

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование диагностирования автомобилей с разработкой пневматической установки для слива масла

Шифр ВКР.230303.044.19

Дипломник	студент		Уметбаев И.Ф.
		подпись	Ф.И.О.
Руководитель	доцент		Сёмушкин Н.И.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол № 14 от 3 июня 2019 г.)

Зав. кафедрой	профессор		Адигамов Н.Р.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Казань – 2019 г.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____ /Адигамов Н.Р./

« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту Уметбаеву Иршату Фирдусовичу

1. Тема ВКР «Проектирование диагностирования автомобилей с разработкой пневматической установки для слива масла»

Утверждена приказом по вузу от

22 мая 2019 года № 187

2. Срок сдачи студентом законченной работы 15 июня 2019 года

3. Исходные данные к ВКР

- материалы производственной эксплуатационно-ремонтной практики,
- литература по теме ВКР

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

- анализ конструкций пневматической установки для слива масла,
- проектирование эксплуатации автомобилей,
- проектирование платформенного подъемника,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор конструкций пневматической установки для слива масла,

- пост технического обслуживания автомобилей на три поста,
- технологическая карта разборки сцепления автомобиля «КамАЗ»,
- сборочный чертеж установки для слива масла,
- показатели эффективности конструкции.

6. Консультанты по ВКР

Раздел	Консультант
Экономическое обоснование	
Проектирование конструкции	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

7. Дата выдачи задания _____ 2019 года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	<i>Примечание</i>
1. Состояние вопроса в области проектирования	15.05.2019 г.	1 лист графической части
2.Проектирование эксплуатации автомобилей	25.05.2019 г.	2 листа графической части
3.Проектирование пневматической установки для слива масла	15.06.2019 г.	3 листа графической части

Студент _____ Уметбаев И.Ф

Руководитель ВКР _____ Сёмушкин Н.И.

АННОТАЦИЯ

На выпускную квалификационную работу

Уметбаева Иршата Фирдусовича

на тему: «Проектирование диагностирования автомобилей с разработкой
пневматической установки для слива масла»

Целью выпускной квалификационной работы является разработка конструкции установки для слива масла.

В дипломном проекте рассмотрено три раздела. Графическая часть состоит из 5 листов формата A1, а также расчетно-пояснительная записка объемом - 75 листа.

В первом разделе представлена анализ технического обслуживания и диагностирования автомобилей.

Во втором разделе была рассмотрена разработка технологического диагностирования и техническое обслуживание. Учтены нормы охраны труда, охраны окружающей среды, а также рекомендуемые физические упражнения при работе с данной конструкцией.

В третьем разделе произведены основные расчеты конструкции, а также описана охрана труда при работе с разрабатываемой установкой. В этом же разделе имеется экономическое обоснование установки для слива масла.

ANNOTATION

to final qualification work

Umetbaev Irshat Firdusovich

on the subject " Design of diagnosing cars with the development of a
pneumatic installation for oil drainage "

The purpose of the final qualifying work is the development of the design of the installation for the discharge of oil. The graduation project considered three sections.

The graphic part consists of 5 sheets of A1 format, as well as a settlement and explanatory note with a volume of 75 sheets.

The first section presents an analysis of car maintenance and diagnostics.

In the second section, the development of technological diagnostics and maintenance was considered.

The norms of labor protection, environmental protection, as well as the recommended physical exercises when working with this design were taken into account. In the third section, the main calculations of the structure are made, as well as the protection of labor during the work with the developed installation is described. In the same section there is an economic rationale for the installation to drain the oil.

ВВЕДЕНИЕ

По данным статистики, автомобильный парк страны с каждым годом увеличивается исключением не являются грузовые автомобили. Рынок автомобильных перевозок становится все более насыщенным. При таких условиях успешными становятся только те АТП, которые смогли снизить себестоимость перевозок по сравнению с конкурентами, при важным фактором является качество оказания услуг. В этом немаловажную роль играет поддержание автомобилей в технически исправном состоянии.

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условия функционирования производственно-технической базы, представляющей собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР), диагностирования и хранения подвижного состава. При этом следует отметить, что вклад ПТБ в эффективность технической эксплуатации автомобилей достаточно высок и оценивается в 19-20%. Поэтому, современные предприятия стараются снизить затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение подвижного состава, тем самым, снизив себестоимость перевозок. Одновременно, предприятия стараются повысить качество ТО и диагностирования. Для этого необходима современная и развитая производственно-техническая база.

Однако следует иметь в виду, что создание развитой ПТБ требует привлечения больших капиталовложений на основе всестороннего технико-экономического обоснования.

Строительство новых, расширение, реконструкция и техническое перевооружений действующих предприятий автомобильного транспорта должны отвечать современным требованиям научно-технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

Эффективность развития ПТБ во многом определяется качеством проектных решений, которые должны обеспечить:

- реализацию в проектах достижений науки, техники, передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные вновь или реконструированные предприятия ко времени ввода их в действие были технически передовыми и обеспечивали высокое качество ТО и ремонта подвижного состава в соответствии с научно обоснованными нормативами по затратам труда, сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов;
- высокую эффективность капитальных вложений;
- высокий уровень градостроительных и архитектурных решений;
- рациональное использование земель;
- минимальное воздействие на окружающую среду, а также сейсмостойкость, взрывобезопасность и пожаробезопасность объектов.

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается проектирование диагностирования автомобилей с разработкой пневматической установки для слива масла.

СОДЕРЖАНИЕ.

АННОТАЦИЯ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ ТО И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Разновидности технического обслуживания.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Диагностирование автомобилей.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Виды диагностирования автомобилей	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Переодичность технического обслуживания.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Операции второго технического обслуживания.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.6 Обзор аналогов и выбора типа конструкции.....	22
РАЗДЕЛ 2. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ТО АВТОМОБИЛЕЙ.....	Оши бка! Закладка не определена.
2.1 Цели и задачи технического обслуживания.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Планирование постановки автомобилей в зону второго технического обслуживания с диагностированием.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Методы организации технического обслуживания.....	Ошибка! Закладка не определена.

2.3.1 Методы диагностирования по характеру измерения параметров.....	66
2.4 Рекомендуемое оборудование для зоны диагностирования и ТО.....	55
2.5 Правила техники безопасности на предприятии.....	66
2.6 Охрана труда на предприятии.....	99
2.7 Экологические требования при эксплуатации предприятий	77
2.8 Риски профессиональных заболеваний.....	66
2.9 Физкультура при работе на предприятии.....	55
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ	
ЧАСТЬ.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Выбор объекта разработки.....	8Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Устройство и принцип работы разрабатываемой установки.....	13
3.3 Расчет пневматической установки для слива масла.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3.1. Определение объема масла в баке.....	99
3.3.2 Расчет на прочность оси тележки устройства.....	77
3.3.3 Расчет давления воздуха.....	66
3.3.4 Расчет стенки бака на прочность.....	88
3.4 Охрана труда при работе с инструментами включая пневматическую установку для слива масла на предприятии.....	55
3.5 Экономическое обоснование конструкции.....	55
3.5.1 Расчет массы и стоимости конструкции.....	99
3.5.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции.....	66
ВЫВОД.....	55

СПИСОК

ЛИТЕРАТУРЫ.....**Ошибка!**

Закладка не определена.

1. АНАЛИЗ ТО И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

1.1. Разновидности технического обслуживания

Каждому грузовому автомобилю требуется периодическое техническое обслуживание. Это ряд процедур, целью которых служит обеспечение стабильной работы и высокого качества всех элементов транспортного средства. Регулярное ТО особенно необходимо и для грузовых автомобилей, которые непрерывно подвергаются значительным нагрузкам. Отсутствие своевременного осмотра и ремонта является основной причиной снижения работоспособности грузовика. Это важное мероприятие позволяет

эффективно использовать машину, снизить расходы на его эксплуатацию и ремонт.

Техническое обслуживание грузовых автомобилей, по сравнению с другими видами транспортных средств, обладает своими особенностями, с которыми должен быть ознакомлен каждый владелец. Марка, модель и производитель автомобиля не важны – техническое обслуживание одинаково необходимо как отечественным, так и иностранным грузовикам.

Виды технического обслуживания:

- техническое обслуживание в начальный период эксплуатации;
- техническое обслуживание в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации автомобиля выполняют такие виды обслуживания как:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание ТО-1000;
- техническое обслуживание ТО-5000.

Техническое обслуживание в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- техническое обслуживание, выполняемое один раз в год осенью.

Список процедур, входящих в состав технического обслуживания, зависит от пробега автомобиля:

Ежедневное обслуживание. При ЕО выполняется осмотр транспортного средства на наличие внешних дефектов отдельных элементов, тестируется работоспособность системы торможения, целостность приборов освещения и прочих механизмов, определяется давление в шинах. Ежедневное обслуживание предполагает мойку автомобиля и его дозаправку в случае необходимости. Другими словами, целью ЕО является обеспечение работоспособности грузового транспорта для текущего рейса.

Первое техническое обслуживание. ТО-1 включает в себя проверку уровня моторного и трансмиссионного масла, антифриза и других жидкостей в системе. Происходит регулировка различных механизмов автомобиля – рулевого управления, сцепления, свободного хода педалей. Во время первого технического обслуживания производится смазка главных узлов и агрегатов. Смазочные работы осуществляются в соответствии с картой, которая должна находиться у владельца автомобиля или в сервисе официального поставщика или производителя.

Второе техническое обслуживание. При ТО-2 выполняются аналогичные предыдущему пункту процедуры и ряд дополнительных мероприятий. Во-первых, осуществляется замена моторного масла. Зачастую именно при втором техническом обслуживании разбираются и ремонтируются некоторые важные узлы, которые при ТО-1 лишь проверялись и смазывались. В большинстве случаев указанный для конкретного грузового автомобиля межсервисный интервал аналогичен периоду между проведением второго ТО.

Сезонное техническое обслуживание. Список работ, входящих в СТО, зависит от сезона проведения процедуры. В начале осени грузовой автомобиль подготавливается к эксплуатации в зимнее время. Для этого в систему охлаждения заливается антифриз, а в бачок омывателя – незамерзающая жидкость. В некоторых случаях масло в двигателе заменяется на аналогичное, но с пониженным показателем вязкости. В обязательном порядке проверяется и регулируется плотность электролита аккумуляторов. Перед наступлением морозов следует удалить конденсат из ресиверов пневматической системы и заменить осушители. При отрицательной температуре сливать конденсат рекомендуется 1-2 раза в неделю. В начале весны список работ по СТО заметно меньше, так как требования к условиям эксплуатации в теплое время года ниже, и большинство грузовых автомобилей отлично к ним приспособлены.

1.2 Диагностирование автомобилей

Основной задачей диагностирования в процессе технического обслуживания является определение технического состояния объекта и прогнозирование его дальнейших изменений, что позволяет управлять техническим состоянием автомобилей.

Техническое состояние автомобилей изменяется случайно и зависит от эксплуатационных факторов (почвенно-климатических условий, видов выполняемой работы, интенсивности нагрузки, квалификации механизаторов, качества обслуживания и др.). Эксплуатационные факторы по-разному влияют на скорость изнашивания деталей машин, в связи с чем для каждого конкретного автомобиля требуется ремонтно-обслуживающие воздействия разных объемов.

