс высокого давления, Далее располагается верстаки с

набором инструмента шиномонтажника и электровулканизатором и клеть для подкачки шин.

Слева от входа расположены шиномонтажный стенд, балансировочный стенд и ванна для проверки герметичности автомобильных камер.

Справа от входа вдоль стены располагается бортрасширитель, предназначенный для более удобного ремонта покрышек и верстаки с оборудованием для восстановления автомобильных шин.

Все оборудование расставлено с учетом норм расстановки оборудования.

2 Подбор оборудования

2.1 Анализ предложений на рынке Российской Федерации

Как показывает практика, самым востребованным оборудованием на шинном участке является стенд шиномонтажных работ. Данное оборудование является наиболее дорогостоящим из всего перечня оборудования в таблице и наиболее загруженным по коэффициенту его загрузки, поэтому именно его анализ проведем в ходе выполнения выпускной квалификационной работы. Рассмотрим все имеющиеся предложения оборудования на рынке Российской Федерации, для чего используем каталоги и прайсы наиболее известных производителей автосервисного оборудования, а также материалы сети «Интернет». Следует отметить обширность ассортимента имеющихся в продаже стендов и схожесть их основных характеристик. [13]

В результате поиска были выявлены следующие стенды аналогичного назначения, отобранные по критериям: размер колеса, мощность стенда, занимаемая площадь в плане и др.

- стенд шиномонтажный для грузовых колес Ш-515Е (рисунок 2.1);
- стенд шиномонтажный КТ-С-280/Е (рисунок 2.2);
- стенд шиномонтажный STD-302 Truck SIVIK (MASTER) (рисунок 2.3);
- стенд шиномонтажный TCS26В

Стенд шиномонтажный для грузовых колес Ш-515Е

Таблица 2.1 – Технические характеристики стенда **Ш-515Е**

Техническая характеристика	Значение
Диаметр обода колеса, дюйм	14...26
Максимальный диаметр колеса, мм	1640
Максимальная ширина колеса, мм	800
Максимальный вес колеса, кг	1500
Мощность двигателя гидропривода, кВт	1,5
Мощность двигателя с редуктором, кВт	1,5
Напряжение управления, В	~24
Размеры стенда: длина, ширина, высота, мм	1800/1560/1020
Масса стенда (нетто/брутто), кг	625/725



Рисунок 2.1 – Шиномонтажный стенд Ш-515Е

Станок шиномонтажный грузовой **КТ-С-280/Е** - станок шиномонтажный полностью автоматизированный универсальный для монтажа/демонтажа шин грузовиков, автобусов, сельхозтехники, промышленного и коммерческого транспорта. Предназначен для колес 14–26”.

- Две скорости вращения.
- Механизм фиксации диска с 4-мя универсальными зажимами.
- Мобильная стойка управления станком.
- Гидравлический привод с возможностью регулировки.
- Подвижная инструментальная консоль и платформа.
- Зажимы с различным усилием фиксации диска.

Таблица 2.2 – Технические характеристики стенда КТ-С-280/Е

Техническая характеристика	Значение
Рабочее давление, бар	8-10
Усилие отжимного цилиндра, кг	1500
Максимальный вес колеса, кг	500
Максимальный диаметр колеса, мм	1600
Максимальная ширина колеса, мм	780
Мощность двигателя привода (380В/50Гц/3ф), кВт	1.7
Мощность двигателя гидравлического насоса (380В/50Гц/3ф), кВт	1.1

