

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей

маслом

Студент

О.А. Мальгин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

О.А. Драчев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо провести анализ конструкций устройств для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом, отечественных и зарубежных производителей. После этого провести сравнительную оценку основных параметров представленных устройств путем построения циклограммы и выявить конструкцию для проведения подробного анализа.

Основываясь на проведенном анализе, разработать усовершенствованную конструкцию устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом, выполнить сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D, провести прочностные расчеты элементов конструкции устройства.

Составить технологическую карту процесса замены масла в двигателе и трансмиссии автомобиля КАМАЗ.

В первой главе рассмотрены различные конструкции устройств для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом.

Во второй главе представлено техническое задание, предложение, конструкторские расчеты элементов устройства и руководство по эксплуатации устройства.

В третьей главе рассмотрена классификация и виды моторных масел, представлена технологическая карта замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ.

В четвертой главе рассмотрена безопасность и экологичность проектируемой конструкции.

Выпускная квалификационная работа состоит из 61 страницы, и включает в себя 10 иллюстраций, 15 таблиц, 25 источников, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Состояние вопроса	7
2 Конструкторская часть	15
2.1 Техническое задание на разработку конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом	15
2.2 Техническое предложение на разработку конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом	19
2.3 Расчет элементов конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов маслом	29
2.4 Руководство по эксплуатации устройства для заправки узлов и агрегатов маслом	31
3 Технологический процесс.....	38
3.1 Классификация и виды автомобильных моторных масел	38
3.2 Технологическая карта замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ	43
4 Безопасность и экологичность устройства для заправки узлов и агрегатов маслом.....	45
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика устройства для заправки узлов и агрегатов маслом	46
4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков.....	47
4.3 Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	49
4.4 Организационно-технические мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий	50
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта.....	51

4.6 Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А	59

ВВЕДЕНИЕ

Российский автомобильный рынок непрерывно пополняется автомобилями отечественного и зарубежного производства и в ближайшее десятилетие ожидается удвоение парка автомобилей. Согласно данным ежегодного справочника «Автомобильный рынок России», посвященного итогам 2016 года, в 2016 году в Российской Федерации в общей сложности было выпущено 1,31 млн. единиц автомобильной техники (-5,4% по сравнению с прошлым годом). Наметившиеся позитивные сдвиги в российской экономике дают основание полагать о достижении «дна» и завершении кризиса на российском рынке автомобилей. Значительный отложенный спрос, подошедшие сроки смены владения автомобилем, наряду с мерами государственной поддержки, такими как программы льготного кредитования, льготного автолизинга, особенно актуального для коммерческого транспорта, программа обновления парка, необходимая в ситуации общего старения отечественного автопарка, субсидирование части стоимости газомоторной техники и другими, способны оживить авторынок, который, в свою очередь, активизирует производство.

Также активно развивается рынок услуг по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей. Проведение своевременного технического обслуживания, качественного ремонта и правильная эксплуатация автомобиля – факторы, гарантирующие сохранение работоспособности автомобиля в процессе его эксплуатации [4].

Техническая эксплуатация автомобилей невозможна без использования специального технологического оборудования, позволяющего производить диагностику технического состояния подвижного состава автомобильного парка, работы по регулировке, ремонту, крепежу и смазке работы, а также очистки и мойки автомобилей, их узлов, агрегатов и деталей.

Применение технологического оборудования в процессах ТО и Р влияет на повышение качества и производительности выполняемых работ,

обеспечивает безопасность труда производственного персонала, уменьшает расходы на поддержание парка автомобилей в технически исправном состоянии.

Разнообразные конструкции узлов и агрегатов автомобилей отечественного и зарубежного производства требует разнообразное технологическое оборудование, применяемое в практике технического обслуживания автомобилей [5]. В настоящий момент рынок технологического оборудования заполнен, в основной массе дорогими моделями зарубежного изготовления, а оборудование, используемое в АТП, зачастую является старым и изношенным.

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

1 Состояние вопроса

Своевременное и качественное выполнение работ по замене масла значительной мере определяет надежность и срок службы агрегатов и механизмов автомобиля.

Смазочные и очистительные работы – одни из основных видов работ, проводимых при техническом обслуживании автомобилей. На долю их планируется в зависимости от типа автомобилей при ТО-1 от 22,5 до 29%, при ТО-2 от 12,5 до 17% общих затрат труда на техническое обслуживание автомобилей [3].

Для заправки автомобилей маслами выпускается стационарное и передвижное оборудование. По назначению его подразделяют на оборудование для заправки жидким маслом и консистентными смазками, а по типу привода - на оборудование с ручным приводом и механическое (с электрическим или пневматическим приводом).

Для заправки автомобильных двигателей моторным маслом применяют маслораздаточные колонки с ручным или электрическим приводом. В небольших автохозяйствах, а также для заправки небольшого количества автомобилей, работающих в отрыве от базы, например в полевых условиях и т. п., применяют маслораздаточные колонки с ручным приводом [2]. Они предназначены одновременно для хранения и выдачи масла.

Для механизированной заправки двигателей маслом в автохозяйствах и на станциях обслуживания автомобилей применяют стационарные маслораздаточные колонки в комплекте с насосной установкой. Эти колонки дают возможность осуществлять разовый и суммарный учет количества масла, выданного за определенный промежуток времени. Они пригодны для работы на любых сортах моторного масла.

Для разработки конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом необходимо проведение глубокого анализа работы устройства, конструкций устройств для заправки узлов и агрегатов

автомобилей маслом отечественных производителей и разработанных патентов.

При выполнении анализа отечественного и зарубежного рынка можно выделить следующие устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом [1]:

- передвижной пневматический комплект для раздачи масла Pressol 19213 (производство Германия);
- передвижной комплект для раздачи масла Viscotroll 70/K33 (производство Италия);
- передвижной пневматический комплект для раздачи масла Samoa 376300 (производство Испания).

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

- габаритные размеры;
- производительность;
- рабочее давление;
- масса;
- стоимость.

Пневматический комплект для раздачи масла Pressol 19213 (рисунок 1.1) является специализированным оборудованием, разработанным для чистой и эффективной перекачки смазочных материалов из бочек для хранения в различные резервуары, двигатели, картеры, коробки передач и т.д. без риска их загрязнения. Насос быстро переставляется с одной бочки на другую.

Комплект состоит из надёжной тележки с прочной платформой и усиленными колёсами, обеспечивающими тихий и лёгкий ход.

В маслораздаточный блок также входят:

- пневматический насос (3:1);
- всасывающая 57 см трубка с наружной резьбой $\frac{3}{4}$ дюйма;

- 4-метровый шланг подачи масло-смазки;
- раздаточный пистолет с каплеотсекателем, шатуном;
- штекер.



Рисунок 1.1 – Пневматический нагнетатель масла Pressol 19213

Технические характеристики пневматического нагнетателя масла Pressol 19213 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики пневматического нагнетателя масла Pressol 19213

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, л/мин	Рабочее давление, атм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	500х500х1000	20	3-10	9	50100

Передвижной комплект для раздачи масла Piusi Viscotroll 70/K33 (рисунок 1.2) предназначен для корпоративных мини-АЗС компаний и организаций, предназначенный для замены масла и снабжения (заправки) транспортных средств дизельным топливом из компактной емкости (бочки). Агрегат обеспечен высокопроизводительным (25 л/мин.) малошумным насосом с электроприводом. Передвижной заправочный комплекс Viscotroll 70/K33 легко интегрируется в мобильные АЗС любого типа как самостоятельная единица автозаправочной станции.



Рисунок 1.2 – Комплект для раздачи масла Piusi Viscotroll 70/K33

Технические характеристики комплекта для раздачи масла Piusi Viscotroll 70/K33 представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технические характеристики комплекта для раздачи масла Piusi Viscotroll 70/K33

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, л/мин	Рабочее давление, атм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	1090х690х300	25	6	36	64500

Пневматический комплект для раздачи масла Samoa 376300 (рисунок 1.3) представляет собой передвижной пневматический комплект для перекачивания трансмиссионного, моторного, гидравлического масла, а также синтетических и минеральных смазок. Насос с коэффициентом сжатия 3:1 используется для чистой и эффективной перекачки смазочных материалов из бочек для хранения в различные резервуары, двигатели, картеры, коробки передач и т.д. без риска их загрязнения. Насос быстро переставляется с одной бочки на другую. Длина рукава 4 метра. Комплект оснащен электронным расходомером для учета разлитого масла.



Рисунок 1.3 – Комплект для раздачи масла Samoa 376300

Мобильная модификация размещена на удобной тележке с колёсами и удобной рукояткой для мобильного перемещения.

Система оснащена:

– пистолетом с электронным счётчиком, герметичной полуавтоматической насадкой;

- 3-метровым рукавом;
- приспособлением для крепления резервуара;
- пневматическим насосом (3:1).

Температуры стабильной работы: до -25, +50 градусов.

Достоинства комплекса:

– использование высококачественных материалов (сталь / алюминий / цинк / NBR) для деталей и уплотнений обеспечивает долгий срок эксплуатации и надёжность оборудования;

- возможность учёта отпущенной масло-смазки;
- мобильность конструкции и удобство при работе;
- хорошие показатели пропускной способности;
- автономность.

Технические характеристики комплекта для раздачи масла Samoa 376300 представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики комплекта для раздачи масла Samoa 376300

Параметр	Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	Производительность, л/мин	Рабочее давление, атм	Масса нетто, кг	Стоимость, рублей
Значение	870x760x1400	20	3-10	40	51711

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

В том случае, если определенные единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественными значениями, то их можно соотнести

с базовым показателем P_{i0} , который обычно отражает значение показателя качества оборудования, соответствующее современным требованиям и хорошо зарекомендовавшим себя на рынке. Если рост абсолютного значения показателя качества ведет к улучшению качества, то уровень качества данного оборудования выражается следующим отношением (формула 1.1):

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

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

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

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

Определяем показатели качества, характеризующие устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом:

- габаритные размеры;
- производительность;
- рабочее давление;
- масса;
- стоимость.

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

Таблица 1.4 – Сравнительная характеристика аналогов

Показатель	Модель сравниваемого оборудования		
	Pressol 19213	Viscotroll 70/K33	Samoa 376300
1	2	3	4
Занимаемая площадь в	0,25	0,2	0,66

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
плане, м ² $P_{i0} = 0,2 \text{ м}^2$			
$Y_i =$	0,8	1	0,3
Производительность, л/мин $P_{i0} = 25 \text{ л/мин}$	20	25	20
$Y_i =$	0,8	1	0,8
Рабочее давление, атм $P_{i0} = 6 \text{ атм}$	3-10	6	3-10
$Y_i =$	0,7	1	0,7
Масса оборудования, кг $P_{i0} = 9 \text{ кг}$	9	36	40
$Y_i =$	1	0,25	0,22
Стоимость, рублей $P_{i0} = 50100 \text{ рублей}$	50100	64500	51711
$Y_i =$	1	0,77	0,97
Итого ($\sum Y_i$):	4,3	4,02	2,99

По данным таблицы 1.4 видно, что наибольший суммарный показатель качества имеют устройства Pressol 19213 и Viscotroll 70/К33, из этого можно сделать заключение, что в настоящее время данные устройства являются наиболее прогрессивными в данной области техники.

Особенности конструкций данных устройств для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом можно использовать при разработке нового оборудования.

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

2 Конструкторская часть

2.1 Техническое задание на разработку конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом

2.1.1 Область применения

Устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом (далее – устройство) относится к устройствам для технического обслуживания, в частности к устройствам для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом [9]. Устройство предназначается для облегчения труда рабочего при выполнении операции по замене жидкой смазки в узлах и агрегатах автомобиля. Изделие предназначается для эксплуатации в зоне технического обслуживания, на постах где производится замена жидкой смазки. Изделие может быть использовано как для замены масла на легковых, так и грузовых, автобусах, в комбинации с любым устройством для заливки масла. Устройство может применяться на станциях технического обслуживания и авторемонтных предприятиях, где выполняется техническое обслуживание и ремонт легковых и грузовых автомобилей.

2.1.2 Основание для разработки

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

Разработка конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом проводится на основании технического описания существующих аналогов.

2.1.3 Цель и назначение разработки

Целью разработки конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом является изменение конструкции аналога за счет уменьшения количества деталей, упрощения конструкции отдельных

узлов повышения технологичности при изготовлении, что в совокупности позволяет изготавливать конструкцию в условиях небольшого парка станков, применения экономически более выгодных конструкций, а также унифицированных узлов и деталей.

Назначением разработки данной конструкции является разработка пакета конструкторской документации, на основании которого будет разрабатываться рабочая документация, по результатам которой в дальнейшем будет изготовлен опытный образец устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом.

2.1.4 Источники информации

При разработке данной конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом использовались следующие источники информации:

1. Описание изобретения к авторскому свидетельству № 1126539, класс В 67 С 11/02.

2. П.И. Орлов «Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах». М., «Машиностроение», 1977 г.

3. Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М. М. Изд-во «Транспорт», 1971 г.

2.1.5 Технические требования к проектируемому устройству для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом

Устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом должно:

- удовлетворять требованиям надёжности и экономичности;
- быть безотказным при эксплуатации;
- иметь малую трудоемкость при проведении ремонтных работ;
- быть технологичным при производстве;

– быть работоспособным в течение всего срока хранения и транспортировки;

– отвечать требованиям пожаро- и электробезопасности.

При проектировании устройства должны приобретаться изделия, отвечающие требованиям государственного стандарта - автомобильные запасные части, крепежные детали и т.д. Кроме того, в разработанной конструкции устройства должны быть предусмотрены варианты дальнейшей модификации конструкции с целью улучшения ее технико-потребительских качеств и свойств.

Безопасность труда при эксплуатации устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом обеспечиваются следующими требованиями [4, 5]:

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

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

3. Электробезопасность устройства (заземление).

4. Эргономические требования (рабочее место не должно вызывать повышенной усталости оператора. Должно быть предусмотрено удобное размещение крепежных и стопорных элементов. Рукоятки для отворачивания пробки должны быть снабжены резиновыми накладками, исключающими проскальзывание и снижающими травмоопасность. Усилие, прилагаемое оператором, при отворачивании рукава должно составлять не более 150 Н. Лестницу выполнить из прутка или трубы круглого сечения, на поперечинах лестницы должно быть выполнено рифление).

5. Эстетические требования (очертания конструкции должны быть простыми и строгими, внешний вид конструкции не должен оказывать воздействия на психическое состояние оператора, отвлекать его от работы,

острые углы и кромки поверхностей должны быть скруглены, выступающие углы должны иметь скошенные грани, рекомендуется окрасить устройство в ярко-желтый цвет, рукоятки лестницы покрыть резиной черного цвета).

6. Защита персонала от вредных производственных факторов.

7. Устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом должен удовлетворять условиям разборки / сборки и ремонтпригодности. При осуществлении хранения и транспортировки устройство должно частично разбираться и упаковываться в ящики.

2.1.6 Рекомендуемая техническая характеристика устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом

Устройство должно представлять собой емкость для раздачи жидкой смазки, расположенную стационарно в отдельном помещении. Раздача смазки производится при помощи сжатого воздуха, который вытесняет смазку из бака, производя раздачу по гибким рукавам. Устройство может применяться совместно с любыми устройствами для раздачи жидкой смазки, а также применяться для раздачи отработанной смазки автомобилей всех типов, включая грузовые и специальные, имеющими гидросистему. Устройство должно быть изготовлено из конструкционной стали, иметь по возможности частично разборную конструкцию и исключать наличие механизмов.

