

Є.В. Мазур
О.О. Галушак
Д.О. Галушак

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОБУСІВ НА МАРШРУТІ №24 «ВИШЕНЬКА - БУЧМИ (ЛІС)»

Анотація

Використання електробусів у міських пасажирських перевезеннях має велику актуальність у сучасному світі. До основних переваг використання електробусів можна віднести екологічність, незалежність від традиційних нафтових палив, зниження шуму. В роботі здійснено розрахунок економічного та екологічного ефекту від використання електробусів на маршруті №24 «Вишенька - Бучми (Ліс)» м. Вінниця.

Ключові слова: електробус, економічний ефект, екологічний ефект.

Abstract

The use of electric buses in urban passenger transportation is of great relevance in the modern world. The main advantages of using electric buses include environmental friendliness, independence from traditional petroleum fuels, and noise reduction. The paper calculates the economic and environmental effect of using electric buses on the route No. 24 "Vyshenka - Buchmy (Lis)" in Vinnytsia.

Keywords: electric bus, economic effect, environmental effect.

Вступ

Електробуси працюють на електричній енергії, що дозволяє уникнути викидів шкідливих речовин, таких як вуглецевий оксид, оксиди азоту та інші забруднюючі речовини, які є звичайними для автобусів з двигунами внутрішнього згорання. Використання електробусів сприяє зменшенню забруднення повітря, поліпшенню якості життя в містах і зменшенню негативного впливу на здоров'я людей. Зростання цін на нафту та інші викопні палива робить електричний транспорт все більш привабливим з економічної точки зору. Електробуси використовують електричну енергію, яка може бути вироблена з відновлювальних джерел, таких як сонячна або вітрова енергія. Це дозволяє знизити залежність від імпорتنих нафтових продуктів і розширити використання екологічно чистих джерел енергії. Тому використання електробусів в якості громадського транспорту є досить актуальним.

Результати дослідження

Здійснено розрахунок економічного та екологічного ефекту від використання електробусів Skywell NJL6129BEV замість наявних Богдан - А701 на маршруті №24 «Вишенька - Бучми (ліс)». Кількість рухомого складу, що здійснює перевезення на даному маршруті представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Транспортні засоби маршруту

№	Марка, модель	Кількість, од.
1	Богдан - А701	5
2	Skywell NJL6129BEV	1

Вихідні дані для розрахунку токсичних речовин що викидаються автобусами Богдан - А701 на маршруті, а саме питомі викиди шкідливих речовин зводимо в таблицю 2 [1].

Таблиця 2 - Питомі викиди шкідливих речовин автобусами Богдан - А701

	g_l , г/км	L_m , км	g_{xx} , г/хв	t_{xx} , хв
CO	0,19	12,76	$5,4 \cdot 10^{-3}$	5
NO_x	0,0226	12,76	$0,36 \cdot 10^{-3}$	5
CH	0,184	12,76	$2,8 \cdot 10^{-3}$	5
C	0,394	12,76	$8,2 \cdot 10^{-3}$	5

Довжина маршруту складає 12,76 км, приймаємо, що середній час стоянки автобуса на зупинках маршруту для посадки/висадки пасажирів – 5 хв.

Викиди шкідливих речовин для маршруту №24 «Вишенька - Бучми (ліс)» визначаємо за формулою (1). Для прикладу розрахуємо викиди CO за один рейс автобусами Богдан - А701, викиди інших шкідливих речовин розраховуються аналогічно та зводяться в таблицю 3:

$$M^m = g_l \cdot L_m + g_{xx} \cdot t_{xx} \quad (1)$$

де g_l - питомі викиди шкідливих речовин при русі по за маршрутом, г/км;

g_{xx} - питомі викиди шкідливих речовин при роботі двигуна на холостому ході, г/хв;

L_m – протяжність маршруту, км;

t_{xx} – час роботи двигуна на холостому ході.

$$M_{CO}^m = 0,19 \cdot 12,76 + 5,4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,25 \cdot 5 = 2,43 \text{ г,}$$

Таблиця 3 – Викиди шкідливих речовин за один рейс автобусами Богдан - А701

	CO	NO_x	CH	C
Викиди M^m , г	2,43	0,38	2,17	4,92

Знаючи викиди шкідливих речовин за один рейс автобусами Богдан - А701 та кількість рейсів, розрахуємо викиди шкідливих речовин автобусами Богдан - А701 за один місяць. Результати наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Викиди шкідливих речовин за один місяць автобусами Богдан - А701 на маршруті №24 «Вишенька - Бучми (ліс)»

	CO	NO_x	CH	C
Викиди M^m , г	3572	558,6	3190	7232,4

При експлуатації електробусів Skywell викиди шкідливих речовин (CO , NO_x , CH , C) відсутні, в графічному вигляді представлено на рисунку 1.