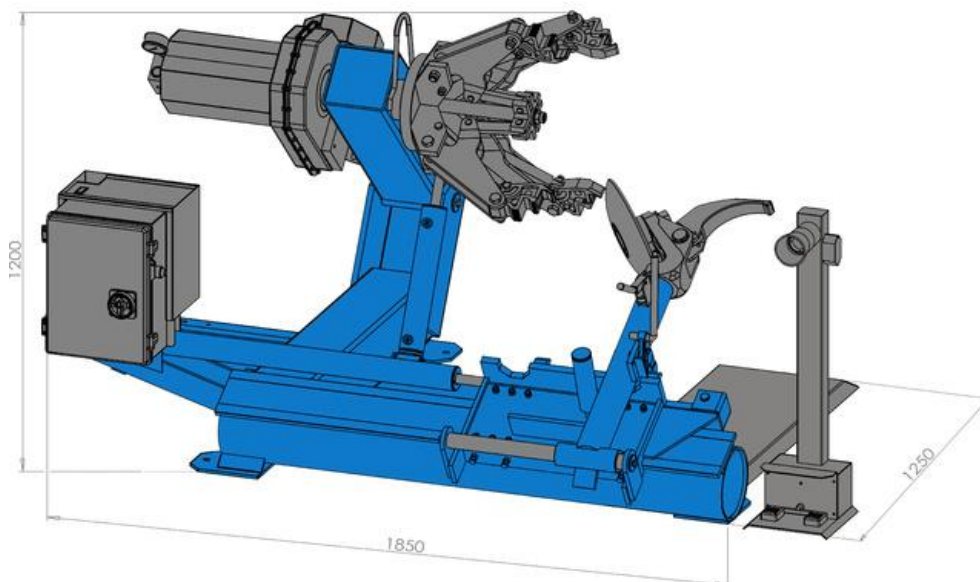


Рисунок 2.2 – Шиномонтажный стенд КТ-С-280/Е

Стенд шиномонтажный **STD-302 Truck SIVIK (MASTER)**



Рисунок 2.3 – Шиномонтажный стенд STD-302 Truck SIVIK (MASTER)

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 шиномонтажный стенд TCS26B. 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

$$Y_i = P_{i0} / P_i \quad (2.2)$$

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, видно что площадь циклограммы стенда КТ-С-280/Е превышает площади циклограмм остального оборудования. Главным его преимуществом является относительно более низкая цена, меньшая занимаемая площадь в плане, также данный стенд вполне можно разместить на имеющихся производственных площадях.

3 Технологический процесс шиномонтажа колеса автомобиля КАМАЗ

3.1 Особенности конструкции колес автомобилей КАМАЗ

Колеса - дисковые, стальные, с трехкомпонентным ободом, с креплением по типу ISO 4107-79, размер 8,5-20 для камерных шин, (рисунок 3.1а). Съемное бортовое кольцо удерживается на ободке замочным разрезным кольцом, размещенным в канавке обода. [9,10,11]

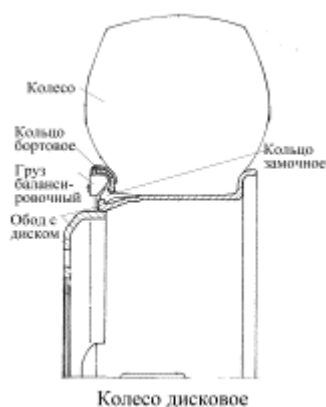


Рисунок 3.1а

Колеса задние сдвоенные, монтируются на ступицу по центральному отверстию в дисках колес и закрепляются 10 гайками с шайбами. Для доступа к вентилю внутренних колес применен удлинитель вентиля, закрепленный на кронштейне. (рисунок 3.1б).

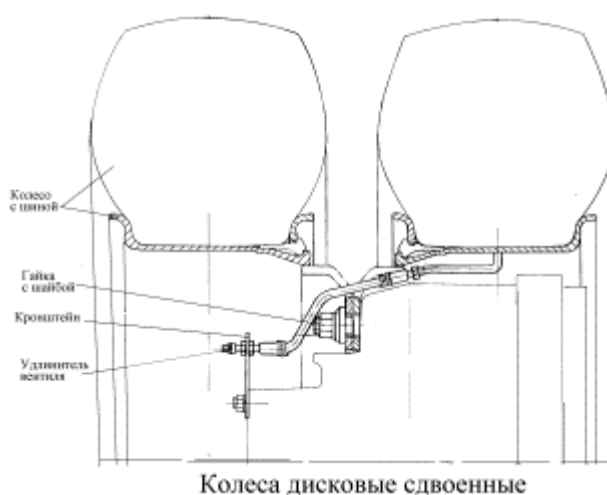


Рисунок 3.1б

Для бескамерных шин применяются колёса дисковые размера 9,00—22,5, стальные или из алюминиевого сплава. При установке вентиля необходимо обеспечить герметичность соединения вентиля с ободом. Сдвоенные колёса имеют удлинитель вентиля для каждого колеса. (рисунок 3.1в).

