



УДК 621.311.664.72

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ЗЕРНООЧИСНО-СУШИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ

Постнікова М. В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-31-59

Анотація – проведено аналітичне дослідження енергоємності зерноочисно-сушильних агрегатів.

Ключові слова: енергозбереження, раціональне використання електроенергії, електропривод, енергоємність.

Постановка проблеми. Сучасне сільське господарство вимагає збільшення енерговитрат. В умовах обмеженості запасів традиційних видів енергії велика увага приділяється питанням економії енергоресурсів [1]. За даними різних джерел енерговитрати на післязбиральну обробку і зберігання зерна складають 25-30 % від загальних на його виробництво [2].

Аналіз останніх досліджень. Проведений аналіз літературних джерел показав, що в даний час накопичений певний практичний досвід в галузі дослідження робочих процесів електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах, при цьому особливий інтерес представляє питання вивчення взаємозв'язку між енергетичними характеристиками технологічного обладнання при очищенні зерна. Дослідженнями цих питань займалися вчені в системі хлібоприймальних підприємств: В.І. Калінцев, М.М. Преображенський, Д.Г. Сегеда, П.П. Ястребов. А в сільському господарстві – для агрегатів, які випускає “Вороніжсільмаш”: В.В. Громак, Н.А. Устименко, А.А. Гончаров, Г.І. Коршунова, О.П. Карпова, І.В. Киселиця [2]. Однак, відсутнє комплексне дослідження цього питання.

Мета статті. Для більш повної характеристики стану і перспективних напрямів зниження енергоємності зерноочисно-сушильних агрегатів, необхідно провести порівняльний аналіз енергоємності процесів очищення і сушки зерна на зернопунктах.

Основний зміст статті. Аналіз показав, що витрати електричної енергії в технологічних процесах обробки зерна на одиницю продукції в 2-3 рази відрізняються для однакових зерноочисних агрегатів.



На даний час відсутня методика, що дозволяє проаналізувати вплив режимів роботи обладнання на ефективність перетворення та використання електричної енергії як в окремих потокових лініях, так і в цілому по зерноочисним агрегатам. При цьому встановлено, що найбільш інформативним показником для визначення енергозберігаючих режимів роботи є питомі витрати електричної енергії на процес обробки зерна. Встановлено, що дослідження впливу режимів роботи силового електрообладнання на процеси перетворення та використання електричної енергії найбільш доцільно проводити на базі зерноочисних агрегатів вітчизняного виробництва ЗАВ-20, ЗАР-5, ЗАВ-40, ЗАВ-25 [3].

Аналіз розвитку зерновиробництва показує, що зерноочисно-сушильні агрегати, які впроваджуються в АПК і технологічні схеми яких стали класичними з початку 60-х років минулого століття, не в повній мірі відповідають сучасним вимогам з економії енергетичних і матеріальних витрат.

ОАО ГСКБ «Зерноочистка» розроблені і випускаються комплекти удосконалених зерноочисних агрегатів ЗАВ-10А, ЗАВ-20У, ЗАВ-40У, ЗАВ-100А. Агрегати можуть бути використані в якості базової основи не тільки як об'єкта післязбиральної обробки зерна і підготовки насіння, але і для переробки зерна (комбікорми, крупи, борошно).

Агрегати запроєктовані таким чином, що до них може бути «прив'язана» сушарка, насіннеочисна приставка, відділення протруювання без зміни їх конструкції.

Як і їх попередники нове сімейство агрегатів ЗАВ призначено для післязбиральної обробки зерна і передбачає комплексну механізацію всього технологічного процесу.

Окрім основних конструктивних переваг нові ЗАВ мають збільшену продуктивність на 25 % [5].

Оскільки виробництво зерна залежить від погодних умов в період збирання врожаю, необхідна відповідна техніка – сушарки. Аналіз сушарок вітчизняних та закордонних конструкцій показує, що найбільше освоєні в виробництві надійні, ефективні та економічні в експлуатації зерносушарки шахтного типу з коробами (ШКЗ), реалізація яких на світовому ринку щорічно складає до 65 % [4].

В теперішній час вирішуються не тільки технологічно-конструкційні проблеми, але і економіко-експлуатаційні в поєднанні з фінансово-ринковими, які дозволяють з мінімальними витратами і в необхідні агростроки висушити зерно початкової вологості до 35 % за один прохід (поточно) [4, 5].

При цьому питомі витрати електроенергії на планову тону продуктивності знижені на 6-43 %, а приведені витрати теплоти на 1 кг випарювальної вологи – на 5,7-14,2 % [4, 5].



При порівнянні енергоємності зерноочисно-сушильних агрегатів питомі витрати електроенергії визначалися за формулою

$$W_{\text{пит}} = \frac{P_{\text{приєд}}}{Q},$$

де $P_{\text{приєд}}$ – потужність, яка споживається машинами потокової лінії з мережі, кВт;

Q – продуктивність потокової лінії, т/год.

