

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 Разработка установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Студент

О.И. Тюрин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Р. Галиев

(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

И.о. заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо провести анализ конструкций установок для мойки автобусов, отечественных и зарубежных производителей. После этого провести сравнительную оценку основных параметров представленных моек путем построения циклограммы и выявить конструкцию для проведения подробного анализа.

Основываясь на проведенном анализе, разработать усовершенствованную конструкцию установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus выполнить сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D, провести прочностные расчеты элементов конструкции мойки.

Составить технологическую карту мойки автобуса на спроектированном оборудовании.

В первой главе рассмотрены различные конструкции установок для мойки автобусов.

Во второй главе представлено техническое задание, предложение и конструкторские расчеты элементов конструкции мойки.

В третьей главе рассмотрены новые технологии в мойке автомобилей и представлена технологическая карта мойки автобуса.

В четвертой главе рассмотрена безопасность и экологичность установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus.

В пятой главе представлен расчет экономической эффективности проектируемой конструкции.

Выпускная квалификационная работа состоит из 58 страниц, и включает в себя 9 иллюстраций, 14 таблиц, 26 источников, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Состояние вопроса.....	7
2 Конструкторская часть	14
2.1 Техническое задание на разработку установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	14
2.2 Техническое предложение на разработку установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	18
2.3 Расчет элементов конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus.....	24
3 Технологический процесс.....	31
3.1 Новые технологии в мойке автомобилей.....	31
3.2 Технологическая карта мойки автобуса.....	35
4 Безопасность и экологичность установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus.....	36
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	37
4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков.....	37
4.3 Методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов	39
4.4 Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.....	39
4.5 Организационно-технические мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий.....	41
4.6 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	42
4.7 Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.....	43

5 Расчет экономической эффективности установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	45
5.1 Калькуляция себестоимости изготовления проектируемого изделия....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А	56

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время численность грузового автомобильного транспорта, осуществляющего перевозки грузов, значительно возросла.

Свыше 2/3 всех грузоперевозок в народном хозяйстве осуществляется грузовым автомобильным транспортом.

Основные направления социального и экономического развития РФ, включают развитие и расширение производства специализированных и грузовых автомобилей, автобусов, в основном работающих на газомоторном топливе, увеличение производства малотоннажных грузовых автомобилей (пикапов, фургонов), прицепов, полуприцепов и автомобилей, работающих на электричестве для осуществления городских перевозок [1].

Своевременное техническое обслуживание, качественный ремонт и правильная эксплуатация – факторы, гарантирующие работоспособность автомобиля в процессе эксплуатации.

Исследованию методов и средств поддержания автомобилей в исправном техническом состоянии, закономерностей изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации, при бережном с точки зрения экономики и экологии использовании всех ресурсов уделяется важное значение [3].

Изменение экономической ситуации в стране привело к возникновению десятков тысяч коммерческих фирм малой формы собственности, не имеющих полноценной собственной производственно-технической базы и персонала, способного проводить качественное техническое обслуживание, что впоследствии привело к обострению проблем поддержания требуемого технического состояния эксплуатируемых автомобилей.

Государственные и международные нормы регламентируют требования к техническому состоянию автотранспортных средств. Для обеспечения выполнения этих требований в течение всего срока эксплуатации автомобиля, необходима качественная работа обслуживающего

персонала высокой квалификации, соответствующего уровню современной автомобильной техники и наличие современного оборудования, обеспечивающего механизацию производственных процессов, требующих малоквалифицированного труда, экономию топливно-энергетических ресурсов и защиту окружающей среды, а также повышающего качество технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Разнообразные конструкции узлов и агрегатов автомобилей отечественного и зарубежного производства требует разнообразное технологическое оборудование, применяемое в практике технического обслуживания автомобилей. В настоящий момент рынок технологического оборудования заполнен, в основной массе дорогими моделями зарубежного изготовления, а оборудование, используемое в АТП, зачастую является старым и изношенным [10].

Таким образом, значительно увеличивается роль инженеров, которые способны сделать обоснованный выбор наиболее приемлемой модели приобретаемого технологического оборудования, умеющих спроектировать оптимальное технологическое оборудование для изготовления в условиях СТО, АТП, или АРЗ.

1 Состояние вопроса

Проблема совершенствования транспортного обслуживания населения города находит отражение в таких стратегических направлениях развития городского округа Тольятти, как обеспечение интенсивного развития экономики за счет организации качественных пассажирских перевозок, а также сохранение и улучшение среды жизнеобитания через оптимизацию маршрутной сети города и развитие транспортной инфраструктуры (дорожно-транспортной сети, общественного пассажирского транспорта).

В городе постоянно ведется работа по оптимизации городского пассажирского транспорта, сбалансированного и эффективного его развития в отношении направлений, объемов и качества перевозок. Повышение качества пассажирского сообщения ведет к росту мобильности населения и улучшению условий его жизни.

Необходимо отметить, что обеспечение перевозок на высоком качественном уровне, сохранение стабильных значений показателей эффективности работы городского пассажирского транспорта, выполнение требований безопасности перевозок пассажиров невозможно без поддержания необходимого объема подвижного состава в технически исправном состоянии.

Необходимым условием разработки конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus является проведение глубокого анализа работы устройства, конструкций установок для моек автобусов, отечественных и зарубежных производителей и разработанных патентов.

При выполнении анализа отечественного и зарубежного рынков можно выделить следующие установки для мойки [1, 6, 10]:

- моечная установка KARCHER RBS 6013 (производство Германия);
- однощеточная моечная установка ISTOBAL Mono-roll (производство Испания);

– моечная установка Iteco Quick Wash Mobile 300 E (производство Италия).

Для выявления достоинств и недостатков конструкций и выбора наиболее прогрессивного устройства выполним сравнение по заранее выбранным параметрам [10]:

- габаритные размеры;
- производительность;
- максимальная высота промывки;
- масса;
- стоимость.

Моечная установка KARCHER RBS 6013 (рисунок 1.1) представляет собой вертикальную щетку, расположенную на прочной устойчивой тележке, снабженную приводом вращения, системой подачи воды и дозатором моющего средства.



Рисунок 1.1 – Моечная установка KARCHER RBS 6013

Позволяет мыть передние, задние и боковые поверхности автобусов, грузовиков и фургонов концентрированной химией. Оператор подводит щетку к автомобилю, включает вращение и вручную прижимает к кузову. Перемещающий механизм автомойки допускает наклон щетки до 10

градусов. Рама изготовлена из высокопрочного алюминиевого сплава, щетка закрепляется с помощью 2 подшипников сверху и снизу, система оснащена защитой от брызг и щеткой диаметром 965 мм.

Технические характеристики моечной установки KARCHER RBS 6013 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики моечной установки KARCHER RBS 6013

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, авт/ч.	Максимальная высота промывки, мм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	1700х1100х4500	6	3925	237	1065095

Однощеточная моечная установка ISTOBAL Mono-roll (рисунок 1.2) представляет собой устойчивую тележку, на которой установлена большая вертикальная щетка и аккумуляторные батареи. Мойка управляется оператором и оснащена электроприводом перемещения. Щетка имеет дополнительный наклон в 15 градусов для лучшего удаления грязи с труднодоступных поверхностей



Рисунок 1.2 – Однощеточная моечная установка ISTOBAL Mono-roll

Технические характеристики однощеточной моечной установки ISTOBAL Mono-roll представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики однощеточной моечной установки ISTOBAL Mono-roll

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, авт/ч.	Максимальная высота промывки, мм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	1706х1550х3810	5	3650	300	1183602

Моечная установка Iteco Quick Wash Mobile 300 E (рисунок 1.3) представляет собой устойчивую тележку, на которой установлена большая вертикальная щетка и аккумуляторные батареи. Мойка управляется оператором и оснащена электроприводом перемещения. Рама изготовлена из высокопрочного алюминиевого сплава. Щетка имеет дополнительный наклон в 10 градусов для лучшего удаления грязи с труднодоступных поверхностей



Рисунок 1.3 – Моечная установка Iteco Quick Wash Mobile 300 E

Технические характеристики моечной установки Iteco Quick Wash Mobile 300 E представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики моечной установки Iteco Quick Wash Mobile 300 E

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, авт/ч.	Максимальная высота промывки, мм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	1850х1200х4250	4	3750	330	650000

Проведение достоверной оценки качества технологического оборудования возможно только с учетом всей системы групп показателей качества [10]. Для этого требуется разработка формальных правил проведения данной оценки.

