

УДК 621.311:664.72

КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ ЗА МІНІМУМОМ ПИТОМИХ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Постнікова М.В., аспірант*,

Никифорова Л.Є., д.т.н.,

Карпова О.П., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-23-41

Анотація – запропоновано для керування процесом очищення зерна на зернопунктах практикувати використання номограм, що зв'язують усі фактори, які впливають на питомі витрати електроенергії.

Ключові слова – раціональне використання електроенергії, питомі витрати електроенергії, номограми.

Постановка проблеми. Раціональне використання електричної енергії у сільському господарстві та скорочення втрат енергії у сільських електромережах особливо актуально зараз, коли розширення виробництва електроенергії пов'язано з витрачанням таких не поновлюваних джерел енергії як нафта, газ, вугілля. Вирішення цих задач має соціальний аспект, так як до нього включені люди і успіх залежить від їх ставлення до справи.

Аналіз останніх досліджень. Як показали дослідження [1-6], проблема нормування витрати електроенергії стосовно до зернопунктів в теперішній час не отримала належного вирішення і вимагає подальшого удосконалення в напрямку розробки науково-обґрунтованих питомих норм витрати електроенергії на основі математичного моделювання предмета дослідження і вирішення оптимізаційних задач.

Формулювання мети статті. Метою статті є розробка графічних залежностей у вигляді номограм, які зв'язували б усі фактори, які впливають на питомі витрати електроенергії.

Основна частина. Для процесів очищення зерна на потокових лініях зернопунктів показником ефективності роботи є продуктивність і питома витрата електроенергії потокових ліній. Ці два показники взаємозалежні між собою і доповнюють один одного. Як крите-

© асп. Постнікова М.В., д.т.н., доц. Никифорова Л.Є., к.т.н., доц. Карпова О.П.

*Науковий керівник – д.т.н., доц. Никифорова Л.Є.

рій оптимізації при веденні технологічного процесу очищення зерна на потоковій лінії вибираємо питомі витрати електроенергії, що є кінцевою мірою ефективності роботи потокової лінії. Питома витрата електроенергії є складним критерієм оптимізації, тобто критерій оптимальності – питома витрата електроенергії – є непрямим, тому що вимірюється через інший параметр, що зв'язаний функцією відповідності з тим, який визначається. При оптимізації процесу очищення зерна на потоковій лінії ЗАВ-25 була поставлена задача досягнення мінімальної витрати електроенергії [2].

Процес пошуку оптимального рішення обов'язково оцінюється кількісно по обраному показнику, тобто критерію оптимальності.

При аналізі технологічних схем зерноочисних агрегатів встановлено, що приводне силове електрообладнання зерноочисних агрегатів має можливості економії електричної енергії, які принципово можуть бути реалізовані за трьома напрямками: економія електроенергії до 1-5% від скорочення тривалості холостого ходу обладнання, економія електроенергії до 1-5% від скорочення тривалості робочого періоду обладнання, економія електроенергії до 1-5% при заміні недовантажених до 45% електродвигунів на меншу потужність.

Існуючі агрегати для післязбиральної обробки зерна характеризуються безперервним технологічним зв'язком окремих операцій і дозволяють вести обробку зерна за різними технологічними варіантами з використанням послідовно-паралельного агрегування машин в потоковій лінії. Набір машин при цьому буде різним, отже, питомі витрати електроенергії також будуть різними. Межі зміни факторів, які досліджуються, прийняті з урахуванням технічних характеристик робочих машин зерноочисних агрегатів і технічних обмежень, обумовлених отриманням зерна високої якості при очищенні.

Отримані математичні моделі питомої витрати електроенергії $\tilde{y} = f(x_1, x_2, x_3)$ процесу очистки зерна на поточкових лініях агрегатів ЗАВ-20, ЗАР-5, ЗАВ-25, ЗАВ-40 у вигляді рівнянь регресії другого порядку [1-4]. Наприклад, для агрегату ЗАВ-25

$$\tilde{y} = 1,4343 - 0,546x_1 + 0,489x_2 + 0,338x_3 - 0,207x_1x_2 - 0,143x_1x_3 + 0,123x_2x_3 - 0,048x_1x_2x_3 - 0,089x_1^2 + 0,135x_2^2 + 0,135x_3^2,$$

де x_1 – продуктивність потокової лінії, т/год.;
 x_2 – приєднана потужність потокової лінії, кВт;
 x_3 – коефіцієнт завантаження потокової лінії.

Однак, керувати процесом очищення зерна на практиці на основі рівняння регресії не представляється можливим. Тому було прийнято рішення про розробку графічних залежностей у вигляді номограм,

які зв'язали б усі фактори, які впливають на питомі витрати електроенергії. Номограми дозволяють визначити завантаження, продуктивність потокової лінії, які забезпечили б протікання процесу очищення зерна за мінімально можливими питомими витратами електроенергії. Номограми побудовані для різних технологічних схем (рисунок 1).

