

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция вспомогательного корпуса МП «ТП АТП №3».

Участок ЕО.

Студент(ка)

В.А. Юдин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Е.А. Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и экологичность
технического объекта

ст. преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая эффективность
проекта

к.э.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

АННОТАЦИЯ

В представленной выпускной квалификационной работе бакалавра проведена комплексная реконструкция вспомогательного корпуса МП «ТП АТП№ 3». Проведен подробный анализ текущего состояния производственно-технологической структуры предприятия, выявлены основные недостатки в организации технологического процесса ТО и Р автомобилей, недочеты в планировочных решениях основных и вспомогательных производственных подразделений.

Произведен технологический расчет предприятия с учетом увеличения списочного количества подвижного состава и его качественного обновления, в результате которого определена структура производственных подразделений, количество постов технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Выполнена перепланировка части подразделений вспомогательного корпуса, оптимизировано размещение технологического оборудования.

В конструкторской части спроектирована установка для косметической мойки автобусов, проведена проработка и расчёт необходимых элементов конструкции стенда.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	6
Раздел 1 Технический проект реконструкции вспомогательного корпуса МП «ТП АТП №3»	
1.1 Технико-экономическое обоснование реконструкции МП «ТП АТП №3»	7
1.2 Расчёт производственных подразделений вспомога- тельного корпуса	10
1.2.1 Зона ежедневного обслуживания	10
1.2.2 Участок диагностики	14
1.2.2.1 Расчёт участка диагностики Д-1	14
1.2.2.2 Расчёт участка диагностики Д-2	16
1.3 Объемно-планировочное решение производственного корпуса	17
1.4 Углубленная проработка зоны ЕО	17
1.4.1 Назначение отделения	17
1.4.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в от- делении	18
1.4.3 Персонал и режим его работы	18
1.4.4 Выбор технологического оборудования	18
1.4.5 Определение производственной площади	20
1.4.6 Обоснование объёмно-планировочного решения	20
2 Разработка установки для мойки автобусов	
2.1 Техническое задание на разработку установки для мойки автобусов МАЗ	22
2.2 Техническое предложение	23
2.2.1 Уточнение технического задания	23
2.2.2 Подбор материалов	23

2.2.3	Эстетические требования к разрабатываемому изделию	30
2.2.4	Эргономические требования	30
2.3	Расчет конструкции установки	30
2.3.1	Общий гидравлический расчет	30
2.3.2	Подбор электродвигателя	33
2.3.3	Расчет трансмиссии (редуктора привода) и разбивка его по ступеням.	34
3 Технологический процесс косметической мойки автобусов МАЗ		
3.1	Разработка технологической карты мойки автобуса	36
4 Безопасность и экологичность технического объекта		
4.1	Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	38
4.2	Идентификация профессиональных рисков	41
4.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	41
4.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	41
4.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	41
4.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	43
4.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	44
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	45
5 Экономическая эффективность проекта		
5.1	Расчёт материальных затрат	49
5.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	49
5.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	49
5.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	50

5.2	Определение затрат на оплату труда	51
5.3	Прочие расходы	52
5.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	52
	Заключение	54
	Список использованных источников	55
	Приложения	58

ВВЕДЕНИЕ

Тольятти - город в Самарской области, административный центр Ставропольского муниципального района. Численность населения городского округа Тольятти составляла на начало 2012 года -719,6 тыс. человек (1-е место в РФ среди городов, не являющихся областными центрами), а занимаемая округом площадь - 314,8 кв. км. Тольятти расположен в среднем течении реки Волга, на ее левом берегу, более чем в 80 км от города Самары. Южная граница городского округа (г. о.) Тольятти примыкает к плотине Куйбышевского водохранилища. [23]

Видами внешнего транспорта, обслуживающего территорию г. о. Тольятти, являются автомобильный, железнодорожный, внутренний водный и воздушный транспорт.

Наибольшая доля перевозок пассажиров внутри г.о. Тольятти осуществляется автомобильным транспортом, и каждым годом эта доля все более возрастает. В последнее время в городе проводится активное обновление подвижного состава муниципальных ПАТ, что в свою очередь влечет расширение и реконструкцию их производственно-технической базы.

Цель данной ВКР бакалавра состоит в реконструкции существующего наиболее крупного городского автотранспортного предприятия – АТП №3. Поскольку реконструкция всего предприятия – это очень сложная и трудоемкая задача, упор делается на реконструкцию вспомогательного корпуса.

1 Технический проект реконструкции вспомогательного корпуса МП «ТП АТП № 3»

1.1 Технико-экономическое обоснование реконструкции МП «ТП АТП № 3»

Муниципальное предприятие «Тольяттинское пассажирское автотранспортное предприятие №3» создано в 1984 г. Основной задачей МП ТПАТП №3 является предоставление транспортных услуг населению города Тольятти. (МП «ТП АТП №3»: [сайт]. URL: <http://tpatp3.ru/>)

Предприятие является в настоящем и намерено оставаться в будущем одним из ведущих автотранспортных предприятий города, предоставляющим самым широким группам потребителей доступную и надежную систему пассажирских перевозок. Сейчас предприятие выполняет перевозки по 48 городским маршрутам, связывающим все районы города и имеющим важное социальное значение, по 15 сезонным дачным маршрутам, пролегающим дачным кооперативам. Значительную долю занимают заказные перевозки – МП ТПАТП №3 является крупнейшим перевозчиком ОАО «АВТОВАЗ».

Численность работающих на предприятии более 1500 человек. Профессионализм работников предприятия подтверждается неоднократными наградами и признанием, получаемых на конкурсах профессионального мастерства водителей автобусов, как на местном, так и на федеральном уровне. Вопросам безопасности перевозок на предприятии уделяется большое влияние. Для улучшения качества перевозок предприятие активно использует современные технологии. Уже более двух лет контроль за движением транспорта осуществляется с использованием системы спутниковой навигации. Весь подвижной состав оборудован автоинформаторами, устройствами которые информируют пассажиров о ходе движения автобуса по маршруту. С августа 2009 года на транспорте предприятия используется система безналичной оплаты проезда.

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава обеспечивается собственной ремонтной службой, мощности которой позволяют обслуживать до 500 единиц автобусов большой вместимости. Здесь ведётся постоянная работа по совершенствованию технологии обслуживания автобусов, направленная на сокращение времени нахождения автобусов в ремонте и увеличению межремонтного пробега. (МП «ТП АТП №3»: [сайт]. URL: <http://tpatp3.ru/>)

Тольяттинское ПАТП-3 относится к пассажирским автотранспортным предприятиям. Также ТПАТП-3 оказывает ряд услуг сторонним организациям и частным лицам, связанных с ремонтом транспортных средств и перевозкой пассажиров. К основным видам деятельности предприятия относятся:

1. Перевозка пассажиров на некоторых городских и межрайонных маршрутах.
2. Ремонт подвижного состава, находящегося на балансе предприятия.
3. Оказание услуг по перевозке пассажиров в частном порядке (заказные автобусы).

К вспомогательным видам относятся:

1. Ремонт автобусов и грузовых автомобилей других организаций и частных лиц
2. Содержание СТО легковых автомобилей на территории АТП.

Выпуск автобусов на линию начинается в 6.00, прекращение движения автобусов 1.00. Ремонтный цех работает с 8.00 до 17.00.

Хранение автомобилей осуществляется на открытой площадке, в зимнее время автомобили, поставленные на ремонт ожидают в цехе. Летом на специально отведенных площадках ожидания. Для обеспечения пуска двигателя зимой применяют горячую воду, заливаемую в систему охлаждения, и сливаемую при постановке автобуса на стоянку с выключенным двигателем. Подача горячей воды осуществляется отдельно к каждому автобусу, при по-

мощи шлангов от двух выведенных на стоянку труб подачи горячей воды из коллектора.

Как следует из генплана, предприятие в целом спланировано с перспективой роста автомобильного парка. Движение транспорта на предприятии организовано так, чтобы автобусы, находящиеся в исправном состоянии могли беспрепятственно попадать с линии на стоянку и наоборот. Для неисправного подвижного состава организована отдельная стоянка, с которой транспорт беспрепятственно попадает в производственный корпус. Производственный корпус соединен с административным корпусом, закрытым переходом, что немаловажно, особенно в зимнее время. Столовая также находится рядом с административным корпусом и соединяется с ним переходом.

Все основные работы, связанные с ремонтом и обслуживанием подвижного состава проводятся в производственном корпусе. По типу и назначению помещений производственный корпус можно разделить на следующие участки:

1. Зона ТО и ТР, где соответственно проводятся работы, связанные с обслуживанием и ремонтом автомобилей.
2. Рабочие участки, где проводятся работы, связанные с ремонтом по конкретным видам работ, т.е. моторный, слесарно-механический, агрегатный и прочие участки.
3. Вспомогательные и подсобные помещения, куда входят складские, технологические и бытовые помещения.