Рекомендуемая техническая характеристика устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Рекомендуемая техническая характеристика устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом

Параметр	Значение
1	2
Габаритные размеры:	
- длина, мм	не более 3000

Продолжение таблицы 2.1

1	2
- ширина, мм	не более 2000
- высота, мм	не более 2500
Масса, кг	не более 1000
Тип	стационарное устройство
Область применения	автомобили всех типов

2.1.7 Стадии и этапы разработки

Сроки выполнения технического задания по разработке конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом должны соответствовать срокам, установленным в учебном плане.

2.1.8 Порядок контроля и приёмки

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

2.2 Техническое предложение на разработку конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом

2.2.1 Подбор материалов

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

2.2.2 Выявление, оценка и общее конструктивное устройство

Получено задание на разработку устройства, в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

Устройство относится к оборудованию для технического обслуживания автотранспорта и предназначено для раздачи жидкостей, главным образом масла.

Одним из аналогов будет являться установка для раздачи масла GOVONI 305 (Италия) (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Установка для раздачи масла GOVONI 305

Установка предназначена для раздачи масла для узлов и агрегатов автомобиля. Тип - передвижная с электроприводным, вакуумным насосом, напряжение питания 220/110 В, потребляемая мощность 0,5 кВт, емкость бака 12 л, габариты 320x300x650 мм, масса 20 кг.

Другим аналогом будет являться маслораздатчик SAMOA (рисунок 2.2), который раздает масло при помощи сжатого воздуха непосредственно из тары.



Рисунок 2.2 – Установка для раздачи масла Samoa 376610

Маслораздатчик пневматический SAMOA (Испания) (коэффициент сжатия 3:1, 10 бар, длина трубы 230 мм, макс. производительность 30л/мин), тележка для 200 л бочек, пистолет с цифровым счетчиком масла, шланг 3м.

На основании проведенного анализа и оценки конструкции аналогичных устройств, можно сделать следующие выводы.

Целесообразно выполнить устройство для заправки узлов и агрегатов маслом вместе с емкостью для раздачи трансмиссионного масла, тем самым существенно сократить расходы на покупку дополнительных устройств.

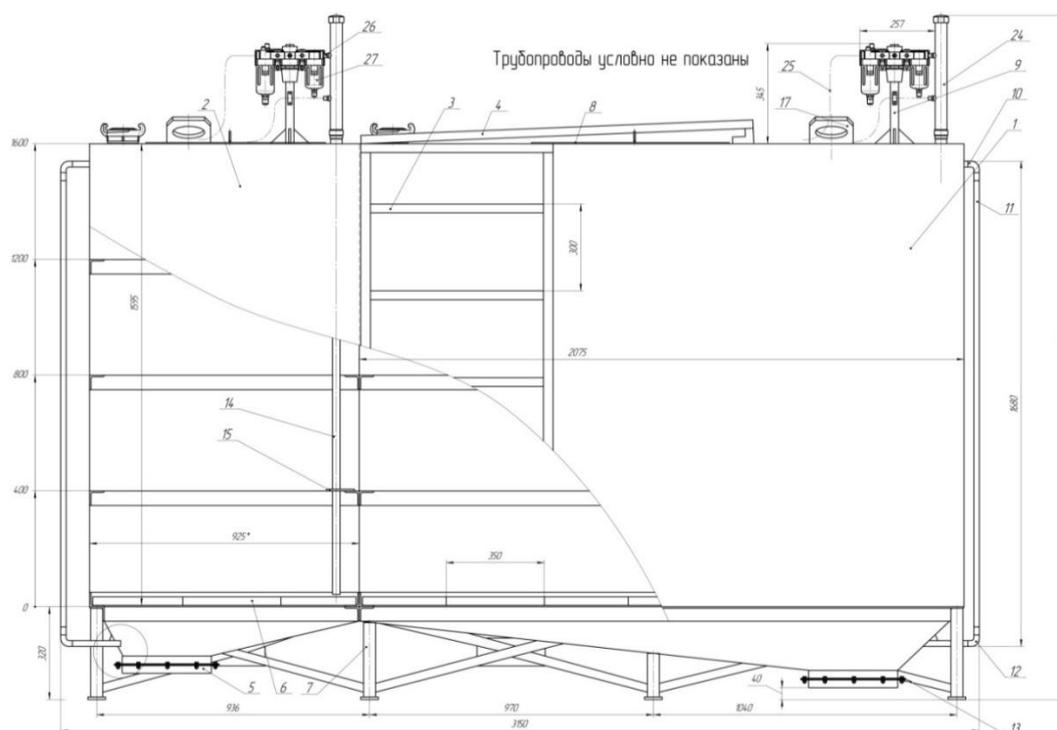
Предполагается выполнение устройства стационарным, без возможности перемещения и его размещение в отдельном помещении.

Предлагаемая конструкция устройства для заправки узлов и агрегатов маслом (рисунок 2.3) представляет собой раму основания 8, выполненную из пространственно сваренных уголков. На раму крепится настил 6 на который крепятся емкости для хранения моторного 1 и трансмиссионного масел 2. Контроль уровня масла осуществляется через установленные на емкостях маслоуказательные трубки 11. Для проведения очистки емкостей, слива масла и их технического обслуживания емкости 1 и 2 снабжены крышками 5

снизу и крышками 8 сверху. Также устройство снабжено двумя лестницами – лестницей стационарной 3 и лестницей съемной 4. Заливка масла происходит через всасывающие головки 23.

Нагнетание масла осуществляется с помощью пневматического насоса 24. Подача воздуха для привода пневматического насоса осуществляется от пневмосистемы предприятия через блок подготовки воздуха 27.

Транспортировка устройства осуществляется грузоподъемным оборудованием через проушины 17.



1 – емкость моторного масла; 2 - емкость трансмиссионного масла; 3 – лестница; 4 – лестница съемная; 5 – крышка люка 6 – рамка настила; 7 – рама основания; 8 – крышка верхнего люка; 9 – стойка; 10 – штуцер верхний; 11 – трубка маслоуказательная; 12 – штуцер нижний; 13 – прокладка люка; 14 – трубка всасывающая; 15 – хомут; 16 – косынка; 17 – проушина; 18;19;20;21;22 – метизы; 23 – головка всасывающая; 24 – аэронасос масляный; 25 – рукав гидравлический; 26 – фитинг; 27 – блок подготовки воздуха

Рисунок 2.3 – Компоновочная схема устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Пневматический насос SAMOA 330100 (рисунок 2.4) для перекачки рабочих жидкостей это небольшой, но очень практичный пневматический насос для перекачки жидкостей, совместимый с широким рядом незначительно коррозионно-активных жидкостей, таких как масла, моющие средства, жидкость для омывателя ветрового стекла, слабые красители, водоэмульсионная краска, лаковые красители и т.д. Оборудован воздушным игольчатым клапаном на входе воздуха для регулировки скорости насоса. Крепежная резьба 3/4" BSP (M).



Рисунок 2.4 – Пневматический насос SAMOA 330100

Технические характеристики пневматического насоса SAMOA 330100:

- коэффициент сжатия: 1:1;
- диапазон рабочего давления 2-8 бар;
- максимальный расход воздуха при давлении на входе воздуха 7 бар, свободное нагнетание: 240 нл/мин;
- макс. давление жидкости на выходе: 8 бар;
- диаметр поршня пневмодвигателя: 36 мм (1½" дюйма);

- эффективный диаметр пневмодвигателя: 20 мм (0,8 дюйма);
- ход пневмодвигателя: 75 мм (3 дюйма);
- количество циклов на 1 литр: 10,5;
- максимальная производительность при давлении 7 бар: 15 л/мин;
- соединение на входе воздуха: ¼" npsm (f);
- соединение на входе жидкости: ⅜" npsm (f) и переходник шланга ½";
- соединение на выходе жидкости: ⅜" npsm (f);
- материал смачиваемых частей и уплотнений: алюминий/нержавеющая сталь/хромистая сталь/птфэ/витон;
- уровень шума на расстоянии 1 м от насоса при давлении на входе воздуха 7 бар, свободное нагнетание: 86 дб.

Подготовка сжатого воздуха является необходимым этапом работы любой промышленной пневматической системы.

Использование неочищенного сжатого воздуха может привести к губительным последствиям для оборудования, простоям и поломкам, сбоям в технологическом процессе.

Процесс подготовки состоит в удалении из воздуха разного рода примесей в виде твердых, жидких и газообразных включений, таких как пыль, конденсат, окалина, компрессорное масло, продукты износа пневмооборудования и другие загрязнители. Кроме этого, подготовка включает в себя регулирование давления и сглаживание его колебаний, а при необходимости - подачу смазки для пневматических устройств.

В качестве устройства для подготовки сжатого воздуха принимаем блок подготовки сжатого воздуха SMC AC40-F04D-A (рисунок 2.5) ввиду его оптимальных технико-экономических характеристик, невысокой стоимости по сравнению с аналогичными устройствами и зарекомендовавшим себя качеством.



Рисунок 2.5 – Блок подготовки сжатого воздуха SMC AC40-F04D-A

В состав набора блока подготовки сжатого воздуха входят:

- фильтр;
- редуктор;
- лубрикатор.

Технические характеристики блока подготовки сжатого воздуха SMC AC40-F04D-A приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Технические характеристики блока подготовки сжатого воздуха SMC AC40-F04D-A

Наименование характеристики	Значение
Резьба	G 1/2"
Вид резьбы	внутренняя
Пропуск. способность	1800 л/мин.
Тонкость фильтрации	5 мкм
Материал резервуара	поликарбонат
Рабочее давление макс.	10 бар
Давление на выходе	0.5...7 бар
Характеристики элементов пневматики	ручной слив конденсата
Рабочая температура	-5...60°C
Вес	1,26 кг

Для раздачи масла принимаем пистолет Samoa 365603 с расходомером, электронный (рисунок 2.6). Прочный и легкий пистолет предназначен для раздачи масла максимальной вязкостью SAE 140, оборудованный надежным шарниром с шариковым подшипником и впускным фильтром.

Счетчик калиброван на заводе и может быть перекалиброван на месте с целью повышения точности. Единицы измерения: литры, кварты, пинты, галлоны США. Максимальное рабочее давление: 70 бар. Расход масла: от 1 до 25 л/мин. Резьба на входе жидкости: 1/2" BSP (F). Применяется со всеми типами смазочных материалов.

Счетчик Samoa 366750 с овальными шестернями работает от двух легко заменяемых щелочных батареек AAA 1,5В, имеет многофункциональный 4-разрядный дисплей с большими знаками, индицирующий объем, розданный при каждой передаче, и два суммарных объема (сбрасываемый и постоянный), которые могут использоваться для регистрации объема, розданного за одну смену, объема, оставшегося в бочке или баке и т.д. На счетчик установлен защитный резиновый кожух (SAMOA 836504).



Рисунок 2.6 – Пистолет Samoa 365603 со счетчиком масла

2.2.3 Эстетические требования к разрабатываемой конструкции

С целью повышения маркетинговой привлекательности вновь разрабатываемой конструкции и гармоничного сочетания изделия с условиями эксплуатации, проводится проработка внешнего эстетического вида разрабатываемого изделия [11].

Общий конструктивный стиль отдельных узлов должен создавать продуманный и гармоничный дизайн разрабатываемого изделия.

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

Каркас основания выполняется из пространственно сваренных уголков, что визуально создает ощущение надежности и устойчивости всей рамы в целом. Лестницу следует выполнять по габаритам в пропорциях, соотносимых с размерами корпуса емкости (приблизительный диапазон соотношений 0,8-1,2 габаритов), так как с точки зрения эстетики подобная деталь создаст впечатление громоздкости конструкции и малой жесткости ее крепления, а при меньших размерах впечатление необходимости приложения значительных усилий. Подобные вещи вызывают у персонала, обслуживающего устройство, некоторый моральный дискомфорт, что в целом ведет к дополнительному отвлечению внимания. Изделие в полной мере отражает свое функциональное предназначение, т.е. устройства для раздачи масла и имеет все характерные признаки для своего класса. Устройство имеет четко выраженный рабочий орган (емкость для раздачи масла, насосы), который подчеркивают тип выполняемых при помощи данного изделия видов работ.

Немаловажное значение при проработке эстетических требований стоит уделить окраске изделия, которая должна быть достаточно заметной, чтобы привлекать внимание, как и всякий объект, особенно в производственных условиях, но в то же время не выступать дополнительным

раздражающим фактором для рабочего. Рекомендуется окрасить наружные поверхности устройства порошковыми полимерными красками оранжевого цвета, для того чтобы изделию не потеряться в пространстве. Накладки на поручни выполнить из черной резины, что визуально сгладит их очертания и создаст визуальное ощущение завершенности конструкции. Станину окрасить порошковой полимерной краской серого цвета, так как подобная окраска позволит визуально уменьшить габариты всего изделия в целом. На маслосборный патрубок и на углы корпуса нанести черные полосы, что подчеркнет габариты конструкции и послужит дополнительным фактором привлечения внимания к объекту.

2.2.4 Эргономические требования

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

Согласно требованиям эргономики, усилие рабочего при закреплении рукава подвода не должно превышать 150 Н. Усилие рабочего при отворачивании пробки при помощи рычага должно составлять не более 150 Н. При работе, конструкция устройства должна обеспечивать рабочему оптимальные углы обзора.

2.2.5 Техника безопасности в конструкции

Выполнение требований техники безопасности обеспечивается проведением комплекса следующих мероприятий [20]:

- выполнение требований пожаро- и взрывобезопасности путем оснащения участка для проведения ремонта средствами пожаротушения: пожарный щит, огнетушитель порошковый ОП-5, огнетушитель углекислотный ОУ-5 и ящик с песком (емкость 0,5 м³) на 50 м² площади помещения;

- обеспечение эргономики труда оператора;

– проведение инструктажей для слесарей МСР согласно ГОСТ 12.0.004-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» с обязательным ведением журнала регистрации;

– соблюдение порядка и чистоты на рабочем месте;

– проверка крепления всех узлов устройства и исправности крепежа перед проведением ремонтных работ.

Таким образом, предлагаемая конструкция устройства для заправки узлов и агрегатов маслом, полностью соответствует техническим требованиям и рекомендациям, изложенным в ТЗ. Устройство легко в изготовлении, себестоимость изготовления устройства значительно ниже представленных на рынке устройств аналогичного назначения отечественного и зарубежного изготовления.

2.3 Расчет элементов конструкции устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

2.3.1 Выполнение расчета давления нагнетания масла

Расчет элементов конструкции произведем с расчета давления нагнетания, а также из того условия, что в конструкции применяется стандартный пистолет нагнетания.

При определении давления нагнетания масла исходим из условия, что в конструкции используем стандартный пистолет нагнетания.

Давление нагнетания масла определяется по формуле (2.1) [22, 23]:

$$p = \frac{P_{\text{пр}}}{F}, \quad (2.1)$$

где $P_{\text{пр}}$ – давление на выходе из трубки;

F – площадь зеркала масла, заправленного в емкость.

Площадь зеркала масла определяется по формуле (2.2):

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (2.2)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.2), получим:

$$F = \frac{3,14 \cdot 2,5^2}{4} = 5,1 \text{ м}^2.$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2.1), получим:

$$p = \frac{7}{5,1} = 1,36 \text{ МПа.}$$

Рассчитанного давления вполне достаточно для обеспечения заполнения емкости из заправочного пистолета, учитывая, что сам пистолет не будет создавать дополнительного сопротивления.

Произведем проверочный расчет оси крепления траверсы, исходя из условий, что при работе на него воздействует сила, передаваемая емкостью [21]. Так как в конструкции применяется две стойки, уменьшаем силу вдвое.

Минимальный диаметр оси крепления определяется по формуле (2.3):

$$d = \sqrt{\frac{F \cdot 4}{\pi \cdot i \cdot [\tau_{\text{ср}}]}}, \quad (2.3)$$

где F – нагрузка на соединение;

i – число плоскостей среза, $i = 2$;

$[\tau_{\text{ср}}]$ – допускаемое напряжение на срез, для стали 20 $[\tau_{\text{ср}}] = 108 \text{ МПа}$.

$$d = \sqrt{\frac{37500 \cdot 4}{3,14 \cdot 2 \cdot 108}} = 0,015 \text{ м.}$$

Принимаем диаметр оси $d = 15 \text{ мм}$ из соображений обеспечения запаса прочности.

2.4 Руководство по эксплуатации устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Введение

Руководство по эксплуатации устройства для заправки узлов и агрегатов маслом (далее по тексту – устройство) предназначено для изучения принципа действия устройства и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

К работам по управлению устройством, надзору за ее работой, уходу, техническому обслуживанию и контролю разрешается допускать только персонал, знакомый с принципами проведения указанных работ и изучивший настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедший инструктаж относительно связанных с устройством опасностей.

Ремонт устройства выполняется поставщиками.

1 Описание и работа устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

1.1 Назначение устройства

Устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом (относится к устройствам для технического обслуживания, в частности к устройствам для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом. Устройство предназначается для облегчения труда рабочего при выполнении операции по замене жидкой смазки в узлах и агрегатах автомобиля.

1.2 Технические характеристики устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Технические характеристики устройства для заправки узлов и агрегатов маслом представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Технические характеристики устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Параметр	Значение
Габаритные размеры:	
- длина, мм	3150
- ширина, мм	1740
- высота	2365
Масса, кг	830
Тип	стационарное, двухкамерное
Емкость для моторного масла, м ³	5
Емкость для трансмиссионного масла, м ³	2
Давление воздуха, подаваемое в насос, min/max, атм	4 / 8
Производительность насоса, м ³ /час	0,3
Отношение давления воздуха, подаваемого в насос, к давлению масла, выдаваемого насосом	1:1

1.3 Комплект поставки

Комплект поставки устройства должен соответствовать перечню таблицы 2.4.

Таблица 2.4 – Комплект поставки устройства

Наименование	Количество, шт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Основные части			
Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом	1	3150x1740x2365	82
Техническая документация			
Паспорт	1	-	-
Руководство по эксплуатации	1	-	-
Лист упаковочный	1	-	-

2 Общие меры безопасности

Любые изменения или модификации, вносимые в устройство без предварительного разрешения производителя, освобождают производителя от ответственности за возможный ущерб, нанесенный или вызванный вышеназванными действиями.

Для монтажа устройства требуется пространство шириной не менее 2000 мм и глубиной не менее 3500 мм. От него до стены должно быть

минимум 300 мм. Устройство необходимо установить на горизонтальном, твердом, не имеющим повреждений полу.

Производитель не несет ответственности за вред, нанесенный вследствие невыполнения правил данного руководства по эксплуатации.

3 Общее описание устройства

Общее описание основных узлов устройства и их назначение подробно описано в п.2.2.2 настоящей пояснительной записки.

4 Подготовка и порядок работы на устройстве

1. Собрать устройство из поставленного комплекта согласно сборочному чертежу.

2. Смонтировать и подключить пневматическое оборудование (аэронасос, блок подготовки сжатого воздуха) для работы устройства.

3. Перед подсоединением магистрали воздуха проверьте, надёжно ли зафиксированы все соединения и проверьте шланги на износ и повреждения.

4. Соединить шланг высокого давления с разъемом для выхода масла на насосе.

5. Подсоединить источник подготовленного сжатого воздуха с помощью подходящего шланга к разьему для входа сжатого воздуха на насосе

6. При необходимости, установить с помощью воздушного редуктора, установленного на линии подачи сжатого воздуха, оптимальное рабочее давление (5...8 бар).

7. Необходимо иметь запорный кран между насосом и линией подачи сжатого воздуха для того, чтобы оператор мог остановить насос в любой момент, отключив насос от источника воздуха.

8. Произвести заливку масла в емкости.

9. Произвести испытательный запуск устройства, в случае необходимости выполнить работы по наладке.

4.1 Порядок работы на устройстве

Рассмотрим порядок проведения раздачи масла устройством.

1. Перед началом работы установите цифровой расходомер на нужную величину (пожалуйста, смотрите инструкцию на «Цифровой электронный расходомер»).

2. Обнулите показания на дисплее электронного расходомера.

3. Вставьте носик маслораздаточного пистолета в нужную емкость.

4. Откройте все краны и нажмите пусковой рычаг на маслораздаточном пистолете для начала работы.

5. Наблюдайте за показаниями на электронном расходомере.

6. При достижении нужного значения на расходомере, остановите подачу масла, отпустив пусковой рычаг на пистолете. Не забывайте, что система все еще находится под давлением. Положите пистолет так, чтобы пусковой рычаг не мог быть случайно нажат. В противном случае, масло будет вытекать на землю.

7. Закройте краны, остановите насос, поместите шланги и раздаточный пистолет на место их хранения.

5 Техническое обслуживание

Регулярное техническое обслуживание способствует длительной и безотказной работе устройства.

1. Примеси в сжатом воздухе могут замедлить или полностью заблокировать работу пневматического привода насоса. Чтобы это предотвратить, необходимо предпринять следующие шаги:

– еженедельно добавляйте во входное отверстие для подачи сжатого воздуха 50 грамм вазелинового или другого смазочного масла. После

запустите насос и дайте ему поработать несколько минут.

- насос должен поработать в течение нескольких минут для того, чтобы все подвижные части полностью смазались.

- при необходимости, данную операцию можно повторить.

- смазывать насос необходимо каждую неделю.

2. Убедитесь, что водяной конденсат не попадает в насос вместе с воздухом из компрессора. В случае если насос подключен к осушителю воздуха, пожалуйста, периодически очищайте дренажный канал осушителя, через который вода сливается в специальный резервуар.

3. Для насосов, которые присоединены к лубрикатомам, пожалуйста, обратите особое внимание на уровень смазочного масла в лубрикаторе и заполняйте его маслом SAE 20, SAE 30 или другим маловязким маслом, пригодным для работы при низких температурах.

4. Пользователь может производить только простые работы по эксплуатации (такие как установка фильтров, глушителей, очистка и т.д.), чтобы не повредить насос и не создавать ситуаций, угрожающих безопасности окружающих. Во всех других случаях необходимо связываться с официальными дилерами.

6 Возможные неисправности и способы их устранения

Масло не подается из пистолета:

- проверьте вязкость масла, используйте для перекачки масла, вязкость которых не превышает указанной;

- если же масло нормальной вязкости, проверьте, не поврежден ли резиновый уплотнитель на насосе (примеси могут вызывать повреждение резиновой прокладки).

Насос не работает:

- проверьте, соответствует ли величина давления рабочему значению;

- проверьте, нет ли примесей в масле;

- проверьте, не поврежден ли распределитель в насосе, если поврежден, замените его новым;
- убедитесь в герметичности насоса;
- при повреждении каких-либо деталей, замените их или немедленно свяжитесь с дилером.

7 Транспортировка и хранение

Устройство может транспортироваться автомобильным, железнодорожным и морским транспортом. Транспортировка в части воздействия: механических факторов в условиях «Л» по ГОСТ 23170-78; климатических факторов – по условиям хранения «8» ГОСТ 15150-69.

Возможно хранение устройства под навесом или в неотапливаемом складе согласно группе 5 ГОСТ 15150-69. Вариант защиты ВЗ-1 по ГОСТ 9.014-78.

При превышении срока хранения срока консервации равным 3 года, необходимо произвести повторную консервацию в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

8 Гарантийные обязательства

Гарантируется исправная работа устройства в течение 12 месяцев со дня продажи, при условии эксплуатации его в точном соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, но не более 18 месяцев со дня отгрузки заказчику.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит ремонт или замену преждевременно вышедших из строя деталей и сборочных единиц.

Предприятие-изготовитель не несёт никаких гарантийных обязательств в случае использования устройства не по назначению и несоблюдению

правил и условий эксплуатации указанных в данном руководстве по эксплуатации.

В случае утери данного руководства по эксплуатации либо отсутствия требуемых записей в Листе регистрации, гарантийное обслуживание прекращается, претензии не принимаются.

9 Сведения о рекламациях

Потребитель предъявляет рекламации предприятию-изготовителю на основании действующего положения о поставке продукции производственного назначения.

Детали и сборочные единицы заменяются предприятием-изготовителем при условии предоставления акта рекламации с полным обоснованием причин поломок.

В акте должны быть указаны наименование деталей и сборочной единицы, время и место выявления дефекта а также подробно указаны обстоятельства, при которых обнаружен дефект.

3 Технологический процесс

3.1 Классификация и виды автомобильных моторных масел

Все масло для двигателя выделяется в три основных группы по основе [1, 25]:

- синтетическое. Такое масло для двигателя на банке (коробке) обозначается надписью «Fully Synthetic». Основу составляют химические вещества, синтезирующиеся посредством химических процессов. Хорошо сочетается с различными присадками, улучшающими состав продукта. Обладает свойствами защиты/ очищения ДВС. Синтетическое масло для двигателя не густеет при низких температурных режимах (в пределах указанных). Сохраняет рабочие свойства даже при воздействии высоких температур;

- полусинтетическое («Semi-Synthetic»). Некий компромисс между «минералкой» и синтетикой. Однако основа – минеральная, с большим количеством присадок. Такой состав имеет сходства с синтетическим, отсюда – похожие эксплуатационные показатели при более низкой цене;

- минеральное («Mineral»). Минеральная основа – это продукт, получающийся в процессе перегонки нефти. Технические и эксплуатационные характеристики уступают синтетике. Работа при высоких температурах неустойчивая в связи с наличием в своем составе природных компонентов. При отрицательной температуре густеет. Взаимодействует с воздухом в ходе химических реакций, из-за чего на двигателе образуются шлаки при вскипании.

Моторное масло делится и классифицируется по типам силовых агрегатов:

- бензиновые моторы;
- дизельные;
- турбированные.

Классификация по области применения, изложенная выше имеет 3 типа (дизельные, бензиновые, турбированные).

Однако тенденция последнего времени привела к появлению подгруппы собственных типов масел. Это связано с массовым производством двигателей с турбонаддувом (бензин, дизель).

Данная классификация масла для двигателей различает между собой составы, у которых применены различные присадки. Они создают условия для эффективной работы масла на моторах с определенным типом топлива. Эти присадки предотвращают загустение и вспенивание масляного состава в турбо-моторах. Соответствующий показатель указан в регламенте международного стандарта API (разработка 1947 года американским нефтяным институтом).

Две буквы на латинице после названия стандарта указывают на масло для определенного типа мотора:

- буква S («Service») – бензиновые моторы;
- C («Commercial») – дизельные.

Вторая после данных буква отвечает за наличие турбины, а также указывает на период времени производства силовых агрегатов – для них и предназначено масло.

Еще в дизельных маслах присутствует цифра 2 либо 4, обозначающая двух/четырехтактный мотор.

Универсальное моторное масло применяется на бензине, и дизеле – классификация при таком раскладе имеет двойной стандарт. Пример: SF/CC, SG/CD и так далее.

Классификация по стандарту API с небольшими пояснениями:

Бензиновые автомобильные двигатели:

- SC – разработка автомобилей (двигателей) до 1964 года;
- SD – до 1964-68 годов;
- SE – до 1969-72 годов;
- SF – до 1973-88 годов;

- SG – до 1989-94 года (суровые условия эксплуатации);
- SH – до 1995-96 года (суровые условия эксплуатации);
- SJ – до 1997-2000 года (модернизированные энергосберегающие свойства);
- SL – до 2001-03 года (срок эксплуатации продолжительный);
- SM – машины (моторы) с 2004 года;
- SL+: усиленная сопротивляемость к окислительному процессу.

Прежде, чем залить масло другой марки в двигатель следует знать: показатель API используется исключительно по нарастающей. Класс не рекомендовано изменять свыше двух уровней.

Пример: ранее использовалось моторное масло SH, тогда следующая марка будет – SJ, ибо масляный состав классом выше обогащен всеми присадками предыдущего.

Не рекомендуется: замена эксплуатируемого масляного состава с маркировкой SD (машины с архаичными ДВС) на SL (современные авто). Это чревато неполадками (повышенным износом) частей двигателя.

Классификация для дизельных силовых установок:

- CB – машины (моторы), спроектированные до 1961 года (высокая концентрация серы);
- CC – до 1983 года (тяжелые условия эксплуатации);
- CD – до 1990 года (топливо содержит H₂SO₄ в большом количестве; суровые условия эксплуатации);
- CE – до 1990 года (турбонаддув);
- CF – до/с 90 года, (турбонаддув);
- CG-4 – до/с 94 года (турбонаддув);
- CH-4 – до/с 98 года (высокие нормы по выбросу вредных веществ в атмосферу; для рынка США);
- CI-4 – машины (силовые агрегаты) с турбонаддувом, с клапаном системы EGR;

- CI-4+ (plus) – идентично предыдущему (+адаптация под высокие экологические нормы США).

Группировка по свойствам вязкости/температуры.

На данный момент широко используется международный стандарт типа SAE для большинства масляных составов. SAE регламентирует густоту масла, что влияет на то, какое выбрать моторное масло.

Масло для двигателя, в основном, имеет универсальные качества: летняя и зимняя эксплуатации. Данный тип масел (стандарт SAE) имеет обозначение: цифра-латинская буква-цифра.

Пример: масляный состав 10W-40:

- W – адаптация к низким температурам (зима).

- 10 – предельная отрицательная температура, при которой гарантировано сохранение маслом все своих свойств в исходном виде.

- 40 – максимальная положительная температура, гарантирующая сохранение полезных свойств масляного состава.

Эти цифры являются показателями вязкости: низкий/высокий температурный режим.

В случае предназначения масла эксплуатации летом, присутствует маркировка «SAE 30». Цифра является обозначением максимально допустимого температурного режима, при котором существует гарантия сохранения свойств.

Вязкость (отрицательные температуры)

Температурные границы следующие:

- 0W – моторное масло эксплуатируется при низких температурах до -35 градусов по Цельсию;

- 5W – до -30°C;

- 10W – до -25°C;

- 15W – до -20°C;

- 20W – до -15°C.

Вязкость (высокие температуры), границы следующие:

- 30 – использование масла до +25/30°С;
- 40 – до +40°С;
- 50 – до +50°С;
- 60 – свыше 50°С.

Вывод: низшая цифра соответствует жидкому маслу; высшая – густому. Моторное масло 10W-30 должно использоваться при температурных режимах: -20 /+25 градусов.

Классификация по стандарту ACEA распространена в Европе. Аббревиатура расшифровывается в качестве наименования организационной структуры «Европейской ассоциации автопроизводителей». Стандарт введен в 1996 году.