Предварительное диагностирование автомобилей и ее составных частей позволяет определить фактический объем работ по обслуживанию или ремонту. При этом решаются такие задачи как :

- проверка исправности и работоспособности составных частей машины
- поиск дефектов, в результате которого нарушилась исправность или работоспособность
- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса

Виды диагностирования во время эксплуатации автомобиля в процессе технического обслуживания

- заявочное
- ресурсное

Заявочное проводится по заявке автомобилиста с целью выявления дефектов.

Ресурсное проводится с целью установления остаточного ресурса детали или соединения.

1.3 Виды диагностирования автомобилей

Виды диагностирования при ремонте автомобиля:

- предремонтное

- послеремонтное

Диагностирование перед ремонтом, в технической литературе называемое предремонтным, проводится непосредственно в хозяйствах или на станциях технического обслуживания.

Диагностирование после ремонта, называемое послеремонтным, выполняется на ремонтных предприятиях с целью оценки качества ремонта и значения восстановленного ресурса.

Методы диагностирования.

Методы диагностирования подразделяются на субъективные (органолептические) и объективные (инструментальные).

К субъективным методам диагностирования относятся:

- внешний осмотр
- прослушивание
- остукивание
- проверка осязанием и обонянием

Для установления количественных изменений параметров технического состояния машины проводят объективное диагностирование, которое выполняется с помощью специального оборудования и приборов. Технические средства могут быть встроены в машину или подсоединены к ней. К встроенным относятся датчики, сигнальные лампочки, счетчик наработки, сигнализатор засоренности фильтра и др. К подсоединяемым — стенды, приборы, приспособления и т.п.

1.4 Периодичность технического обслуживания

Ежедневное техническое обслуживание автомобиля выполняется раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении автомобиля с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автомобиля в объеме ЕТО.

В начальный период эксплуатации ТО-1000 выполняется один раз в интервале первых 500-1000 км пробега или через 25 моточасов, ТО-5000 выполняется один раз в интервале 4000-5000 км пробега или через 125 моточасов эксплуатации. Техническое обслуживание в начальный период эксплуатации выполняется в указанных интервалах независимо от категорий условий эксплуатации. В основной период эксплуатации периодическое обслуживание выполняется в зависимости от категорий условий эксплуатации согласно "Графика проведения технического обслуживания автомобилей КАМАЗ".

Допустимое отклонение от нормативов периодичности технического обслуживания, в основной период эксплуатации, составляет $\pm 10\%$.

Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные осенние работы.

1.5 Операции второго технического обслуживания

Для выполнения данной операции необходимо вымыть автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, которым проводится обслуживание. На рисунке 1.1 представлена общая технологическая схема ТО и ТР.



Рисунок 1.1- Общая технологическая схема ТО и ТР

Виды операций по основным узлам при проведении технического обслуживания автомобилей.

Двигатель

Проверить:

- герметичность системы питания двигателя воздухом;
- наличие люфта и неисправностей в приводе;
- ТНВД на стенде (при каждом ТО-2, но не реже 1 раза в 2 года);
- и при необходимости отрегулировать зазор в электромагнитной муфте привода вентилятора;
- угол опережения впрыска топлива (при каждом ТО-2);
- состояние и крепление жгутов проводов и штекерных разъемов ЭСУД;
- крепление фланцев приемных труб глушителя (при каждом ТО-2).
- Закрепить:

- передние, задние и поддерживающую опору силового агрегата;
- радиатор и ТОНВ (при каждом ТО-2).

Отрегулировать:

- тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел;
- натяжение ремня привода генератора и водяного насоса;
- давление подъема игл форсунок на стенде (при каждом ТО-2).

Сцепление

Закрепить:

- пневмогидравлический усилитель сцепления.

Отрегулировать:

- свободный ход рычага вала вилки выключения сцепления (при каждом ТО-2).

Коробка передач

Закрепить:

- коробку отбора мощности (при наличии);
- рычаги тяг дистанционного привода управления коробки передач (при каждом ТО-2).

Карданная передача

Проверить:

- состояние и зазор в шарнирах карданного вала (при каждом ТО-2);
- зазор в шлицевых соединениях карданного вала

Закрепить:

- фланцы карданного вала.

Ведущие мосты, передняя ось

Проверить:

- состояние подшипников шкворневых соединений;

- работу механизма блокировки МОД и МКД (при каждом ТО-2);
- состояние подшипников ступиц колес (при замене смазки в подшипниках ступиц передних колес).

Закрепить:

- при наличии зазора, гайки фланцев валов ведущих зубчатых колес мостов (при каждом ТО-2).

Отрегулировать:

- подшипники ступиц передних колес.

Подвеска, рама, колеса

Проверить:

- состояние рамы, устранить неисправности (при каждом ТО-2).
- Закрепить:
- стремянки передних и задних рессор;
- гайки и болты стоек стабилизаторов поперечной устойчивости;
- гайки стяжных болтов проушин передних кронштейнов рессор;
- стяжные болты задних кронштейнов рессор;
- реактивные штанги и кронштейны верхних реактивных штанг (кроме авт. типа 4×2);
- стяжные болты проушин передних кронштейнов передних и задних рессор;
- гайки запасного колеса;
- кронштейны задней подвески к раме (при каждом ТО-2);
- держатель запасного колеса;
- гайки и болты кронштейнов, подставу, упор седла и седельное устройство.

Рулевое управление

Проверить:

- шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг, рычагов поворотных кулаков (внешним осмотром);

- крепление сошки рулевого механизма;
- зазор в шарнирах рулевых тяг;
- зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления;
- свободный ход рулевого колеса.

Отрегулировать:

- сходжение передних колес.

Тормозная система

Проверить:

- работоспособность пневмопривода тормозных систем манометрами по контрольным выводам;
- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;
- состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при проверке состояния подшипников ступиц колес) (при каждом ТО-2).
- Закрепить:
- кронштейны тормозных камер;
- кронштейны ресиверов к раме (при каждом ТО-2).

Электрооборудование

Проверить:

- состояние предохранителей;
- состояние электропроводки (надежность закрепления проводов скобами, отсутствие провисания, потертостей, налипания комьев грязи или льда);
- состояние и надежность крепления соединительных колодок выключателя аккумуляторных батарей, привода спидометра, передних и задних фонарей, пучков проводов передних и задних фонарей, выключателей контрольных ламп блокировки межосевого и межколесного дифференциалов.

Закрепить:

- электропровода к выводам АКБ, генератора, стартера;
- стартер.

Отрегулировать:

- направление светового потока фар.

Кабина, платформа

Проверить:

- состояние и действие запорного устройства и ограничителя механизма подъема и опускания кабины;
- состояние и действие стеклоподъемников, замков дверей, состояние сидений;
- состояние платформы.

Проверить:

- состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков (при каждом ТО-2).

Закрепить:

- рессоры задних опор кабины;
- оси опор рычагов торсионов.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

Проверить:

- состояние внутренней полости ТНВД, при необходимости промыть (при каждом ТО-2, но не реже 1 раза в год).

Заменить:

- масло в системе смазки двигателя
- фильтрующие элементы масляного фильтра
- фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива
- фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топлива
- фильтрующий элемент воздухоочистителя (при каждом ТО-2);
- масло в картере КП 152, 154 (через 100 тыс. км., но не реже 1 раза в год);

- масло в картерах ведущих мостов (через 50 тыс. км, но не реже 1 раза в год).

Заменить:

- масло в системе гидроусилителя РУ (1 раз в 2 года);
- смазку в подшипниках ступиц передних колес (2 раза в год);
- патрон осушителя тормозной системы (1раз в 2 года);
- охлаждающую жидкость " Лена"; "Cool Stream Standard 40" (1раз в 2 года).

Смазать:

- шарниры и шлицевые соединения (при наличии масленок) карданных валов привода ведущих мостов;
- выводы аккумуляторных батарей;
- оси фиксатора платформы (1раз в год).

Промыть:

- внутреннюю полость компрессора турбокомпрессора (при каждом ТО-2);
- защитные сетки в тормозном кране, ускорительных клапанах и клапане управления тормозами прицепа (при каждом ТО-2).

Довести до нормы:

- уровень масла в картере КП;
- уровень масла в картерах ведущих мостов;
- уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления;
- плотность электролита в аккумуляторных батареях.

1.6 Обзор аналогов и выбор типа конструкции

KRAFTWELL Нагнетатель масла мобильный, с ручным приводом на 30л производства компании KRAFTWELL. Дозаторы масла можно использовать как для наполнения так и для дозаправки. Наполненные маслом на (4/5 объема) и находящиеся под давлением 7-8 бар, маслонагнетатели могут работать автономно.



Рисунок 1.2 - Пневматический маслонагнетатель KRAFTWELL.

Емкость бака – 30 л,

Рабочее давление – 10 бар,

Гибкий шланг для раздачи масла – 2000 мм,

Длина наконечника – 370 мм,

Вес – 14 кг,

Габариты – 350x400x920 мм.

АРАС 1910N. Пневматический нагнетатель для раздачи автомобильных масел. Комплектуется манометром контроля давления и механическим пистолетом для подачи масла. Конструкция передвижная, привод пневматический

Технические характеристики:

Вместимость бака – 24 л.

Длина подающего шланга – 1,5 м.

Вес 18 кг.

Габариты 330×395×790 мм.



Рисунок 1.3 - Установка APAC 1910N

ATIS HG-33026. Пневматическая маслораздаточная установка служит для легкой и быстрой заправки двигателя автомобиля маслом. Большие мягкие колеса и широкая ручка, которая в месте захвата имеет специальное покрытие, обеспечивают легкость транспортировки и маневренность модели. Наличие пневматического насоса, воронки и пистолета максимально упрощает рабочий процесс. Уровнемер позволяет контролировать количество масла в резервуаре. Резервуар изготавливается из толстого железа, что обеспечивает надежную защиту от механических повреждений. Лоток для инструмента позволяет удобно хранить необходимые приспособления.

Технические характеристики:

Длина шланга – 5м

Емкость бака – 30 л

Вес – 13,5 кг.

Производительность – 6 л/мин

Рабочее давление 8 бар.



Рисунок 1.4 - Маслораздатчик ATIS HG-33026.

LUBEWORKS POD030.пневматический маслонагнетатель оборудован указателем уровня и подающей системой с гибким наконечником. Пневматические дозаторы масла подходят для наполнения или дозаправки масла. Наполненные маслом (на 4/5 объема) и находящиеся под давлением 7-8 бар, маслонагнетатели могут работать автономно где бы то ни было без постоянного подключения линии сжатого воздуха.

Технические характеристики:

Емкость бака – 30 л.

Рабочее давление – 10 бар.

Длина гибкого шланга – 2000 мм.

Длина наконечника – 478 мм.

Масса – 15 кг.



Рисунок 1.5 - Передвижная ручная маслораздаточная установка LUBEWORKS POD030.

PRESSOL 27859. Передвижной пневматический маслораздатчик используется на станциях ТО и в автомастерских для обслуживания различных агрегатов. Матовое покрытие (RAL 7040) серого цвета устойчиво к влиянию коррозии в течение всего срока службы. Широкая ручка эргономичной формы и четыре колеса обеспечивают легкость перемещения и маневренность конструкции. Раздаточный пистолет с счетчиком позволяет быстро и точно учитывать количество отпускаемой жидкости.

