

# ДІАГНОСТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДВИГУНОМ

Вінницький національний технічний університет;

## *Анотація*

*Запропоновано метод діагностування системи керування двигуном, який ґрунтується на інтелектуальних методах обробки інформації і передбачає автоматизацію процесу діагностування.*

**Ключові слова:** автомобіль, діагностування, модель, діагностичний параметр.

## *Abstract*

*A method of diagnosing the engine control system is proposed, which is based on intelligent methods of information processing and provides automation of the diagnostic process.*

**Keywords:** car, diagnosing, model, diagnostic parameter.

## Вступ

Використання системи керування двигуном (СКД) дозволяє досягти високих техніко-економічних показників роботи двигуна при одночасному виконанні жорстких екологічних вимог. Це досягається шляхом приготування оптимальної за своїм складом паливно-повітряної суміші на всіх режимах роботи двигуна, дозування її подачі в циліндри і своєчасного займання. Водночас удосконалення конструкції двигунів призводить до ускладнення процесу діагностування і пошуку причин несправностей. Тому дослідження нових методів діагностування є актуальною задачею.

Метою роботи є розроблення методу діагностування системи керування двигуном, який дасть можливість автоматизованого пошуку несправностей.

## Результати дослідження

Розробка автоматизованих діагностичних систем базується на сучасних перспективних методах діагностування які описані в багатьох наукових джерелах і спираються на досягнення сучасної технічної діагностики. Кожен об'єкт діагностування характеризується певними наборами діагностичних і структурних параметрів. Об'єктом діагностування є система керування двигуном.

Для визначення причини несправності необхідно знайти взаємозв'язок між діагностичними і структурними параметрами. Такий взаємозв'язок описується діагностичними моделями. Діагностичні моделі можна поділити на дві групи. Перша група ґрунтується на однозначних математичних залежностях і більш придатна для систем в яких діагностичні і структурні параметри можуть бути описані однозначними числовими значеннями. Друга група ґрунтується на інтелектуальних методах обробки інформації. Така група більш доцільна при неоднозначних і змінних вхідних параметрах які можуть приймати числові значення або бути лінгвістичними змінними.

Інтелектуальні системи доцільно застосовувати в тих випадках коли формальні параметричні системи не дають бажаних результатів. Існує деяка кількість інтелектуальних систем які можна застосувати для побудови діагностичних моделей.

Однією з інтелектуальних систем є експертна система. Це система яка використовує знання експертів що є найбільш кваліфікованими фахівцями і і мають певний досвід у визначеній предметній області. Експертна система може застосовуватися для розробки діагностичної моделі. Вона досить проста у використанні. Але створення повноцінної експертної системи з метою діагностування автомобільного двигуна складає певні труднощі. Перш за все всі труднощі полягають у тім що інформація від кваліфікованих експертів є досить різною і досить об'ємною.

Системи нечіткого логічного виведення призначені для отримання результатів на основі нечіткої вхідної інформації у вигляді лінгвістичних змінних. Системи нечіткого логічного виведення досить зручний в користуванні але вони мають суттєвий недолік. Такі системи не можуть накопичувати знання і само навчатися.

Ще одним типом інтелектуальних систем є штучні нейронні мережі. Такі мережі складаються із штучних нейронів та зв'язків між ними. Кожен нейрон штучної нейронної мережі має певну кількість входів які характеризуються відповідними вагами. Входи нейронів є одночасно виходами інших нейронів. Таким чином формується розгалужена система взаємозв'язків між нейронами. Недоліком нейронних мереж є те що вони є закритими.

Найбільш досконалим типом інтелектуальних систем є нейро-нечіткі мережі. Такі мережі являють собою синтез штучних нейронних мереж та експертних систем. Тому вони мають переваги експертних систем та штучних нейронних мереж. Мається на увазі що від експертних систем такі мережі отримали прозорість внутрішніх процесів і простоту у використанні, а від штучних нейронних мереж вони отримали властивість накопичувати знання і само навчатися.

### Висновки

Проведений аналіз різних типів інтелектуальних систем дає можливість дійти висновку що для діагностування системи керування двигуном і в системі запалювання зокрема найбільш доцільним є застосування нейро-нечітких мереж.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кукурудзяк Ю.Ю., Ребедаєло В.М. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном. Монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 143 с.
2. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник.-Запоріжжя: ЗНТУ, 2008.- 341 с.

*Звенигородський Андрій Миколайович* — студент групи ІАТ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: inbluandrey@gmail.com

Науковий керівник: *Кукурудзяк Юрій Юрійович* — канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

*Zvenigorodskii Andrii M.* — Department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: inbluandrey@gmail.com

Supervisor: *Kukurudziak Yuriy Yurievich*, candidate of technical Sciences, associate Professor at the Department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia