

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Автомобили и автомобильный сервис

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Проектирование установки для косметической мойки автобусов ПАЗ»

Обучающийся

В.Р. Королев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., Л.А. Угарова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.ф.-м.н., доцент Д.А. Романов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Проектирование установки для косметической мойки автобусов ПАЗ».

В первом разделе проведен технологический расчет пассажирского АТП, проведено технико-экономическое обоснование темы и рассчитана производственная программа по ТО и Р.

Во втором разделе проведен патентный поиск и анализ существующих разработок по тематике выпускной квалификационной работы

В третьем разделе разработана конструкция установки для косметической мойки автобусов и предоставлен комплект конструкторской документации установки для косметической мойки автобусов.

В четвертом разделе разработана технологическая карта на проведение уборочно-моечных работ автобуса ПАЗ-3205.

В пятом разделе безопасности и экологичности объекта – установки для косметической мойки автобусов.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	5
1 Технологический расчет пассажирского АТП.....	6
1.1 Технико-экономическое обоснование темы.....	6
1.2 Исходные данные	8
1.3 Расчёт производственной программы по техническому обслуживанию (ТО) и ремонта (Р).....	9
1.4 Расчёт производственных подразделений.....	15
2 Патентные исследования «мойка автобусов ПАЗ»	20
2.1 Описание объекта исследования «Мойка автобусов ПАЗ».....	20
2.2 Формирование программы исследования	22
2.3 Установление глубины патентного поиска	22
3 Разработка конструкции	33
3.1. Основание для разработки	35
3.2 Техническое предложение	39
3.3 Описание конструкции установки	40
4 Технологический раздел.....	46
5 Безопасность и экологичность объекта	53
Заключение	60
Список используемой литературы	62

Введение

Актуальность УМР автобусов связана с необходимостью поддерживать чистоту и гигиену в салоне, обеспечивать комфорт и безопасность пассажиров. Разработка и совершенствование конструкции установки для косметической мойки автобусов обусловлена необходимостью обеспечить максимальную прибыль от транспорта за счёт минимизации простоев. Это особенно важно для городского и междугороднего пассажирского транспорта, где время технического обслуживания и мойки должно быть минимальным. В связи с этим тема бакалаврской работы «Проектирование установки для косметической мойки автобусов ПАЗ», актуальна.

Объектом работы является – установки для косметической мойки автобусов.

Предмет – процесс проектирования установки для косметической мойки автобусов ПАЗ.

Цель работы – спроектировать установку для косметической мойки автобусов ПАЗ.

Задачи бакалаврской работы:

- провести технологический расчет пассажирского АТП;
- провести технико-экономическое обоснование темы и рассчитать производственную программу по ТО и Р;
- провести патентное исследование разрабатываемого объекта;
- разработать конструкцию установки для косметической мойки автобусов;
- предоставить комплект конструкторской документации установки для косметической мойки автобусов;
- разработать технологическую карту на проведение уборочно-моечных работ автобуса ПАЗ-3205.

Термины и определения

Косметическая мойка автомобиля – процесс очистки кузова машины от грязи, пыли, насекомых и других внешних загрязнений с использованием воды, автошампуня и специального оборудования.

Уборочно-моечные работы – мойка и чистка автомобиля, а также уборку и очистку рабочих зон и оборудования.

Перечень сокращений и обозначений

АТП – автотранспортное предприятие.

КР – капитальный ремонт.

ПДД – правила дорожного движения.

ТЗ – техническое задание.

ТО – техническое обслуживание.

ТР – текущий ремонт.

УМР – уборочно-моечные работы.

1 Технологический расчет пассажирского АТП

1.1 Технико-экономическое обоснование темы

Актуальность и необходимость совершенствования оборудования автопарка пассажирского автобусного транспорта обусловлены следующими факторами:

- повышение регулярности и частоты движения автобусов улучшает транспортное обслуживание городского населения и снижает нагрузку на магистрали;
- разработка и внедрение новых методов управления процессом перевозок пассажиров способствует эффективному и надёжному функционированию системы автобусных перевозок;
- улучшение организации работы автобусов в городах сокращает загрязнение окружающей среды;
- большая маневренность, автономность и способность работать на общей сети дорог делают автобусы удобным и доступным видом транспорта для пассажиров;
- муниципалитеты и администрации должны стремиться к формированию системы автобусных перевозок, отвечающей требованиям устойчивого развития, экологической ориентации и удовлетворения потребностей населения.

Таким образом, совершенствование оборудования автопарка пассажирского автобусного транспорта является важной задачей для обеспечения стабильного развития и функционирования социально-экономической системы города.

Перспективные направления в сфере совершенствования оборудования автопарка пассажирского автобусного транспорта включают:

- внедрение систем навигации и мониторинга для отслеживания местоположения автобусов и контроля их работы;
- установка электронных информационных табло в салонах автобусов для трансляции рекламы и информации о маршрутах;
- замена наличных расчётов за проезд на оплату магнитными картами, что повышает безопасность и удобство оплаты;
- проектирование оборудования для технического обслуживания автобусов, улучшенного с точки зрения технологии и экономики;
- модернизация транспортных средств с целью повышения их экономичности, долговечности и надёжности.

В условиях города Тольятти для установленного среднего расстояния перевозок рассмотрим высвободившиеся от заводских перевозок автобусы ПАЗ.

Для выполнения годового объема транспортных перевозок разрабатываемого АТП, «определим необходимое число автомобилей. Число автобусов во внутригородском сообщении определяется по формуле» [2]:

$$A_{ав} = \frac{Q_{гпл} * l_{ср} * K_c * K_n * K_k}{365 * q_{км} * \gamma_{вм} * \alpha_v * V_э * T_n * \beta} , \quad (1)$$

где, « $A_{ав}$ – число автобусов в эксплуатации;

$Q_{гпл}$ – планируемый годовой объем перевозок, пасс;

K_c, K_n – коэффициент неравномерности перевозок соответственно по часам суток и по направлениям маршрутов;

$q_{км}$ – средняя вместимость автобуса, мест;

$\gamma_{вм}$ – коэффициент вместимости автобуса;

β – коэффициент использования пробега автобуса;

$V_э$ – эксплуатационная скорость автобуса;

$l_{ср}$ – планируемая средняя дальность ездки пассажиров;

α_v – коэффициент выпуска автобусов на линию;

T_n – время нахождения в наряде;

K_k – коэффициент повышения качества транспортного обслуживания» [2].

Рассчитываем потребное число автомобилей.

$$A_{ав} = \frac{43935604 * 30 * 0,85 * 0,9 * 0,95}{305 * 36 * 0,75 * 0,75 * 50 * 8 * 0,9} = 360 \text{ авт}$$

Принимая во внимание предполагаемый коэффициент технической готовности 0,9, окончательно для данного АТП принимаем число автобусов 400 автобусов ПАЗ «32053».

1.2 Исходные данные

Представим данные, по которым будем вести расчеты:

- тип предприятия: пассажирское комплексное;
- назначение: перевозка пассажиров по г. Тольятти;
- «марка и модель автомобиля: «ПАЗ-32053»;
- количество автобусов: $A_{cc} = 400 \text{ шт}$;
- количество рабочих дней в году: $D_{рг} = 365 \text{ дн}$;
- количество рабочих дней зон ТО-2 и ТР: $D_{рг} = 305 \text{ дн}$;
- природно-климатический район: умеренный;
- категория условий эксплуатации: III;
- пробег с начала эксплуатации: $L_{общ} = 25000 \text{ км.}$;
- время в наряде: $T_n = 12,0 \text{ ч.}$;

- нормативный пробег до КР: $L_{KP}^H = 400000$ км;
- среднесуточный пробег: $L_{cc} = 300$ км;
- нормативный пробег до ТО-1: $L_1^H = 5000$ км;
- нормативный пробег до ТО-2: $L_2^H = 20000$ км;
- габаритные размеры, мм: 6925x2480x2960».

1.3 Расчёт производственной программы по техническому обслуживанию (ТО) и ремонта (Р)

«Для определения годовой трудоемкости каждого обслуживания и численности рабочих производится расчет производственной программы по количеству ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР» [5].

«Для расчёта программ профилактических воздействий ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 принят цикловой метод расчёта, где в основу положен нормируемый пробег автомобиля и нормируемые периодичности воздействий» [8].

«Периодичность ЕО равна среднесуточному пробегу, обычно выполняется водителем (кроме уборочно-моечных работ). При расчете производственной программы учитывается периодичность только уборочно-моечных работ. Периодичность УМР» [9]:

$$L_M = L_{cc} * D_M, \quad (2)$$

где « D_M – средняя периодичность мойки автомобилей, для автобусов

принимается $D_M = 1$ день;

L_{cc} - среднесуточный пробег, по заданию $L_{cc} = 300$ км

$L_M = 300 * 1 = 300$ км» [9].

Периодичность ТО-1 и ТО-2:

$$L_1=L^H_1*K_1*K_3; \quad (3)$$

$$L_2=L^H_2*K_1*K_3; \quad (4)$$

где « L^H_1, L^H_2 – нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2, км;

K_1 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается для 3-й категории $K_1=0,8$);

K_3 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается $K_3=1,0$)» [9].

$$L_1=5000*0,8*1,0=4000 \text{ км.}$$

$$L_2=20000*0,8*1,0=16000 \text{ км.}$$

«Пробег автомобиля до капитального ремонта» [2]:

$$L_{кр}=L_{н. кр}*K_1*K_2*K_3, \quad (5)$$

где « $L_{н. кр}$ – норма пробега автомобиля до КР,

по заданию $L_{н. кр}=L_{ц}=400000$ км;

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается $K_2=1,0$)» [2].

$$L_{кр}=400000*0,8*1*1,0=320000 \text{ км.}$$

«Периодичность ТО-1, ТО-2 и пробег до КР должны быть кратными среднесуточному пробегу» [2]. Расчёты скорректированы и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчетов

Вид воздействия	Обозначение пробега	Пробеги, км		
		Скорректированные по коэффициентам	Скорректированные по кратности	Принятые для расчета
ЕО	L_{cc}	-	-	300
До ТО-1	L_1	4000	300 · 13	3900
До ТО-2	L_2	16000	3900 · 4	15600
До КР	$L_{кр}$	320000	15600 · 21	327600

«Для расчета производственной программы по количеству обслуживаний применим методику, основанную на цикле, т.е. на пробеге автомобиля до КР» [14].

«Количество обслуживаний по одному автомобилю за цикл» [14]:

$$N_{кр} = L_{ц} / L_{кр} \quad (6)$$

$$N_2 = (L_{ц} / L_2) - N_{кр} \quad (7)$$

$$N_1 = (L_{ц} / L_1) - N_{кр} - N_2 \quad (8)$$

$$N_M = L_{ц} / L_M \quad (9)$$

$$N_{eo} = L_{ц} / L_{cc} \quad (10)$$

где $N_{кр}$, N_1 , N_2 , N_M , N_{eo} – количество капитальных ремонтов, ТО-1, ТО-2, УМР и ЕО;

$L_{ц}$ – пробег за цикл, принимаем $L_{ц} = L_{кр} = 327600$ км,

$N_{кр} = 327600 / 327600 = 1$,

$N_2 = (327600 / 15600) - 1 = 20$,

$$N_1 = (327600 / 3900) - 1 - 20 = 63,$$

$$N_M = 327600 / 300 = 1092,$$

$$N_{eo} = 327600 / 300 = 1092.$$

«Переводной коэффициент от числа обслуживания за цикл к годовому числу обслуживаний одного автомобиля» [14]:

$$\eta_T = \frac{D_{г.гэ}}{D_{ц.гэ}}, \quad (11)$$

где « $D_{ц.гэ}$ – число дней за цикл, когда автомобиль годен к эксплуатации» [14].

$$D_{ц.гэ} = L_{ц} / L_{сс}, \quad (12)$$

где $D_{ц.гэ} = 327600 / 300 = 1092$ дней,

« $D_{г.гэ}$ – число дней в году, когда автомобиль годен к эксплуатации» [14].

$$D_{г.гэ} = D_{раб} * \alpha_T, \quad (13)$$

где α_T – коэффициент технической готовности автомобиля:

$$\alpha_T = \frac{D_{ц.гэ}}{D_{ц}}, \quad (14)$$

где $D_{ц}$ – общее число дней в цикле.

$$D_{ц} = D_{ц.гэ} + D_{рц}, \quad (15)$$

где $D_{рц}$ – «суммарное число дней простоя автомобиля в ТО и Р» [14].

$$D_{рц} = D + D_{кр} * N_{кр}, \quad (16)$$

где « D – суммарное число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за цикл;

$D_{кр}$ – простой автомобиля в КР» [14].

«Суммарное число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за цикл» [14]:

$$D=d * L_{ц}/1000, \quad (17)$$

где d – «простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега» [14].

$$d=d_n * K_4 * K_{см}, \quad (18)$$

где d_n – «нормативный простой автомобиля в ТО-2 и ТР на 1000 км пробега», принимаем $d_n=0,25$ дн/1000 км [14],

K_4 – «коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации, принимаем» $K_4= 0,7$ т.к. $L_{общ} / L_{ц} = 25000/327600=0,08 < 0,5$ [14];

$K_{см}$ – коэффициент сменности, принимаем $K_{см}=1,0$ [14].

$$d=0,25*0,7*1,0=0,175 \text{ дн./1000 км},$$

$$D=0,175 * 327600 / 1000 = 57 \text{ дн.}$$

Простой автомобиля в КР:

$$D_{кр}=D_{н.кр}+D_{дос}, \quad (19)$$

где « $D_{н.кр}$ – норма простоя в КР на АРП, принимаем $D_{н.кр}=18$ дн,

$D_{дос}$ – «транспортировка автомобиля на специализированное предприятие и обратно», так как АТП находится достаточно близко от ремонтного предприятия, принимаем $D_{дос}= 10$ дн» [14].

$$D_{кр}=18+10=28 \text{ дн.}$$

$$D_{рц}=57 + 28 * 1 = 85 \text{ дн.}$$

$$D_{\text{ц}} = 1092 + 85 = 1177 \text{ дн.}$$

$$\alpha_T = \frac{1092}{1177} \approx 0,928$$

$$\eta_T = \frac{365 * 0,928}{1092} \approx 0,31.$$

«Количество обслуживаний одного автомобиля за год» [14]:

$$N_{\text{г.кр}} = N_{\text{кр}} * \eta_T; \quad N_{\text{г}2} = N_2 * \eta_T; \quad N_{\text{г}1} = N_1 * \eta_T; \quad (20)$$

$$N_{\text{г.м}} = N_{\text{м}} * \eta_T; \quad N_{\text{г.ео}} = N_{\text{ео}} * \eta_T; \quad N_{\text{г.кр}} = 1 * 0,31 = 0,31, \quad N_{\text{г}2} = 20 * 0,31 = 6,2,$$

$$N_{\text{г}1} = 63 * 0,31 = 19,53, \quad N_{\text{г.м}} = 1092 * 0,31 = 338,52, \quad N_{\text{г.ео}} = 1092 * 0,31$$

$$= 338,5.$$

«Годовая производственная программа по группе автомобилей с однородными данными» [14]:

$$\Sigma N_{\text{кр}} = N_{\text{г.кр}} * A_{\text{и}}; \quad \Sigma N_2 = N_{\text{г}2} * A_{\text{и}}; \quad \Sigma N_1 = N_{\text{г}1} * A_{\text{и}} \quad (21)$$

$$\Sigma N_{\text{м}} = N_{\text{г.м}} * A_{\text{и}}; \quad \Sigma N_{\text{ео}} = N_{\text{г.ео}} * A_{\text{и}}; \quad \Sigma N_{\text{кр}} = 0,31 * 400 = 124, \quad \Sigma N_2 = 6,2 * 400 =$$

$$2480, \quad \Sigma N_1 = 19,53 * 400 = 7812, \quad \Sigma N_{\text{м}} = 338,52 * 400 = 135408, \quad \Sigma N_{\text{ео}} = 330,4 * 300$$

$$= 135408$$

Суточная производственная программа по ТО по группе автомобилей [9]:

$$N_{\text{с.2}} = \Sigma N_2 / D_{\text{г}}; \quad N_{\text{с.1}} = \Sigma N_1 / D_{\text{г}}; \quad N_{\text{с.м}} = \Sigma N_{\text{м}} / D_{\text{г}}; \quad N_{\text{с.ео}} = \Sigma N_{\text{ео}} / D_{\text{г}}; \quad (22)$$

$$N_{c.2} = 2480 / 305 = 8 \quad N_{c.1} = 7812 / 305 = 26$$

$$N_{c.m} = 135408 / 365 = 371 \quad N_{c.eo} = 135408 / 365 = 371$$

1.4 Расчёт производственных подразделений

«Основное назначение зоны ЕО заключается в проведении уборочно-моечных и сушильно-обтирочных работ. В зоне выполняются следующие виды работ» [9]:

- «уборочно-моечные по кузову автомобиля;
- уборка и чистка салона;
- сушильные;
- обтирочные и полировочные;
- внешний осмотр автомобиля;
- заправка техническими эксплуатационными жидкостями» [9].

В зоне ЕО 2 вида мойки (косметическая и углубленная), с использованием дезинфицирующих средств.

При косметической мойке автобусов выполняются следующие работы: мытьё фасадов транспорта от колёс до крыши, уборка внутреннего пространства, мытьё потолков и стен, мытьё стёкол с нанесением чистящего раствора и последующей протиркой влажными салфетками из микрофибры, мытьё и дезинфекция поручней, ручек и других элементов, к которым прикасаются пассажиры, снятие и отправка чехлов сидений в прачечную или химчистку при сильном загрязнении, мытьё полов с использованием моющей установки, растворителя жира и грязи, а также удаление отработанного раствора с загрязнениями. Особенность мойки днища автобусов заключается в использовании специального оборудования. Эта опция особенно

необходима в зонах технического и сервисного обслуживания грузовых автомобилей и автобусов.

Мойщик днища устанавливается в полу моечного зала у въезда в зону мойки и представляет собой три ряда форсунок, подающих воду под высоким давлением. Он включается от фотодатчиков в момент проезда грузового автомобиля и работает до тех пор, пока автомобиль не проедет мимо светового барьера.

«Углубленная мойка предназначена для удаления загрязнения с агрегатов и деталей ходовой части и трансмиссии автомобиля для обеспечения качественного выполнения ТО и Р. Для углубленной мойки характерно применение струйных моечных установок, создающих большое давление моющего раствора» [19]. Характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики подразделения

Характеристики подразделения	Условное обозначение	Численное значение
годовая программа, авт.	Σ_{NEO}	135408
суточная программа, авт.	$N_{с.ЕО}$	371
трудоемкость работ, чел.-час	$t_{ЕО}$	0,298
годовой объем работ, чел.-час.	$T_{ЕО}$	40351,58

«Суточная программа работ по ЕО $N_{ЕО}^C = 371 \text{ авт} > 100 \text{ авт.}$, то ЕО целесообразно выполнять на поточных линиях непрерывного действия» [14].

«Посты линии оборудуются механизированными и автоматизированными установками для уборки, мойки и обдува автомобилей. Определим суточную программу наружной косметической и углубленной моек» [14]:

$$N_{сут}^{угл} = N_{сут}^{ТО} + N_{сут}^D \quad (23)$$

где $N_{сут}^{TO} = N_{TO1}^c + N_{TO2}^c = 26 + 8 = 34$ *авт.* - суточная программа ЕТО.

$N_{сут}^D = N_{Д1}^c + N_{Д2}^c = 36 + 10 = 46$ *авт.* - ориентировочная суточная программа диагностирования.

Подставляя найденные значения в формулу, получаем:

$$N_{сут}^{y2l} = 34 + 46 = 80 \text{ авт.}$$

Суточная программа косметической мойки автобусов определяется по формуле:

$$N_{сут}^{нар} = N_{EO}^c - N_c^{y2l} = 371 - 80 = 291 \text{ авт.} \quad (24)$$

Поточная линия мойки автомобилей:

- пост уборки и чистки салона, заправки автобусов техническими эксплуатационными жидкостями, проверки внешнего состояния;
- пост углубленной мойки автомобилей;
- пост косметической мойки;
- пост сушки.

Пост наружной мойки оборудован автоматической щёточной моечной установкой туннельного типа, обладающей высокой производительностью.

Пост наружной мойки автобусов предназначен для очистки транспортных средств от грязи, пыли и других загрязнений. Особенности такого поста включают:

- наличие специального оборудования для подачи воды под высоким давлением, которое позволяет эффективно удалять загрязнения;

- возможность использования моющих средств для улучшения качества очистки и дезинфекции поверхностей;
- наличие системы фильтрации воды для предотвращения попадания грязи и химических веществ обратно в окружающую среду;
- безопасность и удобство работы для персонала благодаря использованию защитных ограждений и автоматических систем управления.

Перед профилактическими и ремонтными работами производится углубленная мойка двигателя и трансмиссии специальной моечной установкой М-203 и передвижной шланговой установкой М-127.

Посты мойки и сушки полностью автоматизированы и управляются 1-м оператором линии.

Количество рабочих на постах уборки салона автомобиля и мойки:

$$P_{EO} = \frac{t_{EO} \cdot K \cdot 60}{\tau} \quad (25)$$

где «К - доля ручного труда при выполнении ЕО, принимаем для автобусов К = 0,65» [14].

$$P_{EO}^{косм} = \frac{0,298 \cdot 0,65 \cdot 60}{2,0} = 5,81 \approx 6 \text{ чел}$$

На поточной линии мойки принимаем $P_{EO} = 5 \text{ чел}$, из них 4 чел. – пост уборки салона и дозаправки ГСМ, 1 чел. – пост углубленной мойки автомобиля. Площадь зоны ЕО определим по формуле:

$$F = f_a \cdot x \cdot k_{II} \quad (36)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, для автобуса

$$\text{ПАЗ-32053 } f_a = 6,93 \cdot 2,48 = 17,19 \text{ м}^2;$$

$x = 4$ – число постов в зоне ЕО;

k_{II} – коэффициент плотности расстановки постов, принимаем

$$k_{II} = 4,5 \text{ » [14].}$$

$$F = 17,19 \cdot 4 \cdot 4,5 = 309,42 \approx 309 \text{ м}^2$$

Зона ЕО работает в 1,5 смены (12 часов), 365 дней в году. ЕО проводится в ночное время с 2.00 до 14.00.

Выводы: в разделе проведена углубленная проработка уборочно-моечного отделения, технологический расчет пассажирского АТП, проведено технико-экономическое обоснование темы и рассчитана производственная программа по ТО и Р. Расчет производственной программы позволит повысить эффективность использования транспортных средств и снизить затраты на эксплуатацию.

2 Патентные исследования «Мойка автобусов ПАЗ»

2.1 Описание объекта исследования «мойка автобусов ПАЗ»

«На стойках 1, имеющих шарниры 2, установлены складывающиеся консоли 3, несущие вертикальные щетки 4 и 5 для мойки передней и задней поверхности автомобиля. Консоли состоят из секций 6 и 7, соединенных шарниром 8. Консоль щетки мойки передней поверхности оборудована складывающим ее силовым цилиндром 9 и подвижным грузом 10. Консоль щетки мойки задней поверхности оборудована двухштоковым цилиндром 11 (рисунок 1, 2)» [21].

