

АННОТАЦИЯ

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

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлена реконструкция ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» г. Тольятти, а именно углубленная проработка корпуса уборочно-моечных работ.

Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и подразделения.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование.

В конструкторской части спроектирована конструкция установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей, составлена технологическая карта мойки.

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

Проведен расчет себестоимости изготовления установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Проработка планировок зданий и подразделений предприятия	7
1.1 Обоснование планировочного решения зданий и сооружений предприятия.....	7
2 Разработка конструкции установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей	12
2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей.....	12
2.2 Техническое предложение на разработку конструкции для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей.....	16
2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемой моечной установки	23
3 Технологический процесс	37
3.1 Подготовка и мойка днища и колес автомобиля.....	37
3.2 Разработка технологического процесса мойки днища и колес автомобиля.....	37
4 Безопасность и экологичность участка уборочно-моечных работ транспортных средств.....	38
4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы	38
4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала.....	39
4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала	40
4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения	42
4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	45
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	49
5.1 Себестоимость изготовления конструкции.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация.....	57

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Вся первая пятерка рейтинга по динамике ТОП-10 (по продажам) грузовых брендов включает марки из «Большой семерки». Лидируют здесь Volvo, IVECO и Scania, а за ними идут MAN и Mercedes-Benz. Японский Isuzu (преимущественно ульяновской сборки) стал 6-м с плюсом в 20,9% (289 ед.), оттеснив российский КАМАЗ (+19,9% (2629 ед.) на 7-е место. На 8-ю строчку смог переместиться «УРАЛ» с плюсом в 15,2% (280 ед.), несмотря на худшую, чем в ноябре динамику. Лидер продаж «ГАЗ» ушел с минусом в 4% (1004 ед.) на предпоследнее место, а замкнул десятку брендов по динамике продаж белорусский «МАЗ» с минусом в 22,7% (255 ед.). (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

За полный 2016 год ТОП-10 по динамике грузовых моделей с ростом в 4,1 раза в лидерах удержался Volvo FH 4x2 (1067 ед.), на втором месте оказался тягач «КАМАЗ-5490» с ростом в 2,6 раза (2257 ед.), а на третьем – «ГАЗон NEXT» с плюсом в 63,5% (5269 ед.). Далее закрепились тяжелый «КАМАЗ-6520» (+55,5%, 3236 ед.) и Mercedes-Benz Actros с приростом на

45% (1741 ед.). Плюс по итогам года также показали: «КАМАЗ-65115» с (+16,9%, 4846 ед.), «КАМАЗ-43118» (+16,4%, 4662 ед.), «УРАЛ-4320» (включая поколение NEXT) с плюсом в 5,8% (1087 ед.) и ГАЗ-3308 «Садко» (+2,1%, 1410 ед.). (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

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

КамАЗ в 2017 году планирует реализовать 36 тыс. машин: 30 тыс. на внутреннем рынке, 6 тыс. – на экспорт, сообщается в его бизнес-плане, опубликованном вчера. Прогноз продаж на 2016 год предусматривал продажу 33,5 тыс. автомобилей, в том числе 6,5 тыс. – на экспорт, что свидетельствует об ожидаемом снижении внешних продаж. Но при этом КамАЗ ожидает роста финансовых показателей в 2017 году, прогнозируя чистую прибыль на уровне 1,2 млрд руб. и выручку 143 млрд руб. (прогноз по итогам 2016 года – 150-200 млн и 125 млрд руб. соответственно). (Автостат-инфо: [сайт]. URL: <http://avtostat-info.com/>)

В условиях роста спроса на модели КАМАЗ актуально развитие дилерской сети.

1 Проработка планировок зданий и подразделений предприятия

1.1 Обоснование планировочного решения зданий и сооружений предприятия

ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» является официальным дилером КАМАЗа в регионе и располагается в Автозаводском районе города Тольятти на улице Северная. На территории предприятия имеется множество производственных и вспомогательных зданий. Особенностью ПАТ является расположение корпуса цеховых работ по автомобильным агрегатам в отдельно стоящем здании.

Показатели генерального плана предприятия приведены в таблице 1.1.

Экспликация зданий и сооружений на территории предприятия представлена в таблице 1.2 (см. лист 1 графической части «Генеральный план предприятия»).

Таблица 1.1 – Показатели генерального плана

Наименование показателей	Единица измерения	Площадь м ²
1 Площадь земельного участка в ограждении	м ²	11580
2 Площадь основных зданий	м ²	2322
3 Площадь вспомогательных зданий	м ²	511
4 Коэффициент застройки	%	68,7
5 Коэффициент озеленения территории	%	11,6

Таблица 1.2 – Экспликация зданий и сооружений на генеральном плане предприятия

Наименование зданий и сооружений	Площадь м ²
1	2
1 Корпус ТО и Р автомобилей № 1	432
2 Корпус диагностики и мойки	432
3 Стоянка для автомобилей клиентов и сотрудников предприятия	500
4 Корпус окраски автомобилей	162
5 Вспомогательный корпус	150
6 Административно-бытовой корпус	270
7 Стоянка товарных автомобилей	250

Продолжение таблицы 1.2

1	2
8 Корпус ТО и Р автомобилей № 2	576
9 Корпус агрегатных работ	720
10 Склады	100
11 Зона ожидания обслуживания и ремонта	346
12 Контрольно-пропускной пункт	56
13 Стоянка для хранения собственных автомобилей руководящего персонала предприятия	80
14 Очистные сооружения	35
15 Площадка для отдыха персонала предприятия	38

В данной ВКР подробно остановимся только на планировочных решениях вновь возводимых и реконструируемых зданий и сооружений.

В рамках выполнения работы спланированы следующие помещения с подбором всего необходимого перечня технологического оборудования:

– корпус диагностирования и мойки транспортных средств. Корпус выполнен по стандартному проекту с выделением линии диагностирования Д-1 и участка проверки тяговых качеств Д-2. Корпус возводим на месте старого ангарного строения, которое невозможно эксплуатировать в холодное время года из-за низких температур (таблицы 1.3, 1.4).

– корпус ТО и Р автомобилей – проводим реконструкцию выделяя мойку в отдельное помещение (в соседнем здании) и организовав шинное отделение (таблица 1.5, 1.6).