Отдельно располагается вспомогательный корпус, в котором находятся мойка, диагностика, ОГМ, столярный цех и различные мелкие подсобные хозяйства.

Выводы и рекомендации по реконструкции вспомогательного корпуса:

В целом можно говорить об удачной планировке корпуса и об удобстве размещения основных производственных помещений. К недостаткам организации следует отнести:

1. Недостаток моечного оборудования на участке УМР. Имеющаяся установка уже выработала свой ресурс и не справляется с потоком автобусов в пиковые часы возвращения подвижного состава с линии.

2. В корпусе отсутствует участок диагностирования Д-2, рекомендуется организация участка для соблюдения технологии ТО, когда перед ТО-2 необходимо пройти углубленное диагностирование Д-2.

3. Выработавшее свой ресурс оборудование на линии диагностирования Д-1, не позволяющее достоверно оценить техническое состояние подвижного состава, некоторое оборудование, например площадка для определения бокового увода автомобиля в сторону от прямолинейного движения и вовсе отсутствует как таковое.

4. Отсутствует оборудование для углубленной мойки днища и колес автомобилей, что обязательно перед выполнением технологических воздействий ТО-1 и ТО-2

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы постараемся решить вышеперечисленные проблемы. В связи с ограниченностью объема работы сосредоточим свое внимание на комплексной реконструкции вспомогательного корпуса. Для углубленной проработки принимаем зону ежедневного обслуживания с комплексом вспомогательных помещений.

1.2 Расчёт производственных подразделений вспомогательного корпуса

1.2.1 Зона ежедневного обслуживания

Назначением зоны ежедневного обслуживания являются: общий контроль, направленный на каждодневное обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля путём проведения уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ; заправка его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью; проверка исправности некоторых важных элементов (например АКБ).[1-8]

В зоне выполняются следующие виды работ:

- уборочно-моечные по кузову автобуса;
- уборка и чистка салона автобуса;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные;
- внешний осмотр автомобиля;
- заправка техническими эксплуатационными жидкостями.

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчёта зоны ЕО

Исходные данные для расчёта	Численные значения	
	МК	МУ
Суточная программа, обл.	$N_{МК}^C = 336$	$N_{МУ}^T = 41$
Трудоемкость, чел.-ч.	$t_{МК} = 0,446$	$t_{МУ} = 0,225$
Годовой объем работ, чел.-ч	$T_{МК} = 54791$	$T_{МУ} = 2792$
Принятое время работы зоны, час	$T_{МК} = 8$	$T_{МУ} = 8$

Так как суточная программа работ по ЕО $N_{МК}^C = 336 \text{ авт} > 100 \text{ авт.}$, то ЕО целесообразно выполнять на поточных линиях непрерывного действия [2, стр. 20]. Посты линии оборудуются механизированными и автоматизированными установками для уборки, мойки и обдува автомобилей.

Количество автоматических механизированных линий МК определяется по формуле:

$$m_{МК} = \frac{N_{МК}^C \cdot K_{П}}{T_{РВ} \cdot N}, \text{ шт.} \quad (1.1)$$

где $T_{РВ}$ – продолжительность работы зоны МК, принимается равной продолжительности возвращения подвижного состава с линии на предприятие, для маршрутных автобусов $T_{РВ} = 4 \text{ ч.}$

$K_{П}$ – коэффициент "пикового" возврата подвижного состава, принимаем $K_{П} = 0,7$;

N – часовая пропускная способность линии мойки, в среднем для 3-х постовой линий мойки автобусов принимается $N = 20$ *авт./ч.*

$$m_{MK} = \frac{336 \cdot 0,7}{4 \cdot 20} = 2,93 \approx \text{линии}$$

Распределение работ ЕОт и ЕОс по видам выполняемых работ, а также расчет численности рабочих приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение работ ЕОт и ЕОс по видам выполняемых работ

Вид работ	%	T_i , чел.-ч	В зоне ЕО, %	T_i , чел.-ч	t_{EOi} , чел.-ч	$P_{Я}$, чел.	$P_{Я}$, чел.
ЕОс							
Моечные	10	5479,1	100	5479,1	0,084	2,6	3
Уборочные (включая сушку-обтирку)	20	10958,2	100	10958,2	0,168	5,3	5
Заправочные	11	6027,01	70	4218,907	0,06468	2,0	2
Контрольно-диагностические	12	6574,92	70	4602,444	0,07056	2,2	2
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	47	25751,77	90	23176,59	0,35532	11,2	11
Итого:	100	54791	88,4	48435,24	0,084	23,4	23
ЕОт							
Уборочные	55	1535,6	100	1535,6	0,231	0,7	1
Моечные (включая сушку-обтирку)	45	1256,4	100	1256,4	0,189	0,6	1
Итого:	100	2792	-	2792	-	1,3	2

Определим такт линии ежедневного обслуживания, приняв его равным такту линии для МК:

$$\tau_{MK} = \frac{60}{N}, \text{ мин.} \quad (1.2)$$

$$\tau_{MK} = \frac{60}{20} = 3 \text{ мин}$$

Такт линии определяется:

$$\tau_{EOi} = \frac{t_{EOi} \cdot 60}{P_{EOi}} + t_{\Pi} \leq \tau_{МК} = 3, \text{ мин.} \quad (1.3)$$

где P_{EOi} – число рабочих на соответствующем посту ЕО, чел;

t_{Π} – время перемещения автомобиля с поста на пост, мин.:

$$t_{\Pi} = \frac{L_a + a}{V_K}, \text{ мин.} \quad (1.4)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля, для автобуса $L_a = 12,0 \text{ м}$;

a – интервал между автомобилями, принимаем $a = 1,5 \text{ м.}$;

V_K – скорость перемещения автобуса своим ходом или конвейером, принимается $V = 10 \text{ м/мин.}$

$$t_{\Pi} = \frac{12,0 + 1,5}{10} = 1,35 \text{ мин}$$

Для обеспечения ритмичности работы линии ЕО, подбираем численность рабочих на постах. (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Расчет такта постов линии ЕОс

Наименование работ	t_{EOi}	t_{Π}	$P_{Я}$	P_{EOi}	τ_{EOi}
Уборочные (включая сушку-обтирку)	0,168	1,35	6	6	3,03
Заправочные	0,0647	1,35	3	3	2,64
Контрольно-диагностические	0,0706	1,35	3	3	2,76
Итого	0,30324	-	12	12	-

По технологическим соображениям и учитывая имеющиеся на участке площади принимаем следующее расположение постов на поточных линиях ЕО:

1. Пост уборки и чистки салона,
2. Автоматизированная мойка автомобилей туннельного типа.
3. Пост проверки внешнего состояния, контрольно-диагностических работ, заправки автобуса техническими эксплуатационными жидкостями.

Для ремонтных работ ЕОс и работ по ЕОт предусматриваются специализированные посты, расчет сводится в таблицу 1.4

В зоне располагается 1 специализированный пост, где производится углубленная мойка двигателя, трансмиссии и днища автобуса, ремонтные работы выполняются на постах ТР в 3-ю смену.

Зона ежедневного обслуживания будет размещена в отдельном корпусе, т.к. для неё характерны высокая влажность и загрязнение рабочих мест.

