

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка установки для замены и прокачки тормозной жидкости

Студент

В.Б. Ероскин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Зотов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

Использование в выпускной квалификационной работе темы «Разработка установки для замены и прокачки тормозной жидкости» связано прежде всего с отсутствием необходимого оборудования, приспособления, установки на большинстве станций технического обслуживания, автотранспортных предприятий, а также завышенной стоимостью приобретения представленных на отечественных и зарубежных рынках устройств.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка установки для замены и прокачки тормозной жидкости, опирающаяся на анализ конструкций уже разработанных устройств и зарегистрированных патентов.

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо:

1. провести глубокий анализ аналогов различных видов установок для замены и прокачки тормозной жидкости;
2. овладеть методами конструкторских решений;
3. овладеть практическими навыками работы в графической среде КОМПАС 3D.

В результате выполнения работы должна быть предоставлена модернизированная установка для замены и прокачки тормозной жидкости. В работе необходимо провести конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках устройств, провести сравнительную оценку основных параметров представленных устройств посредством метода построения циклограммы и определить наиболее подходящее устройство (прототип).

На основе анализа прототипа необходимо разработать установку, подготовить презентационные листы, сборочные чертежи конструкции, провести расчеты деталей, узлов её конструкции, составить руководство по

эксплуатации, технологическую карту операции замены и прокачки тормозной жидкости при работе на данной установке.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Состояние вопроса	8
1.1 Установка для замены тормозной жидкости КС-122 (Sivik)	8
1.2 Приспособление для прокачки тормозной системы RAASM-10805	9
1.3 Прибор для замены тормозной жидкости SMC-180	11
1.4 Приспособление для прокачки тормозов JTC-4331	12
2 Разработка конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости	15
2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости	15
2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости	16
2.3 Расчет конструкции	18
2.4 Руководство по эксплуатации установки для замены и прокачки тормозной жидкости.....	19
3 Технологический процесс	26
3.1 Условие работы установки	26
3.2 Разработка технологической карты замены тормозной жидкости.....	27
4 Безопасность и экологичность технического объекта.....	30
4.1 Технологический паспорт.....	31
4.2 Оценка профессиональных рисков	32
4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ.....	33
4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар).....	36
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	38

4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	38
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	41
5.1 Себестоимость изготовления конструкции.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	46

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность и надёжность эксплуатации автомобилей, а также безопасность водителя и пассажиров зависит не только от их конструктивных и технологических особенностей, но и в значительной степени от того, насколько правильно подобраны смазочные материалы и технические жидкости, насколько их качество отвечает требованиям, предъявляемым к ним условиями эксплуатации и спецификой работы технических средств.

Для разработки установки для замены и прокачки тормозной жидкости для начала в выпускной квалификационной работе необходимо рассмотреть работу тормозной системы. Тормозная система предназначена для изменения (снижения) скорости вашего автомобиля и его полной остановки, а также для удержания автомобиля на месте. Управление автомобилем заключается не только в изменении направления движения (влево, вправо, разворот), но и в изменении скорости его движения (быстро, медленно, полная остановка). Автомобиль, тормозная система которого неисправна или работает неэффективно, представляет угрозу для безопасности движения. Во всем мире существуют специальные требования к тормозной системе автомобиля. Эти требования определяют величину показателей, характеризующих эффективность работы тормозной системы. К таким показателям относят:

- тормозной путь автомобиля – это отрезок дороги, который пройдет автомобиль с момента нажатия водителем на педаль тормоза до полной остановки;

- ускорение замедления автомобиля – это средняя величина ускорения, с которым автомобиль снижает скорость во время торможения. За весь срок эксплуатации автомобиля тормоза редко используются на полную мощность (использование тормозной системы на полную мощность происходит во время экстренного торможения). Многие из нас не имеют представления о

том, насколько быстро может тормозить тот или иной автомобиль и как сделать его тормозной путь наиболее коротким.

Идеальная (исправная) тормозная система – это система, которая позволяет водителю остановить автомобиль на кратчайшем расстоянии. Для выполнения этой задачи тормозная система должна быть достаточно мощной, чтобы тормозить всеми колесами на любом дорожном покрытии. Торможение автомобиля производится за счет блокировки колес. Блокировка колес должна поддаваться контролю, поскольку остановку автомобиля желательно производить без полной блокировки колес. Она нежелательна, потому что увеличивается тормозной путь и становится невозможным управление автомобилем; кроме того, она приводит к быстрому износу шин. С другой стороны, при недостаточной блокировке колес тормозная система ненадежна. Одним из требований, предъявляемых к тормозным системам, является полная остановка автомобиля без скольжения и отклонения от траектории движения. Этим требованиям полностью отвечают антиблокировочные системы (АБС) тормозов. Эти системы используются для того, чтобы не допустить полной, блокировки колес и тем самым предоставить водителю возможность безопасного использования всей мощности тормозной системы.

1 Состояние вопроса

Необходимым условием успешной разработки конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости является глубокий анализ работы установки, конструкций существующих аналогов и разработанных патентов, исследований в области замены и прокачки тормозной жидкости и техники в целом.

При анализе отечественного и зарубежного рынка можно выделить следующие установки:

– установка для замены тормозной жидкости КС-122 (Sivik) (производство Россия);

– приспособление для прокачки тормозной системы RAASM-10805 (производство Италия);

– прибор для замены тормозной жидкости SMC-180 (производство Россия);

– приспособление для прокачки тормозов JTC-4331 (производство Тайвань).

Рассмотрим конструкцию установок.

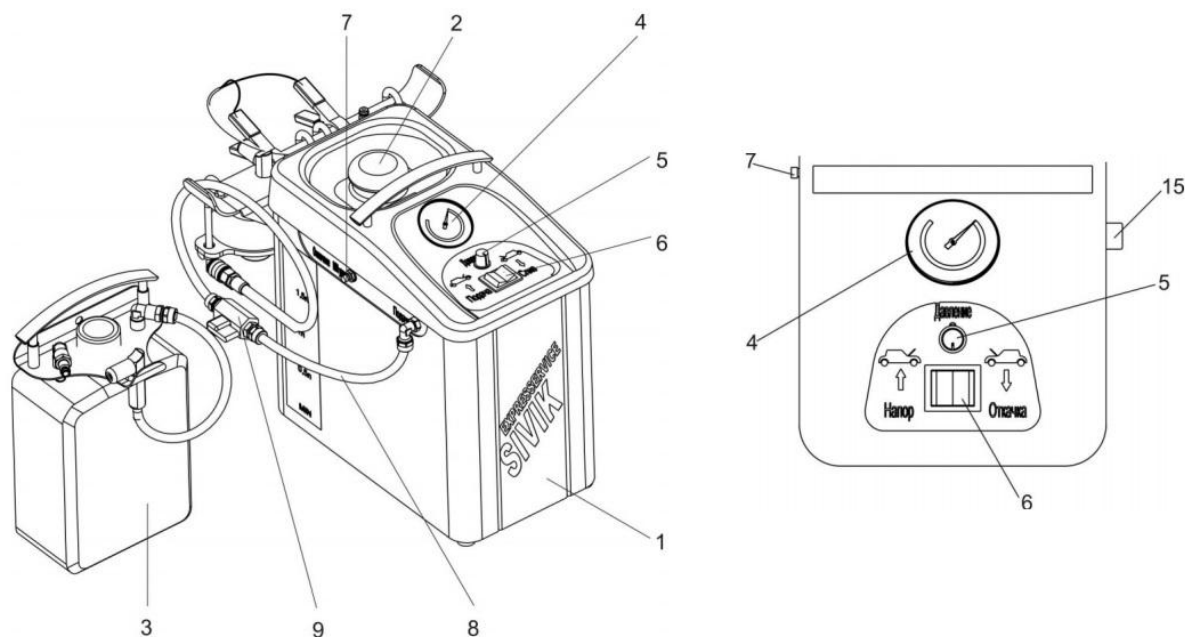
1.1 Установка для замены тормозной жидкости КС-122 (Sivik)