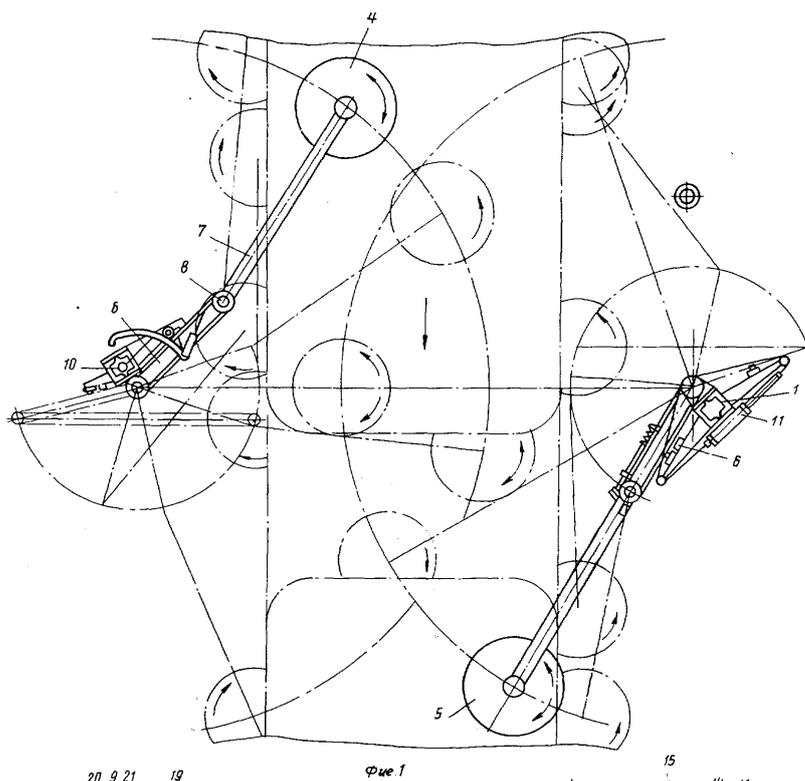


Рисунок 1 – Объект исследования «Мойка автобусов ПАЗ»

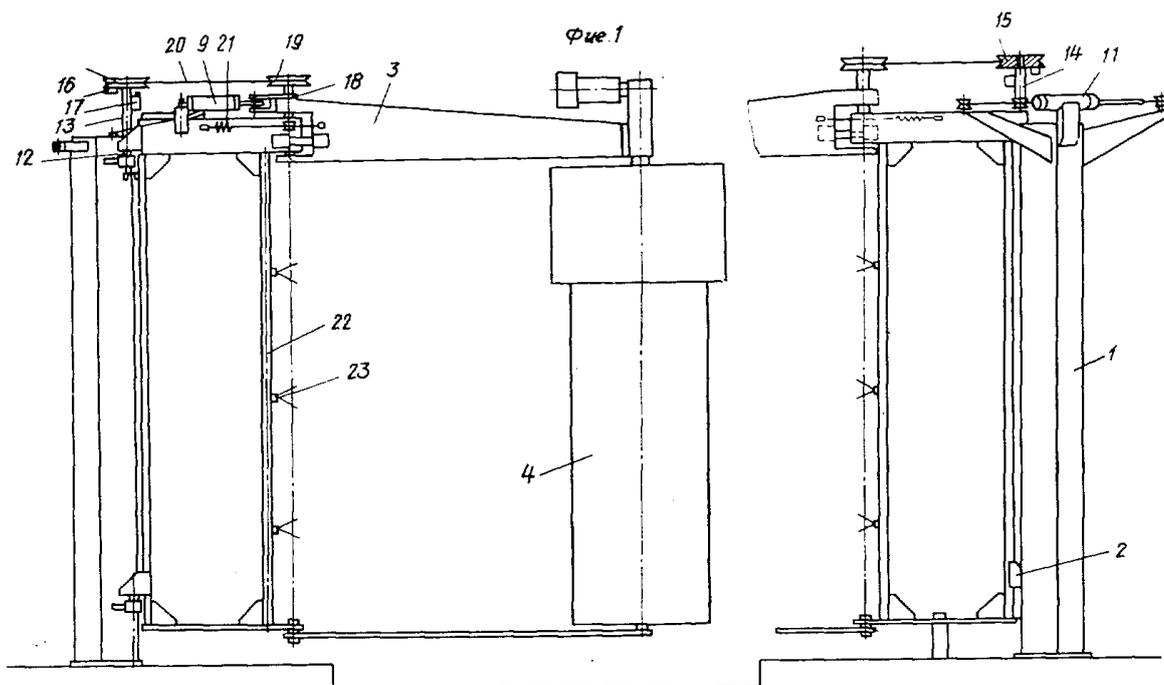


Рисунок 2 – Объект исследования «Мойка автобусов ПАЗ»

«На неподвижной оси 12 консоли укреплен кронштейн 13, несущий установленный на подшипнике 14 соосно оси 12 шкив 15 с кулачком 16, и конечный выключатель 17 одностороннего действия. На второй секции 7 консоли установлен кронштейн 18 с жестко закрепленным шкивом 19, соосным шарниру 8 складывания консоли. Шкивы 15 и 19 соединены закрепленным на обоих шкивах кольцевым тросом 20. Консоль 3 распрямляется пружиной 21. Установка оборудована коллекторами 22 подачи воды с форсунками 23 и конечными выключателями 24» [21].

Недостатки объекта исследования «Мойка автобусов ПАЗ»: мойка автобусов неудобна в использовании и низкоэффективна.

2.2 Формирование программы исследования

Цель исследования – разработка конструкции мойки, обеспечивающей быстрое и качественное проведение УМР.

2.3 Установление глубины патентного поиска

«Определение рубрики МПК и индекса УДК. АПУ, ключевые слова или словосочетания: «мойка автотранспортных средств, установка для мойки автотранспортных средств». Защита патентоспособности на изобретение составляет 25 лет, на полезную модель – 13 лет. Новые технические решения внедряются в конструкцию мойки автобусов ПАЗ медленно. Поскольку разработки ведутся медленно, установим глубину патентного поиска 25 лет» [8]. В таблицах 3, 4 представлен регламент патентно-информационного поиска.

Таблица 3 – Регламент патентно-информационного поиска

Предмет поиска	Классификационные рубрики: МПК(МКИ,) УДК, НКИ	Страна поиска	Ретроспективность	Наименование информационной базы (фонда)
мойка автобусов ПАЗ	656.1.5 B60S3/00 B60S3/04	Россия (СССР), Германия, США, Япония, Великобритания, Франция	25(1988-2013)	писания к авторским свидетельствам и патентам. Реферативный сборник «Изобретения стран мира». Реферативный журнал 02А «Автомобиль, автомобильное хозяйство», Сайты: www.fips.ru , www.zr.ru , www.garo.ru

«Патентный поиск проводят перед разработкой для проверки новизны технического решения, формирования базы знаний, выявления перспективных направлений и проверки возможности нарушения чужих авторских прав» [8]. Патентно-информационный поиск представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Патентный поиск

Объект исследования	МПК, УДК авторы, дата начала действия патента, дата публикации, номер, страна	Суть изобретения, название и сущность технического решения	Подлежит или нет детальному исследованию	
			Достигнуто ли уровень	Патентной чистоты
установка для наружной мойки автобусов	В60S3/04 Захаров Р.А. 24.05.2006 10.11.2006 пат. № 58090 Россия	«установка для наружной мойки автобусов, содержит раму, верхний чистящий механизм и боковые чистящие механизмы, выполненные в виде сегнеровых колес, отличающаяся тем, что рама содержит вертикальные направляющие, верхний чистящий механизм выполнен из трубчатой рамки» [7].	да	да
установка для наружной мойки автомобиля	В60S3/04 Шнайдер А.И.; Бреслер Я.М.; 14.10.2005 05.04.2005 а.с. № 553140 Россия	установка для наружной мойки автомобиля. Целью повышения ее производительности, каждая консоль снабжена силовым цилиндром с рычагами, одними концами, шарнирно смонтированными на его штоке, причем один из рычагов другим концом закреплен на консоли.	да	да
установка для наружной мойки транспортного средства	В60S3/04 Шнайдер А.И.; Бреслер Я.М.; 20.08.2007 15.08.2007 а.с. № 480591 Россия	«установка для наружной мойки ТС, преимущественно сочлененных автобусов, содержащая раму, несущей горизонтальную щетку, вертикальные щетки и моющие сопла, с целью предотвращения повреждения горизонтальной щетки о выступающие части крыши автобуса, рама снабжена кронштейном, на которой закреплены соединенные между собой» [21].	да	да

Продолжение таблицы 4

Объект исследования	МПК, УДК авторы, дата начала действия патента, дата публикации, номер, страна	Суть изобретения, название и сущность технического решения	Подлежит или нет детальному исследованию	
			Достигнутого уровня	Патентной чистоты
установка для мойки транспортных средств	В60S3/04 Исупов В.Ю.; Буров В.И.; Круглов В.В. 15.03.2021 20.09.2021 пат. № 2090397, РФ	«использование: в оборудовании для мойки и может быть использовано, в частности, при организации компактных передвижных постов. Сущность изобретения: установка отличается тем, что эстакада, емкость для сбора отработанного моющего раствора в ограждающие стенки образуют блок-поддон, а сливной лоток и расположенные последовательно в ряд с образованием стенки комплект оборудования для мойки транспортного средства и для очистки отработанного моющего раствора сгруппированы в станцию очистки с возможностью разъема по линии сопряжения продольной части сливного лотка и блок-поддона, причем в продольной части сливного лотка выполнен уступ, а длина станции очистки по линии сопряжения меньше длины продольной части сливного лотка. Кроме того, размещенные на торцах емкости для сбора отработанного моющего раствора аппарели выполнены с возможностью подъема» [18].	да	да
устройство для наружной мойки автомобиля	В60S3/04 Шнайдер А.И. Монахов В.С. 21.09.2021 15.09.2021 а.с. № 685531 Россия	«устройство для наружной мойки автомобиля по авт. св. № 651997, отличающееся тем, что, с целью обеспечения возможности обслуживания автомобилей различных габаритов, каждая секция консолей снабжена жестко установленными кронштейнами со шкивами, связанными попарно тросом, один из шкивов установлен шарнирно на оси поворота консоли, а другой жестко на оси поворота второй секции консоли» [19].	да	да

Продолжение таблицы 4

Объект исследования	МПК, УДК авторы, дата начала действия патента, дата публикации, номер, страна	Суть изобретения, название и сущность технического решения	Подлежит или нет детальному исследованию	
			Достигнутого уровня	Патентной чистоты
установка для наружной мойки автомобиля	В60S3/06 Шнайдер А.И.; Киббель Ф.Р.; Григорьянц С.Ш.; Владимиров В.Н. 20.04.2022 15.03.2022 а.с. № 651997 Россия	«установка для наружной мойки автомобиля, включающая раму с горизонтальной щеткой, стойки, несущие шарнирно закрепленные складывающиеся консоли мойки передней и задней поверхности автомобиля, состоящие из двух шарнирно соединенных секций, одна из которых оборудована щеткой, силовые цилиндры поворота и складывания консолей и подвижный груз, отличающаяся тем, что, с целью двукратной мойки торцовых поверхностей автомобиля, обе секции консоли мойки передней поверхности и консоли мойки задней поверхности снабжены направляющими с тросами, один из которых соединен с силовым цилиндром складывания передней консоли, другой — с подвижным грузом поворота передней консоли, при этом направляющая консоли мойки задней поверхности выполнена в виде шкива, на котором закреплена середина троса, оба конца которого соединены со штоком силового цилиндра поворота задней консоли» [21].	да	да
установка для мойки автобусов	В60S3/04 А. В. Гарин, В. А. Орлов, В. И. Панков, А. Г. Щеслакский, Е. И. Бабков, 01.01.2006 а.с. № 179625 Россия	«установка для мойки автобусов, содержащая поворотные рамы с закрепленными на них вращающимися вертикальными и горизонтальной щетками для мойки передней, задней и боковых поверхностей автобуса, а также его крыши, с целью прижатия вертикальных щеток к обмываемым поверхностям автобуса с усилием, достаточным для равномерного и качественного обмыва» [19].		

