

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)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция ЗАО «СТО Автозаводская».

Корпус вспомогательных работ

Студент

К.Н. Ятманкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Е. Епишкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. 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 комплексной ВКР и в соответствии с календарным планом. В процессе работы над представленным проектом использовались нормативные документы фирменного сервиса «LADA», 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 реконструкции вспомогательного корпуса ЗАО «Автозаводская СТО».

В рамках технологического расчета СТО определены трудоемкости ТО и ремонта автомобилей, число основных работников на производстве, площади участков, складов и помещений для производственных и вспомогательных нужд, стоянок и зон предприятия. Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и ряда подразделений.

В рабочем проекте корпуса уборочно-моечных работ СТО произведен уточненный расчет площади и подбор технологического оборудования для проводимых в подразделении работ. Расчет проводился в соответствии с увеличенной программой, а также с учетом автомобиле-заездов только на мойку.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов с использованием методики сравнительной оценки качества технологического оборудования методом построения циклограмм. Определен аналог, на примере которого разработана установка для мойки днища, для которой составлена технологическая карта.

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

Проведены необходимые экономические изыскания.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
1 Реконструкция вспомогательного корпуса	
1.1 Реконструкция корпуса уборочно-моечных работ	7
1.2 Рабочий проект участка УМР	8
1.2.1 Назначение подразделения	8
1.2.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования	8
1.2.3 Перечень участковых работ	9
1.2.4 Производственный и вспомогательный персонал	10
1.2.5 Подбор оборудования для производственного подразделения	10
1.2.6 Определение производственной площади	11
2 Разработка конструкции установки для мойки днища легковых автомобилей	
2.1 Компоновка установки и общее конструктивное устройство	13
2.2 Привод вращения форсунок	15
2.3 Расчет конструкции установки	17
2.3.1 Общий гидравлический расчет	17
2.4 Паспорт моечной установки	20
3 Технологический процесс мойки легкового автомобиля	
3.1 Технологии мойки днища автомобилей	26
3.2 Разработка технологии автоматической мойки автомобиля	28
4 Безопасность и экологичность участка мойки транспортных средств	
4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы	32
4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала	33
4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	34
4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производствен-	35

ного подразделения		
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	38
5	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
5.1	Определение затрат на материальные ресурсы	41
	Определение затрат на вспомогательные и расходные материалы, требуемые для обеспечения непрерывности производственного процесса	
5.1.1		41
5.1.2	Определение затрат на электрическую энергию	41
	Расчет отчислений на реновацию и амортизацию основных производственных фондов производственного подразделения предприятия	
5.1.3		43
5.2	Оценка затрат на заработную плату сотрудников	43
5.3	Остальные расходы	44
	Расчет себестоимости нормо-часа работ в производственном подразделении предприятия	
5.4		45
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
	Список использованных источников	48
	Приложение А Спецификация	52

ВВЕДЕНИЕ

Продажи автомобилей в России в 2016 году продолжили снижаться четвертый год подряд. Из-за этого число автодилеров сократилось на 8%, или 300 точек; салонов сейчас осталось 3,5 тыс. В этом году падение продолжится: автосалонов станет еще на 150 меньше, прогнозируют эксперты.

По данным Российской ассоциации автодилеров (РОАД) в 2017 году могут закрыться 150 дилерских центров. Сокращение дилерской сети происходит третий год подряд: с 2014 года рынок потерял уже 750 дилеров. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Сейчас, по данным РОАД, в России работают 3,5 тыс. дилерских центров легковых автомобилей. Существенное сокращение дилерской сети пришлось на 2015–2016 годы, когда в России, согласно данным «Автостата», закрылись около 500 предприятий. На начало 2014 года в стране работали около 4,1 тыс. центров. Автопроизводители при открытии центров ориентировались на продажу 3,5 млн автомобилей - при объеме рынка 1,4–1,5 млн автомобилей такое количество дилеров является избыточным. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В 2016 году, согласно данным Ассоциации европейского бизнеса (АЕБ), продажи новых легковых и коммерческих автомобилей в России сократились на 11%, до 1,4 млн штук. В итоге рынок показал снижение четвертый год подряд: в 2013 году продажи сократились на 5%, в 2014-м – на 10,3%, в 2015 году – на 35,7%. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Основная причина закрытия дилерских центров – существенное сокращение продаж новых автомобилей. Раньше дилеры в основном зарабатывали на продаже автомобилей, поэтому сокращение продаж, безусловно, повлияло на их стабильность. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Сегодня на одно дилерское предприятие приходится в среднем 35 автомобилей в месяц, что явно недостаточно для устойчивого финансового по-

ложения дилеров. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

По прогнозам АЕБ, общий объем продаж автомобилей по итогам 2017 года может составить 1,48 млн штук, то есть на 4% больше, чем в 2016 году. В Subaru и Suzuki считают, что в 2017 году рынок может вырасти даже чуть больше – на 4–5%, говорили ранее РБК их представители. До 5% может вырасти рынок и по прогнозу «Автостата». (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

В условиях продолжающегося кризиса на автомобильном рынке лучше остальных чувствуют себя российские марки. Так, бренд Lada по предварительным итогам года упадет значительно меньше рынка – где-то на 3-4%. А УАЗ вообще окажется в плюсе на 1-2%. Соответственно увеличивается и доля российских брендов – если в прошлом году Lada и УАЗ занимали соответственно 16,9% и 2,9%, то в 2016 г. она подрастет почти до 20% и 4%. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Увеличение доли российских машин, во-первых, связано с тем, что цена на них из-за высокой степени локализации увеличивается не так быстро, как у иномарок. Во-вторых, российские Lada и УАЗ довольно успешно обновляют свой модельный ряд. В частности, в уходящем году успешно продавались такие новые модели, как Lada Vesta, Lada XRay, обновленный UAZ Patriot. (АВТОСТАТ: [сайт]. URL: <http://www.autostat.ru/>)

Дилерская сеть Lada, которую выпускает АвтоВАЗ, состоит из 331 дилера, что составляет 10% от общего объема автодилерского рынка (3,5 тыс.). В 2017 году глобальных изменений дилерской сети Lada не ожидается.

На месте закрывающихся автосалонов будут открываться новые предприятия, что позволит крупным стабильным игрокам удержать свои позиции и развиваться на рынке.

В связи с ростом продаж новых моделей АВТОВАЗА в Тольятти предлагается реконструировать и вновь открыть «СТО Автозаводская».

1 Реконструкция вспомогательного корпуса

1.1 Реконструкция корпуса уборочно-моечных работ

Корпус уборочно-моечных работ располагается на территории предприятия в отдельно стоящем здании. Кроме непосредственно участка УМР в корпусе также имеются клиентские помещения, гардероб, санитарный узел, компрессорная с очистными сооружениями, различные складские помещения и агрегатное отделение.

Отдельное расположение корпуса позволяет оказывать услуги по коммерческой мойке автомобилей, не только клиентам СТО с последующим заездом на ТО или Р, но и сторонним потребителям услуг.

Анализ объемно-планировочного решения корпуса показал, что агрегатное отделение целесообразно перенести поближе к зоне ТО и Р автомобилей в основной корпус. К недостаткам планировки также можно отнести отсутствие сквозного проезда после мойки на территорию СТО, из-за чего автомобилям приходится делать большой крюк и на рабочие посты попадает много грязи, что отрицательно сказывается как на производственной гигиене, так и на качестве проведенных работ. [1, 4-6]

На месте перенесенного агрегатного отделения предлагается расположить пост углубленной мойки днища автомобиля, оборудованный специальной моющей установкой собственного изготовления. Таким образом, на участке имеется линия мойки автомобилей со сквозным проездом на территорию СТО. Характеристике вспомогательного корпуса приведены в таблицах 1.1, 1.2.

Таблица 1.1 – Показатели вспомогательного корпуса

Наименование показателей	Единица измерения	Площадь
1 Площадь корпуса УМР	м ²	823
2 Площадь ремонтной зоны	м ²	482
3 Площади складов	м ²	162
4 Площадь вспомогательных помещений	м ²	141

Таблица 1.2 – Экспликация помещений вспомогательного корпуса

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрыво- опасности
1 Клиентская	32,8	Д
2 Санузел	2,4	Д
3 Гардероб	14,9	Д
4 Склад запасных частей	51,3	В
5 Участок уборочно-моечных работ	223,0	Д
6 Склад материалов	51,3	В
7 Коридор	41,7	Д
8 Склад зарекламированных изделий	51,3	В
9 Компрессорная и очистные сооружения	105,3	В
10 Агрегатный участок	51,3	Д

1.2 Рабочий проект участка УМР

1.2.1 Назначение подразделения

Зона мойки автомобилей служит для поддержания в чистоте кузова и салона транспортных средств в целях соблюдения требований стандартов к чистоте автомобиля, повышения привлекательности в глазах владельца автомобиля и окружающих. [1-11]

1.2.2 Анализ планировки подразделения и имеющегося технологического оборудования

На предприятии имеется участок уборочно-моечных работ, однако его функционирование связано с некоторыми трудностями:

- отсутствие сквозного проезда после мойки на территорию СТО, из-за чего автомобилям приходится делать большой крюк и на рабочие посты попадает много грязи, что отрицательно сказывается как на производственной гигиене, так и на качестве проведенных работ,
- технологическое устаревание имеющегося на участке оборудования.

В рамках реконструкции участка предлагается провести следующие мероприятия:

- перенести участок агрегатных работ из вспомогательного корпуса в основной поближе к зоне ТО и ТР.
- установить систему замкнутого водоснабжения с использованием преимущественно оборотного водоснабжения.
- на месте перенесенного агрегатного отделения предлагается расположить пост углубленной мойки днища автомобиля, оборудованный специальной моеющей установкой собственного изготовления
- провести техническое перевооружение участка и закупить современное моечное оборудование.
- повысить производительность участка путем размещения порталной мойки легковых автомобилей.
- предусмотреть помещения для клиентов, поскольку планируется оказывать дополнительные услуги по мойке автомобилей, для автомобилей не планирующих дальнейший заезд на СТО

1.2.3 Перечень участковых работ

На участке выполняются следующие виды работ[1,4,5]:

- косметическая мойка кузова автомобиля(вручную или при помощи порталной моечной установки);
- Углубленная мойка двигателя и агрегатов при условии заезда на ТО и Р или по заказу автовладельца;
- очистка и мойка колес транспортного средства;
- чистка и мойка днища кузова транспортного средства;
- чистка и уборка салона транспортного средства;
- обтирка поверхности кузова транспортного средства или сушка путем обдува сжатым воздухом;
- для восстановления блеска проводится полировка лакокрасочного покрытия

1.2.4 Производственный и вспомогательный персонал

Режим работы персонала соответствует Трудовому кодексу РФ.

В режиме работы персонала предусмотрен перерыв на обед.

Для дополнительного производственного персонала проектом предусмотрены гардеробные помещения с душевыми из расчета 5 человек на 1 душевую сетку для работающих в максимальную смену. Каждый работник обеспечен индивидуальным двухсекционным шкафом типа ШРМ-22 с отделениями для обуви и головных уборов.

Режим работы: 2 дня работают, затем 2 дня отдыхают и т.д.

Продолжительность рабочей смены, час. - 12

Режим работы, час - с 8-00 до 20-00;

Перерыв на обед, час - с 12-00 до 13-00.

Перерыв на обед персонала с 12 до 13-00.

Итого рабочих на участке 20 чел:

18 специалистов по мойке и уборке автомобиля

2 менеджера по общению с клиентами(администраторы)

1.2.5 Подбор оборудования для производственного подразделения

Табель необходимого технологического оборудования сведен в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Экспликация оборудования на участке

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
1 Установка очистки и рециркуляции воды	СОРВ-10/2000-Р	1	3950x800x1510
2 Водопылесос (моющий)	Karcher 65/2	2	600x480x920
3 Пылесос	Karcher 81C	2	530x430x440
4 Моечная установка высокого давления без нагрева воды	Elite2840 T 2000 Super	1	770x570x990

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
5 Пеногенератор	PROCAR	1	350x350x530
6 Моечная установка высокого давления	Karcher H7/12	1	1330x500x1050
7 Подъемник для мойки днища автомобиля	ПП-1-01	1	1230x830x1410
8 Портальная установка для мойки и сушки автомобилей	CWP 2000	1	2250x2240x3200
9 Компрессор поршневой	REMEZA	2	1150x500x1000
10 Шкаф инструментальный	КО-390	2	710x600x1500
11 Верстак слесарный	BC-1	2	1200x800x900
12 Стеллаж для деталей	-	8	1000x400x2000
13 Верстак слесарный со слесарными тисками		5	1500x750x800
14 Лабораторный сушильный шкаф	СНОЛ-3.5	1	610x665x660
15 Установка для мойки узлов и деталей	L101	1	1000x1200x1200
16 Стенд для разборки-сборки двигателей перекаточной	СП-1	2	1000x800x890
17 Передвижная мойка мелких деталей	70365	1	680x550x960
18 Пресс напольный гидравлический, максимальное усилие 30 т.	KPD-30A	1	700x1200x1800
19 Установка для шлифовки фасок и торцов клапанов	P-186	1	560x440x350
20 Настольный точильно-шлифовальный станок	FSM 200	1	430x330x370
21 Станок сверлильный настольный	P-175M	1	710x390x980
22 Установка для мойки днища	соб.изг.	1	5110x2100x2000

