

УДК 658.011.56

ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧИХ МАШИН ЗЕРНООЧИСНОГО АГРЕГАТУ ЗАВ-20

Постнікова М.В., пошукач *

Таврійська державна агротехнічна академія

Тел. (0619)-42-31-59

Анотація – У роботі проаналізований вплив різних факторів на енергетичні характеристики технологічного обладнання з метою їх урахування при розробці питомих науково-обґрунтованих норм споживання електроенергії.

Ключові слова – енергетичні характеристики, раціональне використання електроенергії, питомі витрати електроенергії, раціональні параметри електроприводів.

Постановка проблеми. Важливою умовою надійної і економічної роботи зернопункту є відповідність електроприводів характеристикам робочих машин. В зв'язку з цим необхідність проведення досліджень по визначенню раціональних параметрів електроприводів, вибору електродвигунів відповідної потужності є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень. Характер взаємозв'язку між енергетичними характеристиками технологічного обладнання зернопунктів в раніше проведених дослідженнях не розглядався взагалі або носив другорядний характер, внаслідок чого характер взаємозв'язку між енергетичними характеристиками технологічного обладнання зернопунктів залишався слабо вивченим. Існуючі формули для розрахунку енергетичних характеристик дають дуже великі розбіжності кінцевих результатів (200% і більше). Все це не дозволяє в інженерній практиці достатньо обґрунтовано проводити відповідні розрахунки, пов'язані з вибором потужності і типу електродвигуна, тому при розрахунку енергетичних характеристик необхідно користатися розрахунковими формулами Кожуховського І.Є. [1], Павловського Г.Т. [2], Фоменкова О.П. [3], так як розрахункові дані по цим формулам ближче усього підходять до дійсних результатів.

Формулювання цілей статті. В роботі поставлена задача визначити вплив різних факторів на енергетичні характеристики

• Науковий керівник – к.т.н., доцент Масюткін Є.П.

робочих машин зерноочисних агрегатів ЗАВ-20.

Основна частина. Сегеда Д.Г. [4] вважає, що при визначенні енергетичних характеристик технологічного устаткування необхідно враховувати вплив на досліджувані показники якості зерна – вологості, засміченості, натурної ваги. Як це все буде впливати на всю потокову лінію автор відповіді не дає.

Закономірності зміни енергетичних характеристик, що визначають оптимальне протікання технологічного процесу підробітку зерна, досліджував Громак В.В. [5]. При цьому він досліджував деякі технологічні фактори при підробітку зерна, однак, не встановлює залежності енергетичних характеристик від цих факторів.

Коршунова Г.І. [6] досліджувала вплив продуктивності зернооброблювальних установок на питому витрату електроенергії й установила, що між питомими витратами енергії і продуктивністю машин існує зворотна залежність, що представила рівняннями. Автор установила, що основними факторами, що визначають питому витрату електроенергії є характер і призначення зерна, стан оброблюваного матеріалу, продуктивність устаткування, перехід до комплексної електромеханізації виробничих процесів. Однак, питомі показники, запропоновані автором, на перспективу вимагають уточнення.

Карпова О.П. [7] досліджувала електроспоживання зернопунктів при багатофакторному впливі фізико – механічних, технологічних, енергетичних факторів на електроспоживання, одержала багатофакторну модель електроспоживання для агрегатів ЗАВ-20, ЗАР-5 методами планування експерименту. Однак, подібні дослідження добре було б застосовувати і для інших, більш продуктивних агрегатів – ЗАВ-40, ЗАВ-50 і ін.

Огляду факторів, що роблять вплив на енергоємність операцій із зерном, присвячена робота Преображенського М.Н. [8]. Автор систематизував фактори, розділивши на п'ять основних категорій, з яких кожна містить у собі ряд окремих факторів, об'єднаних загальною для категорії ознакою. В результаті взаємодії багатьох факторів автор одержав дуже складну залежність між перемінними факторами і питомою витратою електроенергії. Однак, цими залежностями неможливо скористатися для ЗАВ-20, ЗАР-5, тому що набір машин хлібоприймальних підприємств відрізняється від набору машин ЗАВ-20, ЗАР-5.