Розрахункові дані питомих витрат електроенергії зерноочисних та зерносушильних агрегатів представлені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1 - Розрахункові дані питомих витрат електроенергії зерноочисних агрегатів

Агрегат	Продуктивність при очищенні пшениці, т/год.	Встановлена потужність, кВт	Питомі витрати електроенергії, кВт·год./т
ЗАВ-10	10,0	17,99	2,25
ЗАВ-20	20,0	33,19	2,07
ЗАВ-40	40,0	45,4	1,42
АЗС-30	30,0-35,0	42,0	1,75
АЗС-30М	35,0-40,9	42,6	1,78
ЗАР-5	20,0	32,44	2,03
ЗАВ-10А	18,0	21,2	1,47
ЗАВ-20У	30,0	46,37	1,93
ЗАВ-25	25,0	78,5	3,93
ЗАВ-40У	60,0	61,22	1,28
ЗАВ-50	50,0	118,0	2,95
ЗАВ-100	100,0	236,0	2,95
ЗАВ-100А	60,0	80,0	1,66

Як видно з таблиць 1 і 2, в перспективі скорочується питома витрата електроенергії під впливом росту годинної продуктивності потужності обладнання від 19,52 до 1,28 кВт·год./т [6, 7].

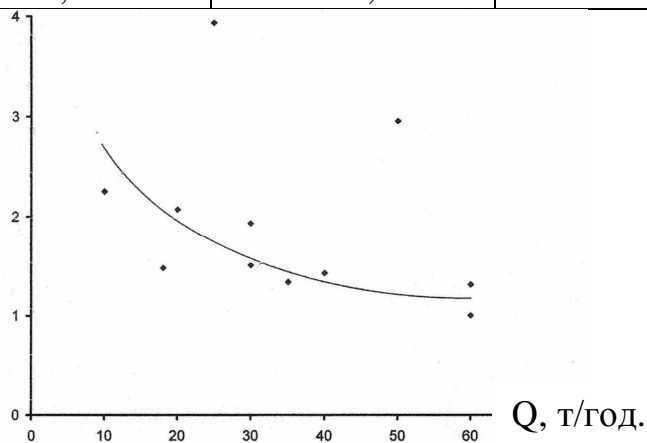
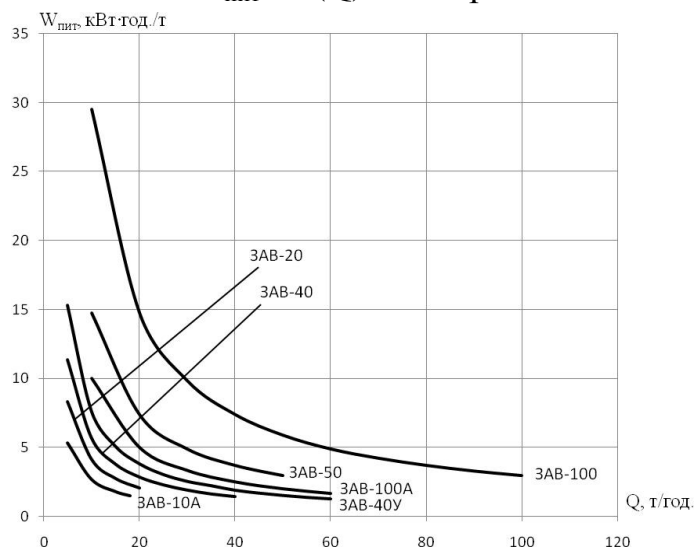
$$W_{\text{пит}}, \text{ кВт·год./т}$$

На практиці найбільш зручно користуватися графічними залежностями питомої витрати електроенергії від головного діючого фактора, що впливає на електропостачання, яким є, наприклад, продуктивність, тобто $W_{\text{пит}} = f(Q)$ (рис. 1, 2, 3).



Таблиця 2 - Розрахункові дані питомих витрат електроенергії зерносушильних агрегатів

Агрегат	Продуктивність при сушці пшениці, т/год.	Встановлена потужність,кВт	Питомі витрати електроенергії, кВт·год./т
КЗС-5	4,0	36,1	11,28
КЗС-10Б	8,0	53,3	8,32
КЗС-20Б	16,0	106,8	8,34
КЗС-10Ш	8,0	74,17	11,59
КЗС-20Ш	16,0	131,5	10,27
КЗС-40Ш	16,0	160,1	12,51
КЗР-5	16,0	249,84	19,52
КЗС-50	40,0	268,0	8,38
КЗС-25	20,0	221,0	13,81

Рис. 1. Залежність $W_{\text{пит}} = f(Q)$ для зерноочисних агрегатівРис. 2. Залежності $W_{\text{пит}} = f(Q)$ для зерноочисних агрегатів

