

УДК 658.011.56

## МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ПРИ ОЧИЩЕННІ ЗЕРНА НА ЗЕРНОПУНКТАХ

Постнікова М.В., асп. \*

Никифорова Л.Є., д.т.н.,

Карпова О.П., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-23-41

**Анотація** – запропоновано для розробки науково-обґрунтованих норм витрат електроенергії на потокових лініях зернопунктів враховувати фізико-хімічні фактори зерна, які впливають на питому витрату електроенергії.

**Ключові слова** – раціональне використання електроенергії, вологість зерна, засміченість зерна, питомі витрати електроенергії.

*Постановка проблеми.* Питомі витрати електроенергії на виконання технологічних операцій по очищенню зерна на зернопунктах залежать від багатьох технологічних, технічних та суб'єктивних факторів. Більшість з цих факторів є змінними і мають тісний зв'язок між собою. Як правило, зміна одного з них викликає зміну інших. Деякі фактори, що впливають на витрату електроенергії, мають конкретні кількісні значення. До них відносяться фізико-механічні фактори зерна, технологічні, енергетичні фактори. Деякі з них не піддаються кількісній оцінці, наприклад, кваліфікація оператора, різні відхилення при виконанні технологічних операцій. Тому питання виявлення впливу фізико-хімічних факторів на питому витрату електроенергії є актуальним.

*Аналіз останніх досліджень.* Вивченням взаємозв'язку між енергетичними характеристиками технологічного обладнання при очищенні зерна і нормуванням електроенергії займалися вчені в системі хлібоприймальних підприємств [1], а також в сільському господарстві - для агрегатів, які виробляє "Вороніжсільмаш" [2]. Ястребов П.П. [1] теоретично узагальнив енергетичну проблему в процесах зберігання хлібних культур, якою він займався 35 років. Автор дав енергетичну оцінку різним видам операцій і процесів на хлібоприймальних підприємствах. Однак, на жаль, результатами цих досліджень

---

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

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

неможливо скористатися для ЗАВ-20, ЗАР-5, ЗАВ-40, ЗАВ-25, так як набір машин хлібоприймальних підприємств відрізняється від набору машин ЗАВ.

Карпова О.П. [2] досліджувала електроспоживання зернопунктів при багатофакторному впливі на процес впливу фізико-механічних, технологічних, енергетичних факторів на електроспоживання, отримала багатофакторну модель електроспоживання для агрегатів ЗАВ-20, ЗАР-5 методами планування експерименту. Автор запропонувала науково-обґрунтовані норми питомої витрати електроенергії при обробці зерна на агрегатах ЗАВ-20, ЗАР-5 для півдня України. Для цього були проведені натурні дослідження на агрегатах ЗАВ-20, ЗАР-5. Однак, подібні дослідження добре було б застосувати і для інших, більш продуктивних агрегатів – ЗАВ-40, ЗАВ-50 та ін.

*Формулювання цілей статті.* Метою статті є виявлення впливу фізико-хімічних факторів зерна на питому витрату електроенергії.

*Основна частина.* Як показали дослідження [2, 3], всі фактори, що впливають на питому витрату електроенергії стосовно до зернопунктів можна поділити на наступні виробничі фактори: фізико-хімічні, технологічні, енергетичні.

До фізико-хімічних факторів відносяться: вид зернової культури, вологість, засміченість, об'ємна маса, сипкість. Найбільший вплив на питому витрату електроенергії оказують вид зернової культури, вологість зерна. Питома витрата електроенергії на очистку ячменя вище, ніж пшениці в середньому на 13%, на очистку однієї тонни насіння вище, ніж однієї тонни продовольчого зерна в середньому на 20%.

Із збільшенням вологості на 1% питома витрата електроенергії збільшується в середньому на 0,2 кВт·год./т – 18%. Пояснюється це тим, що із збільшенням вологості зерна зменшується його об'ємна маса. А це є причиною зниження продуктивності зерноочисних машин. В середньому продуктивність при зростанні вологості на 1% знижується на 0,5 т/год. (рис. 1, 2).

Дослідження проводилися для зерна з різною вологістю в межах від 10 до 17%. В результаті досліджень було отримано безліч енергетичних характеристик, з яких видно, що питома витрата електроенергії із збільшенням вологості зерна зростає (рис. 3).

Засміченість зерна оказує найбільший вплив на продуктивність зерноочисних машин. При збільшенні засміченості на 1% питома витрата електроенергії збільшується в середньому на 0,1 кВт·год./т – 8% внаслідок зниження продуктивності зерноочисних машин (рис. 4).

На енергоємність операцій з зерном впливає об'ємна маса зерна. За ознакою об'ємної маси зерно поділяється на три групи: важке, легке і соняшник.

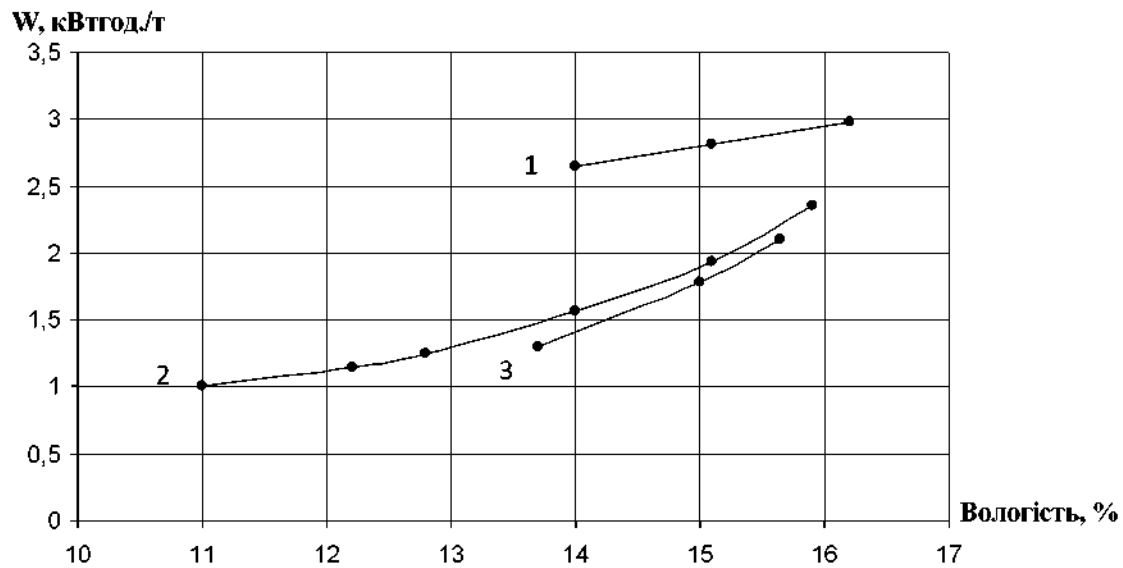


Рис. 1. Залежність питомої витрати електроенергії від вологості для ОС-4,5 при  $Q = 2,0$  т/год. (1 – рис, 2 – ячмінь, 3 – пшениця).

