

УДК: 629.113; 621.002.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЯ

Тимирёв Н.С., Попов Д.А., Козлов В.В., Пилипенко Е.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

E-mail: nikitatimirev@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются различные методы диагностирования, поднимаются во внимание недостатки этих методов и предлагаются в перспективе использование интеллектуальных систем в диагностировании автотранспортных средств.

Ключевые слова: методы диагностирования, точность, новизна, современные технические средства, интеллектуальная система, идея, перспектива.

APPLICATION OF INTELLIGENT SYSTEMS
DURING CAR DIAGNOSIS

Timirev N.S., Popov D.A., Kozlov V.V., Pilipenko E.M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Voronezh State Forestry University. G.F. Morozova»

E-mail: nikitatimirev@gmail.com

Summary: This article discusses various methods of diagnosing, brings into account the shortcomings of these methods and suggests the use of intelligent systems in diagnosing vehicles in the future.

Keywords: diagnostic methods, accuracy, novelty, modern technical means, intellectual system, idea, perspective.

Введение

Современные автомобили со временем начинают приобретать настолько широкий комплекс функций и инструментов, что их можно приравнять к роботам. В настоящее время для достижения больших результатов, от диагностики автомобилей, широко внедряются методы комплексного диагностирования. Они характеризуются способами измерения физических параметров, наиболее приемлемых для использования в зависимости от задачи диагностирования и

глубины постановки диагноза. Так же существуют недостатки, которые мешают в наиболее полной мере привести конкретный диагноз. Для того что бы устранить недостатки старых методов и принципов диагностирования в этой статье будет предлагаться совершенно новый способ диагностирования и его структурная схема.

Цель исследования

Целью исследования является анализ существующих ранее разработанных базовых методов диагностирования, предложение нового принципа диагностирования, который в наиболее полной мере решит поставленные задачи диагностирования при современном оснащении автомобилей, поиск новых решений и путей снижения трудозатрат при диагностировании автомобиля, разработка структурной схемы принципиально новой системы диагностирование и так же её обоснование.

Результаты исследования и их обсуждение

Существуют ранее разработанные базовые методы диагностирования, которые разделяются на организационные и технологические. Организационные методы определяют характер основных задач диагностирования: алгоритмы, программы, применение и выбор средств. Технологическое диагностирование – это множество способов и приемов подачи входных, регистрации выходных сигналов, измерения диагностических параметров и обнаружения диагностических признаков технического состояния.

По диагностическим параметрам все методы разделяют на три группы, в зависимости от того, характеризует ли параметр рабочий процесс машины или ее составной части, сопутствующий процесс или непосредственно структурный параметр (рис. 1) [1].

Рассмотрим технологические методы диагностирования.

Сущность виброакустического метода диагностирования заключается в проведении экспериментальных и статистических исследований вибрационных и акустических отказов механизмов машин, которые показывают, что надежность машин характеризуется определенным уровнем вибрации и шума, превышение которого вызывает изменение структуры материалов, интенсивное увеличение повреждений усталости и пластической деформации, виброползучести в элементах механизмов и конструкций, нарушение нормального функционирования и снижения эластичности упругих систем механизмов, потерю жесткости и устойчивости конструкции [2].



Рисунок 1 – Классификация методов диагностирования автомобилей

Метод, базирующийся на показаниях датчиков, заключается в контроле достоверности максимальных и минимальных значений напряжения, тока, сопротивления, формы, уровня, периодичности и длительности сигнала, амплитуды и частоты входных и выходных сигналов датчиков систем управления.

К методам электронных параметров относятся: электронные системы управления процессами и режимами работы силовых агрегатов автомобиля; электронные системы автоматического контроля технических систем (подвески, коробки передач, рулевого управления и др.) автомобиля; электронные и микропроцессорные системы самоконтроля [3].

Группа методов диагностирования по структурным параметрам основывается на объективной оценке геометрических параметров (зазоров, люфтов, свободных ходов, смещений и т.д.). Метод применим, когда указанные параметры легкодоступны для непосредственного измерения [4].

Техническое состояние устанавливается по зазорам в сопряжениях, значениям регулируемых параметров и т.д. Согласно классификации параметров диагностирования, измеряемые этим методом параметры, образуют подмножество внутренних и выходных параметров. Эти методы применяют для измерения износа шин, шкивов, зазора в сопряжениях, прогиба рычагов и т.п. В основе этих методов лежит измерение геометрических параметров, взаимного размещения или размеров деталей на автомобиле, который не работает [5].

Но, как и везде, у данных методов существуют свои недостатки, ими являются: сложность определения технического состояния по данным параметрам; большие трудозатраты при диагностике автомобиля; изъяны методов и средств диагностики; узкие функциональные возможности имеющихся средств диагностирования; малая оперативность имеющихся методов диагностирования; низкая точность при установлении технического диагноза; недостаточная точность диагностирования [6].

Вычислительная техника и компьютеры получили большое развитие технической возможности получения, обработки и вывода информации. С появлением новых возможностей предоставляется использование совершенных, новейших и «умных» диагностических систем. Следствием этого в перспективе дальнейшего развития в области диагностирования автомобиля является: автоматизация процессов и внедрение искусственного интеллекта для реализации самодиагностики и оценки остаточного ресурса агрегатов и узлов автомобиля.

Перспективной идеей автоматизации является предоставление высокого технического уровня создаваемых ТС, их новизна и конкурентоспособность. Она предусматривает систему интеллектуального управления для осуществления самодиагностики и самоанализа. Идея внедрения искусственного интеллекта при диагностировании переходит в практику на основе создания соответствующей предлагаемой интеллектуальной системы (рис. 2).



