

АНАЛІЗ НЕСПРАВНОСТЕЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ГЕНЕРАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В публікації розглядається електрообладнання автомобіля. Особлива увага надана аналізу несправностей автомобільного генератора.

Ключові слова: електрообладнання автомобіля, несправності генератора автомобіля, технічний стан, автомобільний генератор.

Abstract. The publication deals with the car's electrical equipment. Particular attention is given to the failure of the car generator.

Key words: car electrical equipment, car generator malfunction, technical condition, car generator.

Автомобіль, як складна система взаємодіючих елементів, агрегатів і механізмів, забезпечує своє функціонування завдяки закладеній надійності та ремонтпридатності, з одного боку, і удосконаленні методів технічного впливу на автотранспортні засоби, з іншого боку.

Незважаючи на високу надійність, технічний стан агрегатів, систем, вузлів і деталей автотранспортних засобів в умовах експлуатації змінюється, і періодично наступають відмови.

Згідно з відомостями, наведеними в [1, 2], на елементи електрообладнання доводиться в середньому до 34% відмов автомобілів. За даними, наведеними в [5] на електрообладнання автомобілів припадає від 17% до 25% всіх відмов, причому на їх усунення доводиться до 30% витрат часу.

Результати власних експериментальних досліджень представлені на рисунку 1. Можна зробити висновок, що на відмови системи електропостачання припадає значна частка несправностей.

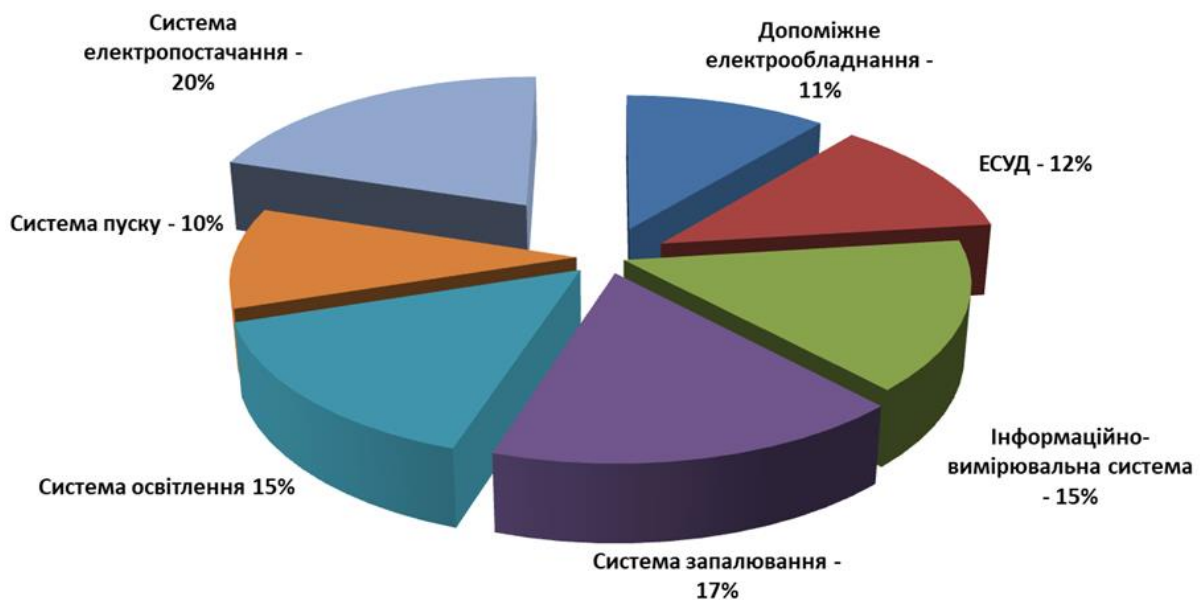


Рисунок 1 - Розподіл несправностей електрообладнання автомобілів

Призначенням системи електропостачання є забезпечення споживачів електроенергією необхідної якості. Головну роль в забезпеченні електроенергією споживачів на автомобілях виконує генератор. Відмови генераторів складають близько 20% всіх відмов електрообладнання автомобілів.

Несправність генератора може спричинити наслідки різної тяжкості: від виходу з ладу акумуляторної батареї або електронних пристроїв до виникнення дорожньо-транспортної пригоди. У зв'язку з цим виникає необхідність в отриманні оперативної та достовірної інформації про поточний стан автомобільних генераторів.

Від надійної роботи автомобільних генераторів залежить ресурс роботи інших елементів електрообладнання і безпеку руху. Напруга бортової мережі повинна знаходитися в межах $\pm 3\%$ від номінальної, оскільки збільшення допуску до $\pm 5\%$ призводить до зміни світлового потоку освітлювальної та світлосигнальної апаратури на 20%, і це знижує в два рази їх ресурс [2, 3]. Підвищення рівня регульованої напруги на 10 - 12% призводить до зниження ресурсу АКБ в 2 - 2,5 рази [3].

Відмова генератора призводить до припинення руху, оскільки акумуляторна батарея не здатна забезпечувати живленням бортову мережу автомобіля більше 30 - 40 хвилин. В умовах насиченості автомобілів електричними і електронними системами, в тому числі такими, що відповідають за безпеку руху, підвищується ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод (наприклад, відмова генератора викликає відключення електропідсилювача рульового керування).

Отже, забезпечення працездатності автомобільних генераторів в експлуатації є актуальним завданням.

Перелік основних несправностей автомобільних генераторів:

- знос підшипників генератора;
- міжвиткові замикання обмотки ротора;
- обрив обмотки ротора;
- замикання обмотки ротора на корпус;
- підвищений опір між щітками і контактними кільцями;
- відмова регулятора напруги;
- відмова конденсатора;
- пробій діодів випрямляча;
- обрив внутрішнього ланцюга діодів випрямляча;
- обрив фазних обмоток статора;
- міжвиткові замикання в обмотках статора;
- замикання обмоток статора на корпус;
- зачіпання ротора за статор.

