

УДК 621.891

ПЕРЕДУМОВИ ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ АГРЕГАТУ

Болтянський Б.В., к.т.н.,

Шабала М.О., к.т.н.,

Ігнат'єв Є.І., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 6-02-87

Анотація – розглянуто теоретичні аспекти підвищення продуктивності роботи агрегату. Запропоновано методику оцінки коефіцієнта використання працездатності агрегату та намічено основні шляхи для його підвищення.

Ключові слова – машинно-тракторний агрегат, продуктивність, коефіцієнт використання: потужності двигуна, ширини захвату, часу зміни.

Постановка проблеми. Останнім часом питання підвищення продуктивності машинно-тракторного агрегату приділяється значна увага. Ефективне використання МТА – шлях до зростання добробуту і процвітання держави. Відомо, що на сьогодні рівень використання техніки АПК значно нижчий у порівнянні з країнами Європейського союзу, що, як ми вважаємо, є не припустимим. Тому з урахуванням останніх досягнень науки і техніки та передового досвіду у статті наводяться пропозиції для більш ефективного використання техніки.

Аналіз останніх досліджень. Питанню підвищення продуктивності машинно-тракторного агрегату за останній час присвячено багато праць науковців і виробників АПК. Серед них праці В.І. Пастухова, В.Ю. Ільченка, С.І. Пастушенка, Ю.П. Нагірного. Їх праці спрямовані на забезпечення рівня якості роботи сільськогосподарських машин і агрегатів з урахуванням можливостей господарства, умов і особливостей використання машин. Особливу актуальність мають ці питання для сучасних різнотипних підприємств АПК. Від ефективності використання МТА залежить кількість та якість продукції, затрати ресурсів і коштів. Незважаючи на досягнутий високий рівень експлуатації МТА є ще не використані потенціальні можливості, над якими необхідна постійна робота.

Основна частина. Продуктивність – показник використання МТА від якого в значній мірі залежить ефективність сільськогосподарського виробництва. Відношення дійсної продуктивності МТА, до теоретичної називається коефіцієнтом використання працездатності агрегату (або коефіцієнта експлуатації).

Це відношення записується наступним чином

$$a_{agr} = \frac{W_{г.д.}}{W_{г.т.}}, \quad (1)$$

де $W_{г.д.}$ – годинна дійсна продуктивність, га/год;

$W_{г.т.}$ – годинна теоретична продуктивність, га/год.

Підставивши в формулу (1) значення дійсної і теоретичної продуктивності виражені через потужність двигуна, отримаємо залежність вигляду (при прийнятому допущенні, що тяговий к.к.д. постійний $\eta_T = \text{const}$)

$$a_{agr} = \frac{N_{ен} \cdot \lambda_{Ne} \cdot \eta_m \cdot \beta \cdot \tau \cdot K}{N_{ен} \cdot \eta_m \cdot K} = \lambda_{Ne} \cdot \beta \cdot \tau, \quad (2)$$

де $N_{ен}$ – номінальна потужність, кВт;

K – питомий опір, Н/м.

Бачимо, що коефіцієнт (a_{agr}) залежить від рівня коефіцієнтів: λ_{Ne} – використання потужності двигуна, β – використання ширини захвату, τ – використання часу зміни.

Коефіцієнт (a_{agr}) характеризує ефективність використання техніки в господарстві. Він багато в чому залежить як від природних умов, так і вміння експлуатувати машини.

Чим вище значення (a_{agr}), тим ефективніше використовується даний агрегат на тій чи іншій роботі. Задача полягає в тому, щоб у кожному конкретному випадку величину коефіцієнтів λ_{Ne} , β і τ наблизити до рівня оптимальних значень. Для цього розглянемо окремо кожний показник і вкажемо шлях наближення їх до оптимальних значень.

Коефіцієнт використання потужності двигуна

$$\lambda_{Ne} = \frac{N_e}{N_{ен}}, \quad (3)$$

де N_e – поточне значення потужності двигуна, кВт.

Збільшення показника – отримання таких режимів роботи, при яких забезпечується максимальне корисне використання потужності двигуна при мінімальних витратах палива.

Суттєвого ефекту у цьому питанні в умовах господарства можна досягти за рахунок:

- забезпечення високоякісного технічного обслуговування тракторів і с.-г. техніки;

- використання високоякісних паливно-мастильних матеріалів;
- раціонального комплектування МТА;
- дотримання правил експлуатації;
- підготовки високого рівня трактористів-машиністів.

Коефіцієнт використання ширини захвату

$$\beta = \frac{B_p}{B_k}, \quad (4)$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату, м;

B_k – конструктивна ширина агрегату, м.

Відхилення ширини захвату від її конструктивної викликане: неточністю ведення агрегату (наслідок цього пропуск або зайве перекриття площі); перекриттям ширини захвату окремих машин в одній зчіпці при неправильному регулюванні або приєднанні машин; умовами роботи.

Значення коефіцієнта використання конструктивної ширини захвату багато ще в чому залежить від застосування широкозахватних агрегатів, наявності слідоутворюючих пристроїв; кваліфікації трактористів; технічного стану тракторів і с.-г. машин; умов виконання технологічної операції.

