

ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ТРИВІСНОГО АВТОБУСА З МОНОБЛОЧНИМ КУЗОВОМ.

І-ВАТ «Укравтобуспром»

*2-Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
Імені С.З. Гжицького*

Анотація

Для тривісних автобусів з моноблочним кузовом проблемним є визначення оптимальної схеми контурів з усіх можливих варіантів з метою забезпечення стабільності, безпеки та ефективності гальмування в різних умовах експлуатації з дотриманням вимог нормативних документів, зокрема Правил ЄЕК ООН № 13 [1]. Визначальну роль при цьому відіграє динаміка перерозподілу навантажень на осі під час гальмування оскільки у надвеликих тривісних автобусах з моноблочним кузовом як правило конструктивно закладено нерівномірний розподіл навантажень на осі автобуса, середня вісь є ведучою з здвоєними шинами з найбільшим навантаженням, а передня і задня осі – з одинарними шинами і практично вдвоє меншими навантаженнями. Нормативні вимоги чинні як щодо номінальної, так і спорядженої мас автобуса, що суттєво відрізняються з умов навантажень на осі і центру мас.

Ключові слова: автобус, тривісний, гальмівна система, динаміка, пневматична схема, гальмування.

З аналізу існуючих джерел інформації [2-7], та вихідних даних для розробки гальмівної системи тривісного автобуса по проекту «Богдан А231» теоретично можливими є три варіанти схеми міжосьового поділу приводу, (окрім діагональної), кожен з них має свої конструктивні особливості та вплив на ефективність і безпеку гальмування транспортного засобу. а саме:

- 1) І контур – привід та гальмівні механізми переднього моста,
II контур – привід та гальмівні механізми середнього та заднього мостів;
- 2) І контур – привід та гальмівні механізми переднього та заднього мостів,
II контур – привід та гальмівні механізми середнього моста;
- 3) І контур – привід та гальмівні механізми переднього та середнього мостів,
II контур – привід та гальмівні механізми заднього моста.

Враховуючи суттєво різний розподіл навантажень на осі, попередньо проведені розрахунки ефективності вищезазначених варіантів засвідчили перевагу частини запропонованих схем контурів [3, 4]. Разом з тим при повній масі автобуса сповільнення при використанні контурів з попереднім позитивним результатом було на межі допустимого згідно нормативних вимог [1, 7], що обумовило пошук та опрацювання додаткових рішень щодо підвищення ефективності запасної гальмівної системи. Окрім вище наведених варіантів розподілу контурів опрацьовано ще один з можливих варіантів розподілу контурів, а саме:

- I контур – привід та гальмівні механізми переднього та заднього мостів;
- II контур – привід та гальмівні механізми середнього та заднього мостів;

При такій комбінації виникає питання розділення контурів I та II у випадку виходу з ладу одного з них, з метою безпеки руху та дотримання вимог нормативно правових документів [1]. Для підвищення ефективності прийнято рішення застосувати прискорювальний клапан для задньої, 3-ї осі з функцією двох незалежних входів та підєднанням до них відповідно контурів I і II [5].

Враховуючи суттєві відмінності цього класу автобусів у порівнянні до звичних тривісних вантажівок щодо нерівномірного розподілу навантажень на осі та відсутність кінематично зв'язаних балансирних підвісок 2-ї і 3-ї осей слід констатувати необхідність окремого підходу –