Таблица 1.4 – Расчет количества постов ЕО

Наименование работ	Численные значения								
	T_i , чел.-ч.	K_P	D_i^r	T_c	C	P_{II}	η_{II}	X_{IP}	X_{imp}
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	23176,5 9	1,5	36 5	8	1	2	0,9 8	6, 1	6
ЕОт									
Уборочные	1535,60	1,2 5	30 5	8	1	3	0,9 7	0, 3	1
Моечные (включая сушку-обтирку)	1256,40	1,2 5	30 5	8	1	1	0,8 8	0, 7	

1.2.2 Участок диагностики[1-8]

Таблица 1.5 – Исходные данные для расчёта участка диагностики

Исходные данные для расчёта	Численные значения	
	Д-1	Д-2
Суточная программа, авт.	$N_{D1}^C = 27$	$N_{D2}^C = 8$
Трудоемкость,	$t_{D1} = 0,7$	$t_{D2} = 1,68$
Принятое время работы зоны, час	$T_{PD1} = 8$	$T_{PD2} = 8$
Принятое явочное число рабочих, чел.	$P_{D1} = 3$	$P_{D2} = 2$

1.2.2.1 Расчёт участка диагностики Д-1

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

В зоне Д-1 проводятся следующие виды работ:

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

Ритм производства, т.е. время работы зоны на выполнение одного обслуживания определяется:

$$R_{Д-i} = \frac{T_{РД-i} \cdot 60}{N_{Д-i}^C}, \text{ мин} \quad (1.5)$$

где $T_{РД-i}$ - продолжительность работы зоны диагностирования, ч.;

Для крупногабаритного подвижного состава посты Д-1 целесообразно разместить на осмотровой канаве в линию

Для специализированных линий Д-1 такт линии определяется по формуле:

$$\tau_{Д1} = \frac{t_{Д1} \cdot 60}{P_{ЛД1}} + t_{ПМ}, \text{ мин} \quad (1.6)$$

где $P_{ЛД1}$ – общее число операторов – диагностов, работающих на линии,

принимаяем $P_{ЛД1} = P_{Д1} = 3 \text{ чел}$;

$t_{ПМ}$ – время перемещения автомобиля с поста на пост, принимаем

$$t_{ПЛ} = 2,0 \text{ мин}$$

Число линий диагностирования определяется:

$$m_{Д-1} = \frac{\tau_{Л}}{R_{Д-1}}, \quad (1.7)$$

$$\tau_{Д1} = \frac{0,7 \cdot 60}{3} + 2 = 16,0 \text{ мин.} \quad R_{Д1} = \frac{8 \cdot 60}{27} = 17 \text{ мин}$$

$$m_{Д1} = \frac{16,0}{17} = 0,94 \approx 1$$

В зоне Д-1 2 поста (1 пост – работы по углам установки колес, рулевому управлению, системе освещения и световой сигнализации; 1 пост – работы по тормозам и проверка токсичности).

1.2.2.2 Расчёт участка диагностики Д-2[1-8]

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

В зоне Д-2 проводятся следующие работы:

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

Такт специализированных постов Д-2, т.е. время обслуживания автомобиля на данном посту определяется:

$$\tau_{Д2} = \frac{t_{Д2} \cdot 60}{P_{Д2}} + t_{П}, \text{ мин} \quad (1.8)$$

где $P_{Д2}$ – число рабочих на одном посту, принимается $P_{Д2} = 1$ чел. (оператор – диагност);

$t_{П}$ – время установки и снятия автомобиля с поста, учитывая габариты автомобиля принимаем $t_{П} = 2,5 \text{ мин}$ [1, стр. 18].

Число постов Д-2 определяется по формуле:

$$X_{Д2} = \frac{\tau_{Д2}}{R_{Д2} \cdot \eta_u} \quad (1.9)$$

где η_u – коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем

$$\eta_u = 0,8.$$

$$\tau_{Д2} = \frac{1,68 \cdot 60}{1} + 2,5 = 103,3 \text{ мин.}$$

$$R_{Д2} = \frac{8 \cdot 60}{8} = 60 \text{ мин}; \quad X_{Д2} = \frac{103,3}{60 \cdot 0,85} = 2,05 \approx 2 \text{ поста}$$

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

1.3 Объемно-планировочное решение производственного корпуса

Во вспомогательном корпусе организуем полноценную линию ежедневного обслуживания. Также размещаем здесь линию углубленной мойки. Проводим комплексную замену оборудования в зоне ЕО на более современное. Организуем технологический процесс мойки с использованием системы оборотного водоснабжения, для этого разместим в корпусе установку для очистки и рекуперации воды.

В ходе реконструкции к корпусу пристраивается участок Д-2, состоящий из 2-х постов, также проводится замена оборудования на существующей линии Д-1.

1.4. Углубленная проработка зоны ЕО

1.4.1 Назначение отделения

Назначением зоны ежедневного обслуживания являются: общий контроль, направленный на каждодневное обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля путём проведения уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ; заправка

его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью; проверка исправности некоторых важных элементов (например АКБ).

В зоне ежедневного обслуживания предусмотрено два вида мойки. Это косметическая мойка для автомобилей, пришедших с линии и готовых выехать снова и углубленная мойка, предназначенная для автомобилей поступающих в зоны профилактики и ремонта.

При косметической мойке выполняется мойка наружных поверхностей кузова и при необходимости мойка днища автомобилей. Для этого вида мойки характерны небольшие давления воды и использование синтетических моющих средств, применение мягких щёток и других механических средств для удаления загрязнения.

Углубленная мойка предназначена для удаления загрязнения с агрегатов и деталей ходовой части и трансмиссии автомобиля для обеспечения качественного выполнения ТО и Р. Для углубленной мойки характерно применение струйных моечных установок, создающих большое давление моющего раствора.

1.4.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

В зоне выполняются следующие виды работ:

- уборочно-моечные по кузову автобуса;
- уборка и чистка салона автобуса;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные;
- внешний осмотр автомобиля;
- заправка техническими эксплуатационными жидкостями.

1.4.3 Персонал и режим его работы[1-8]

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются 25 работников:

- 2 оператора моечных установок;
- 10 уборщиков салона;
- 5 мойщиков,
- 8 – посты диагностики, контрольного осмотра и т.д.

Режим работы отделения.

Полноценно зона работает в ночную смену. 17⁰⁰ до 2⁰⁰

1.4.4 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого отделения мы предлагаем использовать российские фирмы, специализирующиеся на продаже оборудования и организационной оснастки для автосервисов и АТП. Современное российское технологическое оборудование почти не уступает западным аналогам по функциональным возможностям, несколько проигрывает в качественных показателях, но при этом обладает значительно меньшей стоимостью приемлемой для отечественных потребителей.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Табеля технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4
Установка финальной очистки и смешивания воды	CORP-10/2000-p	1	3780x950x1580
Водопылесос моющий	KARHER 65	4	600x480x920
Пылесос	KARHER 81C	4	520x450x490
Моечная установка высокого давления с нагревом воды	KARHER H 200 SUPER	1	1500x830x1015
Пеногенератор	PROCAR	4	350x350x530
Моечная установка высокого давления с нагревом воды	KARHER H7\12	2	1330x500x1050
Колонка воздухораздаточная	KP-4	1	500x550x1100
Колонка маслораздаточная	KM-6	1	535x500x1200
Компрессор поршневой	REMEZA	4	1150x500x1000

Продолжение таблицы 1.6

1	2	3	4
Шкаф инструментальный	КО-390	2	710x500x1500
Верстак слесарный со слесарными тисками	ВС-1	2	1200x800x900
Стеллаж для деталей	-	10	1000x400x2000
Установка для мойки днища автобуса	КО-450	1	4225x900x364
Стенд для экспресс проверки давления в шинах	соб.изг.	2	520x680x400
Портальная мойка автобусов	KARHERTB-42	1	5242x4500x3500
Туннельная мойка автобусов	-	1	4900x6000x4800
Установка для мойки автобусов	соб.изгот.	1	1025x5450x3680

1.4.5 Определение производственной площади

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

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.10)$$

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

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для агрегатного отделения с крупногабаритным подвижным составом принимаем $K_{nl} = 4,0$. [1, 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 576 м².

1.4.6 Обоснование объемно-планировочного решения

По технологическим соображениям и учитывая имеющиеся на участке площади принимаем следующее расположение постов на поточных линиях ЕО:

1. Пост уборки и чистки салона,
2. Автоматизированная мойка автомобилей туннельного типа.
3. Пост проверки внешнего состояния, контрольно-диагностических работ, заправки автобуса техническими эксплуатационными жидкостями.

Чертеж участка выполнен в масштабе 1:50 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений, с привязкой к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки; условными обозначениями нанесено технологическое оборудование с указанием рабочих мест, расстояния между оборудованием с привязкой его к элементам здания (стенам, колоннам). Условными обозначениями показаны потребители электроэнергии, рабочие места исполнителей, местные вентиляционные отсосы и т. д.

2 Разработка установки для мойки автобусов

2.1 Техническое задание на разработку установки для мойки автобусов МАЗ[9,19,20]

Область применения

Данная установка относится к моечному оборудованию, и может быть использована при выполнении подготовительных работ для ТО и ремонта, проведения ЕО автобусов. Она может быть использована на авторемонтных предприятиях и станциях технического обслуживания, где проводится ремонт и техническое обслуживание автобусов. Установка может поставляться на продажу на внутреннем рынке, а также на экспорт в страны СНГ, при проверке патентной чистоты в экспортируемых странах и постоянном контроле качества.

Основание для разработки

Разработка устройства выполняется по заданию кафедры «ПЭА» Тольяттинского государственного университета. Установка разрабатывается на основании описания изобретения к авторскому свидетельству.

Технические требования и рекомендации к проектируемой конструкции

1. Максимально использовать в конструкции установки стандартные комплектующие, по возможности автомобильные агрегаты и детали.
2. Установка должна соответствовать эстетическим и эргономическим показателям.
3. При разработке конструкции установки должны выполняться требования к патентной чистоте.
4. Для питания электропривода установки должен использоваться переменный трехфазный ток с напряжением сети 380 В, частотой 50 Гц.