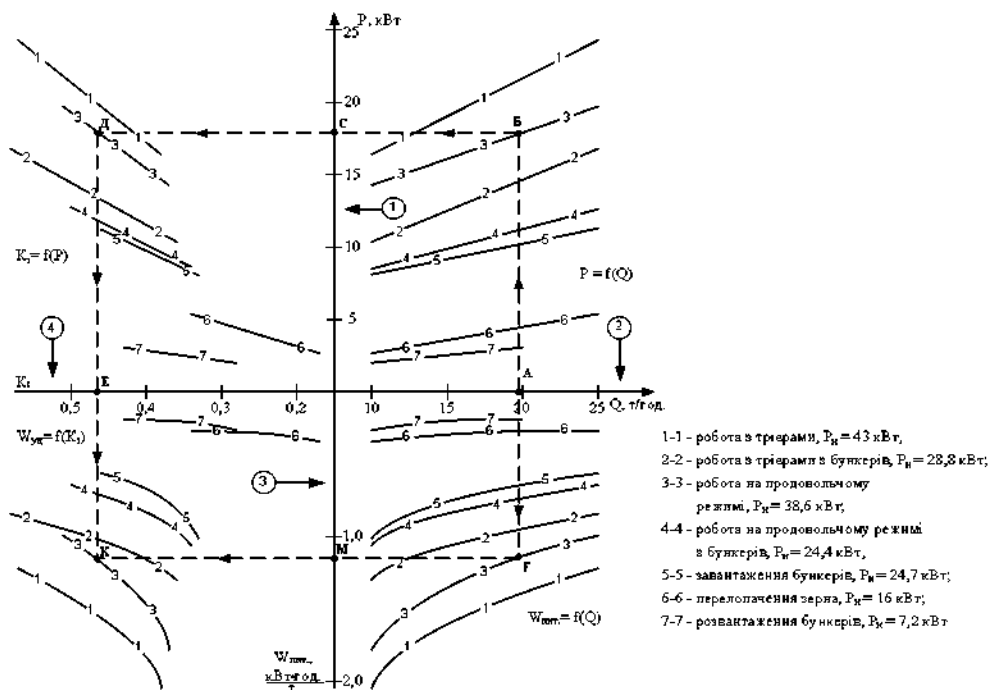


Рис. 1. Номограми залежностей електроспоживання для ЗАВ-25.

Висновки. Номограми відрізняються наочністю і зручністю для прийняття обґрунтованих рішень при виборі технологічних схем, продуктивності Q , приєднаної потужності P , коефіцієнта завантаження електрообладнання K_z .

Література

1. Мартиненко І.І. Обґрунтування норм витрат електроенергії на потокових лініях зернопунктів методом планування експерименту / І.І. Мартиненко, М.В. Постнікова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2005. – Вип. 37 : Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України, т.1. – С. 109-113.

2. Постнікова М.В. Розробка науково-обґрунтованих норм енергоємності при обробці зерна на зернопунктах / М.В. Постнікова // Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика: Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Тематичний збірник наукових праць. – Харків, 2008. - №30. – С. 511-512.

3. Дидур В.А. Научное обоснование удельных расходов электроэнергии при очистке зерна методом математического планирования эксперимента / В.А. Дидур, Е.П. Масюткин, М.В. Постникова, В.А. Масловский // Праці інституту електродинаміки НАН України. - Київ, 2008. – Вип. 19. – С. 94-98.

4. Никифорова Л.Є. Перебудова математичної моделі технологічних процесів на зернопунктах / Л.Є. Никифорова, М.В. Постнікова // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2008. – Вип. 8, т.9. – С. 167-172.

5. Ястребов П.П. Использование и нормирование электроэнергии в процессах переработки и хранения хлебных культур / П.П. Ястребов. – М. : Колос, 1973. – 331 с.

6. Постнікова М.В. Моделивання впливу фізичних факторів на енергоємність при очищенні зерна на зернопунктах / М.В. Постнікова, Л.Є. Никифорова, О.П. Карпова // Праці ТДАТУ. - Мелітополь, 2010. - Вип. 10, т.8. - С. 151-155.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ ПО МИНИМУМУ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Постникова М.В., Никифорова Л.Е., Карпова А.П.

Аннотация – предложено для управления процессом очистки зерна на зернопунктах практиковать использование номограмм, связующими все факторы, которые влияют на удельный расход электроэнергии.

TECHNOLOGICAL PROCESS MANAGEMENT PEELINGS GRAIN ON CORN POINTS ON MINIMUMU SPECIFIC CONSUPTION TO ELECTRIC ENERGY

M. Postnikova, L. Nikiforova, A. Karpova

Summary

It is offered for governing process peelings grain in practice to use the номограммами, connecting all factorahs, which influence upon specific consuption electric powers.