



- © А.Г. Говорун, канд. техн. наук, професор,
- © П.В. Куций, аспірант (НТУ)

## ВПЛИВ СТАНУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ НА ВИТРАТУ ПАЛИВА

***Анотація.** На основі проведених досліджень наведено гістограми витрати палива при русі колісним транспортним засобом із всережимним регулятором дорогами з різним станом покриття. Визначено вплив стану покриття дороги на витрату палива двигуном колісного транспортного засобу.*

***Ключові слова:** колісний транспортний засіб, паливний насос, всережимний регулятор, витрата палива, стан дорожнього покриття.*

***Аннотация.** На основе проведенных испытаний приведены гистограммы расхода топлива при движении колесным транспортным средством со всережимным регулятором по дорогам с разным состоянием покрытия. Определено влияние состояния покрытия на расход топлива двигателем колесного транспортного средства.*

***Ключевые слова:** колесное транспортное средство, топливный насос, всережимный регулятор, расход топлива, состояние дорожного покрытия*

***Annotation.** On the basis of the research carried out herein are presented bar charts describing fuel consumption during the movement of a wheeled vehicle on the roads with different pavement conditions and is defined the influence of road pavement condition on fuel consumption by a wheeled vehicle engine.*

***Keywords:** wheeled vehicle, fuel pump, all-speed governor, fuel consumption, road pavement condition.*

### Вступ

За результатами численних досліджень, [1, 2, 3], які проводились різними авторами, встановлено, що основними експлуатаційними режимами роботи колісних транспортних засобів (далі – КТЗ) є неусталені режими руху. Відомо, [3], що режими роботи двигуна залежать від зовнішніх та конструктивних факторів. Зовнішні фактори – рельєф місцевості, стан дорожнього покриття, вид виконуваних технологічних операцій, агротехнічні властивості ґрунту, умови безпеки тощо. Конструктивні фактори визначають можливості двигуна (потужність яку можна отримати, швидкісний режим, витрату палива, здатність до переналадження режимів тощо).

На універсальних КТЗ сільськогосподарського призначення використовуються всережимні регулятори, оскільки специфіка виконання технологічних сільськогосподарських операцій потребує підтримання приблизно постійної швидкості руху. Дослідження [4] виконання транспортних операцій КТЗ при всережимному регулюванні двигуна показали,

що за таких умов мають місце підвищенні коливання рейки паливного насосу через особливості його конструкції, які викликають збільшення коливань крутного моменту ( $M_e$ ) двигуна.

У результаті, робота двигуна КТЗ за неусталених режимів руху призводить до підвищення витрати палива, тобто до зниження його економічності через нецільові витрати енергії (на опір коливань), [5].

### Основна частина

На кафедрі “Двигуни та теплотехніка” НТУ було проведено випробування КТЗ по асфальтобетонній та ґрунтовій дорогах із різним станом дорожнього покриття.

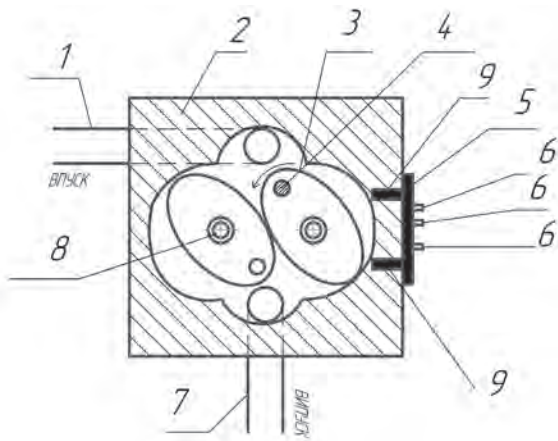
Оцінка впливу стану дорожнього покриття на витрату палива виконувалась на прикладі руху універсального колісного трактора МТЗ-80, на якому встановлений двигун Д-241, з паливним насосом 4УТНМ із всережимним регулятором частоти обертання колінчастого валу.

