

Надобко, В. Б. Динамічний фактор як показник для порівняння різних типів автомобілів / В. Б. Надобко, М. О. Скорик // Тези 62-ої наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 23 квітня – 13 травня 2010 р.). – Том 3. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – С. 18 – 20.

УДК 629.113.031:629.113.001

*В.Б. Надобко, канд. техн. наук, доц.,
М.О. Скорик, асист.,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ДИНАМІЧНИЙ ФАКТОР ЯК ПОКАЗНИК ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ ТИПІВ АВТОМОБІЛІВ

Найбільш характерним у реальних дорожніх умовах є неустановлений рух автомобіля. Оскільки опір рухові та дорожня ситуація майже постійно змінюються, відповідним чином змінюються сила тяги на ведучих колесах автомобіля й швидкість його руху. Ця зміна відбувається під впливом багатьох факторів, що комбінуються випадковим чином. Тому, сила тяги та швидкість автомобіля за своєю природою випадкові й можуть бути описані лише методами математичної статистики та теорії ймовірності [1 - 3].

У наш час ще не зовсім опрацьована методика імовірнісного оцінювання тягово-швидкісних якостей автомобіля. Необхідні для цього статистичні дані про об'єктивні умови руху автомобіля описані лише для окремих випадків. Загальноприйняті характеристики граничних тягово-швидкісних властивостей автомобіля визначаються за зовнішньою швидкісною характеристикою двигуна, яка відображає його граничні тягово-швидкісні можливості. Такими граничними характеристиками тягово-швидкісних властивостей автомобіля є тягова та потужнісна діаграми руху, що являють собою графічне відображення тягового та потужнісного балансів автомобіля, а також динамічна характеристика автомобіля, яку запропонував академік Є. А. Чудаков. За такими характеристиками легко визначаються граничні показники тягово-швидкісних властивостей автомобіля:

- абсолютна та питома величини сили тяги;
- швидкість руху при заданому опорі дороги;
- прискорення;
- найбільший сумарний опір дороги, який може подолати автомобіль на першій передачі;
- сумарний опір дороги, який долається на вищій передачі, у тому числі, при максимальній швидкості;
- максимальна швидкість автомобіля;
- підйоми, що здолає автомобіль на різних передачах.

Тяговий баланс автомобіля – це вираз, що описує розподіл сили тяги ведучих коліс за окремими видами опору рухові. В узагальненому випадку руху автомобіля рівняння тягового балансу має наступний вигляд:

$$P_k = P_f \pm P_i \pm P_j + P_\omega. \quad (1)$$

До сил опору рухові відносять: опір котінню коліс, опір підйому, силу інерції автомобіля, опір повітря.

Тягова діаграма руху являє собою графічне відображення тягового балансу (1) автомобіля як функції від швидкості його руху.

Для аналізу динамічних властивостей автомобіля можна замість

співвідношення сил використовувати зіставлення тягової потужності N_K з потужністю, що необхідна для подолання опору рухові. За аналогією з (1) рівняння потужнісного балансу можна записати в наступному вигляді:

$$N_K = N_f \pm N_i \pm N_j + N_\omega. \quad (2)$$

Тобто, необхідна для подолання опору рухові потужність витрачається на подолання опору котінню коліс, опору підйому, сили інерції автомобіля; опору повітря.

Потужнісна діаграма руху автомобіля також являє собою графічне відображення рівняння потужнісного балансу (2) як функції від швидкості руху.

Практичне застосування методів тягового та потужнісного балансів супроводжується деякими труднощами, оскільки для різних коефіцієнтів опору дороги на тягову та потужнісну діаграми необхідно наносити ряд кривих відповідних сил та потужностей. Це ускладнює графіки. Крім того, за тяговим і потужнісним балансами неможливо порівняти динамічність автомобілів різних мас через те, що при їх русі в однакових дорожніх умовах сила та потужність, необхідні для подолання опору дороги, різні. Тому, рівняння руху автомобіля доцільно розв'язувати за допомогою побудови динамічної характеристики.

Динамічним фактором D автомобіля називається відношення різниці сили тяги та сили опору повітря до ваги автомобіля:

$$D = \frac{P_T - P_B}{G_A}. \quad (3)$$

Величина D залежить лише від конструктивних параметрів і швидкості руху автомобіля, а ці величини є нескладними для визначення. Щоб пов'язати динамічний фактор з умовами руху автомобіля, перенесемо у рівнянні (1) силу P_B у ліву частину та поділимо обидві частини на вагу автомобіля G_A . Отримаємо,

$$D = \psi + \left(\frac{\delta_{OB}}{g} \right) \cdot j. \quad (4)$$

При рівномірному русі прискорення дорівнює нулю, а динамічний фактор D дорівнює коефіцієнтові опору дороги ψ . Найбільший динамічний фактор D_{MAX} відповідає найбільшому дорожньому опору ψ_{MAX} , який подолає автомобіль при рівномірному русі на першій передачі.

Динамічна характеристика автомобіля являє собою графік залежності динамічного фактора D автомобіля при повному завантаженні від швидкості руху на різних передачах.

Аналіз різних методик показав, що на основі динамічної характеристики рівняння руху автомобіля розв'язати набагато простіше, ніж за умовами тягового та потужнісного балансів.

Література

1. Теория и конструкция автомобиля: Учеб. / В.А. Иларионов, М.М. Морин, Н.М. Сергеев и др. – М.: Машиностроение, 1979. – 303 с.
2. Конструкция, основы теории и расчета автомобиля: Учеб. – М.: Машиностроение, 1978. – 351 с.
3. Бортницкий П.И. Тягово-скоростные качества автомобилей / П.И. Бортницкий, В. И. Задорожный. – К.: «Вища школа», 1978. – 176 с.