

ГАЛЬМІВНІ СИСТЕМИ ТА ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Основна вимога, що висувається до гальмівних систем – це забезпечення максимального контролю водія над транспортним засобом під час його руху, плавної зупинки автомобіля, а також найменші час і відстань гальмування в небезпечних ситуаціях. Аналізуючи процес гальмування автомобіля, можна виявити, що він поділений на два основні етапи. Перший етап – це фаза реакції водія на прийняття рішення про гальмування, яка у середньому становить від 0,5 до 2 секунд. Відстань, створена за цей час, називається дистанцією реакції. Другий етап – від початку гальмування до повної зупинки автомобіля. Відстань, пройдена за час гальмування, називається «гальмівним шляхом», який розраховується за формулою [1]:

$$S = (t_p + t_t + \Delta t_{ny}) \frac{v}{3,6} - 1,6\phi t_3^2 + \frac{(v_1 - 17,7\phi t_3^2)}{254\phi}, \quad (1)$$

де t_p – тривалість реакції водія, с;

t_t – тривалість запізнювання дії гальмівного приводу, с;

Δt_{ny} – тривалість росту кривої уповільнення; приведення в дію гальм, с;

ϕ – коефіцієнт зчеплення з дорогою;

v – швидкість руху транспортного засобу, м/с.

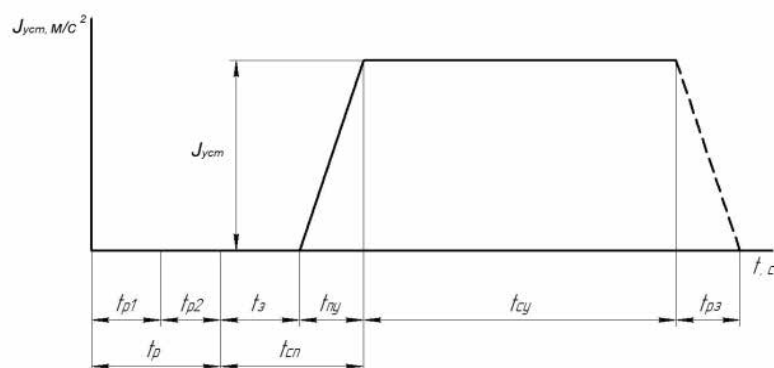


Рис. 1. Гальмівна діаграма автомобіля: t_p – тривалість реакції водія; $t_{ст}$ – тривалість спрацьовування гальмівної системи; $t_{ст}$ – тривалість гальмування зі сталим уповільненням; $t_{гз}$ – тривалість розгальмування

Ефективність гальмування та забезпечення курсової стійкості автомобіля залежить від низки чинників, серед них основними є:

– розподіл гальмівних сил по вісях;

– постійне високе значення коефіцієнта зчеплення коліс з покриттям;

– нормальне навантаження на вісь; справність підвіски й гальмівних механізмів та їх коректне налаштування.

Вимоги до гальмівних систем та гальмівних властивостей автомобілів регламентуються Правилами Єдиної Економічної комісії ООН № 13 від 2008 року. Проте основним фактором, що впливає на гальмування автомобіля, залишається коефіцієнт зчеплення з дорогою [2].

Таблиця 1 – Залежність коефіцієнта зчеплення, гальмівного шляху та швидкості руху.

Дорога	Коефіцієнт адгезії	Швидкість (км. год.)						
		10	20	30	40	50	60	70
Крижані дороги, глиниста пустка	0,2–0,3	2	7,9	17,7	31,5	49,2	70,8	96,4
Мокрий асфальт та бетон	0,3–0,4	1	3,9	8,8	15,7	24,6	35,4	48,2
Суха гравійна дорога	0,6–0,7	0,7	2,6	5,9	10,5	16,4	23,6	32,1
Сухий асфальт або бетон	0,7–0,8	0,6	2,2	5	9	14	20,2	27,5

З таблиці 1 видно, що менший коефіцієнт зчеплення сприяє збільшенню гальмівного шляху, збільшенню відповідного часу гальмування та вищій ймовірності нещасного випадку при гальмуванні. При цьому стан дорожнього покриття теж суттєво впливає на процес гальмування. Відповідно гальмівні диски автомобіля повинні мати відмінні гальмівні характеристики, щоб відповідати потребам автомобіля у гальмуванні у різних дорожніх умовах.

