

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Проектирование региональной БЦТО и Р автомобилей по

Поволжскому региону

Студент

Р.Ф. Абдулганиев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора-директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка разработана на основании технического задания на проектирование ВКР и в соответствии с календарным планом. В процессе работы над представленным проектом использовались нормативные документы по проектированию ПАТ, планы БТИ, схемы планировочной организации земельного участка, перечни выполняемых услуг.

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по техническому проекту корпусов и зданий региональной БЦТО и Р автомобилей по Поволжскому региону.

Проведено проектирование производственных и вспомогательных помещений, расставлены дополнительные производственные посты и оборудование. Выполнено объемно-планировочное решение ряда корпусов и подразделений.

В рабочем проекте корпуса мойки произведен уточненный расчет площади и подбор технологического оборудования для проводимых в подразделении работ.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов с использованием методики сравнительной оценки качества технологического оборудования методом построения циклограмм. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование, для которого составлена технологическая карта.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в производственном подразделении, определены меры по снижению уровня травматизма и повышению экологической безопасности.

Определена экономическая эффективность деятельности организации путем стоимостной оценки нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Технический проект региональной БЦТО и Р автомобилей	7
1.1 Обоснование планировочных решения зданий БЦТО	7
1.2 Рабочий проект корпуса УМР	11
2 Разработка конструкции установки для мойки днища автомобиля.....	14
2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для мойки днища автомобиля	14
2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для мойки днища автомобиля	19
3 Технологический процесс	27
3.1 Подготовка и мойка днища и колес автомобиля	27
3.2 Разработка технологического процесса мойки днища и колес автомобиля.....	27
4 Безопасность и экологичность участка мойки транспортных средств.....	28
4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы	28
4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала.....	29
4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	30
4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	32
4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	35
5 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	39
5.1 Определение затрат на материальные ресурсы	39
5.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников.....	42
5.3 Остальные расходы.....	42
5.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	43

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Рынок грузовых автомобилей полной массой более 5 тонн (MCV+HCV) ударно завершил декабрь 2016 года. По данным «Автостат Инфо», продажи декабря превысили ноябрьский показатель на 26,6% и выросли до 6900 ед., что оказалось на 27,9% выше результата продаж за аналогичный месяц 2015 года. Аналитики отмечают, что непрерывный рост грузового рынка продолжался с августа, а в сегменте отечественных машин – с сентября.

За полный 2016 год грузовой сегмент показал рост на двухзначную цифру (+11,1%), в количественном выражении – до 52 518 ед. техники. Напомним, что в 2015 году рынок грузовых машин обвалился на 36,9%. Так что нынешний годовой рост рынка определенно подтверждает выход грузового сегмента на положительный тренд. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

Вклад сегмента иномарок в восстановлении грузового рынка стал неоспоримым именно в конце года. В декабре отечественные марки замедлили рост до 9% (всего продано 4203 ед.), тогда как за ноябрь этот сегмент вырос на 24,5% в ноябре. В то же время прирост продаж грузовиков-иномарок составил 75,1%, что оказалось выше показателей роста за ноябрь (+77,1%). Всего в декабре прошлого года на грузовом рынке РФ было продано 2697 ед. техники иностранных брендов. За целый год российские производители вышли на +14,8% (35 088 ед.), а иномарки за счет декабрьских прироста продемонстрировали +4,4% (всего 17 430 ед.). (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

Соответственно, доля иномарок в декабре выросла до 39,1% против 28,5% за аналогичный месяц 2015 года. За полный 2016 год доля иномарок, тем не менее, снизилась до 33,2% против 35,3% в 2015-м. Доля отечественных производителей, соответственно, поднялась с 64,7 до 66,8%.

Региональный рейтинг по динамике продаж новых грузовиков в декабре показал увеличение отрыва самого значимого рынка, Центрального округа. Так, при доле в 29,7% он показал рост на 69,2%. На второе место

вышел Уральский ФО с плюсом в 46,2% (доля 17,2%). Третьим стал Северо-Западный округ с гораздо более умеренным ростом на 14,5% (доля 11,8%), а четвертое место занял Приволжского ФО с почти таким же приростом (+14,4%, доля 19,4%). В плюсе также оказались Дальневосточный ФО с приростом в 11,8% (доля 4,1%) и Южный ФО с плюсом 9,6% (доля 6,6%). Из минуса не вышли Сибирский ФО, где продажи сократились на 5,4% (доля 9,6%) и Северо-Кавказский округ с минусом 8,1% (доля рынка 1,7%). Отметим, что только относительно небольшой вес в продажах всего рынка не позволил этим регионам ухудшить картину в целом. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

Тренд на восстановление грузового рынка в течение всего 2016 года (кроме мая), особенно усилился в финальный месяц года. В 2017 году рынок грузовиков (MCV+HCV), при отсутствии крупных форс-мажоров, может вырасти на вдвое больший процент, чем за 2016 год. Однако эта перспектива может и не реализоваться, если российское правительство не сочтет нужным продлить программы поддержки потребителей за пределы первого квартала. Отметим, что и увеличение платежей по «Платону» пока откладывается на более поздний срок, а их повышение станет одноразовым (перевозчики возражают весьма активно). Есть надежда и на начало отдачи от программы стимулирования экспорта за счет компенсаций за перевозку до границы и адаптацию отечественных моделей к экспортным рынкам. Бурный рост именно иномарок, показывает, что клиент за свои деньги предпочитает все же и более качественный товар. (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

В условиях восстановления регионального автомобильного рынка грузовых автомобилей необходимо развивать производственную инфраструктуру их обслуживания – строить новые предприятия автомобильного транспорта.

1 Технический проект региональной БЦТО и Р автомобилей

1.1 Обоснование планировочных решения зданий БЦТО

В качестве основы под проектируемое предприятие примем малую действующую БЦТО недалеко от г. Самара. БЦТО располагается на территории бывшей плодоовощной базы и имеет в своем составе 2 производственных корпуса: по ремонту легковых автомобилей и по ремонту грузовых автомобилей и автобусов.

Имеются большие резервы как производственных площадей в виде множества пустующих складских типовых зданий, а также значительные земельные ресурсы. Показатели генерального плана предприятия приведены в таблице 1.1. Экспликация зданий и сооружений на территории предприятия представлена в таблице 1.2

Таблица 1.1 – Показатели генерального плана

Наименование показателей	Единица измерения	Площадь м ²
1	2	3
1 Площадь земельного участка в ограждении	м ²	23400
2 Площадь производственного корпуса	м ²	4608
3 Коэффициент застройки	%	47
4 Коэффициент озеленения территории	%	15,9

Таблица 1.2 – Экспликация зданий и сооружений на территории предприятия

Наименование зданий и сооружений	Площадь м ²
1	2
1 Производственный корпус ТО и Р легковых автомобилей	1440
2 Производственный корпус ТО грузовых автомобилей и автобусов	2340
3 Производственный корпус ремонта грузовых автомобилей и автобусов	2340
4 Открытая стоянка для грузовых автомобилей и автобусов	2500
5 Площадка для хранения прицепов	1300
6 Корпус мойки	383
7 Корпус диагностики	555
8 Участок окраски автомобилей	983
9 Стоянка для легковых автомобилей	45

Ввиду сложности технологического расчета для ПАТ с разномарочным подвижным составом, расчеты выполнялись на ЭВМ в специальной программной оболочке. В данной ВКР подробно остановимся только на планировочных решениях вновь возводимых зданий и сооружений.

В рамках работы спланированы следующие помещения с выполнением рабочего проекта и подбором всего необходимого перечня технологического оборудования:

- корпус диагностирования транспортных средств (таблица 1.3). Корпус выполнен по стандартному проекту с выделением линии диагностирования Д-1 и участка проверки тяговых качеств Д-;
- корпус кузовных и окрасочных работ(таблицы 1.4,1.5);
- корпус ТО автомобилей, выполненный в соседнем здании типовой планировки(таблица 1.6).

Таблица 1.3 - Экспликация корпуса диагностирования автомобилей

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Линия диагностики Д-1	180	В
2 Участок диагностики Д-2	216	В
3 Склад диагностического оборудования и приборов	9,0	Д
4 Компрессорная	9,0	Д
5 Санузел	7,5	Д
6 Раздевалка	9,6	Д
7 Душевые	5,4	Д
8 Комната отдыха персонала	9,0	Д
9 Кабинет мастера	9,0	Д
10 Склад	31,8	Д
11 Комната оформления документов	9,0	Д
12 Операторская участка Д-2	9,0	Д
13 Склад	30,3	Д

Таблица 1.4 - Экспликация корпуса ремонта кузовов и окраски автомобилей

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Малярный участок, в том числе:	648	А

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3
2 Окрасочно-сушильная камера	75	А
3 Склад спецоборудования и спецодежды	9,0	Д
4 Компрессорная	13,5	Д
5 Санузел	7,5	Д
6 Раздевалка	9,6	Д
7 Душевые	5,4	Д
8 Комната отдыха персонала	9,0	Д
9 Кабинет мастера	9,0	Д
10 Склад	45,3	Д
11 Участок подбора колера	25,0	Д
12 Тамбур	2,3	А
13 Умывальная	2,3	Д
14 Склад лакокрасочных материалов	25,0	А
15 Венткамера	28,0	Г
16 Электрощитовая	19,8	В
17 Трансформаторная	19,8	В
18 Насосная пожаротушения	19,8	В
19 Кладовая	8,1	Г

Таблица 1.5 – Табель оборудования корпуса ремонта кузовов и окраски автомобилей

Наименование оборудования	Модель	Количество, ед.	Размеры габаритные, мм
1	2	3	4
1 Окрасочно-сушильная камера TROMMELBERG	SB1555	1	15140x7350x5600
2 Пост подготовки к окраске	PP500	1	7400x6500x3200
3 Мини-камера для тест напылов TROMMELBERG	SBmini	1	1000x800x2100
4 Мобильная инфракрасная сушка	IRD3	2	1060x1114x2311
5 Лампа колориста	LB 10106	1	710x530x560
6 Мобильная инфракрасная сушка	Omas WS-506	2	1260x1400x2500
7 Окрасочный поворотный стол	Omas WS-506	5	1500x500x500
8 Лабораторный сушильный шкаф	CHOЛ-3.5	1	610x665x660
9 Подъемник для окрасочно-сушильной камеры	Panter05	2	3500x700x4000
10 Верстак слесарный	BC-1	5	1500x700x800
11 Подъемник для окрасочно-сушильной камеры ножничный пневматический переносной	ant 340	1	3712x1960x1600
12 Установка для автоматической промывки краскопультов	DRESTER 9000	1	1180x570x1470
13 Аппарат пылеудаляющий	CTM 33	3	625x380x550
14 Стеллаж механизированный для смешивания красок	Spies Hecker	2	2360x530x2020

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4
15 Весы лабораторные	Sartorius PMA 7501	1	233x329x291
16 Шкаф вытяжной для окраски мелких деталей	CF10L	1	900x900x2100
17 Подкатная колонна грузоподъемность 5,5 т	OMC-954	4	1100x780x2635
18 Стол компьютерный со стулом	-	1	-
19 Поршневой компрессор	REMEZA	3	1150x500x1000
20 Колонка воздухораздаточная	KP-4	1	500x550x1100
21 Стеллаж	-	30	1000x400x2500
22 Стеллаж для деталей	-	4	1000x700x2500

Таблица 1.6 - Экспликация корпуса ТО автомобилей

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Посты ТО-1	360	Б
2 Посты ТО-2	280	В
3 Посты смазки	220	Г
4 Зона ожидания	210	Г
5 Отделение по ремонту приборов системы питания, топливной аппаратуры и газового оборудования	30	Б
6 Помещение для ремонта АКБ	18	В
7 Помещение для хранения электролита	9	А
8 Помещение для зарядки АКБ	9	А
9 Электротехническое отделение	43	В
10 Маслохозяйство с насосной	53	В
11 Операторская маслохозяйства	11	Д
12 Компрессорная	18	В
13 Инструментально-раздаточная кладовая	10	Д
14 Склад инструмента и спецприспособлений	16	Д
15 Склад запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	36	Д
16 Склад шин	25	Д
17 Санузел	15	Д
18 Душевая	9	Д
19 Умывальная	4	Д
20 Гардеробная	34	Д
21 Кабинет ИТР	16	Д
22 Диспетчерская	36	Д
23 Электротехническое отделение ОГМ	29	В
24 Ремонтно-строительное отделение ОГМ	20	Г
25 Сантехническое отделение ОГМ	25	Г

Чертежи спроектированных корпусов представлены на листах графической части проекта. Углубленно проработан корпус уборочно-моечных работ

1.2 Рабочий проект корпуса УМР

1.2.1 Назначение корпуса

Корпус УМР предназначен для очистки кузова и агрегатов автотранспортных средств от загрязнений для придания автомобилю красивого внешнего вида подготовки поверхностей к проводимым ремонтным и восстановительным операциям.

Таблица 1.7 - Экспликация помещений корпуса мойки автомобилей

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Посты мойки грузовых автомобилей и автобусов	216	Д
2 Посты мойки легковых автомобилей и микроавтобусов	108	Д
3 Склад эксплуатационных и горюче-смазочных материалов	9	Д
4 Компрессорная	9	Д
5 Санузел	3,75	Д
6 Бытовое помещение	9	Д
7 Очистные сооружения	20,5	Д

1.2.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

В зоне выполняются следующие виды работ:

- мойка поверхности кузова транспортных средств;
- очистка и уборка салона транспортных средств;
- сушка автомобиля после мойки;
- полировка и обтирка автомобиля;
- внешний осмотр автомобиля;
- заправка техническими эксплуатационными жидкостями.

1.2.3 Персонал и режим его работы[1-8]

На основании ранее проведенных расчетов в данном отделении выполнением всех работ занимаются 25 работников: 10 уборщиков салона, 2 оператора моечных установок, 5 мойщиков, 8 – посты диагностики, контрольного осмотра и т.д.

Режим работы отделения.

Полноценно зона работает в ночную смену. 17⁰⁰ до 2⁰⁰

1.2.4 Выбор технологического оборудования

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.8).

Таблица 1.8 – Табель технологического оборудования корпуса мойки автомобилей

Наименование оборудования	Модель	Количество, ед.	Размеры габаритные, мм
1	2	3	4
1 Установка очистки и рециркуляции воды	СОРВ-10/2000-Р	1	3950x800x1510
2 Водопылесос (моющий)	Karcher 65/2	3	600x480x920
3 Пылесос	Karcher 81C	3	530x430x440
4 Моечная установка высокого давления	Karcher HDC 2000 Super	2	1500x830x1015
5 Пеногенератор	PROCAR	1	350x350x530
6 Моечная установка высокого давления	Karcher H7/12	2	1330x500x1050
7 Колонка воздухораздаточная	КР-4	3	500x550x1100
8 Колонка маслораздаточная	КМ-6	3	535x500x1200
9 Поршневой компрессор	REMEZA	2	1150x500x1000
10 Шкаф инструментальный	КО-390	3	710x600x1500
11 Верстак слесарный	ВС-1	2	1200x800x900
12 Стеллаж для деталей	-	16	1000x400x2000
13 Установка для мойки днища	соб.изг	1	-

1.2.5 Определение производственной площади

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

$$F_{np} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} \quad (1)$$

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

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для участка

УМР с крупногабаритным подвижным составом принимаем

$$K_{пл} = 4,0. [1, \text{таблица 3.14, стр. 46}]$$

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,93 \times 0,6 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ &+ 0,76 \times 0,9 + 1,05 \times 0,5 + 0,38 \times 0,37 + 0,7 \times 1,2 + 2,0 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 + 0,71 \times 0,6 + \\ &+ 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 1,1 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 1,5 \times 0,6 + 0,62 \times 0,58) = \\ &= 4,0 \cdot (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,60 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + \\ &+ 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + 0,9 + 0,36) = 4,0 \times 14,7 \approx 59 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

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

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной 378 м².

2 Разработка конструкции установки для мойки днища автомобиля

2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для мойки днища автомобиля

Область применения

В разрабатываемом ГАТП используются грузовые автомобили КамАЗ-65111, являющиеся самосвалами. По специфике использования таких автомобилей приходится постоянно работать в плохих дорожных условиях с высоким уровнем загрязненности (строительные площадки, карьеры и т. д.). В связи с этим остро встает проблема мойки днища и колес автомобилей. Для этих целей в мировой практике используют специальные моечные установки мобильного или стационарного типа.

Установки подобного типа (для наружной мойки колес и днища) относятся к моечному оборудованию и предназначены для удаления с поверхностей автотранспорта различных загрязнений и в первую очередь для очистки наружной поверхности шасси перед проведением ремонтных работ и для проведения ЕО (код ОКП 457710). Разрабатываемое в рамках ВКР оборудование предназначается, главным образом, для мойки грузового автомобиля КамАЗ-65111.

Ручная мойка автотранспорта требует достаточно больших трудозатрат, производится в неудовлетворительных санитарно-гигиенических условиях. Механизация моечных работ исключает тяжелый ручной труд мойщиков, способствует повышению производительности и гигиены труда. От качества мойки зависит не только внешний вид автомобиля, но и срок его службы.

Очевидно, что применение на данной операции техпроцесса ручного труда нецелесообразно ввиду соображений производительности, безопасности труда, санитарно-гигиенических норм и соблюдения технологичности процесса и необходимого качества работ.

И поскольку подобная установка для наружной мойки колес и днища -

это необходимое оборудование для участка ЕО любого ГАТП, то установка может быть использована на авторемонтных предприятиях и станциях технического обслуживания, где проводится ремонт и техническое обслуживание грузовых автомобилей или автобусов.

Условия эксплуатации

Установку предполагается эксплуатировать в крытом, отапливаемом помещении, в котором предусмотрено хорошее, как естественное, так и искусственное освещение. В данном случае установка будет располагаться на участке УМР ГАТП. Полы в помещении бетонные с выложенной керамической плиткой. Так же в помещении предусмотрена система слива воды, общая вентиляция помещения и подвод инженерных систем - электрическая сеть 380 и 220 В и подвод сжатого воздуха.

Кроме того, на предприятии имеется гидравлическая сеть для подачи к установке чистого моющего раствора (воды) и отвода отработанного через регенерационную систему очистки. Также имеется возможность организации на территории участка ЕО мероприятий по приготовлению и регенерации синтетических моющих растворов.

Применение каких-либо конвейерных или проходных механизированных систем принудительного передвижения автомобиля в процессе мойки не предусмотрено на территории участка УМР ГАТП, в котором предполагается разместить данную моечную установку.

Основание для разработки

Разработка конструкции мойки днища и колес грузовых автомобилей выполняется по заданию кафедры «ПиЭА» Тольяттинского государственного университета. Научно исследовательские работы не проводились, экспериментальные образцы и макеты не изготавливались.

Разработка проводится на основании проведенного патентного поиска, а также исходя из выбранного технического решения для данной установки. Прототипом разрабатываемой конструкции должны являться ряд существующих современных устройств аналогичного назначения (для мойки

грузовых автомобилей или автобусов).

Цель и назначение разработки

Назначение настоящей разработки: разработка конструкторской документации, на основе которой разрабатывается рабочая документация, по которой будет изготовлен опытный образец установки для мойки днища и колес. После проведения всех необходимых испытаний и работ по доводке конструкции принимается решение о запуске его в мелкое серийное производство.

Целью разработки данной установки является улучшение качества очистки грузового автотранспорта при проведении уборочно-моечных работ и для последующего ТО и ремонта, удешевление стоимости работ по изготовлению и эксплуатации установки, а также обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих и повышения качества проводимых работ.

Целью конструкторской разработки указанного изделия является упрощение конструкции аналога путём сокращения числа деталей, повышения технологичности, упрощения конструкции отдельных узлов, позволяющее изготовление конструкции в условиях небольшого станочного парка АТП, применения экономически более выгодных конструкций, а также деталей и узлов других предприятий (унифицированных, стандартных, автомобильных, и пр.).

Заинтересованные организации: Кафедра «ПиЭА», СТО, АТП, и другие автотранспортные организации.

Порядок контроля и сроки приемки

Конструкторская документация на этапе технического проекта согласовывается с руководителем проекта, также техническими специалистами, рекомендованными руководителем.

Техническое предложение согласовывается с заказчиком и после его утверждения является основанием для разработки технического проекта. Основанием для запуска в серию служит испытание опытного образца.

Источники информации

Источниками информации, которые используются при разработке данной установки, являются:

1. Живоглядов Н.И. «Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования», учебное пособие - Тольятти, ТГУ, 2002 г. - 125с.
2. Н.С. Ачеркан «Детали машин. Расчет и конструирование» Учебное пособие для вузов: М.: Машиностроение, 1969. - 463с.
3. Орлов П.И. «Основы конструирования» в 3-х томах. М.: Машиностроение, 1977.
4. «Оборудование для ремонта автомобилей» Справочник под редакцией М.М. Шахнеса. - М.: Транспорт, 1978.
5. В.В. Крамаренко «Техническое обслуживание автомобилей». - М.: Транспорт, 1968.
6. В.С. Малкин, Н.И. Живоглядов, Е.Е. Андреева «Основы проектирования и эксплуатации технического оборудования». Учебное пособие для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». - Тольятти. - 2005.
7. В.И. Анурьев «Справочник конструктора-машиностроителя» в 3-х томах. - М.: Машиностроение, 1982.
8. В.Н. Боков Детали машин. - М.: Высшая школа. - 1964.

Технические требования и рекомендации к проектируемой конструкции Разрабатываемая конструкция установки для мойки днища и колес грузовых автомобилей должна удовлетворять требованиям надёжности. Конструкция установки должна быть безотказна в работе или иметь малую трудоемкость ремонта, иметь хорошие эксплуатационные характеристики, быть технологичной в изготовлении, сохранять работоспособность в течение срока хранения, а также быть работоспособной после хранения и транспортировки.

Проектируемая установка мойки шасси автомобиля должна включать в

технологический процесс только бесконтактную струйную мойку специальным составом, без механического воздействия (например, вращающейся щеткой), сушка или протирка не требуется.

В конструкции должны быть максимально учтены такие направления как автоматизация и механизация процессов, обеспечивающих полную очистку замкнутых пространств объекта мойки (колес и днища шасси). Также в разрабатываемой конструкции установки должны применяться покупные изделия, соответствующие требованиям государственного стандарта - гидравлические насосы, приводные электродвигатели, крепежные изделия и т.д. Также в разрабатываемой конструкции установки должны предусматриваться варианты дальнейшего усовершенствования конструкции, если это допустимо.

Установка должна отвечать эстетическим требованиям: внешние очертания конструкции установки должны быть простыми и строгими, части установки предпочтительно выполняются прямоугольной формы, общая концепция установки не должна оказывать морального давления на психику человека, отвлекать его от работы.

Для питания электропривода установки должен использоваться переменный ток с напряжением сети 380 В.

При эксплуатации установки должны выполняться требования стандартов безопасности труда. При разработке конструкции установки должны выполняться требования к патентной чистоте. Рабочий проект мойки колес и днища автомобиля должен соответствовать требованиям санитарного, экологического и пожарного надзора, а также соответствовать требованиям электробезопасности.

Основным же параметром оценки качества и эффективности установки должен служить показатель остаточной загрязненности на объекте мойки (на колесах и днище автомобиля); он должен быть не более 3 мг/см^2 . Также не маловажным показателем эффективности установки служит и параметр времени затраченного на достижение обозначенного выше показателя

остаточной загрязненности. Т.е. речь о том, что процесс мойки должен длиться «не бесконечно», а максимально возможно быстро (принимая длительность процесса мойки максимум 12 минут - для средней степени загрязненности автомобиля. Эти показатели проверить экспериментально на опытной установке.

Рекомендуемая техническая характеристика установки:

1. Тип - стационарная, проходного типа, без подогрева моющего раствора, без сушки.

2. Габаритные размеры объекта мойки (низ шасси КамАЗ-65111), мм

– высота - 1000

– ширина - 3000

– длина (на площадь одновременного воздействия) - max 1000

3. Моющая жидкость - растворы синтетических моющих средств

4. Габаритные размеры, мм, не более

– длина - 5000

– ширина - 1500

– высота - 500

5. Масса, кг, не более - 1000

Установку планируется поставлять на продажу на внутреннем рынке, а также на экспорт в страны СНГ, при проверке патентной чистоты в экспортируемых странах.

2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для мойки днища автомобиля

Оценка технического задания, обзор аналогов и выбор общей концепции установки

Из ТЗ следует, что требуется разработать стационарную моечную установку для мойки низа шасси (колес и днища) автомобиля КамАЗ-65111. Установка должна быть проходного типа без подогрева моющего раствора и

без сушки. Мойка должна осуществляться бесконтактным способом - путем подачи моющего раствора под высоким давлением. Установка разрабатывается для эксплуатации на АТП с парком на 200 автомобилей.

Под эти исходные данные существует большое количество предложений на рынке моечного оборудования. Все подобные моечные установки имеют типичную схему, и отличаются в основном лишь конструктивно-компоновочными решениями и мощностью моечного оборудования.



Рисунок2.1- Стационарная моющая система Tire Wash SERIES

Поскольку в соответствии с ТЗ необходима стационарная мойка проходного типа то вариант с тупиковым способом обслуживания (и тем более ручную мойку) исключаем, и проанализируем преимущества и недостатки представленных на рынке моечных установок подобного типа:

1) Стационарные моющие системы Tire Wash SERIES - мойки колес большой мощности и производительности для очистки шасси и покрышек. Модульная конструкция позволяет при необходимости добавлять секции мойки шасси или при необходимости встраивать данный модуль в состав автоматической мойки кузова, получая на выходе абсолютно чистый автомобиль.

Необходимость устройства приемков для сточных вод требует

включения данного оборудования уже на этапе проектирования поста мойки. Замкнутая система водоснабжения с модулем очистки воды включена в стандартный комплект поставки.

2) Системы мойки колес тяжелой техники Tire Wash SERIES - мойки колес и шасси для любой тяжелой техники любых размеров, вплоть до карьерных самосвалов. Возможна комплектация арками высокого давления для обработки боковых частей промываемой техники. Замкнутая система водоснабжения с модулем очистки воды включена в стандартный комплект поставки.

Оба вида моек схожи по принципу действия и технологии мойки (проходного типа с воздействием на нижнюю часть шасси автомобиля струями воды под давлением).

К преимуществам обоих вариантов конструкции установок следует отнести высокую эффективность очистки. Основным же недостатком является высокая энергозатратность и значительная стоимость установок.

Поэтому берем данный тип моек в качестве прототипа и с учетом изложенных в техническом задании рекомендаций и требований, а также исходя из производственных возможностей АТП попробуем упростить конструкцию данного прототипа - с целью снижения ее себестоимости и трудоемкости производства.



Рисунок 2.2 - Системы мойки колес тяжелой техники

Описание конструкции установки

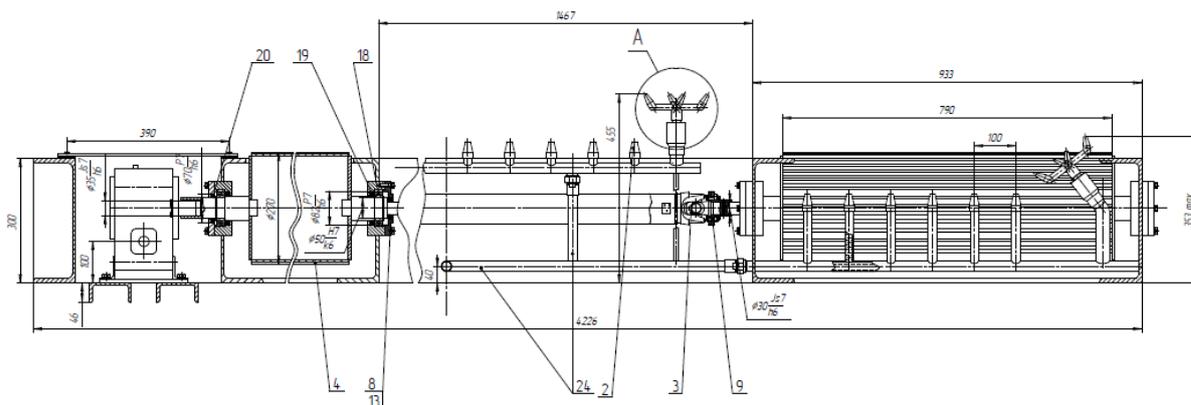


Рисунок 2.3 - Схема моечной установки

Итак, в соответствии с ТЗ и с вышеизложенным анализом современных моечных установок представленных на рынке, предлагается следующий вариант конструкции стационарной моечной установки автомобилей КамАЗ-65111 проходного типа без подогрева моющего раствора и без сушки (см. рисунки 2.1 и 2.2).

Общая схема, взятая для проектирования данной моечной установки, типична для всех установок проходного типа - когда автомобиль движется своим ходом через мойку, но в нашем случае добавляется механизм вращения колес автомобиля - для более эффективной очистки колес и колесных арок.

Каркас 1 установки выполнен из пространственно сваренных швеллеров, таким образом, что он образовывал рамную конструкцию, что, во-первых, повышает прочность конструкции, а во-вторых, визуально создает ощущение надежности и устойчивости всей конструкции в целом.

Моечная установка представляет собой проездную барабанную конструкцию, состоящую из приводных барабанов 9 и 2, а также ведомых барабанов 10 и 8. Ведущие барабаны соединены между собой валом 4, их привод осуществляется за счет червячного редуктора 5, привод которого в свою очередь осуществляется электродвигателем 6. За счет использования червячного редуктора 5, не имеющего обратного КПД, не требуется вводить в

конструкцию установки какие-либо стопорные механизмы для барабанов - для того чтобы автомобиль мог выехать своим ходом с установки. Благодаря этому решению значительно упрощается, а следовательно и удешевляется производство данной установки.

Барабаны 2,8,9 и 10 имеют приварные планки - для обеспечения наилучшего сцепления с колесами автомобиля, а также эти планки способствуют более эффективной очистки протектора шин автомобильных колес. Барабаны 2,8,9 и 10 установлены в закрытых корпусах 3 на шарикоподшипниках.

Для очистки колес и колесных арок, а также для очистки боковой поверхности шасси и днища автомобиля введены в конструкцию два неподвижных коллектора 14 и один подвижный 7.

На каждом неподвижном коллекторе 14 имеется по семь насадков из которых под высоким давлением осуществляется подача моющего раствора к поверхности колес и колесных арок, а также днища автомобиля - при его движении через установку.

Подвижный коллектор 7 имеет ту же конструкцию, что и неподвижный 14, но отличием является тот факт, что коллектор совершает маятниковое движение благодаря системе рычагов 12 и пружинам 13, привод которых осуществляется от барабана 10, который в свою очередь вращается только когда автомобильные колеса находятся между ведущими (9 и 2) и ведомыми (8 и 10) барабанами. Это решение обусловлено тем - что во время прокручивания колес целесообразно осуществлять подачу воды под давлением не «в одну точку», а как можно более рассредоточено по поверхности днища автомобиля - для более эффективной очистки. Когда же автомобильные колеса не расположены на роликах - то коллектор 7 остается неподвижным - и осуществляем подачу моющего раствора под давлением к поверхности днища движущегося автомобиля. Таким образом достигается максимально возможная эффективность мойки и колес автомобиля и его днища.

Подвод воды ко всем коллекторам осуществляется по гибким шлангам, соединенных в свою очередь с напорным насосом.

Приводной электродвигатель 6 и червячный мотор-редуктор 5 встроены в герметичный короб, закрытый крышкой 11.

С целью сбора грязной воды - бетонный пол, где смонтирована моечная установка, имеет уклон, благодаря которому грязная вода стекает в нишу и далее через отстойник и очистные сооружения (расположенные рядом с моечной установкой) поступает к насосу и цикл повторяется вновь.

Итак, в результате получаем моечную установку шасси автомобиля КамАЗ-65111:

- 1) по принципу действия - струйная;
- 2) по характеру перемещения объекта - проходная (с возможностью более тщательной очистки колес на приводных роликах);
- 3) по конструкции моющих устройств - неподвижные и подвижные коллекторы с соплами;
- 4) по степени использования воды - с многократным использованием моющего раствора;
- 5) по конструкции очистных устройств - с резервуарами - отстойниками;
- 6) по конструкции нагревательных устройств - отсутствуют (в соотв. С ТЗ);
- 7) по способу сушки - отсутствуют (в соотв. С ТЗ).

Эстетика и эргономика установки

Проработка внешнего эстетичного вида (см. рисунки 2.3 и 2.4) разрабатываемого изделия производится для повышения маркетинговой привлекательности продукции, а также с целью создания оптимальной гармонии изделия с условиями эксплуатации.

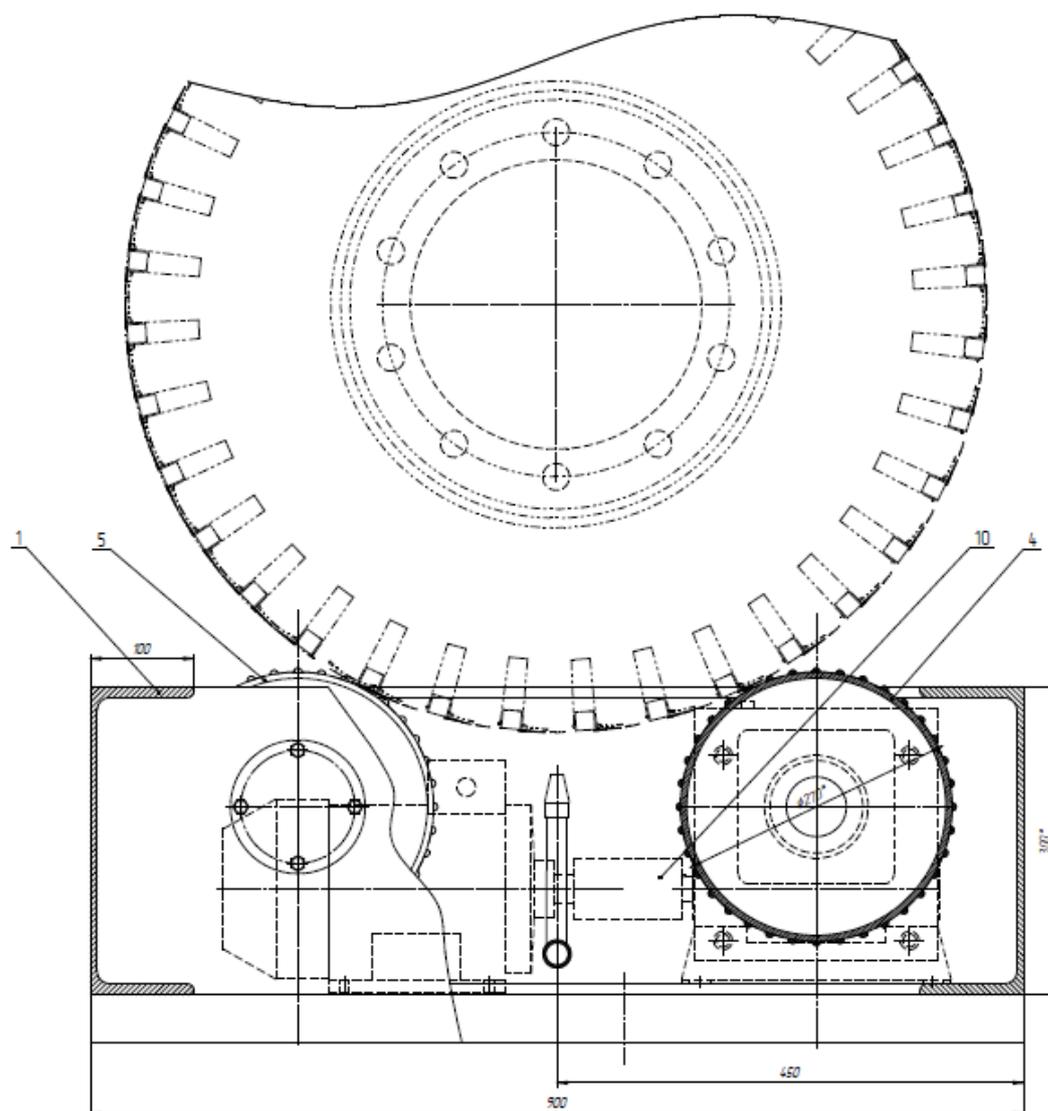


Рисунок 2.4 - Компонировка портала

В нашем случае размещение узлов установки осуществлено таким образом, чтобы не создавалось впечатления избыточности механизмов, но в то же время они составляют единое композиционное решение внешнего вида установки. Подобное решение подчеркнет роль каждого узла в механизме и позволяет обслуживающему персоналу легче ориентироваться в управлении установкой и обслуживании конструкции.

Изделие в полной мере отражает своё функциональное предназначение, т.е. проходная установка барабанного типа для мойки днища автомобиля КамАЗ-65111 имеет все признаки своего класса. Установка имеет четко выраженные рабочие органы, размещенные на каркасной раме, содержит

напорные коллекторы с соплами и вращающиеся барабаны, что подчеркивает их функциональное предназначение, указывает на их роль в производственном процессе. Все узлы и механизмы установки, подвергающиеся периодическому обслуживанию и контролю - выполнены легкодоступными для обслуживающего и ремонтного персонала.

Пульт управления, в целях электро-безопасности, вынесен дистанционно и размещен рядом с установкой. На панели пульта управления будет находиться две кнопки - "ПУСК" и "СТОП" (с сигнальными индикаторными лампами) для управления процессом мойки. Кнопки выполняются из пластика, кнопка "ПУСК" из черного, а кнопка "СТОП" из красного, причем кнопка выполняется большего размера, для экстренной остановки оборудования.

3 Технологический процесс

3.1 Подготовка и мойка днища и колес автомобиля

Перед осуществлением мойки днища и колес грузового автомобиля необходимо убедиться в работоспособности моечной установки, необходимым рабочем давлении моющего раствора в гидросистеме, а также осуществить визуальный осмотр накопителя-отстойника на предмет его заполненности.

Для мойки днища и колес необходимо использовать специальные промышленные моющие растворы. Запас моющего раствора и система повторного использования воды расположены в специальном отдельном помещении.

Поверхность беговых барабанов не должна иметь видимых повреждений и сильных загрязнений.

Длительность мойки каждого конкретного автомобиля может изменяться в зависимости от степени его загрязненности и типа загрязнений.

Обслуживаемый автомобиль трехосный. Обмыв колес осуществляется отдельно для каждой оси. Обмыв днища происходит при передвижении автомобиля вдоль моечной установки.

3.2 Разработка технологического процесса мойки днища и колес автомобиля

В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс мойки днища и колес автомобиля на листе графической части ВКР. Общая трудоемкость – 0,1 чел.-ч. Исполнитель – мойщик 3-го квалификационного разряда [11-21].