Технические характеристики:

- Длина шланга – 2м.
- Емкость бака – 75 л.
- Раздаточный шланг – 2 м.
- Габариты – 560х600х1200
- Вес- 15кг



Рисунок 1.6 - Пневматическое маслораздаточное устройство PRESSOL 27859.

Пневматическое маслораздаточное устройство 1305 (MecLube). Бак 24 л (с уровнем жидкости), пистолет для раздачи масла с гибким копьём под углом 30 и клапаном (арт. 1232G), витой шланг 3м. Вес модели 11,92 кг. Объём 0,074 м³. Предназначен для раздачи масла. Бак должен быть заполнен на 4/5 от своего объёма. После достижения 6-8 бар внутри бака, устройство может работать автономно.



Рисунок 1.7 - Пневматическое маслораздаточное устройство 1305 (MecLube).

Вывод: В данном разделе дипломного проекта рассмотрены виды диагностирования автомобилей, методы диагностирования, ТО-2, периодичность ТО - 2, операции ТО – 2, а также произведен обзор пневматических установок для слива масла.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1 Цели и задачи технического обслуживания

Техническое обслуживание — комплекс работ, проводимых с целью поддержания техники связи и комплексов средств автоматизации(КСА) в исправном или работоспособном состоянии при хранении, транспортировке, подготовке к использованию и использованию по назначению.

Основные задачи технического обслуживания автомобилей:

- 1.Предупреждение преждевременного износа механических элементов и ухода электрических параметров.
- 2.Выявление и устранение неисправностей и причин их возникновения.
3. Доведение параметров и характеристик до норм.
4. Продление межремонтных ресурсов и сроков службы.

Разновидности работ по техническому обслуживанию:

1. Контрольный осмотр(КО).
2. Ежедневное техническое обслуживание(ЕТО).
3. Техническое обслуживание №1(ТО-1).
4. Техническое обслуживание №2(ТО-2).
5. Сезонное техническое обслуживание(СТО).
6. Регламентированное техническое обслуживание(РТО).

2.2 Планирование постановки автомобилей в зону технического обслуживания с диагностированием

Планирование автомобилей в зону ТО с диагностированием производится отделом обработки и анализа информации по фактическому пробегу, отражаемому в «Лицевой карточке автомобиля». На основании данных «Лицевых карточек», скорректированной нормативной периодичности и расчетной суточной программы второго техобслуживания отделом обработки и анализа информации за трое суток до постановки на

обслуживание составляется «План-отчет» технического обслуживания в нескольких экземплярах и выписывается на каждый автомобиль. Ремонтный листок, в который заносится в графу «Внешние проявления неисправностей» запись объем второго технического обслуживания. Один экземпляр «План-отчета» передается за трое суток механику контрольно-технического пункта вместе с комплектом выписанных ремонтных листков; по экземпляру передается в зону углубленного диагностирования и мастеру участка второго технического обслуживания.

Механик контрольно-технического пункта совместно с водителем проводит общий осмотр автомобиля и заносит в «Ремонтный листок» выявленные в результате субъективного контроля внешние проявления неисправностей. Это обычно всевозможные мелкие неисправности, которые накапливают и приурочивают их устранение к очередному обслуживанию, чтобы не снимать автомобиль с линии. «Ремонтный листок» остается у водителя, который по плану после смены за два дня до второго технического обслуживания доставляет автомобиль на участок углубленного диагностирования.

Диспетчер отдела оперативного управления изучает занесенную в них информацию и принимает одно из двух решений.

Если выявленные объемы сопутствующих текущих ремонтов не влияют на безопасность движения и экономичность и не превышают 20 % от объема второго технического обслуживания, автомобиль направляется в эксплуатацию и в соответствии с графиком через два дня поступает на участок второго технического обслуживания, где бригада проводит ему обслуживание и выполняет сопутствующие текущие ремонты.

Если выявленный объем текущего ремонта имеет значительную трудоемкость и требует продолжительного простоя, автомобиль предварительно направляется в зону текущего ремонта, а затем, в установленные сроки, поступает с регламентным объемом обслуживания на

участок второго технического обслуживания. Все работы, выполненные в зоне текущего ремонта, регистрируются в Ремонтном листке.

Далее в соответствии с графиком автомобиль поступает в зону второго техобслуживания, где после выполнения регламентных работ обслуживания, сопутствующего текущего ремонта и проведения заключительных контрольно-регулирующих операций в объеме общего диагностирования по узлам, обеспечивающим безопасность движения, мастер зоны второго техобслуживания делает отметку в «Плане-отчете» обслуживания и заносит в Ремонтный листок сведения о выполнении текущих сопутствующих ремонтов, расходе запчастей и материалов, а также информацию о значениях диагностических параметров комплекса общего диагностирования в диагностическую карту углубленного диагностирования (оборотная сторона). Контролер отдела технического контроля проверяет качество и полноту выполненных работ по обслуживанию и ремонту автомобиля, проставляет свой шифр и подписывается в «Ремонтном листке», «Плане-отчете «обслуживания и на диагностической карте углубленного диагностирования, после чего эти документы передаются в отдел обработки и анализа информации

2.3. Методы организации технического обслуживания

Метод организации технического обслуживания на универсальных постах: состоит в выполнении всех видов работ данного вида технического обслуживания, исключением являются уборочно-моечные работы. На одном посту группа исполнителей, состоящая из рабочих всех специальностей (слесарей, смазчиков, электриков) или рабочих универсалов. В том и другом случае исполнители выполняют свою часть работ в определенной технологической последовательности.

При данном методе организации технологического процесса посты могут быть тупиковые и проездные. Первые в большинстве случаев используются при ТО-1 и, ТО-2, а вторые - преимущественно при ЕО.

При обслуживании на нескольких универсальных постах возможно выполнение на них не одинакового объема работ (или обслуживании разномарочных автомобилей, а также выполнение сопутствующего текущего ремонта). При различной продолжительности пребывания автомобилей на каждом посту. Однако при этом необходимо, чтобы суммарная производительность постов соответствовала программе, т. е. требуемому количеству обслуживаний. Недостатками этого метода при тупиковом расположении постов является:

- значительная потеря времени на установку автомобилей на посты и съезд с них;

- загрязнение воздуха отработанными газами при маневрировании автомобиля в процессе заезда на посты и съезд с них;

- необходимость многократного дублирования одинакового оборудования.

При использовании рабочих универсалов увеличиваются расходы на заработную плату и не реализуются преимущества от возможного разделения труда и специализации работающих.

Метод технического обслуживания на специализированных постах: Этот метод состоит в расчленении объема работ данного вида технического обслуживания и распределения его по нескольким постам. Посты и рабочие на них специализируются с учетом однородных работ или рациональной их совместимости. Соответственно и подбирается оборудование постов, так же специализированное на выполнение операций.

Метод специализированных постов может быть поточным и операционно-постовым.

При поточном методе специализированные посты могут быть расположены как прямо, точно по направлению движения автомобилей, так и в поперечном направлении. Специализированные посты чаще всего располагают последовательно по прямой линии. Необходимым условием при

этом является одинаковая продолжительность пребывания автомобиля на каждом посту.

Такая совокупность постов называется - поточной линией обслуживания.

Этот способ организации технического обслуживания сокращает потери времени на перемещение автомобилей и рабочих, а также позволяет более экономно использовать площадь производственного помещения. Для перемещения автомобилей с поста на пост в этом случае используют конвейер.

Особенностью и известным недостатком любой поточной линии обслуживания является невозможность изменения объема работ на каком-либо из постов, если не предусматривать для этой цели резервных «скользящих рабочих», включающихся в выполнение дополнительно возникших работ, чтобы обеспечить перемещение обслуженных автомобилей с поста на пост в установленном для линии такте. Часто эти функции «скользящих рабочих» возлагают на бригадиров.

При организации технического обслуживания на поточных линиях различают потоки непрерывного и периодического действия.

Потоком непрерывного действия называют такую организацию технологического процесса, при которой техническое обслуживание производится при непрерывно перемещающихся по рабочим зонам автомобилях. Поскольку работы, входящие в объем данного вида технического обслуживания, выполняются на непрерывно перемещающемся конвейером автомобиля, скорость конвейера выбирается в пределах от 0,8 до 1,5 м в минуту, чтобы обеспечить возможность выполнения работ в процессе движения автомобиля. Данный способ организации технического обслуживания применяется только для работ ежедневного технического обслуживания.

Потоком периодического действия называют организацию технологического процесса, при котором автомобили периодически

перемещаются с одного рабочего поста на другой. Поскольку затраты времени на перемещение автомобилей с одного рабочего поста на другой является не производительной потерей времени, автомобили перемещаются с повышенными скоростями.

При операционно-постовом методе обслуживания объем работ данного вида технического обслуживания распределяется так же между несколькими специализированными, но параллельно расположенными постами, за каждым из которых закреплена отдельная группа работ или операций. При этом работы или операции комплектуются по виду обслуживаемых агрегатов и систем, например: первый пост - механизмы передней подвески переднего моста; второй пост - задний мост тормозная система; третий пост - коробка перемены передач, сцепление, карданная передача.

Обслуживание автомобиля в этом случае выполняют на тупиковых постах. Продолжительность простоя на каждом из постов должна быть одинаковой, при одновременной независимости постов.

Организация работ по такому методу обуславливает возможность специализировать оборудование, шире механизировать процесс и тем самым повысить качество работ и производительность труда.

Независимость установки автомобиля на каждый пост и съезд с поста, при операционно-постовом методе делает операцию более оперативной.

2.3.1 Методы диагностирования по характеру измерения параметров

Прямые методы основаны на измерении структурных параметров технического состояния непосредственно прямым измерением (размер детали, зазор в подшипниках, прогиб ремня привода вентилятора и т.д.)

Косвенные методы основаны на определении структурных параметров состояния составных частей по косвенным (диагностическим) параметрам

при установке диагностического устройства без разборки машины. Этими методами определяются физические величины, характеризующие техническое состояние механизмов и систем машины: давление масла, расход газа (топлива, масла), параметры вибрации, ускорение при разгоне двигателя и др.

Техническое диагностирование при эксплуатации машин приурочивается к соответствующему виду технического обслуживания. Это позволяет снизить трудоемкость выполнения операций технического обслуживания, повысить их эффективность и обеспечить безотказность работы объекта до следующего контроля и обслуживания.

Результаты диагностирования заносят в специальную карту, в которой год и дату поступления техники считают от последнего капитального ремонта (или от начала эксплуатации для новых автомобилей). Нарботку от начала эксплуатации ставят в том случае, если автомобиль не подвергался капитальному ремонту. В заключение указывают вид ремонта основных агрегатов, либо автомобиля в целом, или же остаточный ресурс и номер очередного технического обслуживания.

2.4 Рекомендуемые оборудования для зоны диагностирования и ТО

Перечень оборудования зоны диагностирования и ТО представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технологическое оборудование зоны диагностирования и ТО

п/п	Наименование	Модель
	Гайковерт электрический для гаек колес автомобиля	И-330
	Установка передвижная для сбора отработанного масла	Nordberg 2379
	Пневматический подъемник	П-114Е-10

	Тележка для снятия и установки колес	Nordberg N3101
	Прибор для проверки и регулировки установки фар	ОПК
	Нагнетатель смазки передвижной пневматический	HG-33026
	Маслораздаточная установка с трансмиссионным маслом	Luberks pod030
	Пресс гидравлический напольный	OMA
	Емкость для заправки охлаждающей жидкостью	C-322
0	Маслораздаточная установка с моторным маслом	ROD-30
1	Подъемник	П-114Е-10

Рассмотрим технические характеристики основных оборудования.



Рисунок 2.1 - Подъемник П-114Е-10.

Основные технические характеристики подъемника представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 - Технические характеристики подъемника.

1.	Максимальная грузоподъемность, т	10
2.	Диаметр поршневого штока, мм	7,5
3.	Рабочее давление, бар	240
4.	Скорость спуска, мм/сек	120
5.	Высота подъема, мм	750
6.	Управление	Ручной гидропривод

Гайковерт для гаек колес.



Рисунок 2.2 - Гайковерт для гаек колес.

Основные технические характеристики гайковерта для гаек колес представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4 - Технические характеристики гайковерта И-330

1.	Тип	Напольный, передвижной
2.	Привод	Электромеханический
3.	Принцип действия	Ударно инерционный
4.	Максимальный крутящий момент, кгс м	120
5.	Пределы установки ключа по высоте, мм	300-800
6.	Габаритные размеры, мм	1050x660x1100
7.	Масса, кг	100

Пневматический маслонагнетатель ROD-30 Rudetrans.



Рисунок 2.3 - Пневматический маслонагнетатель LUBEWORKS POD 030.

Основные технические характеристики пневматического маслонагнетателя представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5-Техническая характеристика пневматического
маслонагнетателя LUBEWORKS POD 030.

1.	Емкость бака, л	30
2.	Рабочее давление, бар	8
3.	Гибкий шланг для раздачи масла, мм	2000
4.	Длина наконечника, мм	478
5.	Вес, кг	15
6.	Габариты, мм	940x410x350

Установка для сбора отработанного масла NORDBERG 2379.



Рисунок 2.4 - Установка для сбора отработанного масла NORDBERG
2379.

Основные технические характеристики установки для сбора
отработанного масла представлены в таблице

Таблица 2.6 - Технические характеристики NORDBERG 2379.

1.	Объем бака, л	65
2.	Объем стеклянной предкамеры, л	10
3.	Объем подъемной ванны, л	13
4.	Рабочее давление воздуха(вакуумирование), бар	8
5.	Рабочее давление воздуха (слив), бар	2,5
6.	Расход воздуха (при 8 бар), л/мин	45
7.	Габаритные размеры, мм	1130x880x180
8.	Вес, кг	78

Тележка для снятия колес Nordberg N3101.

Позволяет производить монтаж и демонтаж колес непосредственно на
транспортном средстве. Привод подъема гидравлический, ручной.



Рисунок 2.5 - Тележка для снятия колес Nordberg N3101.

Основные технические характеристики тележки для снятия колес представлены в таблице 2.7

Таблица 2.7 - Технические характеристики Nordberg N3101.

1.	Максимальная грузоподъемность, кг	100
2.	Максимальная высота подъема,	500
3.	Диаметр снимаемого колеса, мм	
4.	Минимальный	800
5.	Максимальный	1500
6.	Габариты тележки, мм	1200x1020x1120
7.	Масса нетто, кг	140

2.5. Правила ТБ на предприятии

Обеспечить безопасность труда каждого рабочего, инженера и служащего, занятого в сфере технического обслуживания и ремонта автомобилей— задача большого социально-политического и экономического значения. На предприятиях системы автотехобслуживания Минавтотранса РСФСР получило широкое развитие перспективное комплексное планирование мероприятий по охране труд

1. Взаимодействие организма человека с окружающей средой

При производственных процессах практически всегда выделяется тепло. Источниками тепла являются печи, котлы, паропроводы, газопроводы и пар. В теплое время года добавляется тепло солнечного излучения. Человек постоянно находится в процессе теплового взаимодействия с окружающей средой. Для нормального течения физиологических процессов в организме

человека необходимо, чтобы выделяемое организмом тепло отводилось в окружающую среду.

Когда это условие соблюдается, наступают условия комфорта и у человека не ощущается беспокоящих его тепловых ощущений - холода или перегрева.

Отдача тепла организмом человека происходит посредством теплопроводности через одежду, конвекции в результате омывания воздухом тела человека, излучения, и за счет потоотделения - испарения влаги с поверхности кожи. Количества тепла, отдаваемого организмом каждым из этих путей, зависит от параметров микроклимата на рабочем месте.

При высокой температуре воздуха кровеносные сосуды поверхности тела расширяются, повышается приток крови и теплоотдача увеличивается. При снижении температуры воздуха сосуды поверхности тела сужаются - уменьшается приток крови и отдача тепла. Таким образом, для теплового самочувствия человека важно определенное сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Нормальной температурой окружающей среды можно считать 15-25 град С.

Повышенная влажность (больше 85 %) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая (меньше 20 %) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Нормальной считается влажность 40-60 %.

2. Санитарно-технические требования к территории предприятий, к их зданиям и сооружениям

Территория предприятий должна быть ровной, без заболоченностей, иметь небольшой уклон для отвода дождевой и сточных вод. Здания и сооружения располагаются относительно сторон света и господствующих ветров так, чтобы создать наиболее благоприятные условия естественного проветривания и освещения.

Расположение производственных зданий и помещений должно обеспечивать минимальное влияние промышленных вредностей (дыма, пыли,

шума) на условия в жилом районе. Санитарные разрывы между зданиями и сооружениями, освещаемые через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты противостоящих зданий и сооружений.

Производственные здания и сооружения также должны соответствовать санитарным нормам. Выбор типа здания и расположение в нем рабочих помещений зависят от технологического процесса, от выделяющихся промышленных вредностей.

При производствах с избытком явного тепла (более 20 ккал/куб.м ч) и значительными выделениями вредных газов, паров и пыли для них выбираются одноэтажные здания, в если имеется необходимость размещения таких производств во многоэтажных зданиях, то их необходимо размещать в верхних этажах.

На предприятиях и должны быть санитарно-бытовые помещения: гардеробные, умывальные, душевые, уборные, помещения личной гигиены женщин, помещения для сушки, обеспыливания, обезжиривания и ремонта спецодежды, столовые, буфеты.

Эти помещения выполняются в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

3. Классификация вентиляции

Важным средством обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и метрологических условий в производственных помещениях является вентиляция - это организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного промышленными вредностями воздуха.

По способу подачи в помещение воздуха и удаления его, вентиляцию делят на:

- естественную;
- механическую;
- смешанную.

По назначению вентиляция может быть общеобменной и местной.

4. Классификация естественного освещения

Безопасность и здоровье условия труда в большой степени зависят от освещенности рабочих мест и помещений. Неудовлетворительное освещение утомляет не только зрение, но и вызывает утомление организма в целом.

Неправильное освещение может быть причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие лампы, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю зрения, ориентации.

Неправильная эксплуатация осветительных установок в пожароопасных цехах может привести к взрыву, пожару и несчастным случаям.

Основными световыми единицами являются световой поток (люмен), сила света (кандела-свеча), освещенности (люкс) и яркость (нит).

Люмен - световой поток F , излучаемый абсолютно черным телом, с площади 0,5305 кв. мм при температуре затвердевания платины (2042 К).

Сила света - (кандела-свеча) - пространственная плотность светового потока - отношение светового потока к величине телесного угла, в котором равномерно распределен световой поток (кандела-кд).

Освещенность (люкс) - отношение светового потока F к величине освещаемой поверхности S , измеряется люксметром (селеновый фотоэлемент и гальванометр).

Яркость (нит) - это яркость поверхности, испускающей силу света величиной в 1 свечу с площади в 1 кв. м в перпендикулярном ее направлении, т.е. $1 \text{ нт} = 1 \text{ кд/кв.м.}$

- 1) 87 % впечатлений человека от внешнего мира - это зрительные;
- 2) человек в темноте может разглядеть свет на расстоянии - 1 км;

3) человек ночью видит (острота зрения) как сова, но в 4 раза хуже кошки, зато днем зрения кошки в 5 раз слабее человека.

Естественное освещение предпочтительнее, т.к. солнечный свет наиболее благоприятен для человека. Солнечное излучение дает видимую часть излучения и невидимую - ультрафиолетовую и инфракрасную. Ультрафиолетовые излучения оказывают биологически положительное воздействие на организм человека и вызывает эритемный эффект (загар), но при высоких интенсивностях они могут вызвать ожог кожи. Проникая в глаза, могут вызвать ожог сетчатки глаза, что ведет к ухудшению или полной потере зрения. Ультрафиолетовые излучения возникают при работе кварцевых ламп, электрической дуги, лазерных установок, электро- и газовой сварке, при эритемном освещении (эритемные лампы).

Инфракрасное излучение - это тепловое излучение. Видимое излучение при больших яркостях вызывает ослепленность и снижение остроты зрения.

Согласно санитарным нормам все помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение.

Естественное освещение может быть:

боковым - через световые проемы в наружных стенах (одностороннее и двухстороннее);

верхнее - через световые проемы (фонари) в покрытиях и через проемы в стенах в местах перепада высот зданий;

верхним и боковым (комбинированное) - сочетание верхнего и бокового.

5. Классификация искусственного освещения

Искусственное освещение выполняется двух систем: общее и комбинированное (общее с местным). Для освещения помещений должны предусматриваться газоразрядные лампы (люминесцентные, металлогенные, натриевые, ксеновые), допускается применение ламп накаливания.

Освещение применяется и в лечебных профилактических целях: ультрафиолетовое облучение (кварцевые лампы, эритемные лампы). По

назначению искусственное освещение делится на рабочее, аварийное, эвакуационное и специальное.

Рабочее освещение должно предусматриваться для всех помещений и открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

В системе комбинированного освещения общее освещение должно создавать не менее 10 % от нормируемой освещенности. Для местного освещения используются светильники с непросвечивающими отражателями с защитным углом не менее 30 град.

Защитный угол - это угол между горизонталью, на которой лежит центр светильника и прямой, проходящей через центр накала лампы и краем отражателя (рассеивателя).

Аварийное освещение следует предусматривать, если отключение рабочего освещения может вызвать: взрывы, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса, нарушение обслуживания больных в операционных, нарушение режима детских учреждений. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей должна быть не менее 5 % от нормируемого рабочего, но не менее 2 лк. внутри зданий и 1 лк для территорий предприятия.

6. Влияние шума на организм человека

Шум, вибрация и ультразвук представляют собой колебания материальных частиц газа, жидкости или твердого тела. Производственные процессы часто сопровождаются значительным шумом, вибрацией и сотрясениями, которые отрицательно влияют на здоровье и могут вызвать профессиональные заболевания.

Слуховой аппарат человека обладает неодинаковой чувствительностью к звукам различной частоты, а именно - наибольшей чувствительностью на средних и высоких частотах (800-4000 Гц) и наименьшей - на низких (20-100 Гц). Поэтому для физиологической оценки шума используют кривые равной

громкости, полученные по результатам изучения свойств органа слуха оценивать звуки различной частоты по субъективному ощущению громкости, т.е. судить о том, какой из них сильнее или слабее.

Уровни громкости измеряются в фонах. На частоте 1000 Гц уровни громкости приняты равными уровням звукового давления. По характеру спектра шума подразделяются на:

широкополостные: спектр больше одной октавы (октава, когда $f(n)$ отличается от $f(k)$ в 2 раза).

