

УДК 629.113.002

В.В.Біліченко, В.В.Підгаєць, М.М.Ткаченко
Вінницький національний технічний університет**ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ВИТРАТУ ПАЛИВА АВТОМОБІЛІВ**

В роботі вивчено вплив температури навколишнього середовища на витрату палива транспортними засобами.

Ключові слова: *температура повітря, витрата палива, спеціальний автомобіль, транспортний засіб.*

Вступ

Автомобільний транспорт – один з основних споживачів палива. Витрати на паливо складають значну частку в собівартості автомобільних перевезень.

Основна частина

Аналіз робіт, виконаних в області поліпшення паливної економічності автомобілів, показує, що один із шляхів вирішення проблеми - управління витратою палива в експлуатації. При цьому найважливіша умова ефективного функціонування системи управління - наявність об'єктивних нормативів на паливну економічність автомобіля суттєво впливає велика кількість факторів, причому деякі з них варіюють у широких межах. Вплив найбільш значущих чинників досить досліджено і враховано в системі нормування. У той же час необхідно відзначити, що в багатьох випадках це відображено тільки в граничних значеннях коригувальних коефіцієнтів. Один з найбільш значущих чинників – температура навколишнього повітря. В даний час розроблені і використовуються диференційовані зимові надбавки для автомобілів транспортного призначення, що враховують вплив цього фактора на витрату палива.

Особливістю нормування палива для спецавтомобілів є поділ норми на дві частини: норма на пробіг і норма на години роботи спецобладнання. Для першої частини норми можна використовувати методику коригування автомобілів транспортного призначення [2]. Для другої частини норми цю методику використовувати не можна, оскільки витрата палива спецавтомобілем при роботі спецобладнання в меншій мірі залежить від температури навколишнього повітря.

Витрата палива автомобілем визначається в основному чотирма складовими: витрата палива двигуном, опір трансмісії, опір коченню і аеродинамічний опір [1].

При низькій температурі навколишнього повітря витрата палива автомобілем зростає через збільшення споживання палива двигуном, збільшення опору трансмісії і шин, підвищення аеродинамічного опору.

Збільшення витрат палива двигуном пов'язано з погіршенням робочих процесів, викликаним зниженням його температури під час роботи. Холодне повітря має підвищену щільність, тому зростає маса засмоктуваного повітря. Щільність холодного палива теж вище, але вище його в'язкість і нижче випаровуваність, тому в цілому горюча суміш збіднюється. Холодна збіднена суміш горить недостатньо інтенсивно, паливо згорає неповно, збільшується його витрата. У дизельних двигунах через недостатню температури кінця такту стиснення паливо запалюється з великим запізненням. Це супроводжується підвищеною швидкістю наростання тиску і неповним згорянням палива [2].

Підвищення опору трансмісії при низьких температурах обумовлено збільшенням в'язкості масла. При цьому велика частка втрат енергії припадає на провідні мости, так як коробка передач значно краще захищена від низької температури повітря і підігрівається двигуном. Для легкових автомобілів, де кількість трансмісійного масла невелика, це підвищення незначно. Зі збільшенням кількості масла приріст опору зростає.

Підвищення опору шин є головним фактором збільшення витрати палива при низькій температурі навколишнього повітря. Так, при температурі повітря -20°C збільшений опір шин викликає збільшення витрати палива на 10...20% в порівнянні з загальною витратою при сприятливій температурі. На частку шин доводиться, як правило, більше половини загального збільшення цього витрати, а в деяких випадках - більше 80%.

Підвищення аеродинамічного опору обумовлено підвищеною щільністю повітря, зміною його в'язкості і характеру обтікання автомобіля. При температурі повітря -20°C збільшений аеродинамічний опір збільшує витрату палива в порівнянні з загальною витратою при

оптимальній температурі в місті від 2 до 5%, за містом - від 4 до 7%. У збільшенні витрати палива на частку аеродинамічного опору припадає в місті від 10 до 20%, за містом - від 20 до 30%.

При низькій температурі кожна зупинка автомобіля викликає додаткову витрату палива, який складається з витрати палива на прогрів двигуна під час стоянки і витрати палива на прогрів агрегатів і шин на початку руху після стоянки. Конкретні значення названих доданків залежать від марки і моделі автомобіля, що використовуються експлуатаційних матеріалів і утеплювальних коштів, тривалості стоянки, температури навколишнього повітря, швидкості і напрямку вітру та ін [2].

При високій температурі навколишнього повітря зміна витрати палива залежить від співвідношення складових втрат.