4 Безопасность и экологичность участка мойки транспортных средств

4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы

Таблица 4.1 - Паспорт производственного подразделения

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Исполнитель (должность разряд)	Оборудование, устройство, приспособление	Расходные материалы
1	2	3	4	5
Внешняя мойка кузова автомобиля с очисткой салона	мойка кузова автомобиля	мойщик автомобилей	моечная установка высокого давления Karcher с нагревом из без нагрева воды, пеногенератор	вода, моющий раствор, мягкое, губка, бесконтактный шампунь
		оператор моечной установки, водитель-перегонщик	автоматическая портальная мойка автомобилей	вода, моющий раствор, мягкое покрытие щеток(замена 1 раз в год)
	влажная уборка и чистка салона автомобиля	мойщик автомобилей	автомобильный пылесос, губки, щетки и иные приспособления	Чистящее средство для салона, ветошь, чистящее средство для стекол, тряпки из искусственной замши, ручные щетки, средство по уходу за искусственной и натуральной кожей, сгоны и.т.д.
Мойка агрегатов автомобиля перед ремонтом и техническим обслуживанием	мойка днища автомобиля	мойщик автомобилей	подъемник для мойки днища автомобиля, установка высокого давления Karcher	вода, губки, моющие средства
		оператор моечной установки, водитель-перегонщик	автоматическая установка для мойки днища	вода, моющий раствор
	мойка колес	мойщик автомобилей	установки высокого давления с	средство для очистки дисков АГАС, вода,

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
			подогревом и без подогрева воды Karcher	моющий раствор
	мойка двигателя	мойщик автомобилей	Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости и без нагрева	Чистящее средство для углубленной мойки ДВС, техническая вода
Полировка лакокрасочного покрытия	Полировка лакокрасочного покрытия кузова в целях восстановления блеска	мойщик автомобилей	распылитель, полировальная машинка	концентрированный жидкий воск, искусственная замша, протирачная бумага, полироли, пасты, полировочные круги

4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.2 – Оценка уровня рисков для производственного персонала [17-21]

Наименование технологической операции или перехода	Наименование опасного и /или вредного производственного фактора	Источник производственного фактора(ОПФ)
1	2	3
Внешняя мойка кузова транспортного средства	высокая влажность воздуха в помещении, движущиеся машины и механизмы, повышенный уровень шума в помещении	моечные установки для мойки автомобилей водой под высоким давлением, шумы при мойке, портал автоматической установки, вращающиеся щетки, движущийся по участку автомобиль
Чистка салона автомобиля или влажная уборка	раздражающие вещества в составе моющих средств, повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества	чистящие средства и моющие жидкости, пары влаги от моечных установок
Мойка агрегатов автомобиля перед ремонтом и техническим	повышенный уровень шума на рабочем	пары влаги, мойка автомобилей водой под

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
обслуживанием	месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха,	давлением, вращающиеся форсунки моечной установки
Уход за лакокрасочным покрытием	раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента, повышенная влажность воздуха,	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлифмашинок

4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.3 – Обеспеченность предприятия средствами защиты

Индивидуальные средства защиты	Организационные мероприятия
1	2
<p>Костюм автомойщика с полукombineзоном ОПИСАНИЕ: Аналог норвежских производителей. Костюм состоит из куртки-ветровки и полукombineзона. Куртка с отстегивающимся капюшоном, подклад из трикотажного п/э флиса, необходимого для терморегуляции тела, гигроскопичности. Рукава с усиленными налокотниками, с манжетами на резинке для плотного прилегания, световозвращающая полоса, повышенного коэффициента световозвращения для безопасности в условиях ограниченной видимости. Полукombineзон с удобной двузамковой молнией "трактор", с эргономичной помочной резинкой на бретелях, передние штанины полукombineзона усилены наколенниками. Костюм безопасен в отношении повреждений лакокрасочного покрытия автомобиля автомойщиком. МАТЕРИАЛЫ: Ткань: 100% полиэстер с плёночным клеевым покрытием с внутренней стороны, препятствующим накоплению грязи между волокон, водонепроницаемыми и ветрозащитными свойствами Подклад: флис (100 % ПЭ) ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 44-46 по 64-66 Роста: 170-176, 182-188 ГОСТ 27575-87</p>	<p>соблюдение требований стандартов и других нормативных документов при выполнении расстановки производственного оборудования по участку применение искусственного освещения в дополнение к естественному соблюдение режимов труда и отдыха на предприятии, работа с соблюдением условий ТК, своевременное проведение всех видов инструктажа с работниками соблюдение режимов и графиков обслуживания технологического оборудования, смазывание вращающихся соединений расстановка предупреждающих знаков и табличек в производственном подразделении Разделение площадикорпуса на отдельные</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>Вес: 1,2 кг. Объем: 0,04 м3 Полукомбинезон автомойщика летний, синий Полукомбинезон с удобной двузамковой молнией "трактор", с эргономичной помочной резинкой на бретелях, передние штанины полукомбинезона усилены наколенниками. Подкладка изготовлена из трикотажной сетки, которая также впитывает влагу и способствует воздухообмену. Штанины могут отстегиваться специальной молнией чуть ниже колен. ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 44-46 по 64-66 Роста: 170-176, 182-188 ГОСТ 27575-87 Вес: 0,7 кг. Объем: 0,035 м3 Перчатки х/б с нитриловым покрытием (краги) Ни одно е производство не обходится без использования средств защиты рук, поскольку данная часть тела нередко подвергается химическим и физическим воздействиям. Защитные перчатки с полным нитриловым покрытием и крагами обладают надежными характеристиками. Данные изделия представляют собой обливные перчатки на хб подкладке. Они имеют эргономичную эластичную манжету в виде краги с липучками. Благодаря своим особенностям, манжеты позволяют надежно зафиксировать перчатку на руке, сокращая риск попадания жидкостей внутрь. Нитриловые перчатки абсолютно герметичны и водонепроницаемы. Полное покрытие делает изделия устойчивыми к воздействию масел, кислот, щелочей и их растворов, а также к нефти и нефтепродуктам. Данные перчатки способны защитить руки от проколов, разрывов, ножевых порезов и других механических повреждений, возможных на производстве. Х/б подкладка обеспечивает комфорт при носке перчаток и предотвращает кожные аллергические реакции, которые возможны при работе в синтетических перчатках. ХАРАКТЕРИСТИКИ: ГОСТ 12.4.010-75 Вес: 0,11 кг. Объем: 0,00053 м3 Сапоги резиновые с высоким голенищем, прочными стенками имеют защитные элементы: защита голеностопного сустава, пяточной кости, защита от боковых порезов и проколов. Резиновые сапоги имеют подошву с протектором, трикотажную подкладку, что</p>	<p>для мойки автомобиля Наличие свидетельства по пожарной безопасности на необходимое устройство, приспособления Приобретение только сертифицированного оборудования Инструктажи по пожарной безопасности Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек. Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>придает комфорт при их эксплуатации. протектор подошвы с рисунком, для надежного сцепления с землей, исключает попадания мелких камней и налипание грязи.</p> <p>ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 40 по 46 ГОСТ 5375-79 Вес: 1,6 кг. Объем: 0.017 м3</p>	

4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения

Таблица 4.4 – Оценка класса пожара и сопутствующих ему опасных факторов пожара[17-21]

Наименования характеристики	Значение
1	2
Наименование производственного помещения	Участок диагностирования транспортных средств
Применяемое оборудование и инструмент	полный перечень применяемого оборудования представлен в таблице 4.1(столбец 4)
Класс пожара	А
Опасные факторы пожара	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды

Таблица 4.5 - Средства обеспечения противопожарной безопасности

Наименование пожарного оборудования	Марка и модель оборудования	Количество оборудования
1	2	3
<p>Щит пожарный металлический. Предназначен для комплектации первичных средств пожаротушения. Габариты, мм 1465x590x1365. Ёмкость песочницы, м³ 0,5. Комплектуется из: 1)огнетушитель ГОСТ 15005-70 – 2 шт; 2)ведро пожарное ТУ 220 РСФР 3-80-2 – 2 шт; 3)лом пожарный ГОСТ 15713-71 – 1 шт; 4)багор пожарный ГОСТ 15714-71 - 1шт. 5)лопата ГОСТ 3620-76 –1 шт. г. Тольятти, ЗПТ; г. Москва, «Пожтехника для Вас. Сервис центр»</p> <p>Щит располагается рядом с помещением отделения в</p>	01.002.00.000 или «Комби»	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
зоне ТР и ТО		
Огнетушитель порошковый предназначен для защиты объектов производственного и хозяйственного назначения, применения на автомобильном, железнодорожном и речном транспорте и в бытовых условиях в качестве первичных средств тушения пожаров тлеющих материалов ОП-5(з) АВСЕ Огнетушащая способность: 2А (70В) Вместимость корпуса: 5,7 л Масса огнетушителя: не более: 7,1 кг Диапазон температур: от -50 до +50 Рабочее давление: 1,4(14)±0,2(2) МПа (кгс/см ²) Габаритные размеры: 445x173x150 Установленный срок службы до списания: 10 лет	ОП-8(з) АВСЕ	1
Полотно противопожарное	П-200	1
Пожарный извещатель (звуковой) Максимальная мощность 1 Вт Входная мощность 1/0,5/0,25 Вт Входное напряжение 100 В или 30 В Уровень чувствительности (1 Вт, 1 м) 90 дБ Диапазон воспроизводимых частот 200-10000 Гц Габаритные размеры 140x180x70 мм Масса 0,7 кг	СВИРЕЛЬ	1

Перечень основных мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в подразделении[17-21] приведен ниже:

- объемно-планировочные и конструктивные решения соответствуют требованиям «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности зданий и сооружений», утвержденным Федеральным законом № 123-ФЗ от 22.07.2008г. Согласно данного Технического регламента здания имеют класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.2

- на участке (посту) мойки электропроводка, источники освещения и электродвигатели должны быть выполнены во влагозащищенном исполнении со степенью защиты в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов;

- электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (не выше 50 В).

– работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ).

– необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения

– санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата, уровней шума и вибраций, освещенности должны соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм и государственных стандартов.

– своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования

– На участках предприятия не допускается:

– протирать АТС и мыть их агрегаты легко воспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);

– хранить легко воспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;

– поднимать (даже кратковременно) грузы, масса которых превышает указанную на табличке подъемного механизма;

– снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зацеплении их стальными канатами или цепями при отсутствии специальных устройств;

– хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

– мойка должна производиться в специально отведенных местах;

– при механизированной мойке АТС рабочее место мойщика должно располагаться в водонепроницаемой кабине;

– пост открытой шланговой (ручной) мойки должен располагаться в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, находящихся под напряжением;

– использованные обтирочные материалы (промасленные концы,

ветошь и т.п.) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности.

Состав отходов Производственного корпуса, подлежащих утилизации и захоронению представлен в таблице 4.6

Таблица 4.6 – Состав производственных отходов

Вид отходов(состав)	Условия образования	Класс опасности	Количество, т/год	Место утилизации отходов
1	2	3	4	5
1.Твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, полиэтилен)	Образуются при уборке помещений	IV	0,175	Сдается на утилизацию и захоронение в специализированные организации
2.Отходы от упаковки запчастей	При распаковке запчастей	V	8,0м3/год	
3. Пищевые отходы	Образуются в комнатах приема пищи	V	0,175	Свалка бытовых отходов
4. Отработанные ртутные и люминисцентные лампы (Стекло 92%, медь 2%, ртуть 0,02%, люминофор 5,98%)	Образуются при эксплуатации ламп дневного освещения	I	0,006	Демеркуризация на спецпредприятии
5. Изношенная спецодежд, промасляная ветошь(х/б ткань)	Образуется в результате износа спецодежды работников	IV	0,049	Используется как вторичное сырье при производстве ветоши. Сдается в специализированные организации

Расчет отходов:

Бытовые отходы подразделяются на твердые бытовые отходы и пищевые отходы. Норматив образования бытовых отходов 50 кг на человека в год, из них 25 кг в год – твердые бытовые отходы. 25 кг в год пищевые отходы.

1. Твердые бытовые отходы (ТБО)

От 20 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

$$V_{\text{тбо}} = (20 \times 25) \times 0,001 = 0,5 \text{ т/год.} \quad (2)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 5 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (20 \times 25) \times 0,001 = 0,5 \text{ т/год.} \quad (3)$$

3. Отходы люминисцентных ламп.

Расчет отходов люминисцентных ламп ведем по формуле:

$$V_{\text{л}} = N \times 4380 \text{ час} \times 110 \text{ гр} \times 10^{-6} / 13000 \quad (4)$$

где 4380 – Эффективный срок средний срок работы лампы марки ДРЛ

110г – средний вес лампы;

13000 – срок службы лампы

N – количество ламп, Nп=97 шт.; Nб=95шт.

Количество ламп считаем для производственных помещений из расчета 1 лампа на 4,5 м² и для бытовых помещений 1 лампа на 2,5 м².

$$V_{\text{лп}} = 97 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

$$V_{\text{лб}} = 95 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

4. Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 2 человек.

В год выдается 2 комплекта спецодежды. Замена спецодежды производится 1 раз в год. Вес комплекта спецодежды в среднем составляет 3,5 кг.

Годовой объем образования изношенной спецодежды:

$$20 \times (3,5 \times 2) = 140 \text{ кг/год или } 0,14 \text{ т/год} \quad (5)$$

Перечень мероприятий по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима представлен ниже.

Количество санитарных приборов спроектировано в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Туалеты, раковины подлежат обеззараживанию не менее 1 раза в сутки. Сидения на унитазах, ручки сливных бачков и ручки дверей моют теплой водой с мылом. Душевые кабины ежедневно дезинфицируются. Раковины, унитазы чистят квачами и чистяще-дезинфицирующими средствами

После уборки весь уборочный инвентарь промывают с использованием моющих средств, ополаскивают проточной водой и высушивают. Уборочный инвентарь хранится в комнате уборочного инвентаря на 2 этаже здания СТО.

Мусор ежедневно убирается уборщиком производственных и административных помещений.

Таблица 4.7 – Перечень организационно-технических мероприятий по уменьшению негативных антропогенных воздействий разрабатываемого объекта на окружающую среду

Название технического объекта	Использование технологического оборудования специального назначения
1	2
Меры по уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу	Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия, оказывающих влияние на природную среду, следует грамотно организовывать вентиляцию помещений. Для предотвращения загрязнения атмосферы пылью и туманами используются установки пыле- и туманоуловители. Во время проверки автомобилей при запущенном ДВС используются катушки со шлангами для вытяжки отработавших газов Периодическая проверка состояния воздуха на участке
Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов	Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасленных уловителей, гидроэлеваторов с гидроциклонами. Собранное масло собирается и отправляется на предприятия по переработке. В начале очистки

Продолжение таблицы 4.7

1	2
	<p>стоки процеживаются. Из сточной воды выделяются крупные примеси, а также мелковолокнистые загрязнения. Очищенные после мойки автомобилей сточные воды необходимо использовать повторно. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.</p>
<p>Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов</p>	<p>Технические отходы являются главными источниками загрязнения почвы. К основным направлениям по решению проблемы утилизации твердых отходов (кроме металлолома) относится вывоз на полигоны. Отходы подвергают захоронению, сжиганию, складированию и хранению до появления технологий их переработки в полезные продукты. Лом перерабатывается и может вновь использоваться как сырье. Широкое использование в настоящее время захоронений отходов в специально созданных местах, требует предоставления больших площадей, что является негативным фактором.</p> <p>Использованные за год комплекты рабочей одежды отправляются на вторичную переработку в обтирочную ветошь</p> <p>Перегоревшие лампы утилизируются на спецполигонах</p>

5 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

5.1 Определение затрат на материальные ресурсы

5.1.1 Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса

Таблица 5.1 - Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы [14]

Вид применяемого материала (расходного компонента)	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Годовые затраты, руб
1	2	3	4
Расход воды на технические нужды	9000 м ³ /год	10	90000
Моющий автомобильный шампунь	300 л./год	55	16500
Чистящее средство для углубленной мойки ДВС	50 л./год	68	3400
Чистящее средство для салона	80 л./год	75	6000
Чистящее средство для стекол	45 л./год	65	2925
Автомобильный воск(жидкий)	80 л./год	94	7520
Тряпка из искусственной замши	200 шт./год	98	19600
Бумага для протирки автомобиля	1000 рул./год	100	100000
Полотенце из вафельной ткани	100 рул./год	55	5500
Приспособление для мойки стекол	30 шт./год	1000	30000
Ручная щетка	15 шт./год	390	5850
чистящие салфетки из микрофибры	150 шт./год	380	57000
Прорезиненный комбинезон мойщика	2 пар/чел	3900	140400
Прорезиненный фартук мойщика	2 шт/чел	900	32400
Перчатки	2 пар/чел	150	5400
Ботинки специальные	2 пар/чел	3800	136800
Затраты на остальные материалы	-	-	200000
Всего		859295	

5.1.2 Определение затрат на электрическую энергию

Определение затрат на электрическую энергию проводится после определения суммарного потребления электричества всем оборудованием в производственном подразделении по формуле [20,21]:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{у}} \cdot T_{\text{маш}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{п}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (6)$$

где $M_{\text{у}}$ – потребляемая оборудованием(инструментом) мощность, кВт

$T_{МАШ}$ – величина годового эффективного фонда работы технологического оборудования(инструмента), для режима работы в 2 рабочих смены:

$$T_{МАШ} = 4030 \text{ час.}$$

$K_{ОД}$ – величина коэффициента одномоментной работы технологического оборудования, принимаем $K_{ОД} = 0,8$

K_M – величина коэффициента, характеризующего степень его загруженности, принимаем $K_M = 0,75$

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

$K_{П}$ – величина коэффициента потерь электроэнергии в сети, принимаем $K_{П} = 1,04$

$C_{Э}$ – стоимость электрической энергии, принимаем $C_{Э} = 4,0 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

η – коэффициент полезного действия технологического оборудования, выбираем по нормам $\eta = 0,8$

Итоги расчетов приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Определение затрат на электрическую энергию

Название оборудования (электрического инструмента)	Кол- во.	Потребляемая мощность M_y , кВт	Фонд работы $T_{МАШ}$, час.	Годовые расходы, $C_{Э}$, руб.
1	2	3	4	5
Очистная установка оборотного водоснабжения	1	3,2	4030	9027,2
Пылесос моющий автомобильный	4	0,6	4030	6770,4
Пылесос для чистки салона	4	0,8	4030	9027,2
Ручная мойка автомобилей	2	2,5	4030	14105
Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости	2	5,3	4030	29902,6
Генератор пены	2	0,5	4030	2821
Опрокидыватель автомобильный	2	1,5	4030	8463
Автоматическая мойка автомобилей	1	5,0	4030	14105

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
Мойка днища автомобилей	1	3,5	4030	9873,5
Всего				104095

5.1.3 Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия

Определение амортизационных отчислений на площадь участка по ремонту шин по формуле [21]:

$$A_{ПЛ} = F_{пл} \cdot Ц_{ПЛ} \cdot H_{аПЛ} \quad (7)$$

$$A_{ПЛ} = 225 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 22500 \text{ руб.}$$

Определение амортизации технологического оборудования ведется по формуле:

$$A_{ОБ} = Ц_{ОБ} \cdot H_{аОБ} \quad (8)$$

где $H_{аОБ}$ - норматив на амортизацию оборудования, %, выбирается по нормативным документам и устанавливается законодательно.

Итоги расчётов представлены таблице 5.3

Таблица 5.3 - Расчет отчислений на реновацию и амортизацию ОПФ

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норматив отчислений на амортизацию, %	Затраты на амортизацию, руб.
1	2	3	4	5
Площадь помещения по чертежу	225	4000	2,5	22500
Очистная установка обратного водоснабжения	1	1209400	14,3	172944,2
Пылесос моющий автомобильный	4	7600	14,3	4347,2
Пылесос для чистки салона	4	5400	14,3	3088,8
Ручная мойка автомобилей	2	97000	14,3	27742
Ручная мойка автомобилей с нагревом жидкости	2	156000	14,3	44616
Генератор пены	2	12300	11	2706
Опрокидыватель автомобильный	2	36900	11	8118
Автоматическая мойка	1	1550000	14,3	221650

Продолжение таблицы 5.3

автомобилей				
Мойка днища автомобилей	1	80000	11	8800
Всего		-	-	516512

5.2 Оценка затрат на заработную плату сотрудников

По штатному расписанию предприятия на участке мойки предусмотрены основные производственные работники – мойщики и уборщики автомобилей, а также вспомогательный персонал – администраторы (специалисты по работе с клиентами) [14-16].

Расчет основной заработной платы сотрудников предприятия ведем по следующей формуле [21]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (9)$$

где $C_{\text{ч}}$ – почасовая оплата труда сотрудников, руб/час.

$T_{\text{шт}}$ – величина фонда рабочего времени за календарный год, для слесарей по ремонту автомобилей выбираем $T_{\text{маш}} = 1840 \text{ час}$.

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент, учитывающий величину премии для сотрудников, для СТО выбираем $K_{\text{пр}} = 1,08$

Определение затрат на заработную плату представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Определение затрат на заработную плату

Число сотрудников	Наименование должности по штатному расписанию	Разряд	Почасовая оплата труда сотрудников	Основная зарплата	Премии и иные выплаты	Налогооблагаемая зарплата
18	Уборщики и мойщик транспортных средств	3	100	3312000	264960	3576960
2	Специалист по работе с клиентами (25000руб./мес.)	-	-	650000	-	650000
Всего по производственному подразделению				3962000		4226960

5.3 Остальные расходы

Затраты на единый социальный налог получим путем вычисления по формуле:

$$E_{CH} = Z_{шлосн} \cdot K_C / 100 \quad (10)$$

где $K_C = 30\%$ - законодательно установленная норма социальных отчислений.

$$E_{CH} = 4226960 \cdot 30 / 100 = 1268088 \text{ руб.}$$

Величину накладных расходы рассчитаем:

$$H_H = Z_{шлосн} \cdot K_H \quad (11)$$

где $K_H = 0,45$ – норматив накладных расходов в долях затрат на оплату труда.

$$H_H = 4226960 \cdot 0,25 = 1056740 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Итоговая смета годовых расходов по подразделению

Наименование статьи расходов	Расходы, руб.
Затраты на вспомогательные и расходные материалы	859295
Затраты на электрическую энергию	104095
Затраты на отчисления на реновацию и амортизацию ОПФ	516512
Затраты на зарплату сотрудников	4226960
Затраты на иные нужды	2324828
Всего по подразделению(цеху, участку)	8031690

5.4 Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия

Проведем оценку стоимости нормо-часа работ на участке(отделении) [21]:

$$C_{нч} = \frac{Z_{общ}}{T_{отд}} \quad (12)$$

где $Z_{общ}$ – итоговая сумма с смете расходов по подразделению;

$T_{отд}$ – объем работ в производственном подразделении (цехе)

$T_{отд} = 40000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{нч} = \frac{8031690}{40000} = 200,8 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проектного расчета, в рамках выпускной квалификационной работы бакалавра были спроектированы корпуса и здания региональной БЦТО и Р автомобилей по Поволжскому региону.

Особое внимание уделено углубленной проработке корпуса уборочно-моечных работ, для него определена численность и квалификация персонала, по каталогам подобрано оборудования, выполнен полноценный рабочий проект подразделения.

Предложенные в работе меры по снижению уровня травматизма и повышению безопасности условий труда в производственном подразделении позволят обеспечить непрерывное выполнение технологических процессов ТО и Р автомобилей с соблюдением всех норм безопасности.

Рассчитана себестоимость нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении - корпусе уборочно-моечных работона составила 200 рублей. Для регионального рынка автосервисных услуг Самарской области данная цена является конкурентоспособной, что свидетельствует об экономической эффективности деятельности предприятия.

Результаты работы представлены на листах графической части в виде 6 листов чертежей, таблиц и плакатов.

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. : .

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 : НЦ 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. Афанасьев, 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

