

URL:https://www.choosenissan.com/leaf/?next=cn.dsp.featuredoffers.dropdownlist_leaf.vsp_featuredoffers#specs (дата обращения 28.09.2019)

Бажинова Тетяна Олексіївна, к.т.н., асистент, Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, tatyana2882@gmail.com, +380982568850

МЕТОДОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ГІБРИДНИХ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Методологія побудови інтелектуальних систем (ПУС) електро- і гібридних автомобілів базується на:

- концепціях: системного аналізу, комплексного моделювання;
- теоріях: аналізу і синтезу систем на безлічі станів функціонування, оптимального управління, фільтрації, регресійного аналізу, електричних вимірювань, інтелектуальних і ієрархічних систем, лінійних спрямованих графів;
- методи: штучного інтелекту, сучасних інформаційних технологій і об'єктно-орієнтованого програмування.

Вона є природним розвитком методології створення автоматизованих систем оптимального управління і модульного побудови автоматизованих інформаційно-керуючих систем обробки даних.

При побудові ПУС силових установок потрібно розробити її математичне, методологічне, інформаційне, алгоритмічне, програмне та технічне забезпечення. При цьому використовуються традиційні підходи, такі як методи системного аналізу, математичного моделювання, штучного інтелекту, теорії диференціальних рівнянь, оптимального управління, багатокритеріальної оптимізації, регресійного аналізу, теорії нечітких множин, а також розділ комбінаторної топології – лінійні спрямовані графи, електричні вимірювання, фільтрація, нейронні мережі, генетичні алгоритми, інформаційні технології і технології об'єктно-орієнтованого програмування, алгоритми пошуку рішення завдання в просторі станів.

Поряд з цим використовуються теорії і методи аналізу і синтезу рішень задач на множині станів функціонування (МСФ), метод синтезують змінних для оперативного отримання посвідки функцій оптимального управління (ОУ) і їх параметрів.

Крім того, при розробці математичного та алгоритмічного забезпечення ПУС силових установок електро і гібридних автомобілів були розвинені методи і алгоритми адаптивного і робастного управління.

Відмінною особливістю пропонованої методології є такі підходи побудови ПУС силових установок електро і гібридних автомобілів це: теорія аналізу і синтезу систем на безлічі станів функціонування; метод синтезують змінних для оперативного отримання посвідки функцій оптимального

управління і їх параметрів в режимі «Рекуперація»; методи штучного інтелекту для вирішення важко формалізованих завдань режиму «Рух»; технологія інтелектуалізації синтезу вирішення завдань управління режимами «Рекуперація» і «Рух» електро і гібридних автомобілів, реалізована у вигляді інтегрованого графа.

З урахуванням особливостей силових установок гібридних та електромобілів використані методи штучного інтелекту для вирішення важко формалізованих завдань (табл. 1)

Таблиця 1 – Завдання ПУС силових установок, які вирішуються з використанням методів штучного інтелекту

Задачі	Методи
Параметрична ідентифікація моделей слабо формалізованих процесів	Нейронні мережі
Синтез керуючого впливу в динамічних режимах об'єктів ПУС з метою економії енергоресурсів, в тому числі при наявності дестабілізуючих факторів	Об'єктно-орієнтоване уявлення знань фреймами. Семантична мережа представлена у вигляді І-АБО графа. Подання знань правилами продукцій
Визначення процедури непрямого вимірювання, що лежить в основі інтелектуальних датчиків використовуються в системі	Нейронні мережі
Діагностика працездатності обладнання інтелектуальних датчиків і вибір адекватної моделі непрямого вимірювання значення чинника, що впливає на якість продукції, що випускається	Семантична мережа представлена у вигляді І- АБО графа. Подання знань правилами продукцій.
Синтез оптимального керуючого впливу, що дозволяє забезпечити якість продукції, що випускається не нижче необхідного при оптимальної продуктивності	Нечітка логіка. Нечіткий логічний висновок. Теорія Демпстера-Шафера
Визначення стану функціонування та розпізнавання класів управління і вимірювання	Семантична мережа представлена у вигляді І- АБО графа
Обробка потоків інформації	семантична мережу
Структурний синтез систем	генетичні алгоритми
Синтез вирішення завдань управління	Семантична мережа, представлена у вигляді І- АБО графа

Цілями функціонування ПУС силової установки є мінімізація енерговитрат в режимах «Рекуперация» і «Рух». Вирішення цих завдань здійснено за допомогою технології інтелектуалізації синтезу оптимального управління, реалізованої у вигляді інтегрованого графа.

Моделі, які використовуються в ПУС гібридних та електромобілів, повинні бути придатними для вирішення в реальному часі поставлених завдань аналізу і синтезу, тому їх пропонується ідентифікувати з урахуванням безлічі станів функціонування. Дослідницький прототип ПУС силових агрегатів, створений із застосуванням запропонованих в даній дисертаційній роботі методів і алгоритмів, дозволяє отримувати моделі з розривної правої частиною змінної структури, які адекватно описують динамічні режими «Рух» гібридних та електромобілів. Ідентифікація аналітичних моделей важко формалізованих процесів силових установок (режим «Рух») проведена з використанням нейронних мереж. Для створення баз даних ПУС гібридних та електромобілів розроблена інформаційна модель предметної області, яка базується на теоретико-множині підході. Процедурна модель оцінки заходів довіри до досягнення необхідних значень енерговитрат силових установок будується на базі методу Демпстера-Шафера.

У підсумку можна зробити такі висновки по даній роботі: сформульовані і обґрунтовані методологічні основи синтезу інтелектуалізованих оптимальних інформаційно-керуючих систем; визначено етапи методології і сформульовані завдання побудови ПУС гібридних та електромобілів; формалізовані і сформульовані завдання оптимального управління, які вирішуються ПУС гібридних та електромобілів задачі робастного управління і задачі при наявності дестабілізуючих факторів в каналах управління і вимірювання; створена інформаційна модель предметної області, що лежить в основі розроблених баз даних і знань ПУС гібридних та електромобілів.

Література

1. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів : монографія [Електронний ресурс] / В.Д. Мигаль. – Харків : Майдан, 2018. – 262 с.
2. Мигаль В.Д. Мехатроника транспортних средств / В.Д. Мигаль, О.Я. Никонов. – Шымкент: Изд-во ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2017. – 328 с.
3. Тарасик В.П. Интеллектуальные системы управления автотранспортными средствами: Монография/ В.П. Тарасик, С.А. Рынкевич.- Минск: УП "Технопринт", 2004. - 512 с.
4. Нгуен Т.Н. Нечёткий контроллер электропривода сцепления и акселерации для управления стартом автомобиля-робота на наклонной поверхности / Т.Н. Нгуен // Вестник рязанского государственного радиотехнического университета № 4 (вып. 46), Ч.3. – Рязань: РГРТУ, 2013. – С.42 – 50.