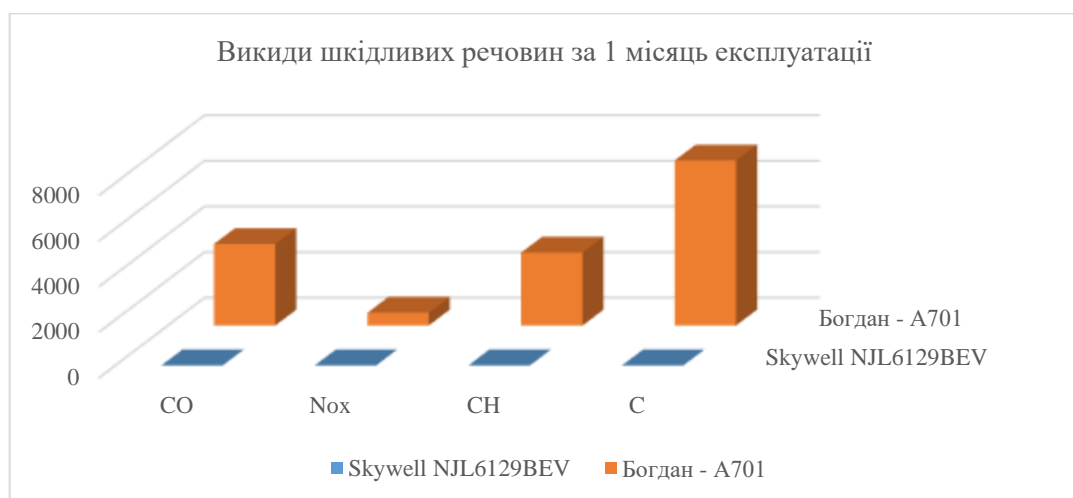


Рисунок 1 - Викиди шкідливих речовин за 1 місяць експлуатації Богдан - А701 та електробусів Skywell

Здійснено розрахунок економічного ефекту від використання електробусів Skywell замість наявних на маршруті №24 автобусів Богдан - А701.

Дані по витраті електроенергії електробусом Skywell NJL6129BEV, що працює на маршруті №24 «Вишенька - Бучми (ліс)», отримані у КП «Вінницька транспортна компанія» показують, що сумарні витрати на зарядку електробуса Skywell NJL6129BEV складають 5446.78 кВт·год, при цьому місячний пробіг автобуса склав 4754 км.

Розрахуємо місячні витрати на електроенергію, що використовується для зарядки одного електробуса, який працює на маршруті №24 «Вишенька – Бучми (ліс)» (при ціні 6,2 грн/кВт·год):

$$V_{ел.SkyWell} = 5446,78 \cdot 6,2 = 33\,770 \text{ грн.}$$

Здійснено розрахунок місячних витрат на паливо при використанні автобуса Богдан - А701 на маршруті №24 «Вишенька – Бучми (ліс)». За даними отриманими в КП «Вінницька транспортна компанія» середня витрата палива даного автобуса на цьому маршруті складає 40,3 л/100км, місячний пробіг – 4754 км. Таким чином, витрати на паливо (при ціні ДП - 42,5 грн/л):

$$V_{ДП \text{ Богдан} - А701} = 4754 \cdot \frac{40,3}{100} \cdot 42,5 = 81\,424 \text{ грн.}$$

Таким чином, місячні витрати на зарядку електробуса Skywell NJL6129BEV в 2,4 рази менші (на 58,5%), ніж витрати на дизельне паливо автобуса Богдан - А701 при одночасному зменшенні викидів шкідливих речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рудзінський В.В. Покращення екологічності експлуатації міського маршрутного автобуса шляхом оптимізації вибору його технічних характеристик / В.В. Рудзінський, С.В. Мельничук, В.П. Шумляківський, О.І. Рафальський // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті, 2018, №1 (10). – С. 90-96.

2. Електро автобуси Skywell [Електронний ресурс]: Технічні характеристики. – Режим доступу: http://skywell-ev.com.ua/wp-content/uploads/2017/12/NJL6129BEV_to_print.pdf

Мазур Євгеній Володимирович – студент групи 1ТТ-21мз, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ye.mazur@gmail.com

Галушак Олександр Олександрович - кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: o.galuschak@gmail.com

Галушак Дмитро Олександрович - кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: galuschak.d@gmail.com

Mazur Yevhenii - student of group 1ТТ-21mz, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ye.mazur@gmail.com

Halushchak Oleksandr - Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: o.galuschak@gmail.com

Halushchak Dmytro - Ph.D., docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galuschak.d@gmail.com