Гальмівний механізм призначений для створення гальмівного моменту, необхідного для уповільнення і зупинки автомобіля. На автомобілях встановлюються фрикційні гальмівні механізми, робота яких заснована на використанні сил тертя [3].

В даний час існує кілька типів гальм в залежності від сфери застосування: барабанні, дискові, стрічкові та конічні. Найбільш поширені у техніці мають перші два типи (рис 2).

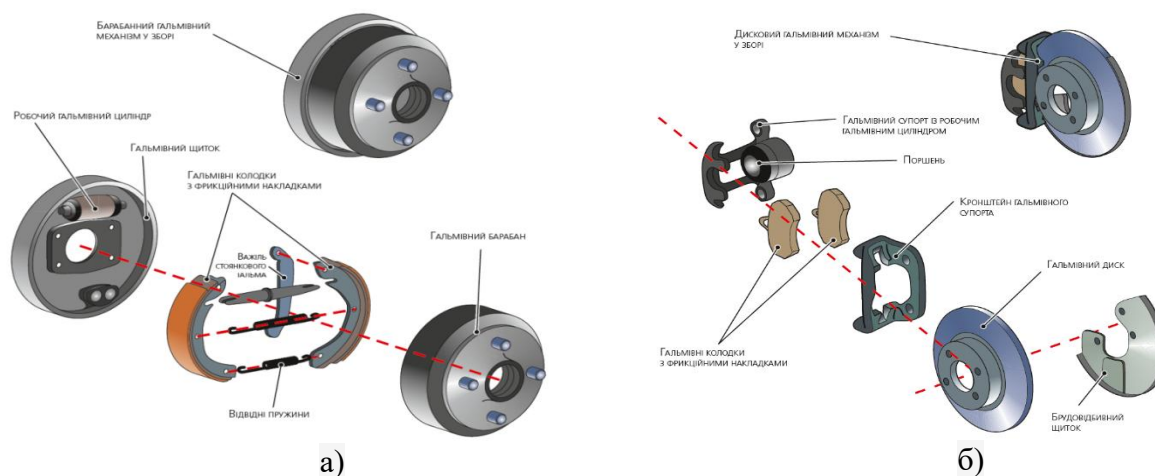


Рис. 2. Приклади гальмівних механізмів: а) барабанний; б) дисковий.

Досвід експлуатації таких гальм свідчить, що у найважчих умовах роботи знаходиться фрикційна пара (накладки та диск). Деталі та вузли пари тертя у процесі гальмування піддаються впливу багатьох зовнішніх чинників. Тому при гальмуванні можуть одночасно виникати статичні, динамічні, теплові навантаження.

Характеризуючи процес тертя фрикційної пари можна виділити і згрупувати три основні класи факторів, що найбільш впливають на нього:

1. Фізико-хіміко-механічні властивості тертя матеріалів та геометрія контактування поверхонь.
2. Експлуатаційні характеристики режиму тертя (навантаження, швидкість, температура поверхні тертя, довкілля).
3. Конструктивні особливості вузла тертя (площа тертя, взаємне перекриття поверхонь, форма та розмір контактуючих елементів пари тертя, жорсткість конструкції тощо).

Список використаних джерел

1. Сосик А. Ю. Шляхи зменшення тривалості спрацьовування гальмівної системи під час екстреного гальмування автомобіля. Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. 2014. № 1. 61-66.
2. Li, W.; Yang, X.; Wang, S.; Xiao, J.; Hou, Q. Comprehensive Analysis on the Performance and Material of Automobile Brake Discs. *Metals* 2020, 10, 377. <https://doi.org/10.3390/met10030377>.
3. Meng Y, Xu J, Ma L et al. A review of advances in tribology in 2020–2021. *Friction*, 2022, 10(10): 1443-1595

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства