

## ДІАГНОСТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПУСКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Проаналізовані способи діагностування системи електричного пуску автомобільного двигуна. Наведені основні можливі несправності та їх причини.*

**Ключові слова:** автомобіль, стартер, експлуатація, діагностування.

### *Abstract*

*Analyzed ways of diagnosing the electric starter motor. The basic problems and their possible causes.*

**Keywords:** car, starter, operation, diagnostic.

### Вступ

Надійність автомобіля в умовах експлуатації значною мірою залежить від справності приладів електроустаткування, які спричиняють близько 15 % несправностей автомобіля. До таких приладів також відноситься стартер, який є основною складовою системи пуску автомобіля. Підвищення терміну служби і надійності електроустаткування автомобіля – є метою дослідження. Так, надійність електроустаткування залежить не тільки від досконалості конструкції і технології виробництва, а й від якості ТО, яке охоплює контрольно-діагностичні, регульовальні та інші роботи, тому на це варто звернути особливу увагу.

### Основна частина

Збільшення тривалості експлуатації системи електричного пуску двигуна можливе у разі вчасного виконання діагностування. Діагностують технічний стан системи пуску за допомогою спеціальних стендів і приладів - компактних, зручних для пересування, з високою точністю показань. При діагностуванні стартера автомобіля на стенді проводять цифрові вимірювання напруги, сили струму, потужності та опору без порушення цілісності вимірюваної схеми. Стенд даного типу дозволяє провести діагностування двигуна за допомогою осцилографа та іншими вбудованими засобами. За допомогою стенду перевіряють такі прямі (структурні) діагностичні параметри: потужність стартера; висоту щіток стартера; зазор між підшипниками стартера та їхніми посадочними місцями; якість передачі приводом стартера обертового моменту.

Технічне обслуговування елементів системи пуску виконують під час обслуговування як безпосередньо на автомобілях, так і в електротехнічних дільницях. Під час ТО автомобіля проводять миття, очищення від масла та пилу, зовнішній огляд, а також випробовують роботу стартера (взимку ще й приладів для полегшення пуску), комутаційної апаратури. Особливу увагу звертають на надійність кріплення деталей і з'єднання наконечників проводів із затискачами.

Найбільш прогресивним методом діагностики системи пуску є комп'ютерна діагностика, де використання ПК можливе сумісно з мотор-тестерами. Процес діагностування полягає у визначенні різних діагностичних параметрів і передачі їх у ПК для подальшого аналізу. Програмне забезпечення дозволяє обробити та проаналізувати отриману інформацію в зручному для користувача вигляді – графіків, діаграм, таблиць. Це дозволяє застосовувати принцип діалогового діагностування, який передбачає можливість вибору необхідної діагностичної інформації в процесі діагностування. Використання інформаційних технологій на базі ПК дає можливість застосувати сучасні методи діагностування на основі цифрової обробки сигналів. Першим кроком збору даних є зчитування аналогового сигналу з місць приєднання сенсорів. На рис. 1 показано схему підключення сенсорів.

