

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ TESLA MODEL S

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовані методи діагностування силової установки автомобіля Tesla Model S.

Ключові слова: електромобіль, силова електроустановка, асинхронний двигун, діагностування.

Abstract

The paper analyzes methods for diagnosing the power plant of the Tesla Model s car.

Keywords: electric vehicle, power plant, asynchronous motor, diagnostics.

Вступ

Один з найбільш популярних електромобілів на території України є електромобіль Tesla. Це пояснюється тим, що даний електромобіль характеризується високою надійністю, економічністю та екологічністю. Надійність силової електроустановки значною мірою залежить не тільки від досконалості конструкції і технології виробництва, а й від якості контрольно-діагностичних робіт. На даний час існують різноманітні методи діагностування електроприводів.

Несправності електродвигуна спричиняють зниження динамічних якостей електромобіля, або вихід його з ладу. Тому, для підвищення терміну служби і надійності в умовах експлуатації автомобіля потрібно проводити періодичні діагностичні роботи.

Основна частина

Для підвищення ефективності, збільшення тривалості експлуатації та надійності електросилової установки (електродвигуна) необхідне вчасне виконання діагностичних робіт. Діагностування дозволяє підвищити ймовірність безвідмовної роботи.

Типовими несправностями електросилової установки є передчасний знос підшипників, знос шліцьових з'єднань вала ротора та привідного вала редуктора, пошкодження ізоляції, обрив обмоток, міжвиткові замикання, замикання на корпус та ін. Основними причинами можуть бути: дефекти заводу-виробника, тривала експлуатація при агресивній їзді (розгін – гальмування), часті розгони (різкі старти з місця), важкі умови експлуатації та ін.

Під час діагностування отримується інформація про технічний стан елемента, та прогнозування його ресурсу [1]. Діагностування технічного стану електросилової установки може виконуватись із застосуванням тягово-динамічних стендів, мотор-тестерів з осцилографом та допоміжного обладнання: стетоскопа, мультиметра та ін.

Найбільш прогресивним та перспективним методом діагностики електросилової установки електромобіля є комп'ютерна діагностика, де використання ПК можливе сумісно з мотор-тестерами [1].

Діагностування електросилової установки на стенді тягово-динамічних характеристик (динамометричний стенд) [2] відбувається за рахунок цифрових вимірювань динамічних показників в русі (а саме: крутний момент та потужність на проміжних значеннях обертання ротора електродвигуна). Стенд дає можливість визначити технічний стан тягової акумуляторної батареї та електросилової установки після певного періоду експлуатації. Такий метод діагностування називається – метод стендових випробувань.

Ефективним є метод заснований на аналізі вібрації електродвигуна [2]. Він виконується із застосуванням мотор-тестера та віброакустичного сенсора (зчитування осцилограми спектру вібрацій під різними навантаженнями), що дає можливість виміряти такі прямі (структурні) діагностичні

параметри: пошкодження підшипників валу ротора (прискорений знос, або вібрація); сторонній шум (звук); неспіввісність валу ротора; дисбаланс маси ротора. Також відомі методи діагностування такі як: вимір і аналіз температури електродвигуна, за допомогою пірометра; методи діагностики стану ізоляції візуальним оглядом; прослуховування підшипників та сторонніх звуків за допомогою стетоскопа та ін.

Окрім цього застосовується метод діагностування електродвигуна на основі аналізу електричних параметрів, а саме: осцилограм напруги та сили струму [2]. Він реалізується з допомогою мотор-тестера з використанням струмових кліщів та осцилографа (зчитування осцилограм під різними навантаженнями). За допомогою даного методу, можна чітко судити про технічний стан електросилової установки. Перевіряють такі діагностичні параметри: споживання потужності; споживання струму [2]. На рис. 1 показано схему приєднання сенсорів до електросилової установки.

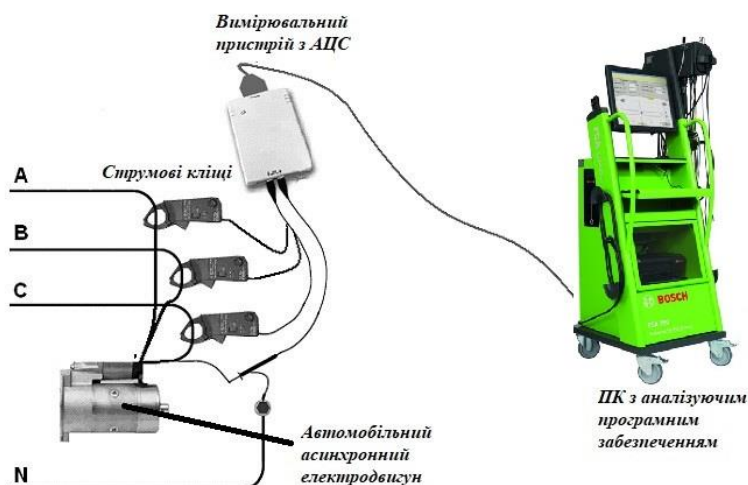


Рис. 1 – Схема приєднання сенсорів для діагностування електросилової установки

На етапі дослідження зчитаних осцилограм визначаються аномальні амплітуди на певних частотах, а також аналізується форма сигналу. За отриманими даними визначають справність електросилової установки двигуна.

Висновки

Найбільш раціональними та достовірними методами діагностування силової установки електромобіля є методи основані на аналізі електричних параметрів, а саме осцилограм напруги та сили струму, а також метод аналізу вібрацій електродвигуна. Суть такого підходу полягає у визначенні найбільш значимих діагностичних параметрів та скороченні розмірності простору ознак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кукурудзяк Ю. Ю. Метод автоматизованого діагностування системи запалювання та системи керування автомобільним двигуном : монографія / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Ребедаєло. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 144 с.
2. Діагностика асинхронного електродвигуна по робочих режимів, акустичний способом та тепловим, [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. Режим доступу: <http://www.tesla.ru/publications/files/051>.

Ковальчук Дмитро Анатолійович - студент групи 1АТ-18мс, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimasikkovalchuk2008@gmail.com.

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

Kovalchuk Dmuro A. - faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University.

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