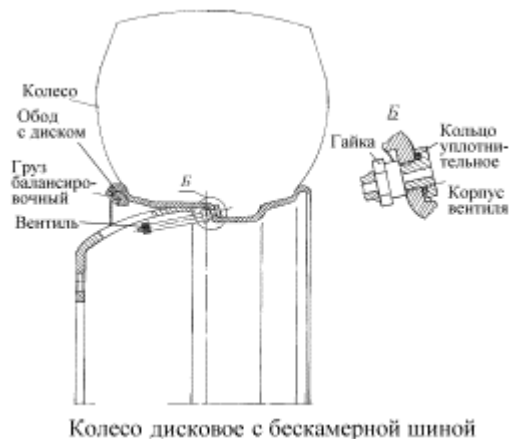


Рисунок 3.1в

Шины - пневматические, камерные, норма слойности 18, а также бескамерные.

3.2 Разработка технологического процесса демонтажа бескамерной шины

Технологический процесс демонтажа бескамерной шины представлен на листе 7 графической части ВКР. Общая трудоемкость – 11,7 чел.-мин. Исполнитель – слесарь-шиномонтажник 4-го разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта[19-25]

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

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

Отделение расположено у внешней стены здания корпуса ТО и Р автомобилей спецавтоцентра КАМАЗ, рядом с отделением расположен склад шин. Площадь подразделения составляет 41,6 м²., склада шин 54,6 м². На участке имеется естественное освещение через оконные проемы по периметру здания и искусственное освещение. Склад шин имеет отдельные ворота на улицу, что обусловлено требованиями ОНТП-01-91.

В шинном отделении выполняются следующие виды работ:

- монтаж и демонтаж шин;
- проверка герметичности камер;
- ремонт колёсных камер;
- ремонт покрышек;
- статическая балансировка колёс;
- динамическая балансировка колёс;
- мойка и очистка колеса в сборе,
- накачка колес(шин).

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимается 1 работник: 1 слесарь-вулканизаторщик-шиномонтажник 5-го разряда. Отделение работает в 1 смену с 8⁰⁰ до 17⁰⁰ часа, с перерывом на обед с 12⁰⁰ до 13⁰⁰ часов.

На рисунке 4.1 изображён эскиз планировочного решения шинного отделения.