В том случае, если определенные единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественными значениями, то их можно соотнести с базовым показателем P_{i0} , который обычно отражает значение показателя качества оборудования, соответствующее современным требованиям и хорошо зарекомендовавшим себя на рынке. Если рост абсолютного значения показателя качества ведет к улучшению качества, то уровень качества данного оборудования выражается следующим отношением (формула 1.1):

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (1.1)$$

Иначе, если при увеличении показателя ухудшается качество оборудования, то уровень качества определяется обратным отношением (формула 1.2):

$$Y_i = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (1.2)$$

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

Определяем показатели качества, характеризующие тележку для снятия коробки передач:

- габаритные размеры;
- производительность;
- максимальная высота промывки;
- масса;
- стоимость.

Для выбранных показателей качества определяем Y_i и заносим в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Сравнительная характеристика аналогов

Показатель	Модель сравниваемого оборудования		
	KARCHER RBS 6013	ISTOBAL Mono-roll	Iteco Quick Wash Mobile 300 E
1	2	3	4
Занимаемая площадь в плане, м ² $P_{i0} = 1,87 \text{ м}^2$	1,87	2,64	2,22
$Y_i =$	1	0,70	0,84
Производительность, авт/ч. $P_{i0} = 6 \text{ авт/ч.}$	6	5	4
$Y_i =$	1	0,83	0,66
Максимальная высота промывки, мм $P_{i0} = 3925 \text{ мм}$	3925	3650	3750
$Y_i =$	1	0,92	0,95
Масса оборудования, кг $P_{i0} = 237 \text{ кг}$	237	300	330
$Y_i =$	1	0,79	0,71
Стоимость, рублей $P_{i0} = 650000 \text{ рублей}$	1065095	1183602	650000
$Y_i =$	0,61	0,55	1
Итого ($\sum Y_i$):	4,61	3,81	4,18

По данным таблицы 1.4 видно, что наибольший суммарный показатель качества имеет моечная установка KARCHER RBS 6013, из этого можно

сделать вывод, что в настоящее время данное устройство является наиболее прогрессивным в данной области техники.

Особенности конструкции данной моечной установки можно использовать при разработке нового оборудования.

На основании полученных значений характеристик по формулам (1.1-1.2) строим циклограмму выбора оборудования.

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание на разработку установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

2.1.1 Область применения

Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus относится к моечному оборудованию, и может быть использована при выполнении подготовительных работ перед проведением ТО, ТР и ЕО автобусов. Установка может быть применена на АТП и СТО, где выполняется техническое обслуживание и ремонт автобусов.

2.1.2 Основание для разработки

Конструкция установки разрабатывается по заданию кафедры «ПЭА» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет».

Разработка конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus проводится на основании технического описания существующих аналогов, а также описания изобретения к авторскому свидетельству

2.1.3 Цель и назначение разработки

Целью разработки конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus является изменение конструкции аналога за счет уменьшения количества деталей, упрощения конструкции отдельных узлов повышения технологичности при изготовлении, что в совокупности позволяет изготавливать конструкцию в условиях небольшого парка станков, применения экономически более выгодных конструкций, а также унифицированных узлов и деталей.

Назначением разработки данной конструкции является разработка пакета конструкторской документации, на основании которого будет разрабатываться рабочая документация, по результатам которой в

дальнейшем будет изготовлен опытный образец установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus.

2.1.4 Источники информации

При разработке данной конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus использовались следующие источники информации:

1. Авторское свидетельство, принятого за аналог описания устройства.
2. П.И. Орлов «Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах». М., «Машиностроение», 1977 г.
3. Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М. М. Изд-во «Транспорт», 1971 г.
4. В.В. Крамаренко «Техническое обслуживание автомобилей». Изд-во «Транспорт», 1968 г.

2.1.5 Технические требования к проектируемой установке для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus должна:

- удовлетворять требованиям надёжности и экономичности;
- быть безотказной при эксплуатации;
- иметь малую трудоемкость при проведении ремонтных работ;
- быть технологичной при производстве;
- быть работоспособной в течении всего срока хранения и транспортировки;
- отвечать требованиям пожаро- и электробезопасности.

При проектировании установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus должны приобретаться изделия, отвечающие требованиям государственного стандарта – автомобильные запасные части, крепежные детали, герметизирующие материалы, уплотнительные устройства и т.д. Кроме того, в разработанной конструкции установки должны быть предусмотрены

варианты дальнейшей модификации конструкции с целью улучшения ее технико-потребительских качеств и свойств.

Безопасность труда при эксплуатации установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus обеспечивается следующими требованиями:

1. Конструктивными (при выполнении ремонтных работ должно быть предусмотрено крепление и фиксация рабочих органов установки, устройства для обеспечения безопасности оператора и т.д.).

2. Санитарно-гигиенические условия (обеспечение местной вентиляции, применение шумовых экранов, обеспечение беспрепятственного доступа к внутренним поверхностям установки для выполнения работ по уборке).

3. Электробезопасность установки (заземление, стойкая к химическому и механическому воздействию электроизоляция, защита при перегрузке установки и возможность экстренного отключения установки).

4. Эргономические требования (рабочее место не должно вызывать повышенной усталости оператора. Должно быть предусмотрено удобное размещение крепежных и стопорных элементов. Предусмотреть возможность дистанционного управления).

5. Эстетические требования (очертания конструкции должны быть простыми и строгими, предпочтительно выполнять части установки в форме прямоугольника, внешний вид конструкции не должен оказывать воздействия на психическое состояние оператора, отвлекать его от работы, острые углы и кромки поверхностей должны быть скруглены, выступающие углы должны иметь скошенные грани).

6. Защита персонала от вредных производственных факторов.

7. Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus должна удовлетворять условиям разборки / сборки и ремонтпригодности. При осуществлении хранения и транспортировки установка должна разбираться и упаковываться в ящики.

Питание электропривода установки должно осуществляться при помощи переменного трёхфазного тока (напряжение сети 380 В, частота 50 Гц).

2.1.6 Рекомендуемая техническая характеристика установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Рекомендуемая техническая характеристика установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Рекомендуемая техническая характеристика установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Параметр	Значение
Габаритные размеры:	
– длина, мм	не более 1600
– ширина, мм	не более 1600
– высота	не более 4100
Масса, кг	не более 1100
Тип	стационарная мойка с цилиндрической щеткой
Высота автобуса, мм	3050
Производительность установки, авт/ч	40
Моющая жидкость	вода
– температура, К	351...363
– вид теплоносителя	пар, вода
Электрический двигатель	асинхронный тип АИР
Редуктор привода	редуктор червячный
Насос	тип фекальный, горизонтальный
Напряжение сети, В	380

2.1.7 Стадии и этапы разработки

Сроки выполнения технического задания по разработке конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus должны соответствовать срокам, установленным в учебном плане.

2.1.8 Порядок контроля и приёмки

Конструкторская документация на стадии технического проекта проходит согласование с руководителем выпускной квалификационной работы, и техническими специалистами, рекомендованными руководителем ВКР.

2.2 Техническое предложение на разработку установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

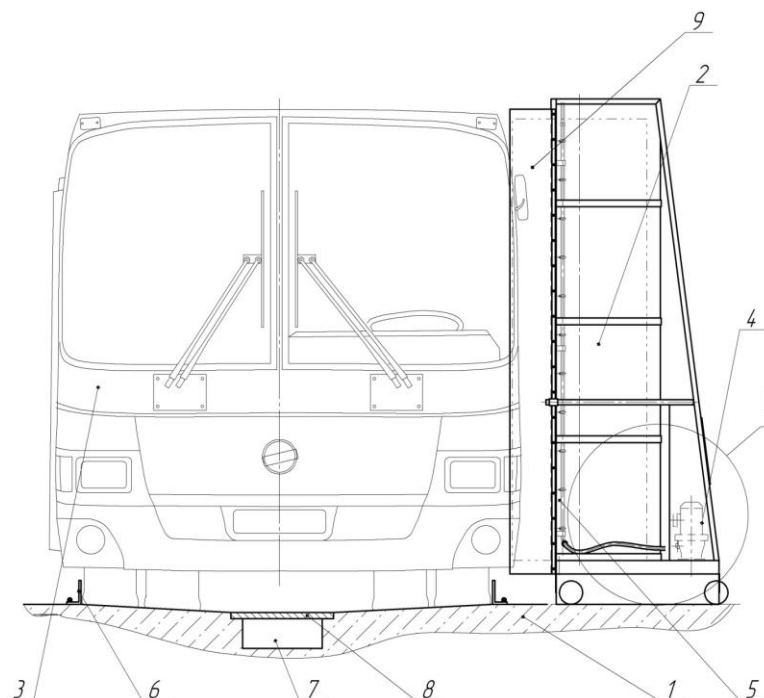
2.2.1 Выбор материалов

При выполнении проектирования конструкции установки используются материалы, собранные в ходе литературного обзора разрабатываемой конструкции, курс лекций кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», книги и журналы.

