

Лекція 8

Оцінка технологічної універсальності мобільних енергетичних засобів при їх використанні в АПК

- 8.1. Поняття про показник технологічної універсальності (U_T) та методика його обчислення [1, 2].
- 8.2. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу в складі начіпних комбінованих агрегатів (α_a) [1].
- 8.3. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на ґрунтообробних операціях (α_n) [1].
- 8.4. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на міжрядній обробці просапних культур (α_{mo}) [1].
- 8.5. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на збиральних роботах ($\alpha_{уб}$) [1].
- 8.6. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на транспортних роботах ($\alpha_{тр}$) [1].

Література

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учебник / Г.М. Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с. [С.374-391].
2. Кюрчев В.М. Оцінка технологічної універсальності сімейства тракторів «ХТЗ» / В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто // Праці Таврійської державної агротехнічної академії: наук. фах. вид. / ТДАТА. – Мелітополь, 2006. – Вип. 40. – С. 168–173.

8.1. Поняття про показник технологічної універсальності та методика його обчислення

Під технологічною універсальністю розуміють здатність енергетичного засобу ефективно виконувати в складі МТА найбільший набір сільськогосподарських операцій із загальної їхньої кількості.

Універсальність є корінною проблемою технічної концепції трактора: чим він більш універсальний, тим ефективніший може бути в експлуатації. Тому проблему підвищення універсальності трактора намагаються вирішити різними конструктивними заходами з початку його створення.

Можна виділити п'ять видів або груп різних робіт, що охоплюють практично весь комплекс польових операцій, які виконуються агрегатами на основі мобільних енергетичних засобів.

$$y_T = \frac{\alpha_a + \alpha_{\text{м.о}} + \alpha_{\text{п}} + \alpha_{\text{уб.}} + \alpha_{\text{тр.}}}{5}$$

де α_a , $\alpha_{\text{п}}$, $\alpha_{\text{м.о}}$, $\alpha_{\text{уб.}}$, $\alpha_{\text{тр.}}$ – показники можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу відповідно в складі начіпних комбінованих агрегатів; на ґрунтообробних операціях; на міжрядній обробці просапних культур, на збиральних роботах, включаючи кормо збиральні операції; на транспортних роботах.

Поняття «можливість ефективного використання» у цьому випадку містить у собі:

- наявність конструктивних параметрів і показників технічної характеристики енергетичного засобу, без яких воно не може бути технічно використане на даному виді робіт, що визначають можливість використання;
- необхідність співставлення параметрів і показників енергетичних засобів з базовим або нормативним. Таке співставлення характеризує порівняльну ефективність.

Використання техніки в АПК

8.2. Визначення показника ефективного використання енергетичного засобу в складі начіпних комбінованих агрегатів (α_a)

Показник α_a в складі начіпного агрегату залежить від оснащеності трактора технологічним устаткуванням і деяких конструктивних параметрів:

- ✓ кількості технологічних просторів для приєднання знарядь Z_{op} ;
- ✓ кількості технологічних просторів для розміщення ємностей з технологічним матеріалом Z_{em} ;
- ✓ вантажопідйомності передньої начіпної системи $m_{п.н.с.}$;
- ✓ вантажопідйомності задньої начіпної системи $m_{з.н.с.}$;
- ✓ показника можливості установки переднього ВВП $T_{в.о.м.}$.

$$\alpha_a = \frac{Z_{op} + \frac{Z_{em}}{0,5 \cdot m_{тр.б}} + T_{в.о.м.} + \frac{m_{п.н.с.}}{0,5 \cdot m_{тр.б}} + \frac{m_{з.н.с.}}{m_{тр.б}}}{Z_{op.max} + \frac{Z_{em.max}}{0,5 \cdot m_{тр.б}} + T_{в.о.м.} + \frac{m_{п.н.с.}}{0,5 \cdot m_{тр.б}} + \frac{m_{з.н.с.}}{m_{тр.б}}}$$

де Z_{op} – кількість технологічних просторів для приєднання знарядь на оцінюваному тракторі; кожне $Z_{op}=1$;

$Z_{op.max} = 3$ – максимальна кількість технологічних просторів для приєднання знарядь, властива на сучасних енергетичних засобах;

$Z_{em.тр.}$ – кількість технологічних просторів на оцінюваному тракторі для розміщення ємностей з технологічним матеріалом; кожне $Z_{em}=0,5$

$Z_{em.max} = 2$ – максимальна кількість ємностей з технологічним матеріалом, властива для сучасних енергетичних засобах;

$T_{в.о.м.}$ – показник наявності переднього ВВП трактора; $T_{в.о.м.} = 1$, якщо конструкцією трактора передбачена можливість його установки за заявкою споживача, і $T_{в.о.м.}=0$, якщо така можливість відсутня;

$m_{п.н.с.}$ – вантажопідйомність передньої начіпної системи оцінюваного трактора;

$m_{з.н.с.}$ – вантажопідйомність задньої начіпної системи оцінюваного трактора;

$m_{тр.б}$ – експлуатаційна маса трактора з баластом.

8.3. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на ґрунтообробних операціях (α_n), визначається для орних агрегатів

Показник α_n залежить від наступних параметрів:

- ✓ $P_{кр.н}$ — номінальне тягове зусилля трактора;
- ✓ $P_{кр.н.мах} = 27$ кН для універсально-просапних тракторів (тяговий клас 2) і 72 кН — для тракторів загального призначення (тяговий клас 6) за ГОСТ 27021-86 — максимальна величина номінального тягового зусилля;
- ✓ $E_{тр}$, — енергонасиченість трактора;
- ✓ $E_{тре} = 15$ кВт/т — еталонна енергонасиченість;
- ✓ $G_б$ — максимальна вага баласту;
- ✓ $G_{тр}$ — експлуатаційна вага трактора без баласту;
- ✓ $B_т$ — теоретична ширина колії енергетичного засобу при симетричному приєднанні до нього агрегатуемого плуга, $e = 0$;

$$B_т = b_k \cdot (n + 1) - 2 \cdot A - b; \text{ або } B'_т = b_k \cdot (n + 1) + b,$$

де $B_т$, $B'_т$ - колія енергетичного засобу при переміщенні рушіїв його правого борту поза борозною і в борозні відповідно; b_k - конструктивна ширина захвату корпуса плуга; n - число корпусів знаряддя; A – відстань від борозни до зовнішньої крайки рушія; b - ширина рушія трактора.

