

Герлиці Юрай, канд. техн. наук, професор, Жилінський університет в Жиліні, Juraj.Gerlici@fstroj.uniza.sk

Кравченко Олександр Петрович, д-р техн. наук, професор, Державний університет «Житомирська політехніка», avtoap@ukr.net

Кравченко Катерина Олександрівна, канд. техн. наук, доцент, Жилінський університет в Жиліні, katelyna.kravchenko@fstroj.uniza.sk

Цінгел Мірослав, студент, Жилінський університет в Жиліні

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ МОДЕРНІЗОВАНИЙ ГАЛЬМІВНИЙ ДИСК ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ**

Більшість сучасних транспортних засобів оснащені дисковими гальмівними системами. Така конструкція забезпечує ефективні гальмівні властивості транспортного засобу, в процесі обслуговування має переваги з іншими конструкціями.

Недоліком конструкцій, що використовуються, є те, що при високих швидкостях руху транспортного засобу у вентиляційних каналах створюється додатковий опір руху, що призводить до певних втрат потужності рухомого складу. Особливо це стосується для високошвидкісного рухомого складу, в якому за рахунок значних швидкостей руху опір збільшується. Так через вентиляційні канали прокочується 3000 – 4000 м<sup>3</sup>/год повітря, яке охолоджує диск. Це потребує затрат певної потужності. Деякі транспортні засоби, наприклад залізничного транспорту, в яких встановлений комплект з восьми гальмівних дисків, при швидкості 200 км/год на самовентиляцію втрачається 19,1– 48 кВт.

Відомі конструкції гальмівних дисків містять два фрикційних кільця, вентиляційні канали для циркуляції повітря, та маточину, яка закріплена на осі.

Експериментальний модернізований гальмівний диск за рахунок додання до його конструкції сегментів, які утворюють захисний щит, дозволяє мінімізувати аеродинамічний опір, викликаний циркуляцією повітря у вентиляційних каналах під час руху транспортного засобу, і, як наслідок, зменшує додаткові втрати потужності рухомого складу.

Задача досягається тим, що гальмівний диск, що містить два фрикційних кільця, вентиляційні канали для циркуляції повітря, та маточину, яка закріплена на осі, обладнано сегментами, які при русі розгорнуті та утворюють захисний щит для обмеження надходження повітря у вентиляційні канали гальмівного диску, а при гальмуванні сегменти зложені для надходження повітря у вентиляційні канали та охолодження гальмівного диску.

Така конструкція дозволяє зменшити опір руху, спричинений циркуляцією повітря у вентиляційних каналах гальмівного диску при його обертанні, і, як наслідок, мінімізувати небажані втрати потужності рухомого складу.

Експериментальний гальмівний диск (рис. 1, 2) містить два фрикційні кільця 1, вентиляційні канали 2, маточину 3, яка закріплена на осі 4, сегменти 5, які утворюють захисний щит 6. Гальмівні колодки 7 забезпечують режим гальмування.

Експериментальний модернізований гальмівний диск працює наступним чином.

При русі рухомого складу ось 4 обертається разом із гальмівним диском, якій складається з маточини 3 та фрикційних кілець 1. В цьому режимі руху сегменти 5 розгорнуті та утворюють захисний щит 6 (рис. 2). Це обмежує циркуляцію повітря у вентиляційних каналах 2 гальмівного диску.

При гальмуванні гальмівні колодки 7 притискаються до фрикційних кілець 1. При цьому сегменти 5 зложені (рис. 1). Це забезпечує циркуляцію повітря у вентиляційних каналах 2 гальмівного диску та охолодження гальмівного диску під час гальмування.

Для охолодження гальмівного диску при повній зупинці рухомого складу сегменти 5 знаходяться в зложеному положенні.

Застосування запропонованої конструкції дозволяє підвищити ефективність роботи дискового гальма в різних режимах руху, мінімізувати опір руху рухомого складу та підвищити його дійсну потужність.

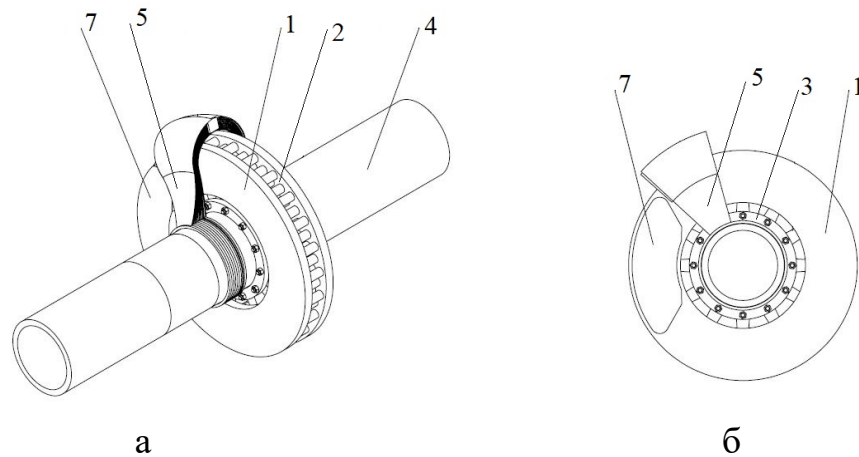


Рис. 1. Гальмівний диск із зложеними сегментами, що утворюють захисний щит: а - аксонометричне зображення; б - вид збоку

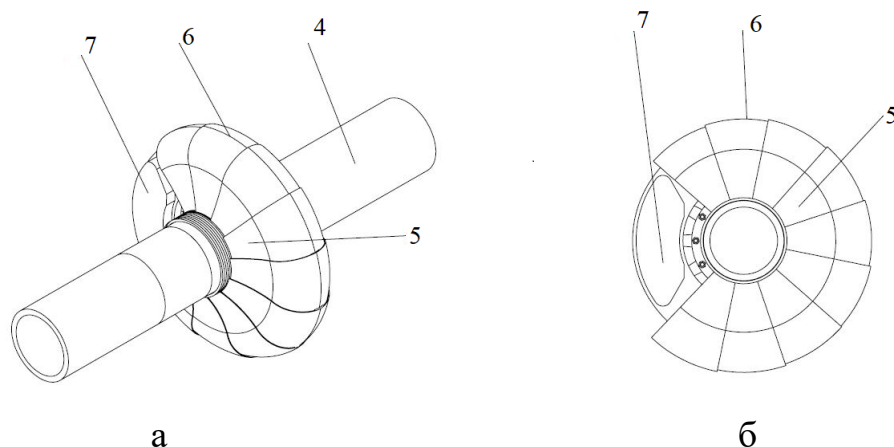


Рис. 2. Гальмівний диск із розгорнутими сегментами, що утворюють захисний щит; а - аксонометричне зображення; б - вид збоку

Подригало Михайло Абович, доктор техн. наук, професор  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
pmikhab@gmail.com

Кайдалов Руслан Олегович, доктор техн. наук, професор  
Національна академія Національної гвардії України  
kaidalov.76@ukr.net

Альокса Микола Миколайович, канд. техн. наук, доцент  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
avtomob@khadi.kharkov.ua

Омельченко Василь Іванович, аспірант Харківського національного автомобільно-дорожнього університету  
Національна академія Національної гвардії України  
omel85@ukr.net

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОВІСНИХ АВТОМОБІЛІВ ТА БАГАТОЛАНКОВИХ АВТОПОЇЗДІВ

Ефективність будь-якого автомобіля визначається його тягово-швидкісними якостями та паливною економічністю. Енергетична ефективність автомобіля визначається ступенем його аеродинамічності, який є предметом основної уваги при проектуванні форми його кузова.

Сила аеродинамічного опору та частина потужності двигуна, що витрачається на її подолання, залежить від коефіцієнта лобового опору та площі лобового перерізу (міделя) автомобіля. Довжина кузова автомобіля в цьому випадку в розрахунку не враховується, це дозволяє підвищити продуктивність та знизити собівартість перевезень за рахунок застосування довгобазних та багатовісних автомобілів, а також автомобільних поїздів.

Максимальна швидкість руху автомобіля  $V_{\max}$  залежить від максимальної ефективної потужності двигуна  $N_{e\max}$  та сили аеродинамічного опору. Якщо прийняти, що втрати на опір коченню ведучих коліс є внутрішніми втратами потужності в механізмі ходової частини [1], а ККД колісного рушія є компонентом миттєвого ККД трансмісії, то з рівності:

$$N_{e\max} \cdot \eta_{\text{тр}}^{\text{мит}} \cdot \eta_{\text{руш}}^{\text{мит}} = P_w \cdot V_{\max}, \quad (1)$$

де  $\eta_{\text{тр}}^{\text{мит}}$  – миттєвий ККД трансмісії автомобіля;

$\eta_{\text{руш}}^{\text{мит}}$  – миттєвий ККД колісного рушія;

$V_{\max}$  – сила аеродинамічного опору.

В роботі [2] запропонована нова формула для розрахунку сили аеродинамічного опору руху автомобіля:

$$P_w = \frac{A_w}{2} S \cdot F \cdot V_a^{2-n}, \quad (2)$$

де  $A_w$  – коефіцієнт, чисельно рівний коефіцієнту аеродинамічного опору  $C_x$  при швидкості автомобіля  $V_a = 1$  м/с;

$n$  – показник ступеня в залежності  $C_x(V_a)$  [3, 2],