2.2.2 Выявление, оценка и общее конструктивное устройство установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Предлагаемая конструкция установки (рисунок 2.1) состоит из следующих основных частей – стойки 2, оmyваемого автобуса 3 и блока управления стойкой 4. Щетка располагается внутри стойки и закрывается гибким листом прозрачной пластмассы, изогнутой в форме полукольца и концами закрепленной к трубам стоек. Для придания дополнительной жесткости пластмасса дополнительно закрепляется стальными полосами, по четыре полосы на каждую стойку. В левой стойке установки в закрытом корпусе дополнительно размещен привод I вращения щеток и электронасос. Снаружи на стенке корпуса расположен пульт для управления установкой. Монтаж стоек осуществляется на специальное основание-фундамент 1, которое имеет занижение по высоте к центру установки. Металлические решетки 8 устанавливаются в центре занижения. Под металлическими решетками проходит сточный желоб 7, по которому отработанная жидкость

направляется к очистным сооружениям предприятия. Ближе к стойкам, на основании устанавливаются отбойные уголки 6.



1 – основание-фундамент; 2 – мойка боковая с щеткой; 3 – автобус; 4 – кожух для электропривода с рукоятью перемещения; 5 – система обмыва с форсунками; 6 – уголки отбойные; 7 –желоб сточный; 8 – решетка; 9 – полосы брызгозащиты; I – привод вращения щеток

Рисунок 2.1 – Компоновочная схема установки для мойки автобусов

На внутренних сторонах стоек закрепляются шесть полос 9, изготовленных из непромокаемой тентовой полиэфирной ткани и выполняющие функцию брызгозащиты при выполнении мойки автобуса. Внутри стоек размещается система обмыва 5, подключающаяся к системе водоснабжения предприятия и состоящая из металлопластиковых труб, на которых закрепляются форсунки для омывания автобуса.

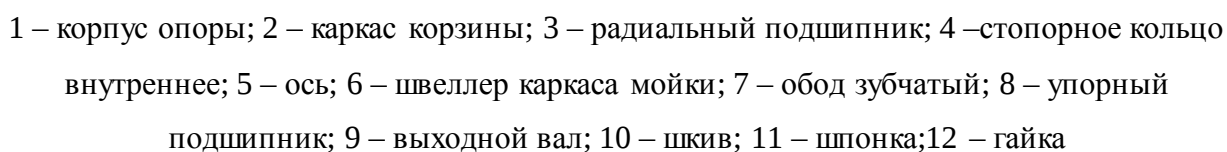
Нагревающий элемент в установке не применяется, т.к. не предусмотрено циклическое использование воды в установке.

Поступление горячей воды осуществляется из системы водоснабжения предприятия.

К мойке подводятся кабели с электропроводкой и шланг с подводом воды. Сточный желоб выполнен на стоянке хранения автобусов, в местах, где возможно стоянка омываемых автобусов.

Принцип работы. При движении автобуса к установке, оператор включает привод вращения щеток I и электрический насос. После раскручивания щеток водитель автобуса проезжает сквозь мойку. При этом отбойные уголки 6 не позволяют водителю превысить усилие прижатия щеток 2. Вода под давлением из системы форсунок 5 предварительно оmyвает поверхности автобуса, щетки смывают намоченные загрязнения, после этого форсунки вторично оmyвают автобус. Перед заездом на мойку, на автобусе необходимо очистить переднюю и заднюю сторону кузова, а также при необходимости пройти смачивание остальных сторон кузова моющим средством из автономного спринклера.

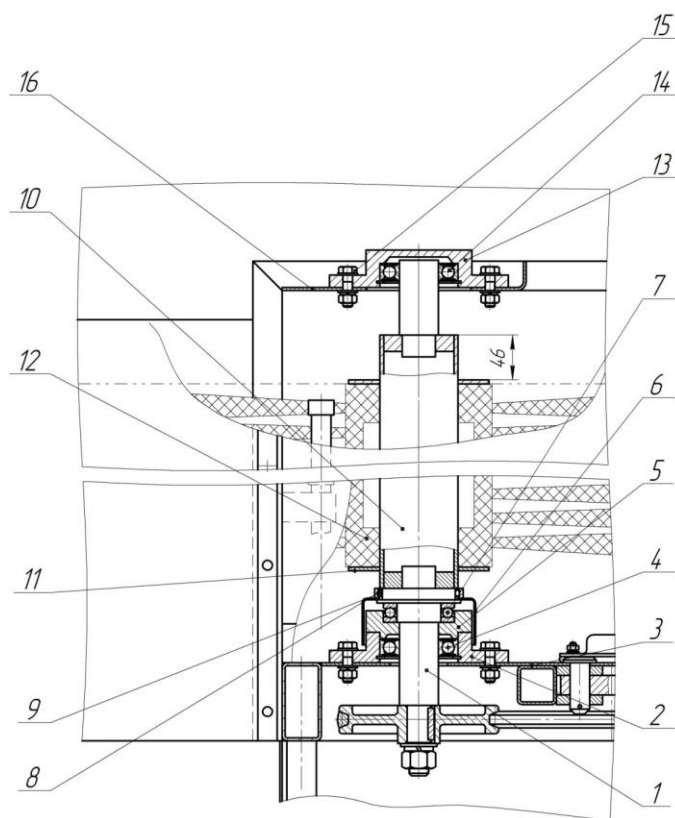
Привод вращения щеток (рисунок 2.2) размещается в нижней части левой стойки моечной установки. В закрытом корпусе установлен приводной мотор-редуктор 2 и электрический насос для подачи воды. Корпус монтируется на сварной металлической раме 1, состоящей из толстостенных труб прямоугольного и квадратного сечения. Нижняя часть рамы крепится к основанию стойки, к верхней части рамы крепятся трубы каркаса стойки. Трубы каркаса под мотор-редуктором 2 имеют вварные втулки с резьбовыми отверстиями, в которых крепится фланец редуктора. На конце выходного вала мотор-редуктора 6 крепится шкив 3 клиноременной передачи и фиксируется болтом 5. Передача крутящего момента с мотор-редуктора на шкив осуществляется через шпонку 4. Ремень передачи расположен горизонтально, вдоль каркаса 1. Также 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 ремня производится регулировочными гайками.



Для обеспечения доступа к гайкам натяжения, над натяжителем выполнено круглое отверстие, закрытое металлической крышкой с уплотнением по месту стыка. Передача крутящего момента с выходного вала 9 щеточного узла на шкив осуществляется через шпонку 11. Фиксация шкива на валу осуществляется при помощи гайки 12.

Щеточный узел (рисунок 2.3) установки состоит из щеточного вала 10, который установлен в подшипниковых опорах вертикально. Вал сварной, нижняя часть – ось 1, вварена в корпус 10 вала, имеющего квадратное сечение. Вал 1 устанавливается в сферический однорядный упорный

подшипник 7. Подшипник для герметизации оснащен брызгозащитным стаканом 6, имеющим в верхней части втулку 9 с уплотнителем 8. Нижняя часть подшипника 7 стоит в кольце 5 подшипниковой опоры 2. Опора закрепляется на каркасе привода при помощи болтовых соединений. Шкив клиноременной передачи привода устанавливается на нижнем конце вала 1. Также дополнительно установлен сферический радиальный однорядный подшипник 4 в исполнении с одной защитной металлической шайбой для восприятия нагрузок от ременной передачи. С одной стороны, подшипник упирается в бурт кольца 5, с другой фиксируется при помощи внутреннего эксцентрического стопорного кольца.



