

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.

Разработка бортовой информационной системы диагностики цилиндропоршневой
группы грузового автомобиля

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–13.03.02.2019.034.00 ПЗ ВКР

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

Автор ВКР, обучающийся группы П-410
_____ С. О. Ворошилов
« ____ » _____ 2019 г.

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

Челябинск, 2019

АННОТАЦИЯ

Квалификационная работа бакалавра выполнена Ворошиловым С.О. на тему: Разработка бортовой информационной системы диагностики цилиндро-поршневой группы грузового автомобиля, состоит из пояснительной записки 72 стр. машинописного текста, 32 иллюстраций, 10 таблиц и 30 наименований библиографического списка.

В первой главе ВКР показана необходимость создания бортовых информационных систем для грузовых автомобилей. Также составлена таблица неисправностей ЦПГ с пояснением их причин.

Во второй главе предложен алгоритм самодиагностики транспортного средства по определению недостаточного количества масла, превышению максимально допустимых оборотов коленчатого вала и определению слишком высокой нагрузки на ДВС, когда он еще не достиг рабочей температуры. Также предложена реализация алгоритма с описанием соединения по CAN-шине; описана структура блока управления БИС; описана работа таких компонентов как мультиплексор и таймер.

В ходе третьей главы нами рассмотрен момент начала впрыска топлива, его влияние на работу ДВС; описан процесс регулирования момента впрыска топлива в различных СВТ, предложена методика его диагностирования.

Четвертая глава посвящена системе вентиляции картера: показано влияние СВК на работу ДВС, показано исполнение системы вентиляции картера на примере некоторых двигателей, предложен метод диагностики СВК и его реализация.

13.03.02.2019.034.00ПЗ

Изм	Лист	№	Подпись	Дата				
Разраб.		Ворошилов			Разработка БИС диагностики цилиндро-поршневой группы грузового автомобиля	Лит.	Ли	Листов
Провер.		Илимбетов				Д	5	72
Т. контр.						НИУ ЮУрГУ Кафедра АвТ		
Н. контр.		Астафьев						
Утв.		Рождественский						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВАЯ ГРУППА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....	9
1.1 Причины повреждений цилиндро-поршневой группы.....	9
1.2 Анализ причин повреждений цилиндро-поршневой группы.....	17
1.3 Выводы по первой главе.....	20
2. АЛГОРИТМ САМОДИАГНОСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	21
2.1 Задачи алгоритма самодиагностики.....	21
2.2 Краткое описание систем смазок	22
2.3 Разработка блок-схемы предлагаемого алгоритма.....	23
2.4 Описание принципа работы алгоритма	29
2.5 Реализация и компоненты	30
2.6 Выводы по второй главе.....	36
3. ДИАГНОСТИКА МОМЕНТА НАЧАЛА ВПРЫСКИВАНИЯ ТОПЛИВА..	37
3.1 Влияние момента начала впрыска топлива на работу ДВС	37
3.2 Обзор систем впрыска с многосекционными ТНВД.....	40
3.3 Обзор системы Common Rail	44
3.4 Разработка метода диагностики момента начала впрыска топлива	48
3.5 Реализация предлагаемого метода диагностики.....	51
3.6 Выводы по третьей главе	53
4. АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА.....	55
4.1 Влияние системы вентиляции картера на работу ДВС.....	55
4.2 Исполнение системы вентиляции картера на двигателе ЗИЛ-508.10 ...	58
4.3 Исполнение системы вентиляции картера на двигателях Volkswagen-Audi	60
4.4 Разработка метода диагностики системы вентиляции картера.....	61
4.5 Выводы по четвертой главе	66

					13.03.02.2019.034.00ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	70

										Лист
										7
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата						

13.03.02.2019.034.00ПЗ

ВВЕДЕНИЕ

Во все времена важнейшей, первоочередной задачей нашего государства было развитие военно-промышленных комплексов, оборонного производства для защиты своих границ, защиты интересов государства и защиты своей независимости. Особенно это актуально в наше время. Однако для осуществления всех этих целей необходимо развитие добывающей и, что особенно важно, обрабатывающей промышленности. В свою очередь, эти отрасли промышленности находятся в непосредственной зависимости от достижений в области автомобилестроения. Именно поэтому невозможно переоценить вклад грузовой техники в укрепление мощи нашей страны, укрепление её экономики, военного потенциала.

Сейчас к грузовой технике предъявляются все новые и новые требования. Это повышение надежности, увеличение срока службы (наработки на отказ), увеличение ресурса ДВС и иных агрегатов с помощью прогрессивных технологий и методов машиностроения с сохранением ремонтпригодности. Ведь крайне важно, чтобы техника не только отвечала всем требованиям, но и была восстанавливаемой.

Технический объект, имеющий возможность восстановления и ремонта, требует наличие системы, задачей которой будет являться не обнаружение причины уже случившегося отказа, а обнаружение дефектов при работе с возможностью прогнозирования состояния контролируемых элементов. Это позволит предупредить поломку, уменьшить последствия отказа и упростить ремонт.

									Лист
									8
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата					

13.03.02.2019.034.00ПЗ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке бортовой информационной системы грузового автомобиля стоит помнить о необходимости увеличения вычислительной мощности блоков управления, усложнении электрической цепи автомобиля (добавлении микроконтроллеров, датчиков. Это необратимо ведет к усложнению всей системы в целом, увеличению стоимости транспортного средства при его производстве.