Продолжение таблицы 4

Объект исследования	МПК, УДК авторы, дата начала действия патента, дата публикации, № патента, страна приоритета	Суть изобретения, название и сущность технического решения	Подлежит или нет детальному исследованию	
			Достигнутого уровня	Патентной чистоты
установка для мойки и обсушки автомобилей	B60S3/06, B08B1/04 Ф. М. Межеумов, Н. Х. Иванов, П. А. Ревенко, А. А. Телешев, В. А. Подобедов, Л. Т. Спирин, В. Ф. Онищенко М. Е. Зельдис 21.02.1963 23.09.1964 а.с. № 165383 Россия	«установка для мойки и обсушки автомобилей по авт. св. № 134146, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения непрерывной мойки автобусов и грузовых автомобилей на одном потоке и предохранения моющих щеток от повреждения при мойке грузовых автомобилей о выступающие детали, например, грузовой платформы, моющие щетки снабжены механизмом, выполненным в виде двух пневматических камер, штоки которых связаны с рычагом, оттягивающим при помощи каната в нерабочее положение рамы моющих щеток, фиксируемых защелкой, взаимодействующей со штоком третьей пневматической камеры» [18].	да	да
установка для мойки транспортных средств портального типа	B60S3/06, CARBONE PIERANGEL O [IT]; MARENCO MARCO [IT]; FERRINO MASSIMO [IT] 2011.05.25 2012.11.29 пат. № IT2011MI00936, Италия	«установка для мойки транспортных средств портального типа, состоящая из двух подвижных платформ для перемещения вперед и назад одна независимо от другой, вдоль продольного пути транспортного средства. Выполнена с возможностью установки различных программ мытья автомобиля с использованием струй воды под высоким давлением, так и щеток» [18].	да	да
установка для мойки транспортных средств	B60S3/06, HEID CLAUS [DE]; SPECKMAIER ANDRE	установка содержит 2 опоры, на одной из которых установлено моющее приспособление с возможностью вертикального перемещения [19].	да	да

Продолжение таблицы 4

Объект исследования	МПК, УДК авторы, дата начала действия патента, дата публикации, № патента, страна приоритета	Суть изобретения, название и сущность технического решения	Подлежит или нет детальному исследованию	
			Достигнуто ли уровня	Патентной чистоты
	[DE]; VEITZ YANN [DE]; FEISTKORN INGO [DE]; KNISEL BERND [DE] 2012.10.26 2013.02.28 пат. № EP2563628 Евросоюз			
установка для мойки транспортных средств порталного типа	B60S3/06, CARBONE PIERANGELO [IT]; MARENCO MARCO [IT]; FERRINO MASSIMO	установка состоит из двух подвижных платформ для перемещения вперед и назад одна независимо от другой, вдоль продольного пути транспортного средства.	да	да
установка для мойки порталного типа	[IT] 2011.05.25 2012.11.29 пат. № IT2011MI00936, Италия	выполнена с возможностью установки различных программ мытья автомобиля с использованием щёток.	да	да
установка для мойки автобусов	B60S3/04 А. В. Гарин, В. А. Орлов, В. И. Панков, А. Г.	установка для мойки автобусов, содержащая поворотные рамы с закрепленными на них вращающимися вертикальными и горизонтальной щетками для мойки передней, задней и	да	да

Рассмотрим вторичные источники: Проездная мойка для автобусов и троллейбусов модель Tammermatic XJ-400 (4 боковые щётки + 1 потолочная щётка). Изготовитель: «НОВОМАТИК ТЕХНОЛОГИИ». Страна: Россия [1].

Проездная мойка Tammermatic XJ-400 разработана и сконструирована для внешней мойки автобусов и троллейбусов и представляет собой стационарно установленную конструкцию, через которую транспортные средства проходят собственным ходом через щётки. Рекомендуемая скорость движения транспортного средства во время моечного процесса – 6-10 м/мин. Рама проездной мойки с обработкой горячим оцинковыванием, с предварительно установленным и проверенным на заводе трубопроводом, щёточные устройства в сборе, панель управления двигателями, фотоэлементы включения и выключения, светофоры и монтажный комплект, упаковочный материал для контейнерной/ автомобильной перевозки (рисунок 3) [1].

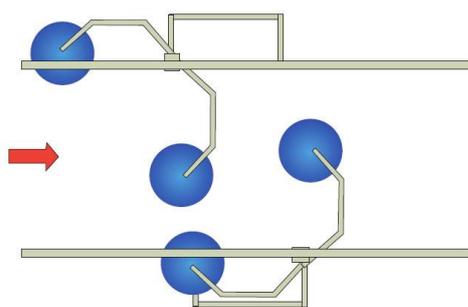


Рисунок 3 – Схема проездной мойки

Проведя патентный поиск, мы установили, что идет модернизация в направлении усовершенствования системы очистки и механизма перемещения. Патентный поиск выявил 10 патентов, из которых 2 иностранных, и 1 источник в Интернете: авторские свидетельства № 685531 и № 179625.

Конструкция разработанного объекта представлен в конструкторской части на листах формата А1. Выявим существенные признаки ИТР и аналогов (таблица 5).

Таблица 5 – Существенные признаки ИТР и аналогов

Конструкция проектируемого объекта	Аналоги	
	А 1 № 179625	А 2 № 685531
рама	+	+
система очистки	-	+
механизм перемещения	-	+
механизма водоснабжения	+	+
суммарная оценка	2	4

Согласно таблице, прототип: «Машина для мойки колес» - (П). Из таблицы видно, что наибольшую сумму баллов имеет аналог А2 «Машина для мойки колес» авторы Шнайдер А.И., Монахов В.С., авторское свидетельство № 685531. Следовательно, данное ТР является наиболее прогрессивным, принимаем его для использования в усовершенствованной установке для мойки шин колес [21].

Предлагаемую установку УМР Необходимо оформить заявку на выдачу патента на полезную модель «Мойка автобусов ПАЗ».

МПК 8 В60S3/06. Мойка автобусов ПАЗ. Полезная модель относится к машиностроению и может быть использована для мойки транспортных средств, в частности, автобусов ПАЗ [7].

Известна установка для мойки автобусов, содержащая поворотные рамы с закрепленными на них вращающимися вертикальными и горизонтальной щетками для мойки передней, задней и боковых поверхностей автобуса, а также его крыши, поворотные рамы с закрепленными на них вертикальными щетками попарно соединены пневмоцилиндрами одностороннего действия, а для возврата поворотных рам в исходное положение каждая пара упомянутых рам соединена с пневмоцилиндром возврата. (авторское свидетельство СССР № 179625; МПК: В60S3/04, Авторы: А. В. Гарин, В. А. Орлов, В. И. Панков, А. Г. Щеслакский, Е. И. Бабков, П. А. Карпекин, опубл.: 01.01.1966) [7].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является устройство для наружной мойки автомобиля в котором «каждая секция консолей снабжена жестко установленными кронштейнами со шкивами, связанными попарно тросом, один из шкивов установлен шарнирно на оси поворота консоли, а другой — жестко на оси поворота второй секции консоли, при этом один из кронштейнов снабжен конечным выключателем, а шкив, шарнирно установленный на оси поворота консолей, снабжен кулачком для взаимодействия с конечным выключателем» [7].

Недостаток данного технического решения заключается в низком качестве мойки автобусов. Задачей заявляемой полезной модели является создание мойки, позволяющей эффективно произвести обслуживание автобуса, при этом недорогого в изготовлении. Технический результат заключается в повышении эффективности подачи воды. Технический результат достигается тем, что мойка автобусов ПАЗ, содержащая раму с закрепленными на ней вращающимися вертикальными щетками, соединенными с пневмоцилиндрами, содержит очистные элементы, выполненные с возможностью вращения и соединенными с пневмоцилиндрами и линией подвода мыльного раствора [7].

Конструкция заявляемого технического решения показана на чертеже. Заявляемое техническое решение может быть реализовано в конструкции мойки автобусов ПАЗ, включающей: рама 1, щетки 2, пневмоцилиндры 3, очистные элементы 4, линия подвода мыльного раствора 5. Мойка автобусов ПАЗ устроена и функционирует следующим образом [7].

Мойка автобусов ПАЗ содержит раму 1 с закрепленными на ней вращающимися вертикальными щетками 2, которые соединены с пневмоцилиндрами 3. Очистные элементы 4 выполнены с возможностью вращения и соединены с пневмоцилиндрами 3 и линией подвода мыльного раствора 5. Автобус проезжает через мойку, при этом его поверхность очищается как щетками 2, так и очистными элементами 4, которые

двигаются из стороны в сторону, что повышает качество очистки. Таким образом, применение полезной модели позволяет повысить качество мойки за счёт применения очистных элементов. Мойка автобусов ПАЗ, содержащая раму с закрепленными на них вращающимися вертикальными щетками, соединенными с пневмоцилиндрами, отличающееся тем, что содержит очистные элементы, выполненные с возможностью вращения и соединенными с пневмоцилиндрами и линией подвода мыльного раствора [21].

Полезная модель относится к машиностроению и может быть использована для мойки транспортных средств, в частности, автобусов ПАЗ. Мойка автобусов ПАЗ, содержащая раму с закрепленными на них вращающимися вертикальными щетками, соединенными с пневмоцилиндрами, содержит очистные элементы, выполненные с возможностью вращения и соединенными с пневмоцилиндрами и линией подвода мыльного раствора.

Особенности оборудования для мойки автобусов ПАЗ включают использование стационарных щёток, расположенных вертикально и горизонтально, а также возможность установки дополнительных опций, таких как арки для нанесения концентрированной моющей химии, бесконтактной мойки высоким давлением и мойки днища. Всё это обеспечивает качественную мойку автобусов ПАЗ за короткое время (около 3 минут).

Таким образом, применение полезной модели позволяет повысить качество мойки за счёт применения очистных элементов (рисунок 4) [21].

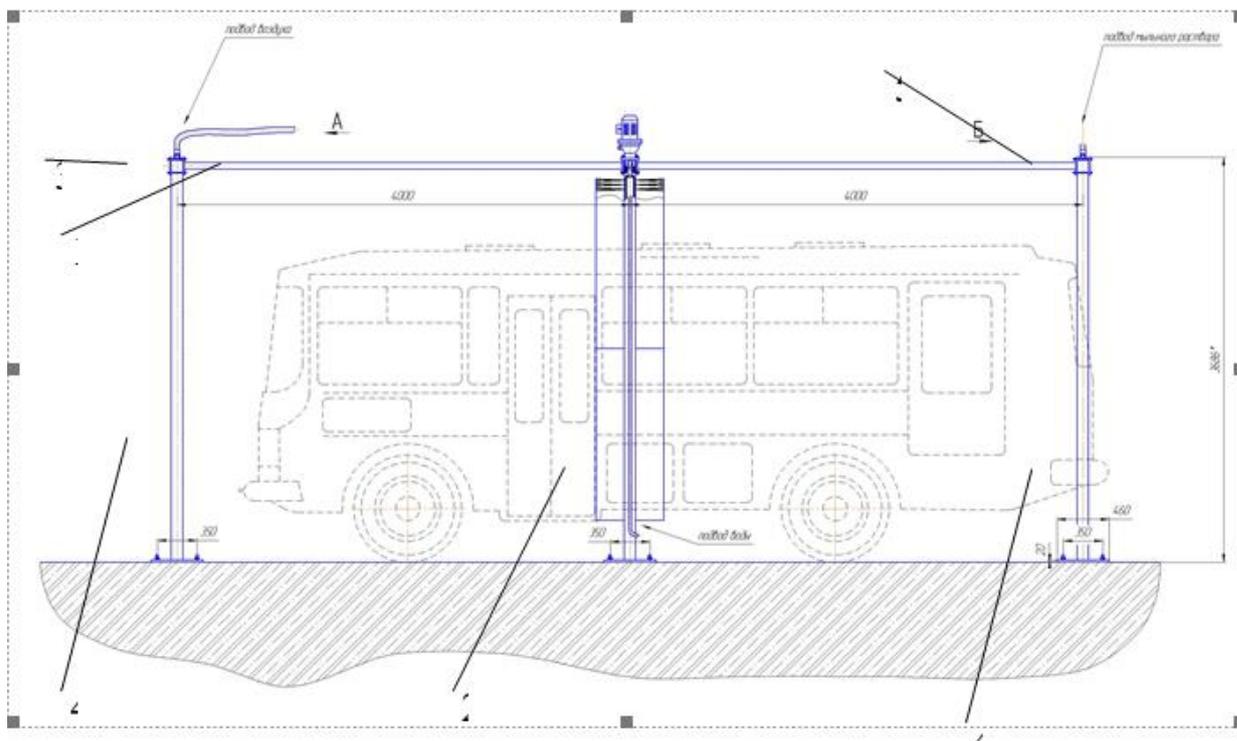


Рисунок 4 – Мойка автобусов ПАЗ

Выводы: в разделе проведено патентное исследование. Мойка автобусов ПАЗ, содержащая раму с закрепленными на них вращающимися вертикальными щетками, соединенными с пневмоцилиндрами, содержит очистные элементы, выполненные с возможностью вращения и соединенными с пневмоцилиндрами и линией подвода мыльного раствора. Таким образом, применение полезной модели позволяет повысить качество мойки за счёт применения очистных элементов.

3 Разработка конструкции

Разработка является стационарной моечной установкой и предназначена для мойки наружных поверхностей автобусов всех типов и разработана специально для автобусных, троллейбусных парков и трамвайных депо. Установка обеспечивает высокую производительность благодаря мойке на проезде и сокращает время, затрачиваемое на мойку подвижного состава, а также затраты на оплату труда персонала.

Отличие ручной мойки автобусов от автоматизированной заключается в следующем. Ручная мойка:

- осуществляется человеком с использованием специального оборудования (аппарата высокого давления);
- требует участия оператора, задающего программу с пульта управления.

Автоматизированная мойка:

- использует автоматические установки для выполнения основных операций;
- оператор контролирует процесс и корректирует программу.

Актуальность применения установки для ЕО в АТП обусловлена следующими преимуществами:

- экономия времени и повышение эффективности работы: автоматическая мойка позволяет быстро и качественно очистить автобус, сокращая время на обслуживание;
- улучшение качества обслуживания: использование современной техники обеспечивает высокое качество мойки, что повышает удовлетворённость клиентов и репутацию АТП;
- снижение затрат на персонал и материалы: автоматизация процесса уменьшает потребность в рабочей силе и расходных материалах, что снижает издержки предприятия;

- экологичность: применение современных технологий регенерации воды и очистки сточных вод способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Особенности конструкции включают:

- бокс с установленным в нём моечным автоматом;
- порталная мойка, которая перемещает арку-портал вдоль неподвижного автобуса, выполняя моечные операции;
- ручной пост домывки для труднодоступных мест;
- возможность использования комбинированного способа мойки с применением порталной мойки проходного типа;
- автоматизация и механизация процессов для обеспечения полной очистки замкнутых пространств объекта мойки;
- использование покупных изделий, соответствующих государственным стандартам;
- учёт требований стандартов электробезопасности.

Особенности эксплуатации установки для наружной мойки автобусов включают:

- быструю и качественную мойку благодаря использованию моющих щёток;
- различные конфигурации установок, такие как тандем с двумя порталами для сокращения времени мойки или стационарная система для мойки городских автобусов;
- возможность мойки автобусов разной длины и высоты благодаря регулировке прижимного усилия щёток;
- продвинутые модели с пятью вращающимися щётками для максимальной производительности;
- возможность добавления опций, таких как высоконапорный мойщик днища;

- высокая надёжность и долгий срок службы установок.

3.1. Основание для разработки

Задание на разработку выдала кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей». Основанием является актуальность внедрения конструкции в процесс ЕО АТП.

По заданию руководителя, в работе необходимо сформировать пакет конструкторской документации: сборочный чертеж установки, спецификацию, детализовку и технологическую карту.

Установка мойки автобусов улучшает качество очистки от грязи благодаря использованию специального оборудования и технологий. Оператор готовит автобус к мойке, убирает крупные загрязнения и наносит моющее средство на поверхность. После размещения автобуса в моечной камере порталный кран начинает перемещаться вдоль поверхности машины, обеспечивая максимальную очистку. Удаление грязи с шин и дисков: после завершения порталной мойки кузова кран перемещается возле колёс, очищая их от грязи и тормозной пыли. После полной помывки мойные блоки и порталный кран используют для удаления излишков влаги с поверхности кузова, колёс и шасси. Жидкость обрабатывают повторно для удаления грязи и восстановления качества, используя процессы очистки, фильтрации и рециркуляции.

После рассмотрения технического задания, уточняются детали и формируется техническое предложение.

«Техническое предложение – это совокупность конструкторских документов, содержащих уточнённые технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки документации изделия на основе анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных конструктивных решений, а также сравнительной оценки этих решений с

учётом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий» [3].

Техническое предложение используется для выявления дополнительных или уточнённых требований к изделию, которые не были указаны в техническом задании. Оно необходимо для определения целесообразности разработки документации изделия на основе анализа технического задания заказчика и различных вариантов конструктивных решений [6].

«Установка мойки автобуса должна включать следующие элементы» [3]:

- «предварительное ополаскивание специальным составом;
- контактную мойку механическим воздействием (например, вращающейся щёткой);
- окончательное ополаскивание;
- холодную сушку или протирку» [3].

«Также установка должна быть автоматизирована и механизирована, использовать покупные изделия, соответствовать требованиям государственного стандарта и обеспечивать полную очистку замкнутых пространств объекта мойки» [3].

Автоматизация и механизация процессов мойки автобусов направлены на повышение эффективности и качества мойки, а также снижение затрат времени и труда персонала. Вот основные направления автоматизации и механизации:

- использование автоматических моющих систем с вращающимися щётками, которые обеспечивают быструю и качественную мойку автобусов;
- применение порталных моек, которые позволяют мыть автобусы разных размеров и конфигураций, включая низкопольные модели;

- добавление функции обхода зеркал и регулировки прижима щёток к кузову автобуса для оптимального режима работы и продления срока службы оборудования;
- конфигурация «тандем» с двумя порталами для одновременной мойки двух автобусов, что сокращает время мойки вдвое;
- продвинутые модели автобусных моек с пятью вращающимися щётками для обеспечения высокой производительности и качественного результата;
- возможность добавления опций, таких как высоконапорный мойщик днища, для более эффективной мойки нижней части автобуса.

Установка должна отвечать требованиям:

- расположение мойки в отдельном здании, имеющем необходимые помещения (моечное, бытовое, для хранения моющих и дезинфицирующих средств, для разведения этих средств);
- соблюдение санитарно-защитной зоны в соответствии с количеством постов: 50 метров для одного поста и 100 метров для двух и более постов;
- обеспечение мойки достаточным освещением и горячей и холодной водой определённого качества;
- использование подведённого пара для обработки цистерн, перевозящих молоко, растительное масло, минеральную и питьевую воду;
- устройство канализации в соответствии с требованиями соответствующих СНиПов4
- создание микроклимата в помещениях, соответствующего гигиеническим требованиям;

- применение приточно-вытяжной механической вентиляции в моечном помещении и помещении для разведения дезинфицирующих средств;
- использование вытяжной автономной системы с естественным побуждением в бытовых помещениях;
- облицовка стен в моечном помещении и помещении для разведения дезинфицирующих средств глазурованной плиткой или материалами с похожими свойствами⁴
- покраска стен в бытовых помещениях водоземulsionной краской⁴
- покрытие полов в моечном помещении и помещении для разведения дезинфицирующих средств водонепроницаемыми, устойчивыми к щелочи и нескользкими материалами, разрешёнными Роспотребнадзором.

«Для питания электропривода установки должен использоваться переменный ток с напряжением сети 380 В» [19].

«Рекомендуемая техническая характеристика» [19]:

- «установка стационарного, проходного типа;
- подогрев моющего раствора отсутствует;
- холодная сушка;
- размер объекта мойки (автобус ПАЗ-32053), мм: высота – 3000; ширина – 2500; длина – 7700;
- характеристики установки, мм, не более: длина – 10000; ширина – 4000; высота – 4500; масса, кг, не более – 700;
- пропускная способность, авто/сутки – 360» [19].

«Основным параметром оценки качества и эффективности установки должен служить показатель остаточной загрязненности на объекте мойки; он должен быть не более 0,5 мг/см²» [18].

3.2 Техническое предложение

Согласно ТЗ необходимо разработать стационарную моечную установку для ПАЗ-32053 проходного типа без подогрева моющего раствора и с холодной сушкой.

Существуют полуавтоматические моечные установки, такие как ПМУ-1, ПМУ-А/Т-7 и ПМУ-1П. Они используются для поверхностной мойки автобусов и обеспечивают механизированную мойку боковых поверхностей и передней, задней и верхней частей транспортных средств.

Автоматические мойки автобусов предназначены для быстрой и качественной очистки транспортных средств. Они оснащены моющими щётками, которые обеспечивают необходимую скорость и качество мойки.

Компания Otto Christ AG предлагает несколько моделей автоматических моек для автобусов, включая MAGNUM C5000 с тремя щётками, MAGNUM в конфигурации «тандем» с двумя порталами и MAGNUM-5 C5200 с пятью вращающимися щётками.

Стационарная моечная система C4000 ECOBUS предназначена для городских автобусов и оснащена асимметричной рамой для оптимальных траекторий движения щёток.

Бесконтактная мойка – это технология, которая использует мощные моющие средства на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) и специальные добавки для эффективной очистки автомобиля без механического воздействия. Этот процесс включает нанесение активной пены с помощью пеногенератора или пенокомплекта, активацию пены в течение 1–2 минут, смывание раствора водой.

«Портальная мойка – это жёсткая П-образная рама, установленная на подвижные направляющие рельсы. На раме закреплены моющие узлы. Портал перемещается по направляющим в разные стороны и выполняет запрограммированные операции. Портальные мойки бывают контактные

(отмывают грязь щётками), бесконтактные (работают только аппараты высокого давления) и комбинированные (имеют контактные и бесконтактные узлы). Мощные вентиляторы используются для сушки автомобиля» [18].

Для разработки в данной работе возьмем за основу порталный тип комбинированной мойки.

Комбинированный тип мойки автобусов лучше остальных, потому что он сочетает в себе преимущества щёточной мойки и мойки высоким давлением. Это позволяет очищать транспорт не только щёточным или бесконтактным методом, но и комбинировать эти возможности.

За «аналог возьмем мойку проходного типа PL, который имеет арку предварительной мойки водой под давлением 20бар, 5 щеток, из них 4 вертикальные и 1 горизонтальную, арки нанесения пены, обмыва водой и осушающим воском» [7].

3.3 Описание конструкции установки

На рисунке 5 представлен чертеж предлагаемой установки порталного типа, комбинированного типа, проходная [13]. Мойка стационарная без подогрева моющего раствора и с холодной сушкой. Установка разработана для автобусов ПАЗ-32053.

Портальная установка для мойки автобусов предназначена для мойки автобусов и других транспортных средств с гладкими бортами высотой до 4700 мм, шириной до 2700 мм и длиной до 24000 мм. Мойка осуществляется за счёт движения рамы портала вдоль неподвижно стоящего транспортного средства. Установка сочетает систему высокого давления подачи воды и механическое воздействие щёточных модулей на боковые поверхности транспортного средства.

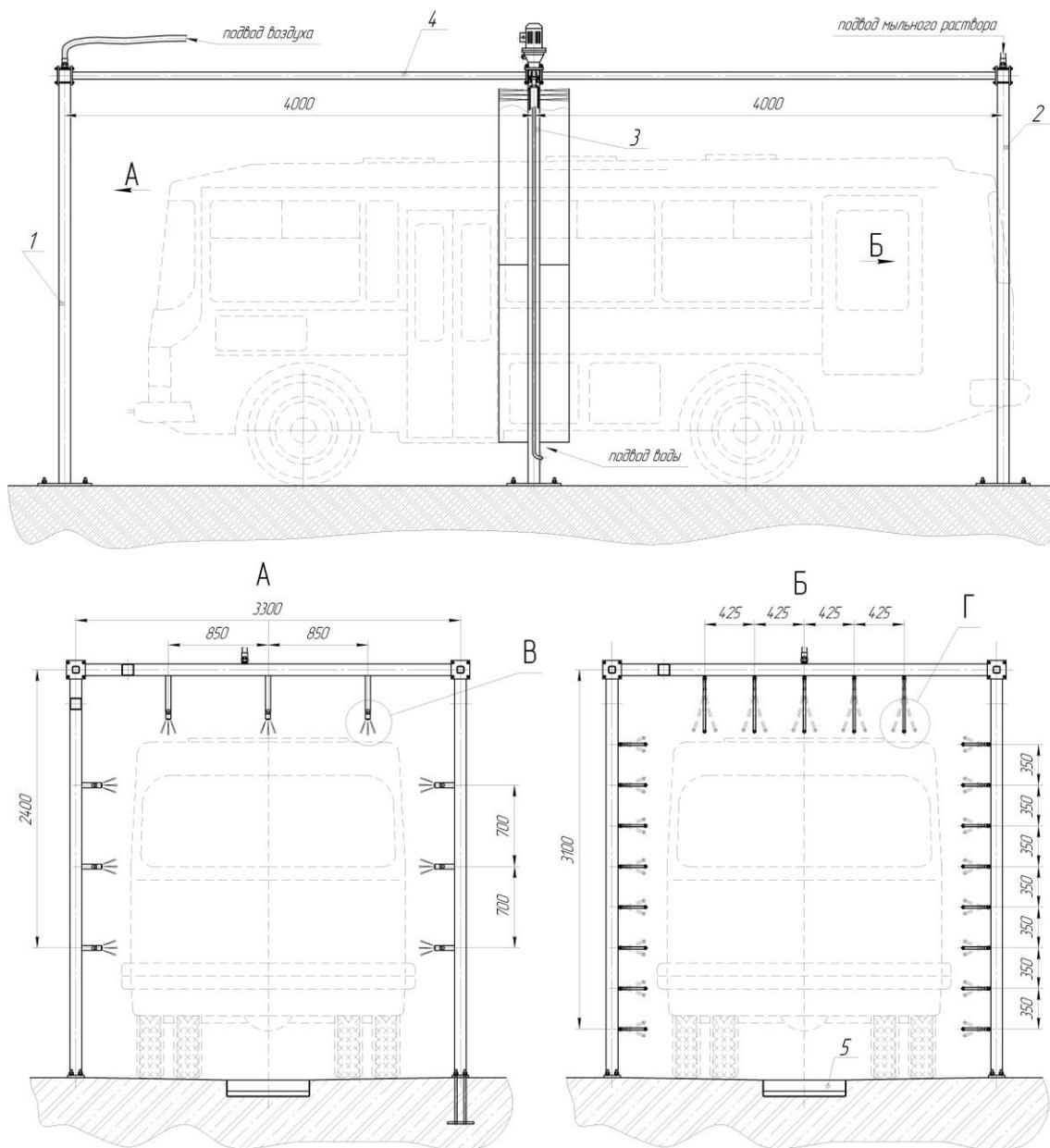


Рисунок 5 – Схема моечной установки

«Общая схема, взятая для проектирования данной моечной установки, типична для всех установок проходного типа – когда автобусы движатся своим ходом через мойку, а именно установка представляет собой каркасный порталный пролет, выполненный из труб квадратного сечения. Каркас установки выполнен из пространственно-сваренных труб, 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. Мойка разделена на три участка» [7].

«Первый участок. Портал 2 (первый по ходу движения автобуса – рисунок 6), предназначенного для подачи мыльного раствора для предварительной мойки кузова (смыв пыли и прочих легко смываемых загрязнений) и для размягчения более плотных загрязнений на кузове» [7].

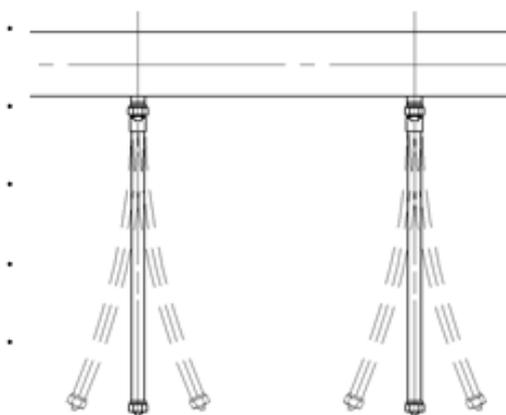


Рисунок 6 – Схема движения

«Форсунки соединены с данным порталом через гибкие рукава (резиновые армированные шланги), что позволяет охватить большую площадь поверхности кузова автобуса без увеличения дополнительного количества сопел (форсунок), что так же способствует сохранению более высокого давления струи напора моющего раствора при тех же параметрах насосной установки. Второй участок. Портал 3 (второй по ходу движения автобуса – рисунок 7, предназначенного для основной мойки поверхности кузова при помощи вращающейся щетки» [7].

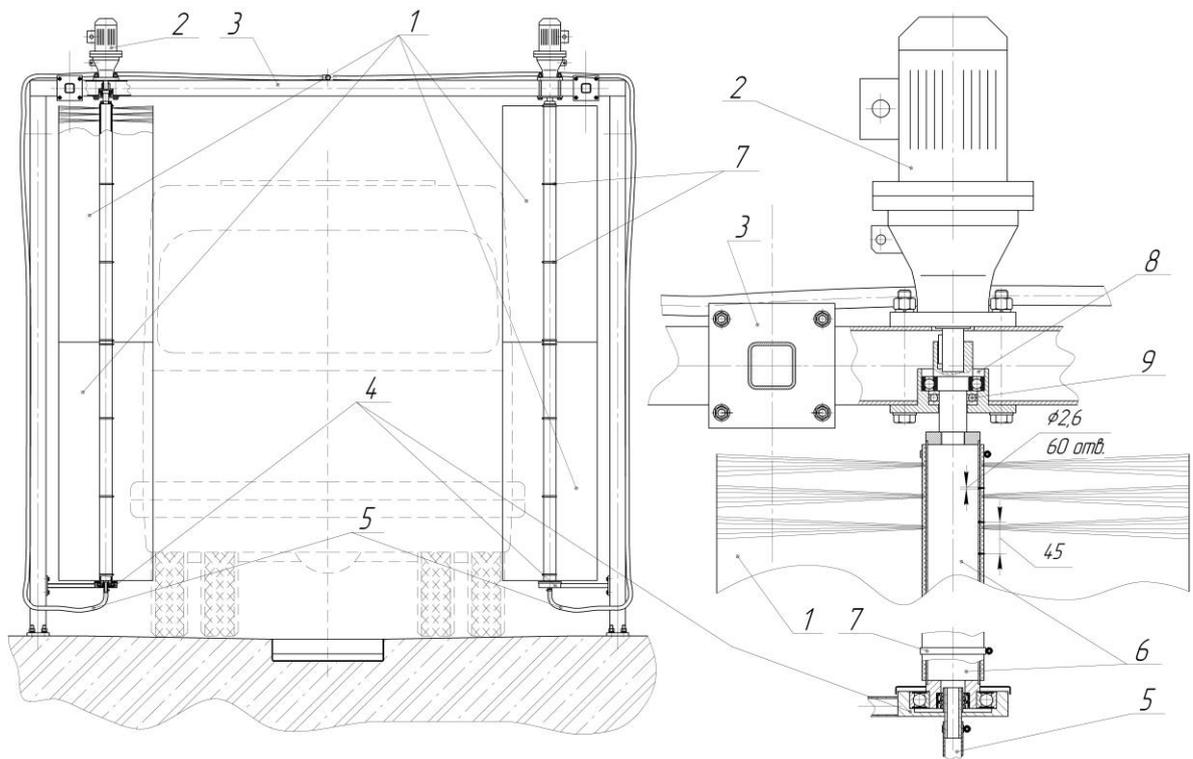


Рисунок 7 – Компоновка портала с щетками

«Щетка 1 является раскладной (для удобства ее установки на трубу 6) и закреплена на трубе 6 при помощи стяжных хомутов 7. В пользу выбора данной щетки так же говорит тот факт, что при износе одной из щеток – не потребуется снимать все щетки с трубы 6, а достаточно лишь открутить хомуты 7 и заменить щетку на новую. Привод щетки осуществляется при помощи мотор-редуктора 2, закрепленного на верхней балке портала 3. С целью разгрузки выходного вала мотор-редуктора 2, труба 6 установлена в подшипниковые опоры (верхняя опора 8 так же встроена в балку портала 3, а нижняя опора 4 – консольно закреплена к боковым стойкам портала 3), причем в верхней подшипниковой опоре расположены два вида подшипников: радиальный – несет радиальную нагрузку от вращения вала 6 с наборными щетками 1, и упорный подшипник 9 – несет весовую нагрузку от массы всей вращающейся конструкции щетки» [7].

«С целью смягчения процесса механической мойки при помощи вращающихся щеток 1, через шланги 5 подается вода во внутреннюю полость трубы 6, откуда через отверстия диаметром 2,6мм вода попадает на ворс щеток 1, за счет чего щетки постоянно омываются чистой водой, что способствует добиваться максимальной эффективности моечного процесса. Также это конструктивное решение (о «промывании» водой щеток 1) позволяет уйти от необходимости вводить еще одну порталную рамку – для ополаскивания (смыывания остатков моющего раствора и частиц грязи, которые неизбежно бы оставались после механической чистки сухой щеткой 1 по заранее смоченной поверхности кузова автобуса после прохождения портала 2)» [7].

