

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Пономаренко А.М., студентка, Кравцов М.М., к. т. н., доцент
(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Інтелектуальні системи керування (ІСК) – це системи керування (СК), здатні до «розуміння» і навчання щодо ОК, збурень, зовнішнього середовища та умов роботи. Основна відмінність інтелектуальних систем полягає в наявності механізму системного оброблення знань. Головна архітектурна особливість, яка відрізняє інтелектуальні СК від традиційних, – це механізм отримання, зберігання і оброблення знань для реалізації функцій керування.

В основу створення інтелектуальних СК покладено два узагальнені принципи: керування на основі аналізу зовнішніх даних, ситуацій та подій (ситуаційне керування); використання сучасних інформаційних технологій оброблення знань. Розрізняють декілька сучасних інформаційних технологій, що дозволяють створювати інтелектуальні СК: експертні системи; штучні нейронні мережі (artificial neural networks); нечітка логіка (fuzzy logic); еволюційні методи і генетичні алгоритми (genetic algorithms).

В основу концепції інтелектуальності покладено: уміння працювати з формалізованими знаннями людини (експертні системи, нечітка логіка); властиві людині способи навчання і мислення (нейронні мережі, генетичні алгоритми).

Структурно інтелектуальні СК містять додаткові блоки, які виконують системне опрацювання знань на основі цих інформаційних технологій. Такі блоки можна виконувати або як надбудову над звичайним регулятором, налагоджуючи належним чином його параметри, або безпосередньо включатися у контур керування[1].

Найбільш суттєві причини поширення інтелектуальних СК такі: особливі якості інтелектуальних СК, зокрема мала чутливість до зміни параметрів ОК; те, що синтез інтелектуальної СК із застосуванням сучасних засобів апаратної та програмної підтримки часто простіший, ніж традиційних.

Є випадки, коли застосування інтелектуальних СК виправдане і дає кращий результат: системи регулювання, для яких модель ОК визначена лише якісно або її немає взагалі; як надбудова над традиційними системами для надання їм адаптивних властивостей; відтворення дій людини-оператора; системи організаційного керування верхніх (стратегічного і тактичного) рівнів.

Сфера ефективного застосування традиційних, нейромережових та нечітких СК щодо ОК, показані на рис. 1.

Застосування гібридного підходу (поєднання традиційних методів керування, нечіткої логіки та нейронних мереж) дозволяє створювати СК,

ефективні в усьому спектрі ситуацій, і тому межі різних підходів, показаних на рис. 1, вельми умовні.

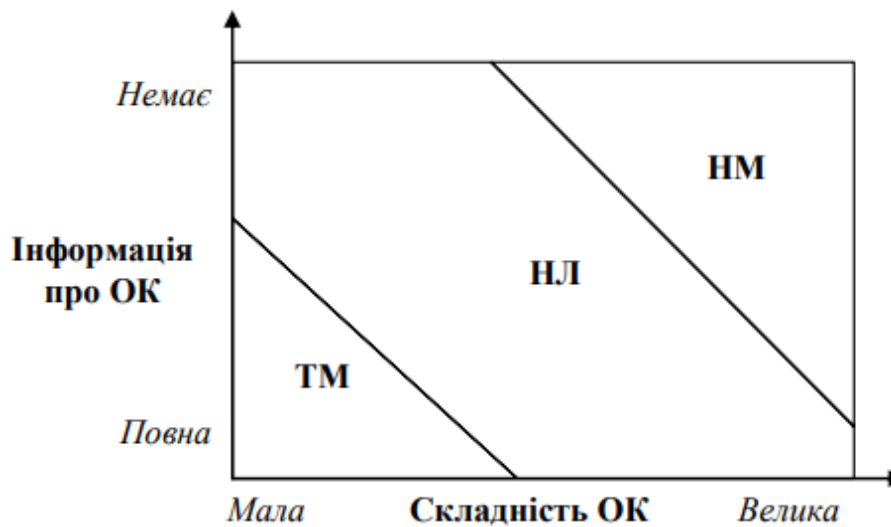


Рисунок 1 – Сфера ефективного застосування різних систем керування: ТМ – системи, які використовують традиційні методи керування; НЛ – системи керування з нечіткою логікою; НМ – системи керування на нейронних мережах

Унікальні розробки дають можливість для розуміння, які будуть автомобілі у найближчому майбутньому. Наприклад, штучний інтелект. Toyota Concept-i підтримує діалог з водієм та попереджає його про небезпечні ділянки на дорозі. В процесі спілкування штучний інтелект навчається і запам'ятовує стиль розмови, характер водія і його захоплення.

Автопілот, можливо, один із основних трендів останніх років. Технологію автопілотного руху практикують багато автовиробників, а деякі, як Tesla, вже й використовують на практиці. Автопілот майбутнього буде запам'ятовувати манеру водіння власника [2].

Мехатроніка, це сучасний термін „Мехатроніка” („Mechatronics”), згідно із японським джерелом (рис.2), був уведений фірмою Yaskawa Electric в 1969 році й зареєстрований як торговельна марка в 1972 році. Ця назва отримана комбінацією слів „МЕХАніка” й „ЕлекТРОНІКА”. Об'єднання цих понять у єдиному словосполученні означає інтеграцію знань в відповідних галузях науки й техніки, що дозволила зробити якісний стрибок у створенні техніки нових поколінь і виробництві новітніх видів систем й обладнання. Аналогічним чином йшов розвиток електромеханіки як науки, що використовує досягнення електротехніки й механіки при створенні приводних виконавчих систем широкого призначення. Інтеграція електромеханіки й мікроелектроніки призвела до появи комплектних інтегрованих мехатронних модулів руху робочих органів та вузлів машин, а також створюваного на їхній основі обладнання . Однак до початку 80-х років термін “Мехатроніка” затверджується у світовий технічній літературі як назва цілого класу машин з комп'ютерним керуванням рухом. Тут інтегруються досягнення: електромеханіки + електроніки + систем комп'ютерного керування рухами машин і складних просторових механізмів. В „Oxford Illustrated Encyclopedia”

можна прочитати: мехатроніка - японський термін для опису технологій, що виникли на стику електротехніки, машинобудування й програмного забезпечення. Включає проектування, виробництво й вивчає функціонування машин з „розумною” поведінкою, тобто діючих по заданій програмі, їхнього зв'язку з іншими системами (штучний інтелект, вимірювальне обладнання, систем керування). Мехатроніка – це нова область науки і техніки, присвячена створенню й експлуатації машин та систем з комп'ютерним керуванням рухом, котра базується на знаннях у області механіки, електроніки та мікропроцесорної техніки, інформатики й комп'ютерного керування рухом машин та агрегатів. У цьому визначенні підкреслена триєдина сутність мехатронних систем, у основу побудови котрих закладена ідея глибокої взаємної залежності механічних+електронних+комп'ютерних елементів [3].



Рисунок 2 – Визначення мехатронних систем

Отже системна інтеграція трьох вказаних видів елементів є необхідною умовою побудови мехатронних систем

Мехатронні системи – це технічні системи, що забезпечують виробничі процеси, засновані на комплексному використанні електричних, механічних та інформаційних технологій (рис. 3).

Ґрунтуючись на викладеному вище, визначимо теоретичну основу мехатронних систем як сукупність методів формалізації і математичного опису, прийнятих у механіці, електротехніці й інформатиці. Основним засобом опису таких систем є використання диференціального й інтегрального числення, цифрових методів. У мехатроніці математичний апарат від прикладної механіки до цифрових методів становить об'єднання різних математичних методів і засобів. Аналіз мехатронних систем припускає послідовність їх узагальненого, графічного, аналітичного й алгоритмічного опису. Аналіз і синтез мехатронних систем пов'язаний з узагальненням і розробкою єдиного математичного апарату алгоритмізації процесів взаємодії їхніх елементів [4].



Рисунок 3 – Зв'язок мехатроніка з іншими предметами

Ключовим елементом мехатронних систем є мехатронний модуль руху. Одним із найперших таких модулів став свого часу мотор-редуктор (рис. 2), що поєднав у собі приводний електричний двигун та індустриальний механічний редуктор. Його використання значно спростило розробку та виготовлення машини, її надійність (рис. 4).

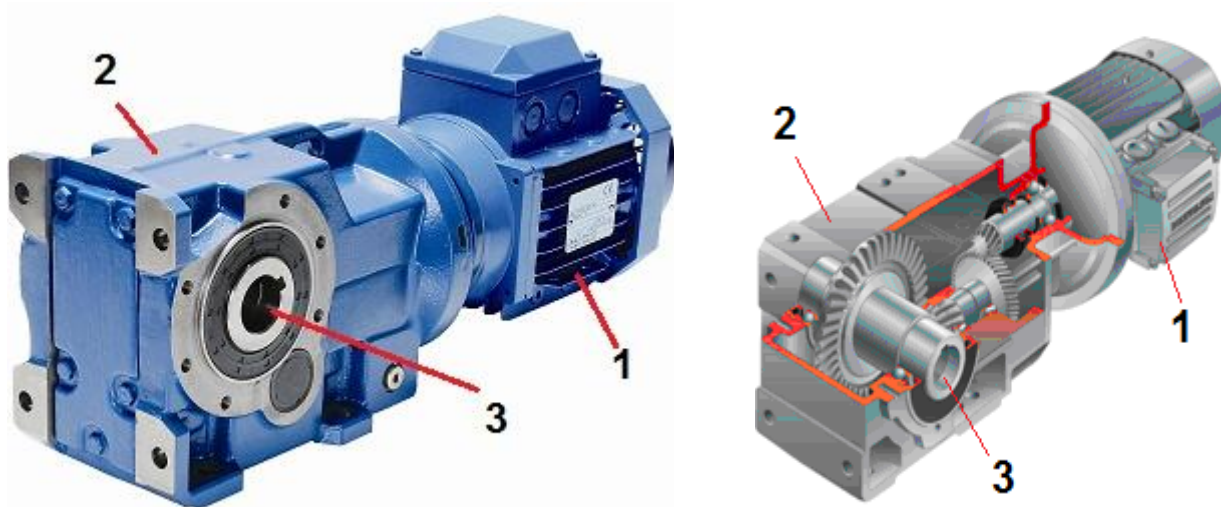


Рисунок 4 – Мотор-редуктори
(1 – електричний двигун; 2 – редуктор; 3 – вихідний вал редуктора)

Подальша мініатюризація засобів силової та керуючої електроніки дала змогу конструктивно об'єднати з електромеханічними вузлами ще й електронні.

З'явилися інтелектуальні мехатронні модулі (ИММ) у вигляді двигунів та мотор-редукторів з силовими перетворювачами (перетворювачами частоти) на борту (рис. 5).

Подібні пристрої завдяки наявності в їх складі обчислювальних пристроїв здатні автономно виконувати переміщення робочих органів машин без постійного контролю з боку системи автоматизації верхнього рівня [5].

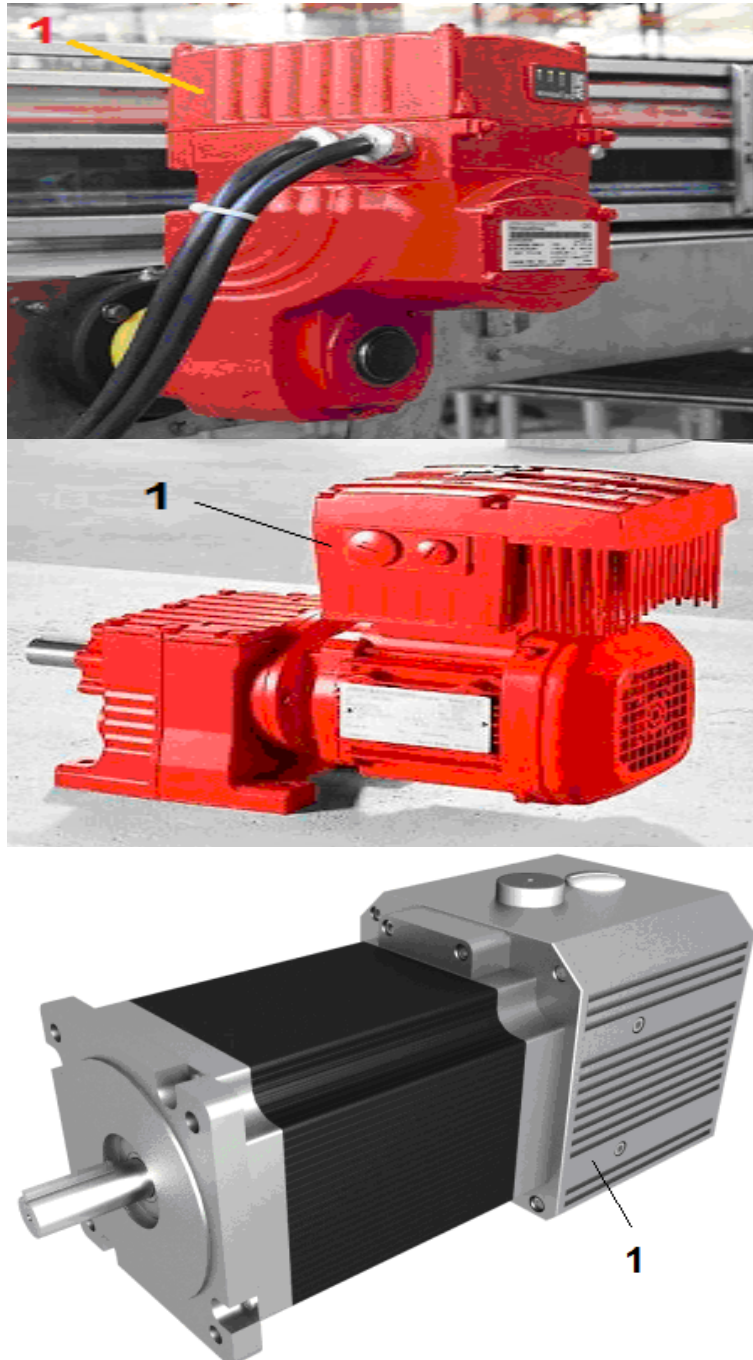


Рис. 5 – Двигуни та мотор-редуктори із вмонтованими перетворювачами частоти

Таким чином, інтелектуальні транспортні системи контролюють різні аспекти управління рухом на залізничному, автомобільному, авіаційному та водному транспорті.

Наприклад, сигнали світлофора, стрілки на залізничних коліях, управління польотами, а також правила (в тому числі, правила фінансування системи: платні дороги, податок на паливо і т. і.).

Управління транспортною системою це сукупність заходів спрямованих на ефективне функціонування даної системи за допомогою координації, організації, упорядкування елементів даної системи, як між собою, так і з зовнішнім середовищем.

Advantech пропонує свої розробки для модернізації транспортної інфраструктури: економічно ефективні платформи застосовні для використання на залізниці (на станціях, в поїздах, контроль шляхів), авто дорогах (контроль тунелів, інформаційні дисплеї, вхідний контроль, електронні платежі), а також, на інших видах транспорту [6].

Підвищення ефективності керування дорожнім рухом пов'язане зі створенням в автоматизованих систем керування дорожнім рухом (АСКДР), які є невід'ємними компонентами інтелектуальних транспортних систем.

АСКДР, як частина ІТС, виконує керуючі та інформаційні функції, основними з яких є:

- керування транспортними потоками;
- забезпечення транспортною інформацією;
- керування безпекою та керування в особливих ситуаціях;
- та ін.

Список використаних джерел

1. Сирийчик Т., Фургаліські А., Клімкевич Ч., Камола М., Дяченко Т., Пугачов М., Філіпенко О. Транспортна політика України та її наближення до норм Європейського Союзу / За ред. Марчіна Свенціцькі. – К.: Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки, 2010. – 102 с.
2. BobMcQueen, JudyMcQueen. Intelligent transportation systems architectures. Artech House, 1999. – 467 p.
3. Jesse Russell. Intelligent transportation system.VSD, 2012. – 110 p.
4. Рудзінський В.В. «ІТС автомобільного транспорту (функціональні основи) : навч. посібник / В.В. Рудзінський. – Житомир : ЖДТУ, 2012. – 98 с.
5. Кабашкін І. В. Інтелектуальні транспортні системи: інтеграція глобальних технологій майбутнього // Транспорт Російської Федерації. 2010. № 2 (27). С. 34-38.
6. Intelligent Transport Systems in action. Action Plan and Legal Framework for the Deployment of ITS in Europe / Directorate-General for Mobility and Transport; European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011 року.