

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ. СИНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ЕКОМОБІЛІВ

УДК 629.33:004.8

МЕХАТРОННЫЕ И ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

В.Д. Мигаль, профессор, д.т.н., В.О. Сильченко, ассистент ХНАДУ

***Аннотация.** Обобщенные достижения науки и техники автомобильной мехатроники и телематики. Рассмотрены актуальные задачи распространения информации и интеллектуализации транспортных средств. Основой модернизации создания новых транспортных средств является мехатроника, синергетика и телематики.*

***Ключевые слова:** мехатроника, телематика, автомобиль, интеллектуальная система, информационные технологии.*

МЕХАТРОННІ ТА ТЕЛЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

В.Д. Мигаль, професор, д.т.н., В.О. Сильченко, асистент ХНАДУ

***Анотація.** Узагальнені досягнення науки і практики автомобільної мехатроніки та телематики. Розглянуті актуальні задачі розширення інформатизації та інтелектуалізації транспортних засобів. Основою модернізації створення нових транспортних засобів є мехатроніка, синергетика і телематики.*

***Ключові слова:** мехатроніка, телематика, автомобіль, інтелектуальна система, інформаційні технології.*

MECHATRONICAL AND TELEMATICAL OF THE VEHICLE

V.D. Mygal, professor, dr. eng. sc., V.O. Sylchenko, assistant, , KhNADU

***Abstract.** Generalized achievements of science and technology of automotive mechatronics and telematics. The actual task of disseminating information and intellectualization of vehicles. The basis for the modernization of the creation of new vehicles is mechatronika, synergy and telematics.*

***Keywords:** mechatronics, telematics, vehicle, intelligent system, information technology.*

Вступ

Поняття «мехатроніка» і «телематика» тривалий часом не були розкриті. Це пояснюється тим, що в науковому змісті цих понять не було особливої потреби, оскільки техніка (включаючи автомобільну) була порівняно нескладною. Розвиток засобів автоматизації на ранній стадії відбувався через застосування механічних, пневматичних, гідравлічних та електромеханічних систем з аналого-

вим управлінням.

Вимоги наукового обґрунтування поняття «мехатроніка» стали висуватися на стадії розробки методів створення автоматичних систем управління складними машинами і комплексами; коли науковою базою стала кібернетика [1] та інформаційні технології, а розробка систем автоматизації управління робочими процесами, рухом і діагностуванням автомобілів проводилася із застосуванням

мікропроцесорних пристроїв, силових перетворювачів, обчислювальної комп'ютерної техніки із складним програмним забезпеченням [2-5]. Поєднання механіки (гідравліки, пневматики і електромеханіки), електроніки та комп'ютерного управління потребувало введення нового, більш ємного поняття – «мехатроніка». Таким чином, системна інтеграція трьох зазначених елементів, які зв'язані енергетичними й інформаційними потоками є необхідною умовою мехатронної системи. Механічний пристрій призначений для перетворення рухів ланок робочого органу автомобіля у необхідний рух цього робочого органу.

Аналіз публікацій

Питання мехатроніки і телематики є багатогранними, оскільки мехатронні системи інтегрують механічні, електромеханічні, електронні та комп'ютерні компоненти в єдину систему автоматизованого управління. Створення таких систем потребує знань в області багатьох галузей: механіки, електротехніки, електропривода, електронної техніки комп'ютерів і мікропроцесорів, їх програмування, теорії систем управління і т.п. [2, 6-8].

Мехатронізація автомобіля відбувалася по кільком основним напрямкам. Перший – це розробка численних різноманітних датчиків. Другий напрям – введення одного, а в більшості кількох зворотних зв'язків за вхідними показниками сигналів від датчиків. Такі системи дають можливість застосовувати комплексне управління з урахуванням постійних змін умов експлуатації та руху автомобіля. Третій напрям – розширення функціональних синергетичних зв'язків між технічними системами автомобіля за рахунок, використання широкого набору різноманітних алгоритмів управління та програмного забезпечення, що реалізує ці алгоритми (функціонування та діагностування систем). Розвиток мехатронних засобів управління робочими процесами і рухом дає можливість створювати алгоритми управління з адаптацією до зовнішніх впливів [6,7].

Розвиток мехатронних систем зумовлений швидким розвитком та безперервним удосконаленням мікропроцесорів, мікроконтролерів, мікро-ЕОМ. На сьогодні автомобільна мехатроніка це новий комплексний науково-технічний напрям, пов'язаний із проекту-

ванням, виробництвом та експлуатацією автомобілів і систем із комп'ютерним управлінням робочих процесів й рухом автомобіля [2,6,9].

