

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ МІСЬКОГО АВТОБУСА ВЕЛИКОГО КЛАСУ

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація. Сформовано комплекс конструктивних елементів системи опалення великого міського автобуса. Розглянуто питання забезпечення мікроклімату в салоні автобуса згідно нормативних документів. Встановлено оптимальний температурний рівень повітря в салоні. Проведено теоретичні розрахунки основних параметрів термодинамічної системи для цього класу автобусів.

Ключові слова: опалення салону, температурний режим, теплові втрати, тепловий баланс.

Створення комфортних умов водієві та пасажирам і виконання вимог, представлених в міжгалузевих правилах по мікрокліматичних умовах при експлуатації пасажирського транспорту загального користування, є сьогодні актуальним питанням. В Україні нормативної бази по мікроклімату в салонах автобусів загального користування, як такої, наразі немає. Тому при проектуванні використовуються та можуть застосовуватись європейські, німецькі, російські чи американські стандарти [1].

Впродовж останніх років, в Україні в деяких містах за гроші Європейського інвестиційного банку відбувається оновлення рухомого складу комунального міського транспорту. До складу цих міст входить і місто Львів, яке на сьогоднішній день експлуатує 115 автобусів львівського виробництва марки Електрон А18501 в ЛКП АТП №1. Нажаль, в ході експлуатації виникає низка проблем із системою опалення автобуса. На рис. 1 показано циркуляцію теплових потоків в салоні автобуса під час роботи системи опалення. Із моделі видно, що в нижній частині салону виникають зони турбулентності. Тому тематикою даної наукової роботи є дослідження системи опалення та теплового балансу в салоні автобуса вище вказаної моделі.

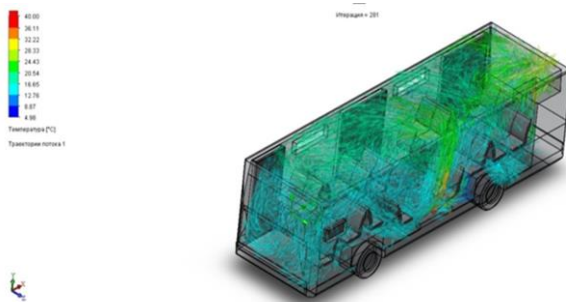


Рис. 1 Пасажирський салон та робочий відсік водія автобуса з зонами комфорту

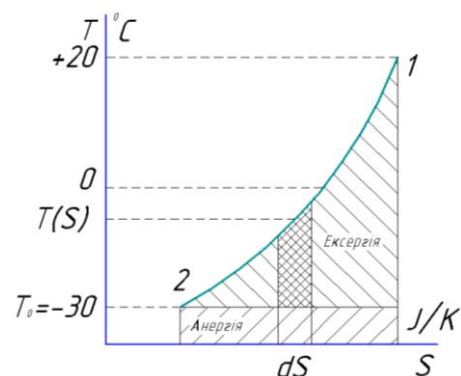


Рис. 2 Крива ексергії термодинамічної системи

За допомогою ексергетичного аналізу ми визначаємо (рис. 2 крива ексергії) наскільки наша термодинамічна система є корисною. Важливо також враховувати, що повітряне середовище пасажирського приміщення автобуса забруднюється пилом, який проникає із навколишнього середовища та піднімається із забрудненої підлоги; відпрацьованими газами та продуктами згорання оливи і фарб, парами палива, які проникають в салон через нещільності люків і стінок та із зовнішнього середовища та ін. Умовно приймається, що одна людина виділяє [2, 3]: вуглекислоти 20-23 л/год, тепла 110-120 ккал/год і вологи 40-280 г/год.

Таблиця 1. Результати розрахунків ексергетичним методом

№	Назва параметра	Позначення	Одиниця виміру	Розрах. значення
1.	Втрати ексергії внаслідок різниці температур	D	кВт	-4,47
2.	Питома енергія потоку повітря	e	Дж/кг	-2970
3.	Результуюча ексергія	E	кВт	-1,064
4.	Максимальне значення ексергії	E _{max}	кВт	-2,376
5.	ККД ексергії термодинамічної системи	η	%	35

Наявність значних втрат пояснюється тим, що міський автобус під час роботи на маршруті здійснює велику кількість зупинок, під час яких відбувається надходження повітря в середину салону. Також це можна пояснити тим, що сама система опалення має дещо неправильну конструкцію, тобто можливе неправильне розміщення опалювальних приладів та т.п.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Л. Крайник, Ю. Гай. Мікроклімат салону автобуса. Формування нормативної бази. Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні: тези доповідей III-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 14-15.

2. ДСТУ Б EN ISO 7730: 2011. Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв локального теплового комфорту, 2011, 74 с.

3. ANSI/ASHRAE standard 55-2004. (2004). Thermal environmental conditions for human occupancy. – Atlanta.: American society of heating, refrigerating and air-conditioning engineers, 34 p.

Войчишин Юрій Іванович, аспірант кафедри автомобілебудування, НУ «Львівська політехніка», Львів, Jurko-Q@ukr.net;

Яковенко Євгенія Ігорівна, доцент, к.т.н., доцент кафедри електронних засобів інформаційно-комп'ютерних технологій, НУ «Львівська політехніка», Львів, yevheniia.i.Yakovenko@lpnu.ua;

Горбай Орест Зенонович, професор, д.т.н., зав. кафедри автомобілебудування, НУ «Львівська політехніка», Львів, Orest_60@yahoo.ca.

FEATURES OF THEORETICAL RESEARCH THE HEATING SYSTEM OF LARGE CITY BUS

Abstract: A set of structural elements of the heating system in the bus has been formed. The issue of providing a microclimate in the bus cabin is considered. The temperature of the air in the cabin is set. The complex of theoretical calculations of parameters of quantity of air of thermodynamic system is created.

Keywords: compartment heating, temperature condition, warmth loss, heating balance, exergie.

Yurii Voichyshyn, graduate student of the Department of Automotive Engineering, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Jurko-Q@ukr.net;

Eugenia Yakovenko, docent, PhD, Associate Professor of Department of Electronic Information and Computer Technologies, Lviv Polytechnic National University, Lviv, yevheniia.i.Yakovenko@lpnu.ua;

Orest Horbai, professor, Doctor of Technical Sciences, head of the department of Automotive Engineering, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Orest_60@yahoo.ca.