

ПОРІВНЯЛЬНА ТЕХНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНООЧИСНИХ АГРЕГАТІВ

А.М. БОБИРЬ, студент

М.В. ПОСТНІКОВА, к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет,

м. Мелітополь, Україна

e-mail: postnikova070263@gmail.com

Зерноочисні агрегати, які випускаються промисловістю, відрізняються великим розмаїттям марок, конструктивного виконання і принципу роботи, а також мають різну продуктивність і встановлену потужність. Тому виникає необхідність порівняльної оцінки і вибору агрегату, що забезпечує високі технічні і енергетичні показники в роботі. Для цих цілей пропонується методика порівняльної техніко-енергетичної оцінки технологічного обладнання як промислового виробництва, так і знову розробленого з використанням ряду оціночних показників, які визначаються за паспортними даними обладнання.

Для порівняння приймаються наступні показники.

1 Питома продуктивність, $Q_{num.}$, т/кВт·год.

$$Q_{num.} = \frac{Q_0}{P_{вст.}}, \quad (1)$$

де Q_0 – базова паспортна продуктивність, т/год.;
 $P_{вст.}$ – встановлена потужність обладнання, кВт.

2 Енергоємність обладнання, $E_{num.}$, кВт·год./т

$$E_{num.} = K_o \cdot \sum_{i=1}^n \frac{P_{вст.i}}{\eta_i \cdot Q_0}, \quad (2)$$

де K_o – коефіцієнт одночасності;
 $P_{вст.i}$ – встановлена потужність i -го двигуна, кВт;
 η_i – ККД i -го двигуна.

3 Питома металоємність обладнання, $M_{num.}$, кг/т, т/т

$$M_{num.} = \frac{G}{Q_{год.}}, \quad (3)$$

де G – маса обладнання, т, кг;
 $Q_{год.}$ – годинна продуктивність, т.

4 Універсальність обладнання, $Y_{об.}$, ум. од.

$$Y_{об.} = 1,5 - \frac{1}{n_e + 1}, \quad (4)$$

де n_e – число видів продукції, які перероблюються.

5 Рівень автоматизації A , в.о.

$$A = \frac{n_a}{n_a + n_p}, \quad (5)$$

де n_a – число автоматизованих операцій технологічного процесу;
 n_p – число неавтоматизованих операцій.

6 Питома маса силового обладнання, $m_{nut.}$, кг/кВт

$$m_{nut.} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{m_i}{P_{номі}}, \quad (6)$$

де n – число одиниць обладнання;
 m_i – маса i -го силового обладнання, кг;
 $P_{номі}$ – номінальна потужність i -ої одиниці обладнання, кВт.

7 Питомі габаритні розміри $\Gamma_{nut.}$, м²/т

$$\Gamma_{nut.} = \frac{S}{Q_{год.}}, \quad (7)$$

де S – площа, яку займає обладнання, м²;

$Q_{год.}$ – годинна продуктивність, т.

Крім того, до оціночних показників технологічного обладнання можуть бути віднесені:

- питомі витрати палива;
- питомі приведені експлуатаційні витрати;
- коефіцієнт технічного використання.

Значення показників визначаються за технічною характеристикою обладнання.

В якості критерію техніко-енергетичного рівня обладнання пропонується інтегральний коефіцієнт ефективності обладнання, який визначається за рівнянням

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m \left[2 \pm \frac{(\Pi_i - n) - \Pi_{min}}{\Pi_i} \right], \quad (8)$$

де Π_i – значення i -го показника ряду, що розглядається;

Π_{min} – значення мінімального з “ m ” показників ряду;

n – величина, що характеризує найбільше відхилення значень показників ряду.

$$n = \frac{\Pi_{max} - \Pi_{min}}{m}, \quad (9)$$

де m – загальне число показників, що використовуються для оцінки (зазвичай $m \geq 5$);

Π_{max} – значення максимального показника ряду.

У рівнянні (8) перед дробом знак плюс ставиться, якщо показник характеризує позитивний напрямок ряду (наприклад, для питомої продуктивності) і мінус – негативний (наприклад, для питомої металоємності).

Обладнання, що має більший коефіцієнт K_{Σ} є найбільш ефективним, сучасним і перспективним.

Для визначення техніко-енергетичних показників зерноочисних агрегатів використовуємо їх технічні характеристики (таблиця 1).

Таблиця 1 – Технічна характеристика зерноочисних агрегатів

Показник	Агрегати				
	ЗАВ-10	ЗАВ-20	ЗАВ-40	ЗАР-5	ЗАВ-25
Продуктивність, т/год.:					
– на продовольчому матеріалі (пшениця вологістю до 16-20 % і засміченістю до 20 %)	10	20	40	20	25
– на насіннєвому матеріалі (пшениця вологістю до 16-20 % і засміченістю до 20 %)	3,75	7,5	12-15	10	10
Габарити, мм:					
довжина	9850	14050	13600	13750	19630
ширина	6600	6600	8400	7680	8350
висота основної споруди	10400	10400	10380	10400	13720
Сумарна встановлена потужність, кВт	17,99	33,19	45,4	32,44	81
Загальна вага машин і обладнання, кг	11282	15930	22320	20120	41000

Техніко-енергетичні показники зерноочисних агрегатів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Техніко-енергетичні показники зерноочисних агрегатів

Тип машини	$Q_{\text{нм.}}$ т/кВт год.	$E_{\text{нм.}}$ кВт год./т	$M_{\text{нм.}}$ т/т	$Y_{\text{об.}}$ ум. од.	A , відн. од.	$m_{\text{нм.}}$ кг/кВт	$\Gamma_{\text{нм.}}$ м ² /т	K_{Σ}
ЗАВ-10	0,56	1,8	1,13	1,4	0,67	12,3	6,5	7,89
ЗАВ-20	0,6	1,66	0,8	1,4	0,67	16,3	4,64	8,16
ЗАВ-25	0,31	3,24	1,64	1,4	0,67	10,9	6,56	10,32
ЗАВ-40	0,88	1,14	0,56	1,4	0,71	12,1	2,9	12,63
ЗАР-5	0,62	1,62	1	1,2	0,66	11,2	5,3	8,59

Згідно приведених у таблиці 2 даних техніко-енергетичної оцінки зерноочисних агрегатів, найбільшу ефективність мають зерноочисні агрегати ЗАВ-40 і ЗАВ-25, так як їх інтегральні коефіцієнти техніко-енергетичної оцінки ефективності обладнання найбільші.