Таблица 1.3 - Экспликация корпуса мойки и диагностирования автомобилей

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Линия диагностики Д-1	144	В
2 Участок диагностики Д-2	144	В
3 Участок УМР	144	Д

Таблица 1.4 – Экспликация корпуса мойки и диагностирования автомобилей

Наименование оборудования	Модель	Количество, ед.	Размеры габаритные, мм
1	2	3	4
1 Универсальный стенд для проверки тормозных систем автомобилей (2 установки)	СТМ15000У.01	2	2010x810x415
2 Стенд для диагностирования состояния передней подвески автомобиля по боковому уводу в сторону от прямолинейного движения	MINC2	1	1020x770x135
3 Прибор для контроля люфтов в рулевом управлении	ИСЛ-М	1	460x110x110 310x200x135
4 Люфт-детектор пневматический	ЛД-16000П	1	1060x1114x311
5 Система управления, сбора и обработки данных	EUROSYSTEM	1	500x500x1600
6 Дымомер	МЕТА01М ПО.043	2	670x350x410
7 Моечная установка высокого давления с подогревом воды	Karcher HDC 2000 Super	2	1500x830x1015
8 Шкаф инструментальный	-	2	1000x400x1500
9 Прибор контроля света фар передвижной	ИПФ-01	1	1830x600x590
10 Верстак слесарный	ВС-1	2	1500x700x800
11 Газоанализатор пятикомпонентный перекатной	АВТОТЕСТ 02.03.П	2	360x170x350
12 Поворотные круги для регулировки схождения грузовых автомобилей	TROMMELBERG	2	450x450x24
13 Стенд тяговых качеств	LSP3000	1	2x2260x1100x865
14 Вентилятор охлаждения	AIR8	1	1335x1227x1640
15 Вентилятор для обдува отдельных компонентов	-	2	1150x4700x1650
16 Катушка подвесная для удаления выхлопных газов	Trommelberg HR60	3	-
17 Диагностический комплекс	KS-500	1	750x600x1650
18 Моечная установка высокого давления	Karcher H7/12	2	1330x500x1050
19 Компрессор поршневой	REMEZA	2	1150x500x1000
20 Колонка воздухораздаточная	КР-4	2	500x550x1100
21 Водопылесос (моющий)	Karcher 65/2	3	600x480x920
22 Пылесос	Karcher 81C	3	530x430x440
23 Шкаф для инструментов и приборов	ПР-45	2	1000x480x2000

Таблица 1.5 – Экспликация корпуса ТО и Р автомобилей после реконструкции

Наименование	Площадь м ²	Категория пожаровзрывоопасности
1	2	3
1 Зона ТО, Р и предпродажной подготовки автомобилей	288	В
2 Шинное отделение	41,7	В
3 Зона мелкого ремонта автомобилей	36,0	Д
4 Компрессорная	4,5	Д
5 Склад шин	56,5	Г

Таблица 1.6 – Табель технологического оборудования корпуса ТО и Р автомобилей после реконструкции

Наименование оборудования	Модель	Количество, ед.	Размеры габаритные, мм
1	2	3	4
1 Подъемник канавный	P-337	2	620x1120x2300
2 Тележка для монтажа и демонтажа колес автомобиля	SA2	1	975x1200x1100
3 Передвижной гайковерт для гаек колес	ГКВ1	1	1100x650x1000
4 Моечная установка высокого давления	Karcher H7/12	1	1330x500x1050
5 Колонка воздухораздаточная	КР-4	2	500x550x1100
6 Колонка маслораздаточная	КМ-6	2	535x500x1200
7 Электромеханический солидолонагнетатель	К-278	2	600x600x900
8 Шкаф инструментальный	-	2	1000x400x1500
9 Бак маслораздаточный	С-509	2	400x300x900
10 Слесарный верстак	BC-1	2	1500x700x800
11 Стеллаж для хранения деталей	-	36	1000x400x3000
12 Стеллаж для хранения деталей	-	16	1000x700x3000
13 Ларь для хранения утиля	-	3	500x700x500
14 Тележка для транспортировки двигателей и агрегатов	SHW 2000	1	2100x800x1750
15 Установка для прокачки тормозной системы	1015	1	370x370x460
16 Катушка подвесная для удаления выхлопных газов	Trommelberg HR60	4	-
17 Диагностический комплекс	KS-500	1	750x600x1650
18 Стол компьютерный со стулом	-	1	-
19 Компрессор поршневой	REMEZA	2	1150x500x1000
20 Тележка инструментальная	T-1	4	600x750x1100

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

2 Разработка конструкции установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей

2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей

2.1.1 Область применения

Очень часто необходимо мыть транспортное средство не полностью, а только колеса и нижнюю часть шасси.

Установки подобного типа (для наружной мойки колес и днища) относятся к моечному оборудованию и предназначены для удаления с поверхностей автотранспорта различных загрязнений и в первую очередь для очистки наружной поверхности шасси перед проведением ремонтных работ и для проведения ЕО. Оборудование предназначается главным образом для мойки грузовых автомобилей.

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

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

И поскольку подобная установка для наружной мойки колес и днища - это необходимое оборудование для участка ЕО любого АТП, то установка может быть использована на авторемонтных предприятиях и станциях технического обслуживания, где проводится ремонт и техническое обслуживание грузовых автомобилей.

2.1.2 Условия эксплуатации

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

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

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

2.1.3 Основание для разработки

Разработка выполняется по заданию кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей» ФГБОУ ВПО Тольяттинский государственный университет. НИР не проводились, экспериментальные макеты и образцы не изготавливались.

Разработка проводится на основании выбранного технического решения для данной установки. Прототипом разрабатываемой конструкции должны являться ряд существующих современных устройств аналогичного назначения (для мойки грузовых автомобилей).

2.1.4 Цель и назначение разработки

Целью разработки данной установки является улучшение качества очистки автотранспорта при проведении ЕО и для последующего ТО и ремонта, удешевление стоимости работ по изготовлению и эксплуатации установки, а также обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих и повышения качества проводимых работ. Целью конструкторской разработки данного изделия является упрощение конструкции аналога путём сокращения числа деталей, повышения технологичности, упрощения конструкции отдельных узлов, позволяющее изготовить конструкцию в условиях небольшого станочного парка АТП, применения экономически более выгодных конструкций, а также деталей и узлов других предприятий (унифицированных, стандартных, автомобильных, и пр.).

2.1.5 Порядок контроля и сроки приемки

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

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

2.1.6 Технические требования и рекомендации к проектируемой конструкции

Разрабатываемая конструкция установки для мойки должна удовлетворять требованиям надёжности. Конструкция установки должна быть безотказна в работе или иметь малую трудоемкость ремонта, иметь хорошие эксплуатационные характеристики, быть технологичной в изготовлении, сохранять работоспособность в течение срока хранения, а также быть работоспособной после хранения и транспортировки.

Проектируемая установка мойки шасси автомобиля должна включать в технологический процесс только бесконтактную струйную мойку специальным составом, без механического воздействия (например, вращающейся щеткой), сушка или протирка не требуется.

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

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

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

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

Основным же параметром оценки качества и эффективности установки должен служить показатель остаточной загрязненности на объекте мойки (на колесах и днище автомобиля); он должен быть не более 3 мг/см². [5, стр.14]). Также не маловажным показателем эффективности установки служит и

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

Рекомендуемая техническая характеристика:

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

2. Габаритные размеры объекта мойки (низ шасси грузовика), мм

высота - 400

ширина - 3000

длина (на площадь единовременного воздействия) - max1000

3. Моющая жидкость - растворы синтетических моющих средств

5. Габаритные размеры, мм, не более

длина - 5000

ширина - 1500

высота - 500

6. Масса, кг, не более - 1000

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

2.2 Техническое предложение на разработку конструкции для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей

2.2.1 Оценка технического задания, обзор аналогов и выбор общей концепции установки

Из ТЗ следует, что требуется разработать стационарную моечную установку для мойки низа шасси (колес и днища) грузовых автомобилей.

Установка должна быть проходного типа без подогрева моющего раствора и без сушки. Мойка должна осуществляться бесконтактным способом – путем подачи моющего раствора под высоким давлением.

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

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

1) Стационарные моющие системы Tire Wash SERIES - мойки колес большой мощности и производительности для очистки шасси и покрышек. Модульная конструкция позволяет при необходимости добавлять секции мойки шасси или при необходимости встраивать данный модуль в состав автоматической мойки кузова, получая на выходе абсолютно чистый автомобиль. Необходимость устройства приемков для сточных вод требует включения данного оборудования уже на этапе проектирования поста мойки. Замкнутая система водоснабжения с модулем очистки воды включена в стандартный комплект поставки.

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

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

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

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

2.2.2 Описание конструкции установки

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

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

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

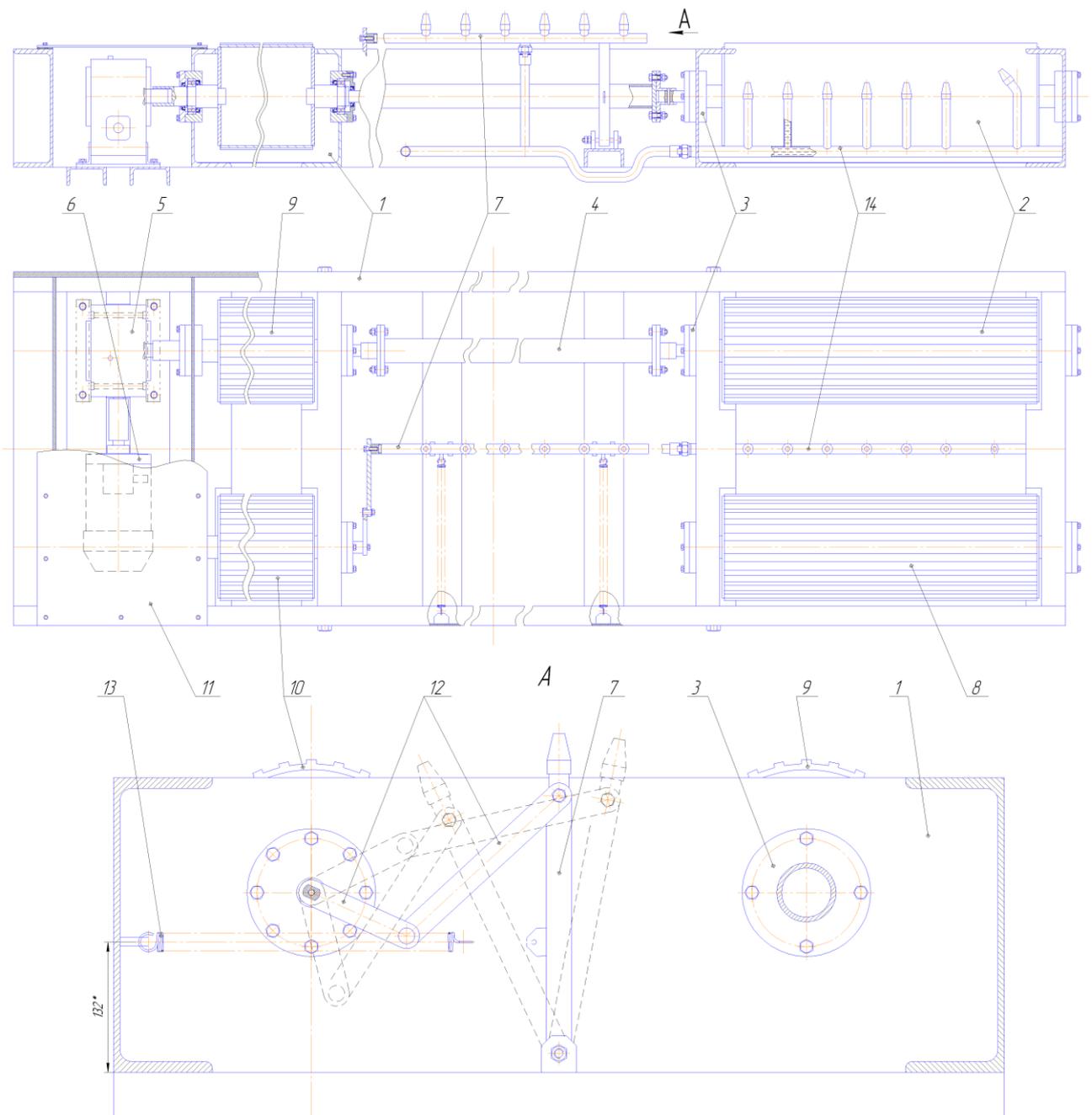


Рисунок 2.1 – Схема моечной установки

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

того чтобы автомобиль мог выехать своим ходом с установки. Благодаря этому решению значительно упрощается, а следовательно и удешевляется производство данной установки.