ACEA подразумевает под собой евро-стандарты физико-химических исследований. Однако с 01/03/1998 классификация подвергнута пересмотру, в результате которого введены иные нормы, действующие с 01/03/00 г. На основании этого, полное наименование – ACEA-98.

Европейский стандарт имеет сильное сходство с международным – API. Однако ACEA требовательней по ряду параметров:

- бензиновый/дизельный двигатель обозначается буквенными символами – А либо В. Класс А подразумевает три степени применения, класс В – четыре;
- грузовая машина (дизельная силовая установка) и эксплуатирующийся в жестких условиях обозначен буквой «Е». Четыре степени применения.

Рассмотрим маркировку моторного масла по классификации ACEA (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Маркировка моторного масла по классификации ACEA

Цифровое значение, идущее после буквы означает требования стандарта: высокие цифры соответствуют более строгим требованиям.

Итого: моторное масло А3/В3 стандарта ACEA аналогично по свойствам, параметрам SL/CF (API). Однако европейская классификация подразумевает под собой использованием специальных классов масел. Причина – массовое производство в Старом Свете автомобилей с турбированными моторами малого объема, которые испытывают высокие нагрузки. Такие автомобильные масляные составы должны нести помимо основной функции еще и защиту элементов ДВС, а также быть с минимальной степенью вязкости с целью:

- снижение мощностных потерь на трение;
- улучшения экологических показателей.

На основе этого моторное масло типа А5/В5 (ACEA) предпочтительней по ряду параметров, нежели SM/CI-4 (API).

3.2 Технологическая карта замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ

В связи с ограниченным объемом пояснительной записки технологический процесс замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ представлен на листе графической части выпускной квалификационной работы.

Общая трудоёмкость 51 чел.-мин. (0,85 чел.-ч.). Исполнитель – слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда.

4 Безопасность и экологичность устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Технологический паспорт безопасности объекта – это документ, который требуется на всех опасных сооружениях и производствах. Он помогает не только сократить количество чрезвычайных ситуаций, происходящих на производстве по причине работы с потенциально опасными объектами, но и нужен для разработки плана на случай ЧС [17]. Благодаря тому, что в Главном управлении МЧС находятся паспорта для всех опасных объектов на подконтрольной территории, повышается техногенная безопасность, а в случае аварии и персонал, и спецслужбы точно знают как действовать. Плюс ко всему, организации, работающие с взрывоопасными, радиоактивными, химическими и биологическими веществами, получают гарантию безопасности во время их производства, перевозки и использования. Промышленный уровень безопасности значительно повышается.

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

Необходимо разрабатывать паспорт безопасности по следующим причинам:

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

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

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

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Технологический паспорт устройства для заправки узлов и агрегатов маслом представлен в таблице 4.1 [20].

Таблица 4.1 – Технологический паспорт устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Технологический процесс	Технологическая операция	Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Одежда, материалы, вещества
Замена смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ	1 Установка автомобиля на пост 2 Слив смазки 3 Заливка жидкой смазки для промывки 4 Промывка агрегатов автомобиля 5 Слив промывочной смазки 6 Закачка жидкой смазки 7 Завершение процесса замены смазки	Слесарь по ремонту автомобилей третьего разряда	Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом	Спецодежда, перчатки, смазочные материалы

4.2 Идентификация производственно-технологических и эксплуатационных профессиональных рисков

Рассмотрим воздействующие на человека опасные и вредные производственные факторы (таблица 4.2) в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.0.003-74, при выполнении работ на устройстве для заправки узлов и агрегатов маслом [20].

Таблица 4.2 – Перечень основных вредных и опасных производственных факторов при выполнении работ на устройстве для заправки узлов и агрегатов маслом

Производственно-технологический процесс	Вредные и опасные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ)	Очаг происхождения вредного и/или опасного производственного фактора
1	2	3
Установка автомобиля на пост	Нервно-психологические перегрузки: – однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	Пост обслуживания
Слив смазки для промывки	Физические опасные и вредные факторы: – недостаточная освещенность рабочей зоны. Нервно-психологические перегрузки: – перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда). Химические опасные и вредные факторы: – токсические; – раздражающие.	Агрегаты автомобиля КамАЗ, масло, испарения летучих веществ
Заливка жидкой смазки	Нервно-психологические перегрузки: – перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом
Промывка агрегатов автомобиля	Нервно-психологические перегрузки: – перенапряжение анализаторов;	Агрегаты автомобиля КамАЗ

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	
Слив промывочной смазки	Физические опасные и вредные факторы: –недостаточная освещенность рабочей зоны. Нервно-психологические перегрузки: –перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда). Химические опасные и вредные факторы: –токсические; раздражающие.	Агрегаты автомобиля КамАЗ, масло, испарения летучих веществ
Закачка жидкой смазки	Нервно-психологические перегрузки: –перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	Агрегаты автомобиля КамАЗ
Завершение процесса замены смазки	Нервно-психологические перегрузки: – однообразное многократно повторяющиеся действия (монотонность труда)	Пост обслуживания

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

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

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты персонала
1	2	3
Перенапряжение анализаторов, монотонность труда	Лечебно-профилактические мероприятия: – проведение предварительных, периодических медицинских освидетельствований работников для установления годности к выполняемой работе;	

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
	– устройство комнат психологической разгрузки, физкультурных комнат; внедрение оптимальных режимов труда и отдыха	
Токсические, раздражающие производственные факторы	Санитарно-гигиенические мероприятия: 1) выдача специальной дежды, спецобуви и других СИЗ; 2) выдача смывающих и обезвреживающих средств (мыла, кремов)	Спецодежда, респиратор, защитные очки

4.3 Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Технические средства пожаротушения являются неотъемлемой частью всей системы безопасности. На производственных объектах и там, где существует повышенная опасность возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгораниями, наличие технических средств для ликвидации пожаров обязательно. Требования к ним описаны в соответствующем техническом регламенте и отраслевых актах нормативной литературы. Некоторые правила и их своды выпущены во времена СССР, но продолжают действовать до сих пор.

Рассмотрим классификацию средств пожаротушения применяемых для данного технического объекта [20]:

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

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

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

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

Таблица 4.4 – Идентификация класса пожароопасности и опасных факторов пожара

Участок и его оснащенность оборудованием	Класс пожароопасности	Вредные и опасные факторы при пожаре
Технологическое оборудование в зоне ТО	класс В	Разлив смазочного материала (масла), опасность поражения электрическим током

4.4 Организационно-технические мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий

Организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС приведены в таблице 4.5 [18, 19].

Таблица 4.5 – Организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС

Технологический процесс, оборудование	Варианты проводимых организационно-технических мероприятий	Требования, которые предъявляются для обеспечения ПБ, реализуемые эффекты
1	2	3
Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом	Наличие свидетельства по ПБ на устройство для заправки узлов и агрегатов маслом	Приобретение оборудования с сертификатом на требования ПБ
	Проведение инструктажей по ПБ	Своевременное и регулярное проведение инструктажей по ПБ под роспись
	Выполнение регулярного и высококачественного осуществления планово-предупредительных и ремонтных работ	Профилактические работы на основании ранее разработанного и утвержденного графика. Определение приказом по организации работника,

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
		ответственного за осуществление планово-предупредительных и ремонтных работ
	Наличие в соответствии с требованиями законодательства РФ знаков и информационных табличек безопасности применяемых для соблюдения условий охраны труда и пожарной безопасности	Знаки безопасности применяемые для соблюдения условий охраны труда и пожарной безопасности, установленные в соответствии с требованиями законодательства РФ
	Размещение технологического оборудования в соответствии с требованиями ПБ	Должно быть обеспечено свободный доступ работающего персонала к путям эвакуации и средствам пожаротушения
	Материально-техническое обеспечение с целью безусловного выполнения функционального назначения во всех режимах эксплуатации, поддержки и своевременного обновления работоспособности	Исправное состояние огнетушителей и других средства пожаротушения Не допускать наличие и применение просроченных средств пожаротушения
	Разработка плана эвакуации людей в соответствии с п. 3.14 ГОСТ Р 12.2.143-2002	Наличие действующего плана эвакуации. Планы эвакуации вывешиваются на видных местах. Планы пересматриваются не реже одного раза в 5 лет. При изменениях в технологическом процессе, метрологическом обеспечении, при наличии информации об имевших место пожароопасных ситуациях планы уточняются в 15-дневный срок

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Идентификация экологических факторов устройства для заправки узлов и агрегатов маслом приведена в таблице 4.6 [19, 20].

