

УДК [621.313:621.86]:519.87

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПОЖИТОЇ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТИХОХІДНИХ НОРІЙ

Сідельников Б. Ю., студент

bogdansidelnikov@gmail.com

Постнікова М. В., к.т.н.

marina.postnikova@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність та постановка проблеми. Як відомо, в наш час при обробці зерна, а саме при його транспортуванні до зерноочисних машин, використовують швидкохідні норії, що призводить до значного травмування зерна. Цих недоліків позбавлені тихохідні норії. При більших габаритах і масі ці норії мають переваги: вони не подрібнюють зерно, травмування зерна і насіння мінімальні. В порівнянні із звичайними норіями, вони знижують травмування насіння вівса в 6 разів, ячменю – в 4 рази і практично не травмують пшеницю [1].

Електроспоживання цих норій менше. Ступінь використання норій за продуктивністю є основним критерієм, який визначає найважливіші техніко-економічні показники зернопункту [2]. У зв'язку з цим досягнення економічності роботи електроприводів норій є актуальним завданням.

Основні матеріали дослідження. В результаті аналізу відомих конструкцій ківшевих норій виявлено, що в сучасних зерноочисних лініях використовуються як швидкохідні, так і тихохідні ківшеві норії. Згідно наукових досліджень, швидкісний режим роботи норії досить значно впливає на пошкодження зерна в процесі його транспортування по технологічній лінії. Так, наприклад, зменшення швидкості руху стрічки ківшевого елеватора на 1 м/с зменшує пошкодження зерна на 1 %. Із збільшенням швидкості руху стрічки збільшується ступінь впливу робочих органів норії на зерно, а також при співударянні зерна при розвантаженні ковша виникає зворотне зсіпання. Зерно, що зсіпається з великої висоти, окрім безкорисної витрати енергії на підйом матеріалу, призводить до пошкодження цього зерна за рахунок ударів його об елементи норії.

Тому для зниження травмування зерна, особливо майбутнього посівного матеріалу, часто використовують тихохідні ківшеві норії. В табл. 1 наведені паспортні дані швидкохідної норії НЗ-10 та тихохідної норії НЗ-10 Клен [3].

Таблиця 1 - Паспортні данні норій НЗ-10 та НЗ-10 Клен

Технічна характеристика	Тип норії	
	НЗ-10	НЗ-10 Клен
Продуктивність (по пшениці вологістю до 15 %), т/год.	10	10
Встановлена потужність, кВт	2,2	1,1
Швидкість руху стрічки, м/с	2,25	0,8
Шаг ківшів, мм	340	164

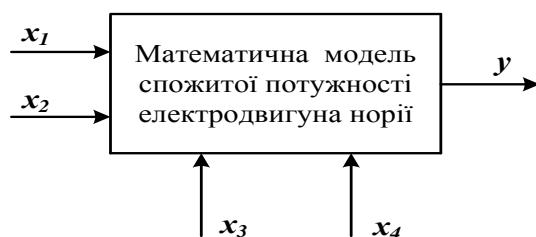
Як видно з табл. 1, встановлена потужність електродвигуна тихохідної норії НЗ-10 Клен в два рази менша потужності електродвигуна швидкохідної норії НЗ-10. Отже, при однаковій продуктивності норій витрата електроенергії у норії НЗ-10 Клен буде значно меншою.

Часто величина встановленої потужності електродвигунів необґрунтовано підвищена в процесі проектування норій. Існуюча методика визначення потрібної потужності для приводу норій базується на так званому тяговому розрахунку або використовує емпіричні формули, які дають розрахункові значення потужності норій з великим розходженням [4].

Найбільш правильний вибір типу і потужності електродвигуна можна здійснити при умові, коли відомі величина і характер фактичних завантажень на валу норії. Вони визначаються експериментальним шляхом за навантажувальними діаграмами і іншими даними, які характеризують норію як робочу машину (механічна характеристика, момент зрушення). Але в теперішній час такі дані відсутні [4].

Питомі витрати електроенергії являються показником, який характеризує енергоємність технологічного процесу. Цей показник дозволяє порівняти результати використання електричної енергії при різних змінних умовах праці і органічно зв'язаний з режимами роботи обладнання, його ритмічністю, структурно-механічними характеристиками зерна і іншими технологічними факторами. З іншого боку стійкість, стабільність технологічного процесу, визначається як кількісною, так і якісною стороною енергетичного фактора.

Математична модель спожитої потужності електродвигуна норії представлена на рис. 1 [4]:



В математичній моделі (рис. 1) прийнято:

x_1 – продуктивність норії, т/год.;

x_2 – висота підйому продукту, м;

x_3 – ККД норії і передачі, в.о.;

x_4 – ККД електродвигуна, в.о.;

y – спожита потужність електродвигуна, кВт.

Рис. 1. Математична модель спожитої потужності електродвигуна норії

Висновок. Детально вивчити всі фактори, які впливають на питомі витрати енергії, практично неможливо. Застосування багатофакторного планування експерименту при дослідженні впливу конструктивних параметрів на питомі витрати електроенергії дозволяє при невеликій кількості дослідів визначити оптимальні умови роботи і видати рекомендації з удосконалення норій.

Список використаних джерел

1. Гехтман А., Кремнев А., Турищев Н. Нории тихоходные . *Сельский механизатор*. 2003. № 7. С. 9.
2. Постнікова М. В. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, технічний та агроекологічний аспекти. *Оцінка енергетичної ефективності робочих машин поточкових ліній очищення зерна: колективна монографія* / за ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченко, В. І. Аранчій. Полтава: Астроя, 2019. С. 201-206.
3. Нория тихоходная НЗ-10. URL: <https://xn---8sbjfygplr.xn--p1ai/noriya-tixohodnaaya-nz-10.html> (дата звернення: 03.04.2020).
4. Постнікова М. В. Дослідження впливу висоти норій елеваторів на енергоємність транспортування. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Механізація та автоматизація виробничих процесів*. Суми, 2016. Вип. 10/1(29). С. 161 - 163.