Причинами виникнення даних несправностей можуть бути:

- надмірний знос підшипників через забруднення, загустіння або витікання мастила;
- міжвиткові замикання або замикання обмоток ротора і статора на корпус через руйнування ізоляції проводу обмоток при перегріванні або механічному пошкодженні (наприклад, внаслідок підвищеної вібрації при експлуатації на нерівних дорогах);
- обрив в обмотці ротора автомобільного генератора або обмотці статора через погану пайку в місцях з'єднань обмотки з контактними кільцями в першому випадку і внаслідок поганої зачистки від ізоляції проводів, що йдуть до виводів, у другому випадку;
- міжвиткові замикання обмотки статора і її замикання на пластини статора через погану міжпазову ізоляцію;
- знос контактних кілець і щіток при завершенні терміну експлуатації або при експлуатації автомобіля в запиленій місцевості;
- пробій або обрив ланцюга діодів випрямного блоку, а також електронних компонентів регулятора напруги внаслідок перенапруг в бортовій мережі або при порушенні технології виробництва;
- поганий контакт між щітками і контактними кільцями ротора виникає при забрудненні і замаслюванні контактних кілець, зменшені зусилля щіткових пружин і зависання щіток в щіткотримачах.

За даними спостережень найбільш часто в автомобільних генераторах виникають наступні укрупнені несправності (див. рисунок 2).

Прояв цих несправностей на автомобілі призводить до: підвищеного нагрівання генератора (12%), підвищеного шуму при роботі (15%), відсутності (7%) або зниженої вихідної напруги (40%), підвищеної вихідної напруги (26%) [4].

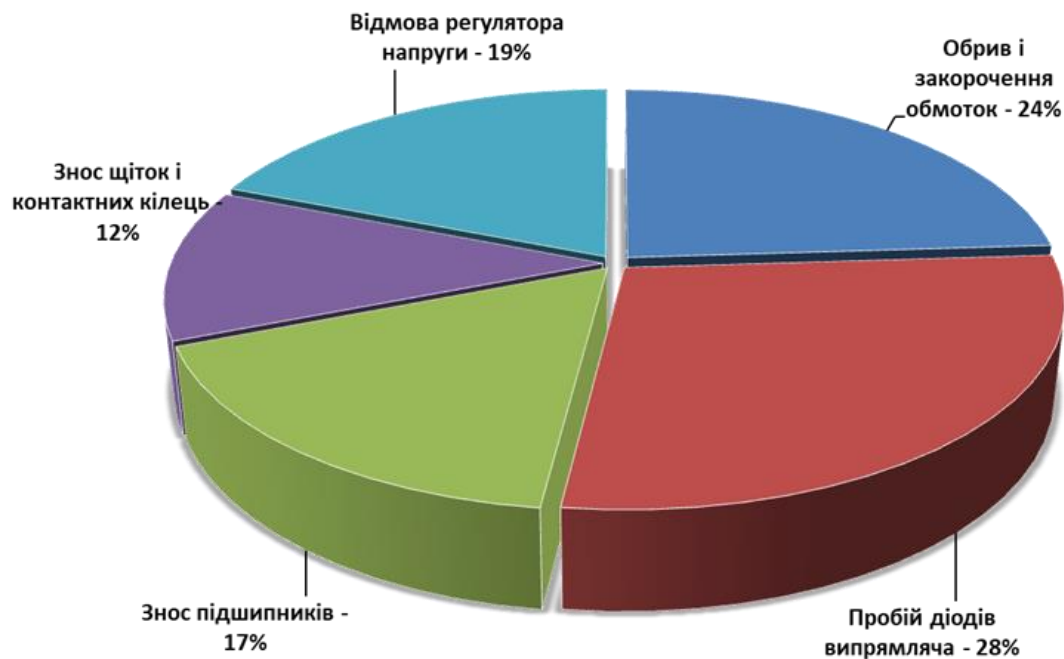


Рисунок 1.9 - Розподіл несправностей автомобільних генераторів за частотою виникнення

Аналіз причин виникнення несправностей автомобільних генераторів показав, що тільки 29% несправностей пов'язані з механічною частиною генератора, а решта викликані відмовами електричних елементів. Таким чином, своєчасне діагностування автомобільних генераторів є актуальним завданням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бороденко Ю.М. Діагностика електрообладнання автомобілів / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков: навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2014. –300с.
2. Мигаль В. Д. Техническая диагностика автомобилей. Теоретические основы : учеб, пособ. / В. Д. Мигаль. - Х. : Изд-во «Майдан», 2014. - 516 с.
3. Пиндус Ю.І. Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник (частина I) / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 145 с.
4. Classic Car Automotive Electrical Systems - Part 2: How Generators and Alternators Work. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.secondchancegarage.com/public/91.cfm> (дата звернення 05.03.2020). – Назва з екрана.
5. Alternator and Generator Repair and Diagnosis. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://econofix.com/alt.html> (дата звернення 05.03.2020). – Назва з екрана.

Кашканов Віталій Альбертович – к. т. н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash_2004@ukr.net

Сулжук Анатолій Олександрович – магістрант групи 1АТ-18м, Вінницький національний технічний університет, e-mail: misakityan92@gmail.com

Kashkanov Vitaliy – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kash_2004@ukr.net

Sulzhuk Anatoly – magistrant, group 2АТ-17m, Vinnitsa National Technical University, e-mail: misakityan92@gmail.com