1.2.6 Определение производственной площади

Определим необходимую производственную площадь подразделения в первом приближении по формуле [7,11]:

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.1)$$

где $\sum F_{обор}$ – сумма проекций всего технологического оборудования в подразделении;

K_{nl} - коэффициент учета компактности расположения оборудования

$$K_{nl} = 4,0 \cdot [1]$$

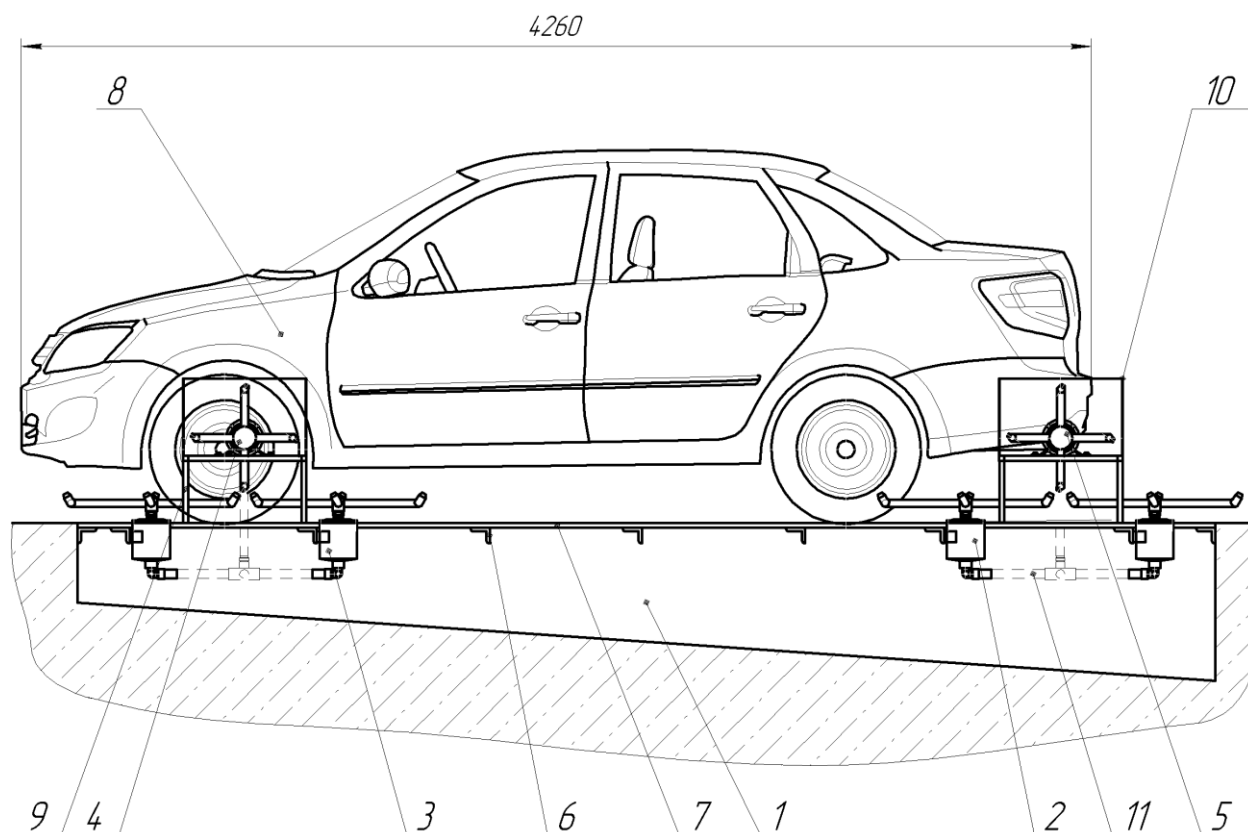
$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,93 \times 0,6 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ &+ 0,76 \times 0,9 + 1,05 \times 0,5 + 0,38 \times 0,37 + 0,7 \times 1,2 + 2,0 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 + 0,71 \times 0,6 + \\ &+ 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 1,1 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,51 + 1,5 \times 0,6 + 0,62 \times 0,58) = \\ &= 4,0 \cdot (0,34 + 0,89 + 0,86 + 0,79 + 0,60 + 0,684 + 0,525 + 0,14 + 0,84 + 1,6 + 0,96 + 0,24 + \\ &+ 0,36 + 1,92 + 1,1 + 0,48 + 0,2 + 0,9 + 0,36) = 4,0 \times 44,7 \approx 179 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Учитывая нормативные требования расстановки технологического оборудования, а также исходя из удобства перемещения, передвижного оборудования, персонала по производственному подразделению итоговую площадь примем равной 225 м².

2 Разработка конструкции установки для мойки днища легковых автомобилей

2.1 Компоновка установки и общее конструктивное устройство

Мойка состоит из трех основных частей – в правой части расположены омывающие привода 3 и 4 с чистой водой, в левой смывные привода 2 и 5 с чистящим раствором, и нижней части сточная яма 1 (рисунок 2.1).



1 – сточная яма, 2,3 – нижний омывающий привод, 4,5 – боковой омывающий привод, 6 – уголки, 7 – настил, 8 – автомобиль, 9 – каркас бокового привода, 10 – защитный кожух, 11 – система трубопроводов мойки.

Рисунок 2.1 - Общее устройство установки для мойки днища:

Нижние распылители разнесены друг от друга, это позволяет мыть днище в несколько этапов, таким образом, увеличивая качество мойки. Каждый привод имеет омывающие форсунки (см.след.п.ПЗ), передняя пара нижних 3 и передний боковой 4, приводы соединены в отдельную ветвь трубопроводов 11, к ним подается чистая вода для споласкивания. Задние привода

2 и боковой 5, соединены в ветвь, по которой подается моющий раствор от насоса через бак с дозатором моющего средства. Одновременно работает либо первая, либо вторая ветвь трубопроводов – когда над ними находится автомобиль, для исключения обрызгивания оператора и экономии воды. Боковые приводы служат для мойки колесных арок, и подняты над уровнем пола при помощи каркасов 9. Для уменьшения постороннего разбрызгивания, сопла боковых приводов закрыты съемными кожухами 10.

