



ПОРІВНЯЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ МІСЬКОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА УРБООКОСИСТЕМУ МІСТА

О.П. Піскун, Ю.А. Яковенко, Н.В. Козачок, А.В. Постнікова

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського"

пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

e-mail: miru.mie4756@gmail.com

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), забруднення повітря є одним з основних факторів ризику для здоров'я, пов'язаних із навколишнім середовищем. За оцінками ВООЗ, близько 91% світового населення проживає в районах, де рівень забруднення перевищує значення, встановлені в рекомендаціях щодо якості повітря, а 4.2 мільйонів випадків смерті у світі щороку пов'язані з забрудненням повітря [1]. Наявність шкідливих речовин в повітрі призводить до збільшення кількості захворювань і тяжкості перебігу таких хвороб як інсульт, хвороби серця і рак легенів, а також гострих і хронічних респіраторних захворювань, включаючи астму [2]. Частка автомобільного транспорту у викидах шкідливих речовин становить 90 %, у тому числі: 94% – у викидах оксиду азоту, 92 % – у викидах оксиду вуглецю, 90 % сажі, 75% викидів метану та неметанових органічних сполук, 70% викидів діоксиду сірки, 62–65 % викидів діоксиду азоту. У викидах парникових газів частка автомобільного транспорту зросла з 40,2 % у 1990 р. до 84,5 % у 2011 р. і за прогнозами буде й далі збільшуватись [3].

Метою дослідження є збір, структуризація і аналіз даних про вплив міського транспорту на атмосферне повітря. У роботі проаналізовано ступінь забруднення навколишнього середовища через вплив різних видів громадського транспорту, проаналізовано причини і джерела забруднення на прикладі міста Київ. Дослідження стосувалося обсягів викинутих парникових газів.

Предметом дослідження є обсяги викидів парникових газів, що припадають на одну людину в разі використання різних видів транспорту. Об'єктом дослідження обрано тролейбуси та автобуси, моделей яких найбільше в транспортній системі міста Києва. [5]

Дослідження затрат енергії та палива проводилося теоретично з використанням математичних моделей ККД витрат енергії різними видами транспорту при пересуванні у міському середовищі [4]. Мінімальна енергія переміщення тіла на 60 км визначалась за формулою механічної роботи, де силою виступає сила тертя кочення. Отримана кількість електроенергії виробляється на електростанціях, в тому числі ТЕС, тому її переводили у теплоту згоряння природного газу. Дані про масу, пасажиромісткість та витрату палива автобусами було взято з офіційних сайтів виробників і дистриб'юторів. Об'єми дизельного пального, що спалюється переводились у енергію його згорання. Після чого отримані значення для всіх видів транспорту ділили на пасажиромісткість для отримання енергетичної вартості перевезення пасажирів на даному транспорті на відстань 60 км.

Розрахунки наведені у табл. 1. Виходячи з розрахованих даних, енергетично вигідними є тролейбуси ЛАЗ 301А1 та БОГДАН Т901.0/7.

Таблиця 1.

Порівняльна характеристика тролейбусів на основі використання енергії

<i>Параметри</i>	<i>Тролейбуси</i>			<i>Автобуси</i>		
Марки	Богдан Т701	Богдан Т901	ЛАЗ 301А1	Богдан А092	ЛАЗ-А292	МАЗ 215
Двигун	ЕД 139АУ2, АД936У1	ЕД 139АУ2, АД936У1	ДТА-2У1	ISUZU 4HE1-XS	DEUTZ BF6M1013, MAN D0836	Mercedes-Benz OM 936 LA
Пасажиromісткість (макс)	105	184	210	43	182	176
Потреба енергії/палива (мДж/год)	112	180	177	9	18	21
Маса	19000	30500	30000	8200	29000	28000
Потреба Е на переміщення (Дж)	11772000	18897158	18587368	492000	1740000	1680000
Чисте споживання (мДж/год)	223,67	359,05	353,16	322,81	645,62	753,23
Споживання енергії на пасажир (мДж/год)	2,13	1,95	1,68	7,51	3,55	4,28