Витрата палива двигуном трактора МТЗ-80 в умовах його руху дорогами з різним станом



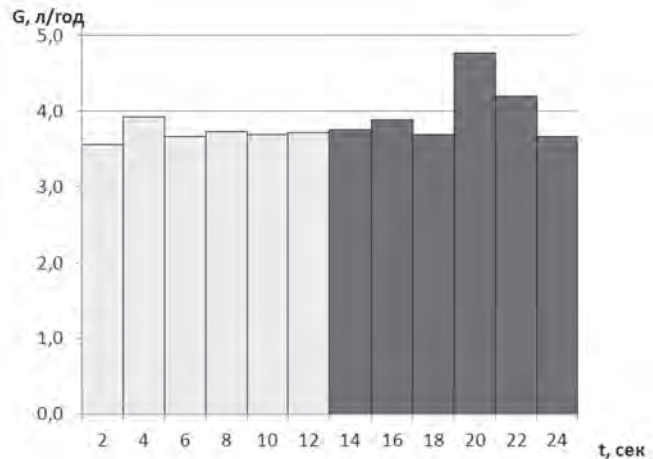
дорожнього покриття визначається датчиком витрати палива EDM 1403, який дає змогу визначати практично миттєве значення витрати палива.

Принцип дії датчика витрати палива заснований на неперервному вимірюванні часу витрати заданої об'ємної дози дизельного палива, що проходить через витратомір. На **рис. 1** показана принципова схема об'ємного витратоміра палива моделі EDM 1403.

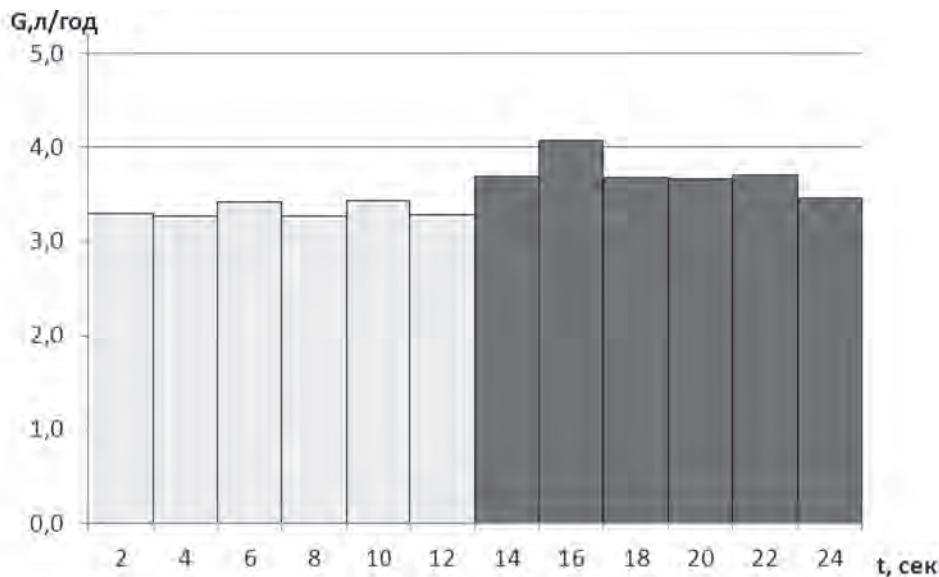


**Рис. 1.** Принципова схема витратоміра палива EDM 1403: 1 – впускний канал; 2 – корпус датчика витрати палива; 3 – овальні шестерні витратоміра; 4 – постійний магніт шестерні; 5 – мікросхема; 6 – контакти підведення електроживлення і контакт, що подає електричний сигнал; 7 – випускний канал; 8 – осі шестерень; 9 – нерухомі постійні магніти мікросхеми

На **рис. 2** у вигляді гістограм показані фрагменти залежностей зміни витрати палива від часу руху  $t$ , з інтервалом кожні 2 с, при русі трактора на третій передачі з швидкістю  $V = 6$  км/год дорогою з асфальтним покриттям в інтервалі руху 0-12 с в задовільному стані та в інтервалі руху 12-24 с з незадовільним станом асфальтного покриття. На **рис. 3** також наведено гістограму витрати палива при русі КТЗ за аналогічних умов по ґрунтовій дорозі: в інтервалі руху 0-12 с із задовільним станом поверхні, а в інтервалі руху 12-24 с з незадовільним станом поверхні.



**Рис. 3.** Гістограма витрати палива при русі ґрунтовою дорогою з різним станом покриття: 0-12 – ґрунтова дорога в задовільному стані,  $G_{ср}=3,72$  л/год; 12-24 – ґрунтова дорога в незадовільному стані  $G_{ср}=3,99$  л/год



**Рис. 2.** Гістограма витрати палива при русі дорогами з різним станом асфальтного покриття: 0-12 – асфальтно-бетонне покриття в задовільному стані,  $G_{ср}=3,32$  л/год; 12-24 – асфальтно-бетонне покриття в незадовільному стані,  $G_{ср}=3,71$  л/год



Аби уникнути впливу суб'єктивного фактору (майстерності водія) на витрату палива, рух трактора МТЗ-80 здійснювався з постійною швидкістю при фіксованому положенні важеля керування подачею палива на третій передачі.

Аналіз залежності витрати палива (рис. 2) показує, що при русі КТЗ дорогою з незадовільним станом покриття, збільшується витрата палива від 13,5 до 35 %, що призводить практично до пропорційного збільшення затрат на паливо.

При русі КТЗ ґрунтовою дорогою (рис. 3) без значних нерівностей її мікропрофілю, середня витрата палива складає 7,43 л/год, а при русі ґрунтовою дорогою зі значними нерівностями середня витрата палива дорівнює 7,98 л/год. Тобто під час руху ґрунтовою дорогою з покриттям в незадовільному стані зростання витрати палива становить 7 %.

#### Висновки

Таким чином, погіршення стану дорожнього покриття призводить до суттєвого збільшення витрати палива і, як наслідок, збільшення собівартості транспортних робіт.

Порівняльна кількісна оцінка впливу стану дорожнього покриття на витрату палива КТЗ при його русі з постійною швидкістю та фіксованим положенням важеля керування подачею палива показала, що при значних нерівностях (нааявність ям, вибоїн, горбів) поверхні мікропрофіля дороги з асфальтним покриттям має місце збільшення витрати палива від 13,5 до 35 %, а при різному стані поверхні ґрунтової дороги збільшення витрати палива складає від 7 % до 25 %.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Болтинський В.Н. Мощность тракторного двигателя при работе с неустановившейся нагрузкой и ее определение. – Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1959. – № 2. – С. 3-8.

2. Блаженев Е.И., Хрящев Ю.Е., Щур О.З. и др. Работа системы автоматического регулирования дизеля КамАЗ-740 с двухрежимным регулятором. – Автомобильная промышленность. – 1985. – № 3. – С. 6-7.

3. Ждановський Н.С., Коврыгин А.И., Шкрабак В.С., Соминич А.В. Неустановившиєся режими поршневих и газотурбинних двигателів автотранспортного типа. – Л.: Машиностроение (Ленинградское отд-ние). 1974. – 224 с.

4. Говорун А.Г., Корпач А.О., Сельский М.П., Куций П.В. Результати польових випробувань трактора МТЗ-80 з різними способами регулювання дизеля // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – № 1 (10). – С. 110-115.

5. Вихерт М.М., Мазинг М.В. Топливная аппаратура автомобильных дизелей: конструкция и параметры. – М.: Машиностроение, 1978. – 176 с.

#### Продовження

##### Mercedes-Benz

У березні виробник преміальних автомобілів зі Штутгарта представить в Україні новий кросовер GLA. За словами Ярослава Пригари, гендиректора компанії АвтоКапітал, у квітні стартують продажі нового C-Class, а на зміну CL-класу прийде купе S-Class.

##### Hyundai

Головними прем'єрами Hyundai для України стануть малолітражка i10 і седан Sonata New. Поставки i10 другого покоління заплановані на кінець лютого – березень 2014 року, а Sonata New привезуть у вересні 2014. До весни також очікується поява фейсліфта Elantra. Наприкінці травня – червня Hyundai Україна почне продажі Accent FL, пізньої осені – i20 New.

Представники Kia в Україні інформацію про новинки поки не розголошують.

##### Citroen

У Citroen в 2014 році заплановано низку прем'єр в Україні. У березні привезуть мінівени, розраховані на 5 і 7 місць – C4 Picasso і Grand C4 Picasso. Ціна – від 214 200 грн.

У червні стартують продажі компактного кросовера Citroen C4 Aircross з мікрогібридною силовою установкою e-HDi 115, на базі дизельного мотора і з механічною коробкою.

У червні також заплановано старт продажів комерційного фургона Citroen Jumper (фейсліфт), а у вересні виведуть на ринок оновлений преміальний хетчбек Citroen DS3.

Загальний план продажів Citroen в Україні – 5300 автомобілів у 2014 році та 2,5 % ринку.

##### Peugeot

У лютому офіційно старт продажів повноприводного універсала 508 RXH, а також оновленого кросовера 3008. Ціни вже є, автомобілі доступні до замовлення.

У березні в салонах Peugeot з'явиться найменший паркетник бренду (2008), у квітні – потужний RCZ R, а в травні – 4008 з двигуном 1,6 HDi 115 к.с. з 6-ступінчастою «механікою».

Восени Peugeot презентує в Україні нове покоління 308. Ціни та дата старту продажів поки не відомі. Автомобіль буде постачатися з двома двигунами на вибір. У 2015 році гамму двигунів розширять 1,6 л двигунами (дизельними і бензиновими).

##### Ford

У 2014 році американська компанія планує повне оновлення комерційної лінійки: у січні – Transit Connect і Tourneo Connect, у лютому – Transit Custom, в березні – Transit 1T і 2T, в травні – Transit Courier. Крім того компанія представить у травні – червні – новий позашляховик Explorer, у вересні – рестайлінговий Focus, у вересні – пікап Ranger, а протягом року стануть доступні нові дизельні та бензинові двигуни на B-Max, C-Max і Focus. Ціни та комплектації нових моделей Ford поки невідомі.

##### SEAT

Старт продажів Leon ST запланований на березень 2014 року, але можливість попереднього замовлення з'явилася ще в січні. За універсал потрібно буде доплатити \$ 1200 в порівнянні з хетчбеком. Лінійка двигунів і комплектації будуть такі ж, як і у нинішньої п'ятидверки. Позашляхова версія Leon ST (зі збільшеним кліренсом і захистом кузова) вийде в кінці 2014 року.

У березні з Іспанії в Україну привезуть новий мінівен Alhambra. Автомобіль буде представлено з кількома варіантами двигунів, з повним приводом, а так само з КПП, як 6-ступінчастою механікою і автоматичною коробкою DSG. Він також буде доступний в 7-місцевому виконанні. Ціна для стартового дизеля 2.0 TDI складає \$ 38,6 тисячі.

Ліга повідомляє, що на початку 2014 року в Україні з'явиться новий Toledo, хоча раніше імпортер відмовився від цієї моделі через те, що Єврокар випускає його копію (Rapid).

Старт продажу нового Leon Cupra заплановано на літо 2014 року. Для українського ринку новий Leon Cupra буде оснащуватися 2.0 л TSI мотором потужністю – 265 к.с.

##### Suzuki

Новий кросовер, показаний в Женеві під ім'ям Suzuki SX4 S-Cross, в Україні буде називатися Suzuki New SX4, як його попередник. Старт продажів розпочався у січні 2014 року. Ціна моделі – від 189 900 грн.

За матеріалами [www.korrespondent.net](http://www.korrespondent.net)