Зміна споживання палива двигуном при високих температурах неоднозначна. В принципі, виходячи з термодинаміки робочого процесу, чим вище температура, тим вище коефіцієнт корисної дії і нижче витрата палива. Але на практиці при збільшенні температури може змінюватися співвідношення кількості палива і повітря в робочій суміші через зниження їх щільності і в'язкості. Це відноситься в основному до карбюраторних двигунів. Дизельні двигуни і бензинові з уприскуванням мають більш досконалу систему дозування палива і менш чутливі до збільшення температури. Використання мікропроцесора для управління двигуном дозволяє підтримувати оптимальний склад суміші при будь-якій температурі. Таким чином, закономірність зміни витрати палива двигуном при збільшенні температури визначається його конструктивними особливостями.

Опір трансмісії і шин, а також аеродинамічний опір при збільшенні температури подають.

Витрата палива спецавтомобілями складається з двох складових - витрати при русі і витрати при роботі спецобладнання.

Витрата палива при русі змінюється в залежності від температури повітря по тим же закономірностям, що і для автомобілів транспортного призначення.

При роботі спецобладнання спецавтомобіль нерухомий, тому втрати палива будуть менше, ніж при русі автомобіля, тому що втрати, пов'язані з шинами і підвищенням аеродинамічного опору, в даному випадку відсутні. Втрати в трансмісії також будуть меншими, ніж під час руху, так як провідні мости при цьому не працюють, а працює тільки коробка передач і коробка відбору потужності (табл. 1).

Таблиця 1.

Складові втрати витрати палива спецавтомобілем при низьких температурах повітря

Складові втрат	Наявність (+) або відсутність (-) при	
	пересуванні автомобіля	роботі спецобладнання
Збільшення опору трансмісії	+	часткове
Збільшення опору шин	+	-
Підвищення аеродинамічного опору	+	-
Збільшення опору в приводі спецобладнання	-	+

Таким чином, при роботі спецобладнання збільшення витрати палива при зниженні температури пов'язано зі збільшенням споживання палива двигуном і частково зі збільшенням втрат в трансмісії.

Для встановлення закономірності впливу температури повітря на витрату палива спецавтомобілями при русі і при роботі спецобладнання проведено експеримент, результати якого представлені на рис. 1 і рис. 2.

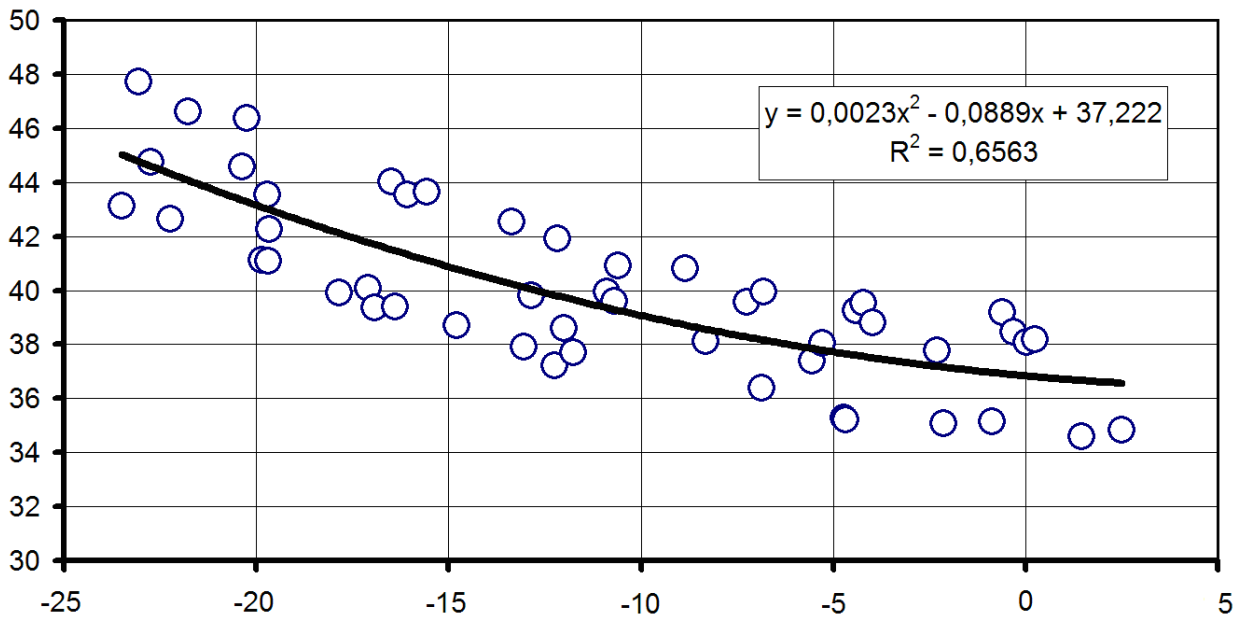


Рис. 1. Вплив температури повітря на шляхову витрату палива

Вісь OY – витрата палива л/100 км, OX – температура повітря.

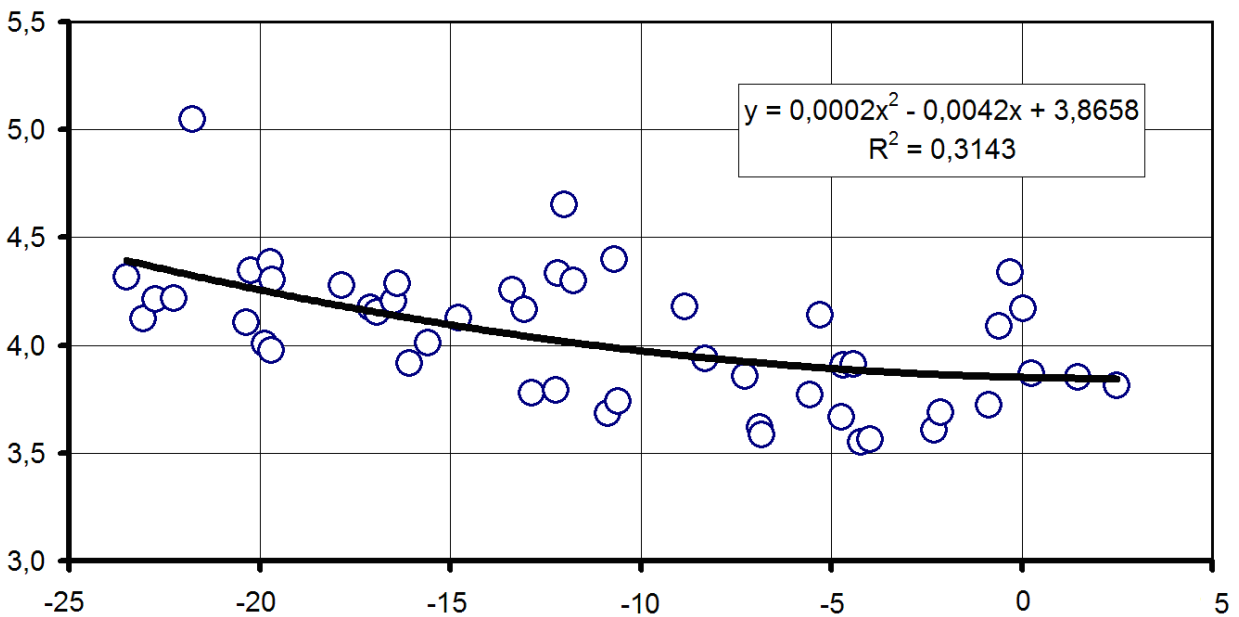


Рис. 1. Вплив температури повітря на годинну витрату палива режимі роботи спец обладнання

Вісь OY – витрата палива л/год, OX – температура повітря.

У табл. 1 наведені розрахункові значення витрати палива спецавтомобілем при різних температурах повітря. Аналіз наведених даних показує, що температура повітря в меншій мірі впливає на витрату палива в режимі роботи спецобладнання. Наприклад, при температурі -25°C шляхової витрата збільшується на 28%, а годинна витрата при роботі спецобладнання – тільки на 20%.

Таблиця 2.

Вплив температури повітря на витрату палива спецавтомобілем

Температура повітря, °С	Подорожній витрата палива		Витрата палива в режимі роботи спецобладнання	
	в л/100км	в частках від мінімального	л/ч	в частках від мінімального
0	36,28	1,01	3,81	1,00
-5	36,67	1,02	3,84	1,01
-10	37,23	1,03	3,87	1,02
-15	37,96	1,05	3,93	1,03
-20	38,86	1,08	4,00	1,05
-25	39,93	1,11	4,08	1,07

Висновки

Отримані дані – основа для вдосконалення системи нормування витрат палива шляхом врахування особливостей режиму роботи спецавтомобіля.

1. Литвинов А.С. Автомобиль: теория эксплуатационных свойств / Литвинов А.С., Фаробин Я.Е.: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1989. - 240 с.
2. Резник Л.Г. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации / Резник Л.Г., Ромалис Г.М., Чарков С.Т. - М.: Транспорт, 1989. - 128 с.
3. Двигуни внутрішнього згоряння. У 3 кн. Кн.1. Теорія робочих процесів: Підручник для вузів / В.Н. Луканін, К.А. Морозов, А.С. Хачіян та ін; Під ред. В.Н. Луканіна. - М.: Вища школа, 2005. - 479 с.: іл.