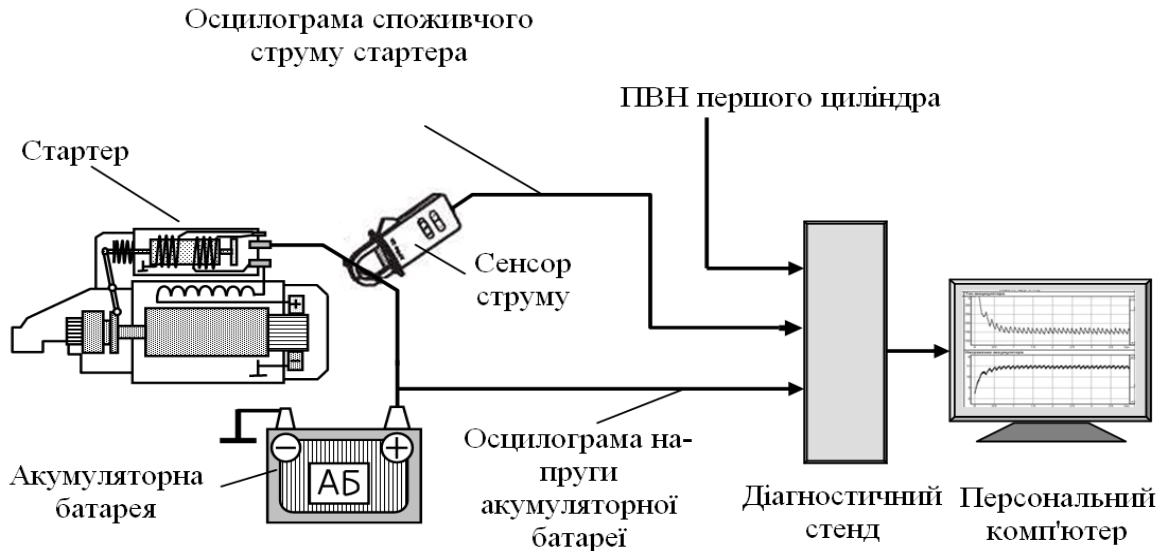


Рис. 1 – Схема підключення сенсорів для діагностування системи пуску

Для можливості подальшої апаратної обробки в діагностичний стенд повинен бути поданий аналоговий сигнал, що характеризує зміну електричної величини (як правило напруги) в часі.

Таким чином, в цифровий аналізатор поступає аналоговий сигнал. Вхідний фізичний сигнал являє собою безперервну функцію часу. Це функція однієї змінної, неперервна на всій числовій прямій, але має розривні похідні в точках екстремумів.

Першим етапом підготовки сигналу до його дослідження є процес дискретизації – перетворення аналогового сигналу в цифровий, тобто в послідовність чисел (вибірок), які надалі можуть бути передані в пам'ять ПК. Таким чином отримуються дані для подальшої обробки. За отриманими даними визначають справність елементів системи електричного пуску двигуна. Якщо визначена сила струму вище нормативної величини, то причиною цього може бути міжвиткове замикання в обмотці статора і якоря або замикання обмоток на масу. Якщо споживана сила струму нижче відповідної нормативної величин, то причиною може бути сильний знос щіток або зниження пружності їх пружин, зависання щіток в щіткотримачах, ослаблення кріплення обмотки статора, окислення і забруднення колектора, окислення або підгоряння контактних болтів втягуючого реле.

Типовою несправністю системи пуску є розряджена акумуляторна батарея. Причинами можуть бути: несправна генераторна установка, тривале живлення споживачів при непрацюючому двигуні, тривале прокручування колінчастого вала під час запуску двигуна. Якщо ж втрати електроенергії в стартері, то причинами можуть бути коротке замикання обмоток стартера або спрацювання втулок підшипників якоря стартера.

## Висновки

З розвитком автомобілебудування значно вдосконалюються елементи електронного та електричного електрообладнання автомобіля, серед яких досить важливе місце займає – система електричного пуску двигуна. Таке удосконалення конструкції значною мірою підвищує якість робочих параметрів двигуна, покращує експлуатаційні показники автомобіля в цілому. Але, поряд з цим, виникає проблема в удосконаленні методів і засобів діагностування такого обладнання, в розробці нових підходів до визначення технічного стану його складових. Сучасна промисловість пропонує досить широкий спектр різноманітного діагностичного обладнання, яке базується на різних методах діагностики.

Найбільш прогресивними методами є методи, що базуються на застосуванні діагностичної моделі системи електричного пуску автомобільного двигуна. Суть такого підходу полягає у визначенні найбільш значимих діагностичних ознак (скороченні розмірності простору ознак), тобто є найбільш інформативними. Дослідження і проведення аналізу таких діагностичних параметрів дає інформацію про технічний стан всіх елементів системи електричного пуску автомобільного двигуна.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кукурудзяк Ю. Ю. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном : монографія / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Ребедайло. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 144 с.

*Анастасія Василівна Баран* - студентка групи ІАТ-136, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет.

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

*Baran Anastasiia V.* — faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

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