

ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

*Запорожець М.І.,
кандидат технічних наук, доцент*

Підвищення продуктивності ґрунтообробних агрегатів можливе за рахунок збільшення ширини захвату агрегатів або робочої швидкості. Ріст ширини захвату агрегатів обмежується їх металоємкістю і маневреністю. Тому важливим резервом збільшення продуктивності є підвищення робочих швидкостей. Але на це підвищення накладає обмеження енергоємність обробітку ґрунту.

Відомо, що основним показником, від якого залежить енергоємність виконання технологічних операцій є тяговий опір знаряддя, величина якого напряду залежить від робочої швидкості. Вже доказано, що підвищення швидкості руху агрегатів приводить до значного збільшення тягового опору і навіть, до погіршення якості роботи [1].

Так, підвищення швидкості руху агрегатів на 1 км/год приводить до збільшення тягового опору ґрунтообробних знарядь в середньому на 2-5% і вже при роботі на швидкості 9-10 км/год це збільшення складає 15-20% [1].

Але для оптимального завантаження енергонасичених тракторів рекомендується робота на швидкостях 9-12 км/год [1].

Виходячи з цього виникає протиріччя між необхідністю підвищення продуктивності МТП і зниженням енергоємності їх роботи.

Одним із способів розв'язання цього протиріччя є використання ґрунтообробних знарядь з активними робочими органами. При цьому частина потужності двигуна трактора реалізується через вал відбору потужності (ВВП), або гідропривід робочих органів.

Особливістю роботи активних робочих органів є виникнення в процесі їх роботи „підштовхуючого” зусилля”, яке направлене по ходу руху агрегату і сприяє зниженню загального тягового опору. На сучасному етапі найбільш розповсюджені фрези і ротаційні плуги. Але доцільно використовувати і інші робочі органи в активному варіанті.

Нами проводились дослідження голчастих дисків з активним приводом.

Ці дослідження проведені в ґрунтовому каналі показали, що при русі таких робочих органів виникає „підштовхуюче” зусилля в межах 300-400 Н [2]. Його використання дозволяє зменшити тяговий опір знаряддя, а за рахунок цього з'являється можливість збільшити робочу ширину захвату агрегата і оптимально завантажити двигун трактора.

Для підтвердження цього, розраховуємо енергобаланс МТА в склад якого входять робочі органи - рушії і який має наступний вигляд:

$$N_e = N + N_\delta + N_{ВВП} \quad (1)$$

де N_e - ефективна потужність двигуна трактора, кВт;

N - потужність, яка реалізується через силу тяги трактора. кВт;

N_δ - витрати потужності на буксування рушіїв трактора. кВт;

$N_{ВВП}$ - витрати потужності на привід робочих органів - рушіїв через ВВП

трактора, кВт.

В формулі (1) не враховані постійні складові енергобалансу (витрати потужності на самопересування агрегату , витрати потужності в трансмісії приводу і т.д.).

Для визначення кожної складової енергобалансу МТА були проведені експериментальні дослідження агрегату в складі трактора і комбінованої ґрунтообробної машини, яка складалась з плоскорізних робочих органів і встановлених за ними голчастих активних робочих органів, режими роботи яких (співвідношення колової і лінійної швидкостей) в процесі досліджень змінювався. В процесі досліджень замірялось тягове зусилля трактора і крутний момент на ВВП трактора при допомозі тензOMETричної вилки. Знаючи ці величини, а також робочу швидкість агрегату розраховували складові енергобалансу.

В залежності від режиму роботи робочих органів - рушіїв всі три складові змінюють своє значення, так як змінюється величина "підштовхуючого" зусилля на цих робочих органах [2].

Проведені дослідження і розрахунки дали можливість визначити найбільш ефективний спосіб агрегування комбінованої машини з метою одержання максимальної продуктивності агрегату. На рис.1 приведена номограма для вибору робочої ширини захвату агрегату . Визначальними показниками при цьому є тяговий опір знаряддя (P_T) і ефективна потужність двигуна трактора (N_e). В залежності від режиму роботи робочих органів - рушіїв (λ) змінюється і склад МТА (рис. 1).

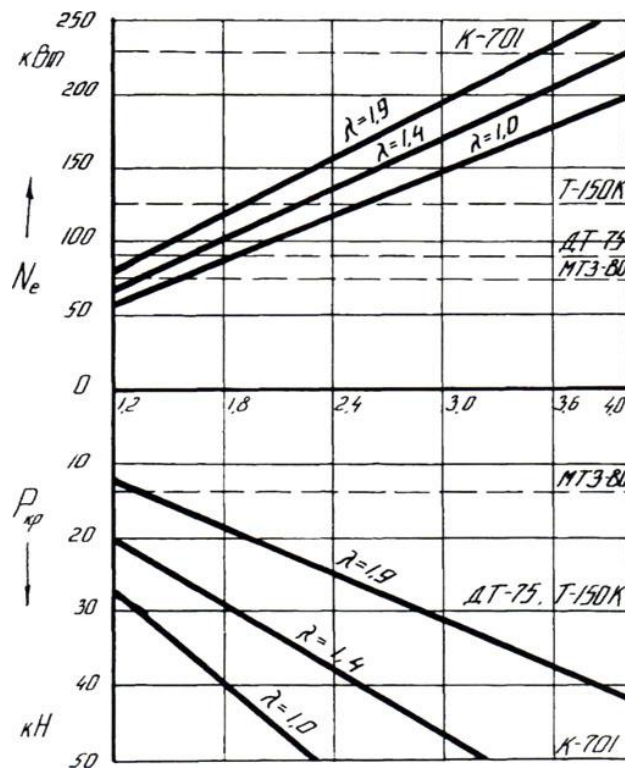


Рисунок 1 – Номограма для вибору складу МТА з комбінованою

Так, наприклад, при $\lambda = 1,0$ трактор Т - 150К агрегується із зняттям шириною захвату -1,2 м (обмеження по тяговому зусиллі), а при $\lambda = 1,9$ - ширина захвату зняття збільшується до 2,4 м (обмеження по потужності двигуна). Відповідно для трактора К - 701 ці показники дорівнюють 2.0 м і 3.8 м.

Практично реалізувати зміну ширини захвату зняття можна шляхом використання модульного виконання ґрунтообробного зняття [3].

Основний модуль складається із рами, до якої кріпляться дві плоскорізні лапи і ротаційні приставки. Наступна комбінація одержується шляхом приєднання модулів з шириною захвату рівною 0,5 ширини основного. Це дасть можливість одержати зняття з шириною захвату 1,2 м, 1,8 м, 2,4 м. Таке складання агрегатів забезпечує оптимальне використання потужності і тягового зусилля трактора, а також дає можливість одержати максимальну продуктивність МТА.

Список використаних джерел:

1. Юшин А.А. Рекомендации по агрегатированию и использованию тракторов Т - 150 и Т - 150К на сельскохозяйственных работах. - МдКолос, 1974. - 49с.
2. Запорожец Н.И. Исследование режимов работы почвообрабатывающих рабочих органов-двигателей./ Механизация и электрификация сельського хозяйства. Респуб.литвед.науч.-техн.сб. Вып.67 - Киев, 1988, с.31-35
3. Анциниук В. Основание параметров активного рыхлителя почвы к гизельному плугу . / Автореферат лис. на соиск.уч.ст.канд.техн.наук. Горки. 1986.