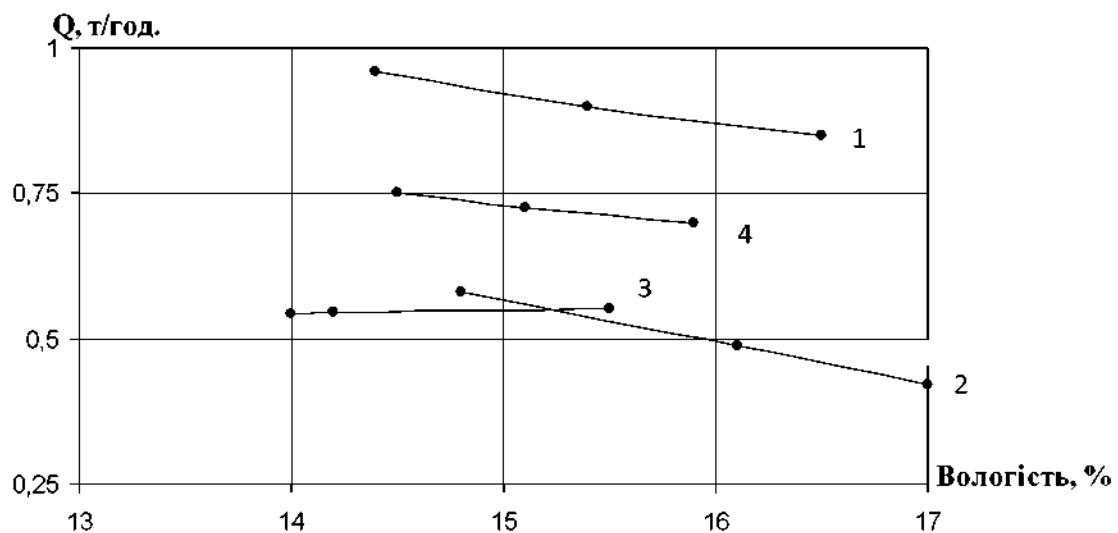


Рис. 2. Залежність продуктивності машини ОС-4,5 від вологості зерна для 1 – пшениці насінної, 2 – риса насінного, 3 – соняшника, 4 – ячменя насінного.

Маса зерна впливає на енергоємність транспортування. Питома витрата електроенергії при транспортуванні легковагого зерна буде більше, ніж великовагого. Це пояснюється тим, що коефіцієнт завантаження робочих машин підвищується при транспортуванні важкого зерна, а продуктивність (по об'ємній масі) збільшується. В результаті цього із-за зменшення питомої складової холостого ходу знижується загальна питома витрата електроенергії.

Сипкість зерна залежить від вологості, що визначає продуктивність механізмів, що транспортують.

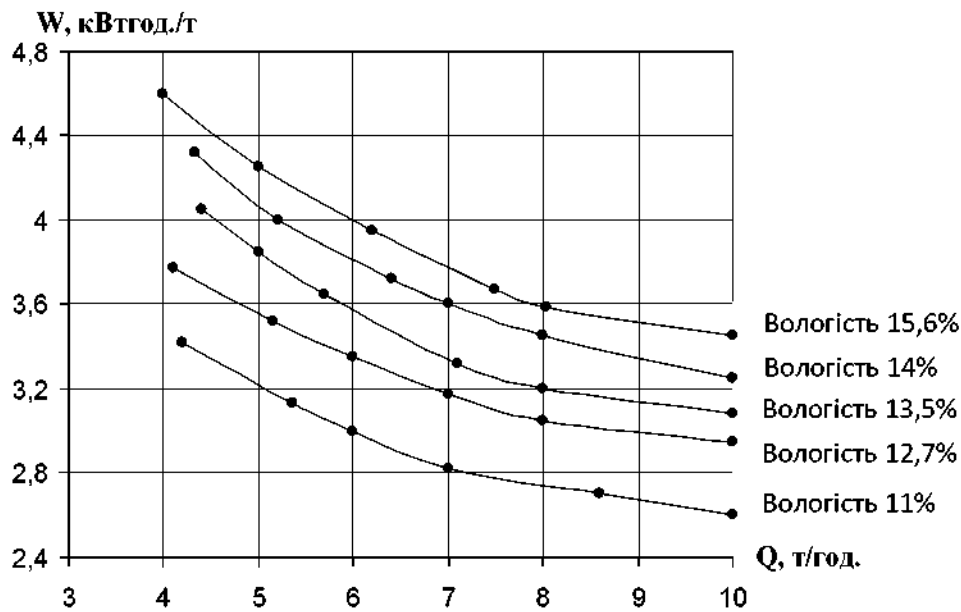


Рис. 3. Залежність питомої витрати електроенергії від продуктивності при очищенні ячменя насінного на ЗАВ-20.