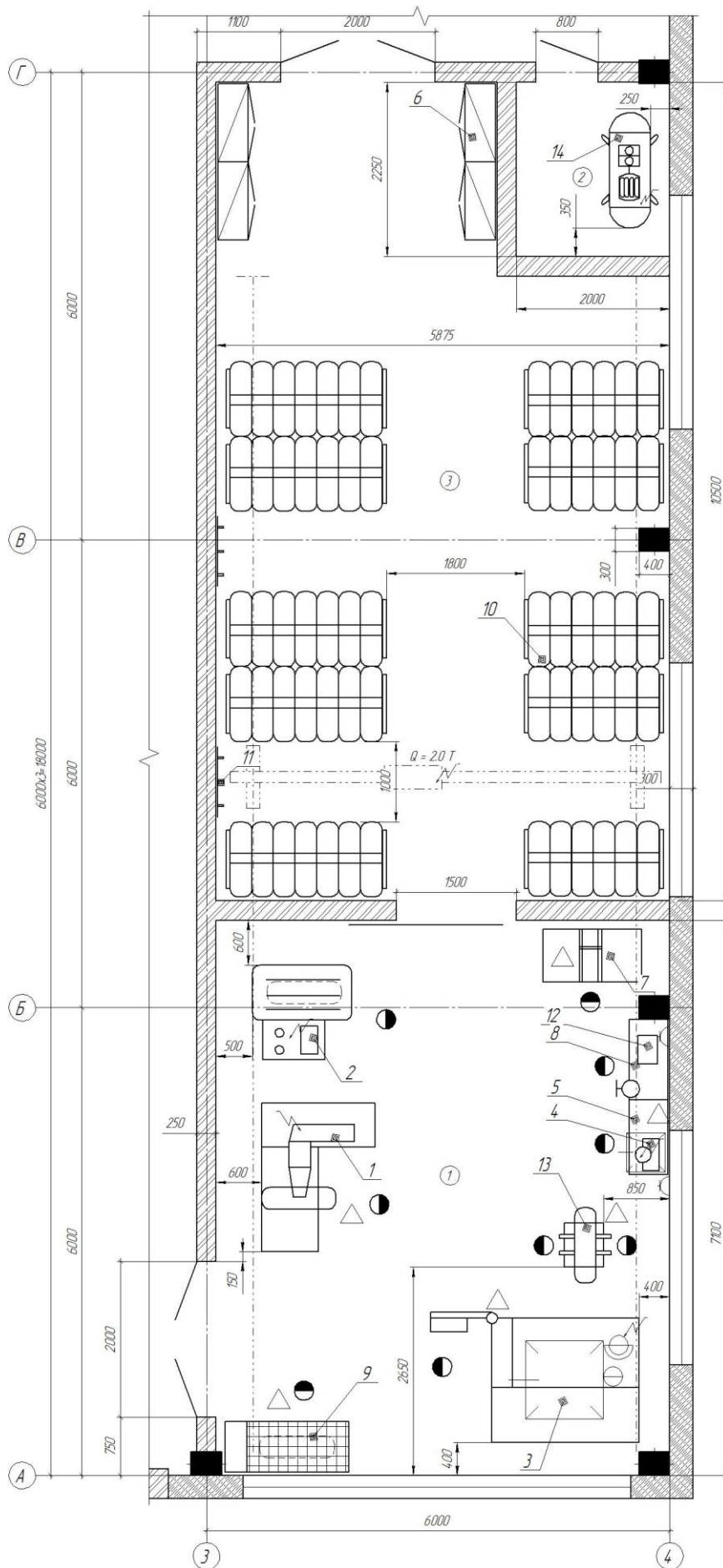


Рисунок 4.1 – Планировка шинного отделения

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
Мойка колеса	предварительная очистка	слесарь по ТО и Р автомобилей	набор щеток	-
	автоматическая мойка колеса	слесарь-шиномонтажник	установка для мойки автомобильных колес Вулкан 500	вода, моющий раствор, гранулят
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, борторасширитель	заплаты для камер, универсальные заплаты, грибки, жгуты, клей, обезжириватель, герметик, вентили
	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, шероховатые камни, абразивы
Монтаж и демонтаж шин	монтаж и демонтаж шин	слесарь-шиномонтажник	Стенд для монтажа и демонтажа шин грузовых автомобилей, лопатка монтажная	жидкость для демонтажа, монтажная и демонтажная паста, герметик бортов

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
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,
Накачка колес	Накачка колес	слесарь-шиномонтажник	клеть для накачки колес, устройство для взрывной накачки колес	-

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
Автоматическая мойка колеса	Повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень влажности	установка для мойки автомобильных колес Вулкан 500
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, борторасширитель
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 грузовых автомобилей, лопатка монтажная

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
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.

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	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования ¹ , инструктаж, предупреждающие знаки, применение кожухов на станках, соблюдение технологии работ	Спецодежда ² (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Рациональная планировка рабочих мест, инструктаж, предупреждающие знаки, повышение квалификации персонала	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, правильная организация режимов труда и отдыха	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, склад шин	Технологическое оборудование в отделении, стеллажи с шинами(камерами)	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 5.