Установка КС-122 предназначена для полной замены тормозной жидкости в стандартных тормозных системах автомобилей и системах с АБС одним оператором. Установка применяется на автотранспортных предприятиях, на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей, станциях диагностики автомобилей.

Соединение с тормозной системой производится посредством специальных адаптеров, подсоединяемых к тормозному бачку системы.

Установка для замены тормозной жидкости КС-122 (рисунок 1.1) состоит из корпуса (1), крышки бака (2), куда заливается новая жидкость,

манометра (4), регулятора давления (5), органов управления (6, 7), шлангов (8, 10, 11)



1 – корпус установки, 2 – крышка бака новой жидкости, 3 – канистра сбора старой жидкости, 4 – манометр, 5 – регулятор давления, 6 – переключатель «напор–откачка», 7 – кнопка «слив», 8 – шланг «насос-бачок», 9 – кран, 10 – шланг «насос-канистра/бак», 11 – удлинитель шланга, 12 – адаптер бачка, 13 – адаптер штуцера, 14 – провод питания, 15 предохранитель

Рисунок 1.1 – Установки для замены тормозной жидкости КС-122

Технические характеристики установки КС-122 представлены в таблице 1.1.

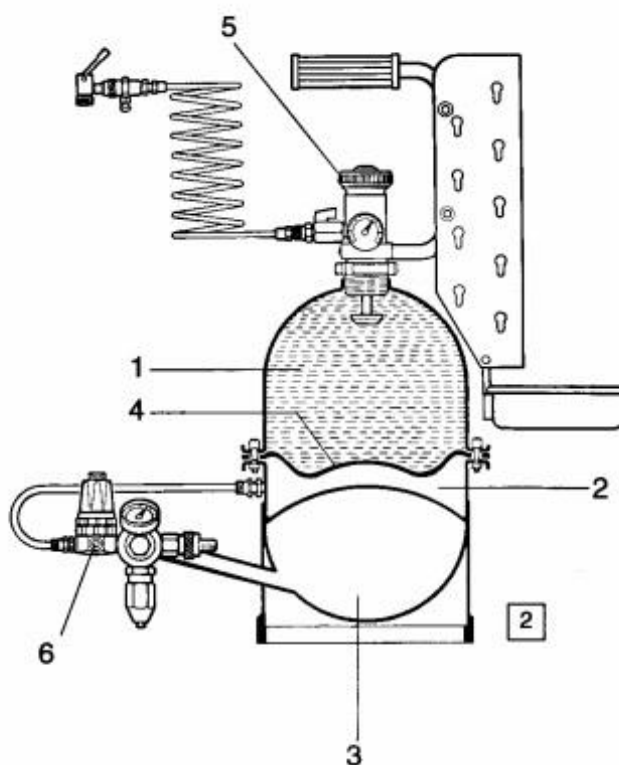
Таблица 1.1 – Технические характеристики КС-122

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Рабочее давление, bar	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	270x390x305	0,5 – 2,0	2	11	38000

1.2 Приспособление для прокачки тормозной системы RAASM-10805

Данный прибор, работающий на сжатом воздухе, предназначен для прокачки тормозов и муфт сцепления на любых типах легковых

автомобилей. Прокачка может проводиться одним оператором и занимает несколько минут. Прибор состоит из упругой диафрагмы, которая герметично отделяет жидкость от воздуха, содержащегося в нижнем отсеке прибора, предотвращая тем самым риск возникновения эмульсии. Вместимость резервуара для тормозной жидкости составляет 5 литров. Также в комплект оснастки прибора входят две канистры для слива жидкости и заливочная воронка (рисунок 1.2).



1 – верхний отсек, 2 – промежуточный отсек низкого давления, 3 – нижний отсек высокого давления, 4 – упругая диафрагма, 5 – указатель уровня жидкости, 6 – регулятор давления

Рисунок 1.2 – Приспособление прокачки тормозной системы RAASM-10805

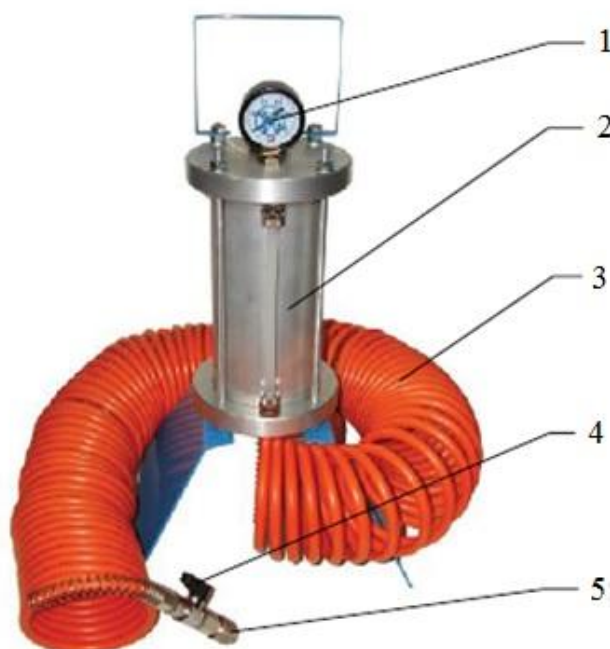
В таблице 1.2 представлены основные технические характеристики приспособления RAASM-10805.

Таблица 1.2 – Технические характеристики RAASM-10805

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Рабочее давление, bar	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	450x250x650	8	5	11,2	26620

1.3 Прибор для замены тормозной жидкости SMC-180

Приспособление SMC-180 предназначено для полной замены способом замещения тормозной жидкости путём её подачи в гидравлический тормозной контур через крышку бачка тормозной жидкости автомобиля, используя прилагаемый к приспособлению набор соединительных адаптеров для наиболее распространённых марок автомобилей. Подача новой тормозной жидкости осуществляется за счёт избыточного давления воздуха в верхней «воздушной» части резервуара Приспособления, предварительно созданного внешним компрессором или ручным насосом из комплекта адаптеров (рисунок 1.3).