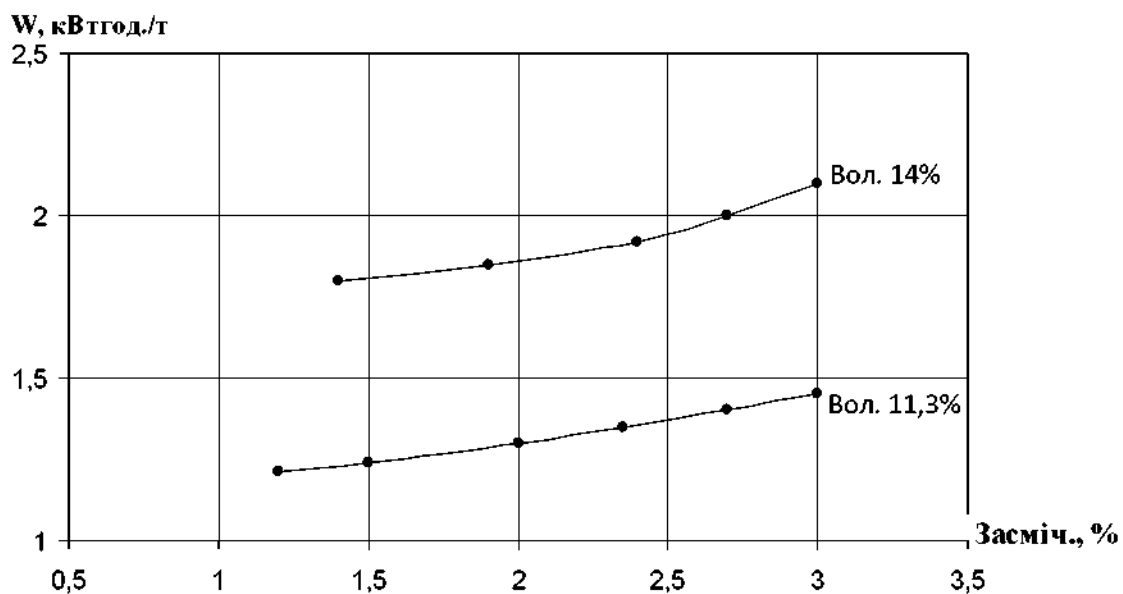


Рис. 4. Залежність питомої витрати електроенергії від засміченості для ОС-4,5 (ячмінь насінний).

З підвищенням вологості зерна питома витрата електроенергії на транспортні операції збільшується. Із збільшенням сипкості збільшується продуктивність механізмів, зменшується питома витрата електроенергії на транспортування зерна.

*Висновки.* Із фізико-хімічних факторів зерна найбільший вплив на електроспоживання оказує вид культури, вологість і засміченість зерна. Ці фактори необхідно враховувати при плануванні електроспоживання.

## Література

1. *Ястребов П.П.* Использование и нормирование электроэнергии в процессах переработки и хранения хлебных культур / *П.П. Ястребов.* – М.: Колос, 1973. – 331 с.
2. *Карпова А.П.* Исследование влияния технических и технологических факторов на электропотребление при подработке зерна на юге СССР : автореф. дис... канд. техн. наук / *А.П. Карпова.* – К., 1981. – 21 с.
3. *Постникова М.В.* Розробка науково-обґрунтованих норм енергоємності при обробці зерна на зернопунктах / *М.В. Постникова* // Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика : Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. Тематичний збірник наукових праць. – Харків : ХНТУСГ, 2008. - №30. – С. 511-512.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ  
НА ЭНЕРГОЁМКОСТЬ ПРИ ОЧИСТКЕ ЗЕРНА  
НА ЗЕРНОПУНКТАХ**

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

**Аннотация** – предложено для разработки научно-обоснованных норм расхода электроэнергии на поточных линиях зернопунктов учитывать физико-химические факторы зерна, которые влияют на удельный расход электроэнергии.

**MODELING OF THE INFLUENCE PHYSICAL FACTOR  
ON ENERGOYOMKOSTI WHEN CLEARING GRAIN  
ON CORN POINTS**

M. Postnikova, L. Nikiforova, A. Karpova

**Summary**

Is offered for development scientifically-is motivated of the rates of the consupcion to electric powers on production lines of the corn points to take into account physico-chemical factors grain, which influence upon specific consupcion of the electric powers.