

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет»

(национальный исследовательский университет)

Политехнический институт

Факультет «Автотракторный»

Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ /Ю.В. Рождественский/

_____ 2019 г.

Разработка метода и средства диагностирования
газораспределительного механизма по вибропараметрам.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–13.03.02.2019.039.00 ПЗ ВКР

Руководитель, д.т.н., доцент

_____ / Гриценко А. В./

« ___ » _____ 2019г.

Автор работы

Студент группы П-410

_____ / Жиганов Г.П.

« ___ » _____ 2019г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент

_____ / Астафьев Д. В.

« ___ » _____ 2019г.

Челябинск

2019

АННОТАЦИЯ

Жиганов Г. П. Разработка метода и средства диагностирования газораспределительного механизма по вибропараметрам - Челябинск: ЮУрГУ, П-410, 63 с, библиографический список 8 наим.

В выпускной квалификационной работе представлена методика диагностирования газораспределительного механизма по вибропараметрам. Рассмотрены факторы, влияющие на вибрации, создаваемые ГРМ.

Для достижения цели выполнено изучение научной и технической литературы. Сделан обзор существующих методов диагностики неисправностей ГРМ, оборудованных двигателями внутреннего сгорания работающих на бензине.

Разработана методика безразборного метода диагностирования ГРМ. Сделаны эксперименты, по результатам которых были получены данные, по анализу которых был сделан вывод о величине тепловых зазоров ГРМ.

					13.03.02.2019.039.00 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
Разраб.		Жиганов Г.П.			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Провер.						5	64
Н. Контр.		Астафьев			ЮУрГУ Кафедра «Автомобильный транспорт»		
Утверд.		Рождественский					

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 НЕИСПРАВНОСТИ ДВС.....	8
1.1 Газораспределительный механизм. Основные неисправности.....	11
1.2 Техническая диагностика. Способы диагностирования ГРМ.....	14
1.3 Методы регистрации вибрационных сигналов.....	17
2 ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИИ ГРМ.....	20
2.1 Выбор динамической модели.....	20
2.2 Вибрация газораспределительного механизма.....	25
2.2.1. Природа механических колебаний.....	25
2.2.2. Количественная оценка амплитуд механических колебаний..	27
2.2.3. Параметры механических колебаний: ускорение, скорость и смещение, и соответствующие единицы.....	28
2.2.4. Условия выбора одного из параметров механических колебаний.....	30
2.2.5. Классификация методов вибродиагностирования.....	31
3 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ.....	43
3.1 Выбор измерительной аппаратуры.....	44
3.2 Определение места крепления и положения пьезоакселерометра..	47
3.3. Нахождение опорной точки.....	50
3.4. Описание конструкции ГРМ опытного двигателя ВАЗ-21083.....	51
3.5. Определение времени эксперимента.....	55
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

Газораспределительный механизм (ГРМ) — механизм, обеспечивающий впуск и выпуск рабочего тела в двигателях внутреннего сгорания. Может иметь как фиксированные фазы газораспределения, так и регулируемые в зависимости от частоты вращения коленвала и других факторов.

Чаще всего состоит из распределительного вала — или нескольких валов — и механизмов привода к ним, клапанов, открывающих и закрывающих впускные и выпускные отверстия в камерах сгорания, и передаточных звеньев — толкателей, штанг, коромысел и некоторых вспомогательных деталей (регулирующих элементов, клапанных пружин, системы поворота клапанов и проч.) В некоторых конструкциях система распределения представлена вращающимися или качающимися распределительными гильзами или золотниками.

Система привода распределительного вала четырёхтактного двигателя в любом случае обеспечивает его вращение с угловой скоростью, равной 1/2 угловой скорости коленчатого вала.

Внешними признаками неисправности ГРМ являются: уменьшение компрессии, хлопки во впускном и выпускном трубопроводах, падение мощности двигателя и металлические стуки.

Уменьшение компрессии, хлопки во впускном и выпускном трубопроводах, а также падение мощности двигателя возможно вследствие плохого прилегания клапанов к седлам. Плохое прилегание клапана к седлу происходит вследствие отложения нагара на клапанах и седлах, образования раковин на рабочих поверхностях, коробления головок клапанов, поломки клапанных пружин, заедания стержня клапана в направляющей втулке, а также отсутствия зазора между стержнем клапана и коромыслом (рычагом).

Падение мощности двигателя и резкие металлические стуки могут происходить вследствие неполного открытия клапанов. Эта неисправность возникает из-за большого теплового зазора между стержнем клапана и коромыслом (рычагом) или отказа гидрокомпенсаторов.

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	13.03.02.2019.039.00 ПЗ				

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе был разработан метод диагностирования газораспределительного механизма по вибропараметрам с использованием виброизмерительной аппаратуры. Были проведены эксперименты, получены зависимости выходного сигнала от входных параметров, построены графики.

Таким образом, проведя множество экспериментов, была получена зависимость амплитуды (А) от места установки датчика. В частности, амплитуда сигнала уменьшалась от 3135 мВ до 1789 мВ при перемещении датчика на 40 см от места его идеального крепления (при частоте вращения коленчатого вала $n=1500 \text{ мин}^{-1}$). Так же, было доказано, что величина теплового зазора (R) влияет на показания пьезоакселерометра, например, при уменьшении теплового зазора от 1мм до 0,4мм амплитуда сигнала упала от 3135 мВ до 541мВ так же, при частоте вращения коленчатого вала $n=1500 \text{ мин}^{-1}$.

									Лист
									62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	13.03.02.2019.039.00 ПЗ				

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Браташ, О. В. Анализ методов вибродиагностики асинхронных двигателей / О. В. Браташ, А. П. Калинов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://masters.donntu.edu.ua/2012/etf/iasynskyi/library/vibro.htm> (дата обращения:10.06.2019).

2. Тэттэр, В. Ю. Разработка технологий и оборудования для вибродиагностики колесно-моторных блоков локомотивов: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.07 / В. Ю. Тэттэр. – Омск, 2005. – 193 с.

3. Руссов, В. А. Диагностика дефектов вращающегося оборудования по вибрационным сигналам / В. А. Руссов. – Пермь, 2012. – 252 с.

4. Дороничев, А. В. Совершенствование вибродиагностики подшипников качения тяговых электрических машин: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / А. В. Дороничев. – Хабаровск, 2012. – 165 с.

5. Костюков, В. Н. Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин / В. Н. Костюков, А. П. Науменко. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 360 с.

6. Федер, Е. Фракталы / Е. Федер ; пер. с англ. – М. : Мир, 1991. – 254 с.

7. Применение теории фракталов для обнаружения дефектов роторных узлов подвижного состава железнодорожного транспорта / В. И. Щедрин [и др.] // Тез. докл. науч.-техн. конф. – Самара, 2005. – С. 17–19.

8. Короткий, С. Нейронные сети: основные положения С. Короткий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.shestopaloff.ca/kyriako/Russian/Artificial_Intelligence/Some_publications/Korotky_Neuron_network_Lectures.pdf (дата обращения: 20.05.2019).

										Лист
										63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	13.03.02.2019.039.00 ПЗ					