

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ТРАНСПОРТЕРІВ ЗЕРНОПУНКТІВ

Постнікова М.В., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Поточна форма організації виробничих процесів на зернопункті забезпечує значне підвищення продуктивності і якості праці, зниження собівартості продукції, скорочення тривалості виробничого циклу і прискорення оборотності коштів. Поточний процес післяжнивної обробки зерна здійснюється без використання фізичної праці людини, яка приймає участь в цьому процесі, тільки спостерігаючи та регулюючи роботу машин і установок. Зерноочисно-сушильні пункти повинні безперебійно приймати зерно для сушіння та очищення для того, щоб забезпечити його повну збереженість. Матеріал, що обробляється, повинен надходити від однієї машини до іншої найкоротшим шляхом і, по можливості, не повертатись по пройденому шляху. Розвиток механізації та автоматизації технологічних процесів на зернопунктах пов'язаний з використанням великої кількості транспортних машин. Всі технологічні і транспортні операції виконуються з обов'язковою їх участю. Ступінь використання їх по продуктивності є основним критерієм, який визначає найголовніші техніко-економічні показники зернопункту. У зв'язку з цим досягнення економічності роботи електроприводів транспортерів є актуальним завданням.

Основні матеріали дослідження. Існуючі формули для розрахунку потужності норії при однакових вихідних даних дають дуже велике розходження кінцевих розрахунків (200 % і більше) [1-3]. Крім того, формули призначені для визначення потужності тільки при усталеному режимі роботи норії з рівномірним навантаженням. Особливості перехідних режимів і динаміки норії не враховувались із-за відсутності необхідних даних.

При роботі норії на вологому і сирому зерні виникають додаткові опори, які приводять до збільшення витрат енергії. Тому при розрахунку потужності норії необхідно було би враховувати вологість зерна. Однак, досвід експлуатації норій показав, що при роботі на сирому зерні норії ніколи не досягають паспортної продуктивності внаслідок поганої сипкості зерна, зменшення коефіцієнта заповнення ковшів і зниження насипної ваги.

Результати дослідів дозволяють зробити висновки в тому, що найбільш тяжким режимом з точки зору витрат енергії являється робота норії на сухому зерні, при якому коефіцієнт завантаження норії близький до одиниці, а потужність досягає максимального значення. Із цього ясно, що розрахунок потужності, яка потрібна для приводу норії, можна вести без коректування на вологість зерна.

З підвищенням вологості зменшується об'ємна маса зерна, збільшується внаслідок набухання зерен скважистість, знижується сипкість. Зміна вказаних фізичних властивостей зернової маси з підвищенням вологості визиває зниження продуктивності транспортуючих механізмів і підвищення питомих витрат енергії на транспортні операції.

Основним фактором, який впливає на енергоємність транспортних операцій являється продуктивність. Для виявлення закономірностей були проведені дослідження і побудовані характеристики потужності в функції продуктивності $P = f(Q)$ для норій НЗ-20, 2НЗ-20, 2ТКМ-10, шнека ЗАВ-40.03.010. Для цього була визначена активна потужність, яку споживає електродвигун приводу норії [1]

$$P_{\text{свож.}} = \frac{9,81 \cdot Q \cdot H}{\eta_{\text{нор.}} \cdot \eta_{\text{пер.}} \cdot \eta_{\text{дв.}}}, \quad (1)$$

де Q – продуктивність норії, кг/с;

H – висота підйому матеріалу, м;

$\eta_{\text{нор.}}$, $\eta_{\text{пер.}}$, $\eta_{\text{дв.}}$ – відповідно ККД норії, передачі та електродвигуна.

Для скребкового транспортера [1]

$$P_c = \frac{9,81 \cdot Q \cdot (H + f_c \cdot L \cdot \cos \alpha)}{\eta_{\text{тр.}} \cdot \eta_{\text{пер.}} \cdot \eta_{\text{дв.}}}, \quad (2)$$

де Q – продуктивність транспортера, кг/с;

H – висота підйому продукту, м;

f_c – коефіцієнт опору руху;

L – довжина транспортера, м;

α – кут нахилу транспортера до обрїю, град.;

$\eta_{\text{тр.}}$, $\eta_{\text{пер.}}$, $\eta_{\text{дв.}}$ – відповідно ККД транспортера, передачі та електродвигуна.

Для шнекового транспортера [1]

$$P_c = \frac{9,81 \cdot k \cdot Q \cdot (H + f_c \cdot L)}{\eta_{\text{шн.}} \cdot \eta_{\text{пер.}} \cdot \eta_{\text{дв.}}}, \quad (3)$$

де k – коефіцієнт, що враховує кут α нахилу шнека до обрїю;

Q – продуктивність шнека, кг/с;

H – висота підйому матеріалу, м;

f_c – коефіцієнт опору переміщенню матеріалу по кожуху;

L – довжина шнека, м;

$\eta_{\text{шн.}}$, $\eta_{\text{пер.}}$, $\eta_{\text{дв.}}$ – відповідно ККД шнека, передачі та електродвигуна.