✓ $B_д$ — дійсна ширина колії трактора;

✓ q — тиск рушіїв на ґрунт

$$\alpha_n = \frac{\frac{P_{кр.н}}{P_{кр.н.мах}} + \frac{E_{тр}}{E_{тр.ет}} + \frac{G_б}{G_{тр}} + \frac{B_т}{B_д} + \frac{q_{ГОСТ}}{q_{тр}}}{5}$$

Згідно регламентованих ДСТУ 4521:2006 «Техніка сільськогосподарська мобільна. Норми дії ходових систем на ґрунт» прийнято значення $q_{ГОСТ} = 80$ кПа.

8.4. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на міжрядній обробці просапних культур ($\alpha_{\text{мо}}$)

Першою вимогою до універсально-просапних тракторів є наявність механізму регулювання ширини колії.

Показник $\alpha_{\text{мо}}$ визначається тільки для універсально-просапних тракторів. Для тракторів загального призначення приймають $\alpha_{\text{мо}}=0$.

$$\alpha_{\text{мо}} = \frac{\frac{T_{\text{Вк}}}{T_{\text{Вк.мах}}} + \frac{h_{\text{пр}}}{h_{\text{пр.мах}}} + \frac{b_{\text{пр}}}{b_{\text{ш}}}}{3}$$

де $T_{\text{Вк}}$ — величина регулювання ширини колії оцінюваного трактора, мм;

$T_{\text{Вкмах}} = 700$ мм — максимальна величина регулювання ширини колії на сучасних тракторах.

$b_{\text{ш}}$ — ширина шини колеса оцінюваного трактора, м;

$b_{\text{пр}}$ — простір у міжрядді за винятком захисної зони, розміри якого, у свою чергу, залежать від ширини міжряддя і захисної зони, тобто

$$b_{\text{пр}} = c - 2 \cdot b_3,$$

де c — ширина міжряддя, м; b_3 — захисна зона, м.

8.5. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на збиральних роботах (α_{yb})

Збиральні роботи відрізняються від інших польових операцій тим, що вони вимагають великої потужності на привід робочих органів кормозбиральної машини через ВВП при порівняно малій величині тягового опору агрегату. Тому енергетичні засоби, призначені для роботи з високопродуктивними кормозбиральними машинами, повинні бути оснащені двигуном високої потужності — 150...250 кВт. Гранична потужність сучасних кормозбиральних енергетичних засобів становить 445 кВт (в літературних джерелах *Jaguar—900, BIGX V8*). Це значення N_e приймаємо в якості базового.

При відсутності фронтального навісного механізму, або реверса привода ходових коліс і робочого місця тракториста з механізмами керування і приладами, або ВВП, здатного працювати з високим навантаженням тривалий час приймають $\alpha_{yb}=0$.

$$\alpha_{yb} = \frac{\frac{N_e}{N_{e\max}} + T_{\text{трс.}}}{2}$$

N_e - ефективна потужність двигуна ;

$T_{\text{трс}}$ - тип трансмісії на привід ходових коліс .

Якщо на тракторі використовується безступінчаста автоматично регульована трансмісія то показник типу трансмісії на привід ходових коліс дорівнює $T_{\text{трс}}=1$, і $T_{\text{трс}} = 0,5$, якщо на тракторі використовується механічна ступінчаста трансмісія.

8.6. Визначення показника ефективного використання мобільного енергетичного засобу на транспортних роботах ($\alpha_{\text{тр}}$)

Показник $\alpha_{\text{тр}}$ визначається за номінальною годинною продуктивністю на транспортних роботах:

$$\alpha_{\text{тр.}} = \frac{W_{\Gamma \text{ тр}}}{W_{\Gamma \text{ max}}} = \frac{Q_z \cdot v_{\text{тр}}}{Q_{z \text{ max}} \cdot v_{\text{max}}}$$

де Q_{Γ} – вантажопідйомність тракторного причепа, т;

$Q_{\Gamma \text{ max}}$ – максимально можлива вантажопідйомність тракторного причепа (приймається 10 т – для універсально-просапних тракторів і 20 т – для тракторів загального призначення);

$v_{\text{тр}}$ – транспортна швидкість трактора, км/год

$v_{\text{max}} = 60$ км/год – максимальна швидкість трактора, що є граничною для сучасних колісних тракторів.

Контрольні питання до ПМК.

1. Що розуміють під технологічною універсальністю мобільного енергетичного засобу?
2. За яких показників оцінюється рівень технологічної універсальності мобільного енергетичного засобу, їх характеристика та зв'язок із конструктивними параметрами трактора?
3. Методика оцінки технологічної універсальності мобільних енергетичних засобів.
4. Охарактеризуйте показник можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу в складі навісних комбінованих агрегатів.
5. Охарактеризуйте показник можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу на ґрунтообробних операціях.
6. Охарактеризуйте показник можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу на міжрядній обробці просапних культур.
7. Охарактеризуйте показник можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу на транспортних роботах.
8. Охарактеризуйте показник можливості ефективного використання мобільного енергетичного засобу на збиральних роботах.