5. Обеспечить минимально возможный расход воды и электроэнергии.

6. Все электрооборудование применять во влагозащитном исполнении.

Рекомендуемая техническая характеристика установки

1.Тип	- порталная мойка с тремя цилиндрическими щетками
2.Производительность, авто/ч	- 40
3.Высота автобуса, м	- 3
4.Моющая жидкость	- вода системы водоснабжения АТП
5.Температура моющей жидкости, К	- 353...363
6.Теплоноситель	- пар, вода
7.Электродвигатель привода	- тип АИР
8.Редуктор привода	- тип ЧР
9. Насос	- тип ФГ
10.Напряжение, В	- 380
11.Габаритные размеры, мм, не более	
длина	- 1500
ширина	- 6000
высота	- 4000
12.Масса, кг, не более	- 1000

Примечание: типы покупных изделий и значения основных характеристик даны с аналогов.

2.2 Техническое предложение

2.2.1 Уточнение технического задания

Техническое задание, выданное кафедрой ПЭА на разработку конструкторской документации по проектированию установки для мойки автобусов МАЗ, дополнительных уточнений не требует.

2.2.2 Подбор материалов

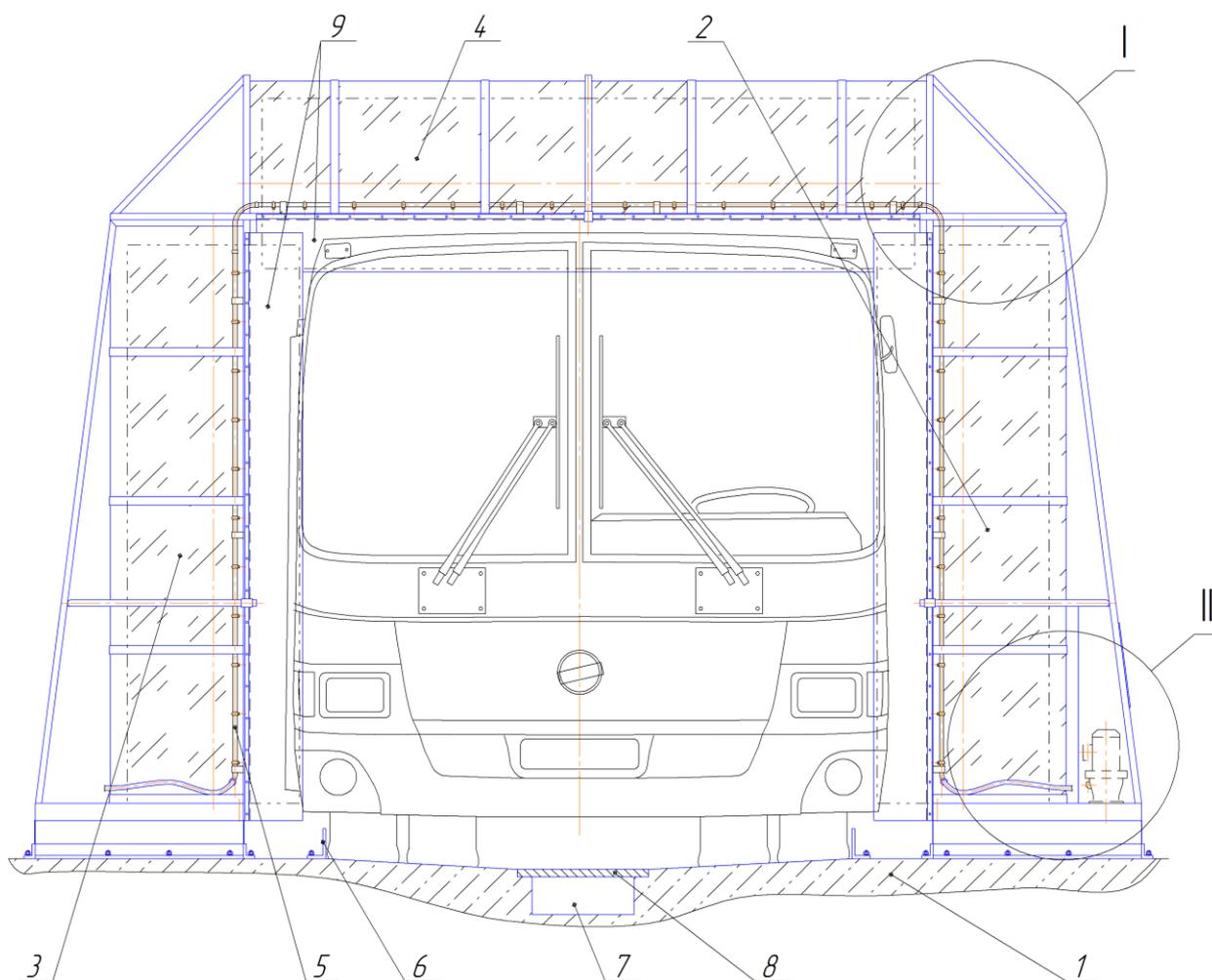
При проектировании используются материалы, собранные в ходе исследований разрабатываемой конструкции на патентную чистоту, список рекомендуемой литературы, курс лекций кафедры ПЭА, материалы технических статей глобальной компьютерной сети INTERNET.

Выявление, оценка и общее конструктивное устройство установки

Мойка состоит из трех основных частей – правой стойки 2, левой 3 и верхней секции 4 (рисунок 2.1). Внутри каждой стойки располагается щетка. Щетка закрывается листом прозрачного гибкого пластика, изогнутого полукольцом и концами закрепленного к трубам стоек. Для жесткости пластик дополнительно закрепляется стальными полосами, четыре штуки на каждую стойку. В левой стойке дополнительно установлен привод II вращения щеток и электронасос. Оба узла в закрытом корпусе. На наружной стенке корпуса располагается пульт управления моечной установкой. Стойки устанавливаются на подготовленное основание-фундамент 1, к центру установки имеющий занижение по высоте. В центре занижения устанавливаются металлические решетки 8, под ними проходит сточный желоб 7, по которому отработанная жидкость отправляется к системе очистки предприятия. На основании, ближе к стойкам, закрепляются отбойные уголки 6.

По внутренним сторонам стоек закреплены шесть полос 9, выполненных из непромокаемой тентовой ткани «тяжелой» плотности, и служащие брызгозащитой при мойке автобуса. Внутри стоек прокладывается система обмыва 5, на металлопластиковых трубах которой закрепляются форсунки для омывания автобуса. Система подключается к водоснабжению предприятия. Поскольку в установке нет циклического использования воды, нагревателя в установке не предусмотрено – горячая вода непрерывно поступает из АТП.

Левая и правая стойки соединяются с верхней секцией стяжными болтами, щетки внутри соединены механическим шарниром I, позволяющим последовательно передавать крутящий момент.



1 – основание-фундамент, 2 – левая стойка с щеткой, 3 – правая стойка с щеткой, 4 – верхняя секция с щеткой, 5 – система обмыва с форсунками, 6 – отбойные уголки, 7 – сточный желоб, 8 – решетка, 9 – полосы брызгозащиты, I – шарнир соединения щеток, II – привод вращения щеток.

Рисунок 2.1 - Общее устройство установки для мойки автобусов

Работа установки. При подъезде автобуса к мойке, оператор включает электродвигатель вращения щеток и электронасос. После раскручивания щеток водитель автобуса проезжает сквозь мойку. При этом отбойные уголки не дают водителю превышать усилие прижатия щеток, струи воды системы форсунок предварительно омывают поверхности автобуса, щетки стирают смоченные загрязнения, после форсунки вторично омывают автобус. Перед заездом на мойку автобус должен предварительно пройти чистку своей передней и задней стенок, а также при необходимости смачивание остальных стенок раствором моющего средства из автономного разбрызгивателя.

Привод вращения щеток

Привод располагается в нижней части левой стойки моечной установки (рисунок 3.2). В закрытом со всех сторон корпусе установлен приводной мотор-редуктор 2 и электронасос для воды (на рисунках не показан). Корпус располагается на сварной раме 1, выполненной из стальных толстостенных труб квадратного и прямоугольного сечений. Нижняя часть рамы крепится к основанию стойки, к верхней крепятся трубы каркаса стойки. Трубы каркаса под мотор-редуктором 2 имеют вварные втулки с резьбовыми отверстиями, в которые крепится фланец редуктора. На конце выходного вала редуктора одевается шкив 3 клиноременной передачи 6, фиксируется болтом 5. При вращении вала редуктора крутящий момент передается на шкив через шпонку 4. Ремень передачи расположен горизонтально, вдоль каркаса 1. В каркасе располагаются еще два шкива – шкив натяжителя 7 и шкив 10 вала 9 щеточного узла 8. Натяжитель представляет собой рычаг, нижний конец которого со шкивом клиноременной передачи, верхний имеет возможность качаться в проушинах каркаса 1. Натяжение осуществляется регулировочными гайками (смотрите чертежи).

Для доступа к гайкам натяжения, над натяжителем выполнено круглое отверстие, закрытой металлической крышкой с уплотнением по месту стыка. Выходной вал 9 щеточного узла на конце также имеет шпонку 11, передающий момент со шкива 10. Шкив фиксируется на валу гайкой 12.

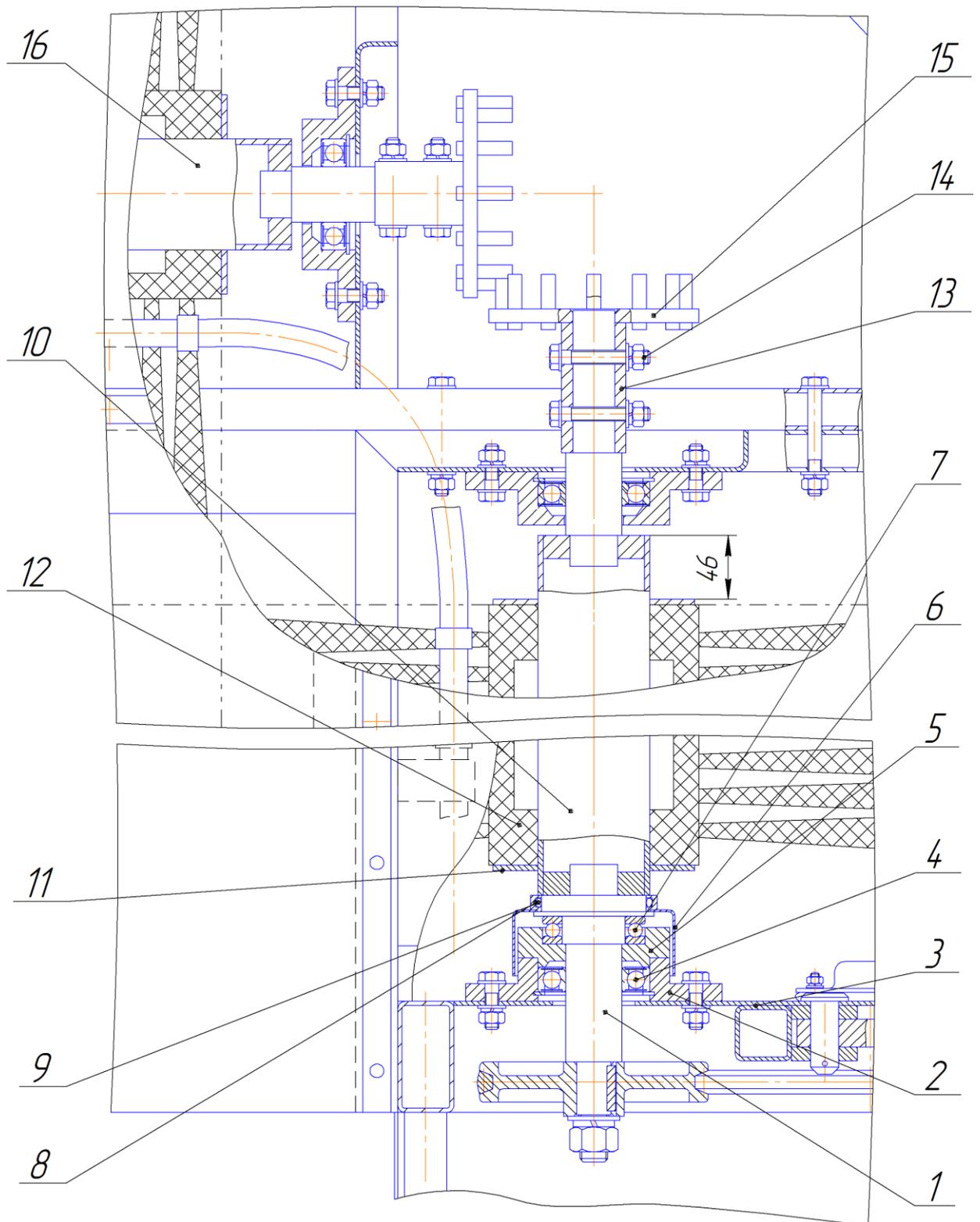
Работа узла. При включении питания мотор-редуктор вращает шкив клиноременной передачи, при вращении ремень проходит еще через два шкива – шкив натяжителя 7 и шкив 10 вала 9 щеточного узла 8, вращая его. При этом электронасос подает воду из гидролинии АТП в шланги омывающей системы.

упирается в бурт кольца 5, с другой стороны фиксируется внутренним эксцентрическим стопорным кольцом.

По длине вала 10 расположены съемные кольца 11 – разделители пластиковых щеточных блоков 12. Блоки по конструкции с фибро-лентами, исключают повреждение покрытия обмываемого автобуса. Для монтажа на вал 10 блоки расстегиваются по длине. Крутящий момент передается через форму посадочного места на валу 10 – она также квадратного сечения.

Верхний конец вала 10 устроен аналогично, с унифицированием деталей нижней опоры. Отличие в приварном валу – на его конец устанавливается фланец 15 с радиально расположенными штифтами. Фланец крепится на валу двумя болтовыми соединениями 14. Штифты фланца являются зубьями в зубчатой передаче момента с одного щеточного вала на другой. Фланец вала 10 входит в зацепление с таким же фланцем щеточного узла 16 верхней секции. Узел верхней секции устроен аналогично валу 10, с отличием – на обоих концах вала 16 располагаются зубчатые фланцы.

Работа узла. При вращении вала 10 от шкива клиноременной передачи, вращаются щетки 12. При этом происходит обтирка фибролентами поверхностей автобуса. Крутящий момент передается через фланцы 15 последовательно с левой на верхнюю, с верхней на правую секции.



1 – нижняя ось вала, 2 – опора, 3 – каркас привода, 4 – радиальный шарикоподшипник, 5 – кольцо, 6 – уплотнительный стакан, 7 – упорный шарикоподшипник, 8 – кольцо стакана, 9 – уплотнительное кольцо, 10 – вал, 11 – разделительное кольцо, 12 – щеточный блок, 13 – втулка, 14 – болтовой крепеж, 15 - зубчатый фланец, 16 – вал верхней секции

Рисунок 3.3 - Щеточный узел

2.2.3 Эстетические требования к разрабатываемому изделию

Общий конструктивный стиль отдельных узлов должен создавать гармоничную, продуманную конструкцию изделия.

Форма очертаний узлов и деталей проста и строга и имеет в большинстве своем повторение горизонтальных и вертикальных линий. Простая внешняя форма позволяет содержать установка в чистоте и облегчает удаление грязи и пыли. Симметрия формы установки также служит для выражения статичности, главный вид придает ему выражение динамичности.

Окраска установки должна производиться также в соответствии с эстетическими требованиями. Все корпусные части установки в светло-зеленый, так как он является более естественным, действует успокаивающе и не вызывает возбуждения, не рассредоточивают внимания человека и не влияет на производительность труда. Петли и защелки окрашиваются ярко-красной эмалью.

2.2.4 Эргономические требования

В целом конструкция установки эргономична, т.к. обслуживание не сопряжено с большими неудобствами. Все кнопки и органы управления легко доступны. Пульт управления размещен на уровне согнутого локтя (на чертеже располагается на электрошкафу) и удобен в управлении, предусмотрено дистанционное отключение рубильником.

2.3 Расчет конструкции установки

2.3.1 Общий гидравлический расчет

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

Диаметр отверстия из условия обеспечения ламинарного течения жидкости определяется по формуле. [19]

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

где R_e – число Рейнольдса;

Рекомендуется назначать Re равным 1000...1500;

$$Re = 1300$$

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 ($H_c = 50...60\text{м}$) – давление жидкости перед насадком, при условии удаления сопел от поверхности объекта мойки в пределах 300...500мм.

Количество насадков для мойки автомобилей обычно равно 60 штук. В нашем случае 70 шт. Принимаем диаметр $d = 3 \text{ мм}$.

Находим расход жидкости. [19]

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

где α - коэффициент запаса;

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

Принимаем $\alpha = 1,1$;

n – количество сопел;

$$n = 70;$$

μ - коэффициент расхода;

$\mu = 0,45 \dots 0,62$; Принимаем $\mu = 0,45$;

ω - площадь поперечного сечения отверстия насадка;

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

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

H – напор перед насадком;

Принимаем $H = 60 \text{ м}$.

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

Определим среднюю скорость течения жидкости в трубопроводе.

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

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

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

Определим потери напора местного сопротивления

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

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:

$$H = H + H_L + H_{\Gamma} = 60 + 0,149 + 0,01 = 60,159 \text{ м.}$$

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

Окончательно принимается электронасос центробежный многоступенчатый КМ 65-50-160/2-5, подача 70 м.

2.3.2 Подбор электродвигателя

Зная частоту вращения выходного звена (задаваясь исходя из конструкций аналога) и КПД механизма, можно определить необходимую мощность привода [10,11]:

$$N = \frac{M_c \cdot n_c}{9550 \cdot \eta_{мех}}; \quad (2.7)$$

где M_c – момент сопротивления вращению выходного вала привода.

n_c – частота вращения выходного звена (кузова автомобиля).

$\eta_{мех}$ – КПД механизма,

N – мощность электродвигателя.

КПД механизма, определенный в первом приближении:

Тогда: $M_c = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$ [принимается в первом приближении];

$n_c = 180 \text{ мин}^{-1}$ [по данным аналогов];

$\eta_{мех} = 0,8$ – в первом приближении,

$$N = 100 \cdot 180 / (9550 \cdot 0,8) = 2,35 \text{ кВт.}$$

По найденному значению мощности, по каталожным данным, для привода понадобится двигатель мощностью $N_{\text{дв}} = 2,4 \text{ кВт}$ с частотой вращения вала $n_{\text{дв}} = 1500 \text{ об/мин}$, тип трехфазный асинхронный короткозамкнутый.

2.3.3 Расчет трансмиссии (редуктора привода) и разбивка его по ступеням.

Общее передаточное отношение между двигателем и выходным звеном определяется по формуле:

$$u = \frac{n_{\text{дв}}}{n_c}; \quad (2.8)$$

где: $n_{\text{дв}}$ - частота вращения выбранного электродвигателя;

n_c - частота вращения выходного вала привода.

$$n_{\text{дв}} = 1500 \text{ мин}^{-1};$$

$$n_c = 180 \text{ мин}^{-1}.$$

$$\text{Тогда: } u = \frac{1500}{180} = 8,3.$$

Полученное передаточное отношение обеспечивается редуктором стандартной конструкции, однако по конструктивным особенностям, соосное подключение валов привода и щетки невозможно, поэтому заданное передаточное отношение обеспечивается волновым зубчатым редуктором и закрытой ременной передачей, как наименее ресурсоемкой при изготовлении, т.к. для условий АТП очень важна простота конструкции в изготовлении и эксплуатации.

Волновой мотор редуктор подбирается по допускаемому крутящему моменту на выходном валу, согласно паспорту выбираем редуктор МВз – 160

Технические характеристики мотор-редуктора:

1. Масса - 92 кг.

2. Номинальная частота вращения вала – 30 мин^{-1} .

3. Коэффициент полезного действия редуктора – 0,75.
4. Потребляемое напряжение от сети переменного тока с частотой 50 Гц – 380В.
5. Допускаемый крутящий момент на выходном валу – 1000 Н·м.
6. Мощность приводного электродвигателя – 2,4 кВт.
7. Синхронная частота вращения приводного электродвигателя – 1500 об/мин.

Передаточное число ременной передачи определяем исходя из известных частот вращения мотор-редуктора и щетки:

$$u_p = \frac{n_{щ}}{n_m}, \quad (3.8)$$

где $n_{щ}$ - необходимая частота вращения щетки;

n_m - номинальная частота вращения вала мотор-редуктора.

$n_{щ} = 180 \text{ мин}^{-1}$ [см. пред. п. ПЗ];

$n_m = 30 \text{ мин}^{-1}$ [см. выше].

Тогда: $u_p = \frac{180}{30} = 6$

В итоге имеем конструкцию редуктора привода, состоящую из волнового редуктора и клиноременной передачи в закрытом корпусе.

3 Технологический процесс косметической мойки автобусов МАЗ

3.1 Разработка технологической карты мойки автобуса [23]

Технологическая карта мойки автобуса МАЗ-103 представлена в таблице 3.1 и на листе 7 графической части ВКР.

Таблица 3.1 – Технологическая карта мойки автобуса МАЗ-103

Наименование операции	Количество точек воздействия	Место выполнения	Приборы и инструмент	Трудоемкость, чел.-мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1 Подготовка автобуса	-	-	-	0,2-5,2	-
1.1 Установить автобус на пост ожидания	-	кабина	-	0,2	в холодное время года автобус должен прогреться в тамбуре не менее 5 минут
1.2 Прогреть кузов автобуса	-	-	-	5,0	закрывать все двери и поднимать все стекла автобуса
2 Мойка автобуса	-	-	-	5,5	-
2.1 Провести предварительное смачивание кузова моющим раствором	-	рамка смачивания	-	1,0	Скорость движения автобуса 2-4 км./час
2.2 Провести мойку боков и верха автобуса	3	линия мойки	установка соб. изгот.	1,5	Скорость движения автобуса 3-4 км./час

в порталной моечной установке					
-------------------------------------	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2.3 Провести мойку боков, передней и задней частей кузова автобуса в туннельной моечной установке	8	линия мойки	туннельная мойка	2,0	-
2.4 Произвести ополаскивание автобуса	-	рамка смачивания	-	1,0	Скорость движения автобуса 2-4 км./час
3 Влажная уборка автобуса	-	-	-	17,0	-
3.1 Установить автобус на пост уборки салона	-	салон автобуса	-	0,5	-
3.2 Протереть окна автобуса	-	салон автобуса	жидкость для мойки стекол, сгон	3,0	-
3.3 Протереть поручни	-	салон автобуса	тряпка, моющее средство	2,0	-
3.4 Произвести влажную уборку сидений	-	салон автобуса	пылесос, ручной	4,0	-
3.5 Произвести влажную уборку пола автобуса	-	салон автобуса	пылесос	4,0	-
3.6 Произвести влажную уборку рабочего места водителя	-	кабина водителя	пылесос, тряпки, губки	3,0	-
3.7 Убрать автобус с поста	-	-	-	0,5	-

4 Безопасность и экологичность технического объекта [14-16]

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Назначением зоны ежедневного обслуживания являются: общий контроль, направленный на каждодневное обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля путём проведения уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ; заправка его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью; проверка исправности некоторых важных элементов (например АКБ).

В зоне ежедневного обслуживания предусмотрено два вида мойки. Это косметическая мойка для автомобилей, пришедших с линии и готовых выехать снова и углубленная мойка, предназначенная для автомобилей поступающих в зоны профилактики и ремонта.

В зоне выполняются следующие виды работ:

- уборочно-моечные по кузову автобуса;
- уборка и чистка салона автобуса;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные;
- внешний осмотр автомобиля;
- заправка техническими эксплуатационными жидкостями.

Зона ЕО расположена в отдельном корпусе, состоит из 2-х линий мойки. Площадь каждой составляет 288 м², Полноценно зона работает в только ночную смену с 2⁰⁰ до 6⁰⁰ часов – во время возвращения автобусов с линии. Выполнением всего комплекса технологических операций и работ в отделении занимаются 25 работников:

- 2 оператора моечных установок;
- 10 уборщиков салона;
- 5 мойщиков,

– 8 – посты диагностики, контрольного осмотра и т.д.

В остальное время работает только мойка автомобилей. Отделение работает в 1 смену с 8⁰⁰ до 17⁰⁰ часов, с перерывом на обед с 12⁰⁰ до 13⁰⁰ часов.

На рисунке 4.1 схематично изображена зона ЕО с расстановкой основного технологического оборудования, с указанной привязкой от основных ограждающих конструкций.

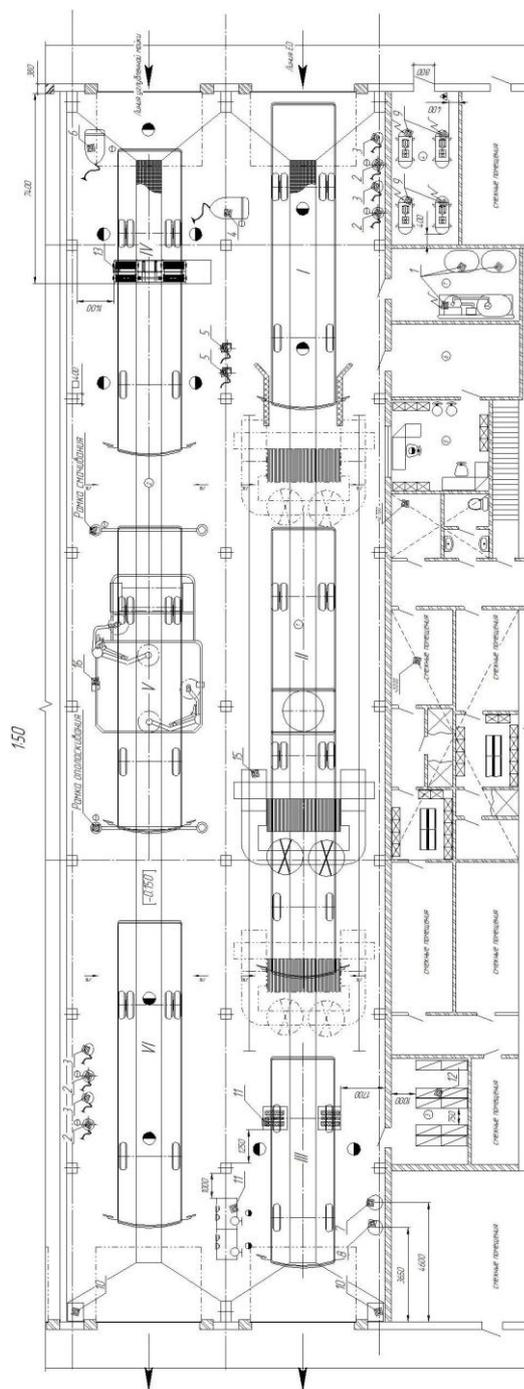


Рисунок 4.1 – Планировка зоны ЕО

Таблица 4.1 - Технологический паспорт зоны ежедневного обслуживания

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Косметическая мойка автобусов	подготовка автобуса	водитель перегонщик	-	-
	мойка кузова автобуса	оператор моечной установки, водитель-перегонщик	установка для мойки автобусов собственного изготовления, порталная моечная установка Karcher ТВ42, туннельная мойка автобусов ХJ404	вода, моющий раствор, мягкое покрытие щеток(замена 1 раз в год)
	влажная уборка и чистка салона автобуса	мойщики-уборщики	пылесос, водопылесос моющий, пеногенератор, ведро, швабра	Жидкость для мойки стекол, ветошь, чистящая жидкость в ассортименте, тряпки, губки, щетки
Углубленная мойка автобусов	мойка днища автобуса	оператор моечной установки, водитель-перегонщик	установка для мойки днища автобуса	вода
	мойка двигателя	мойщики	установки высокого давления с подогревом и без подогрева воды Karcher	вода
Проверка автобуса и дозаправка техническими эксплуатационными жидкостями	экспресс-проверка давления в шинах	диагност, водитель-перегонщик	экспресс-проверка давления в шинах	-
	дозаправка техническими эксплуатационными жидкостями	слесарь по ТО и Р автомобилей	колонка маслораздаточная, колонка воздухоподдаточная	масло моторное, масло трансмиссионное, другие эксплуатационные жидкости в соответствии с руководством по эксплуатации автобусов

4.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
мойка кузова автобуса(процесс полностью автоматизирован)	перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность труда	монитор персонального компьютера(расположен в операторской участка)
влажная уборка и чистка салона автобуса	повышенная влажность воздуха, раздражающие химические вещества	пары влаги от моечных установок, моющие жидкости и чистящие средства
мойка днища автобуса(процесс полностью автоматизирован)	перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность труда	монитор персонального компьютера(расположен в операторской участка)
мойка двигателя	движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха, повышенный уровень шума на рабочем месте	установки для мойки высокого давления
экспресс-проверка давления в шинах(процесс полностью автоматизирован)	перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность труда	монитор персонального компьютера(расположен в операторской участка)
дозаправка техническими эксплуатационными жидкостями	движущиеся машины и механизмы, повышенная влажность воздуха, повышенный уровень шума на рабочем месте, раздражающие химические вещества	движущийся по цеху транспорт, установки для мойки автобусов, колонки.

4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

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

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
<p>Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования</p>	<p>Автоматизация большинства процессов в подразделении, рациональная планировка отделения - выделение отдельной операторской комнаты, специализация рабочих постов, оптимальная расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки</p>	<p>- костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой или костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием - сапоги резиновые - перчатки трикотажные с полимерным покрытием - перчатки резиновые - очки защитные - каска защитная - подшлемник под каску На наружных работах зимой дополнительно: - куртка на утепляющей прокладке - брюки на утепляющей прокладке</p>
<p>Повышенный уровень шума на рабочем месте</p>	<p>Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), рациональная планировка рабочих участков (расположение операторской в отдельном помещении), покупка оборудования с наименьшим уровнем шума</p>	<p>СЗ органов слуха: наушники противозумные (с креплением на каску) или Вкладыши противозумные</p>
<p>Перенапряжение зрительных анализаторов</p>	<p>правильный подбор освещения, перерывы на отдых, производственная гимнастика</p>	<p>специальные очки для работы на ПК</p>
<p>Монотонность труда</p>	<p>организация режимов труда и отдыха, производственная гимнастика</p>	<p>-</p>
<p>Повышенная влажность воздуха</p>	<p>применение системы приточно-вытяжной вентиляции</p>	<p>-</p>

Примечания* Перечень необходимых СИЗ для работников автомобильного транспорта конкретной профессии (в данном случае оператора моечных машин) приводится в Типовых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и дру-

гих средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением для работников автомобильного транспорта и шоссейных дорог (Утверждены Приказом Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 г. N 357н).

4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Зона ЕО	смотри таблицу 2	А*	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	-
Операторская зоны ЕО	Стол, стулья, персональный компьютер, шкаф для документов, журнальный столик, диван угловой	А*	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	-

Примечания* Согласно НПБ 105-95 зона мойки относится к категории «Д»(невзрывопожароопасное) по пожарной опасности.

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

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Для помещения категории Д площадью 576 м ² : 1 универсальный порошковый огнетушитель вместимостью 10 л – ОП-10, 2 воздушно пенный огнетушитель – ОВП-10; передвижные огнетушители: ОВП-100, ОП-100, огнетушитель комбинированный-100 л.	автомобили ближайшей территории пожаротушения	не предусмотрено нормативными документами	пожарные оповещатели	пожарный щит класса ЩП-А со всем оборудованием по спецификации	не предусмотрено нормативными документами	см. комплектацию пожарного щита-	не предусмотрено нормативными документами

4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Зона ЕО	оснащение участка полным комплектом средств пожаротушения	согласно ППБ-01-03, НТБ-105,

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	проведение профилактических работ по графику, персональная ответственность
	наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент	покупка только сертифицированного оборудования
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	расположение поста открытой ручной мойки в изолированной зоне	Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте
	использование оборудования с электродвигателями во влагозащитном исполнении, гидроизоляция проводов	
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Участок приемы-выдачи	автомобиль, производственный персонал	Вредные газы: оксид углерода, оксид азота, углеводороды, сажа, диоксид серы, формальдегид, бензапирен (во время движения автобуса по участку)	Сточная вода загрязненная нефтепродуктами,	Твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, полиэтилен), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежда, промасляная ветошь(ткань)

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

Наименование объекта	Организационно-технические мероприятия
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организация приточно-вытяжной вентиляции в отделении. Контроль за состоянием воздуха в помещении. Минимизации движения транспорта по отделению с работающим двигателем.

Продолжение таблицы 4.8

1	2
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>Минимизация расхода воды за счет применения установок высокого давления и системы повторного использования оборотной воды(90% очищенной воды, 10% - вода из водопровода). Применение экологически чистых моющих средств. Применение системы гидроочистных сооружений.</p> <p>Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.</p> <p>Персональная ответственность за охрану окружающей среды.</p>
<p>Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу</p>	<p>Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда используется как вторичное сырье при производстве ветоши.</p> <p>Персональная ответственность за охрану окружающей среды.</p>

В разделе «Безопасность и экологичность зоны ЕО» приведена характеристика технологического процесса ежедневного обслуживания автомобиля, включая процессы углубленной и косметической мойки, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

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

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в зоне ЕО.

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

5 Экономическая эффективность проекта [17,18,22]

5.1 Расчёт материальных затрат

5.1.1 Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы

Таблица 5.1 - Расчёт стоимости вспомогательных материалов

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб
1	2	3	4
Вода техническая	2500 м ³ /год	2,2	5500
Шампунь автомобильный	550 л./год	50	27500
Средство для мойки двигателей	70 л./год	63	4410
Средство для химчистки салона	90 л./год	72	6480
Средство для очистки стекол	55 л./год	65	3575
Жидкий воск	80 л./год	90	7200
Ворс для щеток	-	-	200000
Искусственная замшевая тряпка	500 шт./год	87	43500
Протирачная бумага	3000 рул./год	50	150000
Вафельное полотенце	300 рул./год	55	16500
Сгон для мойки стекол	30 шт./год	1000	30000
Щетка ручная	20 шт./год	420	8400
Салфетка микрофибра	200 шт./год	407	81400
Комбинезон прорезиненный(18 чел.)	2 пар/чел	2900	104400
Фартук прорезиненный(18 чел.)	2 шт/чел	700	25200
Перчатки резиновые(18 чел.)	2 пар/чел	150	5400
Рабочая обувь(18 чел.)	2 пар/чел	700	25200
Прочие материалы	-	-	250000
ИТОГО		994665	

5.1.2 Расчёт затрат на электроэнергию

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность M_y , кВт	Фонд работы $T_{МАШ}$, час.	Затраты, $C_{Э}$, руб.
1	2	3	4	5
Установка для очистки и рециркуляции воды	1	5,2	3000	11700
Водопылесос моющий	4	0,6	3000	5400
Пылесос	4	0,8	3000	7200
Установка высокого давления	1	2,5	3000	5625
Установка высокого давления с нагревом воды	1	5,3	3000	11925
Пеногенератор	2	0,5	3000	2250
Установки для мойки автомобилей	-	10,0	3000	22500
Итого				66600

5.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади отделения производится по формуле:

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

$$A_{ПЛ} = 576 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 57600 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

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

где H_{aOB} - годовая норма амортизационных отчислений, %, принимается по «Единым нормам амортизационных отчислений».

Результаты расчётов сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	2	3	4	5
Помещение участка УМР	576	4000	2,5	57600
Установка для очистки и рециркуляции воды	1	209400	14,3	57600
Водопылесос моющий	4	7600	14,3	29944,2
Пылесос	4	5400	14,3	4347,2
Установка высокого давления	1	97000	14,3	3088,8
Установка высокого давления с нагревом воды	1	156000	14,3	13871
Пеногенератор	2	12300	11	22308
Установка для мойки автобусов	1	250000	14,3	2706
Портальная мойка автобусов	1	4000000	14,3	35750
Туннельная мойка автобусов	1	200000	14,3	572000
Установка для мойки днища автобуса	1	150000	14,3	28600
Итого		-	-	791670

5.2 Определение затрат на оплату труда

Основная заработная плата работников определяется по формуле:

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

где C_q – часовая тарифная ставка рабочего, руб./час.

$T_{шт}$ – годовой фонд рабочего времени, для мойщиков принимаем

$$T_{МАШ} = 1840 \text{ час.}$$

$K_{пр}$ – коэффициент премирования работников, принимаем $K_{пр} = 1,08$

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Расчет затрат на оплату труда

Количество	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Затраты на оплату труда
18	Мойщик-уборщик автомобилей	3	100	3312000	264960	3576960
2	Оператор моечной машины (25000руб./мес.)	-	-	650000	-	650000
Итого по участку				3962000		4226960

5.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

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

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

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

Общие накладные расходы определяются по формуле:

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

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

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

Таблица 5.5 - Смета затрат по шинному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	994665
Затраты на электроэнергию	66600
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	791670
Затраты на оплату труда	4226960
Прочие расходы	2324828
Итого по участку УМР	8404723

5.5 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

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

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

$T_{отд}$ – годовой объем работ на участке, принимаем
 $T_{отд} = 41000$ чел.-час.

$$C_{нч} = \frac{8404723}{41000} = 204,99 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной бакалаврской работе проведена комплексная реконструкция вспомогательного корпуса МП «ТП АТП№3». В частности, произведен технологический расчет, в результате которого определена структура производственных подразделений, количество постов ЕО и диагностирования подвижного состава. Выполнена перепланировка вспомогательного корпусов, оптимизировано размещение технологического оборудования, и схема движения автобусов на участках.

Углубленно проработана зона ежедневного обслуживания в комплексе с вспомогательными помещениями с указанием перечня выполняемых работ и расстановкой технологического оборудования.

В конструкторской части спроектирована установка для косметической мойки автобусов, проведена проработка и расчёт необходимых элементов конструкции стенда, разработаны сборочные чертежи и рабочие чертежи отдельных деталей.

Осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов в зоне ЕО и определены мероприятия по борьбе с ними, проработаны вопросы техники безопасности.

В экономической части сделано экономическое обоснование проекта, рассчитана стоимость нормо-часа работ на участке.

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, 2010. – 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. – ISBN 978-5-7695-2871-2.;

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. : Адукация выхаванне, 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 Учебно-методическое пособие. Патентные исследования объекта дипломного проекта [Текст.] / Авторы : к.э.н., патентный поверенный РФ Мазур Н.З., к.п.н. Чертакова Е.М. Тольятти: ТГУ, 2005 г. - 94 с.

10 **Гузенков, П.Г.** Детали машин [Текст.] / П. Г. Гузенков ; Учебное пособие для вузов. – М.; Высшая школа, 1986. - 359 с.

11 **Дунаев П.Ф.** Детали машин. [Текст.] / П. Ф. Дунаев ; пособие для машиностроительных специальностей . – М. : Высшая школа, 1999г. 399 с.

12 Автобусы МАЗ-103. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. [Текст] - М. : Издательский дом Третий Рим, 2009.- 153 с.;

13 **Кузнецов, Ю. М.** Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта [Текст.] / Ю. М. Кузнецов ; Справочник. – М. : Транспорт, 1986. 272 с.

14 **Горина, Л. Н.** Модульная технология «Охрана труда» (методика самообучения) [Текст.] / Л. Н. Горина ; Учеб. пособие. – М. : Самара, Главное управление труда администрации Самарской области, 2001. – 130с.

15 **Горина, Л. Н.** Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта (Библиотечка специалиста по охране труда) [Текст.] / Л. Н. Горина ; Учеб. пособие. – М. : Самара, Главное управление труда администрации Самарской области, 2001. – 124с.

16 **Горина, Л. Н.** Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст.] / Л. Н. Горина ; Учеб. пособие. – М. : Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

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

18 **Анисимов, А.П., Юфин, В.К.** Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта [Текст.] / А. П. Анисимов, В. К. Юфин ; учебник для вузов. - М. : Транспорт, 1996. – 156 с.

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

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

21 Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учеб. пособие для вузов / 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.

22 **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.

23 **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.

24 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.

25 **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.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание						
<i>Документация</i>												
A4			16.БР.ПЭА.061.61.00.000.ПЗ	Записка пояснительная		63 стр.						
A1			16.БР.ПЭА.061.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	3							
<i>Сборочные единицы</i>												
		1	16.БР.ПЭА.061.61.01.000.СБ	Рама левая	1							
		2	16.БР.ПЭА.061.61.02.000.СБ	Рама верхняя	1							
		3	16.БР.ПЭА.061.61.03.000.СБ	Рама правая	1							
		4	16.БР.ПЭА.061.61.04.000.СБ	Рама привода	1							
		5	16.БР.ПЭА.061.61.05.000.СБ	Рама монтажная	1							
		6	16.БР.ПЭА.061.61.06.000.СБ	Монтаж гидропроводов	1							
		7	16.БР.ПЭА.061.61.07.000.СБ	Электрошкаф	1							
		8	16.БР.ПЭА.061.61.08.000.СБ	Кожух насосной станции	1							
		9	16.БР.ПЭА.061.61.09.000.СБ	Кожух привода	2							
		10	16.БР.ПЭА.061.61.10.000.СБ	Ось вертикальная	2							
		11	16.БР.ПЭА.061.61.11.000.СБ	Ось горизонтальная	1							
		12	16.БР.ПЭА.061.61.12.000.СБ	Рамка натяжного ролика	1							
		13	16.БР.ПЭА.061.61.13.000.СБ	Защитный стакан	2							
		14	16.БР.ПЭА.061.61.14.000.СБ	Натяжитель	1							
		15	16.БР.ПЭА.061.61.15.000.СБ	Фланец зубчатый	4							
<i>Детали</i>												
		16	16.БР.ПЭА.061.61.00.016	Шкив ведущий	1							
		17	16.БР.ПЭА.061.61.00.017	Шпонка 5x6x40	1							
		18	16.БР.ПЭА.061.61.00.018	Шкив натяжителя	1							
16.БР.ПЭА.061.61.00.000.СБ												
Изм./Лист		№ докум.		Подп.	Дата							
Разраб.		Юдин В.А.										
Пров.		Кравцова Е.А.										
Н.контр.		Егоров А.Г.										
Утв.		Бабрайский А.В.										
Установка для мойки автобусов				Лит.			Лист			Листов		
							1			2		
ТГУ. ИМ, гр. ЭТКБЗ-1101												
Копировал Формат А4												