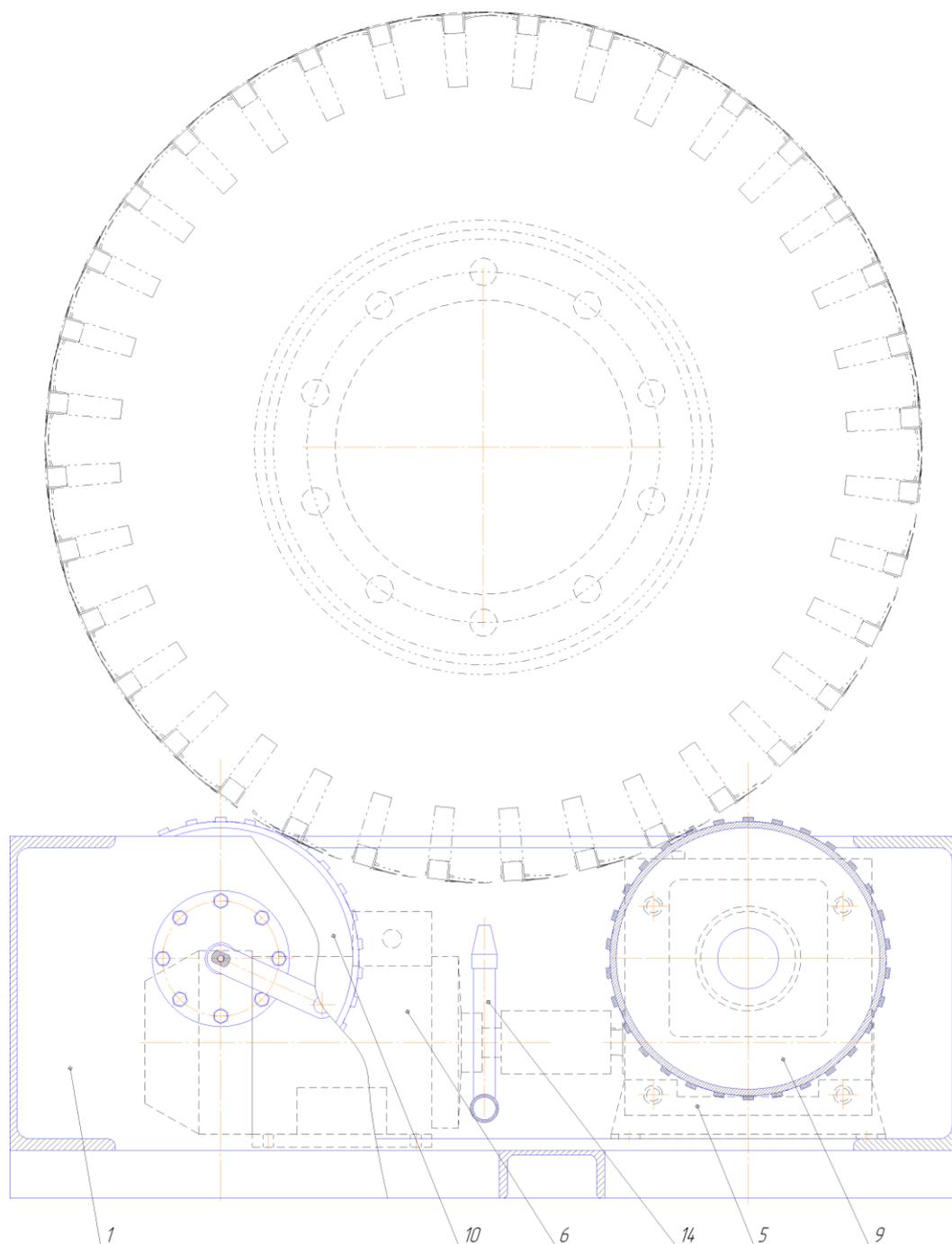


Рисунок 2.2 – Схема моечной установки

Барабаны 2, 8, 9 и 10 имеют приварные планки – для обеспечения наилучшего сцепления с колесами автомобиля, а также эти планки способствуют более эффективной очистке протектора шин автомобильных

колес. Барабаны 2, 8, 9 и 10 установлены в закрытых корпусах 3 на шарикоподшипниках.

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

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

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

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

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

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

Итак, в результате получаем моечную установку шасси грузовых автомобилей:

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

2.2.3 Эстетика и эргономика установки

Проработка внешнего эстетичного вида (см. рисунок 2.1 и 2.2) разрабатываемого изделия производится для повышения маркетинговой привлекательности продукции, а также с целью создания оптимальной гармонии изделия с условиями эксплуатации.

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

Изделие в полной мере отражает своё функциональное предназначение, т.е. проходная установка барабанного типа для мойки днища грузовых автомобилей имеет все признаки своего класса. Установка имеет четко выраженные рабочие органы, размещенные на каркасной раме, содержит напорные коллекторы с соплами и вращающиеся барабаны, что подчеркивает

их функциональное предназначение, указывает на их роль в производственном процессе. Все узлы и механизмы установки, подвергающиеся периодическому обслуживанию и контролю - выполнены легкодоступными для обслуживающего и ремонтного персонала.

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

2.3 Конструкторские расчеты основных элементов разрабатываемой моечной установки

Поскольку проектируемая установка предназначена для мойки шасси (колес и днища) грузовых автомобилей с разной степенью и составом загрязненности очищаемых поверхностей - все это не позволяет даже в экспериментальных исследованиях получить точные зависимости, пригодные для расчета моечных установок. Поэтому их расчет ведется на основе приближенных эмпирических зависимостей.

2.3.1 Расчет гидравлический

Для обеспечения удаления загрязнений струёй воды необходимо, чтобы она обладала большой кинетической энергией:

$$E = \varphi^2 \cdot \rho \cdot H_{\bar{n}}, \quad (2.1)$$

где φ - коэф. скорости, зависящий от типа насоса,

ρ - вес воды, (кг)

$H_{\bar{n}}$ - напор, (м)

Из уравнения видно, что кинетическая энергия струи воды является линейной функцией весового расхода и давления. Следовательно, наибольшая эффективность мойки обеспечивается путем повышения давления воды при небольших ее расходах или путем увеличения расхода при относительно малом давлении.

В виду того, что проектируемая установка по степени использования воды (моющего раствора) является многократной, то придерживаемся следующих рекомендаций [5, стр. 23]: 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 ($H_n = 50...60\text{м}$) – давление жидкости перед насадком, при условии удаления сопел от поверхности объекта мойки в пределах 300...500мм.

В виду того, что в нашем случае удаление (наибольшее) сопла (насадка) от поверхности объекта мойки должно быть не менее 500 мм (чтобы не повредить шасси и покрышки колес о насадки), - целесообразно немного повысить рекомендуемое давление до 60...80м, что соответствует опытным данным, тем более что степень загрязнения колес и шасси значительно выше чем кузова грузового автомобиля например.

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

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

$$d \geq \frac{Re \cdot \nu}{V}, \quad (2.2)$$

где Re – число Рейнольдса, рекомендуется назначать Re равным 1000...1500, принимаем $Re = 1500$;

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, принимаем $V = 7000$ см/с.

$$\text{Тогда: } d \geq \frac{1500 \cdot 0,9 \cdot 10^{-6}}{7000} = 1,93 \cdot 10^{-7} \text{ см.}$$

С учетом того, что из опытных данных известно, что диаметр насадка рекомендуется назначать равным 2...8мм, то выбираем диаметр отверстия равным 8мм, т.к. необходимо обеспечить значительную подачу воды к рельефной площади шасси и покрышек автомобиля.

Устойчивость режима движения жидкости в отверстии насадка зависит от отношения длины его отверстия к диаметру. Оптимальная величина этого отношения 3...4, принимаем 3, т.е. $d = 8$ мм, $L = 24$ мм.

Определив конструкцию установки, давление жидкости ($H=60...80$ м) перед насадком, форму (круглые), диаметр и длину отверстия ($d = 8$ мм, $L = 24$ мм) и кол-во насадков (26шт.), находим расход жидкости (производительность насоса):

$$Q = \alpha \cdot n \cdot \mu \cdot \omega \sqrt{(2g \cdot H)}, \quad (2.3)$$

где α - коэффициент запаса, принимается в пределах 1,1...1,3, принимаем

$$\alpha = 1,1;$$

n – количество сопел;

$$n = 26, \text{ (см. выше или СБ чертеж);}$$

μ - коэффициент расхода;

$$\mu = 0,45...0,62;$$

Принимаем $\mu = 0,50$;

ω - площадь поперечного сечения отверстия насадка;

$$\omega = \pi R^2 = 3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2 = 5,0265 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2;$$

H – напор перед насадком;

$$H = 60...80 \text{ м, (см. выше)}$$

$$Q = 1,1 \cdot 26 \cdot 0,5 \cdot 5,0265 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (60 \dots 80)} = 2,466 \cdot 10^{-2} \dots 2,85 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 88,8 \dots 102,5 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Далее определяем необходимый полный напор H_f , создаваемый насосом, который должен превышать величину напора у насадок на сумму потерь давления в системе. Потери напора H_L определяют отдельно для всасывающего и напорного трубопроводов. Для каждого прямолинейного участка трубопровода:

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

где λ - коэффициент сопротивления трубопроводов;

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

L – длина участка трубопровода (конструктивно, по чертежу);

d – внутренний диаметр трубопровода (конструктивно, по чертежу);

ϖ - площадь поперечного сечения струи,

$$g = 9,81 \text{ м/с}^2,$$

Смотри рисунок 2.1 – поскольку трубопровод к насадкам имеет практически одинаковые размеры (по диаметру), то принимаем (для упрощения расчетов) один участок $A=7000\text{мм}$ с одинаковыми потерями напора, тогда: $\lambda_A = 0,023$, $L_A = 7000\text{мм} = 7\text{м}$, $d_A = 30\text{мм} = 0,03\text{м}$

$$\varpi_A = \pi R^2 = 3,14 \cdot 0,015^2 = 0,00071\text{м}^2$$

$$H_{LA} = 0,023 \cdot \frac{6}{0,03} \cdot \frac{0,02466^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,00071} = 0,2\text{ м}$$

А с учетом того что нам неизвестна конфигурация всасывающего трубопровода, то можно предположить, что она равна напорному трубопроводу, т.е. принимаем $\sum H_L = 2 \cdot H_{LA} = 2 \cdot 0,2 = 0,4\text{ м}$

Для каждого местного сопротивления определим потери напора местного сопротивления (в насадках), [5, стр.25]:

$$H_{\Gamma} = \xi \cdot \frac{Q^2}{2g\omega^2}, \quad (2.5)$$

где ξ - коэффициент потерь местного сопротивления, принимаем $\xi = 0,18 \dots 12$; [1, стр.25];

Принимаем для местного сопротивления (в насадках): $\xi = 0,5$

ω - площадь поперечного сечения отверстия насадка;

$\omega = \pi R^2 = 3,14 \cdot (4 \cdot 10^{-3})^2 = 5,0265 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$, а поскольку кол-во насадков (сопел) $n = 26$ шт., то $\sum \omega = 26 \cdot \omega = 26 \cdot 5,0265 \cdot 10^{-5} = 0,0013 \text{ м}^2$

$$H_{\Gamma} = 0,5 \cdot \frac{0,02466^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,0013^2} = 9,17 \text{ м}$$

Т.о. полный необходимый напор, который нужно развить насосу:

$$\Sigma H = \sum H_L + H_{\Gamma} = 0,4 + 9,17 = 9,57 \text{ м}$$

Т.о. полный необходимый напор, который нужно развить насосу (ΣH) поменялся почти на 10м. Т.е. хотя значение потери напора вписывается в ранее принятый диапазон $H=60 \dots 80\text{м}$, - при выборе марки насоса необходимо все же учесть потерю напора = 9,57м.

Итак, определив производительность (88,8...102,5м³/ч) и полный напор (60...80м) с учетом потерь 9,57 м, выбираем из справочной литературы марку центробежного насоса для перекачки чистых и загрязненных жидкостей:

Принимаем центробежный консольный насос «Московского насосного завода №1» марки: К100-65-250 по ГОСТ 22247-96, имеющего следующие технические характеристики:

1. Подача: 100 м³/ч;
2. Напор (давление): 80м;
3. Мощность электродвигателя: 40 кВт;
4. Частота вращения вала электродвигателя: 2900 мин⁻¹;
5. Вакууметрическая высота всасывания: 4,5м

2.3.2 Кинематический расчет привода барабанов

Исходными данными для кинематического расчета привода являются вращающий момент на ведомом валу и его угловая скорость (или частота вращения). Механизм вращения колеса автомобиля построен по типовой схеме: привод (двигатель, тормоз не требуется, т.к. внутреннее сопротивление вращаемого колеса автомобиля способствует торможению механизма), трансмиссия (редуктор), рабочий орган (барабан). В данном механизме выходным элементом является рабочий орган, барабан, к которому приложено внутреннее сопротивление вращению W_B колеса автомобиля.

Момент внешнего сопротивления для этого случая определяется по формуле:

$$M_c = \frac{W_B \cdot D_b}{2}; \quad (2.5)$$

где M_c – момент сопротивления вращению барабана стенда.

W_B – сопротивление вращению колеса автомобиля,

D_b – диаметр барабана.

Величина сопротивления определяется геометрией расположения барабанов относительно колеса автомобиля и рассчитывается по следующей формуле:

$$W_E = G_p + Q \cdot \frac{f_n \cdot d_p + 2 \cdot f_{тр}}{D_p}, \quad (2.6)$$

где G_p – вес автомобиля, приходящийся на ролики, в первом приближении принимаем равным весу автомобиля, приходящемуся на ось автомобиля, без учета геометрии действия сил, т.е. $G_p = G_k = 4680$ кг – для самой нагруженной (задней) тележки автомобиля КамАЗ-6511 (по паспортным данным КамАЗ-65111)(данные автомобили также имеются в автопарке предприятия).

Q – вес груза автомобиля,

f_n – коэффициент трения в подшипниках роликов,

d_p – диаметр вала барабанов в местах посадки подшипников,
 $f_{тр}$ – коэффициент трения качения,
 D_p – диаметр барабана ролика.
 $Q + G_p = 4680$ (кг) для грузового автомобиля КамАЗ-65111,
 $f_{п} = 0,015$ (см) [6, стр.74],
 $d_p = 6$ (см) принимается конструктивно в первом приближении,
 $f_{тр} = 0,028$ (см) [6, стр.74 таблица. 17],
 $D_p = D_6 = 27$ (см) в первом приближении выбирается конструктивно,
 исходя из принципов технической эстетики, без учета влияния пятна контакта.

$$W_E = 4680 \cdot \frac{0,015 \cdot 6 + 2 \cdot 0,028}{27} = 25,31 \text{ кг.}$$

Величина сопротивления вращению определяет возможность буксования барабанов: оно происходит, когда сопротивление передвижения превышает сцепную силу между поверхностями барабанов и колес автомобиля.