Питанням енергоємності процесів при обробці насіння кукурудзи присвячена робота Калінцева В.І. [9]. Класифікація й аналіз основних факторів, що впливають на питому витрату електроенергії в технологічних операціях обробки кукурудзи, дали

можливість автору провести детальні дослідження в необхідних напрямках і виявити головні, основні виробничі фактори, що роблять істотний вплив на енергоємність окремих операцій. Такими факторами виявилися продуктивність машин і вологість зерна. Після математичної обробки експериментальних даних автор одержав кореляційні залежності питомої витрати електроенергії від продуктивності для 15 операцій (крім сушіння). Однак, цими залежностями теж неможливо скористатися для ЗАВ-20, ЗАР-5.

Ястребов П.П. [10] теоретично узагальнив енергетичну проблему в процесах збереження хлібних культур, якою він займався 35 років. Автор дав енергетичну оцінку різним видам операцій і процесів на хлібоприймальних і кукурудзооброблювальних підприємствах, виклав науково – методичні основи планування витрат електроенергії з використанням технологічних питомих витрат електроенергії, обумовлених енергетичними характеристиками машин. Однак, на жаль, результатами цих досліджень теж неможливо скористатися для ЗАВ-20, ЗАР-5.

Таким чином, вплив різних технічних і технологічних факторів на енергетичні характеристики робочих машин зерноочисних агрегатів необхідно враховувати.

Гончаров А.А. [11], вивчаючи енергетичні характеристики зерноочисних агрегатів, вважає, що застосування енергетичного ККД для оцінки ефективності використання електроенергії в технологічному процесі дозволяє як під час експлуатації, так і під час проектування визначити ступінь прогресивності електроприводу машин, встановити режими раціонального використання технологічного і електротехнічного обладнання. При чому, вважає автор, конструкції повітряно – решітних машин і агрегату в цілому вимагають подальшого удосконалювання, так як зниження загальної витрати енергії, поліпшення експлуатаційних показників робочих машин і всього зерноочисного агрегату ЗАВ-20 можливо за рахунок зниження втрат холостого ходу і зменшення загальної витрати енергії. Однак, який характер зв'язку між енергетичними характеристиками технологічного обладнання автор відповіді не дає.

З ціллю вибору раціональних електроприводів робочих машин зерноочисних агрегатів ЗАВ-20 Гончаров А.А. вивчав енергетичні характеристики привідних електродвигунів цих машин: коефіцієнт корисної дії, коефіцієнт потужності, завантаження по струму і потужності. По дослідженню автора завантаження електродвигунів по потужності робочих машин ЗАВ-20 складає 17-57%, коефіцієнт потужності – 0,26-0,52%, ККД – 17-74%. За даними автора можна побудувати залежності завантаження електродвигунів для ЗАВ-20

(рисунок 1). Однак, взаємозв'язки цих характеристик в потоковій лінії автор не вивчав.

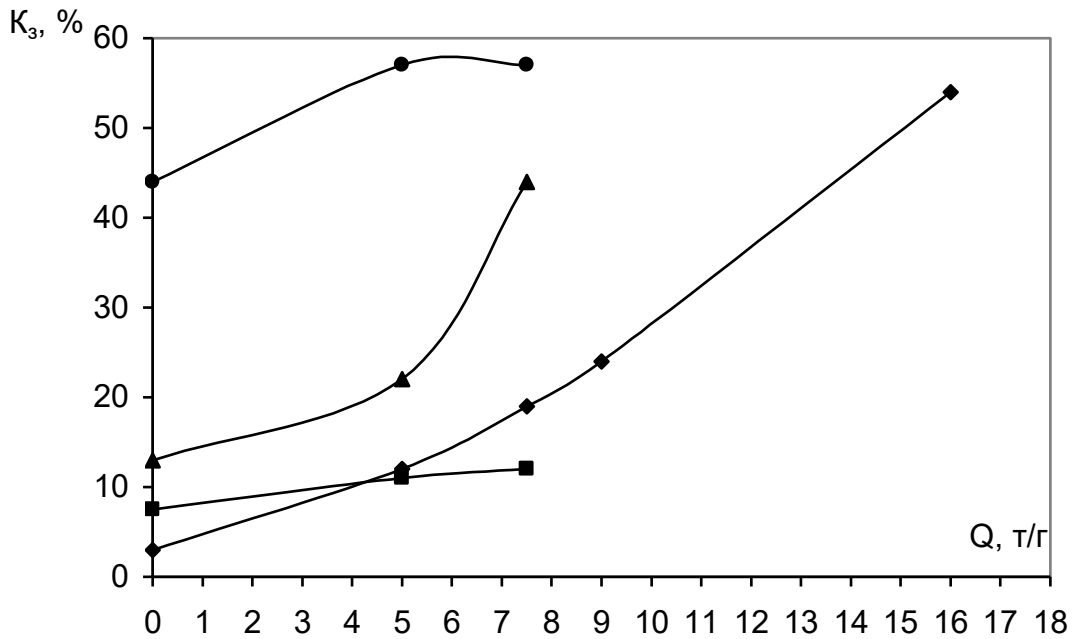


Рис. 1. Завантаження електродвигуна за потужністю для машин ЗАВ-20 [11]: 1 – завантажувальна норія, 2 – транспортер, 3 – зерноочисна машина, 4 – трієр.