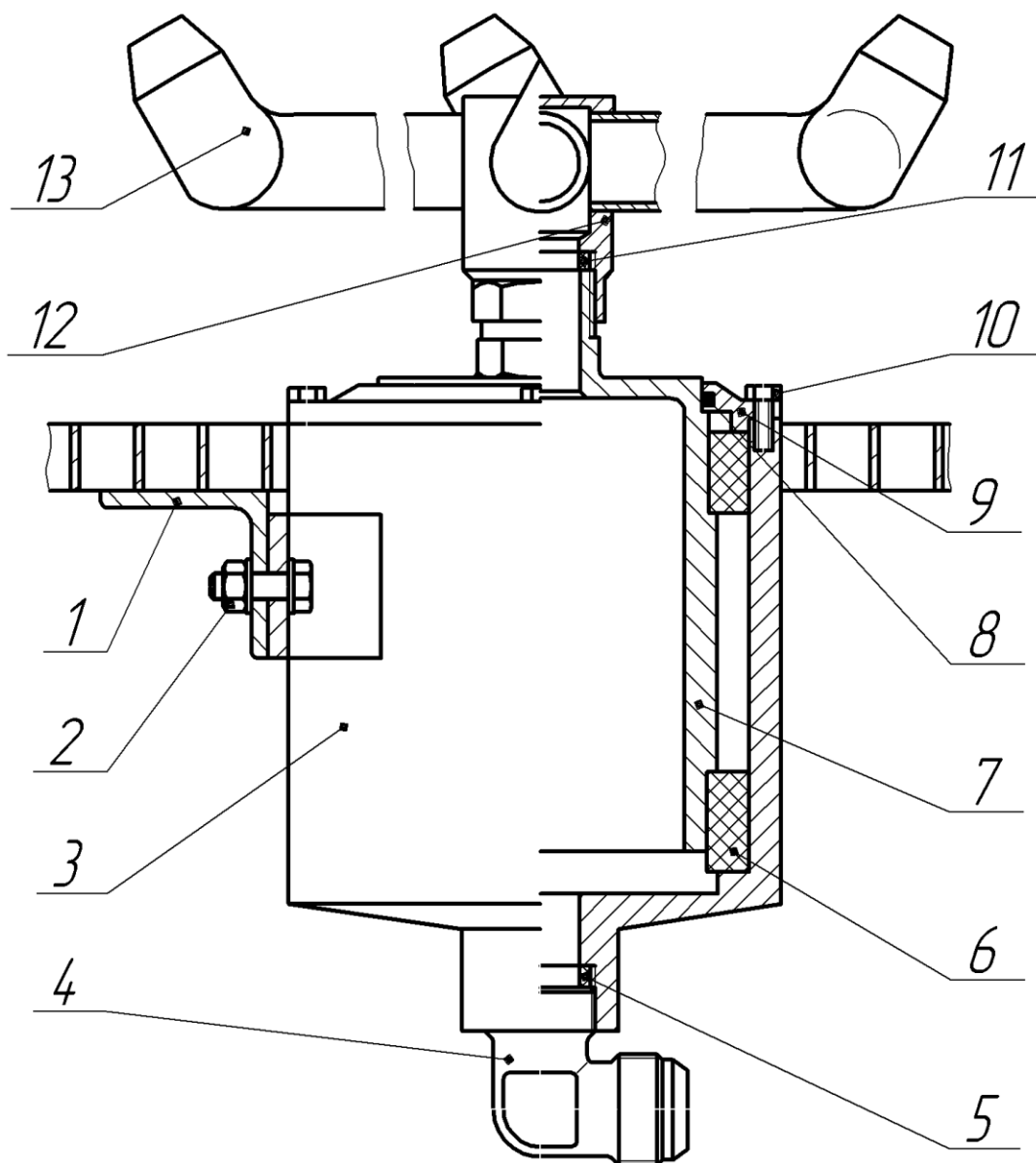
Под оmyваемым автомобилем 8 расположена сточная яма 1, ее ширина меньше, чем колесная база легковых автомобилей, а для удобства оператора, по краям ямы и поперек, вмонтированы опорные уголки 6, с шагом, равным листу решетчатого настила 7. Настил съемный, настелен по всей площади ямы. На рисунке нагнетающий насос не показан, его можно увидеть на сборочном чертеже, он располагается сбоку от ямы и оmyваемого автомобиля, в блоке, объединяющим в себе центробежный насос, электродвигатель вращения насоса, ременную передачу от электродвигателя, фильтр на всасывании воды, кран переключения оmyвающего и споласкивающего трубопровода 11, бак с дозатором моющего раствора

Работа установки. При подъезде автомобиля 8 к мойке, оператор включает кран на подачу моющего раствора в трубопроводы для приводов 2 и 5, и центробежный насос. Насос нагнетает моечную жидкость в систему, через которую она попадает в распылители. Моечный раствор (90% воды и 10 любого авто. шампуня) подается под давлением, которое создает реактивный момент и заставляют вращаться головку форсунок с большой скоростью (см.след.п.ПЗ). После раскручивания форсунок водитель автомобиля проезжает сквозь мойку. Жидкость, попадая на днище автомобиля, смывает грязь и песок что способствует увеличению срока службы всего автомобиля. Жидкость после мойки попадает в сточную яму 1, затем скапливается в специальном резервуаре, отстаивается и используется повторно, предварительно пройдя через фильтр. Скорость движения автомобиля тоже влияет на качество мойки и должна составлять не менее 1,5 метров в минуту.

Такая мойка автомобиля должна проводиться не реже двух раз в год, желательно во время смены времени года, весной и осенью. Перед заездом, или в перерыве между нанесением моющего раствора на днище и смывкой, автомобиль должен предварительно пройти чистку своей верхней части, а также желательно смачивание днища раствором моющего средства из автономного разбрызгивателя, пока автомобиль стоит в очереди на мойку.

2.2 Привод вращения форсунок

Привод изображен на рисунке 2.2. Приводы располагаются в нижней части и боковых частях моечной установки. В закрытом со всех сторон корпусе установлен приводной мотор-редуктор 2 и электронасос для воды (на рис. не показан). Корпус располагается на сварной раме 1, толстостенный, выполнен из стальной заготовки. Боковая часть корпуса крепится к уголку 1 настила, через болтовое соединение 2, для болтов на корпусе приварено два уха из толстолистовой стали. Нижняя часть корпуса имеет резьбовые отверстия, в которые крепится штуцер 4 гидросистемы подачи жидкости. Штуцер уплотнен манжетой 5. На другом конце корпуса одевается крышка 9, фиксируется болтами 10. Крышка имеет свое уплотнение 8, для экономии расхода воды. Внутри корпуса расположены два антифрикционных кольца, служащих подшипниками трения, и выполненных их блочного капролона. Боковые поверхности колец расперты: верхнее кольцо поджимается крышкой, нижнее упирается в проточку корпуса, внутренние поверхности разжаты проточками на роторе 7. Ротор свободно вращается в кольцах, в верхней части имеет резьбовой фланец, на которой неподвижно навинчивается поворотная головка 12. Стопорение и герметизация головки осуществляется за счет уплотнительного кольца 11. В головку вварены 4 трубки 13, с разбрызгивающими соплами на концах. Сопла выполнены обжатием трубок 13, и дополнительной вварки втулок с точно выполненными отверстиями расчетного диаметра.



