

Житомирський національний агроекологічний університет

**ДО ВИТРАТИ ПАЛИВА У ЧАСТКОВОМУ РЕЖИМІ РОБОТИ ДВИГУНА  
ТРАКТОРА**

*Встановлено, що при визначенні годинної витрати палива під час роботи машинно-тракторних агрегатів з використанням часткового режиму двигуна трактора доцільно використовувати відомі значення робочої швидкості руху агрегату та швидкості руху у номінальному режимі двигуна. При цьому слід враховувати поправочний коефіцієнт, значення якого, залежно від ступеня використання номінальної швидкості, знаходиться у межах 1,05...1,1.*

---

© С.Й. Корсак, А.О. Ковальчук

### Постановка проблеми

Основною вимогою раціонального комплектування машинно-тракторних агрегатів є обґрунтування робочої передачі трактора. При цьому необхідно враховувати дві умови: завантаження двигуна трактора на робочій передачі повинно бути у межах 85...95 відсотків від номінального значення; швидкість руху агрегату на робочій передачі згідно з агротехнічними вимогами не повинна перевищувати допустиму.

Вказані вимоги часто не виконуються через невідповідність параметрів трактора і робочої машини. Тому, коли при роботі двигуна у номінальному швидкісному режимі на обраній передачі трактор недовантажений, а перехід на більш високу передачу – неможливий через обмеженість швидкості згідно з агротехнічними вимогами, є необхідність переходу на вищу передачу та роботу у частковому швидкісному режимі двигуна, тобто зменшення швидкості руху до допустимої агротехнічними вимогами за рахунок зменшення подачі палива. Стійка робота двигуна трактора у частковому режимі можлива при зниженні частоти обертання колінчастого вала не більш як на 30...35 відсотків від номінальної [1]. Перехід на частковий режим двигуна можливий при роботі тягових і тягово-приводних агрегатів із синхронним приводом ВВП. При цьому викликає практичний інтерес значення годинної витрати палива.

### Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Відомо, що годинна витрата палива у частковому режимі роботи двигуна визначається за наступною залежністю [2]:

$$G_{pч} = G_x + (G_{рн} - G_x) \frac{N_{еч}}{N_{ен}}, \quad (1)$$

де  $G_x$ ,  $G_{рн}$  — максимальна годинна витрата палива на холостому і номінальному режимі двигуна, кг/год відповідно;

$N_{еч}$ ,  $N_{ен}$  — потужність на частковому і номінальному режимі, кВт.

При розрахунках годинної витрати палива наведеною залежністю користуватися не зовсім зручно, оскільки вона додатково вимагає визначення потужності двигуна трактора у частковому режимі. Тому метою дослідження є спрощення розрахунків щодо визначення годинної витрати палива у частковому режимі роботи двигуна трактора. Значення робочої швидкості руху трактора у номінальному режимі двигуна для обраної передачі та необхідної швидкості руху у частковому режимі – відомі і їх можна використати для визначення годинної витрати палива у потрібному режимі роботи агрегату. Завдання дослідження полягає в обґрунтуванні залежності для визначення годинної витрати палива у частковому режимі роботи двигуна трактора з використанням відомих при комплектуванні агрегату параметрів режиму роботи.

### Об'єкт та методика досліджень

Об'єктом дослідження є методика визначення годинної витрати палива при комплектуванні машинно-тракторних агрегатів з використанням

часткового режиму роботи двигуна трактора. У процесі дослідження використовували аналітичні та графічні методи.

### Результати досліджень

Ефективна потужність за дії всережимного регулятора змінюється пропорційно до частоти обертання колінчастого вала двигуна, тобто:

$$N_{ен} = 0,105 M_{ен} n_{дн}, \quad (2)$$

$$N_{еч} = 0,105 M_{еч} n_{дч}, \quad (3)$$

де  $M_{ен}$ ,  $M_{еч}$  – крутний момент на номінальному і частковому режимі двигуна, кН·м відповідно;

$n_{дн}$ ,  $n_{дч}$  – частота обертання колінчастого вала у номінальному і частковому режимі двигуна, хв<sup>-1</sup> відповідно.

Так як крутний момент двигуна і тягове зусилля на окремих передачах трактора у частковому режимі не тільки не знижується, а й дещо збільшується щодо номінального режиму за рахунок підвищення середнього ефективного тиску [1], можна припустити, що  $M_{ен} \approx M_{еч}$ , тоді

$$\frac{N_{еч}}{N_{ен}} = \frac{n_{дч}}{n_{дн}}, \quad (4)$$

а формула (1) набуває вигляду

$$G_{пч} = G_x + (G_{пн} - G_x) \frac{n_{дч}}{n_{дн}}. \quad (5)$$

Виходячи з того, що швидкість руху трактора змінюється пропорційно обертанню колінчастого вала двигуна [1,2] та визначається залежностями:

у номінальному режимі –

$$V_{пн} = \frac{0,377 r_k n_{дн} (1 - \delta_n / 100)}{i_{mp}}; \quad (6)$$

у частковому режимі –

$$V_{пч} = \frac{0,377 r_k n_{дч} (1 - \delta_c / 100)}{i_{mp}}, \quad (7)$$

де  $r_k$  – радіус кочення ведучого колеса (зірочки) трактора, м;

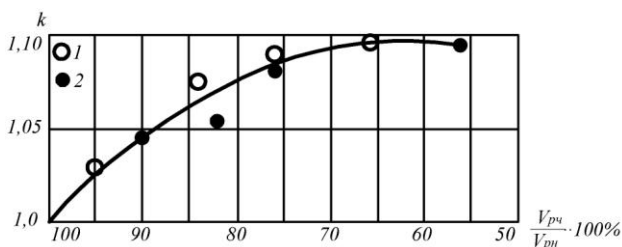
$\delta_n$ ,  $\delta_c$  – буксування рушіїв трактора на номінальному і частковому режимі двигуна, % відповідно;

$i_{mp}$  – загальне передаточне число трансмісії трактора,

можна записати:

$$G_{пч} = G_x + (G_{пн} - G_x) \frac{V_{пч}}{V_{пн}} k, \quad (8)$$

де  $k$  — поправочний коефіцієнт, що враховує похибку в розрахунках годинної витрати палива при використанні формули (8) по відношенню до формули (1) за рахунок неоднакового буксування рушіїв  $\delta_n$  і  $\delta_c$ .



**Рис. 1. Значення поправочного коефіцієнта  $k$  при використанні трактора на робочій передачі у частковому режимі двигуна: 1 – двигун Д-240 (трактор МТЗ-80), робоча передача V, II агрофон; 2 – двигун СМД-62 (трактор Т-150К), робоча передача ПІр 4п, II агрофон.**

На рис.1 представлена залежність поправочного коефіцієнта  $k$  від ступеня використання робочої швидкості відносно номінальної швидкості. При побудові графіка були використані дані тягових випробувань поширених у сільськогосподарському виробництві тракторів МТЗ-80 (двигун Д-240, робоча передача V) і Т-150К (двигун СМД-62, робоча передача ПІр 4п) за таких вихідних умов: агрофон — стерня зернових колосових; вологість та щільність ґрунту — оптимальні [2]. З графіку видно, що при роботі машинно-тракторних агрегатів у частковому режимі двигунів тракторів МТЗ-80 і Т-150К з робочою швидкістю руху на рівні 65...90 % від номінальної відповідне чисельне значення поправочного коефіцієнта  $k$  знаходиться у межах 1,05...1,1. Саме таке значення необхідно враховувати при використанні формули (8) для розрахунку годинної витрати палива у частковому режимі роботи двигуна трактора.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

При визначенні годинної витрати палива під час роботи машинно-тракторних агрегатів з використанням часткового режиму двигуна трактора доцільно використовувати відомі значення робочої швидкості руху агрегату та швидкості руху у номінальному режимі роботи двигуна трактора з урахуванням поправочного коефіцієнта, значення якого, залежно від ступеня використання номінальної швидкості, знаходиться у межах 1,05...1,1.

Наступні дослідження слід зосередити на обґрунтуванні методик визначення витрати палива при роботі машинно-тракторних агрегатів залежно від їх продуктивності.

### **Література**

1. *Иофинов С.А.* Эксплуатация машинно-тракторного парка / *С.А. Иофинов, Г.П. Лышко.* – М.: Колос, 1984. – 351 с.
2. *Эксплуатация машинно-тракторного парка / А.П.Ляхов, А.В.Новиков, Ю.В.Будько [и др.]; под ред. Ю.В.Будько.* — Минск: Ураджай, 1991. — 336 с.