

УДК [519.22:621.311]:631.243.32

## МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕЛЕВАТОРАХ

Постнікова М. В., к. т. н.

[marina.postnikova@tsatu.edu.ua](mailto:marina.postnikova@tsatu.edu.ua)

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,  
м. Мелітополь

**Актуальність та постановка проблеми.** Енергозбереження – одне з самих актуальних питань ХХІ століття. Сільське господарство відноситься до енергоємних споживачів. Аналіз сільськогосподарського виробництва показує, що для підвищення енергоефективності сільськогосподарських підприємств необхідно зменшити рівень енергозатрат.

Контроль енерговикористання є невід'ємною частиною енергозберігаючої політики багатьох країн. Фактично державному контролю у відповідності з законодавством різних країн підлягає все енергетичне господарство. Законами, правовими актами передбачена обов'язковість проведення обстежень і державних експертиз. Причому, законодавча база передбачає як введення нормування і контролю за споживанням паливно-енергетичних ресурсів, як фінансову і адміністративну відповідальність, так і створення економічних механізмів підвищення зацікавленості споживачів щодо економії витрат енергоресурсів [1].

Раціональне використання електроенергії на елеваторах особливо актуальне зараз, коли розширення виробництва електроенергії пов'язано з витратами таких невідновлюваних джерел енергії як нафта, газ, вугілля. Рішення цих задач має і соціальний аспект, тому що до нього входять люди, і успіх залежить від їх відношення до справи.

**Основні матеріали дослідження.** Один із шляхів раціонального використання електроенергії – розробка питомих науково-обґрунтованих норм, а дотримання норм споживання електроенергії – одна з основних задач експлуатаційного персоналу. Практично найбільш зручно установити норми споживання електроенергії на основі енергетичних характеристик агрегатів або цілих операцій.

В теперішній час споживання електроенергії на елеваторах планується, як правило, по звітним показникам з деякими корективами. Споживання електроенергії, яке заплановано, таким чином не відображає якості використання електроенергії, не враховує стан і режим роботи машин, технічні умови удосконалення технології і процес дороблювання зерна.

Норми, які встановлені на основі середніх статистичних даних про фактичні витрати електроенергії, не являються науково-обґрунтованими. Вони характеризують лише середні витрати за окремий проміжок часу, не враховують затрати в технологічних процесах, які виникають при неполадках обладнання [2].

Математико-статистичний метод дозволяє науково обґрунтувати реальність і точність норми, що встановлюється, дати імовірну оцінку можливих відхилень величини питомих витрат електроенергії від прийнятих за норму при зміні параметрів технологічного процесу, вирішити питання про ступінь впливу другорядних факторів, об'єднати норми. В цілому цей метод побудований на основі вивчення результатів спостереження експериментальних і звітно-статистичних даних, які одержані за декілька років і оброблені методами теорії імовірності і математичної статистики.

За допомогою методів математичної статистики та теорії імовірності, а саме кореляційного та дисперсійного аналізів, можна вирішити задачу про ступінь впливу окремих факторів на питомі витрати електроенергії, визначити форму та тісноту зв'язку, вивести вихідні рівняння для розрахунку питомих витрат електроенергії при

будь-яких виробничих умовах.

Усі операції в технологічних процесах елеваторів мають важливе значення, а основним фактором, який сильно впливає на енергоємність цих операцій, є продуктивність [3].

Для виявлення закономірностей досліджено на типових для елеваторів механізмах і машинах і побудовано енергетичні характеристики потужності та питомих витрат електроенергії в функції продуктивності  $P = f(Q)$ ,  $W = f(Q)$  [4].

У всіх дослідженнях енергетичні характеристики механізмів  $W = f(Q)$  мають гіперболічний характер і можуть бути представлені рівнянням

$$W = \frac{b}{Q} + a, \quad (1)$$

де  $W$  – питомі витрати електроенергії, кВт·год./т;

$Q$  – продуктивність, т/год.;

$a$ ,  $b$  – параметри рівняння, які визначаються за методом найменших квадратів.

Індивідуальні енергетичні характеристики побудовано для окремих механізмів при постійних фізичних факторах (вологість, об'ємна маса, засміченість). Вони дозволяють визначити оптимальний, в енергетичному відношенні, режим роботи. Гіперболічний характер залежності  $W = f(Q)$  підтверджує, що найвигідніший енергетичний режим буде відповідати найбільшій можливій за технологічними умовами продуктивності механізмів підприємства.

За енергетичними характеристиками окремих машин і механізмів побудовано сумарні енергетичні характеристики для будь-якої операції. За сумарними енергетичними характеристиками побудовані узагальнені характеристики для елеваторів.

**Висновок.** Для розробки науково-обґрунтованих прогресивних норм питомих витрат електроенергії на елеваторах пропонується математико-статистичний та розрахунково-експериментальний методи.

#### Список використаних джерел

1. Постнікова М. В. Нормування енергоспоживання – один із шляхів раціонального використання електроенергії на елеваторах. *Енергозабезпечення технологічних процесів* : зб. тез доп. VIII міжнар. наук.-практ. конф. пам'яті І. І. Мартиненка, (м. Мелітополь, 13-14 черв. 2019 р.). Мелітополь: ТДАТУ, 2019. С. 18.

2. Постнікова М. В. Енергозберігаючі режими роботи електромеханічних систем обробки зерна на зернопунктах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.03. Мелітополь, 2011. 22 с.

3. Постнікова М. В. Розробка науково-обґрунтованих норм енергоємності при обробці зерна на зернопунктах. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика*. Харків, 2008. № 30. С. 511-512.

4. Постнікова М. В. Імовірна оцінка норми питомих витрат електроенергії при очищенні зерна на зернопунктах. *Вісник Харківського національного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. Харків, 2009. Вип. 86: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. С. 89-91.