

УДК 629.341

ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ТРОЛЕЙБУСІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ АВТОНОМНОГО ХОДУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ

IMPROVING THE PERFORMANCE OF TROLLEYBUS BY USING THE SYSTEM OF AUTONOMOUS MOVE AND ROUTE OPTIMIZATION

Мазилюк Павло, Сітовський Олег

*Луцький національний технічний університет
вул. Львівська 75, м. Луцьк, 43018*

The article research the work of public transport and ways to improve these indicators

Досліджуючи рух громадського транспорту (автобусів) у місті Луцьк у 2019 році, необхідно виділити, що дизельні транспортні засоби (ТЗ) за рік роботи проїжджають більше дев'яти мільйонів кілометрів (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Показники маршрутного транспорту в місті Луцьк [1]

Кількість маршрутних ТЗ	Середня кількість рейсів	Середній кілометраж за		
		добу	місяць	рік
240	8	24960	748800	9110400

Середня витрата палива одного автобуса – 20 л/100 км. За 2019 рік автобуси витратять більше 1800 т пального.

При витраті 1800 т дизпалива та витраті 3600 т кисню, виділяється близько 5940 т вуглекислого газу в атмосферу, 198 т токсичних речовин (79 т вуглеводнів, 59 т оксиду сірки, 50 т оксиду вуглецю, 6,3 т твердих частинок, 1,8 т альдегідів) [2].

З 2020 року у місті Луцьк кількість автобусів зменшилась до 140, тому загальний прогнозований кілометраж зменшився до 5314400 км (із урахуванням того, що транспорт їздив щодня), а споживання палива – до відмітки 1000 т дизпалива [1].

Проводячи розрахунок ланцюговим способом можна побачити $5314400/9110400=0,58$ або 58 %, тому у 2020 році загальний кілометраж маршрутних автобусів зменшився на 42 % у порівнянні з 2019 роком.

Враховуючи колосальні викиди шкідливих речовин від автобусів необхідно оновлювати автомобільний парк міста Луцьк [3]. Перевізники міста не готові вкладати кошти в його оновлення, тому потрібно шукати альтернативні варіанти громадського транспорту.

Розглядаючи троллейбуси з автономним ходом у містах, що вже мають троллейбусні системи з контактними мережами, дають можливість значно розширити мережу маршрутів, так як курсування троллейбусів із автономним ходом буде економічно вигідним там, де будувати контактну мережу з тяговими підстанціями буде недоцільно. Тролейбуси зі значним автономним ходом (більше 30 кілометрів), зможуть охопити електротранспортом приміські селища і села.

Перевагою троллейбусів із автономним ходом є їх висока економічність, надійність і ремонтпридатність, у порівнянні з традиційними автобусами з двигунами внутрішнього

згорання. Нові технології, наприклад впровадження іоністорів замість акумуляторів, можуть значно підвищити термін служби джерела живлення для автономного ходу [4].

Тому виникла ідея про створення проекту на тему: «Підвищення ефективності тролейбусів шляхом використання системи автономного ходу та оптимізації маршрутів» [1].

Метою проекту є розробка технічних рішень, спрямованих на реалізацію технології модернізації тролейбусів під конкретні умови експлуатації.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести дослідження та аналіз маршрутів руху міського транспорту, здійснити їх оптимізацію;
- провести дослідження щодо визначення фактичних показників енергоспоживання тролейбусами та здійснити їх аналіз;
- виявити можливості зменшення витрат електричної енергії міським електричним транспортом;
- розробити математичну модель системи автономного ходу тролейбуса;
- розробити метод переобладнання бувших у використанні тролейбусів на автономних хід;
- створити макет системи автономного ходу тролейбуса;
- розробити методику розрахунку запасу ходу, потужнісних, енергетичних, економічних показників;
- встановити ефективність впроваджених заходів, визначити економічний, екологічний та соціальний ефект.

Під час проведення досліджень заплановано застосувати новий підхід, який полягає у комплексному дослідженні техніко-економічних та техніко-експлуатаційних показників роботи тролейбусів, як одного з видів міського транспорту на маршрутах. За отриманими даними буде здійснено оптимізацію маршрутної сітки та розроблено заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності міського транспорту. Сьогодні важливою проблемою також є підвищення мобільності міського пасажирського транспорту. Дана проблема буде вирішуватися шляхом впровадження систем автономного ходу. При цьому необхідно враховувати, що вартість тягових батарей є досить високою, тому системи автономного ходу для міського пасажирського транспорту повинні проектуватися, розроблятися та впроваджуватися під конкретні умови експлуатації. Таким чином, вирішення поставлених завдань здійснюватиметься в комплексі.