«Третий участок. Портал 1 служит для «сушки» - путем обдува сжатым воздухом через сопла всей поверхности кузова автобуса. С целью сбора грязной воды - бетонный пол, где смонтирована моечная установка, имеет уклон, благодаря которому грязная вода стекает в нишу 5 и далее через отстойник и очистные сооружения (расположенные рядом с моечной установкой) поступает к насосу и цикл повторяется вновь» [7].

Характеристика моечной установки автобусов ПАЗ-32053:

- «принцип действия – комбинированная;
- тип перемещения – проходная;
- конструкция моющих устройств – «неподвижные коллекторы с соплами и вращающиеся щетки, омываемые чистой водой» [18];
- характер использования воды – многократное использование моющего раствора;
- конструкция очистных устройств – резервуары-отстойники;
- нагревательные устройства отсутствуют;
- сушка автобуса – искусственный холодный воздух» [18].

«Проработка внешнего эстетичного вида 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 портального типа для мойки автобусов ПАЗ-32053 имеет все признаки своего класса. Установка имеет четко выраженные рабочие органы, размещенные на трех портальных рамках, содержащих сопла и вращающиеся щетки, 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» [7].

Пульт управления, в целях электробезопасности, вынесен дистанционно и размещен рядом с установкой.

Выводы: в разделе разработана конструкция установки для косметической мойки автобусов и предоставлен комплект конструкторской документации установки для косметической мойки автобусов. Разработка конструкции установки мойки автобусов необходима для создания эффективного и безопасного оборудования, которое обеспечит качественную мойку автобусов с минимальными затратами воды и электроэнергии.

4 Технологический раздел

Загрязнённые автобусы нельзя эксплуатировать, потому что это может привести к ухудшению комфорта и безопасности пассажиров. Конденсат и пыль на стёклах мешают обзору, а грязь и неприятные запахи вызывают дискомфорт у пассажиров. Компания, осуществляющая перевозки, должна следить за чистотой общественного транспорта и проводить регулярную уборку, чтобы поддерживать санитарные нормы и обеспечивать комфорт пассажирам.

Запрет на эксплуатацию автобусов с загрязнёнными внешними световыми приборами и световозвращателями связан с требованиями безопасности дорожного движения. Загрязнённые приборы могут ухудшить видимость и освещение дороги, что может привести к аварийным ситуациям и дорожно-транспортным происшествиям.

Уборочно-моечные работы автобусов проводятся для придания им чистого внешнего вида, своевременного удаления пыли, грязи, солей и других агрессивных веществ, а также для сохранения окраски кузова и уменьшения коррозии металла. Это обеспечивает лучшие условия для последующих операций по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Существует косметическая и предремонтная мойка. «При косметической мойке выполняется мойка наружных поверхностей кузова и при необходимости мойка днища автобуса. Для косметической мойки характерны небольшие значения давления воды, возможность применения мягких щёток и других механических средств удаления загрязнений» [19].

«Основное назначение предремонтной мойки – удаление загрязнений с агрегатов и деталей ходовой части автомобиля для обеспечения качественного выполнения ТО и ремонта. Для предремонтной мойки характерно применение струй воды под высоким давлением, т.к.

использование щёток невозможно или ограничено. Механизация и автоматизация производственных процессов влияют на продолжительность выполнения операций ежедневного обслуживания, т.е. на производительность труда персонала, качество самого обслуживания и расход материалов, что в конечном итоге влияет на показатели эффективности работы парка. Под механизацией понимают частичную или полную замену мускульного труда человека машинным с сохранением непосредственного участия человека в управлении процессом и для контроля над его выполнением. Под автоматизацией понимают частичное или полное освобождение человека не только от мускульного труда, но и от участия в оперативном управлении технологическим процессом» [18].

«При удалении загрязнений с очищаемой поверхности затрачивается работа, которую можно представить в виде суммы» [18]:

$$A_0 = A_{\text{фх}} + A_{\text{мех}} \quad (26)$$

где « A_0 – работа, совершаемая при удалении загрязнений с очищаемой поверхности;

$A_{\text{фх}}$, – работа, совершаемая за счет физико-химической активности очищающей среды;

$A_{\text{мех}}$ – работа по механическому разрушению загрязнений и их связей с очищаемой поверхностью. Способ передачи энергии, необходимой для выполнения работы $A_{\text{мех}}$ определяет технологию моечных работ и применяемое оборудование» [18].

Механический метод очистки автобусов включает удаление загрязнений с помощью ручного труда, электроинструментов (например, вращающихся щёток или шлифовальных кругов) и автоматизированных устройств (пескоструйных аппаратов, бластинговых и дробемётных

установок). Этот метод часто комбинируют с химическим и термическим способами очистки.

Физико-химический метод очистки автобусов от грязи основан на использовании активных моющих растворов. Его применяют в струйных и мониторных моечных машинах в сочетании с методом гидродинамической очистки.

Кавитационный метод очистки автобусов использует высокоскоростную струю воды с парогазовыми микроскопическими пузырьками, которые разрушают обрастания и ржавчину при столкновении с поверхностью. Этот метод эффективен, быстр, экологичен и позволяет очищать труднодоступные поверхности.

Для очистки поверхностей в салоне от загрязнений используются также стационарные и переносные пылесосы. Стационарные и переносные пылесосы для мойки автобусов имеют следующие характеристики.

Стационарные пылесосы:

- предназначены для использования в автомойках и автосервисах;
- оснащены мощным двигателем и вместительным баком для сбора мусора;
- могут быть оснащены фильтрами тонкой очистки для удаления мельчайших частиц пыли;
- имеют различные насадки для разных типов поверхностей.

Переносные пылесосы:

- компактные и лёгкие, что облегчает их транспортировку;
- подходят для использования в быту и автомобиле;
- имеют меньшую мощность и объём бака, чем стационарные модели;
- могут быть оснащены аккумуляторами для автономной работы.

«Загрязнения автобусов в процессе эксплуатации, прежде всего, зависит от погодных условий, времени года, дорожных покрытий (бетонное, асфальтовое, грунтовое) и свойств перевозимых грузов» [15].

Степень загрязнения автобусов зависит от сезона эксплуатации. Весной наблюдается наибольшее загрязнение воды из-за таяния снега и льда, попадания мусора и химических реагентов в водоёмы. Зимой также возможно увеличение загрязнения из-за увеличения выбросов вредных веществ в воздух в отопительный сезон.

«Содержание и структура технологии работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей зависят от таких факторов как: размер АТП, специализация постов и производственных рабочих, показатели используемого оборудования, квалификация рабочих. Решающим фактором является организация работы технической службы АТП в целом, поэтому технология разрабатывается для каждого АТП с учётом конкретных производственных условий и возможностей» [20].

Типичный технологический процесс мойки автобусов представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – Схема технологического процесса мойки

Технологическая карта УМР для автобуса ПАЗ-3205 представлена в таблице 6. Общая трудоёмкость: 0,3 чел.-ч. Исполнитель: мойщик-уборщик подвижного состава 2 разряда.

Таблица 6 – Технологическая карта УМР автобуса ПАЗ-3205

№ операции	Виды работ и операции	Оборудование и инструменты	Трудоёмкость работ, чел-мин.	Технические условия
1	«механизированная наружная мойка» [19].		2	«мойку автомобиля производить с использованием синтетических моющих средств. температура моющей жидкости не должна превышать температуру окружающей среда» [19].
1.1	«предварительное ополаскивание наружных поверхностей кузова» [19].			
1.2	«мойка передних, верхних и задних поверхностей» [19].	«горизонтальная ротационная щетка» [19].		
1.3	«мойка передних, боковых и задних наружных поверхностей кузова автобуса» [19].	«блок правых и левых вертикальных ротационных щеток» [19].		
2	«механизированная мойка колес автобуса» [19].		1,2	
2.1	«очистка дисков колес» [19].			
3	«механизированная мойка днища автобуса» [19].		1,5	
3.1	«очистка днища автобуса» [19].	установка для мойки днища автомобиля» [19].		
4	«очистка сидений салона автобуса» [19].		5	проводить очистку сидений моющей жидкостью» [19].
4.1	«открыть двери автобуса» [19].			
4.2	«тщательно очистить сиденья автобуса» [19].			
4.3	«закрыть двери автобуса» [19].			
5	«сушка автобуса» [19].	устройство для сушки	3	сушка до полного исчезновения влаги

Продолжение таблицы 6

№ операции	Виды работ и операции	Оборудование и инструменты	Трудоемкость работ, чел-мин.	Технические условия
6	«дозаправка эксплуатационными жидкостями» [19].		5	«при проведении работ не допускать попадания» [19].
6.1	«открыть капот» [19].			«эксплуатационных жидкостей на агрегаты и узлы автомобиля» [19].
6.2	«проверить уровень эксплуатационных жидкостей» [19].			
6.3	«дозаправить при уровне ниже допустимого» [19].			
6.4	«закрыть капот» [19].			

«Предварительное смачивание, а/б водой или раствором синтетических моющих веществ перед мойкой необходимо для размягчения загрязнений. В процессе смачивания происходит частичное разрушение связей между поверхностью, а/б и загрязнением. Использование растворов синтетических моющих веществ даёт больший эффект, т.к. они обладают меньшим, чем вода, поверхностным натяжением и лучше смачивают мельчайшие части загрязнений, тем самым в большей степени ослабляя сцепление загрязнений с поверхностью мойки» [18].

«Наряду с общей технологией моечных работ в АТП используются следующие частные технологии» [19]:

- «а/б предварительно не смачивается водой, моечные вещества и подогрев раствора не применяется;
- а/б предварительно смачивается водой, но моечные вещества и подогрев раствора не применяются;
- предварительное смачивание подогретым моечным раствором;

- градация скоростей перемешивания, а/б относительно моечной установки в зависимости от назначения мойки и степени загрязненности, а/б» [19].

«Косметическая мойка автомобиля является процессом очистки кузова машины от грязи, пыли, насекомых и других внешних загрязнений с использованием воды, автошампуня и специального оборудования. Она не включает глубокую очистку труднодоступных мест и не предназначена для удаления сложных пятен и въевшейся грязи» [19].

Выводы: в разделе представлена технологическая карта УМР для автобуса ПАЗ-3205. Уборочно-моечные работы на СТО включают в себя мойку и чистку автомобиля, а также уборку и очистку рабочих зон и оборудования. Эти работы необходимы для поддержания чистоты и гигиены на станции техобслуживания, что способствует безопасности и комфорту работы персонала и клиентов.

5 Безопасность и экологичность объекта

В разделе представлена конструктивно-технологическая характеристика рассматриваемого технического объекта с точки зрения обеспечения его безопасных и экологических характеристик на предмет их соответствия действующим (перспективным) нормативным требованиям. Объектом работы является – процесс УМР автобусов ПАЗ. Предметом – установка для наружной мойки автобусов. В таблице 7 представлен технологический паспорт безопасности рассматриваемого объекта и предмета.

Таблица 7 - Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
механизированная наружная мойка	предварительная мойка; мойка передних и верхних деталей; мойка задних и боковых деталей, поверхностей	слесарь не ниже 3 разряда	ротационная щетка, установка для мойки	вода, моющие вещества
мойка колес	очистка колес и дисков от грязи пыли	слесарь не ниже 3 разряда	щетки, установка для мойки колес	ветошь, вода, моющие вещества
очистка сидений	открыть двери, очистить поверхности сидений, закрыть двери	слесарь не ниже 3 разряда	электропылесос, щетки	ветошь, вода, моющие вещества
сушка	проведение осушительных работ	слесарь не ниже 3 разряда	устройство для сушки	

Проведем идентификацию профессиональных рисков (таблица 8) [4].

Таблица 8 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	ОВПФ	Источник ОВПФ
механизированная наружная мойка	«ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия: действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, жидких объектов на работающего; действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность; неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего; факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха, повышенный источник шума» [12]. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия: физические перегрузки: статические, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [12].	ротационная щетка, установка для мойки
мойка колес		щетки, установка для мойки колес
очистка сидений		электропылесос, щетки
сушка		устройство для сушки

По итогу рассмотрения ОВПФ, воздействующих на работника при выполнении указанных операций, предложим методы, мероприятия и средства защиты (таблица 9).

Таблица 9 – Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного воздействия ОВПФ

ОВПФ	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения ОВПФ	СИЗ работника (Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н)
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, жидких объектов на работающего» [12].	«инструктаж о безопасном выполнении работ, проведение обучения безопасным методам выполнения работ, использование СИЗ, контроль за использованием СИЗ» [11].	костюм для защиты от воды, костюм для защиты от механических воздействий, нарукавники, перчатки, щиток от брызг, головной убор [19].
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [12].	«инструктаж о безопасном выполнении работ, проведение обучения безопасным методам выполнения работ» [11].	костюм для защиты от воды, костюм для защиты от механических воздействий, нарукавники, перчатки, щиток от брызг, головной убор [10].
«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [12].	«инструктаж о безопасном выполнении работ, проведение обучения безопасным методам выполнения работ, использование СИЗ, контроль за использованием СИЗ» [11].	костюм для защиты от воды, костюм для защиты от механических воздействий, нарукавники, перчатки, щиток от брызг, головной убор [10].
«факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [12].	«проведение СОУТ, осуществление производственного контроля» [11].	костюм для защиты от воды [10].
«повышенный источник шума» [12].	«проведение СОУТ, осуществление производственного контроля» [11].	-
«физические перегрузки: статические, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [12].	«проведение СОУТ, осуществление производственного контроля» [11].	-

Для работников, осуществляющих уборочно-моечные работы Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 767Н, предусматривает следующие СИЗ:

- костюм для защиты от воды – 1 шт. на 2 года;
- костюм для защиты от механических воздействий – 1 шт.;
- обувь специальная для защиты от механических воздействий – 1 пара;
- нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ – 12 пар, перчатки для защиты от воды и растворов – 12 пар;
- головной убор для защиты от общих производственных загрязнений – 1 шт.;
- щиток защитный лицевой от брызг жидкостей – 1 пара;
- противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски – до износа [15].

Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков указаны в Приказе №926 от 28.12.2021г. [10]. Рассмотрим пожарную безопасность участка УМР (таблица 10).

Таблица 10 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления
участок УМР	установка для наружной мойки автобусов ПАЗ	класс пожара В. Возгорание плавящихся твёрдых и жидких горючих веществ и материалов [16], [17].	огонь, дым, высокая температура, токсичные продукты горения, разрушившиеся установки.	«взрывы, выбросы опасных веществ, распространение пламени, выделение токсичных газов и паров» [16].

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	СИЗ и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
огнетушители, пожарные краны, ящики с песком, лопаты, покрывала для изоляции очага пожара.	пожарные автомобили, автоцистерны.	автоматические системы пожаротушения	датчики, пульт управления, оповещатели, системы пожаротушения, системы дымоудаления	мотопомпы, пожарные лестницы, пожарный инвентарь	противогазы, респираторы, костюмы, сапоги	механизированный пожарный инструмент - пожарная мотопомпа, пожарный инструмент.	системы оповещения и управления эвакуацией

Деятельность транспортных участков и автомобильный транспорт в целом, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Антропогенная нагрузка деятельности АТП представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
участок УМР, проведение УМР автобусов ПАЗ	механизированная наружная мойка; мойка колес; очистка сидений; сушка	оксид углерода, оксид азота, оксид серы, углеводороды, альдегиды, соединения свинца, сажа, испарения при уборочно-моечных работах.	поверхностно-активные вещества (ПАВ), масла и нефтепродукты, сточные воды, загрязнённые нефтепродуктами, минеральные и органические загрязнения, соли, соединения тяжёлых металлов	остатки масел и нефтепродуктов, моющие средства, использованные масляные фильтры, абсорбенты, аккумуляторы, галогеновые лампы, отработанные масла, изношенные покрышки, ветошь, пластмассы, растворители.

Участок УМР оказывает негативное влияние на окружающую среду, поскольку они используют воду и могут загрязнять её сточными водами. Загрязняющие вещества в сточных водах автомоек включают механические примеси, нефтепродукты, смазочно-охлаждающие жидкости, моторные масла, асфальт, песок, соли тяжёлых металлов и различные виды топлива.

По результатам разработки мероприятий оформим таблицу 13.

Таблица 13 – Организационно-технические мероприятия по снижению технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	установка УМР автобусов ПАЗ
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	организация системы контроля выбросов вредных веществ в атмосферу.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	внедрение системы оборотного водоснабжения, которая позволяет использовать очищенную воду повторно. установка современных очистных сооружений для очистки сточных вод от моющих средств и нефтепродуктов. регулярная замена фильтров и обслуживание очистных сооружений для обеспечения эффективной работы. использование экологически безопасных моющих средств и технологий мойки.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	сортировка, своевременный вывоз отходов

Выводы: в разделе представлен анализ негативных ситуаций при УМР для автобусов ПАЗ. Производственные риски при УМР включают: риск получения травм и повреждений из-за использования тяжёлого оборудования, монотонных движений, ходьбы по скользким поверхностям, переноски инвентаря и инструментов, а также из-за неудобных положений тела при очистке разных поверхностей; риск порезов и травм из-за использования режущих инструментов и оборудования; риск воздействия вредных химических веществ, используемых для очистки поверхностей; риск заболеваний опорно-двигательного аппарата из-за монотонных движений и подъёма тяжестей. Для снижения рисков необходимо соблюдать требования охраны труда.

Заключение

В первом разделе проведена углубленная проработка уборочно-моечного отделения, технологический расчет пассажирского АТП, проведено технико-экономическое обоснование темы и рассчитана производственная программа по ТО и Р. Расчёт производственной программы по ТО призван повысить эффективность использования транспортных средств и снизить затраты на эксплуатацию.

Актуальность УМР связана с необходимостью поддерживать чистоту и гигиену в салоне, обеспечивать комфорт и безопасность пассажиров. Разработка и совершенствование конструкции установки для косметической мойки автобусов обусловлена необходимостью обеспечить максимальную прибыль от транспорта за счёт минимизации простоев. Это особенно важно для городского и междугороднего пассажирского транспорта, где время технического обслуживания и мойки должно быть минимальным.

Во втором разделе в разделе проведено патентное исследование. Мойка автобусов ПАЗ, содержащая раму с закрепленными на них вращающимися вертикальными щетками, соединенными с пневноцилиндрами, содержит очистные элементы, выполненные с возможностью вращения и соединенными с пневмоцилиндрами и линией подвода мыльного раствора. Таким образом, применение полезной модели позволяет повысить качество мойки за счёт применения очистных элементов.

В третьем разделе разработана конструкция установки для косметической мойки автобусов, которое обеспечит качественную мойку автобусов с минимальными затратами воды и электроэнергии.

В четвертом разделе в разделе представлена технологическая карта УМР для автобуса ПАЗ-3205. Уборочно-моечные работы на СТО включают в себя мойку и чистку автомобиля, а также уборку и очистку рабочих зон и оборудования. Эти работы необходимы для поддержания чистоты и гигиены

на станции техобслуживания, что способствует безопасности и комфорту работы персонала и клиентов.

В пятом разделе представлен анализ негативных ситуаций при УМР для автобусов ПАЗ. Производственные риски при проведении уборочно-моечных работ включают: риск получения травм и повреждений из-за использования тяжёлого оборудования, монотонных движений, ходьбы по скользким поверхностям, переноски инвентаря и инструментов, а также из-за неудобных положений тела при очистке разных поверхностей; риск порезов и травм из-за использования режущих инструментов и оборудования; риск воздействия вредных химических веществ, используемых для очистки поверхностей; риск заболеваний опорно-двигательного аппарата из-за монотонных движений и подъёма тяжестей. Для снижения рисков необходимо соблюдать требования охраны труда.

Список используемой литературы

- 1 Автомойка для пассажирского транспорта [Электронный ресурс] : TAMMERmatic XJ 404. URL: <https://trat.ru/gruzovye-avtomaticheskie-moiki/tammermatic-xj-404-avtomoika-dlya-passazhirskogo-transporta-tunnelnaya.html?ysclid=lww6s82g1t884583692> (дата обращения: 24.04.2024).
- 2 Болбас М.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие М. : Издательский центр «Академия», Москва, 2007. 596 с.
- 3 Бондаренко Е.В., Фаскиев Р. Р. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учебник. М. : Академия, 2012. - 304 с.
- 4 Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел бакалаврской работы «Безопасность и экологичность технического объекта» // уч.-методическое пособие (2-е изд. доп.). Тольятти: изд-во ТГУ, 2024. 22 с.
- 5 Епишкин В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учебно-методическое пособие / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. Тольятти : ТГУ, 2012. 195 с. [Электронный ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140022> (дата обращения: 07.05.2024).
- 6 Живоглядов Н. И. Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. Пособие в2 ч. Ч. 1. Тольятти : ТГУ, 2002. 145 с.
- 7 Захаров Р.А. Установка для наружной мойки автобусов [Электронный ресурс] : Патент МПК 8 B60S3/06. URL: <https://poleznayamodel.ru/model/5/58090.html> (дата обращения: 24.04.2024).
- 8 Малкин В. С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : учебно-методическое пособие / В. С. Малкин. Тольятти : ТГУ, 2019. 61 с.

ISBN 978-5-8259-1379-7. [Электронный ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/139974> (дата обращения: 07.05.2024).

9 Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие. М. : Издательский центр «Академия», Москва, 2007. 224 с.

10 Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 767н (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2021 № 66671). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=419981&ysclid=1wth11mqa0981965503> (дата обращения 30.04.2024).

11 Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения: 24.04.2024).

12 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071?ysclid=1ww564j9vw142956903> (дата обращения: 24.04.2024).

13 Орлов П. И. Основы конструирования: справочно-методическое пособие в 2-х кн. (под ред. П. И. Усачева) 3-е изд., исправл. М.: Машиностроение, 1988. 89 с.

14 Петин Ю. П. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : учебно-методическое пособие / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 103 с. [Электронный

ресурс]: Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/140114> (дата обращения: 07.05.2024).

15 Рыжков Н. А. Шины и колеса автомобилей: учеб. Пособие. Тольятти : ТолПИ, 1993. 68 с.

16 Система стандартов безопасности труда «Пожарная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-85. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200116752?ysclid=lwtffrduu254122953> (дата обращения: 24.04.2024).

17 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 10.04.2024).

18 Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автобусов [Электронный ресурс] : Официальный сайт оборудования УМР. URL: <https://stroy-technics.ru/article/tekhnicheskoe-obsluzhivanie-i-tekushchii-remont-kuzovov-avtobusov?ysclid=lww5rcmdod483618866> (дата обращения: 24.04.2024).

19 Уборочно-моечные работы автомобилей [Электронный ресурс] : Официальный сайт по эксплуатации автомобилей. URL: <https://www.lrman.ru/data/repair/watch/uborochno-mochnye-raboty-avtomobiley> (дата обращения: 24.04.2024).

20 Филатов М.И. Технология и оборудование уборочно-моечных работ / М.И. Филатов; Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ. 2018 – 33 с.

21 Шнайдер А.И., Монахов В.С. Машина для мойки колес [Электронный ресурс] : Патент МПК В60S 3/06. URL: https://yandex.ru/patents/doc/SU745740A1_19800705?ysclid=lww6zyg84w582823236 (дата обращения: 24.04.2024).