Розрахунок загального обсягу викидів парникових газів здійснювався з використанням даних щодо питомих викидів парникових газів від транспорту, а також коефіцієнтів впливу технічного стану транспорту на питомі викиди парникових газів. Варто також зважати на річні витрати пального для кожного виду транспорту, що розраховувалися з огляду на необхідне споживання енергії та теплоти згоряння пального. Результати розрахунків щодо загального обсягу викидів парникових газів, в розрахунку на одного пасажир, транспортними засобами подані у табл. 2. За цими даними видно, що найменший викид парникових газів на одного пасажир мають тролейбуси (найкращий результат показує марка ЛАЗ 301А1, а Богдан Т701 і Богдан Т901 знаходяться приблизно на одному рівні). Серед автобусів лідером є ЛАЗ-А2.

Таблиця 2.

Обсяг викидів парникових газів, з розрахунку на одного пасажир, транспортними засобами різних марок

<i>Параметри</i>	<i>Тролейбуси</i>			<i>Автобуси</i>		
Марки	Богдан Т701	Богдан Т901	ЛАЗ 301А1	Богдан А092	ЛАЗ-А292	МАЗ 215

Продовження табл. 2

Двигун	ЕД 139АУ2, АД936У1	ЕД 139АУ2, АД936У1	ДТА-2У1	ISUZU 4HE1-XS	DEUTZ BF6M1013, MAN D0836	Mercedes- Benz OM 936 LA
Оксид вуглецю	9,58	8,78	7,56	97,92	46,27	55,82
Неметанові леткі органічні сполуки	1,56	1,43	1,23	12,57	5,94	7,16
Метан	-	-	-	0,693	0,327	0,396
Діоксид азоту	1,52	1,39	1,20	42,97	20,30	24,50
Оксид азоту	-	-	-	0,176	0,083	0,100
Сажа	-	-	-	10,67	5,04	6,084477
Діоксид сірки	-	-	-	6,62	3,13	3,78
Сумарні викиди парникових газів	12,65	11,59	9,99	171,62	81,10	97,84

За результатами дослідження, серед автобусів марка ЛАЗ-А292 є найбільш енергетично та екологічно вигідною. Підсумовуючи дані двох частин дослідження, ми зробили висновок, що тролейбуси, в цілому, є екологічнішим та більш енергетично вигідним видом транспорту. Дослідження виконано з метою інформування киян, у випадку, якщо вони бажають зробити своє пересування міським громадським транспортом кращим для екології. Можливими діями щодо поліпшення екологічної ситуації в місті пов'язаної з викидами може бути стандартизація транспортних засобів за сучасним зразком. А також, заохочення людей до використання громадського транспорту. Наприклад, шляхом створення зручних ліній сполучення заснованих на тролейбусній мережі, оскільки ми виявили, що загальний обсяг викидів парникових газів тролейбусів є значно меншим, ніж автобусів.

Література:

1. Air pollution and health: Summary [Електронний ресурс] / World health organization. – Дата звернення 29.04.2021 – Режим доступу: <https://www.who.int/airpollution/ambient/about/en/> – Назва з екрану.
2. Вплив транспорту на екологію міста. Аналіз та стратегії для України. [Електронний ресурс] / Олександр Чернишов, журналіст, спеціаліст з топливної енергоефективності, магістр-дослідник машинобудування – Дата звернення 29.04.2021 – Режим доступу: https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2017/02/transport-ukr4_small.pdf/ – Назва з екрану
3. Транспорт [Електронний ресурс] / Сталий розвиток для України. – Дата звернення 29.04.2021 – Режим доступу: <https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/transport> – Назва з екрану.
4. Tires and Passenger Vehicle Fuel Economy - Committee for the National Tire Efficiency Study, Transportation Research Board, Board on Energy and Environmental Systems США Вашингтон 2006
5. Список подвижного состава [Електронний ресурс] / Городской электротранспорт. – Дата звернення 27.04.2021 – Режим доступу: <https://transphoto.org/list.php?t=2&serv=0&cid=96&sort=snum&st=1500> – Назва з екрану.