1 – ось вала нижняя; 2 – опора; 3 – каркас привода; 4 – шарикоподшипник радиальный; 5 – кольцо; 6 – стакан уплотнительный; 7 – шарикоподшипник упорный; 8 – кольцо стакана; 9 – кольцо уплотнительное; 10 – вал; 11 – кольцо разделительное; 12 – блок щеточный; 13 – втулка; 14 – верхний подшипник; 15 – крепеж болтовой; 16 – верхняя поперечина каркаса

Рисунок 2.3 – Узел щеточный

По длине вала 10 расположены съемные кольца 11 – разделители пластиковых щеточных блоков 12 с фибролентами, исключающими повреждение лакокрасочного покрытия автобуса. Для монтажа на вал 10 блоки расстегиваются по длине. Крутящий момент передается через форму посадочного места на валу 10 – она также квадратного сечения.

Аналогичное устройство имеет верхний конец вала 10, с унифицированием деталей нижней опоры. Отличие заключается в приварном валу – на его конец устанавливается фланец 15 с радиально расположенными штифтами. Фланец крепится на валу с помощью двух болтовых соединений 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 имеет аналогичное устройство валу 10, но с отличием – на обоих концах вала 16 располагаются зубчатые фланцы.

Принцип работы узла. При вращении вала 10 от шкива клиноременной передачи, вращаются щетки 12, обтирающие фибролентами поверхности кузова автобуса. Крутящий момент передается через фланцы 15 последовательно с левой на верхнюю секцию, с верхней на правую секции.

2.2.3 Эстетические требования к разрабатываемой конструкции

Общий конструктивный стиль отдельных узлов должен создавать продуманный и гармоничный дизайн разрабатываемого изделия [4, 10].

Форма очертаний узлов и деталей проста и строга и в большинстве случаев является повторением горизонтальных и вертикальных линий. Простота и открытость внешней формы обеспечивает содержание установки в чистоте и упрощает удаление различных видов загрязнений.

Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus окрашивается в соответствии с эстетическими требованиями и требованиями безопасности. Все части корпуса установки окрашиваются в светло-зеленый цвет, так как он является физиологически оптимальным для зрения человека, не оказывает

влияния на нервную систему оператора и не снижает производительность труда. Защелки и петли окрашиваются ярко-красной эмалью.

2.2.4 Эргономические требования к разрабатываемой конструкции

Конструкция установки в целом эргономична, так как ее техническое обслуживание не сопряжено с большими неудобствами.

Пульт управления установкой, органы управления и кнопки легко доступны, удобны в управлении и размещены на уровне согнутого локтя. Предусмотрено дистанционное отключение установки рубильником.

2.2.5 Техника безопасности в конструкции

Выполнение требований техники безопасности обеспечивается проведением комплекса следующих мероприятий [9]:

- выполнение требований пожаро- и взрывобезопасности путем оснащения участка для проведения ремонта средствами пожаротушения: пожарный щит, огнетушитель порошковый ОП-5, огнетушитель углекислотный ОУ-5 и ящик с песком (емкость 0,5 м³) на 50 м² площади помещения;
- обеспечение эргономики труда оператора;
- проведение инструктажей для слесарей МСР согласно ГОСТ 12.0.004-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» с обязательным ведением журнала регистрации;
- соблюдение порядка и чистоты на рабочем месте;
- проверка крепления всех узлов установки и исправности крепежа перед проведением ремонтных работ, выявление подтеков в гидросхеме.

2.3 Расчет элементов конструкции установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

2.3.1 Выполнение гидравлического расчета установки

Подбор сопел необходимо осуществлять с тем условием, что $\min$ коэффициентом сопротивления обладают сопла с отверстиями круглого и квадратного сечения [12].

Исходя из условия обеспечения ламинарного течения жидкости диаметр отверстия сопла определяется по формуле (2.1):

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

где R_e – число Рейнольдса, $R_e = 1000 \dots 1500$, $R_e = 1300$;

ν – кинематическая вязкость жидкости, $\nu = 0,9 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;

V – скорость истечения жидкости, для сохранения ламинарного движения $V > 6000 \text{ см/с}$; $V = 8000 \text{ см/с}$.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.1), получим:

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

По причине того, что разрабатываемая установка по степени использования моющего раствора является многократной, то следует придерживаться следующих рекомендаций: в установках с многократным оборотом воды целесообразно использование меньшего давления жидкости, но большего расхода моющего раствора, от рекомендуемых значений. Для установки с многократным использованием воды – $0,5 \dots 0,6 \text{ МПа}$ ($H_c = 50 \dots 60 \text{ м}$) – давление жидкости перед соплом, при условии удаления сопел от поверхности объекта мойки в пределах $300 \dots 500 \text{ мм}$.

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

Расход жидкости определяется по формуле (2.2) [9]:

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

где α - коэффициент запаса, $\alpha = 1,1 \dots 1,3$, $\alpha = 1,1$;

n - количество сопел, $n = 70$;

μ - коэффициент расхода, $\mu = 0,45 \dots 0,62$, $\mu = 0,45$;

ω - площадь поперечного сечения отверстия насадки;

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

H - напор перед насадкой, $H = 60$ м.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.2), получим:

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

Средняя скорость течения жидкости в трубопроводе определяется по формуле (2.3):

$$V_{cp} = \frac{4Q}{\pi \cdot d^2}, \quad (2.3)$$

где d - диаметр трубопровода, $d = 25$ мм.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.3), получим:

$$V_{cp} = \frac{4 \cdot 0,0047}{3,14 \cdot 0,025^2} = 0,24453 \text{ м/с}.$$

Потери напора прямолинейного участка трубопровода определяются по формуле (2.4):

$$H_L = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V_{cp}^2}{2g}, \quad (2.4)$$

где λ - коэффициент сопротивления трубопроводов, $\lambda = 0,02284 \dots 0,03665$,
 $\lambda = 0,03$;

L - длина участка трубопровода, $L = 20$ м;

d - внутренний диаметр трубопровода, $d = 0,025$ м;

V_{cp} – средняя скорость движения жидкости в трубопроводе,
 $V_{cp} = 0,2445$ м/с.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.4), получим:

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

Потери напора местного сопротивления определяются по формуле (2.5):

$$H_r = \xi \cdot \frac{V_{cp}^2}{2g}, \quad (2.5)$$

где ξ - коэффициент потерь местного сопротивления, $\xi = 0,18..12$, $\xi = 3$.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.5), получим:

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

Напор насоса определяется по формуле (2.6):

$$H = H + H_L + H_r, \quad (2.6)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.6), получим:

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

На основании полученных результатов и подбора типа насоса, принимается электронасос центробежный многоступенчатый КМ 65-50-160/2-5, подача 70 м.

2.3.2 Выполнение подбора электродвигателя

Задаваясь техническими характеристиками конструкции аналога и КПД механизма, определяется необходимая мощность привода по формуле (2.7) [14]:

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

где M_c – момент сопротивления вращению выходного вала привода,
 $M_c = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$;

n_c – частота вращения выходного звена, $n_c = 180 \text{ мин}^{-1}$;

$\eta_{мех}$ – КПД механизма, $\eta_{мех} = 0,8$.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.7), получим:

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

По полученному значению мощности, принимается двигатель мощностью $N_{дв} = 2,4 \text{ кВт}$, частота вращения вала $n_{дв} = 1500 \text{ мин}^{-1}$, тип АИР.

2.3.3 Выполнение расчета редуктора привода установки

Определение передаточного отношения между двигателем и выходным звеном осуществляется по формуле (2.8):

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

где $n_{дв}$ – частота вращения выбранного электродвигателя, $n_{дв} = 1500 \text{ мин}^{-1}$.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.8), получим:

$$u = \frac{1500}{800} = 1,875.$$

Обеспечение рассчитанного передаточного отношения возможно при помощи редуктора стандартной конструкции, однако исходя из конструктивных особенностей установки для мойки, обеспечить соосный монтаж валов привода и щетки не представляется возможным. Обеспечить данное передаточное отношение возможно путем применения волнового зубчатого редуктора и закрытой ременной передач. Данный вариант

привода наименее ресурсоемкий при изготовлении, что является важным фактором при изготовлении в условиях автотранспортного предприятия.

Подбор волнового мотор-редуктора осуществляется по допускаемому крутящему моменту на выходном валу. Согласно технического паспорта принимаем редуктор МВз – 160.

Передаточное число ременной передачи определяется по формуле (2.9):

$$u_p = \frac{n_{\text{ш}}}{n_m}, \quad (2.9)$$

где $n_{\text{ш}}$ – частота вращения шестни необходимая для работы установки,
 $n_{\text{ш}} = 180 \text{ мин}^{-1}$;

n_m – номинальная частота вращения вала мотор-редуктора, $n_m = 30 \text{ мин}^{-1}$.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.9), получим:

$$u_p = \frac{180}{30} = 6.$$

2.3.4 Выполнение кинематического расчета клинременной передачи

Угловые скорости определяются по формуле (2.10):

$$w_{\text{вых}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{вых}}}{30}, \quad (2.10)$$

где $w_{\text{вых}}$ – угловая скорость вращения выходного вала привода.

Подставив соответствующие значения в формулу (2.10), получим:

$$w_{\text{вых}} = \frac{3,14159 \cdot 180}{30} = 18,84 \text{ с}^{-1}.$$

Частота вращения на входном валу ременной передачи определяется по формуле (2.11):

$$w_p = w_{\text{вых}} \cdot u_p, \quad (2.11)$$

$$w_p = 18,84 \cdot 6 = 113,09 \text{ с}^{-1}.$$

Крутящий момент щетки определяются по формуле (2.12):

$$M_p = \frac{M_{\text{всх}}}{u_p}, \quad (2.12)$$

$$M_p = \frac{100}{6} = 16,6 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

3 Технологический процесс

3.1 Новые технологии в мойке автомобилей

Рынок услуг автомоек в стремлении обеспечить качественный сервис регулярно внедряет новинки, помогающие быстро и эффективно очищать любого рода загрязнения, экономя время автовладельцев [1].

3.1.1 Мойка автомобилей паром

Очистка паром (рисунок 3.1) – новая технология мойки машин, позволяющая быстро и безопасно очистить транспортное средство, как с наружной стороны, так и изнутри. Она построена на том, что подаваемый под давлением пар является самой по себе аморфной субстанцией. За счет этого он с легкостью проникает в любые труднодоступные места, включая решетки радиаторов, подкапотные щели, стыки и зазоры.



Рисунок 3.1 – Мойка салона паром

Посредством направленной струи удобно производить дезинфекцию находящихся в салоне воздуховодов и устранять появляющиеся при работе кондиционера посторонние запахи.

Главное достоинство этой новой технологии мойки автомобиля без воды в том, что подвергшиеся чистке поверхности остаются сухими. Обработанные паром элементы и плоскости приобретают естественный блеск, как после полировки.

Для очистки задействуется специальное оборудование – парогенератор. Этот агрегат вырабатывает пар и подает его через оснащенный насадкой шланг. На выходе субстанция имеет такие параметры:

- температура в районе 80-120°C;
- давление в диапазоне 9-12 атм.

За счет высокого давления и температуры пар легко справляется с поставленной перед ним задачей, разрывая сцепные связи между поверхностью кузова и грязью. Парогенератор эффективен и при наличии сильных загрязнений в виде разводов и жирных пятен от масел и смазок. Он легко справляется с некоторыми видами красителей, отлично удаляет участки, пораженные плесенью.

Подаваемый под давлением пар не наносит вред лакокрасочному покрытию, стекольной поверхности, пластиковым элементам и обивке салона. Это позволяет свести к минимуму или вовсе исключить задействование при чистке химических реагентов.

3.1.2 Бесконтактная мойка

Этот вид новой технологии мойки машин предполагает удаление загрязнений с кузова посредством нанесения бесконтактной пены с последующим удалением ее путем протирания поверхности салфеткой.

Главное достоинство этого способа в том, что он не требует при очистке кузова автомобиля использование губок, щеток и других приспособлений. Благодаря этому риск нарушения целостности лакокрасочного покрытия сводится к нулю. К тому же процесс мойки с

использованием моющих средств нового поколения занимает не более 10 минут, что позволяет сэкономить время владельцев авто.

На рисунке 3.2 показан процесс бесконтактной мойки.



Рисунок 3.2 – Процесс бесконтактной мойки

Процесс бесконтактной мойки включает два основных этапа:

1. Поверхность равномерно покрывают раствором пены, выдуваемой из пеногенератора.
2. Выждав 4-5 минут с момента нанесения для завершения реакции, снимают средство салфеткой.

В состав бесконтактного моющего средства входят сильнодействующие бесфосфатные химические вещества. Они расщепляют любого рода грязевые отложения, включая сок, следы жизнедеятельности насекомых и смолу деревьев. Эффективны как на открытой поверхности, так и на труднодоступных участках днища агрегата. Консистенция используемого моющего средства может иметь вид плотной пены, жидкого полупрозрачного геля либо же мыльной эмульсии.

Некоторые производители вносят в состав средств для мойки без воды компоненты, восстанавливающие цвет лакокрасочных покрытий и

образующие полимерную пленку, которая обеспечивает водоотталкивающий и защитный эффект.

При всех достоинствах новой технологии бесконтактная мойка не лишена недостатков. Пеной нельзя чистить автомобили, с момента покраски которых прошло менее 3-х месяцев. К тому же ее нельзя наносить на еще не остывший капот. Нельзя допускать засыхание нанесенного состава на лакокрасочном покрытии. В остальных случаях моющее средство нового поколения абсолютно не грозит краске, хромированному покрытию, стеклянным и пластиковым поверхностям, а также резиновым элементам.

3.1.3 Торнадо – аэрохимчистка салона

Для профессиональной комплексной химчистки всего салона широкое распространение получила еще одна новая технология мойки машин, именуемая как «торнадо» (рисунок 3.3). Она функционирует за счет сжатого воздуха, который создает эффект торнадо в миниатюре. Разница лишь в том, что прибор не засасывает воздух, а, напротив, выдувает его наружу. Помимо направленных потоков воздушных паров агрегат распыляет еще и моющее средство, которое удаляет грязные и засаленные пятна.



Рисунок 3.3 - Торнадо – аэрохимчистка салона

На выходе из носика агрегата перемешанные с микрочастицами моющего средства воздушные пары закручиваются в виде спирали. Благодаря этому они легко вытягивают из обивки, карманов, местами между сиденьями и панелей приборов, скопления пыли и грязевые отложения, не повреждая при этом обрабатываемую поверхность.

3.2 Технологическая карта мойки автобуса

В связи с ограниченным объемом пояснительной записки технологический процесс мойки автобуса представлен на листе графической части выпускной квалификационной работы.

Общая трудоёмкость 16 чел.-мин. (0,27 чел.-ч.). Исполнитель – мойщик 3-го разряда.

4 Безопасность и экологичность установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Технологический паспорт безопасности объекта – это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными объектами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается.

Создается и утверждается паспорт безопасности опасного объекта по нормам, установленным Российским законодательством, а также Приказом МЧС РФ. Основные документы, регулирующие разработку и предоставление документа, были утверждены более десятилетия назад, но содержащиеся там рекомендации и правила актуальны и сегодня.

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

- оценка последствий в случае аварийной ситуации или ЧС;
- расчет рисков для персонала, оборудования, производства и населения;
- установление плана дальнейших действий для восстановления после происшествия;
- анализ подготовленности персонала на случай аварии, готовность персонала материальной базы к устранению последствий;

– составление плана действий для увеличения уровня защиты, а также проведение подробного инструктажа среди работников.

В документе фиксируются все вышеуказанные факторы с указанием уровня подготовленности, безопасности и степени риска. После заполнения один экземпляр остается на предприятии, а другой отправляется в местное самоуправление, которому поручено контролировать данный объект.

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Технологический паспорт установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus представлен в таблице 4.1 [15].

Таблица 4.1 – Технологический паспорт установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Технологический процесс	Технологическая операция	Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Одежда, материалы, вещества
Мойка автобуса	1 Подготовка к мойке 2 Мойка автобуса 3 Окончание мойки	Мойщик третьего разряда	Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	Спецодежда (защитный костюм), резиновые перчатки

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Рассмотрим воздействующие на человека опасные и вредные производственные факторы (таблица 4.2) в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.0.003-74, при выполнении работ на установке для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Таблица 4.2 – Перечень основных вредных и опасных производственных факторов при выполнении работ на установке для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

Производственно-технологический процесс	Вредные и опасные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ)	Очаг происхождения вредного и/или опасного производственного фактора
1	2	3
Подготовка к мойке	Нервно-психологические перегрузки: – перенапряжение анализаторов; – однообразные многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	Кузов автобуса
Мойка автобуса	Физические опасные и вредные факторы: – подвижные части установки; – повышенная влажность воздуха, испарения; – опасность поражения электрическим током. Химические опасные и вредные вещества: – раздражающие. Нервно-психологические перегрузки: – перенапряжение анализаторов; – однообразные многократно повторяющиеся действия (монотонность труда) Психофизиологические опасные и вредные факторы: – динамические физические перегрузки	Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus, растворы моющих веществ
Окончание мойки	Нервно-психологические перегрузки: – однообразные многократно повторяющиеся действия (монотонность труда) Психофизиологические опасные и вредные факторы: – динамические физические перегрузки	Кузов автобуса, установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

4.3 Методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов

В таблице 4.3 представлены методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов.

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения 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 персонала
1	2	3
Перенапряжение анализаторов, монотонность труда	Лечебно-профилактические мероприятия: – проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе; – устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат; – внедрение оптимальных режимов труда и отдыха	-
Повышенная влажность воздуха, испарения	Санитарно-гигиенические мероприятия: 1) выдача специальной одежды, спецобуви и других СИЗ; 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов)	Спецодежда, респиратор, защитные очки
Опасность поражения электрическим током	Меры электробезопасности: заземление стенда, двойные контуры, герметичность конструкции	-

4.4 Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Технические средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где существует повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгораниями, наличие технических средств для ликвидации пожаров обязательно. Требования к ним описаны в соответствующем

техническом регламенте и отраслевых актах нормативной литературы. Некоторые правила и их своды выпущены во времена СССР, но продолжают действовать до сих пор.

Рассмотрим классификацию средств пожаротушения применяемых для данного технического объекта [15]:

– первичные средства пожаротушения - внутренний пожарный кран, щит пожарный с песком и инвентарем (лом, багор пожарный, топор, комплект для резки электропроводов, лопата совковая, полотно асбестовое), универсальный огнетушитель порошковый ОП-10 – 1 шт., воздушно-пенный огнетушитель ОВП-12 – 1шт.;

– мобильные средства пожаротушения предназначены для тушения пожаров с возможностью перемещения (мотопомпа для тушения возгораний);

– стационарные средства пожаротушения состоят из трубопроводов, в случае с наполнением из воды, пара или пены. Система трубопроводов соединяет автоматические устройства и оборудование. Приборы реагируют на повышенную температуру, сигнал передается на датчики. Затем происходит включение насосов, подающих воду.

Идентификация класса пожароопасности и опасных факторов пожара приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Идентификация класса пожароопасности и опасных факторов пожара

Участок и его оснащенность оборудованием	Класс пожароопасности	Вредные и опасные факторы при пожаре
Технологическое оборудование в зоне ежедневного обслуживания	класс А	Основные факторы: искры и пламя, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, повышенная температура окружающей среды. Сопутствующие проявления пожара: части, фрагменты разрушившихся строений, опасные факторы взрыва,

4.5 Организационно-технические мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий

Организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС

Технологический процесс, оборудование	Варианты проводимых организационно-технических мероприятий	Требования, которые предъявляются для обеспечения ПБ, реализуемые эффекты
1	2	3
Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	Наличие свидетельства по ПБ на установку для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	Приобретение оборудования с сертификатом на требования ПБ
	Проведение инструктажей по ПБ	Своевременное и регулярное проведение инструктажей по ПБ под роспись
	Выполнение регулярного и высококачественного осуществления планово-предупредительных и ремонтных работ	Профилактические работы на основании ранее разработанного и утвержденного графика. Определение приказом по организации работника, ответственного за осуществление планово-предупредительных и ремонтных работ
	Наличие в соответствии с требованиями законодательства РФ знаков и информационных табличек безопасности применяемых для соблюдения условий охраны труда и пожарной безопасности	Знаки безопасности применяемые для соблюдения условий охраны труда и пожарной безопасности, установленные в соответствии с требованиями законодательства РФ
	Размещение технологического оборудования в соответствии с требованиями ПБ	Должно быть обеспечено свободный доступ работающего персонала к путям эвакуации и средствам пожаротушения
	Материально-техническое обеспечение с целью безусловного выполнения функционального назначения во всех режимах	Исправное состояние огнетушителей и других средства пожаротушения Не допускать наличие и применение просроченных

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	эксплуатации, поддержки и своевременного обновления работоспособности	средств пожаротушения
	Разработка плана эвакуации людей в соответствии с п. 3.14 ГОСТ Р 12.2.143-2002	Наличие действующего плана эвакуации. Планы эвакуации вывешиваются на видных местах. Планы пересматриваются не реже одного раза в 5 лет. При изменениях в технологическом процессе, метрологическом обеспечении, при наличии информации об имевших место пожароопасных ситуациях планы уточняются в 15-дневный срок.

4.6 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Идентификация экологических факторов стенда для проверки амортизаторов легковых автомобилей приведена в таблице 4.6 [16, 17].

Таблица 4.6 – Идентификация экологических факторов стенда для проверки амортизаторов легковых автомобилей

Название технического объекта или технологического процесса	В каком месте планируется использовать устройство и кем	Влияние технического объекта на атмосферу	Влияние технического объекта на гидросферу	Влияние технического объекта на литосферу
Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus	Зона ЕО	Испарения	Загрязненная вода с наличием копоти, масла	Отработанные средства индивидуальной защиты (спецодежда, перчатки)

4.7 Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы станда для проверки амортизаторов легковых автомобилей приведен в таблице 4.7. Таблица 4.7 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы станда для проверки амортизаторов легковых автомобилей

Название технического объекта	Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на атмосферу	Проведение контроля за состоянием воздуха в рабочей зоне оператора. Применение фильтрующих элементов в вытяжных шкафах (зондах) участка диагностики.
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на гидросферу	Очистка и фильтрация сточных вод, строительство локального очистного сооружения
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на литосферу	Выполнение сбора, накопления и хранения отходов в специальных закрытых емкостях (бочки, контейнеры и т.д.), которые установлены в специально отведенных местах. Вывоз ТБО и КТО осуществляется на основании договоров, заключенных со специализированными организациями по сбору и вывозу отходов, в соответствии с действующим законодательством

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus».

В разделе представлен обзор и оценка основных характеристик технологического процесса мойки автобусов, составлен технологический паспорт установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus (таблица 4.1).

Произведена идентификация опасностей в процессе производственной деятельности (таблица 4.2). Определены возможные профессиональные риски при выполнении мойки автобуса. Вредными и опасными производственными факторами определены: подвижные части установки, повышенная влажность воздуха, монотонность труда, динамические физические перегрузки.

Представлены методы и средства снижения опасных и вредных

производственных факторов (таблица 4.3).

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в зоне ЕО (таблица 4.4).

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий в зоне ЕО (таблица 4.5).

Проведена идентификация экологически опасных факторов установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus (таблица 4.6) и разработан перечень мероприятий для обеспечения экологической безопасности при выполнении работ на данном техническом объекте (таблица 4.7).

5 Расчет экономической эффективности установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus

5.1 Калькуляция себестоимости изготовления проектируемого изделия

5.1.1 Расчет расходов на сырье и основные материалы производится по формуле (5.1) [20, 21]:

$$M = C_m \cdot Q_m \cdot \left(1 + \frac{K_{мз}}{100}\right). \quad (5.1)$$

Расчет расходов на сырье и основные материалы представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Себестоимость изготовления проектируемого изделия

Наименование материала	Единица измерения	Количество	Заготовительная цена, руб.	Стоимость, руб.
Трубный прокат, d = 300x250	кг	250	15,2	3800
Трубный прокат, d = 65x52	кг	50	14,5	725
Круг горячекатанный, в ассортименте	кг	75	14,5	1087,5
Круг горячекатанный, d = 60	кг	50	11,7	585
Круг горячекатанный, d = 70	кг	15	11,7	175,5
Круг, бронза d=90	кг	1,5	75	112,5
Листовой металл, h = 5	кг	65	15,6	1014
Уголок 30x30	кг	65	11,4	741
Уголок 32x32	кг	30	11,4	342
Швеллер №5	кг	35	12,5	437,5
Швеллер №16	кг	1500	12,5	18750
Швеллер гнутый	кг	2,2	12,2	26,84
Консист. смазка Литол-24	кг	1,2	32	38,4
Грунт для металла	кг	20	35	700
Эмаль	кг	20	27	540
Масло индустриальное И-20	кг	10,2	15	153
Проволока пружинная	кг	0,5	17,2	8,6
Стальное литье в ассортименте	кг	30	25	750
Иное	-	-	-	1500
ИТОГО:				27686,84
Расходы на заготовку и транспортировку:				1938,08
Возвратимые отходы:				1245,91
ВСЕГО:				30870,83

5.1.2 Расчет затрат на готовые покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые для комплектования изделий производится по формуле (5.2):

$$П_{II} = Ц_i \cdot n_i \cdot (1 + \frac{K_{мз}}{100}). \quad (5.2)$$

Расчет затрат на готовые покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Затраты на покупные комплектующие

Наименование комплектующих	Количество	Заготовительная цена, руб.	Стоимость, руб.
Электрошкаф	1	15000	15000
Колесо отбойное левое	2	540	1080
Колесо отбойное правое	2	540	1080
Ремень клиновой	1	120	120
Болты М6х15	6	2	12
Болты М10	32	2	64
Винты М4	4	1,9	7,6
Двигатель 4А132М46У3 ГОСТ 19523-81	2	4500	9000
Кольцо стопорное	14	1,2	16,8
Манжета ГОСТ 8752-79	1	12	12
Манжета ГОСТ 8752-79	4	20	80
Муфта МУВП ГОСТ 13254-75	1	250	250
Пневмоцилиндр 48х100	2	500	1000
Подшипник 46310 ГОСТ 8338-75	8	75	600
Подшипник 1210 ГОСТ 5720-75	1	150	150
Пружина	2	20	40
Пресс-масленка	4	15	60
Прокладка уплотнительная	8	0,5	4
Прокладка регулировочная	8	1,2	9,6
Редуктор ПЛЦ-25-2 ТУ 13451-75	2	7650	15300
Цепь зубчатая	2	3500	7000
Шайбы	6	0,2	1,2
Шайбы пружинные	32	0,3	9,6
Шпонка	3	5,2	15,6
Шпонка сегментная	1	10,5	10,5
Иное	-	-	650
ИТОГО:			51572,9
Расходы на заготовку и транспортировку:			3610,10
ВСЕГО:			55183

5.1.3 Расчет затрат на выплату основной заработной платы производится по формуле (5.3):

$$З_o = C_p \cdot T \cdot (1 + \frac{K_{пд}}{100}) \quad (5.3)$$

Расчет затрат на выплату основной заработной платы представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Затраты на выплату основной заработной платы

Вид операции	Квалификационный разряд работы	Трудоемкость, человек/час	Тарифная часовая ставка	Тарифная заработная плата
Заготовительная	3	17,69	63,62	1125,43
Сварочная	5	7,56	82,34	622,49
Токарная	4	10,08	74,85	754,48
Фрезерная	4	7,56	74,85	565,68
Сверлильная	3	3,78	63,62	240,48
Слесарная	3	10,08	63,62	641,29
Сборочная	4	12,6	74,85	943,11
Окрасочная	3	3,78	63,62	240,48
Долбежная	4	1,26	74,85	94,31
Шлифовальная	5	2,52	82,34	207,49
ИТОГО:				5435,24
Доплата премии:				1087,04
Заработная плата основная:				6522,28

5.1.4 Расчет затрат на выплату дополнительной заработной платы производится по формуле (5.4):

$$З_d = З_o \cdot \frac{K_d}{100} \quad (5.4)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.4), получим:

$$З_d = 6522,28 \cdot (1,1 - 1) = 652,22 \text{ руб.}$$

5.1.5 Расчет затрат на отчисления единого социального налога производится по формуле (5.5):

$$O_c = (3_o + 3_d) \cdot K_c \quad (5.5)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.5), получим:

$$O_c = (6522,28 + 652,22) \cdot 0,26 = 1865,37 \text{ руб.}$$

5.1.6 Расчет расходов на ремонт, содержание и эксплуатацию промышленного оборудования производится по формуле (5.6):

$$P_{\text{сод.об}} = 3_o \cdot \frac{K_{\text{об}}}{100} \quad (5.6)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.6), получим:

$$P_{\text{сод.об}} = 6522,28 \cdot 1,04 = 6783,18 \text{ руб.}$$

5.1.7 Расчет затрат общепроизводственного характера производится по формуле (5.7):

$$P_{\text{опр}} = 3_o \cdot \frac{K_{\text{опр}}}{100} \quad (5.7)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.7), получим:

$$P_{\text{опр}} = 6522,28 \cdot 1,5 = 9783,43 \text{ руб.}$$

5.1.8 Расчет цеховой себестоимости производится по формуле (5.8):

$$C_{\text{ц}} = M + \Pi_{\text{н}} + 3_o + 3_d + O_c + P_{\text{сод.об}} + P_{\text{опр}} \quad (5.8)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.8), получим:

$$C_{\text{ц}} = 30870,83 + 55183 + 6522,28 + 652,22 + 1865,37 + 6783,18 + 9783,43 = 111660 \text{ руб.}$$

5.1.9 Расчет затрат на общехозяйственные расходы производится по формуле (5.9):

$$P_{\text{ОБЩ.ХОЗ.Р}} = Z_{\text{О}} \cdot \frac{K_{\text{ОБЩ.ХОЗ.Р}}}{100} \quad (5.9)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.9), получим:

$$P_{\text{ОБЩ.ХОЗ.Р}} = 6522,28 \cdot 1,6 = 10435,66 \text{ руб.}$$

5.1.10 Расчет производственной себестоимости производится по формуле (5.10):

$$C_{\text{ПР}} = C_{\text{Ц}} + P_{\text{ОБЩ.ХОЗ.Р}} \quad (5.10)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.10), получим:

$$C_{\text{ПР}} = 111660 + 10435,66 = 122096 \text{ руб}$$

5.1.11 Расчет затрат на внепроизводственные расходы производится по формуле (5.11):

$$P_{\text{ВНЕПР.}} = C_{\text{ПР}} \cdot \frac{K_{\text{ВНЕПР}}}{100} \quad (5.11)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (5.11), получим:

$$P_{\text{ВНЕПР.}} = 122096 \cdot 0,05 = 6104,8 \text{ руб.}$$

5.1.12 Расчет общих затрат на изготовление установки

Для определения общих затрат на производство установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus, приобретения материалов и затрат связанных с выплатой денежных средств воспользуемся формулой (5.12):

$$C_{ОБЩ} = C_{ПР} + P_{ВНЕЭПР} \quad (5.12)$$

Подставляем ранее вычисленные значения в формулу (5.12) и получаем:

$$C_{ОБЩ} = 122096 + 6104,8 = 128200,8 \text{ руб.}$$

Анализ отечественного рынка показал, что средняя стоимость приобретения установок для мойки автобусов составляет 966232 руб. На основании этого можно сделать вывод, что изготовление конструкции разработанной установки является экономически целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проработки темы выпускной квалификационной работы проведена следующая работа, а именно:

1. Проведен анализ конструкций установок для мойки автобусов, отечественных и зарубежных производителей. Выполнена сравнительная оценка основных параметров представленных установок путем построения циклограммы и выявлена наиболее прогрессивная конструкция – моечная установка KARCHER RBS 6013. Особенности конструкции данной установки были использованы при разработке нового оборудования.

2. Разработана конструкция установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus, выполнены сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D, проведены прочностные расчеты элементов конструкции установки.

Невысокие затраты на изготовление установки и относительно простая конструкция позволяет изготовить установку в условиях станции технического обслуживания и/или автотранспортного предприятия.

3. Рассмотрены новые технологии в мойке автомобилей. Составлена технологическая карта мойки автобуса на спроектированном оборудовании.

4. Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus», составлен технологический паспорт установки для мойки автобусов МАЗ, Volgabus, определены возможные профессиональные риски при выполнении мойки автобуса, разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в зоне уборочно-моечных работ, разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС, разработан перечень мероприятий для обеспечения экологической безопасности при выполнении работ на данном техническом объекте.

5. Проведен расчет экономической эффективности спроектированной установки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Иванов, В. П. Оборудование автопредприятий [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности "Техническая эксплуатация автомобилей" / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2014. - 301 с. : ил.

2 Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин : практикум / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. Н. Ю. Землянушнова, Н. И. Ющенко]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. – 150.

3 Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 23.00.00 "Техника и технологии наземного транспорта", 20.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" (квалификация специалист) / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин, В. Ф. Солдатов. - Москва. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 346 с. : ил.

4 Кирсанов, Е. А. Основы расчета, разработки конструкций и эксплуатации технологического оборудования для автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Кирсанов, С. А. Новиков - М. : [б. и.], 19. В надзаг.: Моск. гос. автомоб.-дор. ин-т (Техн. ун-т). Ч. 1. - 1993. - 80 с. : ил.

5 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учеб. пособие / А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с.

6 Специальное технологическое оборудование (СТО) [Текст] : Каталог. - БМ : б. и., 1979. - 364 с. : ил.

7 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учеб. пособие к курсовому

проектированию по дисциплине "Проектирование предприятий автомоб. трансп." / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с.

8 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.

9 Бурков, А. А. Проектирование оборудования и систем из него [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бурков, Е. Б. Щелкунов, И. П. Конченкова. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2006 (Комсомольск-на-Амуре). - 92 с. : ил.

10 Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Текст] : учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил.

11 Волков, И. А. Основы математического моделирования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : метод. пособие для студентов оч. и заоч. обучения спец. 190600.62 "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" / И. А. Волков, А. С. Рукодельцев, И. С. Тарасов ; Волж. гос. акад. вод. трансп., Каф. приклад. механики и подъем.-трансп. машин. - Н. Новгород : ВГАВТ, 2014. - 51 с. : ил.

12 Теория проектирования подъемно-строительных, транспортно-дорожных средств и спецоборудования [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Шарапов [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 121 с. : ил.

13 Шестаков, В. С. Исследование и совершенствование способов графического представления оборудования в процессе технологической подготовки производства [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.11.14 / В. С. Шестаков. - СПб., 2016. - 23 с. : ил.

14 Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий [Текст] : учеб. пособие / В. И. Ковалевский. - СПб. : ГИОРД, 2007 (СПб.). - 316 с. : ил.

15 Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л. Н. Горина - Тольятти: изд-во Тольяттинский государственный университет, 2016. – 33 с.

16 Оценка загрязнения атмосферного воздуха производственным участком автотранспортного предприятия [Текст] / А. Т. Туленов [и др.] // Естественные и технические науки. - 2015. - № 9. - С. 145-147. - Библиогр.: 2 назв. (Шифр в БД У2950/2015/9).

17 Воликов, А. Н. Исследование загрязнителей воздушной среды [Текст] : учеб. пособие для студентов специальности 290700-теплогазоснабжение и вентиляция / А. Н. Воликов. - 20 - . - В надзаг.:С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т, Каф. теплогазоснабжения и охраны воздуш. бассейна. Ч. 1 : Механизм и условия образования. - [Б. м. : б. и.]. - 2003. - 113 с. : ил.

18 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил.

19 Бычков, В. П. Экономика автотранспортного предприятия [Текст] : учебник / В. П. Бычков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 404 с. : ил.

20 Маевская, Е. Б. Экономика организации [Текст] : учебник / Е. Б. Маевская. - Москва : ИНФРА-М , 2017. - 351 с. : ил.

21 Чумаков, Л. Л. Раздел выпускной квалификационной работы «Экономическая эффективность проекта». Уч.- методическое пособие [Текст] / Л. Л. Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

22 Werner, E. Schmierungstechnik [Text] / E. Werner. - 1976. – p. 134.

23 Niemann, G. Maschinenelemente: Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen [Text] / G. Niemann, H. Winter. - 2005. Springer, - p. 903.

24 Mikell, P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems [Text] / P. Mikell. - John Wiley & Sons, 2010. - p. 1024.

25 König, R. Schmieretechnik [Text] / R. König. – Springer, 1963. – p.164.

26 Wittel, H. Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch [Text] / H. Wittel, D. Muhs, D. Jannasch. - Vieweg+Teubner Verlag, 2011. - p. 810.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						<u>Документация</u>		
		A4			18.БР.ПЗА.265.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	58 стр.
		A1			18.БР.ПЗА.265.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	3	
						<u>Сборочные единицы</u>		
Справ. №				1	18.БР.ПЗА.265.61.01.000	Рама левая	1	
				2	18.БР.ПЗА.265.61.02.000	Колесо отбойное левое	2	
				3	18.БР.ПЗА.265.61.03.000	Колесо отбойное правое	3	
				4	18.БР.ПЗА.265.61.04.000	Рама привода	1	
				5	18.БР.ПЗА.265.61.05.000	Рама монтажная	1	
				6	18.БР.ПЗА.265.61.06.000	Монтаж гидроприводов	1	
				7	18.БР.ПЗА.265.61.07.000	Электрический шкаф	1	
				8	18.БР.ПЗА.265.61.08.000	Кожух насосной станции	1	
				9	18.БР.ПЗА.265.61.09.000	Кожух привода	2	
				10	18.БР.ПЗА.265.61.10.000	Ось вертикальная	2	
				11	18.БР.ПЗА.265.61.11.000	Ось горизонтальная	1	
				12	18.БР.ПЗА.265.61.12.000	Рамка натяжного ролика	1	
				13	18.БР.ПЗА.265.61.13.000	Защитный стакан	2	
				14	18.БР.ПЗА.265.61.14.000	Натяжитель	1	
				15	18.БР.ПЗА.265.61.15.000	Ролик в сборе	4	
						<u>Детали</u>		
Взам. инв. №				16	18.БР.ПЗА.265.61.00.016	Шкив ведущий	1	
				17	18.БР.ПЗА.265.61.00.017	Шпонка 5x6x40	1	
				18	18.БР.ПЗА.265.61.00.018	Шкив натяжителя	1	
Подп. и дата		18.БР.ПЗА.265.61.00.000						
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка для мойки автобусов МАЗ, Volgabus ТГУ, ИМ, гр. ЭТКдэ-1332		
	Разраб.	Тюрин О.И.						
	Пров.	Галиев И.Р.						
	Н.контр.	Егоров А.Г.						
	Утв.	Бодровский А.В.						
Лит.		Лист		Листов				
1		1		2				

Копировал

Формат А4

Формат		Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			19	18.БР.ПЗА.265.61.00.019	Ось	1	
			20	18.БР.ПЗА.265.61.00.020	Крышка	1	
			21	18.БР.ПЗА.265.61.00.021	Кольцо бандажное	10	
			22	18.БР.ПЗА.265.61.00.022	Рукоятка	2	
			23	18.БР.ПЗА.265.61.00.023	Ось	1	
			24	18.БР.ПЗА.265.61.00.024	Карпус подшипника	6	
			25	18.БР.ПЗА.265.61.00.025	Основание подшипника	2	
			26	18.БР.ПЗА.265.61.00.026	Карпус подшипника	4	
			27	18.БР.ПЗА.265.61.00.027	Шкив ведомый	1	
			28	18.БР.ПЗА.265.61.00.028	Шпонка 6х7х32	1	
			29	18.БР.ПЗА.265.61.00.029	Уплотнитель	2	
			30	18.БР.ПЗА.265.61.00.030	Полоса крепежная	6	
					Стандартные изделия		
			31		Болт М10х40 ГОСТ 7798-70	40	
			32		Шайба 8Н ГОСТ 6402-70	2	
			33		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	80	
			34		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	40	
			35		Подшипник 80208 ГОСТ 7242-81	6	
			36		Кольцо 2А80 ГОСТ 13940-86	4	
			37		Подшипник 8209 ГОСТ 7872-89	2	
			38		Шплинт 3,2 х 20 ГОСТ 397-79	2	
			39		Заклепка вытяжная 4,8х8 ГОСТ 5962-90	86	
					Прочие изделия		
			40		Ремень клиновой А1500 ГОСТ 1284.2-99	1	
			41		Мотор-редуктор ЗМВз-80	1	
			42		Блок-щетка KARCHER-800	15	
Инв. № подл.	Тюрин О.И.			18.БР.ПЗА.265.61.00.000	Лист		
	Галиев И.Р.						
	Изм.	Лист	№ докум.			Подп.	Дата
						2	

Копировать

Формат А4

Копировал

Формат А4