1 – уголок настила, 2 – болт крепления корпуса, 3 – корпус привода, 4 – штуцер гидросистемы, 5 – уплотнение штуцера, 6 – антифрикционные кольца, 7 – ротор привода, 8 – уплотнение крышки, 9 – крышка привода, 10 – болты крышки, 11 – уплотнение головки, 12 – головка форсунок, 13 – форсунки.

Рисунок 2.2 - Привод вращения:

Работа узла. При включении питания приводного электродвигателя, вращается насос. При этом электронасос подает воду из гидролинии АТП в шланги омывающей системы. Моечный раствор (90% воды и 10 любого авто. шампуня), или чистая вода для ополаскивания, подается под давлением в

корпус, поступает в поворотную головку 12, выходит через трубки 13, давление воды создает реактивный момент и заставляют вращаться головку форсунок с большой скоростью.

При вращении ротора вода может проходить сквозь зазоры в подвижном соединении с корпусом антифрикционных колец, не давая им засариваться, но вода не может выйти из корпуса из-за уплотнений. Обслуживание привода осуществляется со снятым настилом ямы стенда, для этого головку 12 нужно отвинтить (см.СБ). Для прохождения автомобиля над соплами, весь привод утоплен под решетками настила, сверху расположены только сопла.

2.3 Расчет конструкции установки

2.3.1 Общий гидравлический расчет

При выборе сопел надо иметь в виду, что наименьшие коэффициенты сопротивления имеют сопла форсунок с круглыми и квадратными отверстиями.

Диаметр отверстия из условия обеспечения ламинарного течения жидкости определяется по формуле. [16]

$$d \geq \frac{R_e \cdot \nu}{V}, \quad (2.1)$$

где R_e – число Рейнольдса;

Рекомендуется назначать R_e равным 1000...1500;

$$R_e = 1300$$

ν - кинематическая вязкость жидкости;

$$\nu = 0,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с};$$

V – скорость истечения жидкости; Для сохранения ламинарного движения скорость V должна превышать 6000 см/с;

$$V = 8000 \text{ см/с.}$$

Тогда $d \geq \frac{1300 \cdot 0,9 \cdot 10^{-6}}{8000} = 0,0014 \text{ см.}$

В виду того, что проектируемая установка по степени использования воды (моющего раствора) является многократной, то придерживаемся следующих рекомендаций: в установках с многократным оборотом воды целесообразно использовать меньшее давление жидкости, но больший расход, от рекомендуемых. Для установок с многократным использованием воды – 0,5...0,6 МПа ($H_c = 50...60$ м) – давление жидкости перед насадкой, при условии удаления сопел от поверхности объекта мойки в пределах 300...500мм.

Количество форсунок для мойки автомобилей обычно равно 60 штук. В нашем случае 32 шт. Принимаем диаметр $d = 3$ мм.

Находим расход жидкости.

$$Q = \alpha \cdot n \cdot \mu \cdot \omega \sqrt{(2g \cdot H)}, \quad (2.2)$$

где α - коэффициент запаса;

$$\alpha = 1,1...1,3;$$

Принимаем $\alpha = 1,1$;

n – количество сопел;

$$n = 70;$$

μ - коэффициент расхода;

$$\mu = 0,45...0,62; \text{ Принимаем } \mu = 0,45;$$

ω - площадь поперечного сечения отверстия форсунки;

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3^2}{4 \cdot 1000^2} = 7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \quad (2.3)$$

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2;$$

H – напор перед форсункой;

Принимаем $H = 60$ м.

$$Q = 1,1 \cdot 70 \cdot 0,45 \cdot 7 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{(2 \cdot 9,81 \cdot 60)} = 0,0047 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}.$$

Определим среднюю скорость течения жидкости в трубопроводе[16]:

$$V_{\text{cp}} = \frac{4Q}{\pi \cdot d^2}, \quad (2.4)$$

где d – диаметр трубопровода;

$d = 25 \text{ мм.}$

$$V_{\text{cp}} = \frac{4 \cdot 0,0047}{3,14 \cdot 0,025} = 0,24453 \text{ м/с.}$$

Определим потери напора прямолинейного участка трубопровода.

$$H_L = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V_{\text{cp}}^2}{2g}, \quad (2.5)$$

где λ - коэффициент сопротивления трубопроводов;

$\lambda = 0,02284 \dots 0,03665$; принимается:

$\lambda = 0,03$;

L – длина участка трубопровода;

$L = 20 \text{ м}$ (конструктивно, по чертежу);

d – внутренний диаметр трубопровода;

$d = 0,025 \text{ м}$;

V_{cp} – средняя скорость движения жидкости в трубопроводе;

$V_{\text{cp}} = 0,2445 \text{ м/с}$;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Тогда:

$$H_L = 0,03 \cdot \frac{20}{0,025} \cdot \frac{0,2445}{2 \cdot 9,81} = 0,149 \text{ м.}$$

Определим потери напора местного сопротивления:

$$H_{\Gamma} = \xi \cdot \frac{V_{\text{cp}}^2}{2g}, \quad (2.6)$$

где ξ - коэффициент потерь местного сопротивления;

$\xi = 0,18 \dots 12$; Принимаем $\xi = 3$.

Тогда:

$$H_{\Gamma} = 3 \cdot \frac{0,2445^2}{2 \cdot 9,81} = 0,01 \text{ м.}$$

Напор насоса:

$$H = H_{\text{ст}} + H_L + H_{\Gamma} = 60 + 0,149 + 0,01 = 60,159 \text{ м.} \quad (2.7)$$

Исходя из полученных результатов, подбираем тип насоса по рассчитанной производительности и максимальному давлению в водопроводной сети.

Окончательно принимается электронасос центробежно-вихревой 2,5 ЦВ-1,1, подача 70 м.

2.4 Паспорт моечной установки

МОЕЧНАЯ УСТАНОВКА ДНИЩА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

В связи с постоянным усовершенствованием изделия, повышающим надежность его эксплуатации, возможны незначительные расхождения между конструкцией и данными настоящего паспорта.

1 Назначение

Установка для мойки днища, предназначена для наружной очистки легковых автомобилей при прохождении мойки или подготовке к ремонту в автотранспортных предприятиях, СТО и ремонтных мастерских с большим объёмом производства.