Встановлено, що фактична продуктивність потокової лінії нижче номінальної продуктивності кожної з машин, що входять в неї. Знижується вона із збільшенням числа машин в лінії і коефіцієнта варіації продуктивності. Фактичну продуктивність і встановлену потужність можна розрахувати по рекомендованим формулам [1, 2, 3]. Розрахункові дані продуктивності робочих машин ЗАВ-20 представлені на рисунку 2.

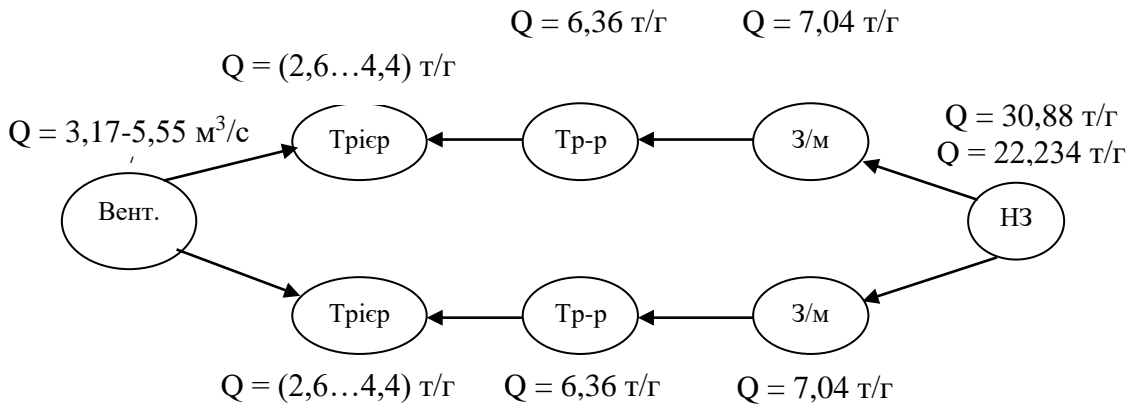


Рис. 2. Розрахункові дані продуктивності робочих машин ЗАВ-20.

З рисунка 2 видно, що в потоковій лінії ЗАВ-20 можуть бути лімітуючі машини, які визначають продуктивність всієї потокової

лінії. Наприклад, якщо лінія працює з трієрами, то вони є лімітуючими машинами, які задають продуктивність всієї потокової лінії. Якщо лінія працює без трієрів, то лімітуючими машинами є транспортери, які задають продуктивність всієї потокової лінії. Сполучення робочих машин в потоковій лінії не завжди буває вдалим, тобто потокова лінія працює не в номінальному режимі. Отже, це визначає встановлену потужність електродвигунів, яка далека від номінальних значень.

По розрахунковим даним встановленої потужності для машин ЗАВ-20 побудовані залежності $P_{\text{дв}} = f(Q)$ (рис. 3).

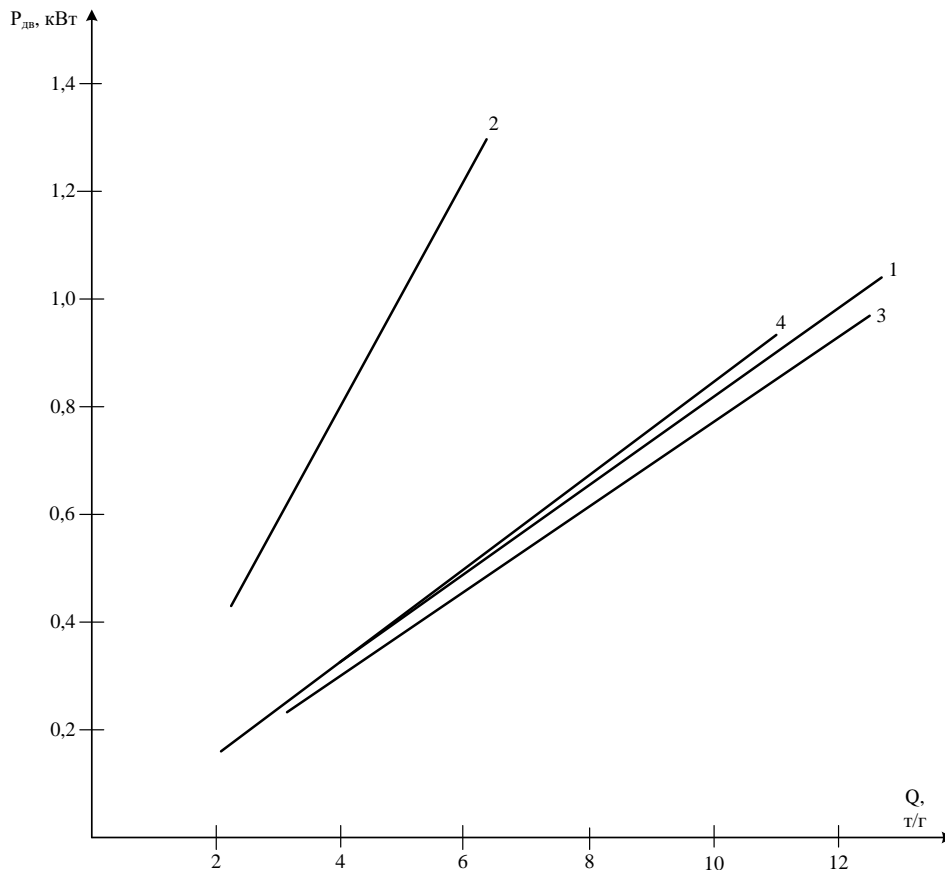


Рис. 3. Залежність $P_{\text{дв}} = f(Q)$: 1 – норія; 2 – трієр; 3 – транспортер; 4 – зерноочисна машина.

Висновки. Як видно з рис. 3, встановлена потужність електродвигунів робочих машин ЗАВ-20 нижче від номінальних значень. Це необхідно враховувати про нормуванні електроспоживання на зернопунктах.

Література.

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчёт и проектирование. – М.: Машиностроение, 1974. – 255 с.

2. *Кожуховский И.Е., Павловский Г.Т.* Механизация очистки и сушки зерна. – М.: Колос, 1968. – 439 с.
3. *Фоменков А.П.* Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий. – М.: Колос, 1984. – 288 с.
4. *Сегеда Д.Г.* Исследование пусковых и нагрузочных режимов работы зерновой норрии для обоснования параметров электропривода: Автореф. дис... канд. техн. наук. – М.: 1964. – 26 с.
5. *Громак В.В.* Исследование автоматизированного электрического привода зерноочистительных агрегатов: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Волгоград, 1970. – 20 с.
6. *Коршунова Г.И.* Об изменении удельных показателей электропотребления в растениеводстве на перспективу. – Научные труды по электрификации с.х. ВНИИ электрификации с.х., 1976, т. 39, С. 42-47.
7. *Карпова А.П.* Исследование влияния технических и технологических факторов на электропотребление при подработке зерна на юге УССР: Автореф. дис...канд. техн. наук. – К.: 1981. – 21 с.
8. *Преображенский М.Н.* Исследование влияния производственных факторов в технологических процессах хлебоприёмных предприятий на удельный расход электроэнергии и методика его нормирования: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Воронеж, 1967. – 25 с.
9. *Калинцев В.И.* Исследование влияния технологических факторов и режимов работы машин и агрегатов на энергоёмкость процессов обработки кукурузы. Автореф. дис... канд. техн. наук. – Воронеж, 1974. – 27 с.
10. *Ястребов П.П.* Использование и нормирование электроэнергии в процессах переработки и хранения хлебных культур. – М.: Колос, 1973. – 331 с.
11. *Гончаров А.А.* Исследование электроприводов зерноочистительных агрегатов с целью достижения их оптимальных эксплуатационных характеристик: автореф. дис... канд. техн. наук. – К.: 1981. – 24 с.

THE POWER CHARACTERISTICS OF WORKING MACHINES OF THE GRAIN ABSTERSIVE AGGREGATE 3AB-20

M. Postnikova

Summary

In activity the effect of the miscellaneous factors on the power characteristics of a production equipment is parsed with the purpose of their count at mining specific scientifically - reasonable norms of a current consumption.