

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИУ)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор
_____ Ю.В. Рождественский
« ____ » _____ 2019 г.

Система автоматического контроля ограничения движения грузового автомобиля в
зависимости от массы груза

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 13.03.02.2019.375.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н., доцент
_____ Р. Ю. Илимбетов
« ____ » _____ 2019 г.

Автор ВКР,
обучающийся группы П-410
_____ Д. И. Кучин
« ____ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент
_____ Д. В. Астафьев
« ____ » _____ 2019 г.

Челябинск, 2019

АННОТАЦИЯ

Бикмухаметов А.Б. Диагностика агрегатов автомобилей электрофизическими методами контроля: Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе. – Челябинск: ЮУрГУ, П - 410, 65 с., библиогр. список – 25 наим.

В работе рассмотрена взаимосвязь основных параметров тормозной и охлаждающей жидкости. Рассмотрены факторы, влияющие на их пригодность.

Также был проведен обзор существующих методов и систем контроля тормозной и охлаждающей жидкости. На основе проведенного аналитического обзора был выбран диагностический показатель качества тормозной и охлаждающей жидкости.

Для исследования показателя качества тормозной и охлаждающей жидкости была разработана методика и подготовлена лабораторная установка. Было проведено экспериментальное исследование качества тормозной и охлаждающей жидкости. В ходе эксперимента были получены значения результатов лабораторной установки через которую рассчитана плотность и стандартов ГОСТ, которые были сопоставлены со значениями ультразвукового исследования, для косвенного измерения уровня и качества тормозной и охлаждающей жидкости.

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Бикмухаметов</i>				Диагностика агрегатов автомобилей электрофизическими методами контроля	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Илимбетов</i>						5	
<i>Реценз.</i>						ЮУрГУ		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Астафьев</i>					Кафедра АvT		
<i>Утверд.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 АНАЛИЗ И СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ДИАГНОСТИКИ ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ	9
1.1 Актуальность оценки состояния тормозной и охлаждающей жидкости.....	9
1.2 Оценка возможностей измерений плотности тормозной и охлаждающей жидкости	11
1.3 Классификации ОЖ для ДВС	13
1.4 Классификация тормозных жидкостей	15
1.5 Общие технические требования, предъявляемые к охлаждающим жидкостям	16
1.6 Общие технические требования, предъявляемые к тормозным жидкостям	16
Задачи исследовательской работы:	18
2. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ И СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ	19
2.1 Методы и контроль состояния тормозной и охлаждающей жидкости.....	19
2.1.1 Метод измерения плотности тормозной и охлаждающей жидкости ареометром	19
2.1.2 Метод измерения плотности тормозной и охлаждающей жидкости рефрактомером	21
2.1.3 Метод измерения плотности тормозной и охлаждающей жидкости пикномером	23
2.1.4 Контроль величины щёлочности (рН) тормозной и охлаждающей жидкости.....	25
2.1.5 Метод измерения плотности тормозной и охлаждающей жидкости ультразвуком	28
2.2 Выбор метода и прибора для оценки рабочего состояния тормозной и охлаждающей жидкости.....	29

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Вывод по второй главе:.....	31
3. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
3.1 ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	33
3.2 РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОТНОСТИ ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.....	33
3.3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ЗВУКА В ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.....	39
3.4 ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ.....	42
Выводы по третьей главе:.....	45
4. РЕЗУЛЬТАТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46
4.1 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТОРМОЗНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОП А1214 EXPERT.....	46
4.1.1 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ.....	46
4.1.2 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ.....	53
Выводы по четвертой главе:.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	63

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время замена охлаждающей и тормозной жидкости при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания производится согласно регламенту технического обслуживания (ТО-1, ТО-2,...). Недостатки данного метода следующие:

1) возможность преждевременного замена охлаждающей и тормозной жидкости, сохранившие достаточно высокую работоспособность, что приводит к нерациональному использованию технических жидкостей;

2) возможность эксплуатации двигателя с охлаждающей жидкостью (ОЖ), которое изначально не отвечало техническим требованиям (большое количество воды, контрафактная ОЖ, истекший срок годности и т.д.). Поскольку владельцы транспортных средств и сервисные центры, как правило, не имеют возможности проведения тщательного лабораторного анализа и исследования охлаждающей и тормозной жидкости, особенно в процессе его эксплуатации, то эксплуатация данных жидкостей по фактическому состоянию до сих пор представляет собой нерешенную техническую задачу, несмотря на то, что подобные исследования в настоящее время активно ведутся.

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены основные эксплуатационные свойства тормозной и охлаждающей жидкости и факторы влияющие на их характеристики.

Было установлено, что изменение характеристик тормозной и охлаждающей жидкости может повлечь за собой поломку ДВС или привести к дорожно-транспортному происшествию.

Метод исследования качества тормозной и охлаждающей жидкости ультразвуковым методом позволяет оценить несколько факторов, влияющих на работу ДВС и всего транспортного средства в целом. На основании данного метода могут быть разработаны различные устройства мониторинга тормозной и охлаждающей жидкости.

Для определения качества тормозной и охлаждающей жидкости была предложена методика и собрана установка, позволяющая косвенно измерять состояние с помощью ультразвукового дефектоскопа типа А1214 EXPERT. Также с помощью лабораторной установки были получены значения плотности тормозной и охлаждающей жидкости и сопоставлены (откалиброваны) с значениями ультразвукового метода измерения.

Данный метод требуют дальнейшего совершенствования. Несомненно, пройдет не один год, прежде чем экспресс анализаторами тормозной и охлаждающей жидкости будут комплектоваться все, даже самые недорогие автомобили. Однако тенденция уже намечается.

Разработка встраиваемых экспресс-анализаторов тормозной и охлаждающей жидкости кроме экономии эксплуатационных материалов позволит косвенно следить за рабочей жидкостью. Своевременная диагностика по параметрам тормозной и охлаждающей жидкости позволит сэкономить значительные средства и предупредить о рабочем состоянии технической жидкости.

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власов Ю.А. Методология диагностики агрегатов автомобилей электрофизическими методами контроля параметров работающего масла.: дисс. ...доктора техн. наук. – Томск, 2015 – 368 с
2. Дефектоскоп ультразвуковой А1214 EXPERT руководство по эксплуатации АПЯС.412231.012 РЭ, Акустические Контрольные Системы Москва 2015 – 70с.
3. ГОСТ 21624-81. Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. М.: Стандартиформ, 2011
4. Барышев В.И. Классификация, контроль и нормирование чистоты рабочих жидкостей и масел. Вестник ЮУрГУ. Серия Машиностроение. 2005. Вып. 6. № 1. С. 149-161.
5. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / В.В.Остриков, А.П. Уханов, К.У. Сафаров, С.А. Нагорнов, О.А. Клейменов, В.Д. Прохоренков. - Ульяновск, 2009. — 575 с
6. Кириченко, Н.В. Автомобильные эксплуатационные материалы: 8-е издание/ Н.В. Кириченко – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 208с.
7. Хазиев А.А. Обоснование применения методов экспресс-контроля моторного масла в предприятиях автомобильного сервиса//журнал: Автомобиль. Дорога. Инфраструктура – 2014 г.
8. Обзор Российского рынка охлаждающих низкотемпературных жидкостей. Текст научной статьи. Башкирцева Н.Ю. Сладовская О.Ю. Сибгатуллин А.А.
9. Экспериментальное исследование влияния «увлажненности» тормозных жидкостей на снижение температуры кипения при эксплуа-

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

тации автомобилей в условиях холодного климата. «Машиностроение». Носова Е.В. Демин Н.А. Пугалев А.С. 2016г.

10. Диагностика современного автомобиля. «Машиностроение». Храпов Ю.Н. Успенский И.А. 2016г.
11. Выработка требований к эксплуатационной безопасности транспортных машин при проведении государственного технического осмотра. «Автомобильный транспорт». Шаша И.К. Конциялов О.В. 2008 г.
12. «Электротехника» Афанасьев А.А. Белов В.В. 2009
13. Анализ рынка услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на основе требований системы сертификации ГОСТ Якунин Н.Н
14. Электропроводность антифриза и концентрация продуктов коррозии. Наглюк М.И. 2009.
15. Результаты экспериментального исследования температуры охлаждающей жидкости на экономические и энергетические показатели дизельного двигателя. Агапов Д.С. 2016г.
16. Технические жидкости автомобильного транспорта – <http://www.studfiles.ru/preview/1714410/page:3/>.
17. Совершенствование технологического процесса диагностики грузовых автомобилей в предприятии – <http://refleader.ru/merotrnnabew.html>
18. Механизмы государственного регулирования общественного транспорта – http://knowledge.allbest.ru/transport/3c0b65625b2ac78a4c43a89421216d27_6.html
19. Охлаждающие жидкости в системе охлаждения автомобиля – http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_2808489_ZHidkosti_oxlazhd.html.

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

20. Автомобильные эксплуатационные материалы –
http://spbgasu.ru/documents/docs_250.pdf#1.
21. Исследование технических жидкостей ареометром –
<http://samzan.ru/76485>.
22. Определение плотности с помощью пикнометра –
<http://www.studfiles.ru/preview/6199109/page:2/>.
23. Замер уровня топлива –
http://otherreferats.allbest.ru/transport/00187756_0.html.
24. Руководство по эксплуатации – <http://docplayer.ru/27070336-Rukovodstvo-po-ekspluatacii.html>.
25. Ультразвуковое измерение жидкости –
<https://www.olympusims.com/ru/applications/ultrasonic-measurement-liquids/>

					13.03.02.2019.033.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65