Методи досліджень, що плануються використовуватись в роботі, засновані на основних положеннях математичної статистики та математичного моделювання в частині визначення оптимізації маршрутів та пасажиропотоків, теорії автомобіля та теорії експлуатаційних властивостей автомобіля щодо визначення гальмівних, тягово-швидкісних властивостей та енергоефективності, теорії електроприводу та теорії електродвигунів під час досліджень електричної складової процесу, теорії планування експерименту, математичного аналізу, дискретної математики, лінійної алгебри щодо експериментальних досліджень, теорії невизначеності вимірювань щодо оцінювання результатів експериментальних даних.

Результати попередніх маркетингових досліджень показали зацікавленість як зі сторони громад, так і зі сторони транспортних підприємств (Луцьке підприємство електротранспорту, ДП «Автоскладальний завод № 1 публічного акціонерного товариства «Автомобільна компанія» Богдан Моторс»). Про зацікавленість у вирішенні проблем свідчать окремі спроби підвищити енергоефективність та мобільність міського електричного транспорту.

Література

1. Мазилук П.В. Оптимізація управління дорожнім рухом у місті (на матеріалах кафедри автомобілів і транспортних технологій машинобудівного факультету Луцького НТУ) : квал. роб. маг. : 073 менедж. Луцьк, 2020. 85 с.
2. Люльов О.В., Боровик О.В., Шинкаренко О.А. Оцінка сучасного стану та перспектив еколого-економічного розвитку транспортної системи міста / Сталій розвиток, екологічний менеджмент та альтернативна енергетика. №85. 2014. С.242–249.
3. Sitovskyi O. P., Dembitskyi B. M., Bulik Y. V., Mazyliuk P. V. (2020) *Theoretical Aspects of Diagnosing of Car Engine at the Time of Acceleration*. In: Karabegović I. (eds) *New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 128. Springer, Cham, pp. 638-646. Sarajevo (2020) <https://doi.org/10.1504/IJVRM.2020.10027632>
4. Розвиток транспорту з метою відновлення і зростання української економіки : наукова доповідь / за ред. д-ра екон. наук О.І. Никифороук ; НАН України, ДУ "Ін-т екон. та прогнозув. НАН України". К. 2018. 200 с. ISBN 978-966-02-8652-8

УДК 656.13

АНТИБЛОКУВАЛЬНА ГАЛЬМІВНА СИСТЕМА, ЯК ВАЖЛИВА КОМПОНЕНТА АКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЯ

ANTILOCK BRAKING SYSTEM AS AN IMPORTANT COMPONENT OF ACTIVE CAR SAFETY

Гутий Андрій

Національний університет «Львівська політехніка»
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013

This paper analyzes the impact of the cars antilock braking system on traffic safety. Its design features, advantages are resulted.

Як відомо, немала кількість ДТП чи аварійних ситуацій на автомобільних дорогах виникає у результаті неправильного оцінювання чи прогнозування водієм можливої поведінки автомобіля під час гальмування. Наслідком цього може бути втрата стійкості і керованості транспортного засобу через виникнення юзу коліс за повного їх блокування. Для ефективного сповільнення і збереження потрібного напрямку руху необхідно запобігти блокуванню коліс під час гальмування. Тому однією з основних компонент активної безпеки сучасного автомобіля є антиблокувальна система гальм (АБС, ABS, Anti-lock Braking System). Саме АБС є основною ланкою для побудови ланцюга різноманітних допоміжних електронних систем активної безпеки автомобіля, які використовують для своєї роботи елементи антиблокувальної системи. Функціонування АБС забезпечує повторюване або циклічне розгальмовування і гальмування коліс за заданим алгоритмом для отримання максимально можливого гальмівного моменту без блокування коліс. Це, в свою чергу, дозволяє водію зберегти контроль над автомобілем під час екстреного гальмування, не позбавляючи можливості різкого маневрування безпосередньо в процесі гальмування (рис. 1).