Науково обґрунтовані значення коефіцієнтів використання ширини захвату агрегату для деяких технологічних операцій наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Значення коефіцієнтів використання ширини захвату агрегату

| Технологічна операція | Величина β |
|--|------------------|
| 1. Оранка | 1,0..1,1 |
| 2. Суцільна культивация | 0,95..0,96 |
| 3. Боронування | 0,94..0,95 |
| 4. Сівба, міжрядний обробіток, садіння | 1,0 |
| 5. Скошування хлібів у валки | 0,94..0,9 |

Допуск від 5 до 6% перекриття покликаний запобіганню утворення огріхів (мета – якісне виконання технологічної операції).

Впровадження навігаційних систем з використанням GPS робить керування більш продуктивним, а технологічний процес з меншими експлуатаційними витратами покращує коефіцієнт використання ширини захвату максимально наближаючи його до оптимального значення.

$$\text{Коефіцієнт використання часу зміни} \quad \tau = \frac{T_p}{T_{зм}}, \quad (5)$$

де T_p – час на виконання технологічного процесу, год;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.

Продуктивність МТА суттєво залежить від повноти використання часу зміни (τ), для його збільшення необхідні зусилля інженерної служби господарства, що будуть направлені на пошук шляхів зменшення всіх складових балансу часу зміни окрім часу чистої роботи.

На величину продуктивності агрегату впливає швидкість його руху. Відомо також, що робота на підвищених швидкостях зменшує коефіцієнт (τ). Тому щоб цей вплив нівелювати потрібно звернути увагу на: огляд поля з метою усунення перешкод; вибір напрямку та способу руху агрегату; розмітку поворотних смуг і швидкості руху на повороті; розмітку загонів; виконання прокосів і обкосів; механізацію допоміжних операцій (завантаження-вивантаження ємностей).

Науково обґрунтовано значення коефіцієнта використання часу зміни при виконанні технологічних операцій (основних) у степовій зоні України, наведемо їх у табл. 2.

Таблиця 2. Оптимальне значення τ для степової зони України

| Технологічна операція | Значення τ |
|---|-----------------|
| 1. Оранка, культивуація: | |
| - начіпними | 0,85 |
| - причіпними | 0,80 |
| 2. Міжрядний обробіток | 0,70 |
| 3. Луцнення стерні: | |
| - лемішними | 0,80 |
| - дисковими | 0,85 |
| 4. Боронування: | |
| - зубовими | 0,80 |
| - дисковими | 0,85 |
| 5. Сівба зернових, зернобобових, кукурудзи, соняшника | 0,75 |
| 6. Скошування зернових жатками | 0,70 |
| 7. Збирання зернових комбайнами | 0,65 |
| 8. Скошування трав косарками: | |
| - начіпними | 0,80 |
| - причіпними | 0,75 |
| 9. Розкидання органічних добрив | 0,50 |
| 10. Обприскування | 0,80 |

Виникає необхідність у порівнянні отриманих показників в господарстві з науково обґрунтованими, якщо співвідношення не на

користь господарства, то необхідно розробити заходи, які дозволять підвищити ці показники до рівня науково обґрунтованих значень.

Підсумовуючи вищевикладене слід відмітити, що основними факторами, які впливають на значення коефіцієнта використання працездатності агрегату є:

- експлуатаційні показники агрегату (V_p – робоча швидкість, V_p , $N_{ен}$, N_t , P_T – крюкове зусилля, кН), які визначають технічні можливості агрегату;
- умови роботи (K , L_d – довжина поля, B_d – ширина поля, α° – кут нахилу поверхні поля);
- рівень організації машиновикористання ($\lambda_{Не}$, β , τ).

Висновки. За умовами дотримання запропонованих заходів щодо комплектування МТА і їх ефективного використання значно покращуються коефіцієнти $\lambda_{Не}$, β і τ , що позитивно вплине на коефіцієнта використання працездатності агрегату.

Література

1. *Ільченко В.Ю.* Машиновикористання в землеробстві. / *В.Ю. Ільченко, Ю.П. Підгірний*. –К.: Урожай, 1996. –375 с.
2. *Пастухов В.І.* Довідник з Машиновикористання в землеробстві. / *В.І. Пастухов, А.Г. Чигрин, П.А. Джолос*. –Харків: Веста, 2001.– 343 с.
3. *Кюрчев В.М.* Лекції з дисципліни «Машиновикористання в землеробстві».
/В.М. Кюрчев, В.М. Болтянський. –Мелітополь.: ТДАТУ, 2001.– 63 с.

ПРЕДПОСЫЛКИ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОСПОСОБНОСТИ АГРЕГАТА

Болтянский Б., Шабала М., Игнатьев Е

Аннотация – рассмотрены теоретические аспекты повышения производительности работы агрегата. Предложена методика оценки коэффициента использования трудоспособности агрегата и намечены основные пути для его повышения.

PRECONDITIONS FOR INCREASING THE COEFFICIENT OF UTILIZATION EFFICIENCY OF WORKING CAPACITY OF THE UNIT

B. Boltyanskii, M. Shabala, E. Ignatiev

Summary

Theoretical aspects of the performance of the unit are considered. Proposed a method of estimating the coefficient of utilization efficiency of working capacity of the unit and identified the main ways to improve it.