2 Технические характеристики

1. Тип	стационарная струйная
2. Способ очистки	вращающимися форсунками
3. Количество форсунок вертикальных/горизонтальных	16/16
4. Подогрев моющего раствора	электронагревателями системы водоснабжения АТП
5. Насос, давление, бар	70
6. Электродвигатель привода насоса:	
мощность, кВт	3
частота вращения вала, об/мин	1500
7. Габариты промываемых автомобилей, мм, не более:	
ширина	2500*
длина	8000
8. Габаритные размеры, мм:	

длина	5000
ширина	3630
высота	1800*
9. Масса, кг	130
10. Тип насоса	центробежно-вихревой
11. Производительность насоса, куб.м/час	18
12. Расход воды на один автомобиль, л	600
13. Особенности	требуется предварительное смачивание моющим раствором

3 Комплект поставки

Таблица 2.1 – Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во	Габаритные размеры	Масса, кг
17.3.ПЭА 03.00.00	Установка для мойки в разобранном виде	1	1025x5250x x3680	130
7003А	Ключ к аппаратному шкафу	1	40x40x10	0,016
Запасные части				
А1500 ГОСТ 1284.2-99	Ремень поликлиновой	1	700x20x40	0,180
РК 7003Б	Комплект уплотнителей для приводов форсунок	1	100x 100	0,375
Техническая документация				
ПС	Паспорт	1		
	Инструкция по эксплуатации насоса	1		
	Упаковочный лист	1		

4 Устройство и принцип работы

Общий вид мойки показан на рисунке 2.1 (см. ранее), устройство описано в п.2.2 ПЗ. Устройство узлов показано на рисунке 2.2 (см. ранее).

Чтобы подать напряжение к установке, нужно включить пакетный переключатель "напряжение подано", после чего загорается сигнальная лампочка.

При заезде автомобиля, оператор следит, чтобы автомобиль накрыл своим днищем траекторию движения форсунок, чтобы не было разбрызгивания моющего раствора мимо, затем давит на кнопку "пуск воды". Начинает работать электронасос. Вода через насос и трубопровод поступает в форсунки гидросистемы мойки, под давлением, происходит разгон и вращение форсуночных приводов. Форсунки обмывают поверхности днища и колесных арок автомобиля, который проезжает через моечную установку, до момента, пока полностью не проедет над форсунками с моющим раствором, и останавливается.

После нанесения моющего раствора, оператор выжидает время, необходимое для размачивания грязи, в это время он занимается мойкой верха. Далее переключает трубопроводы на подачу чистой воды, начинают вращаться другие привода, с чистой водой, водитель проезжает далее и споласкивает днище.

Слив воды в сточный приемок осуществляется самотеком. После окончания мойки требуется вручную выключить насос и электродвигатель.

5 Указание мер безопасности

1. При подготовке автомобиля к мойке и выполнении ремонтно-обслуживающих работ на установке необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности по инструкциям.

2. К обслуживанию установки допускать только лиц, ознакомленных с настоящим паспортом, правилами эксплуатации и прошедших специальный инструктаж.

3. Для контроля за соблюдением требований текущего паспорта, требуется назначение ответственного за установкой.

4. Запрещается после включения пакетного выключателя "напряжение подано" открывать дверь шкафа управления.

5. Запрещается во время работы нахождение оператора в зоне вращения форсунок, возможны ожоги паром и брызгами.

6 Требования к монтажу установки

1. Установка должна поставляться потребителю в собранном виде и устанавливается на ровной цементированной площадке, вблизи от канализации.

2. Решетки на каналы отвода отработанного раствора в канализацию, подвода воды должны монтироваться так, чтобы не мешать обслуживанию установки.

3. Во внешней линии электропитания, в легко доступном месте, должен быть установлен рубильник для отключения установки от внешней электрической сети.

4. Электропроводка к установке должна быть хорошо изолирована и проложена в трубах.

6. Установка должна быть надёжно заземлена, в соответствии с требованиями П.У.Э.

7 Порядок работы

1. Включить кнопку «пуск воды». Раскручивание форсунок занимает примерно 20 сек. При проезде автомобиля до форсунок споласкивания выключить кнопку "пуск воды". Скорость проезда автомобиля зависит от степени загрязнения деталей, не менее 1,5 м в минуту. Оставить автомобиль на отмачивание.

2. Мойку верха или другие сопутствующие работы на автомобиле производить в течение нескольких минут, по соответствующему техпроцессу.

3. После отмачивания днища, переключить кран на водопровод с чистой водой, включить кнопку «пуск воды».

4. Сполоснуть днище, выездом автомобиля с мойки. Скорость проезда не более 1,5 м в минуту.

5. Контролировать смывание раствора с днища и колесных арок, остатки смыть ручным разбрызгивателем высокого давления.

6. Окончив мойку, выключить насос, выключить двигатель привода электронасоса. Сполоснуть пол мойки и решетки настила разбрызгивателем высокого давления.

8 Техническое обслуживание

1. Для нормальной работы установки нужно ежедневно следить за исправностью узлов установки и электрооборудования.

2. Ежедневно производить внутреннюю уборку моечной камеры и канавы, промывать их водой и обтирать ветошью. Содержать в чистоте всю установку.

3. Ежедневно следить за натяжением клинового ремня в приводе насоса, поддерживая его в заданных параметрах.

4. Ежедневно проверять надёжность заземления.

5. Производить замену изношенных уплотнителей.

6. Раз в неделю промывать сточный приямок, для чего следует снять металлические решетки.

7. Опрессовку гидросистемы производить один раз в квартал.

8. Техосмотр и обслуживание насоса, редуктора привода и электродвигателя производить согласно инструкции.

9 Характерные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы по их устранению приведены в таблицы 2.2:

Таблица 2.2 – Неисправности и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1. Насосная установка не работает при включении кнопки “пуск воды”	Разрыв электрической цепи	Проверить, включается ли микровыключатель, если установка под напряжением.
2. Форсунки вращаются очень медленно или не вращаются.	Вытягивание или соскальзывание ремня клиноременной передачи привода насоса	Регулировать натяжителем или произвести замену ремня
--	Износ уплотнителей в приводах форсунок, стравливание воды	Снять крышки, при необходимости заменить на новые.
3. Неравномерность орошения водой из форсунок	Течь трубопроводов, забитость форсунок	Проверить гидросистему, заменить забитые форсунки

3 Технологический процесс мойки легкового автомобиля

3.1 Технологии мойки днища автомобилей

Мойка днища автомобиля – такой же обязательный процесс, как и периодическая мойка всей машины. Тем более что днище автомобиля – это достаточно уязвимая поверхность кузова. (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/remont-avtomobilej/texnologii-mojki-dnishha-avtomobilya/>)

На днище могут скапливаться различные наслоения. Особенно зимой, когда дороги поливаются для борьбы с гололедом химически активными средствами. И эти средства не только борются со льдом, но и способны вызвать образование очагов коррозии на днище авто. Помимо этого наслоения на днище могут уменьшать дорожный просвет. А это может быть чревато ударом в днище авто со всеми вытекающими последствиями.

Помимо этого мойка днища автомобиля нужна перед нанесением антикоррозионной или антигравийной защиты. Укладывать защитные мастики на грязное дно совершенно неправильно. Слой мастики начнет отваливаться через короткое время. Если вообще слой мастики прилипнет к грязному днищу.

Способы мойки днища автомобиля

Существует несколько методов мойки автомобильного днища. В том числе, эта операция может выполняться вручную или автоматически. Оба метода рассмотрены ниже.