методики формування схеми контурів пневмоприводу гальм. Моделювання динаміки гальмування з урахуванням різних варіантів можливих схем приводу продемонструвало значний вплив конфігурації приводу на ефективність запасної гальмової системи та збільшення безпеки руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила UN/ECE R 13. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорій M, N і O стосовно гальмування. – Введено вперше; Ввід. 24.07.2002. [Чинні від 14.01.2008]. – Женева : Європейська Економічна Комісія Організації Об'єднаних націй, 2008. –276 с.
 2. Богомолов В.О., Клименко В.І., Дон Є.Ю., Тімонін В.О., Вербицький В.І., Особливості вибору раціональних схем компоновання гальмівного приводу при забезпеченні високої ефективності гальмування багатовісного транспортного засобу. Технічний сервіс агропромислового лісового та транспортного комплексів. Харків, 2019. Вип. 17. С. 62-73.
 3. Крайник Л.В., Дуфанець І.Г. Обґрунтування та оцінка ефективності схеми гальмового приводу тривісного моноблочного автобуса. Автомобільний транспорт, ХНАДУ, Харків, 2008. Вип. 42. С 17-19.
 4. Крайник Л.В., Дуфанець І.Г. Динаміка і параметрична оптимізація гальмового приводу тривісного автобуса з моноблочним кузовом. Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. Харків, 2009. Вип. 2(9). С 33-36
 5. Wabco. Product catalogue. Systems and components for commercial vehicles. Огляд технологій та продуктів, Edition 2, 2015 р.
 6. Леонтьев Д. М. (2021) Теоретичні основи гальмування багатовісних транспортних засобів з електропневматичною гальмовою системою. / дис. на здобуття ступеня докт. техн. наук. Леонтьев Дмитро Михайлович // Харків: ХНАДУ.
 7. Kamiński, Z.. Calculation of the optimal braking force distribution in three-axle trailers with tandem suspension. Acta Mechanica et Automatica Vol. 16, no 3, 2022 pp. 189-199.
- Крайник Любомир Васильович**, доктор технічних наук, голова правління ВАТ «Укравтобуспром» м. Львів e-mail: l.kraynyk@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-0524-9126>
- Дуфанець Ігор Гнатович**, старший викладач, кафедри автомобілів та тракторів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького м. Львів e-mail: dufaneci@gmail.com . <https://orcid.org/0009-0001-2019-4362>
- Мазац Мирон Іванович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедри автомобілів та тракторів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького м. Львів e-mail: miroonmahats@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-5339-139X>
- Хімка Степан Миколайович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедри автомобілів та тракторів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького м. Львів e-mail: stepanhimka@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-2967-7744>

FORMATION OF A PRINCIPLE DIAGRAM OF THE BRAKE SYSTEM OF A THREE-AXLE BUS WITH A MONOBLOCK BODY.

Abstract

For three-axle buses with a monoblock body, it is problematic to determine the optimal circuit scheme from all possible options in order to ensure stability, safety and braking efficiency in various operating conditions in compliance with the requirements of regulatory documents, in particular UNECE Regulations No. 13 [1]. The dynamics of redistribution of axle loads during braking plays a decisive role in this, since in super-large three-axle buses with a monoblock body, as a rule, an uneven distribution of loads on the bus axle is structurally laid down, the middle axle is the driving one with dual tires with the highest load, and the front and rear axles are with single tires and almost half the loads. The regulatory requirements apply to both the nominal and curb weights of the bus, which differ significantly from the conditions of axle loads and the center of mass.

Lubomyr Kraynyk Doctor of Technical Sciences, head of the board JSC "Ukratobusprom", Lviv e-mail: l.kraynyk@gmail.com. <http://orcid.org/0000-0002-0524-9126>

Ihor Dufanets Senior Lecturer, Department of Automobiles and Tractors, Lviv National Stepan Gzhytsky University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Lviv e-mail: dufaneci@gmail.com <https://orcid.org/0009-0001-2019-4362>

Myron Mahats PhD, Associate Professor, Department of Automobiles and Tractors, Lviv National Stepan Gzhytsky University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Lviv e-mail: miroonmahats@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-5339-139X>

Stepan Khimka PhD, Associate Professor, Department of Automobiles and Tractors, Lviv National Stepan Gzhytsky University of Veterinary Medicine and Biotechnology, Lviv e-mail: stepanhimka@gmail.com <https://orcid.org/0009-0003-2967-7744>