тональные - слышится один тон или несколько.

По времени шумы подразделяются на постоянные (уровень за 8 час. раб. день изменяется не более 5 дБ).

Непостоянные (уровень меняется за 8 час. раб. дня не менее 5 дБ).

Непостоянные делятся: колеблющиеся во времени - постоянно изменяются по времени; прерывистые - резко прерываются с интервалом 1 с. и более; импульсные - сигналы с длительностью менее 1 с.

Всякое возрастание шума над порогом слышимости увеличивает мускульное напряжение, значит повышает расход мышечной энергии.

Под влиянием шума притупляется острота зрения, изменяются ритмы дыхания и сердечной деятельности, наступает понижение трудоспособности, ослабленность внимания. Кроме того, шум вызывает повышенные раздражимость и нервозность.

7. Виды воздействия электрического тока на человека.

Электрический ток используется в настоящее время во всех сферах деятельности человека, как источник энергии удобный в транспортировке и применении.

При воздействии электрического тока на организм человека происходят нарушения основных физиологических функций организма - дыхания, работы сердца, обмена веществ, а также электролиз крови и др. изменения.

Опасность поражения электрическим током характерна тем, что человек не может посредством своих органов чувств обнаружить на

расстоянии наличие напряжения, и обнаруживает его в момент поражения. Действие электрического тока на человека может привести к двум видам поражений: электротравма и электроудар.

Ожоги возможны и при напряжении до 1000 В от воздействия электрической дуги между токоведущими частями.

Электрические знаки (метки тока) возникают при контакте с токоведущими частями и представляют собой припухлость с затвердевшей кожей серого или желтовато-бурого цвета овальной формы. Края знака очерчены серой или белой каймой. Эти знаки безболезненны, но могут привести к нарушению функции пораженного органа.

Электрический удар наблюдается при малых (до нескольких миллиампер) токах и чаще при напряжении до 1000 В. При этом выделение тепловой энергии мало и не вызывает ожога. Ток действует на нервную систему и на мышцы, причем может возникнуть паралич поврежденных органов. Паралич дыхательных мышц, а также мышц сердца может привести к смертельному исходу.

Чаще всего у человека, пострадавшего от электричества наблюдается одновременно несколько видов поражения.

9. Пожаробезопасность и системы ее обеспечения.

Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб (ГОСТ 12.1.004-76).

Пожарная безопасность (ГОСТ 12717033-81) - состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей. Пожарная безопасность на предприятиях обеспечивается двумя системами: предотвращения пожара (организационные, технические меры и средства, обеспечивающие невозможность проникновения пожара) и системой пожарной защиты (предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара).

2.6 Охрана труда на предприятии

Охрана труда сотрудников является первоочередной задачей для любого руководителя, особенно это касается тех отраслей, которые связаны с опасными видами производства. Нужно помнить о том, что основой правил техники безопасности в автосервисе является защита от воздействия электричества. Электробезопасность, пожалуй, один из самых сложных пунктов всей системы ТБ, так как электрические приборы даже в повседневной жизни повсюду окружают нас, не говоря уже о такой отрасли, как сервис обслуживания автомобилей. В автосервисе имеется большое количество различных установок и инструментов, находящихся под напряжением. Именно поэтому каждый сотрудник обязан пройти обучение и инструктаж, связанный с техникой безопасности. После успешной сдачи основ электробезопасности сотрудникам присваивается вторая степень, которая говорит о готовности сотрудника к работе.

Элементарная охрана труда в автосервисе предполагает защиту не только от воздействия электричества, но и защиту при работе с легковоспламеняющимися веществами, поэтому сотрудники должны быть осведомлены о правилах пожарной безопасности, а также уметь работать с огнетушителями различных типов.

ТБ в автосервисе предполагает то, что любая емкость, которая находится внутри помещения и содержит легковоспламеняющиеся материалы, должна иметь крышку. Помещение автосервиса и все прилегающие отделения должны быть легко проветриваемыми, здесь запрещено курить, пользоваться спичками или зажигалками.

2.7 Экологические требования при эксплуатации предприятий

Общие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации объектов экономики, в том числе предприятий автосервиса, содержатся в законе «Об охране окружающей среды» (ст. 45, 39, 32, 19-31 и др.) и других нормативно-правовых документах. В соответствии с

требованиями законодательства предприятия должны планировать и проводить мероприятия по охране окружающей природной среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Выброс вредных веществ в атмосферу допускается на основе разрешения, выдаваемого территориальными специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды (Ростехнадзор). В разрешениях устанавливаются нормативы допустимого воздействия на атмосферный воздух и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей среды и здоровья человека.

Предприятие обязано проводить организационно-хозяйственные, технические и другие мероприятия направленные на выполнение условий и требований, содержащихся в разрешениях на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе:

- принимать меры по снижению выбросов загрязняющих веществ;
- обеспечивать бесперебойную и эффективную работу оборудования для очистки выбросов.

Требования к подвижному составу:

- Автомобили, находящиеся в эксплуатации, по содержанию токсичных веществ в отработавших газах должны соответствовать требованиям стандартов.

- Подвижной состав, выпускаемый из предприятия, не должен иметь подтекания (утечки) топлива, смазочных материалов и жидкостей.

- Перевозка опасных грузов должна осуществляться в соответствии с "Инструкцией по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом".

- Грузы, которые могут загрязнять окружающую природную среду, должны перевозиться в надежной таре, препятствующей попаданию их в окружающую природную среду, или в специализированном подвижном составе.

- При нарушении целостности тары в процессе перевозки, приводящей к потере груза и загрязнению им окружающей природной среды, перевозчик обязан незамедлительно принять меры по ликвидации этого загрязнения и сообщить об этом местным органам исполнительной власти и территориальным органам Минприроды России.

2.8 Риски профессиональные заболеваний

Наибольший риск представляет производственный травматизм: травмы в связи с падением (либо падением тяжелых предметов), травмы глаз, мускульно-скелетные травмы из-за перенапряжения при подъеме тяжелых предметов, порезы, ожоги, электрошок при работе с неисправным оборудованием. Опасность для здоровья представляет также контакт с излишним шумом, химическое воздействие (выхлопные газы, асбест, свинец, клей, растворители и т. п.) и вибрация от инструмента.

Автомеханики обычно работают в служебных гаражах, где они могут падать с лестниц, приподнятых платформ и т.д., падать в смотровые ямы, поскользнуться и падать на мокром, скользком или жирном полу.

Автомеханики могут получить серьезные травмы от неисправного оборудования гаража (домкраты, подъемники и т. д.), движущимися транспортными средствами, тяжелыми деталями, падающими им на ноги, лопающимися шинами и т. д.

Автомеханики часто передвигают тяжелые детали автомобилей и работают в неудобных позах, которые могут привести к травмам (например, разрыв диска или грыжа) и болям в спине, мешающим двигаться.

2.9 Физкультура при работе в предприятии

Постоянное нахождение в одной неестественной позе, при работе на смотровой яме или же во время работы с установкой, ухудшает кровоснабжение мышц и внутренних органов. Это приводит, прежде всего, к затеканию и онемению рук, ног, спины, шеи и ягодиц, головным болям.

Для поддержания здорового состояния работников есть несколько видов упражнений:

Производственная гимнастика — это комплексы специальных упражнений, применяемых в режиме рабочего дня, чтобы повысить общую и профессиональную работоспособность, а также с целью профилактики и восстановления.

Видами (формами) производственной гимнастики являются: физкультурная пауза, физкультурная минутка, микропауза активного отдыха.

При построении комплексов упражнения необходимо учитывать:

- рабочую позу (стоя или сидя), положение туловища (согнутое или прямое, свободное или напряженное);
- рабочие движения (быстрые или медленные, амплитуда движения, их симметричность или асимметричность, однообразие или разнообразие, степень напряженности движений);
- характер трудовой деятельности (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, сложность и интенсивность мыслительных процессов, эмоциональная нагрузка, необходимая точность и повторяемость движений, монотонность труда);
- степень и характер усталости по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, ощущение болей в мышцах, раздражительность);
- возможные отклонения в здоровье, требующие индивидуального подхода при составлении комплексов производственной гимнастики;
- санитарно-гигиеническое состояние места занятий (обычно комплексы проводятся на рабочих местах)

Физкультурная пауза. Она проводится, чтобы дать срочный активный отдых, предупредить или ослабить утомление, снижение работоспособности в течение рабочего дня. Комплекс состоит из 7-8 упражнений, повторяемых несколько раз в течение 5-10 мин.

Выводы по разделу. В данном разделе дипломного проекта рассмотрена реконструкция зоны ТО-2, а также диагностирования автомобилей. Выбран метод организации, подобрано технологическое оборудование. Рассмотрены вопросы безопасности труда и охраны природы.

3. РАЗРАБОТКА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ СЛИВА МАСЛА

3.1. Выбор объекта разработки

Смазочно-заправочные работы предназначены для уменьшения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, также для обеспечения нормального функционирования систем, содержащих технические жидкости, смазки. Эти работы составляют значительный объем при техническом обслуживании (до 18 %).

Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнения агрегатов (узлов) маслами, топливом, техническими жидкостями, замене фильтров. Качество этих работ относится к числу значимых факторов, влияющих на ресурс узлов. При текущем ремонте в ряд случаев также необходимо слить масло и заливать после ремонта.

На агрегатах трансмиссии пробки для заливки масел расположены в труднодоступных местах. Для их заправки необходимо пользоваться установками как для заливки, да и для слива масел.

Во многих заводах, а также в сервисах для технического обслуживания автомобилей для заправки трансмиссионными маслами используют устройство с ручным приводом.

Для решения данной проблемы в дипломном проекте предлагается разрабатывать пневматическую установку для слива или заправки агрегатов трансмиссионными маслами.

В качестве выбора наиболее оптимальной установки проводим анализ имеющихся маслonaгнетательных устройств.

3.2 Устройство и принцип работы разрабатываемой установки

Анализируя данные маслораздаточные установки, выбираем тип устройства – пневматический, имеющий бак с указателем уровня масла на боковой стороне бака. При заполнении бака открывается кран на заливной горловине. Бак заполняется маслом. Масло заливается на 4/5 части бака. Уровень масла видно с боковой стороны бака. После заливки масла, кран закрывается. На штуцер соединяется быстросъемная головка шланги пневматической системы. Бак наполняется воздухом до давления 4-5 атмосфер. Давление воздуха контролируется с помощью манометра, установленного на верхней части бака. После этого шланг отсоединяется с бака. На штуцере бака имеется обратный клапан, который не допускает выпуска воздуха обратно из бака. После этих операций устройство готово к проведению заправочных работ и отдельно может работать без пневматической сети. Это позволяет транспортировать его в желаемую часть сервисной зоны. Гибкий наконечник пистолета позволяет залить масло в труднодоступные агрегаты. При заправке нажимается рукоятка пистолета, который действует на шариковый клапан и открывает канал поступления масла. При опускании рукоятки шариковый клапан плотно закрывает путь масла.

3.3. Расчет пневматической установки для слива масла

3.3.1. Определение объема масла в баке

Принимаем размеры бака: диаметр $D=30$ см, высота $S=50$ см.

Объем бака определяется:

$$S = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} \cdot 0,5 = 0,353 \text{ м}^3 = 35 \text{ л}$$

При заполнении 4/5 объема бака, объем масла будет составлять 28 л.

Масса устройства, не учитывая масло (по аналогам) составляет 15 кг.

Масса масла (28 л – 0,028 м³)

$$0,028 \cdot 925 = 26 \text{ кг.}$$

Масса устройства в заполненном виде (с маслом)

$$15+26=41 \text{ кг.}$$

3.3.2. Расчет на прочность оси тележки устройства

Оснащение пневматической установки для слива масла: в передней части имеется два колеса, ось которого на заваренном кронштейне. При расчете выбирается вес устройства с маслом – $=41 \text{ кг} = 410 \text{ Н}$.

Длину оси колеса выбираем из аналогов – $6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}$.

На рисунке 3.7. Представлена расчетная схема оси тележки.

При выполнении расчета оси колеса принимаем, что вес груза распределяется равномерно по двум колесам.

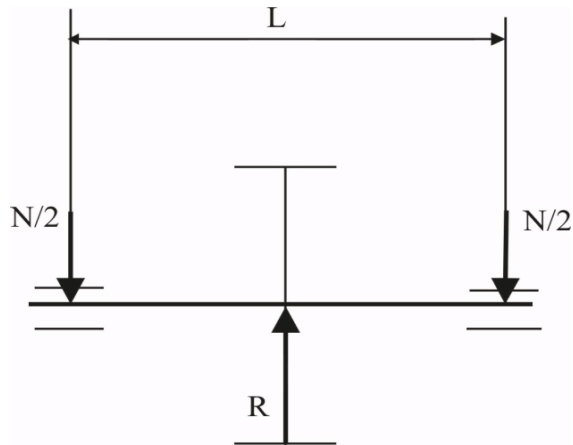


Рисунок 3.7–Расчетная схема оси тележки устройства

Усилие на одно колесо определяется:

$$N = F / 2 = 410 / 2 = 205 \text{ Н.} \quad (3.1)$$

Ось работает на изгиб. Максимальный момент изгиба в середине оси будет составлять:

$$M_{изг} = \frac{N}{2} \cdot \frac{L}{2} \quad (3.2)$$
$$M_{изг} = \frac{205}{2} \cdot \frac{0,06}{2} = 3,075 (Н \cdot м)$$

Напряжение изгиба определяется:

$$\sigma_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} \leq [\sigma_{изг}] \quad (3.3)$$

Момент сопротивления изгибу при круглом сечении:

$$W_{изг} = 0,1d^3 \quad (3.4)$$

Материал вала – Сталь 40 , $[\sigma_{изг}] = 230$ МПа.

Диаметр вала определяется:

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_{изг}}{0,1[\sigma_{изг}]}} \quad (3.5)$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{3,075}{0,1 \cdot 230 \cdot 10^6}} = 0,03 \text{ мм}$$

$m = 3$ мм.

Учитывая запас прочности диаметр вала принимаем 10 мм.

3.3.3. Расчет давления воздуха

Для того чтобы пневматическая установка работала, нам необходимо и достаточно создать в баке избыточное давление. Определяем необходимое давление воздуха, которое подается в бак. На рисунке 3.8 Представлена схема работы пневматической установки для слива масла.

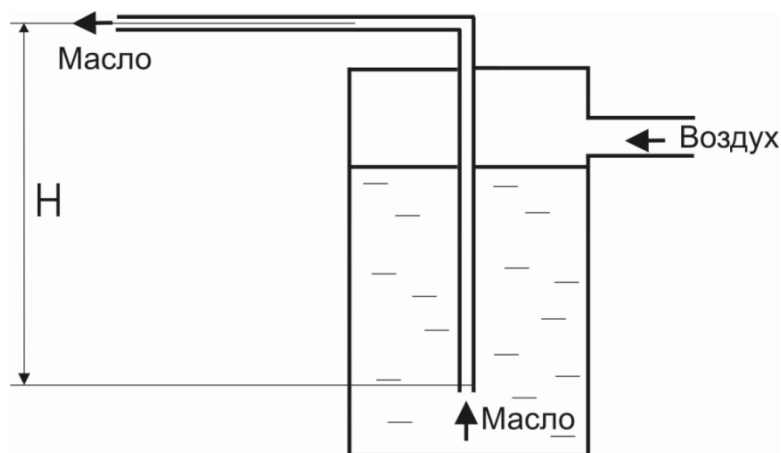


Рис.3.8. Схема работы пневматической установки для слива масла.

Условие работы пневматической установки

$$p_{\delta} > p_0 + p_{изб} \quad (3.6)$$

где p_0 – атмосферное давление, $1,013 \cdot 10^5$ Па = 0,1013 МПа; p_{δ} – давление воздуха, подаваемое в баллон; $p_{изб}$ – избыточное давление.

В данном случае величина избыточного давления будет зависеть только от высоты столба жидкости H .

По закону Паскаля: давление, создаваемое в любой точке несжимаемой жидкости, передается одинаково всем точкам объема жидкости.

Избыточное давление определяется выражением:

$$p_{изб} = \rho g H \quad (3.7)$$

H – высота от маслоприемника до максимальной высоты конца шланги, принимаем 2 м; ρ - объемная масса жидких масел, 925 кг/м³.

$$p_{изб} = 925 \cdot 9,8 \cdot 2 = 18130 \text{ Па} = 0,018 \text{ МПа}.$$

Не учитывая сопротивления элементов $0,1013 + 0,018 = 0,1193 \text{ МПа} = 1,2 \text{ атм}.$

Также в трубопроводе масла имеются сопротивления от фильтрующей сетки, подающего шланга и т.д. Учитывая показатели расчетов, масло поступает по шлангам при давлении 2 атмосфер. Принимая, что при снижении давления в баллоне снижается производительность подачи масла давление целесообразно довести до 4-5 атмосфер.

Поступает воздух от компрессора в количестве 6 атмосфер, для уменьшения воздуха устанавливается редуктор. Редуктор устанавливается для поддержания давления воздухом. Для заполнения устройства маслом имеется предохранительный клапан для выпуска воздуха, который находится на крышке.

Сжатый воздух, поступающий в пневматические устройства, должен быть очищен от загрязнений (отработанного масла, воды, твердых частиц, кислот и т.д.), а отработанный воздух при выходе его из устройств должен создавать уровень шума и вибрации на рабочих местах, допустимые по санитарным нормам. Кроме того необходимо учитывать, что сжатый воздух должен иметь заданное давление, необходимое для нормального функционирования пневматических устройств. Для этого пневмопривод оборудуют следующими аппаратами.

Влагоотделители. Влагоотделители типа БВ41и В41, которые предназначены для очистки сжатого воздуха от влаги и механических

примесей. Влагоотделитель состоит из отражателя, металлического фильтра, резервуара для влаги и устройства для спуска влаги.

Сжатый воздух, попадая во влагоотделитель и проходя через щели отражателя, движется по винтовой линии. Под действием центробежных сил механические примеси и частицы воды отбрасываются на стенку резервуара и накапливаются в нем. Осушенный сжатый воздух проходит через металлокерамический фильтр и выходит из влагоотделителя.

Накопленная влага по мере наполнения влагоотделителя очищается из него при помощи сжатого воздуха.

Пневмоклапаны редукционные. Пневмоклапаны редукционные типа В57, БВ57, П-КР, П-ПКП и клапаны по ГОСТ18468-73 предназначены для изменения давления сжатого воздуха и автоматического поддержания его на заданном уровне. Заданное давление устанавливается вручную при помощи винта, который через пружину поджимает мембрану, уравниваемую с обратной стороны сжатым воздухом.

3.3.4 Расчет стенки бака на прочность

В баке устройства создается давление воздуха 5 атмосфер. Необходимо рассчитывать бак на прочность.

Толщина стенки цилиндрической части баллона

Толщина стенки цилиндрической части баллона

$$S = \frac{pD_{вн}}{2R_p\varphi} \quad (3.8)$$

где p - рабочее давление, Па; $D_{вн}$ - внутренний диаметр баллона, м;
 R_p - допускаемое напряжение на разрыв, Па; для стали 30 равен $180 \cdot 10^6$ Па;
 φ - коэффициент прочности (для бесшовных баллонов принимают равным 1),

$$S = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 0,30}{2 \cdot 180 \cdot 1} = 0,004167 = 4,167 \text{ мм.}$$

Принимаем 4,5 мм.

3.4 Охрана труда при работе с инструментами включая пневматическую установку для слива масла на предприятии

1. Правила по охране труда при работе с инструментом, а также с различными видами установок зоны технического обслуживания устанавливают государственные нормативные требования по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями.

Правила обязательны для исполнения работодателями - юридическими и физическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющими работы с использованием инструмента и приспособлений, за исключением работодателей - физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями.

Под инструментом и установками для зоны технического обслуживания и диагностирования в Правилах понимаются предметы, устройства, механизмы, машины, используемые для воздействия на объект, его изменения и перемещаемые работником в ходе выполнения работ. Область распространения и применения Правил включает инструмент и приспособления, применяемые во всех видах экономической деятельности.

2. Работодатель должен обеспечить контроль за соблюдением Правил. На основе Правил разрабатываются инструкции по охране труда для профессий и видов выполняемых работ, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя с учетом мнения соответствующего профсоюзного органа либо иного уполномоченного работниками представительного органа (при наличии).

3. Выбор средств коллективной и индивидуальной защиты должен производиться с учетом требований безопасности для каждого конкретного вида работ и профессий.

4. К работе с инструментом и приспособлениями допускаются работники в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие обязательный предварительный медицинский осмотр, инструктажи по охране труда,

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и стажировку на рабочем месте со сдачей экзаменов (в случае установления по результатам проведения специальной оценки условий труда вредных и (или) опасных условий труда) в [порядке](#), установленном [постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации и Министерства образования Российской Федерации от 13 января 2003 года N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций"](#).

Вывод: В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены аналоги маслораздаточных устройств, проведен расчет размеров баллона, необходимого давления воздуха, расчет оси тележки и стенки бака на прочность. Охрана труда при работе с инструментами, а также с маслonaгнетательной установкой.

