

УДК 631.37

МЕТОДИКА ОДНОЧАСНОГО ВИКОНАННЯ ДВОХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Надикто В.Т., д.т.н.,

Шабала М.О., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-04-60

Анотація – викладено методичні основи визначення алгоритму одночасної роботи двох МТА під час виконання ними взаємозв'язаних технологічних операцій

Ключові слова – агрегат, технологічна операція, продуктивність, швидкість руху, поле, площа

Постановка проблеми. Досить часто на практиці виникає ситуація, коли слід виконувати кілька (принаймні дві) технологічних операцій практично без перерви у часі. Наприклад, збирання зернових колосових культур і лушення стерні, внесення органічних (чи мінеральних) добрив і їх загортання у ґрунт, сівба сільськогосподарських культур і прикочування посівів тощо [1].

Одночасна робота таких машинно-тракторних агрегатів (МТА) на одному полі можлива лише за умови, коли продуктивність праці першого із них принаймні не менша (краще – рівна) за продуктивність другого.

Проте, фактично все часто буває навпаки: МТА, який здійснює першу операцію, - менш продуктивний, ніж другий. Тому, якщо при цьому обидва агрегати почнуть роботу одночасно, то більш продуктивний МТА матиме небажані простої. Ситуація стає ще гострішою, коли перерва у часі між обома технологічними операціями явно небажана (передпосівна культивування та сівба, наприклад).

Аналіз показує, що за певних умов організувати роботу таких МТА можна. Для цього слід розробити відповідний алгоритм. Саме на розв'язання цієї задачі і направлена дана стаття.

Методика і результати. Шуканий алгоритм роботи двох, нерівнозначних за продуктивністю МТА, полягає в наступному. Першим починає роботу менш продуктивний агрегат. Через певний час в технологічний процес вступає другий агрегат і далі працює одночасно з першим до повного завершення всього об'єму роботи.

Виникає питання, яку площу поля слід обробити першому МТА, щоб потім другий агрегат функціонував би без зупинок?

Нехай перший машинно-тракторний агрегат має змінну продуктивність W_1 , яка менша за продуктивність другого МТА – W_2 .

Тобто

$$\left. \begin{aligned} W_1 &< W_2; \\ W_1 &= 0,1 \cdot B_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1; \\ W_2 &= 0,1 \cdot B_{p2} \cdot V_{p2} \cdot \tau_2, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

де $B_{p1}, B_{p2}; V_{p1}, V_{p2}; \tau_1, \tau_2$ – робоча ширина захвату, швидкість робочого руху і коефіцієнт використання часу зміни першого та другого МТА відповідно [2].

З другого та третього рівнянь системи (1) можна записати, що

$$W_1 = W_2 \cdot \frac{B_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1}{B_{p2} \cdot V_{p2} \cdot \tau_2}$$

Тривалість одночасної роботи обох МТА на протязі дня однакова і становить T год. Виріток кожного із них при цьому буде:

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= W_1 \cdot T; \\ S_2 &= W_2 \cdot T; \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Всю площу поля (S) перший МТА обробить за D_1 змін:

$$S = S_1 \cdot D_1 \quad (3)$$

Другий, більш продуктивний МТА, буде працювати D_2 змін. Причому

$$D_2 = D_1 - \Delta D,$$

де ΔD – та кількість змін, яку має працювати лише перший МТА

Звідси маємо:

$$S = S_2 \cdot D_2 = S_2 \cdot (D_1 - \Delta D) \quad (4)$$

Прирівнявши праві частини виразів (3) і (4), отримаємо:

$$S_1 \cdot D_1 = S_2 \cdot (D_1 - \Delta D)$$

звідки

$$\Delta D = D_1 \cdot (S_2 - S_1) / S_2$$

або, з урахуванням (2):

$$\Delta D = D_1 \cdot \left(1 - \frac{W_1}{W_2}\right)$$

З іншої сторони, як впливає із (3):

$$D_1 = S / S_1 = S / (W_1 \cdot T)$$

З урахуванням цього маємо:

$$\Delta D = \frac{S}{W_1 \cdot T} \cdot \left(1 - \frac{W_1}{W_2}\right)$$

звідки

$$\Delta D \cdot W_1 \cdot T = S \cdot \left(1 - \frac{W_1}{W_2}\right) \quad (5)$$

Ліва частина рівняння (5) – це не що інше, як площа поля (S_0), яку має обробити перший МТА до початку роботи першого.

Тоді:

$$S_0 = S \cdot \left(1 - \frac{W_1}{W_2}\right) \quad (5)$$

З урахуванням (1) остаточно отримуємо:

$$S_0 = S \cdot \left(1 - \frac{V_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1}{V_{p2} \cdot V_{p2} \cdot \tau_2}\right) \quad (6)$$

До речі, за однакових значин змінної продуктивності обох МТА, коли $V_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1 = V_{p2} \cdot V_{p2} \cdot \tau_2$, із виразу отримуємо $S_0 = 0$, що є цілком логічним результатом.

Ту кількість змін, яка потрібна першому агрегату для виконання об'єму робіт S_0 , знаходимо із виразу:

$$D_1 = \frac{S_0}{W_1 \cdot T} = \frac{S \cdot (1 - V_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1 / V_{p2} \cdot V_{p2} \cdot \tau_2)}{0,1 \cdot V_{p1} \cdot V_{p1} \cdot \tau_1 \cdot T} \quad (7)$$

Практичне застосування даної методики розглянемо на прикладі роботи наступних двох машинно-тракторних агрегатів на полі, площею 80 га.

Перший МТА - посівний у складі трактора МТЗ-80 та зернової сівалки СЗ-3,6.

Другий агрегат – прикочувальний у складі трактора МТЗ-80 та котка ЗККШ-6 [3].

Вихідні дані для проведення розрахунків наступні:

МТА	Вр, м	Vp, км/год.	τ	T, год.
- посівний	3,6	8,0	0,65	10
- прикочувальний	6,1	9,0	0,85	10

Розрахунки за формулами (6) і (7) показують, що спочатку посівний МТА повинен відпрацювати 2,56 зміни, обробивши при цьому 48 га площі поля. Після цього до роботи може приступати прикочувальний агрегат і працювати одночасно з посівним. За такого алгоритму в кінцевому рахунку обробляти поле площею 80 га вони закінчать практично одночасно.

Висновки. Розроблена методика та отримані математичні залежності (7) і (8) дозволять організувати на одному полі одночасну роботу двох, різних за продуктивністю машинно-тракторних агрегатів.

Література.

1. Нові мобільні енергетичні засоби України. Теоретичні основи використання в землеробстві: навч. посібник /В.Т.Надыкто, М.Л.Крижачківський, В.М.Кюрчев, С.Л.Абдула. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД».- 2005. – 337 с.
2. Машиновикористання в землеробстві /Гльченко В.Ю., Нагірний Ю.П., Джолос П.А. та ін. - К.: Урожай, 1996.- 384 с.
3. Механизация эрозионной обработки почвы /Хоменко М.С., Нагорный Н.Н., Зырянов В.А. и др. – К: Урожай, 1980.- 104 с.

**МЕТОДИКА ОДНОВРЕМЕННОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ДВУХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

Надыкто В.Т., Шабала Н.А.

Аннотация

**Изложены методические основы определения алгоритма од-
новременной работы двух МТА во время выполнения ими взаи-
мосвязанных технологических операций**

**METHOD OF SIMULTANEOUS IMPLEMENTATION OF TWO
TECHNOLOGICAL OPERATIONS**

V. Nadykto , N. Shabala

Summary

**Methodical bases determination algorithm of simultaneous work
are expounded two MTU during implementation by them associate
technological operations**