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные	Мобильные	Стационарные	Средства	Пожарное	Средства индивиду-	Пожарный инструмент	Пожарные
-----------	-----------	--------------	----------	----------	--------------------	---------------------	----------

средства пожаротушения	средства пожаротушения	установки системы пожаротушения	пожарной автоматикой	оборудование	дуальной защиты и спасения людей при пожаре	(механизированный и немеханизированный)	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. Мотопампа пожарная «Чемпион» - 1 ед. на все предприятие	не предусмотрены	извещатели пожарные (тепловые)	шкаф пожарный ШПК-320	не предусмотрены	не предусмотрены	Оповещатель звуковой ЗВП-1, пост кнопочный ПКЕ-112, лампы аварийного освещения

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
1	2	3
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

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
	емкости с клеями должны храниться закрытыми	межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте
	ре разрешается хранить на рабочем месте клей в объемах более дневной нормы	
	не разрешается покидать рабочее место вулканизатора 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
	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), энерге-	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 загрязне-
--	---	--	--	--

	техническая установка транспортное средство и т.п.			ние растительного покрова и т.д.)
шинное отделение	производственный персонал, оборудование	испарения обезжиривающих и иных жидкостей	загрязненные сточные воды от установки для мойки колес	твердые бытовые отходы, отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежда, 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	
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 с применением комплекса очистных сооружений 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. 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 в шинном отделении.

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

5 Экономическая эффективность проекта[17]

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	100 м ³ /год	12,19	1219
Балансировочные противовесы	-	-	13000
Жгуты для ремонта бескамерных шин	40 уп/год	20,5	820
Грибки	25 уп/год	80,62	2015,5
Универсальный пластырь	40 уп/год	50	2000
Очиститель кистей	10 л/год	43,5	435
Термораствор	25 кг/год	43	1075
Обезжириватель универсальный	15 кг/год	53,8	807
Сырая резина	50 кг/год	38,82	1941
Шнуровая резина	40 кг/год	20,6	824
Чистящая резина	25 кг./год	34	850
Радиальный пластырь для горячей вулканизации	25 уп/год	183,66	4591,5
Комбинезон х/б	2 пар/чел	2900	5800
Фартук прорезиненный	2 шт/чел	700	1400
Рукавицы	2 пар/чел	150	300
Рабочая обувь	2 пар/чел	700	1400
Прочие материалы	-	-	50000
ИТОГО		88478	

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 односменного режима работы принимаем $T_{\text{МАШ}} = 2030$ 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 повремени, принимаем
 $K_B = 0,5$

K_{II} – коэффициент потерь электроэнергии в сети, принимаем
 $K_{II} = 1,04$

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

η – средний КПД электродвигателей оборудования, принимаем
 $\eta = 0,8$

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
Стенд для демонтажа шин	1	3,0	2030	4628,4
Электровулканизационный аппарат для ремонта камер	1	0,8	2030	1234,24
Стенд для балансировки колёс	1	1,0	2030	1542,8
Мойка автомобильных колес	1	6,5	2030	10028,2
Компрессор поршневой	1	1,5	2030	2314,2
Бортрасширитель	1	0,9	2030	1388,52
Итого				21136,36

5.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади шинного отделения производится по формуле:

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

$$A_{ПЛ} = 42 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 4200 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

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

где H_{aOB} - годовая норма амортизационных отчислений, %, принимается по «Единым нормам 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
Помещение шинного отделения	42	4000	2,5	4200
Балансировочный стенд ERL420C	1	459128	14,3	65655,304
Стенд для демонтажа шин	1	405000	25	101250
Вулканизатор WULKAN 2000	1	35200	5	1760
Пневматический борторасширитель MEC/30 VPT	1	21500	14,3	3074,5
Установка для мойки колёс в сборе ВУЛКАН 500	1	715000	14,3	102245
Итого		1635828	-	278184,8

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:

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

где C_q – 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	Затраты на оплату труда
1	Слесарь-вулканизаторщик	4	100,5	184920	46230	231150

5.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

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

где $K_C = 34 \%$ - процентная ставка установленная законодательно.

$$E_{CH} = 231150 \cdot 34 / 100 = 78591 \text{ руб.}$$

Общие накладные расходы определяются по формуле:

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

где $K_H = 0,45$ – коэффициент накладных расходов.

$$H_H = 231150 \cdot 0,45 = 104018 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Смета затрат по шинному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	88478
Затраты на электроэнергию	21136,36
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	278184,8
Затраты на оплату труда	231150
Прочие расходы	182609
Итого по шинному отделению	801558

5.4 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

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

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

$T_{ОТД}$ – годовой объем работ в шинном отделении из технологического расчёта $T_{ОТД} = 2204 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{НЧ} = \frac{801558}{2204} = 363 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной бакалаврской работе проведена реконструкция ЗАО «СпецАвтоЦентрКАМАЗ». Проведен анализ существующей производственно-технической базы, имеющегося технологического оборудования и перечня выполняемых услуг. Устранены выявленные недостатки. В частности, произведен технологический расчет на основе увеличенной годовой программы ТО и Р автомобилей, в результате которого определена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Спроектирован новый корпус ТО и Р автомобилей, который позволит значительно увеличить программу по ТО и Р грузовых автомобилей. Снесен имеющийся холодный ангар, на месте которого построена современная мойка автомобилей с диагностикой.

Углубленно проработано шинное отделение, которое ранее на предприятии отсутствовало, с указанием перечня выполняемых работ и расстановкой технологического оборудования. Разработана подробная планировка отделения совместно со складом шин. Осуществлен подбор оборудования для отделения, приведены его характеристики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е.** 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.;

2 **Петин, Ю.П., Соломатин, Н.С.** Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта. [Текст.] / Ю. П. Петин, Н. С. Соломатин ; Метод. указания. - М. : Тольятти, ТолПИ, 1993. – 62 с.;

3 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

4 **Напольский, Г.М.** Технологический расчет и планировка АТП. [Текст.] / Г. М. Напольский ; - М. : МАДИ (ГТУ), 2003. – 186 с.

5 **Болбас, М.М.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукациявыхаванне, 2004. – 596 с.;

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

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

8 **Афанасьев, Л.Л., Маслов, А.А., Колясинский, Б.С.** Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей [Текст.] / Л. Л. Афанасьев, А. А. Маслов, Б.С. Колясинский. (Альбом чертежей). - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1980. - 189 с.

9 Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей: КамАЗ-5320, 5410, 55102, 55111, 53212, 53211, 53213, 54112, 43114,

- 43118, 65111, 53228, 44108, 43115, 65115, 6540, 53229, 4326, 53215, 54115.
[Текст] - Москва : РусьАвтокнига, 2001. - 286 с.
- 10 Автомобильный справочник [Текст.] / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695.
- 11 Титунин, Б. А. Ремонт автомобилей КаМАЗ : учеб. пособие для ПТУ [Текст] / Б. А. Титунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 320 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий).
- 12 Краткий автомобильный справочник. Т. 2. Грузовые автомобили [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с. : ил. - ISBN 5-7637-0076-7 : 2059-09.
- 13 **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.
- 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.
- 15 **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.
- 16 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. .:

17 **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.] - Тольятти: ТГУ, 2011.-25 с.

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

19 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.

20 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.

21 **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 ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

22 Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. [Текст.] - Москва : НИЦ ЭНАС, 2004. - 164 с. - Прил.: с. 139-160. - ISBN 5-93196-373-1 : 116-18.

23 **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.

24 **Махлай, В.Н.** Пожарная безопасность технологических процессов : основы теории и практики : учеб. пособие [Текст.]/ В. Н. Махлай, С. В. Афа-

насьев, Н. Г. Колпин ; Тольят. фил. Военного инж.-техн. ун-та ; ЗАО "Корпорация Тольяттиазот". - Тольятти : ТФВИТУ, 2003. - 111 с. - Библиогр.: с. 89. - Прил.: с. 90-110. - 35-00.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица А.1 - 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 противошумные -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>	1 комплект