

УДК 629.11

## АНАЛІЗ ВІДМОВ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ АВТОМОБІЛЯ

**Бажинова Т.О., к.т.н., Лупенко В.В., студ.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)*

Оцінка несправностей гібридної силової установки (ГСУ) автомобіля вимагає проведення об'єктивного дослідження. Існують рекомендаційні документи і ГОСТ 27.310-95 «Надійність в техніці», в якому описуються методики проведення випробувань на надійність. Один з достовірних методів випробування машин на надійність є випробування в реальних умовах експлуатації. Найбільш підходящим місцем для повноти та достовірності одержуваної інформації є підприємства, що спеціалізуються на ремонті автомобілів з ГСУ, найбільшим з них є автоцентр у Харкові, Тойота Автоарт. Для отримання об'єктивних даних про несправності ГСУ потрібні автомобілі, обслуговування яких виконувалося відповідно до технічних бюлетенів.

Гарантійний термін експлуатації елементів ГСУ для автомобілів з кузовом NHW-11 становить 5 років, з кузовом NHW-20 становить 5 років, або 100 тис.км. Гарантія на ДВЗ: 5 років або 100 тис.км. З урахуванням цього термін служби автомобіля приймається рівним максимальній гарантії на його елементи, тобто 5. Так як моделі з кузовом NHW-11 закінчили продавати в 2004 р., термін служби останніх з них закінчився в 2009 р. Розподіл відмов і несправностей силового агрегату.

Відповідно до прийнятої методики документом-носієм інформації є замовлення-наряд на виконання робіт з інформацією про номер кузова, силового агрегату, пробігу автомобіля, інформацією про власника, видах заявлених і виконаних робіт, використаними запчастинами, а також датою заїзду і виїзду автомобіля. Аналіз результатів експлуатаційних випробувань на надійність моделі Prius містить відомість відмов і несправностей, оцінки кількісних показників надійності, перелік деталей, вузлів, систем, що лімітують надійність, висновки по найбільш проблемним елементам ГСУ.

Рекомендована виробником періодичність обслуговування становить 15 тис. км.

Опис відмов і несправностей. Для виявлення джерел походження відмов виконаний аналіз причини і механізми виникнення, прояви відмов, а також їх вплив на надійність і працездатність автомобіля в цілому. Всі несправності для зручності їх розпізнавання класифіковані за групами в таблиці 1.

Також існує зв'язок між відмовами двигуна і електронними компонентами системи. Відмови високовольтної АКБ в установлений період експлуатації, викликані нормальним її зносом, складають 2,5 % від загального числа

несправностей. При аналізі причин походження встановлено наступне: причиною виникнення відмов є експлуатація автомобіля з несправним ДВЗ, що призводить до неприпустимого розряду високовольтної АКБ і руйнування її елементів.

Таблиця 1 – Класифікація відмов за видами

<b>Ознака</b>	<b>Вид</b>
1 Вплив на працездатність ГСУ	1.1 Відмова елемента викликає відмова автомобіля 1.2 Відмова елемента не викликає відмова автомобіля
2 Джерело виникнення відмови ГСУ	2.1 Конструктивні (недоліки конструкції) 2.2 Виробничі (недосконалість або порушення технології виготовлення) 2.3 Експлуатаційні (порушення правил перевезення і технічної експлуатації, кваліфікація персоналу)
3 Зв'язок з відмовами інших елементів ГСУ	3.1 Залежні - відмова одного елемента викликаний відмовою або несправністю іншого елемента. 3.2 Незалежні - відмова викликана зміною технічного стану або зовнішніми факторами.
4 Характер зміни параметра технічного стану	4.1 Поступові 4.2 Раптові
5 Тривалість усунення	5.1 Усувається в міжзмінний час 5.2 Усувається при цілоденних простоях

На надійність елементів ГСУ впливають кліматичні умови експлуатації. Відповідно до сервісним бюлетенем заміна свічок запалювання регламентується через кожні 100 тис. км пробігу, але виходячи з проведеного аналізу несправностей термін їх служби в кліматичних умовах України (помірно-континентальна зона) знижується до 65 тис.км.

Таким чином, в результаті аналізу встановлено наступне:

стандартні методи діагностування силового агрегату на нерухомому автомобілі не можуть бути застосовані в повному обсязі;

взаємовплив несправності одних елементів ГСУ на працездатності здатність інших, що є причиною однієї з найпоширеніших помилок при постановці діагнозу;

вплив клімату і умов експлуатації. Експлуатація показала необхідність корекції періодичності міжсервісний пробіг.

### **Список використаних джерел**

1. Гібридні автомобілі / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов, А.В. Колесніков; під. ред. О.В. Бажинова. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 327 с.
2. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / [Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Двадненко В.Я.], монографія. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 236 с.