Мета та методи дослідження

Метою дослідження є визначення мехатронних і телематичних систем автомобілів, які забезпечують заданий рівень інформатизації внутрішніх і зовнішніх зв'язків систем автомобіля, автоматизації та інтелектуалізації автомобіля. Методи досліджень: аналіз розвитку, порівняння і узагальнення.

Досягнення і задачі автомобільної мехатроніки та телематики

Основним технічним забезпеченням розвитку мехатронних і телематичних систем автомобіля є мікропроцесори, мікроконтролери та комп'ютерні технології, що зумовило нове осмислення процесів передачі і перетворення інформації в електромеханічних системах. Це дало можливість створити нові методи, засоби і системи високого рівня мехатронізації та інтелектуалізації автомобіля, що дозволяють управляти робочими процесами, діагностуванням, безперервно спостерігати за технічним станом автомобілів в експлуатації [2, 8, 9].

Мехатронні системи управління автомобілем дають можливість об'єднати і істотно розширити інформаційні зв'язки між технічними системами, враховувати більшу кількість факторів, які впливають на оптимізацію робочих процесів та технічний стан автомобіля, на швидкість і рівень зв'язків між компонентами систем; реалізувати оптимальні закони управління і коригування у залежності від внутрішніх і зовнішніх умов експлуатації та забезпечення їздових якостей і безпеки автомобіля; збільшення чутливості та швидкодії виконавчих органів. Вирішення цих завдань дало можливість значно розширити і оптимізувати управління робочими процесами автомобіля, удосконалити і розробити нові програмні засоби.

Сучасні автомобілі містять сотні мехатронних систем. Прикладом можуть бути: управління двигуном, противобуксовочні системи, антиблокувальна система, система стабілізації руху та курсової стійкості автомобіля; управління роботою підвіски і система ру-

льового управління, навігаційні системи тощо. Рівень мехатронізації цих систем автомобіля залежить від рівня інтеграції і синергетичного об'єднання складових елементів автомобіля, які впливають на оптимізацію завдання управління.

Мехатронізація сучасного автомобільного двигуна забезпечила оптимізацію керування його технічними, економічними та екологічними показниками. Технічні показники – момент, частота обертання колінчатого валу, тиск і температура в системах паливободачі, надування, змащення, охолодження, вміст кисню у відпрацьованих газах, а також взаємозв'язок і іншими технічними показниками автомобіля. Економічні показники – експлуатаційна витрата палива, масла, повітря і води. Екологічні показники – склад і кількість шкідливих речовин у відпрацьованих газах, рівень й спектр шуму й вібрації. Ці показники реалізуються алгоритмами управління в програмних блоках мікропроцесорів [9,10,11].

Сучасна мехатронна система управління підвищеною – комфортабельність і безпека руху автомобіля отримує і обробляє вихідні сигнали: з блоків управління курсової стабілізації, управління двигуном і трансмісією; датчиків: кута повороту рульового колеса, швидкості руху автомобіля, гальмування, кута відкриття дросельної заслонки, переміщення коліс, прискорення й рівня кузова, а також тиску в системі [12].

Розвиток мікропроцесорних, комп'ютерних і інформаційних технологій дозволяє успішно вирішувати задачі глобалізації контролю і діагностування автомобілів бортовими системами (БСКД) самодіагностики з відображенням контролюючих параметрів та часу на моніторі або діагностувальними тестерами і сканерами по інтерфейсу ISO 9141 безпосередньо на автомобілі.

Сучасні тенденції розвитку інформатизації, створені навігаційні системи і пристрої автомобіля дають можливість дистанційного проведення контролю технічного стану автомобіля, надавати необхідні інформаційні телекомунікаційні послуги. Комплексне визначення зв'язків комп'ютерних засобів, інформатики та телекомунікацій (усередині автомобіля та зовні) отримали назву «телематика». Телематика є основою для створення

інтелектуальних транспортних машин. Завдяки їй сучасний транспортний засіб стає невід'ємною ланкою транспортної інфраструктури.

Сучасні БСКД дозволяють в режимі реального часу або періодичного зчитування накопиченої в базі даних інформації вести постійний моніторинг збереженості перевезеного вантажу, картографічного положення автомобіля в процесі руху його по маршруту слідування, оцінити його технічний стан з певних параметрів електронних блоків управління механізмами і системами автомобіля. Інші розроблені системи «телематичних блоків» навігаторів дозволяють отримати з інтерфейсу: круїз-контроль, положення дросельної заслонки, включення гальмівної системи, сповільнення частоти оборотів колінчатого валу двигуна, швидкість, пробіг, витрати палива, сервісні інтервали ТО та інше.

Застосування мехатронного підходу до створення автомобілів із комп'ютерним управлінням визначає їх основні переваги порівняно із традиційними засобами автоматизації: високу надійність, довговічність і заводо-захищеність; відносно низьку вартість завдяки високому ступеню інтеграції, уніфікації і стандартизації всіх елементів та інтерфейсів; високу якість реалізації складних і точних рухів у наслідок застосування методів інтелектуального управління; поліпшення масогабаритних й динамічних характеристик двигуна автомобіля і механізмів у наслідок спрощення кінематичних ланцюгів; конструктивну компактність модулів і компонентів; та їх синергетичного поєднання в складі системи й комплекси під конкретні завдання.

При постійному зростанні потреби автоматизації автотранспортних систем доцільним є розширення автомобільної мехатроніки, інформатизації та інтелектуалізації транспортних засобів, розробка нових методів і засобів управління не тільки самого (всередині) автомобіля, але й зовнішніх засобів комунікації та інформатизації транспортних систем.

Створення автоматичних систем управління рухом та дистанційного діагностування автомобіля потребує стандартизації програмно-апаратних рішень та уніфікації інтерфейсів і протоколів передачі даних в системі «автомобіль-навігаційні системи», подальшого збільшення швидкодії управління в системах

«автомобіль-дорога», «автомобіль-навігаційні системи-споживач» за рахунок інтелектуалізації та синергетичного об'єднання цих систем.

Актуальним є також подальша розробка, удосконалення та підвищення ефективності бортових засобів і систем дистанційного діагностування й інформаційних технологій технічного обслуговування транспортних засобів.

Висновки

Науково-технічною основою для модернізації створення нових транспортних засобів є мехатроніка, синергетика і телематика. Для збільшення швидкодії засобів мехатроніки та інформатизації транспортних засобів необхідна розробка нових методів і засобів управління не тільки самого автомобіля, але й зовнішніх засобів комунікації та навігаційних систем.

Література

1. Мигаль В.Д. Технічна кібернетика транспорту: навч. посібник / В.Д.Мигаль. – Х.: Видання «ІНЖЕК», 2007. – 328 с.
2. Алексієв В.О. Мехатроніка, телематика, синергетика 4 транспортних додатках: навчально-методичний посібник / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 212 с.
3. Иссии Т. Мехатроника / Т. Иссии, Н. Симояма, Х. Иноуэ. – М.: Мир, 1988. – 318 с.
4. Сига Х. Введение в автомобильную электронику / Х Сига, С. Мидзутани. –М.: Мир, 1989. – 232 с.
5. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов ВУЗов / Ю.В. Подураев. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.
6. Власов В.М. Телематика на автомобильном транспорте / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, В.Б. Николаев, В.М. Приходько. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 175 с.
7. Голобородько О.О. Мехатронні системи автомобільного транспорту: навчальний посібник / О.О. Голобородько, В.В. Редчиль, О.О. Коробочка. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 300 с.
8. Мигаль В.Д. Средства информационных систем автомобиля: справ. пособие / В.Д. Мигаль. –Х.:Изд-во Майдан, 2012. – 444 с.
9. Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи: Монографія / В.Д. Мигаль. – Х.: Вид-во Майдан, 2017. – 307 с.
10. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания: Параметры и системы управления: учеб. пособие / В.Д. Мигаль. – Х.: Изд-во Майдан, 2016. – 320 с.
11. Мигаль В.Д. Техническая диагностика автомобильных двигателей: учеб. пособие в 3-х томах. Т.3. Практические основы диагностирования / В.Д. Мигаль. – Х.: Изд-во Майдан, 2014. – 444 с.
12. Мигаль В.Д. Системы контроля и диагностирования автомобиля: учеб. пособие / В.Д. Мигаль. – Х.: Изд-во Майдан, 2017. – 605 с.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., завідувач кафедри «Автомобільної електроніки», ХНАДУ

Стаття поступила в редакцію 11 квітня 2017 р.