Ручная мойка(Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/remont-avtomobilej/texnologii-mojki-dnishha-avtomobilya/>)

Чаще всего выполняется мытье днища вручную с использованием моек высокого давления. Обычно в такой ситуации автомобиль поднимается на подъемнике, и мойка происходит обычными насадками и по той же технологии, как происходит мойка кузова авто.

начала наносится специальная пена. Активная пена начинает работать по грязи, которая находится на днище, постепенно размягчая ее. После этого

включается подача сильной струи воды, и пена вместе с грязью смывается. В особо сложных случаях используется специальная насадка: так называемая грязевая фреза, которая не только подает воду под высоким давлением, но еще и вращается вокруг оси.

Существуют технологии, которые позволяют вымывать днище автомобиля без поднятия его на подъемнике. Для этого к мойке высокого давления подключается специальная насадка. Особенность такой насадки заключается в том, что она может подъехать под автомобиль, когда он стоит на обычной поверхности, т.е. не поднят.

У такой насадки несколько пар роликов, на которых она передвигается. Сама насадка плоская, и в нее вмонтированы несколько форсунок по периметру. Если проводить аналогию, то такая насадка похожа на рассеиватель душа, который передвигается горизонтально на роликах.

За счет небольшой высоты насадки она может подъехать под автомобиль с самым небольшим дорожным просветом. Насадка передвигается за счет длинной ручки, которую держит оператор. Ролики обычно могут вращаться по вертикальной оси во все направления. Тем самым достигается высокая мобильность такой насадки.

Автоматическая мойка (Автомобильный интернет журнал для профессионалов: [сайт]. URL: <http://avtowithyou.ru/remont-avtomobilej/tehnologii-mojki-dnishha-avtomobilya/>)

Кроме ручной мойки, может применяться автоматическая мойка днища автомобиля. Смысл этой технологии заключается в том, что автомобиль заезжает на мойку, пересекая при этом сигнал с фотоэлемента. Автоматика сразу включает подачу воды или пены на форсунки, которые расположены снизу. Часть форсунок расположены сбоку от автомобиля, и они отвечают не только за мойку днища, но и за мойку колес. Следующая группа форсунок располагается в технологической нише под днищем авто, и через них под давлением непосредственно на днище подается вода.

Автоматическая мойка днища автомобиля

Стекающая вода собирается в специальные водосборники, потом оттуда подается в емкости для фильтрования, где потом очищается от грязи и взвешенных частиц. Далее вода поступает в емкость, из которой насос подает ее опять на форсунки. Таким образом, вода используется по замкнутому циклу.

Есть вариант, при котором насос потребляет предварительно нагретую воду. Для нагрева воды используется специальная емкость, внутри которой смонтированы ТЕНы.

Форсунки в такой моечной машине могут располагаться в нескольких плоскостях. Сбоку стоят форсунки, которые направлены под углом вверх. Их функция – отмывать колесные арки. Другая часть форсунок расположена горизонтально и направлена на колеса авто.

Эти форсунки могут располагаться как неподвижно, так и перемещаться для того, чтобы подстраиваться под высоту колес того или иного автомобиля. В технологической нише форсунки могут подавать воду, как вертикально, так и под углом. Некоторые форсунки могут менять угол подачи воды.

Автоматические моечные станции для днища очень часто полностью управляются электроникой. От оператора ничего не зависит. Как только машина попадает в зону работы датчиков, включается насос, начинается подача воды и мойка днища автомобиля.

Автомобиль не стоит на месте, а медленно двигается. Хотя есть варианты, когда автомобиль останавливается на мойке и двигается только тогда, как закончатся все процедуры мытья днища. Как только автомобиль пересекает зону действия второго датчика, насос автоматически отключает систему. И далее автомобиль идет на сушку днища. Или на мытье всего кузова.

3.2 Разработка технологии автоматической мойки автомобиля

На основе типового процесса был подробно разработан технологический процесс мойки автомобилей. Технологическая карта процесса представлена на листе 6 графической части ВКР.

Таблица 3.1 Технологическая карта мойки легкового автомобиля

Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Оперативное время, мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1. Установка автомобиля на пост	-	-	-	1,2	-
1.1 Провести картой по считывающему терминалу	1	терминал	-	0,2	в холодное время года автомобиль должен прогреться в тамбуре не менее 5 минут
1.2 Загнать автомобиль на пост мойки	1	пост мойки	-	0,2	автомобиль остановить ровно по центру траектории движения портала
1.3 Заглушить двигатель	1	пост мойки	портальная моечная установка	0,1	закрывать все двери и поднимать все стекла автомобиля
1.4 Проверить сигнализаторы наполнения бачков с моющим раствором	2	правая часть портала	спецключ	0,1	сигнальная лампа должна гореть зеленым светом, при необходимости заменить бачки
1.5 Задать программу мойки на пульте управления	2	пульт	портальная моечная установка	0,5	выбрать один из списка стандартных режимов
1.6 Запустить процесс мойки автомобиля	1	пульт	портальная моечная установка	0,1	-

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2 Предварительная мойка	-	-	-	1,6	-
2.1 Произвести предварительное ополаскивание	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	0,3	-
2.2 Нанести слой активной пены	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	0,3	за один проход портала
2.3 Продолжить нанесение активной пены на кузов	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	0,0	-
2.4 Осуществить обмыв кузова автомобиля под высоким давлением	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	0,3	выполняется по мере необходимости в зависимости от степени загрязнения
3 Мойка кузова автомобиля щетками	-	-	-	2,5	-
3.1 Провести мойку кузова автомобиля вертикальными и горизонтальными щетками	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	1,0	за один-два прохода портала в зависимости от степени загрязнения
3.2 Провести ополаскивание автомобиля	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	1,0	за один проход портала
3.3 Провести сушку кузова автомобиля	-	вокруг автомобиля	портальная моечная установка	0,5	за два прохода портала
3.4 Проверить качество мойки лакокрасочного покрытия автомобиля	-	вокруг автомобиля	визуально	0-0,5	-
3.5 В ручную устранить выявленные загрязнения	-	вокруг автомобиля	набор щеток, тряпок и м.ж.	0-1,5	-
4 Снятие автомобиля с поста	-	-	-	0,5	-
4.1 Выполнить переходы 1.1-1.3 в обратной последовательности	-	пост мойки	-	0,5	-
5 Мойка днища автомобиля		пост мойки днища	-	1,5	операция проводится при

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
					потребности
5.1 Медленно ехать на автомобиле к посту мойки днища	-	снизу автомобиля	установка мойки днища	1,5	операция производится водителем
5.2 Нажать на кнопку «Пуск воды» форсунок с моющим раствором	-	снизу автомобиля	установка мойки днища	0	при необходимости оставить автомобиль на отмачивание
5.2 Нажать на кнопку «Пуск воды» форсунок с чистой водой	-	снизу автомобиля	установка мойки днища	0	когда автомобиль доедет до форсунок
6 Выезд автомобиля с мойки				0,5	
Общее оперативное время				7,3	

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 порталная 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 подогревом и без подогрева воды Karcher	средство для очистки дисков АГАС, вода, моющий раствор
	мойка двигателя	мойщик автомобилей	Ручная мойка автомобилей с	Чистящее средство для углубленной

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
			нагревом жидкости и без нагрева	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, протирочная 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 обслуживанием	повышенный уровень шума на рабочем месте движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха,	пары влаги, мойка автомобилей водой под давлением, вращающиеся форсунки моечной установки
Уход за лакокрасочным покрытием	раздражающие химические вещества, острые кромки инструмента, повышенная влажность воздуха,	паста полировальная, моющие растворы, круги полировочные шлифмашинки

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 полукомбинезоном ОПИСАНИЕ: Аналог норвежских производителей. Костюм состоит из куртки-ветровки и полукомбинезона. 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. Полукомбинезон с удобной двузамковой молнией "трактор", с эргономичной помочной резинкой на бретелях, передние штанины полукомбинезона 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, водонепроницаемому и ветрозащитными свойствами Подклад: флис (100 % ПЭ) ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размеры: с 44-46 по 64-66 Роста: 170-176, 182-188 ГОСТ 27575-87 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.</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 площади корпуса на отдельные боксы 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</p>

Продолжение таблицы 4.3

1	2
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ХАРАКТЕРИСТИКИ: ГОСТ 12.4.010-75 Вес: 0,11 кг. Объем: 0,00053 м³</p> <p>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 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>	<p>РФ</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
Наименование производственного помещения	Участок мойки 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
Щит пожарный металлический. Предназначен для комплектации первичных средств пожаротушения. Габариты, мм 1465x590x1365. Ёмкость песочницы, м ³ 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» Щит располагается рядом с помещением отделения в зоне ТР и ТО	01.002.00. 000 или «Комби»	1
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 мероприятий 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 легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);

- хранить легковоспламеняющиеся 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	V	0,175	Свалка бытовых

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5
	комнатах при- ема пищи			отходов
4. Отработанные ртутные и люми- нисцентные лампы (Стекло 92%, медь 2%, ртуть 0,02%, люминофор 5,98%)	Образуются при эксплуа- тации ламп дневного освещения	I	0,006	Демеркуризация на спецпредприятии
5. Изношенная спецодежд, промас- ляная ветошь(х/б ткань)	Образуется в результате из- носа спец- одежды ра- ботников	IV	0,049	Используется как вторичное сырье при производстве ветоши. Сдается в специализированные организации

Расчет отходов:

Бытовые отходы подразделяются на твердые бытовые отходы и пище-
вые 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:

$$V_{\text{тбо}} = (20 \times 25) \times 0,001 = 0,5 \text{ т /год.} \quad (6.1)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 5 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (20 \times 25) \times 0,001 = 0,5 \text{ т/год.} \quad (6.2)$$

3. Отходы люминисцентных ламп.

Расчет отходов люминисцентных ламп ведем по формуле:

$$V_{\text{л}} = N \times 4380 \text{ час} \times 110 \text{ гр} \times 10^{-6} / 13000 \quad (6.3)$$

где 4380 – Эффективный срок средний срок работы лампы марки ДРЛ

110г – средний вес лампы;

13000 – срок службы лампы

N – количество ламп, $N_{п}=97$ шт.; $N_{б}=95$ шт.

Количество ламп считаем для производственных помещений из расчета 1 лампа на $4,5 \text{ м}^2$ и для бытовых помещений 1 лампа на $2,5 \text{ м}^2$.

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

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

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:

$$20 \times (3,5 \times 2) = 140 \text{ кг/год или } 0,14 \text{ т/год} \quad (6.4)$$

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.

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]:

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

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 загрузки, 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 рабо- ты $T_{МАШ}$, 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
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 уборочно-моечных работ по формуле [21]:

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

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

Определение амортизации технологического оборудования ведется по формуле:

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

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 оборотного 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 автомобилей	1	1550000	14,3	221650
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]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (5.4)$$

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	Премияльные выплаты	Налогооблагаемая зарплата
18	Уборщики и мойщика 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:

$$E_{\text{сн}} = Z_{\text{плосн}} \cdot K_{\text{с}} / 100 \quad (5.5)$$

где $K_{\text{с}} = 30 \%$ - законодательно установленная норма социальных отчислений.

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

Величину накладных расходы рассчитаем:

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

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]:

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

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

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

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненного технологического расчета, в рамках комплексной выпускной квалификационной работы бакалавра была проведена реконструкция вспомогательного корпуса ЗАО «Автозаводская СТО». Для повышения мощности предприятия предложено увеличить число основных производственных постов, постепенно обновить имеющееся технологическое оборудование, устранить недостатки планировочного решения, выполненного по старому проекту.

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

Реконструкция и техническое перевооружение участка УМР позволит повысить качество и скорость очистки поверхности кузова автомобилей, что положительно скажется на сроке их эксплуатации и качестве ремонтных воздействий.

Спроектированная мойка днища легковых автомобилей позволит проводить операции по автоматизированной очистке днища автомобиля. Значительным плюсом установки является и снижение расхода воды, по сравнению с ручной мойкой автомобилей.

На основе руководства по эксплуатации составлена технологическая карта работы на приобретаемом оборудовании.

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 - участке УМР, она составила 201 руб. Для регионального рынка автосервисных услуг г.о. Тольятти данная це-

на является конкурентоспособной, что свидетельствует об экономической эффективности деятельности предприятия после реконструкции.

В целом реконструкция ЗАО «Автозаводская» позволит вновь открыть СТО, в том числе и торговлю современными моделями автомобилей LADA и обеспечит его конкурентоспособность на рынке услуг по ТО и Р автомобилей в г.о. Тольятти.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10 **Серебров, Б.Ф.** Многоэтажные гаражи и автостоянки: Учебное пособие. [Текст] / Б. Ф. Серебров. - Новосибирск: НГАХА, 2005. -131 с., ил.

11 **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.

12 **Малкин, В.С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта: учебно-методическое пособие к курсовому проекту бакалавров направления подготовки 190600.62 (23.03.03) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство" [Текст] / В. С. Малкин; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 65 с. : ил.

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

14 **Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса** : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ В. А. Першин [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 408-410. - Прил.: с. 364-407. - ISBN 978-5-222-13965-3 : 204-27. - 214-00.

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

16 **Живоглядов, Н. И.** Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст.]/ Н. И. Живоглядов. - Тольятти : ТГУ, 2002. - 145 с. : ил.

17 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

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

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

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

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

22 **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.

23 **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.

24 **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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

