

Назаров Володимир Іванович, провідний інженер,
Запорізький автомобілебудівний завод, Hefer64@Ukr.Net

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДИСКОВИХ ГАЛЬМІВНИХ МЕХАНІЗМІВ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ ЗА РАХУНОК МІЖБОРТОВОГО РОЗПОДІЛУ ГАЛЬМІВНОЇ СИЛИ

Важливим для оцінки надійності гальмівних систем легкових автомобілів, що знаходяться в експлуатації, є встановлення допустимого зносу окремих деталей і спряжень гальмівних механізмів із врахуванням їх довговічності.

В силу ряду причин (різні значення тисків та швидкостей відносного ковзання на поверхнях тертя, попадання абразиву під час експлуатації та ін.) знос контртіл дискових гальмівних механізмів легкових автомобілів є не рівномірним.

В результаті зносу спряження накладка-диск виникає зміна їх відносного положення, яку надалі будемо називати зносом спряження. Він є тією геометричною характеристикою, яка безпосередньо пов'язана із втратою гальмівним механізмом їх початкових службових властивостей (стабільності функціонування).

Дисковий гальмівний механізм характерний тим, що в деталей є напрямні (поршні), які визначають напрям можливого зближення спряжених деталей. Тому в даному випадку знос спряження може характеризуватись одним параметром $U_{1(2)}$ - величиною відносного зближення зношених деталей в напрямку. Для того, щоб знайти залежність між зносом спряження $U_{1(2)}$ та лінійним зносом кожної деталі (гальмівного диска U_1 і гальмівної колодки U_2) в період експлуатації, розглянемо схему взаємного положення зношених деталей в період нормального зносу, коли має місце повне прилягання поверхонь. Якщо зближення деталей можливе лише в одному напрямі, то сума зносів деталей, виміряна в напрямку можливого зближення, повинна бути постійною та дорівнювати зносу всього спряження.

Властивість пари матеріалів під час зношування характеризуються співвідношенням їх швидкостей зношування, значення якого залежить від закону зношування та являється функцією швидкостей ковзання і тиску на поверхнях тертя. Тоді наступні залежності, які враховують спільну дію спряжених поверхонь тертя та законів зношування матеріалів пари, є основними під час розрахунку спряжень на знос [1].

Закони зношування, знання яких необхідні для рішення поставленої задачі, повинні за даних умов визначати співвідношення між швидкістю зношування кожної із спряжених деталей, тиском на поверхні тертя та швидкістю відносного ковзання.

Метою роботи є підвищення довговічності контртіл дискових гальмівних механізмів легкових автомобілів за рахунок вибору міжбортового розподілу [2] гальмівної сили (рис. 1). Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступну задачу: встановити функціональну залежність між зносом поверхонь

тертя дискових гальмівних механізмів і коефіцієнтом розподілу гальмівних сил між осями автомобіля.

Як показують дослідження [1], в багатьох випадках можуть бути прийнятими степеневі закони зношування.

Оскільки коефіцієнт розподілу гальмівних сил між осями автомобіля залежить від співвідношення приводних тисків в передніх та задніх гальмівних механізмах, а також їх конструктивних параметрів, то одержимо основну залежність зносу контртіл дискових гальмівних механізмів, встановлених на передній осі легкового автомобіля, у вигляді

$$U_{1(2)} = \frac{\pi d_u^2 \cdot n \cdot k_{1(2)}}{4(R-r) \cdot \left(\frac{1}{\beta} - 1\right)} \cdot \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot i_{f1(2)} \cdot (p_{20} + K_0 \cdot (p_1 - p_{10})) \cdot T, \quad (1)$$

де k_1, k_2 - коефіцієнти, що характеризують швидкість зношування;

R, r - зовнішній та внутрішній діаметри тертя;

$i_{f1} = 2$ - кількість поверхонь тертя диску;

$i_{f2} = 1$ - кількість поверхонь тертя гальмівної колодки;

β - коефіцієнт розподілу гальмівних сил;

T - час зношування (час гальмування без блокування коліс).

На підставі проведеного аналізу одержаної залежності (1) для визначення зносу спряжених деталей дискових гальмівних механізмів в процесі експлуатації вирішено задачу з підвищення довговічності спряжених деталей дискових гальмівних механізмів в процесі експлуатації за рахунок впровадження певного закону регулювання гальмівних сил між бортами легкових автомобілів.

Аналіз залежності (1) показує, що за рівних умов експлуатації легкових автомобілів довговічність дискових гальмівних механізмів, встановлених на передній осі, буде підвищуватися зі зниженням коефіцієнта постійного розподілу гальмівних сил між осями (практичне значення має рівний розподіл гальмівних сил або близький до нього), зі збільшенням конструктивного коефіцієнта передніх гальмівних механізмів та зменшенням його для задніх, зі збільшенням площі тертя на поверхні гальмівного диску, із підвищенням зносостійкості матеріалів контртіл та зі зменшенням коефіцієнта передачі регулятора гальмівних сил.

Література

1. Расчетные методы оценки трения и износа: [сб. научн. трудов] / под ред. И.В. Крагельского. - Брянск: Приокское книжное изд-во, 1975.- 234 с.

2. Пат. №75406 Україна, МПК 2012.01, В60Т 11/00. Спосіб регулювання гальмівних сил між осями легкового автомобіля / [Подригало М.А., Назаров В.І., Назаров О.І., Назаров І.О.]; заявник і патентотримач Харків, національний автомобільно-дорожній університет №u201207282; заявл. 15.06.2012; опубл. 26.11. 2012, Бюл. №22.