Также необходимо учитывать мнения людей, ради которых создаются подобные автомобили и системы. Это в первую очередь водители, механики. Зачастую, шоферы выбирают для работы морально устаревшие, но проверенные временем автомобили ввиду их ремонтпригодности, надежности, неприхотливости, удобства ремонта и обслуживания.

									Лист
									69
Изм.	Лист	№ Документа_	Подпись_	Дата					

13.03.02.2019.034.00ПЗ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Метод диагностирования элементов современной топливной системы дизелей сельскохозяйственного назначения / И.К. Данилов [и др.] // Вестник РГАТУ, №2 (38). – 2018. – С. 86-89.
2. Обеспечение безопасности автотранспортных средств с учетом технического состояния элементов электрооборудования / Е.В. Бондаренко [и др.] // Госуниверситет-УНПК. Мир транспорта и технологических машин, № 2(37). – 2012. – С. 100-107.
3. Диагностирование цилиндро-поршневой группы ДВС / Р.Я. Исмагилов, С.С. Куков // АПК России, том 74. – 2015. – С. 71-75.
4. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей КамАЗ. – 286 с.
5. Автомобили “Жигули” моделей ВАЗ 2101, -2102, -21011, -21013: Устройство и ремонт / В.А. Вершигора, А.П. Игнатов, К.В. Новокшенов, К.Б. Пятков. – 2-е изд., перераб. и. доп. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с. ил., табл.
6. Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов: учебник по курсу «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания» / Б.А. Шароглазов, В.В. Шишков; под ред. засл. деят. науки РФ, профессора, док. техн. наук Б.А. Шароглазова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 525 с.
7. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. С40 Первое русское издание. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. –480 с.: ил.
8. Преимущества и недостатки дизельных двигателей с топливной системой Common Rail / Д.В. Степанов // Будущее науки, том 4. – 2018. – С. 277-280.
9. А.М. Иванов, А.Н. Солнцев. Основы конструкции современного автомобиля. Учебник для ВУЗов. – М. ООО «Издательство «За рулем», 2012. – 336 с.: ил.
10. Особенности работы топливной аппаратуры дизеля с электронным управлением / Н.Н. Кунгуров // ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Омск.

							13.03.02.2019.034.00ПЗ	Лист
								70
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				

11. Электронное управление дизельными двигателями. Дизельные аккумуляторные топливные системы Common Rail. Учебное пособие. – 48 с.
12. Курс лекций ТЭА, раздел 5. Техническая эксплуатация автомобилей в экстремальных природно-климатических условиях / Московский Государственный машиностроительный институт «МАМИ». – С. 543-590. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6302785/page:40/#44>
13. Хусаинов Р.З., Качалов А.В. Программирование микроконтроллера Atmega 8535 на Ассемблере: Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 1. – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2017.
14. Автомобили : Основы Конструкции : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.К. Вахламов. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 528 с.
15. Устройство автомобиля : Учебник для учащихся автотранспортных техникумов / Е.Я. Тур, К.Б. Серебряков, Л.А. Жолобов. – М.: Машиностроение, 1991. – 352 с.: ил.
16. Технология диагностирования машин / В.А. Опанович, Ю.Д. Карпиевич // Белорусский национальный технический университет. – 2011. – С. 45-52.
17. Программно-аппаратный комплекс оценки остаточного ресурса двигателя внутреннего сгорания / А.В. Бажинов, Е.А. Серикова // ХНАДУ. – 2009. – 6 с.
18. Совершенствование технологии диагностирования цилиндропоршневой группы дизельного двигателя по параметрам картерных газов / Николаев Е.В. / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Москва 2013. – 17 с.
19. Определение технического состояния цилиндропоршневой группы по расходу картерных газов / Е.В. Николаев, Е.М. Филиппова // Труды ГОСНИТИ. – 2011. – том 108. – с. 91...94.
20. Гельман М.В. Преобразовательная техника. Часть 1. Полупроводниковые приборы и элементы микроэлектроники: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000. – 106 с.

21. Грехов Л.В, Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: Учебник для ВУЗов. – М.: Легион-Автодата, 2004. – 344 с., ил.

22. Исследование причин выхода из строя топливных форсунок современных автомобилей / А.Ю. Малахов // Вестник МАДИ, вып. 4 (51). – 2017. – С. 38-47.

23. Качество дизельного топлива / Л.Г. Татаров, О.Н. Степанидина, Ю.С. Тарасов // Ульяновская ГСХА. – С. 57-59.

24. Анализ загрязнения топлива / Л.Г. Татаров, Ю.С. Тарасов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, № 4. – 2009. – С. 77-79.

25. Анализ эффективности защиты топливных баков машин от механических примесей / Э.И. Удлер [и др.] // Механизация строительства №11 (809). – 2011. – С. 18-21.

26. Примеси в моторных топливах / Л.Г. Татаров // Ульяновская ГСХА. – С. 59-61.

27. Устройство управления системой впрыска топлива типа «Common Rail» дизельного двигателя / А.А. Стрелец // НАКУ «ХАИ». – 2009. – 3 с.

28. Разработка бортовой системы мониторинга агрегатов грузового автомобиля «КАМАЗ» / Е.А. Сенченко // Выпускная квалификационная работа, ЮУрГУ. – 2015. – 67 с.

29. Методы практического конструирования при нормировании сигналов с датчиков / По материалам семинара «Practical design techniques for sensor signal conditioning» // автор перевода: Горшков Б.Л., редактор перевода: Силантьев В.И. – 311 с.

30. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56с.

						13.03.02.2019.034.00ПЗ	Лист
							72
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата			