

УДК 621.436

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОРОЖНІХ ВИПРОБУВАНЬ КОЛІСНОГО ТРАКТОРА З УНІВЕРСАЛЬНИМ РЕГУЛЯТОРОМ ШВИДКОСТІ

Головчук А.Ф., д.т.н.

Уманський національний університет садівництва,

Лапенко Г.О., к.т.н.,

Арендаренко В.М., к.т.н.,

Харак Р.М., к.т.н.

Полтавська державна аграрна академія

Тел. (0619) 42-04-42

**Анотація** – в статті розглянуті результати дорожніх випробувань трактора Т-150К, обладнаного універсальним регулятором з автоматичним переключенням режимів регулювання.

**Ключові слова** – трактор, двигун, універсальний регулятор, витрата палива, паливна економічність

*Постановка проблеми.* Важливими проблемами сучасності є розробка шляхів раціонального використання енергоресурсів і їх економія. Велике значення надається питанням економії палива. Мобільні енергетичні засоби механізації сільськогосподарського виробництва, значну частку яких складають колісні трактори – одні із основних користувачів нафтопродуктів. Тому підвищення паливної економічності цього виду транспорту є суттєвим резервом економії рідкого палива.

Зменшення витрати палива можна досягти різними шляхами: оптимізацією агрегування, підвищенням коефіцієнта корисної дії (ККД) трактора, зменшенням механічних втрат двигуна та ін.

Одним із резервів зниження експлуатаційної витрати палива автотракторних і комбайнових дизелів є краще пристосування системи автоматичного регулювання частоти обертання дизеля до умов його роботи.

*Аналіз останніх досліджень.* На дизелях тракторів, комбайнів та інших машин, для роботи яких вимагається, щоб підтримувалась певна швидкість руху при виконанні польових робіт як на номінальному, так і на часткових режимах незалежно від зміни

навантаження, застосування отримали всережимні регулятори частоти обертання.

Багаторазові дослідження показали, що тип регулятора суттєво впливає на паливно-економічні, екологічні і динамічні показники трактора і автомобіля. Так дослідження К. Є. Долганова, А. Ф. Головчука, І. Є. Каньковського [1, 2] та інших довели, що застосування однорежимних або дворежимних регуляторів на дизелях колісних тракторів у випадку виконання ними транспортних робіт дає можливість підвищити паливну економічність на 5–10% порівняно із все режимними [2].

Тому для колісних сільськогосподарських тракторів були запропоновані універсальні регулятори, які забезпечували дворежимне (однорежимне) регулювання на транспортних роботах, де швидкість і навантаження змінюються в широкому діапазоні, та всережимне регулювання на польових роботах, де необхідно точно підтримувати швидкість, регламентовану агротехнічними вимогами. Недоліком цих регуляторів було ручне переключення режимності регулюванні [4].

*Постановка завдання.* Підвищити експлуатаційну паливну економічність колісного трактора шляхом застосування універсального (всережимно-дворежимного) регулятора з автоматичним переключенням режимів регулювання.

*Мета роботи* – визначити експлуатаційні властивості трактора Т-150, обладнаного вдосконаленим універсальним регулятором.

*Основний матеріал досліджень.* На кафедрі “Машини та обладнання агропромислового виробництва” Полтавської державної аграрної академії під керівництвом професора Головчука А.Ф. був розроблений та виготовлений дослідний зразок універсального регулятора з автоматичним переключенням режимів регулювання. Відмінність експериментального регулятора від серійного заключалась в заміні головної пружини блоком пружин та встановленні трьох електромагнітів для переключення режимності регулювання. Вибір способу регулювання в дослідному регуляторі залежить від положення важеля керування коробкою передач. При включенні підвищеної передачі, у випадку використання трактора на транспортній роботі, регулятор переключається на дворежимне регулювання. При роботі трактора на польових роботах включається понижена передача і регулятор автоматично переключається на всережимне регулювання. Принцип дії системи автоматичного переключення режимів регулювання універсального регулятора описаний в роботі [3].

Для визначення ефективності застосування універсального регулятора з автоматичним переключенням режимів регулювання на

дизелі СМД-62 колісного трактора Т-150К були проведені дорожньо-польові випробування. Під час випробувань визначались паливні характеристики при усталеному руху на рівній, горизонтальній дорозі та при неусталеному – на дорозі з перемінним профілем. Визначення паливних характеристик колісного трактора проводились згідно з ГОСТ 20306-91 по визначенню паливної економічності автотранспортних засобів [4].

Трактор Т-150К агрегатувався з причепом-розкидачем ПРТ-10. Тиск у шинах відповідав вимогам заводу-виготувача: передніх шинах трактора – 0,14 МПа, задніх – 0,18 МПа; розкидача – 0,4 МПа.

В якості вантажу застосовувалися органічні добрива. Маса вантажу складала 9510 кг і залишалась незмінною протягом всього часу досліджень.

Перед дослідями передній міст трактора відключався.

Атмосферні умови відповідали вимогам ГОСТ 20306-90 [4].

При визначенні паливно-швидкісної характеристики при усталеному рухові ділянка дороги була прямолінійною, горизонтальною, асфальтобетонною з сухим і чистим покриттям, довжиною 1968 м. Під'їзні ділянки дороги мали аналогічне покриття і достатню довжину для розгону і стабілізації заданої швидкості руху.

Дослідні заїзди проводились в протилежних напрямках руху. При виконанні заїзду по дослідній ділянці дороги швидкість руху підтримувалась постійною. Швидкість руху змінювалась від 10 до 24 км/год через 2...3 км/год і контролювалась відтаринованим тахоспідометром. В кожному напрямку фіксувався час проїзду та кількість витраченого при цьому палива.

При встановленні паливно-швидкісної характеристики на дорозі з перемінним профілем дороги використовувалась вимірювальна дорожня ділянка довжиною 2103 м.

Значення швидкостей задавалися від 10 до 22 км/год з інтервалом 2...3 км/год і контролювались по тахоспідометру.

При рухові дотримувались наступні вимоги: рух із заданою швидкістю відбувався на якомога вищій передачі; не допускалось збільшення швидкості на підйомах і спусках; на спусках, з метою збереження заданої швидкості, гальмування відбувалось двигуном при відпущеній педалі подачі палива, передача при цьому була включена. В разі необхідності застосовувались робочі гальма.

Для визначення загального рівня паливної економічності застосовується усереднений показник по ГОСТ 20306-85 [5], який підраховується за формулою

$$Q_{s(уср)} = \frac{1}{i} \left( \frac{Q_{s(0)} - Q_{s(i)}}{2} + Q_{s(1)} + Q_{s(2)} + \dots + Q_{s(i-1)} \right),$$

де  $i$  – кількість рівних інтервалів в заданому діапазоні середніх швидкостей;  $Q_{s(0)}, Q_{s(i)}$  – початкове і кінцеве значення витрат палива по характеристиці, л/100 км;  $Q_{s(1)}, Q_{s(2)} \dots Q_{s(i-1)}$  – проміжні значення витрат палива по характеристиці, л/100 км.

В табл. 1 наведені експериментальні дані паливних характеристик, та розрахунок усередненого показника паливної економічності трактора Т-150К з причепом ПРТ-10 на дорогах з рівним та перемінним профілем.

Таблиця 1  
Експериментальні дані паливних характеристик машинно-тракторного агрегату Т-150К+ ПРТ-10

Швидкість руху, км/год	Витрата палива, л/100 км		Економія палива дворежимного регулятора відносно всережимного, %
	Дослідний всережимний регулятор	Дослідний дворежимний регулятор	
Дорога з рівним горизонтальним профілем			
10	55,06	55,06	–
13	47,79	49,19	–
16	50,86	51,42	–
18	51,4	51,98	–
21	55,34	54,77	–
24	65,12	64,84	–
Усередн. показник	53,09	53,46	–
Дорога з перемінним профілем			
10	68,26	65,12	4,60
13	63,55	62,51	5,53
16	61,2	59,1	5,85
18	65,38	61,46	6,01
21	69,31	66,17	5,24
Усередн. показник	64,73	62,18	5,50

Із даних таблиці видно, що усереднений показник витрати палива при усталеному руху по рівній дорозі із всережимним і дворежимним

регулятором приблизно рівні. Тип регулятора на роботу дизеля в цих умовах на впливає.

При рухові на дорозі з перемінним профілем усереднений показник з дворежимним регулятором відрізняється від всережимного на 5,50%.

Різниця у витратах палива полягає в тому, що при всережимному регулюванні під час перехідних процесів дозатори ПНВТ виходять на зовнішню швидкісну характеристику, що призводить до подачі в циліндри двигуна надмірної кількості палива. Величина економії палива залежить від типу регулятора, нерівності рельєфу, інтенсивності дії водія на органи керування паливним насосом.

*Висновок.* В зв'язку з тим, що колісні трактори використовуються як на польових сільськогосподарських роботах, так і на транспортних роботах, то на таких енергетичних засобах механізації бажано мати універсальний регулятор з автоматичним переключенням режимів регулювання, який при всережимному регулюванні частоти обертання колінчастого вала двигуна внутрішнього згоряння забезпечить постійну швидкість руху машинно – тракторного агрегату при роботі двигуна як на номінальному, так і на часткових швидкісних режимах, наприклад, при міжрядному обробітку і збиранні технічних і зернових культур, оранці, культивуванні, посіві, висадці картоплі, розсади та на інших польових роботах.

Дворежимне регулювання універсальний регулятор забезпечить при використанні трактора з причепом на транспортних перевезеннях, при яких швидкість і навантаження трактора змінюється в широкому діапазоні. При цьому знижується витрата палива на 4–6%.

#### Література

1. Головчук А.Ф. Исследование регуляторов скорости автотракторных и комбайновых дизелей / А.Ф. Головчук // Двигателестроение. – 1984. – №8. – С. 27–29.
2. Долганов К.Е. Однорежимно-всережимный регулятор частоты вращения для тракторного дизеля / К.Е. Долганов, И.Е. Каньковский, В.И. Романюк, А.Ф. Головчук // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985. – №8. – С. 11–15.
3. Патент № 69757А України, МКИ F 02 D 1/04. Регулятор частоти обертання двигуна внутрішнього згоряння / [А.Ф.Головчук, В.М.Арендаренко, Р.М.Харак, О.О.Назаренко, В.Д.Орехівський]. – (Україна). – № 2003119884; Заявл. 04.11.03; Опубл. 15.09.04. – Бюл. № 9. – 4 с.
4. ГОСТ 20306-90. Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 1990. – 32 с.

5. ГОСТ 20306-85. Топливная экономичность автотранспортных средств. М. : Изд-во стандартов, 1985. – 37 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ДОРОЖНЫХ ИСПЫТАНИЙ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА С УНИВЕРСАЛЬНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ СКОРОСТИ**

Головчук А.Ф., Лапенко Г.О., Арендаренко В.М., Харак Р.М.

*Аннотация* – в статье рассмотрены результаты дорожных испытаний трактора Т-150К, оснащенного универсальным регулятором с автоматическим переключением режимов регулирования.

## **RESULTS OF ROAD TESTS OF THE WHEELED TRACTOR WITH THE UNIVERSAL REGULATOR OF SPEED**

A. Golovchuk, G. Lapenko, W. Arendarenko, R. Kharak

### *Summary*

**In the article the results of road researches of a tractor T-150K, equipped by the multi-purpose regulator with automatic switching of modes of regulation are considered.**