Таблица 4.6 – Идентификация экологических факторов устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Название технического объекта или технологического процесса	В каком месте планируется использовать устройство и кем	Влияние технического объекта на атмосферу	Влияние технического объекта на гидросферу	Влияние технического объекта на литосферу
Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом	Зона ТО	Испарения летучих веществ	Моторное масло, жидкость для промывки	Отработанные средства индивидуальной специальной защиты (спецодежда, перчатки), ветошь, масло

4.6 Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства для заправки узлов и агрегатов маслом приведен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства для заправки узлов и агрегатов маслом

Название технического объекта	Устройство для заправки узлов и агрегатов маслом
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на атмосферу	Проведение контроля за состоянием воздуха в рабочей зоне оператора. Применение фильтрующих элементов в вытяжных шкафах (зондах) участка диагностики.
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на гидросферу	Проведение утилизации и захоронения выбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод соблюдая меры по предотвращению загрязнения почв
Мероприятия, способствующие уменьшению негативного антропогенного влияния на литосферу	Выполнение сбора, накопления и хранения отходов в специальных закрытых емкостях (бочки, контейнеры и т.д.), которые установлены в специально отведенных местах. Вывоз ТБО и КТО осуществляется на основании договоров, заключенных со специализированными организациями по сбору и вывозу отходов, в соответствии с действующим законодательством

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность устройства для заправки узлов и агрегатов маслом».

В разделе представлен обзор и оценка основных характеристик технологического процесса замены смазки в агрегатах автомобиля КамаАЗ, составлен технологический паспорт устройства для заправки узлов и агрегатов маслом (таблица 4.1).

Произведена идентификация опасностей в процессе производственной деятельности (таблица 4.2). Определены возможные профессиональные риски при выполнении замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ. Вредными и опасными производственными факторами определены: монотонность труда, перенапряжение анализаторов, токсические, раздражающие производственные факторы. Определены методы и средства снижения опасных и вредных производственных факторов (таблица 4.3).

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

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

Проведена идентификация экологически опасных факторов устройства для заправки узлов и агрегатов маслом (таблица 4.6) и разработан перечень мероприятий для обеспечения экологической безопасности при выполнении работ на данном техническом объекте (таблица 4.7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. Проведен анализ конструкций устройств для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом, отечественных и зарубежных производителей. Выполнена сравнительная оценка основных параметров представленных устройств путем построения циклограммы и выявлена наиболее прогрессивная конструкция – пневматический нагнетатель масла Pressol 19213. Особенности конструкции данного устройства были использованы при разработке нового оборудования.

2. Разработана конструкция устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом, выполнены сборочные чертежи конструкции в графическом редакторе Компас-3D, проведены прочностные расчеты элементов конструкции устройства, составлено руководство по эксплуатации устройства.

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

3. Рассмотрена классификация и виды моторных масел. Составлена технологическая карта замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ на спроектированном оборудовании.

4. Рассмотрен раздел «Безопасность и экологичность устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом», составлен технологический паспорт устройства для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом, определены возможные профессиональные риски при выполнении замены смазки в агрегатах автомобиля КамАЗ, разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в зоне ТО, разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению ЧС, разработан перечень мероприятий для обеспечения экологической безопасности при выполнении работ на данном техническом объекте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сапьяник, Г. Н. Оборудование для заправки машин топливом, маслами и смазкой. Методические указания [Текст] / Г. Н. Сапьяник, С. Н. Ничипорук, И. Л. Подшиваленко. – Горки: БГСХА, 2010. – 24 с.

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

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

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

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

6 Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учеб. пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепяхин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 346 с. : ил.

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

8 Плаксин, А. М. Технологический расчет производственных подразделений автотранспортного предприятия [Текст] : учебное пособие /

А. М. Плаксин, Э. Г. Мухамадиев. - Челябинск : ЧГАУ, 2007 (Челябинск). - 68 с.

9 Круцило, В. Г. Расчет и проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Круцило, В. В. Плешивцев, А. В. Карпов. - Самара : [б. и.], 2007. - 292 с. : ил.

10 Напольский, Г. М. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий [Текст] : учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование предприятий автомобильного транспорта" / Г. М. Напольский. - М. : [б. и.], 2003. - 43 с.

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

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

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

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

15 Венцель, С. В. Смазка и долговечность двигателей внутреннего сгорания [Текст] / С. В. Венцель. - Киев : Техніка, 1977. - 207 с. : ил.

16 Новиков, А. И. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст] : лаб. практикум / А. И. Новиков ; Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж : ВГЛТУ, 2016. - 83 с. : ил.

17 Техногенные системы защиты среды обитания [Текст] : учеб. пособие / С. Г. Новиков [и др.]. - Курск : Учитель, 2016. - Ч. 1 : Защита атмосферного воздуха. - 2016. - 92 с. : ил.

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

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

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

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

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

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

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

25 Audibert, F. Waste Engine Oils - Rerefining and Energy Recovery
[Text] / F. Audibert. Elsevier, 2006 . – 322 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
<i>Документация</i>							
A4			18.БР.ПЭА.293.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1	61 стр.	
A1			18.БР.ПЭА.293.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	3		
<i>Сборочные единицы</i>							
		1	18.БР.ПЭА.293.61.01.000	Емкость моторного масла	1		
		2	18.БР.ПЭА.293.61.02.000	Емкость трансмиссионного масла	1		
		3	18.БР.ПЭА.293.61.03.000	Лестница	1		
		4	18.БР.ПЭА.293.61.04.000	Лестница съёмная	1		
		5	18.БР.ПЭА.293.61.05.000	Крышка люка	2		
		6	18.БР.ПЭА.293.61.06.000	Рамка настила	9		
		7	18.БР.ПЭА.293.61.07.000	Рама основания	1		
		8	18.БР.ПЭА.293.61.08.000	Крышка верхнего люка	2		
		9	18.БР.ПЭА.293.61.09.000	Стойка	2		
<i>Детали</i>							
		10	18.БР.ПЭА.293.61.00.010	Штуцер верхний	2		
		11	18.БР.ПЭА.293.61.00.011	Трубка маслоуказательная	2		
		12	18.БР.ПЭА.293.61.00.012	Штуцер нижний	2		
		13	18.БР.ПЭА.293.61.00.013	Прокладка люка	2		
		14	18.БР.ПЭА.293.61.00.014	Трубка всасывающая	2		
		15	18.БР.ПЭА.293.61.00.015	Хомут	4		
		16	18.БР.ПЭА.293.61.00.016	Косынка	2		
		17	18.БР.ПЭА.293.61.00.017	Проушина	4		
			18.БР.ПЭА.293.61.00.000				
Изм. / лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разработ.		Мальгин О.А.					
Пров.		Драчев О.И.					
Н.контр.		Егоров А.Г.					
Утв.		Бобрыйский А.В.					
Устройство для заправки узлов и агрегатов автомобилей маслом				Лит.		Лист	
				1		2	
				ТГУ, ИМ			
				гр. ЭТКДЗ-1332Д			
Копировал				Формат А4			