3.5 Экономическое обоснование конструкции

3.5.1. Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_{\Gamma}) \cdot K \quad (3.9)$$

где G_K - масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_{Γ} - масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K - коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкций монтажных материалов;

$$G = (5845,05 + 14095,95) \cdot 1,15 = 22932,2$$

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Расчет массы сконструированных деталей

пп	Наименование деталей.	Объём м деталей, см ³ .	Масса одной детали,	Количество	Общая масса
----	--------------------------	--	---------------------------	------------	----------------

			кг.	детале й.	детале й, кг
	Бак для воды	3188, 77551	250 0	1	2 500
	Бак для раствора	1913, 26531	150 0	1	1 500
	Машинка моечная	382,6 53061	300	1	3 00
	Плита установочная	382,6 53061	300	1	3 00
	Плита установочная	382,6 53061	300	1	3 00
	Плита установочная	382,6 53061	300	1	3 00
	Блок управления	17,85 71429	14	1	1 4
	Труба	15,30 61224	12	2	2 4
	Труба	12,75 5102	10	2	2 0
0	Крепление	1,275 5102	1	4	4
1	Ручка	0,382 65306	0,3	3	0 ,9
2	Крепление	1,530 61224	1,2	1	1 ,2
3	Стойка	510,2 04082	400	1	4 00
4	Стрелла	63,77 55102	50	1	5 0
5	Плита	19,13 26531	15	1	1 5
	Опора	25,51	20	1	2

6		02041			0
7	Опора	25,51 02041	20	1	2 0
8	Крюк	38,26 53061	30	1	3 0
9	Корпус	19,13 26531	15	1	1 5
0	Основание	29,33 67347	23	1	2 3
1	Подшипник сферический	0,025 5102	0,0 2		0 1,02
2	Крышка	1,275 5102	1	1	1 1
3	Прокладка	1,020 40816	0,8	1	0 ,8
4	Ось	1,275 5102	1	1	1 1
5	Ролик	1,275 5102	1	1	1 1
6	Стакан	0,025 5102	0,0 2		0 1,02
7	Шайба	0,025 5102	0,0 2		0 1,02
8	Палец	1,275 5102	1	1	1 1
9	Ось	1,275 5102	1	2	2 2
0	Шайба	0,025 5102	0,0 2		0 2,04
1	Ось	1,275 5102	1	1	1 1
2	Шайба	0,063 77551	0,0 5		0 1,05
Итого				4	5

	1	845,05
--	---	--------

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.5.2

Таблица 3.5.2- Масса покупных деталей и цены

пп	Наименование деталей.	К оличес тво.	Масса, кг.		Цены, руб.	
			дног о	В сего.	О дног.	сего.
	Болты	6 4	2 ,04	1 ,56	0	40
	Гайки;	6 4	2 ,04	1 ,56	0	40
	Подшники	2	0 ,02	5 ,04	0	0
	Шайбы	1 28	1 ,01	1 ,28	5	40
	Манжеты	1	0 ,01	3 ,01	0	0
	Шплинты	6	0 ,05	1 ,3	200	200
	Шпонки	2	0 ,1	6 ,2	00	200

				1	1	50000
	КамАЗ-53229	1	4000	4000	500000	0
	Муфта	1		3	00	00
0	Насос ВППВД	1	3	3	600	600
1	Насос МНУН	1	5	5	0000	0000
2	Шланг	2		4	20	40
3	Электродвигатель	1	0	0	550	550
4	Насос плунжерный	1	4	4	0000	0000
1						
Итого;				4095,9		54405
				5		0

Балансовая стоимость установки определяется по формуле:

$$Сб = Сод + Спд \cdot Кнац + Ссб + Снакл \quad (3.10)$$

где $Сод$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб;

$Спд$ – затраты на покупные детали, узлы, агрегаты по прейскуранту, руб;

$Ссб$ – заработанная планка с начислениями на сборку конструкции, руб;

$Снакл$ – накладные расходы, руб;

$Кнац$ – коэффициент, учитывающий разницу между прейскурантной ценой и балансовой стоимостью конструкции, $Кнац = 1,5 \dots 1,4$;

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяется из выражения:

$$C_{од} = C_{зп} + C_{т} \quad (3.11)$$

где $C_{зп}$ – заработанная плата рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей, руб;

$C_{м}$ – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб;

Зарплата рабочих определяется по формуле:

$$C_{зп} = Z_{зп} \cdot T_{н} \cdot m_i \cdot K_{доп} \quad (3.12)$$

где Z – часовая тарифная ставка рабочих начисляется по соответствующему разряду (руб);

m_i – количество деталей, (шт);

$T_{н}$ – трудоёмкость изготовления, чел. час/ед;

$K_{доп}$ - коэффициент доплаты и начислений по социальному страхованию, $K_{доп} = 1,44$;

Расчёт затрат на заработанную плату при изготовлении оригинальных деталей представлена в таблице 3.5.3.

Таблица 3.5.3–Затраты на заработанную плату при изготовлении оригинальных деталей

пп	Наименование деталей.	Количество.	Норма времени	Т, е,	Часовая тарифная ставка, руб/ч.	Сумма
			ч-ч/ед.	чел-час.		
	Бак для воды	1	2	1	35,5	26
	Бак для раствора	1	2	1	35,5	26
	Машинка моечная	1	1	1	35,5	5,5
	Плита установочная	1	1	1	35,5	5,5

	Плита установочная	1	1	1	35,5	5,5	3
	Плита установочная	1	3	3	35,5	06,5	1
	Блок управления	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
	Труба	2	1	0, 2	35,5	1	7, 1
0	Труба	2	5	0, 1	35,5	5,5	3 5,5
1	Крепление	4	2	0, 8	35,5	8,4	2 8,4
2	Ручка	3	2	0, 6	35,5	1,3	2 1,3
3	Крепление	1	2	0, 2	35,5	1	7, 1
4	Стойка	1	1	1	35,5	5,5	3 5,5
5	Стрелла	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
6	Плита	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
7	Опора	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
8	Опора	1	2	2	35,5	1	7 1
9	Крюк	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
0	Корпус	1	1	1	35,5	5,5	3 5,5
1	Основание	1	1	0, 1	35,5	55	3, 55
2	Подшипник сферический	1	2	0, 2	35,5	1	7, 1

3	Крышка	1	6	0,6	0,6	35,5	1,3	2
4	Прокладка	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
5	Ось	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
6	Ролик	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
7	Стакан	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
8	Шайба	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
9	Палец	1	2	0,2	0,2	35,5	1	7
0	Ось	2	1	0,2	0,2	35,5	1	7,
1	Шайба	2	1	0,2	0,2	35,5	1	7,
2	Ось	1	1	0,1	0,1	35,5	55	3,
	Итого	14			4		1	
					1,2		462,6	

Расчёт стоимости материала заготовок оригинальных деталей представлена в таблице 3.5.4.

Таблица 3.5.4 - Расчёт стоимости материала заготовок оригинальных деталей

пп	Наименование деталей.	Общая масса деталей, кг;	Коэффициент использования массы за г-ки;	Общая масса заг-ки, кг;	Цена за заг-ки, руб/кг;	Стоимость материала, руб.
	Бак для раствора	25 00	0, 95	2631 ,5789	3	78 94,7368
	Машина для мойки	15 00	0, 95	1578 ,9474	2	31 57,8947
	Плита установочная	30 0	0, 95	315, 78947	2	63 1,57895
	Плита установочная	30 0	0, 8	375	2	75 0
	Плита установочная	30 0	0, 95	315, 78947	10	31 57,8947
	Блок управления	30 0	0, 95	315, 78947	10	31 57,8947
	Труба	14	0, 7	20	30	60 0
0	Труба	24	0, 8	30	30	90 0
1	Крепления	20	0, 95	21,0 52632	10	21 0,52632
2	Ручка	4	0, 95	4,21 05263	10	42, 105263
3	Крепления	0,9	0, 95	0,94 73684	5	4,7 368421
4	Стойка	1,2	0, 95	1,26 31579	10	12, 631579
	Стрелла	40	0,	421,	30	12

5		0	95	05263		631,579
6	Плита	50	0, 95	52,6 31579	10	52 6,31579
7	Опора	15	0, 95	15,7 89474	30	47 3,68421
8	Опора	20	0, 8	25	30	75 0
9	Крюк	20	0, 75	26,6 66667	10	26 6,66667
0	Корпус	30	0, 7	42,8 57143	10	42 8,57143
1	Основа ние	15	0, 8	18,7 5	30	56 2,5
2	Подшип ник сферический	23	0, 7	32,8 57143	10	32 8,57143
3	Крышка	0,0 2	0, 6	0,03 33333	10	0,3 333333
4	Прокла дка	1	0, 8	1,25	13	16, 25
5	Ось	0,8	0, 85	0,94 11765	30	28, 235294
6	Ролик	1	0, 9	1,11 11111	30	33, 333333
7	Стакан	1	0, 9	1,11 11111	16	17, 777778
8	Шайба	0,0 2	0, 8	0,02 5	10	0,2 5
9	Палец	0,0 2	0, 2	0,1	15	1,5
0	Ось	1	0, 9	1,11 11111	10	11, 111111
1	Шайба	2	0, 95	2,10 52632	30	63, 157895

2	Ось	4	0,0	95	0,04	10	0,4
	Итого			21053	6253		36
				,8033			660,258

$$\text{Сод} = 36660,258 + 1462,6 = 38122,858 \text{ руб} \quad (3.13)$$

Заработанная плата на сборке представлена в таблице 3.5.5.

Таблица 3.5.5 - Заработанная плата на сборке

Вид работы.	Объём работы , шт.	Норма времени на сборку.	Общая трудоемкость, чел. час.	Тарифная ставка, руб./челчас.	Заработная плата с начислениями, тыс.руб.
1.Завертывание гаек;	6				2
	4	0,1	6,4	40	56
2.Завертывание болтов;	6				2
	4	0,1	6,4	40	56
3.Установка шайб;	1				5
	28	0,1	12,8	40	12
4.Постановка шплинтов;					2
	6	0,1	0,6	40	4
5. Установка шпонок					
	2	0,1	0,2	40	8
6. Установка подшипников					
	2	0,1	0,2	40	8
Итого	2				1
	66		26,6		064

$$\sum C_{3n} = 1064 + 1462,6 = 2526,6 \text{ руб};$$

$$C_{накл} = 0,95 \cdot \sum C_{3n} = 2526,6 \cdot 0,95 = 2400,27 \text{ руб};$$

$$Cб = 1544050 \cdot 1,5 + 1462,6 + 1064 + 36660,3 = 2355261,858 \text{ руб};$$

3.5.2. Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции

Исходные данные для расчета технико-экономических показателей приведены в таблице 3.5.6.

Таблица 3.5.6 - Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Наименование	Обозначение	Варианты	
		Исходный	Проектируемый
Масса конструкции, кг.	G	32	22932,15
Техническая производительность, ед/ч	W _г	2	2
Балансовая стоимость, руб.	Cб	3800000	2287265,6
Потребляемая мощность, кВт.	Ne	200	140
Количество обслуживающего персонала, чел.	побсл	2	1
Разряд работы	-	IV	IV
Тарифная ставка, руб/чел.ч.	Z	40,5	40,5
Норма амортизации	a	16,6667	14,285714
Норма затрат на ремонт и ТО, %.	Нрто	15	15

Годовая загрузка конструкции, ч.	Тгод	200	200
-------------------------------------	------	-----	-----

Энергоёмкость процесса определяется по формуле:

$$\mathcal{E}e = \frac{Ne}{Wr} \quad (3.14)$$

где Wr – техническая производительность, ед. техники/ч;

Ne – мощность потребляемая установкой, кВт;

$$\mathcal{E}e = 140/2 = 70 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$\mathcal{E}e' = 200/2 = 100 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

Фондоёмкость определяется по формуле:

$$Fe = \frac{C_6}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}} \quad (3.15)$$

где C_6 , - балансовая стоимость установки ,руб.;

$T_{год}$ и годовая загрузка установки, ед. техники/год;

$T_{сл}$ – срок службы установки, лет;

$$Fe = 2287265,6 / (2 \cdot 200 \cdot 7) = 816,8806 \text{ руб} / \text{ед};$$

$$Fe' = 3800000 / (2 \cdot 200 \cdot 6) = 1583,3333 \text{ руб} / \text{ед};$$

Металлоемкость процесса определяется по формуле:

$$Me = \frac{G_T}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}} \quad (3.16)$$

где G_T - масса установки, кг;

$$Me = 22932,15 / (2 \cdot 200 \cdot 7) = 8,1901 \text{ кг} / \text{ед};$$

$$Me' = 32000 / (2 \cdot 200 \cdot 6) = 13,3333 \text{ кг} / \text{ед};$$

Трудоёмкость процесса определяется по формуле:

$$Te = \frac{n_{обсл}}{Wr} \quad (3.17)$$

Где $n_{обсл}$ – количество обслуживающего персонала, чел;

$$Te = 1/2 = 0,5 \text{ чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$Te' = 1/2 = 0,5_{чел \cdot ч / ед};$$

Эксплуатационные затраты определяются по формуле:

$$S_{ЭКС} = C_{зп} + C_{рто} + A + C_{гсм} \quad (3.18)$$

Где $C_{зп}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{рто}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{гсм}$ – затраты на ТСМ, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед;

$$C_{зп} = Z \cdot Te \cdot K_d \cdot K_{ст} \cdot K_{от} \cdot K_{соц} \quad (3.19)$$

где Z – часовая тарифная ставка;

K_d , $K_{ст}$, $K_{от}$, $K_{соц}$ – коэффициенты дополнительный, оплаты за стаж, отпуск, и начислений оп социальному страхованию.

$$C_{зп} = 52,1 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 41,1642 \text{ руб / ед};$$

$$C_{зп}' = 52,1 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 41,1642 \text{ руб / ед};$$

Затраты на ТСМ определяются по формуле:

$$C_{эл} = Э \cdot Ц_{тсм} \quad (3.20)$$

где $Ц_{тсм}$ – комплексная цена ТСМ;

$$C_{тсм} = 70 \cdot 24 = 840 \text{ руб/ед};$$

$$C_{тсм} = 100 \cdot 24 = 1200 \text{ руб/ед};$$

$$C_{рто} = \frac{C_b \cdot Н_{рто}}{100 \cdot W_r \cdot T_{год}} \quad (3.21)$$

где $Н_{рто}$, - норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание %;

$$C_{рто} = 2287265,6 \cdot 15 / (100 \cdot 2 \cdot 200) = 857,725 \text{ руб / ед};$$

$$C_{рто}' = 3800000 \cdot 15 / (100 \cdot 2 \cdot 200) = 1425 \text{ руб / ед};$$

Амортизационные отчисления находим по формуле:

$$A = \frac{Cб \cdot a}{100 \cdot Wr \cdot T_{год}} \quad (3.22)$$

где а, - норма отчислений на амортизацию, %;

$$A = 2287265,6 \cdot 14,285714 / (100 \cdot 2 \cdot 200) = 816,881 \text{ руб / ед};$$

$$A' = 3800000 \cdot 16,666667 / (100 \cdot 2 \cdot 200) = 1583,33 \text{ руб / ед};$$

$$SЭКС = 41,1642 + 840 + 857,72458 + 816,881 = 2555,77 \text{ руб/ед}$$

$$SЭКС' = 41,1642 + 1200 + 1425 + 1583,33 = 4249,5 \text{ руб/ед}$$

Уровень приведённых затрат определяется по формуле:

$$C_{пр} = S + E_n \cdot K_{уд} \quad (3.23)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,1;

$K_{уд}$ – удельные капитальные вложения, руб/ед.

$$C_{пр} = 2555,7693 + 0,1 \cdot 1544050 = 156961 \text{ руб/ед},$$

$C_{пр}' = 4249,4975 + 0,1 \cdot 3800000 = 384249 \text{ руб/ед}$. Годовая экономия от применения спроектированной установки определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{год} = (S_0 - S_1) \cdot Wr \cdot T_{год} \quad (3.24)$$

где S_0, S_1 – эксплуатационные затраты до внедрения установки и после, руб/ед.;

Дополнительные капитальные вложения определяться по формуле:

$$\Delta K = \left(\frac{K_1}{Wr_1 \cdot T_{год1}} - \frac{K_0}{Wr_0 \cdot T_{год0}} \right) \cdot Wr_1 \cdot T_{год1} \quad (3.25)$$

где K_1 и K_0 – капитальные вложения проектируемой и существующей конструкции;

$$\Delta K = (2515992 / (2 \cdot 200)) - (4180000 / (2 \cdot 200)) \cdot 2 \cdot 200 = -1664008.$$

$$\mathcal{E}_{год} = (4249,498 - 2555,769) \cdot 200 \cdot 7 = 2371219,476 \text{ руб};$$

$$E_{год} = \mathcal{E}_{год} - E_n \cdot \Delta K = 2371219,5 - 0,15 \cdot -1664008 = 2620821 \text{ руб};$$

$$T_{OK} = 1664007,9 / 2371219,5 = 0,701752 \text{ года}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{1}{T_{OK}} \quad (3.26)$$

Таким образом получаем

$$E_{\text{эф.}} = 1 / 0,701752 = 1,4250049$$

Технико-экономические показатели конструкции приведены в таблице 3.5.7.

Таблица 3.5.7 - Технико-экономические показатели конструкции

Наименование показателей.	Проектуемая	Существующая	
1. Часовая производительность, ед/ч;	2,00	2,00	00,00
2. Фондоёмкость, руб/ед;	816,88	1583,33	1,59
3. Энергоёмкость, кВт ч/ед;	70,00	100,00	0,00
4. Металлоёмкость, чел. ч/ед;	8,19	13,33	1,43
5. Трудоёмкость чел. ч/ед;	0,50	0,50	00,00
6. Уровень эксплуатационных затрат, руб/ед;	2555,77	4249,50	0,14

7. Уровень приведённых затрат, руб/ед;	7	156960,7	384249,5	0,85
8.Годовая экономия, руб	48	2371219,	-	-
9.Годовой экономический эффект, руб	66	2620820,	-	-
10. Срок окупаемости, лет		0,70	-	-
11.Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений.		1,43	-	-

Как видно из таблицы 3.5.7 показатель проектируемой конструкции фондоёмкость уменьшился относительно базовой до 51%. Также снизился уровень эксплуатационных затрат, приведенных затрат.

Конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, так как срок окупаемости 0,7 года и коэффициент эффективности капитальных вложений равен 1,43.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В первом разделе произведен подробный анализ диагностирования и технического обслуживания

Во втором разделе рассмотрена представлена информация о целях и задач диагностирования и ТО автомобилей, а также их периодичность. был произведён анализ условий труда в рабочем помещении. Уровень условий труда признан допустимым, и данные, полученные из расчетов полностью удовлетворяют требованиям стандартов безопасности жизнедеятельности.

В третьем разделе рассмотрены аналоги маслораздаточных устройств, проведен расчет размеров баллона, необходимого давления воздуха, расчет оси тележки и стенки бака на прочность. Анализ охраны труда при работе с конструкцией. Приведена оценка экономической эффективности инвестиций в результате разрабатываемой пневматической установки для слива масла. Расчеты показали, что капиталовложения являются эффективными и составляет 1,43. Окупаемость проекта составляет 0,7 года.

Таким образом можно сделать вывод, что проектирование диагностирования автомобилей с разработкой пневматической установки для слива масла будет являться востребованной, а ее деятельность будет приносить прибыль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беднарский, В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник / В.В. Беднарский. - Рн/Д: Феникс, 2007. - 379 с.
2. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления: Учебное пособие / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, А.А. Черепяхин. - М.: Форум, 2010. 267 с.
3. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 427с.
4. Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка и технологического оборудования [Текст]: учебное пособие для студентов сх вузов / Баранов Ю.Н., Дьячков А.П. - Воронеж : Воронеж.Гау, 2015. - 179 с.
5. Сарбаев, В.И. Механизация производственных процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей / В.И. Сарбаев. - М.: МГИУ, 2006. - 266 с.
6. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ [Текст]: Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев //. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009.
7. Чумаченко, Ю.Т. Автослесарь: устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов; Под ред. А.С. Трофименко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 467 с.
8. Прошак Л. В. Я - Камаз! Четыре принципа победы (+ DVD); Паблис - Москва, 2010. - 890 с.
9. Бобылев, М.А. Практическое руководство по изучению устройства автомобиля / М.А. Бобылев, В.Е. Егорушкин. - М.: Минск: Ураджай, 2013. - 174 с
10. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: практикум [Текст]: учебное пособие / Н.Б.Кириченко.-2-е изд., стер. – М.:Издательский центр Академия, 2009. – 88с.

11. Жаров С. П., Шабуров В. Н., Вершинина О. Г. Эксплуатационные материалы : учебное пособие. – Курган : Издательство Курганского гос. университета, 2012. – 171с.
12. Сорокин. Маслосборная установка: инструкция по эксплуатации.
13. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд. перераб. и доп. – М. : Наука, 2004. – 535 с.
14. Родичев, В. А. Устройство грузовых автомобилей. Практикум / В.А. Родичев. - М.: Академия, 2016. - 295 с.
15. Устройство автомобилей ГАЗ-3307, ЗИЛ-4333, КамАЗ-55111 (комплект из 16 плакатов). - М.: Компания "Автополис-Плюс", 2011. - 899 с.
16. Вершигора В.А., Пятков К.Б., Автомобили ГАЗ. - М.: "Транспорт" 2013. - 388 с.
17. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях /часть 1 [Текст]: К.А Хафизов, Б.Г.Зиганшин, А.Р.Валиев, Н.И.Семушкин; под ред. Д.И.Файзрахманова. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – 365 с.: ил.
18. [Электронный ресурс]: <http://fb.ru/article/372533/bortovoy-pritsep-szap--proizvodstva-kompanii-avtopritsep-kamaz/>(2019-05-11, 14:20).
19. [Электронный ресурс]: <https://studfiles.net/preview/1865425/> (2019-05-11, 15:11).
20. [Электронный ресурс]:<https://ustroistvo-avtomobilya.ru/diagnostirovanie/diagnostirovanie-zadachi-vidy-metody/> (2019-05-31, 22:30).
21. [Электронный ресурс]:
<http://www.znakcomplex.ru/poleznosti/example/tekhnika-bezopasnosti/tekhnika-bezopasnosti-i-oxrana-truda-v-avtoservise.html/>(2019-05-31, 22:41).
22. [Электронный ресурс]:
http://proforientir42.ru/dt_profession/avtomehanik/(2019-06-01, 14:42).
23. [Электронный ресурс]:<https://garagetools.ru/tovar/nagnetatel-masla-mobilnyy-s-ruchnym-privodom> /(2019-06-02, 11:58).

24. [Электронный ресурс]: [https://topmaster-shop.ru/catalog/podemniki/dlja-gruzovyh-avtomobilej/podyomnik-kanavnyij-peredvizhnoj,-ruchnoj-privod-\(gidravlicheskij\)10,0-t-chzao-p.html](https://topmaster-shop.ru/catalog/podemniki/dlja-gruzovyh-avtomobilej/podyomnik-kanavnyij-peredvizhnoj,-ruchnoj-privod-(gidravlicheskij)10,0-t-chzao-p.html)/(2019-06-08, 21:06).
25. [Электронный ресурс]: <https://kazan.kuvalda.ru/catalog/4070/product-54810/>(2019-06-08, 17:35).
26. [Электронный ресурс]:
https://www.sorokin.ru/product/maslosbornaya_ustanovka_pnevmaticheskaya_30_litrov_s_komplektom_zondov_11-18/(2019-06-17, 11:10).
27. [Электронный ресурс]: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/26800/1/TPU162553.pdf> / (2019-06-17, 20:48).