Рисунок 2 – Структурная схема ИС диагностики автомобиля

В данной схеме предлагается использовать давно известные методы диагностирования, которые будут являться «глазами и ушами» искусственного интеллекта. Их роль заключается в том, чтобы считывать необходимую информацию для дальнейшей обработки системой, которая будет сравнивать её с уже имеющейся базой данных по статистическим наблюдениям [7].

База данных по статистике наблюдений представляет собой архив информации и сведений о конкретных эксплуатационных параметрах конкретного автомобиля, которые исследовались заранее и собирались с течением времени. Так же важна актуальность этих данных. Искусственный интеллект постоянно сравнивает полученные данные с этим архивом и при необходимости обновляет эти данные.

Блок самообучения, предназначен для того что бы система подстраивалась под конкретного водителя и режим эксплуатации, за счет постоянного изменения получаемой информации с течением времени.

Системе так же необходимо тестировать все возможные агрегаты и системы автомобиля, чтобы выявить все возможные дефекты, неполадки и отказы, сравнивать полученные данные в результате тестирования с базой данных.

В результате, на основании обработанных данных о конкретных системах и узлах, искусственный интеллект будет определять с определенной вероятностью дефекты и отказы, выводить необходимую информацию о них, а именно: где, когда и почему они возникли, давать данные о остаточном ресурсе конкретных узлов и деталей, и осуществлять оценку надежности систем и агрегатов, прогнозировать с некоторой вероятностью отказ или цепь отказов, из-за которых будет неисправна или неработоспособна анализируемая система или агрегат [8].

Следующей задачей интеллектуальной системы должна быть подача рекомендаций по замене ГСМ, проведению ТО и ТР. Производить анализ и расчет, на основании собранных и сверенных с архивом данных, определять через сколько километров или мото часов осуществлять необходимые сервисные работы, а также давать водителю рекомендации к выбору режимов нагрузки двигателя и агрегатов в тех или иных условиях работы машины, с целью получения экономического и экологического эффекта, и выводить рекомендации для достижения наибольшего коэффициента полезного действия.

В итоге рассмотренная интеллектуальная система будет самостоятельно связываться с сервисными службами (СТО) для экономии времени и средств пользователя (нет необходимости осуществлять диагностику на СТО). Это зна-

чит, что искусственный интеллект будет периодически передавать результаты самодиагностики автомобиля в СТО, для того чтобы при приеме машины для ТО и ТР, не затрачивалось время на организационные моменты (закупка запасных частей и эксплуатационных материалов, подгонка и настройка оборудования, поиск специализированного инструмента и методов устранения отказов и неисправностей). Искусственный интеллект сам будет давать рекомендации, как устранить неисправность или осуществить ремонт [9].

Выводы

Системы диагностирования для объектов автотранспортной техники в перспективе могут базироваться на применении новых информационных технологий и методах теории искусственного интеллекта для реализации самодиагностики и самоанализа. При совершенствовании таких систем, в перспективе отпадет необходимость в диагностических работах на станциях сервисного обслуживания и технического ремонта. Это влечет за собой снижение трудозатрат при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Так же такие системы предоставляют большее количество информации и рекомендаций оператору, тем самым облегчая управление. И самое главное, такие системы могут предупредить отказы и неисправности, которые могут повлиять на безопасность и экологические показатели автомобиля и предпринять все необходимые меры для исключения умышленного причинения вреда механизмам, узлам и деталям, а также значительного влияния на экологию и нарушения ПДД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мигаль, В. Д. Техническая диагностика автомобильных двигателей. Объекты и методы диагностирования: справ. пособ. в 6 тт. : Том 3. Методы диагностирования [Текст] / В. Д. Мигаль. – Х. : Из-во Майдан, 2014. – 420 с.
- 2 Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учебное пособие / В. А. Набоких. – М. : ФОРУМ; НИЦ ИНФРАМ, 2013. – 288 с. .
- 3 Булавицкий, Д. В. Диагностика автомобиля с использованием программного обеспечения ESI [tronic] 2.0 и тестера KTS 540 : пособие / Д. В. Булавицкий, В. Н. Голубовский. – Минск : РИПО, 2015. – 87 с.
- 4 Гринцевич, В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Текст] : лаб. практикум / В. И.

Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. – Красноярск, 2012. – 204 с.

5 Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л. Н. Ясницкий. – Электрон. текстовые дан. – М. : Лаборатория знаний, 2016.

6 Основы расчёта систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения [Текст] : учебное пособие / В. С. Волков ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2014. – 111 с.

7 Успенский, И. А. Основные принципы диагностирования МСХТ с использованием современного диагностического оборудования [Текст] / И. А. Успенский, П. С. Синицин, Г. Д. Кокорев // Сборник научных работ студентов РГАТУ. Материалы научно-практической конференции 2011, – С.263-269.

8 Grosan, C. A. Abraham, "Intelligent Systems : A Modern Approach" Intelligent Systems Reference Library 2011., IEEE, vol. 1, pp. 8, 2011.

9 McCord K., "Automotive Diagnostic Systems : Understanding OBD-I & OBD-II", Workbench How-To: 1PTC, 2011.

10 Skog I., P. Händel, "In-car positioning and navigation technologies – a survey", Intelligent Transportation Systems IEEE Transactions on, vol. 10, no. 1, pp. 4-21, 2009.