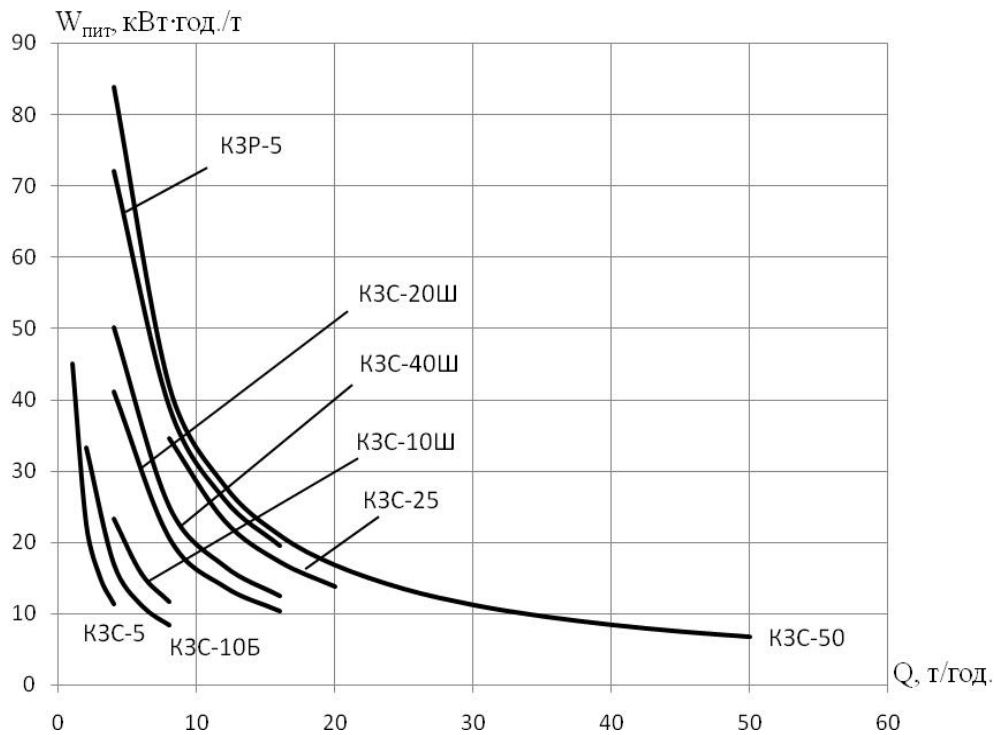


Рис. 3. Залежності $W_{\text{пит}} = f(Q)$ для зерносушильних агрегатів

Як видно з таблиць 1, 2 та рисунків 1, 2, 3, величина продуктивності потокової лінії є основним фактором, який визначає питомі витрати електроенергії, а продуктивність потокової лінії визначається набором машин, які входять в потокову лінію.

Висновки.

1 Найбільш інформативним показником для визначення енергозберігаючих режимів роботи електроприводів, є питомі витрати електричної енергії на процес обробки зерна.

2 Питомі витрати електричної енергії існуючих зерноочисних агрегатів складають 1,28-3,93 кВт·год./т, зерносушильних комплексів 8,32-19,52 кВт·год./т.

3 Питомі витрати електричної енергії удосконалених зерноочисних агрегатів зменшені на 8-10 %, зерносушильних комплексів на планову тону продуктивності на 6-43 %.

Література

1. Національна енергетична програма України // Пропозиція. – 1998. - №7. – С. 50-51.
2. Ястребов П.П. Использование и нормирование электроэнергии в процессах переработки и хранения хлебных культур / П.П. Ястребов. – М.: Колос, 1973. – 331 с.



3. Постнікова М.В. Энергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах : автореф. дис.... канд. техн. наук / М.В. Постнікова. – Мелітополь, 2011. – 22 с.
4. Авдеев А.В. Создание перспективной зерносушильной техники / А.В. Авдеев, М.А. Жуков, В.Д. Сапожников // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. №3. – С. 29-31.
5. Дринча В.М. Проблемы и перспективы использования агрегатов ЗАВ и комплексов КЗС / В.М. Дринча, В.С. Стягов, Б.И. Шахсаидов, С.В. Ратенков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. №3. – С. 31-33.
6. Борисенко І. Проблеми механізації зберігання і переробки зерна (стан і перспективи) / І. Борисенко // Пропозиція. - №8-9, 2000. – С. 86-88.
7. Комплексная механизация послеуборочной обработки зерна и подготовки семян // Техника и оборудование для села. – март, 2002. – С. 11-15.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Постникова М.В.

Аннотация – проведено аналитическое исследование энергоёмкости зерноочистительно-сушильных агрегатов.

BENCHMARK ANALYSIS ENERGY CAPACIOUS UNIT ON CLEAR AND DRYING GRAIN

M. Postnikova

Summary

Analytical study energy capacity unit is organized on clear and drying grain.