1 – манометр, 2 – резервуар, 3 – спиральный шланг, 4 – кран, 5 – цанга

Рисунок 1.3 – Прибор для замены тормозной жидкости SMC-180

Конструкция резервуара SMC-180 имеет запорный воздушный клапан (вентиль Шредера) в пробке заливного отверстия для поддержания избыточного давления, манометр для контроля избыточного давления воздуха, смотровую трубку для визуального контроля уровня подаваемой тормозной жидкости, переносную ручку и боковые стойки для устойчивого положения Приспособления на любой горизонтальной поверхности рядом с

автомобилем, спиральный шланг достаточной для удобной работы с автомобилем длины, цангу для подключения адаптеров.

Технические характеристики прибора SMC-180 представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики SMC-180

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Рабочее давление, bar	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	215x196x390	0,5 – 1,0	0,7	5	24300

1.4 Приспособление для прокачки тормозов JTC-4331

Подходит как для прокачки тормозной системы, так и для прокачки гидравлической системы привода сцепления. Позволяет без утечек и других традиционных ошибок заменять тормозную жидкость. Комплект специальных адаптеров для различных тормозных цилиндров предотвращает утечки. Общий вид приспособления представлен на рисунке 1.4.



1 – манометр, 2 – корпус резервуара, 3 – штуцер

Рисунок 1.4 – Приспособление для прокачки тормозов JTC-4331

Технические характеристики установки ЛТС-4331 представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Технические характеристики ЛТС-4331

Параметры	Габаритный размер (ДхШхВ), мм	Рабочее давление, бар	Емкость бака, л	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	520x410x330	1,0 – 1,5	5	10,8	26600

Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена только при учёте всех групп показателей качества, что требует определённой формализации процесса оценки. Если единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, то их уровень может быть соотнесён со значением показателя, принятого за базу P_{io} (обычно это показатель хорошо зарекомендовавшего себя оборудования, в полной мере соответствующего современным требованиям). Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества, уровень показателя выражают отношением:

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{io}} \quad (1)$$

В противном случае, когда увеличение приводит к ухудшению качества оборудования, уровень качества выражают отношением:

$$Y_i = \frac{P_{io}}{P_i} \quad (2)$$

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

Определяем показатели качества, характеризующие установку для замены и прокачки тормозной жидкости:

- максимальное рабочее давление, создаваемое устройством, бар

- емкость бака, л
- занимаемая площадь в плане, м²;
- масса оборудования, кг;
- стоимость оборудования, руб.

На основании указанного выше, определяем Y_i для выбранных показателей качества и заносим в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Сравнительная характеристика аналогов

№ п/п	Показатель	Модель сравниваемого устройства			
		КС-122	RAASM-10805	SMC-180	JTC-4331
1	2	3	4	5	6
1	Максимальное рабочее давление, бар $P_{io} = 8$ бар	2	8	1	1,5
	$Y_i =$	0,25	1	0,125	0,19
2	Емкость бака, л $P_{io} = 5$ л	2	5	0,7	5
	$Y_i =$	0,81	0,95	1	1
3	Занимаемая площадь в плане, м ² $P_{io} = 0,04$ м ²	0,10	0,11	0,04	0,21
	$Y_i =$	0,4	0,36	1	0,19
4	Масса оборудования, кг $P_{io} = 5$ кг	11	11,2	5	10,8
	$Y_i =$	0,45	0,44	1	0,46
5	Стоимость, руб. $P_{io} = 24300$ руб	38000	26620	24300	26600
	$Y_i =$	0,64	0,91	1	0,91
Итого (ΣY_i):		2,55	3,66	4,12	2,75

Из таблицы 1.5 видно, что наибольший положительный эффект имеет установка SMC-180, следовательно, она является наиболее прогрессивной в данной области техники на текущий момент.

2 Разработка конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости

2.1 Техническое задание на разработку конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости

Установка относится к специальному оборудованию и может быть использована при проведении работ по техническому обслуживанию на автотранспортных и авторемонтных предприятиях. Установка, должна обеспечивать прокачку тормозного контура за счет создания избыточного давления в бачке главного тормозного цилиндра, благодаря чему будет производиться вытеснение воздушных пробок и старой тормозной жидкости.

Принцип работы установки соответствует аналогу SMC-180, с ёмкостью 5 л. Конструкция должна обеспечивать требуемый уровень тормозной жидкости в расширительном бочке, после завершения прокачки тормозного контура, что обеспечивается специальным вытеснителем в пробке, устанавливаемой на бочок.

Применимость: легковые автомобили всех марок, возможна прокачка привода сцепления.

Таблица 2.1 - Характеристики установки

Показатели:	Значение:
Габаритные размеры, мм.	300×200×400
Масса устройства (сухая/заправленная), кг	4 / 6,5
Давление кг/см ³ для откачки для закачки	от 0 до 10 кг/см ³ 2 кг/см ³ .
Длина шлангов, см. впускной воздушный (до камеры) / подачи жидкости до тормозного бочка автомобиля (после камеры)	150 см
Манометр для контроля жидкости на выходе, кг/см ³	от 0 до 6 кг/см ³
Манометр для контроля подаваемого воздуха, кг/см ³	от 0 до 16 кг/см ³

Выполнить установку для прокачки тормозной жидкости всех марок, для легковых автомобилей. Установка должна быть мобильной, переносной. В качестве насоса следует использовать стандартный компрессор, установленный на всех современных станциях технического обслуживания (винтовой/поршневой), возможно использовать баллоны со сжатым воздухом, автомобильные компрессоры производительностью $\approx 0,430$ м³/мин, и выше. Установка должна иметь регулятор давления, иметь удобную ручку подачи воздуха.

Внешние очертания стенда должны отвечать требованиям технической эстетики и передавать характер изделия, острые углы рекомендуется скруглить. Установка должна подвешиваться к подъёмнику.

Установка для замены тормозной жидкости, должна работать при температуре от 0 до 30°С. Она не должна быть взрыво и пожароопасной, а так же причинить травмы слесарю, а значит не иметь острых выступающих элементов, которые могут зацепиться за форму.

Примерная себестоимость изделия: 2000 руб.

Примерная себестоимость установок аналогов: от 30000 руб. до 70000руб.

Срок окупаемости: 0,1 года.

2.2 Техническое предложение на разработку конструкции установки для замены и прокачки тормозной жидкости

Предложено разработать установку для проведения замены и прокачки тормозной системы автомобиля. Проектируемая установка предполагается к применению на станции технического обслуживания в качестве вспомогательного оборудования, призванного облегчить проведение работ по техническому обслуживанию легковых автомобилей.

Принцип действия установки заключается в следующем: Верхняя камера резервуара заполняется тормозной жидкостью. В нижнюю камеру резервуара подается сжатый воздух, камеры разделены диафрагмой. Бочек с

тормозной жидкостью автомобиля соединяется через переходник и соединительный шланг с верхней частью резервуара. Тормозная жидкость под давлением подается в бачек автомобиля, причем через специальный клапан возможно стравливание воздуха находящегося в бачке и тормозной системе автомобиля.

В качестве рабочей камеры предлагается использовать тормозную камеру с прицепа Озон, типа 30X30, каталожный номер 30.3519010-30. По сравнению с аналогами, установка будет иметь меньший вес, с меньшей камерой тормозной жидкости, что позволит уменьшить габаритные размеры всей установки, и позволит отказаться от дополнительных приспособлений перемещения, в соответствии с рисунком 2.1.



Рисунок 2.1 - Тормозная камера прицепа «Озон» тип 30X30

Применение меньшего рабочего объема камеры обусловлено большой стоимостью жидкости и разных марок тормозных жидкостей. В условиях СТО, где тормозные жидкости разные, (например DOT 3 и DOT 4) не целесообразно использовать установки с большим объемом, т.к. возникают потери жидкости и смешивание разных марок. Исходя из собственного опыта, такого рода установка не должна занимать много места при хранении, так как рем зона в которой будет использоваться установка, имеет не большую площадь. Она должна будет храниться не далеко от подъемников,

быстро разворачиваться, и складываться не снимая при этом основных элементов конструкции. Установка должна иметь удобную ручку для переноса, а так же подвешивания её на посту технического обслуживания. Предлагаю регулятор давления выполнить отдельно с корпусом установки, шланг от установки до регулятора должен быть не меньше 1,5 метра, для обеспечения лучшего контроля подачи воздуха, а шланг от установки до тормозного бочка не меньше 1 м. Шток от диафрагмы необходимо укоротить, доработать корпус и крышку установки. Рекомендую для более точного контроля, дополнительно установить манометр на выпуске верхней камеры. Крышку тормозного бочка, необходимо выполнить с вытеснителем. (см. чертёж общего вида).

2.3 Расчет конструкции

Для изготовления установки необходимо доработать верхнюю крышку, а именно рассверлить отверстие штока диафрагмы до диаметра трубы под заливную горловину, и приварить её. Изготовить пробку заливной горловины. Срезать шпильку крепления тормозной камеры, рассверлить отверстие под тройник подачи жидкости. Изготовить сам тройник, так чтобы в него вкручивался манометр давления жидкости и подключался шланг подачи жидкости в бочок. Срезать шток диафрагмы. В нижней крышке необходимо в отверстие для штока нарезать резьбу и вкрутить шланг подачи воздуха. Другой конец шланга подачи воздуха подключить к регулятору давления, а его в свою очередь к манометру подачи воздуха. Крышка тормозного бочка выполняется с вытеснителем, для чего в неё устанавливается металлическая пластина со штуцером, вытеснителем и креплением шланга для подачи жидкости.

Нагруженным элементом является соединение штуцера с крышкой корпуса гидравлической полости. Для проверки работоспособности произведём расчёт сварочного шва, соединяющего штуцер с крышкой.

При проверке прочности сварных швов учитывается возможный непровар в начале шва и образование кратера в конце. Поэтому расчетная длина шва принимается меньшей, чем действительная или проектная на 10 мм.

Угловые швы рассчитывают на срез по сечению, проходящему через биссектрису прямого угла; расчетная высота шва, рассчитывается по формуле (2.1).

$$h = k * \cos 45 \approx 0,7 k \quad (3)$$

При максимальном давлении в устройстве = 2 атм = 2*10⁵ Па, усилие, Р будет равно Р_{вн} * S крышки, рассчитывается по формуле (2.2).

$$P = P_{вн} * S \quad (4)$$

$$P = 2 * 10^5 * 62,8 * 10^{-5} = 125,6 \text{ Н}$$

При длине сварочного шва - 48 мм * 3.14 = 15.07 см, катете шва = 0.3 см и P = 125,6 Н, рассчитаем напряжения в сварочном шве, по формуле (2.3).

$$t = \frac{125,6}{0,7 \cdot 15,07 \cdot 0,3} = \frac{125,6}{3,165} = 3,93 \text{ кг/см}^2 \quad (5)$$

Что более, чем в 200 раз меньше допускаемого напряжения для сварки, следовательно, запас прочности выполнен.

2.4 Руководство по эксплуатации установки для замены и прокачки тормозной жидкости

Изделие в полной мере отражает своё функциональное предназначение, т.е. установка для замены и прокачки тормозной системы

автомобиля имеет все признаки своего класса. Установка имеет четко выраженные рабочие органы, т.е. шланги, емкость и насос, что подчеркивает ее функциональное предназначение, указывает на ее роль в производственном процессе. Установка для замены и прокачки тормозной системы представлена в сборе в соответствии с рисунком 2.2.



Рисунок 2.2 - Установка для прокачки тормозной системы

Устройство для прокачки тормозной системы автомобиля (в дальнейшем устройство), предназначается для обеспечения удаления воздушных пробок в тормозной системе автомобиля и для замены тормозной жидкости. Данное устройство применяется на АТП и СТО в качестве оборудования для ТО.

Принцип работы установки для замены и прокачки тормозной жидкости состоит в следующем, через соответствующий входной клапан аппарат подсоединён к магистрали подачи сжатого воздуха или к компрессору. Схема подключения установки в соответствии с рисунком 2.3.

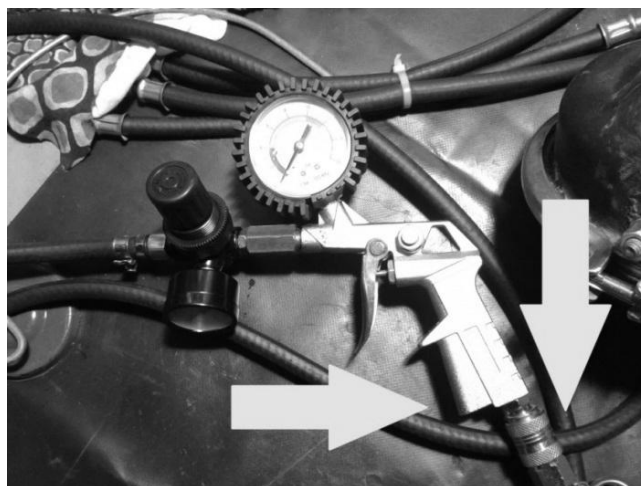


Рисунок 2.3 - Схема подключения установки

Регулятором давления, вращая ручку, устанавливается максимальная подача воздуха в воздушную камеру, необходимо следить за показанием манометра, которое не должно превышать 2кг/см^3 , в соответствии с рисунком 2.4.

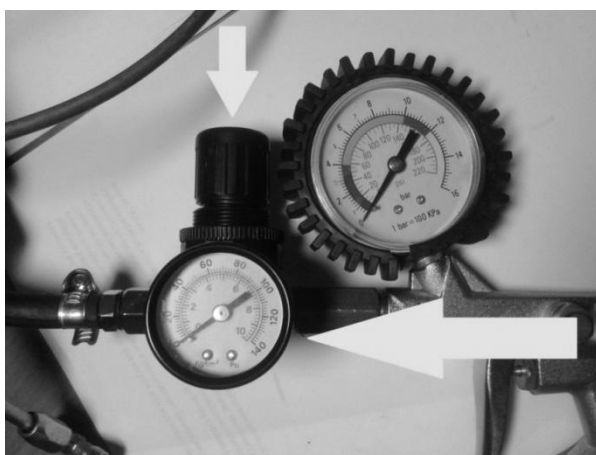


Рисунок 2.4 - Регулятор давления сжатого воздуха

В заливную горловину заливается 2 литра тормозной жидкости, и плотно закрывается пробкой, в соответствии с рисунком 2.5, важно обратить внимание на медную шайбу пробки, течи и подтекай быть не должно, при появлении, требуется заменить шайбу.



Рисунок 2.5 - Заливная горловина установки тормозной жидкости

Установить крышку тормозного бачка на автомобиль, стравить воздух из шланга подачи жидкости, повернув штуцер для стравливания воздуха против часовой стрелки ключом на 10 мм. Как это показано на рисунке 2.6. После того как жидкость появится в трубке, штуцер необходимо закрыть, повернув его по часовой стрелке.

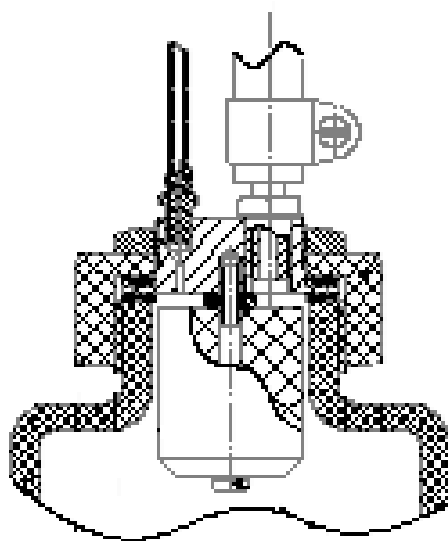


Рисунок 2.6 - Крышка тормозного бачка

Сама крышка тормозного бачка доработана, в соответствии с рисунком 2.6. На данной модели выполнена для автомобилей Волжского Автомобильного Завода. Отличием от других моделей, будет крышка, так как на разных марках авто используются оригинальные крышки, и вытеснитель.

Вытеснитель рассчитан таким образом, что после снятия крышки уровень тормозной жидкости в бочке, становится на отметке МАХ. Конструкция самого бочка не позволяет выполнить его большим диаметром либо высотой, так как он упрётся в дно бочка, и не позволит герметично зафиксировать доработанную крышку.

Очень важно не допустить утечки тормозной жидкости, а также попадания её на окрашенные детали кузова автомобилей, так как жидкость может испортить лакокрасочное покрытие. При попадании на кузов авто жидкости необходимо как можно быстрее смыть бумажным полотенцем, пропитанным Уайт спиритом. Применение других жидкостей как растворитель, бензин и другие запрещено.

Убедившись в том, что воздуха в системе нет, можно продолжить замену тормозной системы дальше.

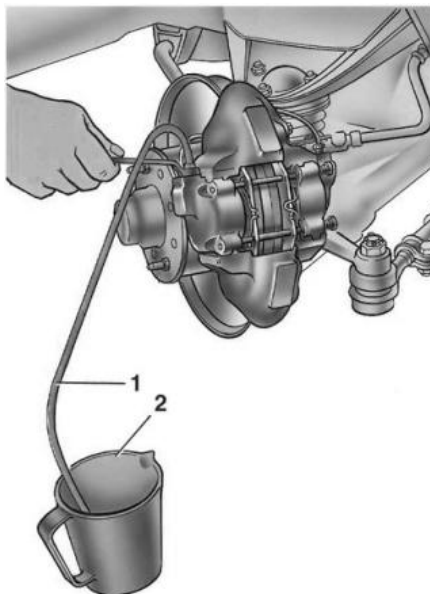
Периодически следим за давлением жидкости, по манометру, в соответствии с рисунком 2.7.



Рисунок 2.7 - Манометр давления жидкости

Нажатием на ручку подаётся сжатый воздух с давлением в 2 атм., в воздушную камеру (под диафрагму). Преодолевая сопротивление возвратной

пружины диафрагма начинает прогибаться в верхнюю камеру, вытесняя из неё тормозную жидкость, в бачок главного тормозного цилиндра.



1 – трубка подключённая к штуцеру тормозного механизма; 2 – пустая тара

Рисунок 2.8 - Выпуск отработанной тормозной жидкости

Далее прокачка происходит по классической схеме, начиная с самого дальнего контура, заднего правого колеса, переднего левого, заднего левого колеса, переднего правого колеса в соответствии с рисунком 2.9. Как показано на рисунке 2.8, установить прозрачную трубку одним концом на штуцер прокачки тормозов, а другой конец опускаем в прозрачную ёмкость.

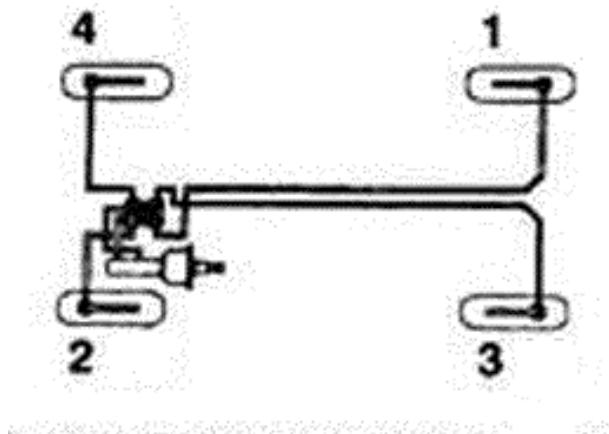


Рисунок 2.9 - Схема прокачки тормозов

Отворачивая против часовой стрелки, ключом на 10 штуцер на 1 оборот, слить старую жидкость, убедившись в том что старая жидкость со всего контура вытеснена, а об этом свидетельствует смена цвета вытекающей жидкости, затянуть штуцер обратно.

Как показывает практика, грани на штуцерах, старых автомобилях легко срываются. И могут возникнуть дополнительные разборки, по замене штуцера. Предотвратить это возможно так: хорошо очистить весь тормозной суппорт от пыли и грязи, на 1 – 2 минуты залить универсальной смазкой (WD 40). Далее аккуратно прокрутить спец ключом штуцер, без трубки слива, и после этого продолжить замену жидкости как это указано выше.



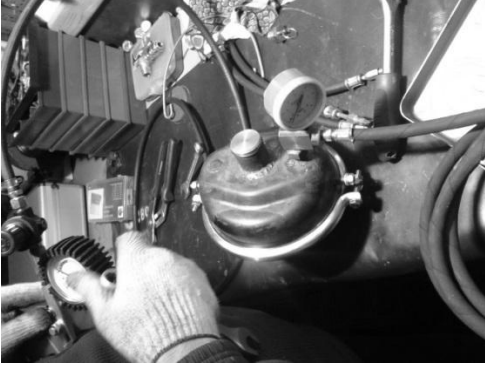
3 Технологический процесс

3.1 Условие работы установки

Установка для прокачки и замены тормозной жидкости может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от 0 до 40°С.

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Возможные неисправности и способы их устранения

	
	
Одна из причин разборки установки для замены тормозной жидкости является замена диафрагмы.	Рисунок 3.3 1 отключить установку от автомобиля и подачи воздуха; 2 слить остатки жидкости; 3 ключом на 14 ослабить хомут корпуса(рис 3.3) 4 аккуратно извлечь пружину и её посадочную пластину (рис.3.2) 5 извлечь диафрагму и почистить посадочные места 6 заменить диафрагму на новую. 7 сборку проводить в обратной последовательности
Причина: старение и износ резины.	

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Возможные неисправности и методы их устранения

Проблема	Причины	Метод устранения
Микропузырьки в смеси с тормозной жидкостью выходят из установки для прокачки тормозов.	Установка для прокачки тормозов не достаточно прокачана сама.	Подайте в установку давление и дайте тормозной жидкости медленно вытекать для того, чтобы выпустить оставшийся воздух, собравшийся под заливной пробкой.
Микропузырьки в смеси с тормозной жидкостью выходят из аппарата для прокачки тормозов.	Жидкость несовместима с материалом мембраны и повредила её.	Уделяйте внимание тому, чтобы выбрать установку для прокачки тормозов с диафрагмой, которая совместима с тормозной жидкостью, камера арт. 3406 совместима с тормозной жидкостью на органической основе, а камера арт. 3412 совместима с тормозной жидкостью на минеральной основе.
После применения установки для прокачки тормозов, в контуре гидропривода тормозов автомобиля имеются пузырьки воздуха.	Не правильное использование. Давление воздуха слишком высоко, тормозная жидкость по своим химическим свойствам может выпускать пузырьки газа.	Установите более низкое давление и подавайте тормозную жидкость при заполнении системы плавно и медленно.
Недостаточно давления.	Потеря давления.	Проверьте, чтобы переходник и шланг были хорошо уплотнены.

3.2 Разработка технологической карты замены тормозной жидкости

Подготовительные работы.

- 1 Установить автомобиль на 2х стоечный подъёмник.
- 2 Залить тормозную жидкость (DOT 3), в установку для прокачки ТЖ.

- 3 Подключить установку к системе подачи воздуха.
- 4 Установить регулятор подачи воздуха на 2 bar.
- 5 Зачистить штуцера для прокачки ТЖ на суппортах авто, удалить защитные колпачки.

Процесс замены и прокачки ТЖ.

- 1 Открутить крышку тормозного бочка, и установить спец. крышку, ключом на 10 ослабить на ней штуцер для стравливания воздуха.

- 2 Нажатием на ручку подачи воздуха и произвести контроль за появлением жидкости в трубке. Как только она появится, перекрываем штуцер.

- 3 Поднять автомобиль на подъёмнике.

- 4 Прокачку начать с самого дальнего контура. На автомобиле «Лада-Приора» применена 2х контурная диагональная тормозная система, подключить трубку для слива отработанной жидкости, один конец к штуцеру заднего правого колеса, второй конец опустить в прозрачную ёмкость.

- 5 Нажимая на ручку подачи воздуха осуществить контроль вытекающей жидкости, как только жидкость начнёт вытекать чистая (светлая), перекрыть штуцер.

- 6 Затянуть ключом на 10 прокачной штуцер, и прекратить подавать воздух.

- 7 По схеме переходим к переднему левому колесу, далее к заднему левому, и переднему правому тормозному механизму и проводим аналогичную процедуру.

Заключительные работы.

- 1 По окончанию прокачки установить защитные колпачки и отпустить авто.

- 2 Кратковременно нажимая на кнопку сброса давления установленной рядом с ручкой подачи воздуха, происходит понижение давления в тормозном бочке.

3 После того как стрелка манометра давления жидкости укажет на ноль, отвернуть спец крышку с тормозного бочка. И аккуратно поднимая её извлечь вытеснитель.

4 Контроль уровня жидкости в бочке. После снятия крышки и вытеснителя, уровень тормозной жидкости автоматически станет на отметке max. Установить стандартную крышку тормозного бочка.

5 Включить зажигание и несколько раз нажать на педаль тормоза.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Для предоставления потребителю максимально полной информации о соблюдении необходимой безопасности для предотвращения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации оборудования (устройства) необходимо разработать технологический паспорт безопасности.

На территории Российской Федерации действуют нормативно-правовые акты, устанавливающие, что товары, которые негативно влияют или потенциально могут влиять на внешнюю среду и различные факторы, могут осуществлять свой жизненный цикл (начиная с разработки и заканчивая утилизацией) только в сопровождении всей технической документации. Паспорт разрабатывается для:

- продукции, к которой в соответствии с нормами Законодательства применяются меры относительно обеспечения безопасности;
- новых типов продукции, которые могут потенциально нанести вред потребителю;
- продукции, которая в соответствии с международными стандартами признана опасной.

Паспорт безопасности представляет собой технический документ, который включают в себя:

- технологическую карту, в которую входит подробное описание технических операций, выполняемых на данном оборудовании (устройстве, приспособлении и т.п.);
- перечень возможных профессиональных рисков и их оценка;
- способы и применяемые средства защиты, предотвращающие вредные и опасные производственных факторы при эксплуатации оборудования;
- разработку перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения пожарной безопасности;

- разработку мероприятий по предотвращению экологических рисков, возникающие при эксплуатации рассматриваемого оборудования;
- мероприятия по предотвращению неблагоприятного антропогенного влияния на окружающую среду.

4.1 Технологический паспорт

Технологический паспорт представлен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Технологический паспорт

Технологический процесс	Технологическая операция, вид производственных работ	Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс, операцию	Устройство, механизм, оборудование	Одежда, вещества, материалы
1	2	3	4	5
Подготовка автомобиля к замене тормозной жидкости	Подъем автомобиля, заливка тормозной жидкости в установку для замены и прокачки тормозной жидкости	слесарь по ТО и Р автомобилей	Двухстоечный подъемник, установка для замены и прокачки тормозной жидкости, щетка по металлу	Спецодежда, ветошь, тормозная жидкость
Процесс замены и прокачки тормозной жидкости	Замена и прокачка тормозной жидкости	слесарь по ТО и Р автомобилей	Установка для замены и прокачки тормозной жидкости, ключ на 10	Спецодежда, ветошь, емкость на 1,5 л., трубка 30 см
Заключительные работы	Проверка тормозной системы, спуск автомобиля	слесарь по ТО и Р автомобилей	Двухстоечный подъемник, установка для замены и прокачки тормозной жидкости, ключ на 10	Спецодежда, ветошь

4.2 Оценка профессиональных рисков

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязательств по трудовому соглашению.

Таблица 4.2 – Перечень основных профессиональных рисков возникающие при работе в моторном отделении

Производственно-технологический и/или эксплуатационно-технологический процесс, разновидность осуществляемых работ	Вредные и опасные технологически-производственные факторы	Очаг происхождения опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Подготовка автомобиля к замене тормозной жидкости	<p>Физические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования; – движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования. <p>Химические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – токсические; – раздражающие. 	Острые кромки инструмента, двухстоечный подъемник, тормозная жидкость
Процесс замены и прокачки тормозной жидкости	<p>Физические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования; – движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; – недостаточный уровень освещенности на рабочем месте <p>Химические опасные и вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – токсические; – раздражающие. 	Острые кромки инструмента, двухстоечный подъемник, тормозная жидкость, множество операций в процессе замены и прокачки тормозной жидкости

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	Психофизиологические опасные и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов; -монотонность труда	
Заключительные работы	Физические опасные и вредные факторы: – недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования ; – подвижные части производственного оборудования. Психофизиологические опасные и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда	Острые кромки инструмента, двухстоечный подъемник

4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ

Мероприятия по обеспечению ПБ разрабатываются в целях повышения устойчивости и пожарной безопасности разрабатываемого устройства, которые включают в себя комплекс технических решений и противопожарных систем, обеспечивающих пожарную безопасность и оптимальную защиту объекта на котором планируется эксплуатировать разрабатываемое оборудование (устройство). Также необходимым этапом в части обеспечения пожарной безопасности является умение производить идентификацию опасных факторов и относить их к определенным классам пожароопасности.

