

РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано діагностичну модель автоматичної трансмісії автомобіля. Наведені основні можливі несправності та причини їх виникнення.

Ключові слова: автомобіль, автоматична трансмісія, експлуатація, діагностування.

Abstract

The diagnostic model of automatic transmission of the car is analyzed. The main possible faults and causes of their occurrence are given.

Keywords: car, automatic transmission, operation, diagnostic.

Вступ

Мехатронні системи автомобіля передбачають мікропроцесорне керування виконавчими пристроями на основі інформації від датчиків системи. Типовим прикладом мехатронної системи є автоматична трансмісія автомобіля. В механічній трансмісії через велике навантаження, зв'язане з керуванням зчепленням, водій нерідко намагається швидше відпустити педаль на початку руху з місця або при перемиканні передач. Керування зчепленням в цих умовах супроводжується значними поздовжніми коливаннями автомобіля, що погіршують комфортність їзди, і призводять до підвищеного зносу агрегатів трансмісії. Розробка автоматичної системи керування трансмісією дозволяє усунути певні недоліки. Застосування інтелектуальної системи керування трансмісією дозволяє покращити ергономічні показники робочого місця водія, спростити компоновочне рішення управління трансмісією. В процесі експлуатації в автоматичній трансмісії можуть виникати певні типи несправності, пов'язані з електронною системою керування та механічними елементами трансмісії.

Основна частина

Основне призначення автоматичної трансмісії - приймання, перетворення, передача і зміна напрямку крутного моменту. Автоматичні трансмісії розрізняють за кількістю передач та за способом перемикавання. Основними типами автоматичних трансмісій є трансмісії з автоматичними коробками передач, трансмісії з роботизованими коробками передач та трансмісії з варіаторами.

Завдяки розвитку електроніки в сучасних автоматичних трансмісіях стала доступною і можливість їх «самовдосконалення». Тобто, зміни алгоритму перемикаць в залежності від конкретного стилю водіння. Сучасні автоматичні трансмісії також мають розширені можливості для самодіагностики. Програма управління може контролювати знос фрикційних дисків, температуру масла, оперативно вносити необхідні корективи в роботу виконавчих пристроїв системи.

Автоматична коробка передач функціонує сумісно з гідротрансформатором. Жорсткого зв'язку між двигуном і механічною частиною коробки передач немає. Крутний момент передається за допомогою трансмісійного масла, яке циркулює під тиском в замкнутому колі. Головною перевагою автоматичної трансмісії є комфорт при водінні. Основними недоліками автоматичної трансмісії є висока вартість, низький коефіцієнт корисної дії та підвищена витрата палива.

Системи керування автоматичними трансмісіями бувають різних типів: гідравлічними і електронними (мікропроцесорними). Гідравлічні системи керування на даний час виходять із вжитку. Сучасні автоматичні трансмісії керуються електронним блоком керування.

Момент перемикавання передач визначається за швидкістю автомобіля і навантаженням на двигун. Для цього в гідравлічній системі управління передбачена пара датчиків: швидкісний регулятор і

клапан-дросель, або модулятор. Швидкісний регулятор тиску або гідравлічний датчик швидкості встановлюється на вихідному валі автоматичної коробки.

Діагностування автоматичної трансмісії автомобіля, як і будь-якої іншої мехатронної системи може бути виконане різними способами. Перш за все це застосування сканерів OBD. Зчитування інформації електронного блока керування дає можливість визначити наявність кодів несправностей, а також перевірити виконавчі пристрої системи. Застосування сканерів OBD досить просте технологічно, але не дає повної інформації про технічний стан. Такі методи отримання інформації про технічний стан можуть повністю задовольнити потребу в діагностичній інформації для деяких інших систем автомобіля, але для автоматичної трансмісії такої інформації недостатньо. Як альтернативний підхід, можна розглядати розробку діагностичної моделі. Діагностична модель дає можливість знаходити оптимальне рішення в умовах обмеженої інформації. Діагностичні моделі можуть розроблятися на основі інтелектуальних баз знань. Такі моделі можуть самонавчатись в процесі експлуатації і поповнювати базу знань.

Для розробки діагностичної моделі автоматичної трансмісії автомобіля необхідно визначити вхідні та вихідні параметри. Вхідними параметрами є дві основні величини: швидкість автомобіля X_1 та навантаження на двигун X_2 . Інформація про швидкість автомобіля може бути отримана від датчика швидкості. Інформація про навантаження на двигун зчитується з датчиків системи керування двигуном, а саме з датчика витрати повітря та датчика положення дросельної заслінки.

Інформація від датчиків є вхідною інформацією для діагностичної моделі. Вони складають матрицю діагностичних параметрів. Інша матриця Y_i описує множину типових несправностей або множину структурних параметрів. Зміна структурних параметрів призводить до зміни значень діагностичних параметрів. Таким чином, залежність $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ через аналіз діагностичних параметрів можуть бути визначені причини несправностей автоматичної трансмісії.

Висновки

Ідентифікація несправностей автоматичної трансмісії як і інших мехатронних систем автомобіля може виконуватись в автоматизованому режимі. Діагностична модель, розроблена на основі інтелектуальних методів обробки інформації дає можливість реалізації автоматизованого моніторингу технічного стану автоматичної трансмісії та автомобіля в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем: монография / Под редакцией В.П. Волкова; В.П. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов, П.Б. Комов, И.В. Грицук, Ю.В. Волков, Е.А. Комов. – Донецк: Изд-во "Ноулидж" (донецкое отделение), 2013. – 398 с.
2. Кукурудзяк Ю.Ю. Система автоматизованого інтелектуально-експлуатаційного моніторингу технічного стану та експлуатаційних показників автомобілів / Ю.Ю. Кукурудзяк // Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту : наук. журнал. – Луганськ : СНУ ім. Володимира Даля. – 2012. – № 9 (180), Ч. 1. – С. 136–140.

Олексій Віталійович Печенюк - студент групи ІАТ-19мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: pecheniuk@gmail.com

Володимир Васильович Сماشнюк - студент групи ІАТ-19мз, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: vova.smashnyuk@gmail.com

Науковий керівник: **Кукурудзяк Юрій Юрійович** - канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: uk34@ukr.net

Pecheniuk Oleksii V. — faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

Smashniyuk Volodymyr V. — faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: **Kukurudzyak Yuri Y.**, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia, email: : uk34@ukr.net