

ПОШУК ОПТИМАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В публікації розглядається сукупність факторів, що можуть бути причиною втрати працездатного стану підвіски автомобіля та запропоновано застосування критерію мінімуму функції сумарного для планування оптимальної періодичності технічних впливів на підвіску автомобіля при мінімальних сумарних затратах на їх виконання в умовах станції технічного обслуговування автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, підвіска, працездатний стан, технічне обслуговування.

Abstract. The publication considers a set of factors that may cause the loss of the serviceability of a car suspension and proposes the use of the minimum function criterion for planning the optimal periodicity of technical influences on a car suspension with minimal total costs for their implementation in the conditions of a car service station.

Keywords: car, suspension, serviceability, maintenance.

Вступ

Відомо, що з усіх вузлів автомобіля підвіска підлягає найчастішій діагностиці [1]. Для нових автомобілів рекомендується проводити діагностику через кожних 15 тис. км пробігу, але зі збільшенням сумарного пробігу цей інтервал краще скорочувати.

На даний час технічне обслуговування (ТО) та поточний ремонт (ПР) автомобілів здійснюються на станції технічного обслуговування автомобілів (СТОА) на основі заявки власника. Планово–попереджувальна система обслуговування може рекомендуватися клієнтам СТОА та частково регламентувати власникам автомобілів періодичність ТО, але не передбачає відповідальність за невиконання цих вказівок. Найчастіше власник автомобіля користується правом на вибіркове проведення операцій по ТО і ПР свого автомобіля.

Установлено, що на підвіску припадає до 20% від загального числа ПР автомобіля. Поломки підвіски виникають завдяки цілому ряду причин або сукупності факторів, відзначимо основні, які приводять до поломок [1]:

- зношення гумометалевих компонентів та зношування, під впливом постійних знакозмінних навантажень, внаслідок яких виникає «втома» металу;
- несприятливі дорожні умови експлуатації транспортного засобу, а також рельєф місцевості негативним чином позначаються на підвісці і її технічному стані;
- стиль водіння – одна з основних причин поломок, особливо перевищення швидкісного режиму експлуатації, різкі маневрування, гальмування й прискорення або ситуації коли формується позаштатний вектор сили, на вплив якого ті ж напрямні компоненти підвіски не розраховані (наїзд на бордюр, ямка на високій швидкості, акробатичні елементи, наприклад, зіскок з евакуатора);
- низька якість встановлюваних при ремонтах елементів підвіски, вони бувають контрафактними, із заводським браком, із конструкційними прорахунками тощо;
- вплив агресивних факторів навколишнього середовища (хімічних речовин, підвищених і негативних температур, вологи, опадів тощо);
- низькокваліфікований ремонт або відсутність технічного обслуговування підвіски, а іноді й інших систем, наприклад, неправильно обрані й установлені шини, порушення кутів встановлення коліс тощо, що в цілому впливає на зміну технічного стану елементів підвіски автомобіля.

Актуальним питанням постає пошук можливості розрахувати ймовірність відсутності відмови (прогноз працездатного стану) агрегатів автомобіля (підвіски чи її елементів) на період до наступного діагностування чи обслуговування. Результати прогнозування могли б обґрунтувати рішення стосовно можливих позапланових ремонтно-профілактичних робіт для забезпечення нормативного ресурсу агрегатів у тому числі підвіски автомобіля.

Результати досліджень

Вибір стратегії керування працездатним станом автомобіля ґрунтується на визначенні оптимальної періодичності контрольно-діагностичних перевірок. Даний підхід дає можливість встановити таку періодичність діагностування, яка, з одного боку, зменшує затрати на технічне обслуговування та поточний ремонт, з другого – дає змогу підтримувати працездатність автомобіля на оптимальному рівні [3]. Критерієм оптимізації такого керування може бути мінімум функції сумарного ризику:

$$R = R_{ab} + R_o \rightarrow \min, \quad (1)$$

де R_{ab} - ризик аварійної відмови деталей агрегату на період прогнозування; R_o - ризик передчасного (марного) діагностування агрегату (визначаються у грошовому еквіваленті).

Своєю чергою

$$R_{ab} = Q_{ab} \cdot P_{ab}; \quad (2)$$

$$R_o = Q_o \cdot k \cdot (1 - P_{ab}), \quad (3)$$

де Q_{ab} , Q_o - відповідно затрати на усунення аварійної відмови (грн.) та затрати на одне діагностування, грн.; P_{ab} - ймовірність виникнення аварійної відмови агрегату у період прогнозування; k - кількість діагностичних перевірок протягом цього ж періоду.

Отже, формула (1) з врахуванням (2) та (3), набуває вигляду:

$$R = Q_o \cdot k + P_{ab} \cdot (Q_{ab} - Q_o \cdot k). \quad (4)$$

Отримання показників надійності конструкцій підвісок досліджуваних експлуатованих автомобілів дозволяють прогнозувати оптимальні періодичності технічного обслуговування їх підвісок та інтервали їх можливих надходжень до обслуговування на СТОА.

Висновки

Застосування критерію мінімуму функції сумарного ризику, разом з прогнозованою ймовірністю виникнення аварійної відмови елементів підвіски автомобіля, дозволить планувати оптимальну періодичність технічних впливів на підвіску автомобіля при мінімальних сумарних затрат на їх виконання в умовах СТО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кашканов В.А., Люльчак С.О. Аналіз причин виникнення відмов в передній підвісці та рульовому керуванні автомобілів. *Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»*, 21-23 жовтня 2019 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2019. С. 92-94.

2. Павленко В. М. Стан розвитку методів діагностування підвіски автомобіля. *Вісник НТУ «ХП»*. 2012. № 64. С. 63-69.

3. Форнальчик Є. Ю., Оліскевич М. С., Мاستикаш О. Л., Пельо Р. А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник. Львів : Афіша, 2004. 492 с.

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

Стащенко Денис Ігорович – магістрант групи ІАТ-23м, Вінницький національний технічний університет, e-mail: buenasuerte95@gmail.com

Kashkanov Vitalii – Cand. of Tech. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kash_2004@ukr.net

Staschenko Denys – magistant, group ІАТ-23m, Vinnitsa National Technical University, e-mail: buenasuerte95@gmail.com