Первичным средством пожаротушения будет выступать: пенный огнетушитель ПО-12 – 1шт, универсальный порошковый огнетушитель 10 л, пожарные краны, пожарный щит с песком для присыпания легко-

воспламеняющихся жидкостей, асбестовое полотно размером не менее 1х1 м, багор, топор и лом для вскрытия помещений или элементов конструкций.

Мобильным средством является специализированная техника. Стационарные установки системы пожаротушения – спринклера срабатывание, которых происходит в автоматическом режиме. В качестве средства пожарной автоматики возможно применить сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно-контрольный, пожарный. Средством индивидуальной защиты работников при пожаре являются противогаз, в том числе гражданский противогаз ГП-7.

Гражданский противогаз ГП-7 предназначен для защиты населения от вредных и отравляющих веществ, передающихся по воздуху. Элемент, прикрывающий лицо, изготовлен в виде маски с круглыми стеклами, обеспечивающими обзор. Благодаря специальным пленкам и утеплителю, стекла остаются прозрачными при любой температуре.

Противогаз способен защитить человека от следующих веществ:

- оман, зарин и другие нервно-паралитические газы;
- хлорциан и другие яды;
- эффективен в течение пары часов при воздействии иприта и подобных веществ кожно-нарывного воздействия;
- обеспечивает защиту от радиоактивного действия на протяжении шести часов.

Комплект ПП-7 включает следующие составляющие:

- фильтрующе-поглощающая коробка (1 шт) – необходима для отделения чистого воздуха от примесей, пара и различных вредных веществ;
- лицевая часть (1 шт) – маска, изготовленная из плотной резины.

Производится в трех ростовых размерах;

- незапотевающая пленка для стекол (6шт в коробке);
- уплотнительные манжеты (2 шт);
- сумка для хранения противогаза (1 шт);
- прижимной шнур из резины (2 шт);

- инструкция (1 шт);
- формуляр (1 шт).

Фильтр можно заменить, не снимая маску, поэтому противогаз можно носить до 12 часов, не причиняя вреда здоровью. Данная модель устройства полностью герметична и оказывает небольшое давление на лицо человека. Для расширения сферы применения ПГ-7 можно оснастить патроном ДПГ-3.

Гражданский фильтрующий противогаз одновременно защищает дыхательные органы, глаза, а также поверхность кожи лица человека. Он выпускается в двух модификациях, которые отличаются устройством маски.

Пожарный инструмент - лопата совковая, багор. Пожарные сигнализации и оповещение - оповещатель охранно-пожарный свето-звуковой Inter-M.

Громкоговоритель представляет собой электроакустическую «колонку», которая громко воспроизводит звуковой сигнал. По типовым видам громкоговорители бывают рупорными, настенными и потолочными. Данные приборы должны использоваться в обязательном порядке в системах, которые созданы для оповещения и управления эвакуацией людей.

Практически доказано, что громкоговорители снижают риск возникновения панических ситуаций при пожарах и помогают выводить эвакуируемых из здания более организованно. Поэтому они считаются важнейшей частью каждой вещательной системы на самых различных объектах. Самой большой известностью в нашей стране пользуются громкоговорители Inter-M, называемые трансляционными. Эти приборы позволяют передавать аудиосигнал одновременно людям, находящимся во всевозможных кабинетах и производственных цехах, независимо от этажа здания, а также в разных зданиях.

Такого эффекта можно добиться при объединении нескольких десятков или сотен громкоговорителей в единую сеть. Однако с их помощью можно разбить систему на разные автономные зоны трансляций. Это так называемая

адресная система, при которой информацию доводится только до тех, кому она предназначена.

Inter-M громкоговорители могут работать в следующих режимах:

- автоматически оповещают сотрудников о пожарах, управляют эвакуацией;
- автоматически транслируют сигналы о ЧП, поступившие с городской сети трансляции;
- автоматически транслируют плановые сообщения и сигналы по установленному недельному расписанию;
- используются как связь с персоналом для громких сообщений и работы диспетчеров;
- используются для передачи музыкальных произведений и песен.

Прибор самостоятельно переключает звук с текущего в приоритетный режим.

Таблица 4.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделение и применяемое на нем оборудование	Класс пожароопасности	Вредные и опасные факторы при пожаре
Зона ТО. Технологическое оборудование в отделении	А	Основные факторы: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода. Сопутствующие проявления пожара: Осколки, части разувшихся зданий, сооружений и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнетушащих веществ

4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

Производим анализ допустимых мероприятий по сохранению противопожарной безопасности.

Таблица 4.4 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Зона ТО	Наличие свидетельства по ПБ на необходимое устройство, приспособления	Приобретение только сертифицированного оборудования
	Инструктажи по пожарной безопасности	Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись
	Регулярное и высококачественное осуществление предупредительных и ремонтных работ, модернизации и оптимизация работы энергетического оборудования	Проведение профилактических работ в соответствии с заранее разработанным графиком. Назначение приказом сотрудника, ответственного за проведение своевременных работ
	Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек.	Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
	Расстановка технологического оборудования не создающая затруднений к подходу к средствам пожаротушения и эвакуации персонала	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	Своевременно производить обновление средств пожаротушения	Огнетушители и других средства пожаротушения всегда должны быть в исправном состоянии. Не допускается использовать средства пожаротушения с истекшим сроком использования
	Разработка плана по эвакуации при пожаре	Наличие действующего эвакуационного плана эвакуации на предприятии с своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах (1 раз в 5 лет),
	Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению ПБ	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 4.5 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта или технологического процесса	Где предполагается использовать приспособление, устройство, механизм и кем	Влияние технологического устройства на атмосферу (опасные и вредные выбросы в окружающую среду)	Влияние технологического устройства на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Влияние технологического устройства на литосферу (почву, растительность, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, и т.д.)
Зона ТО	оборудование, производственный персонал	испарения моторного топлива, масел	не обнаружено	изношенная спецодежда, ТБО, упаковки запчастей, отработанная тормозная жидкость, масло

4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Для защиты окружающей среды от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения её вредными веществами можно выделить следующие мероприятия:

- технологические (создание безотходных и малоотходных производств);
- санитарно-технические.

Таблица 4.6– Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

Наименование технического объекта	Моторное отделение
1	2
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на атмосферу	Применение фильтров в имеющихся на участке вытяжных шкафах (зондах). Контроль за состоянием качества воздуха в зоне выполнения работ

Продолжение таблицы 4.6

1	2
<p>Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на гидросферу</p>	<p>Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды. Слив воды из установки для мойки агрегатов осуществляется в специальный сток, ведущий к очистным сооружениям участка уборочно-моечных работ.</p>
<p>Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на литосферу</p>	<p>Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Металлолом хранится на площадке и после накопления определенного количества вывозится подрядной организацией. Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды.</p>

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технологического оборудования».

В разделе проведен глубокий анализ основных характеристик технологического процесса прокачки и замены тормозной жидкости, перечислены технологические операции, производственно-техническое и инженерно-техническое спецоборудование (таблица 4.1).

Идентифицированы профессиональные риски осуществляемого технологического процесса, выполняемых технологических операций, видов производимых работ (таблица 4.2). Опасными и вредными производственными факторами определены такие факторы как: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, недостаточная освещенности на рабочем месте, подвижные элементы производственного оборудования, перенапряжение анализаторов,

монотонность работы, токсическое и раздражающее действие тормозной жидкости.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности зоны ТО. Были идентифицированы класс пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также проработаны список средств, различных методов и меры по обеспечению пожарной безопасности (таблицы 4.3, 4.4), а также разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены экологически опасные факторы (таблица 4.5) и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе на техническом оборудовании (таблица 4.6).

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

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

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

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	Круг отрезной	шт	Нет	23	25
2	Сварочный электрод	шт	Нет	15	15
3	Труба Ф20, Ст3	шт	Нет	5,0	15
4	Сталь	кг	Нет	3,5	5
5	Литол 24	кг	Нет	32,0	6,4
6	Герметик	кг	Нет	39,5	3,95
7	Метизы	кг	Нет	20,0	10,00
8	Прочие				100
ИТОГО:					180,35
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:					50
ВСЕГО:					230,35

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

$$P_{и} = C_i * \eta_i * (1 + \frac{K_{mз}}{100}) \quad (5.2)$$

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	Тормозная камера (в сборе)	1	950	950

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
2	Шланг	3 м.	50	150
3	Хомут к гофре TORK	5	5	25
4	Регулятор давления VIAIR с манометром	1	300	300
5	Манометр технический	1	50	50
6	Пистолет для подкачки колес с манометром 63мм пневматический (блистер)	1	110	110
ИТОГО:				1585
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:				100
ВСЕГО:				1685

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p * T * \left(1 + \frac{K_{мз}}{100}\right) \quad (5.3)$$

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	8,0	40,14	321,12
2	Сварочные работы	5	8,0	50,46	403,68
3	Сверлильные работы	4	6,0	44,01	264,06
4	Слесарные работы	4	8,0	44,01	352,08
5	Сборочные работы	3	1,0	50,17	50,17
6	Окрасочные работы	5	4,0	43,07	172,28
7	Испытательные работы	5	8,0	43,07	344,56
ИТОГО:					1907,95
Выплата премии:					763,18
Заработная плата (основная):					2671,13

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{д} = З_{о} * \frac{K_{д}}{100} \quad (5.4)$$

$$З_{д} = 2671,13 * 1,1 - 1 = 267,11 \text{ руб.}$$

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

$$O_{с} = З_{о} + З_{д} * K_{с} \quad (5.5)$$

$$O_{с} = 2671,13 + 267,11 * 0,26 = 763,94 \text{ руб.}$$

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

$$P_{\text{сод.об}} = З_{о} * \frac{K_{об}}{100} \quad (5.6)$$

$$P_{\text{сод.об}} = 2671,13 * 1,04 = 2777,98 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{опр}} = З_{о} * \frac{K_{\text{опр}}}{100} \quad (5.7)$$

$$P_{\text{опр}} = 2671,13 * 1,5 = 4006,7 \text{ руб.}$$

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

$$C_{ц} = M + \Pi_u + 3_o + 3_d + 0_c + P_{\text{сод.об}} + P_{\text{опр}} \quad (5.8)$$

$$C_{ц} = 230,35 + 1685 + 2671,13 + 267,11 + 763,94 + 2777,98 + 4006,70 = 12402,21 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

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

$$P_{\text{охр}} = 2671,13 * 1,6 = 4273,81 \text{ руб.}$$

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

$$C_{\text{пр}} = 147315 + 2703,2 = 16676,02 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

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

$$P_{\text{вн}} = 150018,2 * 0,05 = 833,80 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе представлена установка для замены и прокачки тормозной жидкости, разработка которой основывалась на анализе конструкций уже разработанных устройств и зарегистрированных патентов.

При выполнении выпускной квалификационной работы были решены поставленные задачи:

1. проведен глубокий анализ аналогов различных видов установок для замены и прокачки тормозной жидкости;
2. овладел методами конструкторских решений;
3. овладел практическими навыками работы в графической среде КОМПАС 3D.

В результате выполненной работы предоставлена модернизированная разработка установки для замены и прокачки тормозной жидкости. В работе проведен конструктивно-технологический анализ представленных на отечественном и зарубежном рынках устройств, проведена сравнительная оценка основных параметров аналогичных установок посредством метода построения циклограммы и определена наиболее подходящая установка (прототип).

На основе анализа прототипа разработана модернизированная установка, подготовлены презентационные листы, сборочные чертежи конструкции, проведены расчеты деталей, узлов его конструкции, составлено руководство по эксплуатации, технологическая карта операции замены и прокачки тормозной жидкости при работе на данной установке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **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.

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

3 **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.;

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

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

6 **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.

7 **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.

8 **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).

9 Устройство и эксплуатация автомобиля КАМАЗ 4310 : [учеб. пособие] [Текст]/ В. В. Осыко [и др.]. - Москва : Патриот, 1991. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 350. - Прил.: с. 341-349.

10 Автомобили КамаЗ : эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей КамаЗ-5320, КамаЗ-53212, КамаЗ-5410, КамаЗ-54112, КамаЗ-5511 [Текст]/ сост. Р. А. Мартынова [и др.] ; под общ. ред. Л. Р. Пергамента. - Москва : Недра, 1981. - 424 с. : ил.

11 Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей марок ГАЗ, ЗИЛ, КАЗ, МАЗ, КамаЗ, КраЗ в условиях автотранспортных предприятий [Текст]/ Гос. комитет СССР по труду и социальным вопросам. - Москва : Экономика, 1989. - 299 с.

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.

13 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.

14 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.

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

16 Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник [Текст]/ Григорченко П.С., Гуревич Ю.Д., Кац А.М. и др.: Под ред. М.М. Шахнеса.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Транспорт, 1978.- 384 с.

17 **Орлов, П.И.** Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. [Текст]/ Под ред. П.И. Усачева.- 3-е изд., исправл.- М.: Машиностроение, 1988.

18 **Справочник технолога-машиностроителя** В 2-х т. [Текст]/ Под ред. А.К. Косиловой; Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986.

19 **Каталог деталей и сборочных единиц автомобиля-самосвала КамАЗ-5320.** [Текст] - Набережные Челны: КамАЗ, 2009. - 322 с.

20 **Малкин, В. С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил. - Библиогр.: с. 445. - Прил. : с. 446-451.