Работа без пробуксовки обеспечивается при условии:

$$T = \Sigma R \cdot f_{тр} \geq k \cdot W_B ; \quad (2.7)$$

где T – сила сцепления между поверхностями барабанов и колес автомобиля,

ΣR – суммарная нагрузка на ось барабана,

$f_{тр}$ – коэффициент сцепления (трения скольжения),

k – коэффициент запаса силы сцепления,

W_B – сопротивление вращению колеса автомобиля.

$\Sigma R = Q + G_p = 4680$ (кг) для грузового автомобиля КамАЗ-65111,

$f_{тр} = 0,028$ (см) [6, стр.74 табл. 17],

$k = 1,3$ [6, стр.75],

$W_B = 25,31$ кг [см. ранее данный п. ПЗ].

$$T = 4680 \cdot 0,028 \geq 1,3 \cdot 8,181 = 131,04 \geq 32,903$$

Условие верно, значит пробуксовывание барабана по поверхности колеса исключено.

$$M_c = \frac{25,31 \cdot 0,27}{2} = 3,42 \text{ кг} \cdot \text{м} = 34,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Но поскольку в нашем случае привод роликов выполнен как общий – для обеих пар роликов, то $M_c = 34,2 \cdot 2 = 68,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Зная частоту вращения выходного звена (задаваясь, исходя из условий технологического процесса работы на установке) и КПД механизма, можно определить необходимую мощность электродвигателя:

$$N = \frac{M_c \cdot n_c}{9550 \cdot \eta_{\text{мех}}}; \quad (2.8)$$

где M_c – момент сопротивления вращению барабана стенда.

n_c – частота вращения выходного звена (барабана).

$\eta_{\text{мех}}$ – КПД механизма,

N – мощность электродвигателя.

КПД механизма определяем по схеме, определенной в первом приближении (см. сборочный чертеж) и с учетом того что принимаем в качестве трансмиссии – червячный редуктор:

Тогда: $\eta_{\text{мех}} = 0,8$

Далее n_c определяем из условия технологического процесса на стенде:

$$n_c = \frac{30 \cdot v}{\pi \cdot r} = \frac{30 \cdot 2 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,135 \cdot 60 \cdot 60} = 39,3 \approx 40 \text{ мин}^{-1},$$

где $v = 2 \text{ м/с}$ - линейная скорость автомобиля, развиваемая на стенде.

$r = 0,135 \text{ м}$ - радиус барабана ролика (см. сборочный чертеж).

$M_c = 68,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$ - [см. ранее данный п. ПЗ],

$$N = \frac{68,4 \cdot 40}{9550 \cdot 0,8} = 0,35 \text{ кВт}.$$

По найденному значению мощности по каталожным данным подбираем двигатель мощностью $N_{\text{дв}} = 0,55 \text{ кВт}$ с частотой вращения вала

$n_{\text{дв}} = 1500 \text{ мин}^{-1}$. Двигатель асинхронный АИС80А4 УХЛ2 380 В,50 Гц,ИМ1081 ТУ16-521.649-85.

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

$$u = \frac{n_{\text{дв}}}{n_c}; \quad (2.9)$$

где $n_{\text{дв}} = 1500 \text{ мин}^{-1}$ - частота вращения выбранного электродвигателя,
 $n_c = 40 \text{ мин}^{-1}$ - частота вращения выходного звена (барабана).

$$u = \frac{1500}{40} = 37,5.$$

Передаточное отношение обеспечивается червячным редуктором (обоснование выбора см. выше). Подбираем по каталогу червячный редуктор с наиболее близким передаточным отношением (40) - Редуктор 2ЧМ-80-40-51-Ц-У2, имеющего следующие технические характеристики:

1. Номинальный крутящий момент на выходном валу _____ 240 Н·м
2. Мощность на входном валу при 1500 мин^{-1} _____ 1,22 кВт
3. Передаточное отношение _____ 40

Таким образом принятый редуктор выбран с запасом как по мощности так и по передаваемому крутящему моменту, т.е. в случае необходимости можно повысить крутящий момент на приводных барабанах только за счет замены электродвигателя на более мощный (в случае необходимости модернизации установки под более тяжелые грузовые).

2.4 Руководство по эксплуатации установки наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей

2.4.1 Техническая характеристика

1. Тип мойки – Проходная, струйная, с неподвижными и подвижным коллекторами с соплами и вращающимися барабанами – для вращения колес автомобиля, омываемые чистой водой (без подогрева воды).

2. По степени использования воды – с многократным использованием моющего раствора, с очистными устройствами (с резервуарами – отстойниками).

3. По способу сушки – отсутствует.

4. Характеристика агрегата электронасосного:

- тип (по ГОСТ 22247-96) - центробежный консольный типа К100-65-250

- производительность, м³/ч _____ 100

- напор (давление), м _____ 80

- потребляемая мощность электродвигателя, кВт _____ 40

- напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50Гц, _____ 380

5. Характеристика привода роликов:

- потребляемая мощность электродвигателя, кВт _____ 0,55

- частота вращения вала электродвигателя, мин⁻¹ _____ 1500

- крутящий момент на выходном валу редуктора, Нм _____ 68,4

6. Габаритные размеры установки в сборе, мм

- длина _____ 4226

- ширина _____ 900

- высота _____ 364

7. Масса установки в сборе, кг _____ 500

2.4.2 Транспортировка и монтаж установки

1. Установка транспортируется к месту назначения на внутризаводском транспорте.

2. Транспортирование производить самоходным электроштабелером или автопогрузчиком.

3. При транспортировании установки не допускать случайных ударов о посторонние предметы.

4. Установка устанавливается на подготовленную площадку в углубление бетонированного пола (с обязательным водостоком) на анкерные болты согласно монтажной схеме и сборочного чертежа.

5. Монтаж и сдача-приемка стенда в эксплуатацию должны производиться в соответствии с требованиями СНиП III-31-78 и данного руководства по эксплуатации.

2.4.3 Общие меры безопасности

1. К работе с установкой допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством и прошедшим инструктаж по соблюдению правил техники безопасности при работе с установками, работающими при высоком давлении и под напряжением с вращающимися агрегатами.

2. Установка должна быть заземлена.

3. Не допускается нахождение постороннего персонала на территории моечной установки во время ее работы, а также недопустимо осуществлять прочистку сопел при работающем насосе.

4. Все ремонтные и обслуживающие работы проводить при отключенной установке.

2.4.4 Инструкция по эксплуатации

Устройство конструкции мойки подробно рассмотрено в пункте 2.2.2.

Для обеспечения надежной и безаварийной работы установки, перед тем как приступить к работе, рабочий обязан изучить устройство и правила эксплуатации установки. Непосредственно на рабочем месте рабочий должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии.

Перед началом проведения моечных работ необходимо проверить: исправность насоса и электродвигателя - осмотреть на наличие трещин,

крепеза и других механических повреждений (которые не допускаются в процессе эксплуатации).

Затем необходимо проверять наличие моющего раствора (воды) в резервуаре – отстойнике установки в нужном объеме, а также общую целостность конструкции, наличие протечек и других повреждений конструкции.

Процесс мойки ведется в следующей последовательности действий (см. рисунки 2.1 и 2.2):

1) Автомобиль, двигаясь своим ходом - с минимально возможной скоростью, заезжает на ролики (после чего включается нейтральная передача – при заезде на ролики ведущего моста) - попадает под струйную систему состоящую из 26 сопел, из которых под высоким давлением осуществляется подача моющего раствора. Причем в процессе мойки осуществляется более тщательная очистка колес автомобиля за счет проворачивания их роликами. При этом средний подвижный коллектор осуществляет маятниковые отклонения, тем самым покрывая максимально возможную площадь днища очищаемого автомобиля.

2) Далее осуществляется остановка роликов установки (отключается приводной электродвигатель), водитель автомобиля включает передачу и двигаясь своим ходом - с минимально возможной скоростью, выезжает с роликовой системы. При этом подвижный коллектор уже не совершает маятниковых отклонений, и совместно с неподвижными боковыми коллекторами осуществляет мойку шасси автомобиля движущегося своим ходом вдоль моечной установки.

В случае необходимости (при значительных или застарелых загрязнениях) допускается возвращения автомобиля (проезд назад) – с целью повторить процесс мойки.

2.4.5 Техническое обслуживание установки

Ежедневный технический контроль.

При нем производится:

- а) внешний осмотр с целью выявления механических повреждений;
- б) уровень грязи в резервуаре – отстойнике;

Техническое обслуживание через 20...30 часов работы установки.

При нем производится:

а) проверка состояния электрооборудования, в том числе наличие заземления установки;

б) проверка элементов конструкции установки (электродвигателя, корпуса насоса, подшипникового узла) на наличие посторонних шумов и перегрев (подшипники насоса периодически необходимо смазывать через пресс-масленки, расположенные на крышках подшипников), проверку целостности трубопроводов и т.д.;

в) прочистка форсунок подачи моющего раствора.

При выявлении каких-либо механических повреждений, износа либо других отклонений в работе привода барабанов – произвести соответствующие регулировки, наладку, при необходимости замену (ремонт) элементов конструкции барабанной системы и системы маятникового подвижного коллектора.

При отключении установки или насоса на длительное время: прежде всего необходимо слить моющий раствор из напорной системы установки, вычистить грязь из резервуара-отстойника. Прочистить все сопла, и произвести общую чистку мойки.

2.4.6 Гарантии производителя

1. Изготовитель по соглашению с заказчиком устанавливает гарантийный срок нормальной работы установки в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

2. В течение гарантийного срока завод-изготовитель обязуется заменять или отремонтировать вышедшие из строя узлы и детали, если это произошло не по вине потребителя (нарушение условий эксплуатации, хранения, транспортировки и пр.) в установленные договором сроки.

3 Технологический процесс

3.1 Подготовка и мойка днища и колес автомобиля

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

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

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

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

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

3.2 Разработка технологического процесса мойки днища и колес автомобиля

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

4 Безопасность и экологичность участка уборочно-моечных работ транспортных средств

4.1 Характеристика технического объекта бакалаврской работы

Таблица 4.1 - Паспорт производственного подразделения

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

Продолжение таблицы 4.1

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

4.2 Оценка уровня рисков для производственного персонала

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

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

Продолжение таблицы 4.2

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

4.3 Предлагаемые мероприятия для уменьшения уровня рисков для производственного персонала

Таблица 4.3 – Обеспеченность предприятия средствами защиты

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

Продолжение таблицы 4.3

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

Продолжение таблицы 4.3

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

4.4 Меры по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения

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

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

Таблица 4.5 - Средства обеспечения противопожарной безопасности

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

Продолжение таблицы 4.5

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

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

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

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

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

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

– необходимо своевременно обновлять средства пожаротушения

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

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

– На участках предприятия не допускается:

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

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

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

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

– хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

– мойка должна производиться в специально отведенных местах;

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

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

– использованные обтирочные материалы (промасленные концы,

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

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

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

Таблица 4.6 – Состав производственных отходов

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

Расчет отходов:

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

1. Твердые бытовые отходы (ТБО)

От 20 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

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

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 5 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

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

3. Отходы люминисцентных ламп.

Расчет отходов люминисцентных ламп ведем по формуле:

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

где 4380 – Эффективный срок средний срок работы лампы марки ДРЛ

110г – средний вес лампы;

13000 – срок службы лампы

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

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

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

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

4. Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 2 человек.

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

Годовой объем образования изношенной спецодежды:

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

Перечень мероприятий по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима представлен ниже.

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

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

Мусор ежедневно убирается уборщиком производственных и административных помещений.

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

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

Продолжение таблицы 4.7

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

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Статья затрат «Сырье и материалы» рассчитывается по следующей формуле:

$$M = C_M \times Q_M \times (1 + K_{mз} / 100) \quad (5.1)$$

Таблица 5.1 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции

№ п/п	Наименование сырья / материала	Единица измерения	Норматив расхода	Средняя цена за единицу материала, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Пруток \varnothing 6, Ст. 3	кг	1	25,7	25,7
2	Пруток \varnothing 20, Ст. 3	кг	0,5	25,7	12,9
3	Пруток \varnothing 25, Ст. 3	кг	1,3	25,7	334,4
4	Пруток \varnothing 65, Ст. 3	кг	0,5	25,7	12,9
	Сталь листовая 6 мм, Ст. 3	кг	0,6	32,5	19,5
	Сталь листовая 3 мм, Ст. 3	кг	0,5	32,5	16,3
	Труба квад. сеч. 20x20 Ст 3	кг	2,4	31,5	75,6
	Труба G1/2''	кг	7	31,5	220,5
	Фольга медная	кг	0,1	400	40
	Трубка 10	кг	0,1	200	20
	Электроды	кг	1,0	90	90
	Флюс	кг	0,5	280	140
	Краска – ПФ12, серая	кг	1	80	80
5	Разное:	-	-	-	500
				ИТОГО:	1588
				Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:	317
				Остатки сырья/материалов:	59
				ВСЕГО:	1846

Статья затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_u = C_i \times \eta_i \times (1 + K_{mз} / 100) \quad (5.2)$$

Таблица 5.2 – Затраты на покупные изделия

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Средняя цена за единицу, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5
1	Колесо Ø200 модели 16-200xR	2	180	360
2	Колесо Ø85 модели 12-150xR	1	150	150
3	Хомут	3	20	60
4	Кран шаровый ST SF09043-14	1	130	130
5	Шланг резиновый	1	60	60
6	Пружина	1	200	200
7	Рукоятка ручного тормоза DragonXT	1	600	600
8	Трос ручного тормоза	1	400	400
9	Комплект крепежный	-	200	200
10	Прочее	-	-	500
ИТОГО:				2470
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:				74
ВСЕГО:				2544

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p \times T \times (1 + K_{мз} / 100) \quad (5.3)$$

Таблица 5.3 – Расчет статьи «Зарплата основная»

№ п/п	Наименование операции	Квалификационный разряд работы	Трудоемкость, человек/час	Тарифная ставка, рублей/час	Тарифная заработная плата, рублей
1	2	3	4	5	6
1	Заготовительные работы	3	6	42,17	253
2	Токарные работы	4	3	45,04	135,12
3	Фрезерные работы	4	3	45,04	135,12
4	Шлифовальные работы	5	2	50,51	101,2
5	Сверлильные работы	3	3	42,17	126,51
6	Сварочные работы	5	4	50,51	202,04
7	Сборочные работы	5	12	50,51	606,12

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6
8	Контрольные работы	5	1	50,51	50,51
9	Малярные работы	3	2	42,17	84,34
ИТОГО:					1694
Выплата премии:					593
Заработная плата (основная):					2287

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$z_d = z_o \times K_d - 100 \quad (5.4)$$

$$z_d = 2287 * 1,1 - 100 = 228,70 \text{ руб.}$$

Статья «Отчисления в единый социальный налог» рассчитывается по следующей формуле:

$$o_c = z_o + z_d \times K_c \quad (5.5)$$

$$o_c = 2287 + 228,70 * 0,26 = 654,08 \text{ руб.}$$

Статья «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{сод.об}} = z_o \times \frac{K_{\text{об}}}{100} \quad (5.6)$$

$$P_{\text{сод.об}} = 2287 * 1,04 = 2378,48 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{opr} = 3_o * K_{opr} \quad 100 \quad (5.7)$$

$$P_{opr} = 2287 \times 1,5 = 3430,50 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с работой цеха (цеховая себестоимость) рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{ц} = M + \Pi_u + 3_o + 3_d + 0_c + P_{cod.ob} + P_{opr} \quad (5.8)$$

$$C_{ц} = 1846 + 2544 + 2287 + 228,7 + 654,08 + 2378,48 + 3430,50 = 13368 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{охр} = 3_o \times K_{охр} \quad 100 \quad (5.9)$$

$$P_{охр} = 2287 * 1,6 = 3659,20 \text{ руб.}$$

$$C_{пр} = C_{ц} + P_{охр} \quad (5.10)$$

$$C_{пр} = 13368 + 3659,20 = 17027,96 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{вн} = C_{пр} \times K_{внепр} \quad (5.11)$$

$$P_{вн} = 17027,96 * 0,05 = 851,40 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлена реконструкция ЗАО «СпецАвтоЦентр КАМАЗ» г. Тольятти, а именно углубленная проработка участка уборочно-моечных работ.

Выполнено объемно-планировочное решение корпуса и подразделения.

Выполнен обзор существующих конструкций. Определено наиболее оптимально подходящее оборудование.

В конструкторской части спроектирована конструкция установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей, составлена технологическая карта мойки.

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

Проведен расчет себестоимости изготовления установки для наружной мойки колес и днища грузовых автомобилей, себестоимость изготовления составила 17027,96 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

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

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

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

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

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

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

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

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

43114, 43118, 65111, 53228, 44108, 43115, 65115, 6540, 53229, 4326, 53215, 54115. [Текст] - Москва : РусьАвтокнига, 2001. - 286 с.

10 **Автомобильный справочник** [Текст.] / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695.

11 **Титунин, Б. А. Ремонт автомобилей КаМАЗ** : учеб. пособие для ПТУ [Текст] / Б. А. Титунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 320 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий).

12 **Краткий автомобильный справочник. Т. 2. Грузовые автомобили** [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с. : ил. - ISBN 5-7637-0076-7 : 2059-09.

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

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

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

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

17 **Анурьев, В.И.** Справочник конструктора-машиностроителя . В 3 т. [Текст]/ В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1999. - 875 с. : ил.

18 **Махлай, В.Н.** Пожарная безопасность технологических процессов : основы теории и практики : учеб. пособие [Текст.]/ В. Н. Махлай, С. В. Афанасьев, Н. Г. Колпин ; Тольят. фил. Военного инж.-техн. ун-та ; ЗАО "Корпорация Тольяттиазот". - Тольятти : ТФВИТУ, 2003. - 111 с. - Библиогр.: с. 89. - Прил.: с. 90-110. - 35-00.

19 **Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов** [Текст]/ ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

20 **Горина, Л.Н.** Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

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

22 **Горина, Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие[Текст.] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дробл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.	Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
													A4	A1					
																	<u>Документация</u>		
																17.БР.ПЭА.14.3.6.100.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	
																17.БР.ПЭА.14.3.6.100.000.СБ	Сборочный чертеж	3	
																	<u>Сборочные единицы</u>		
															1	17.БР.ПЭА.14.3.6.101.000	Рама в сборе	1	
															2	17.БР.ПЭА.14.3.6.102.000	Установка форсунок в сборе	1	
															3	17.БР.ПЭА.14.3.6.103.000	Вал карданный в сборе	1	
															4	17.БР.ПЭА.14.3.6.104.000	Барабан ведущий в сборе	1	
															5	17.БР.ПЭА.14.3.6.105.000	Барабан ведомый в сборе	1	
															6	17.БР.ПЭА.14.3.6.106.000	Форсунка реактивная в сборе	4	
																	<u>Детали</u>		
															7	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.007	Крышка	3	
															8	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.008	Крышка	5	
															9	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.009	Фланец	2	
															10	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.010	Втулка соединительная	1	
															11	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.011	Крышка привода	1	
															12	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.012	Прокладка крышки	1	
																	<u>Стандартные изделия</u>		
															13		Болт М8х30 ГОСТ 7905-70	48	
															14		Болт М6х16 ГОСТ 7905-70	16	
															15		Болт М10х40 ГОСТ 7905-70	16	
																	17.БР.ПЭА.14.3.6.100.000.СБ		
																	Установка для мойки колес и днища		
																	Лист	Лист	Листов
																	1	1	2
																	ТГУ, ИМ, гр. ЭТКдз-1201		
																	Формат А4		

Копировал