Для того, щоб урахувати вплив вологості зерна на енергоємність операцій транспортування зерна, були проведені дослідження на одному і тому же об-

ладнанні, але при різній вологості зерна. Відомо, що з підвищенням вологості зерна знижується сипкість, зростає скважистість і зменшується об'ємна маса.

Зменшення об'ємної маси і сипкості при збільшенні вологості являється причиною зниження продуктивності транспортних механізмів зернопунктів, особливо норій. На рисунку 1 показані криві, які характеризують зміну продуктивності норій в залежності від вологості різних культур.

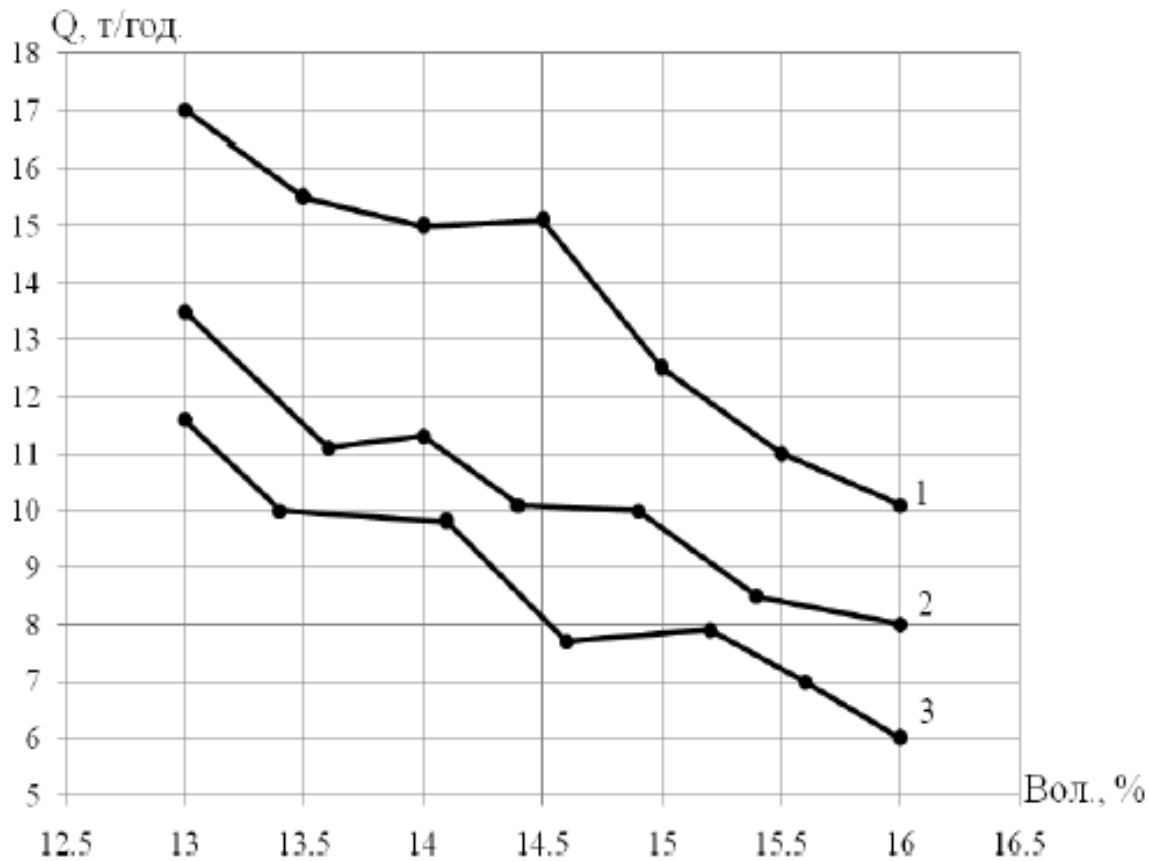


Рисунок 1 – Залежність продуктивності норій від вологості зерна для:
1 – пшениці, 2 – ячменя, 3 - рису

Висновки. При дослідженні факторів, які впливають на енергоємність транспортерів, було визначено, що основним фактором, який впливає на енергоємність транспортних операцій, являється продуктивність, яка в свою чергу залежить від вологості зерна. В середньому продуктивність при збільшенні вологості на 1 % знижується на 2 т/год.

Література.

1. Сегеда Д.Г. Исследование пусковых и нагрузочных режимов работы зерновой нории для обоснования параметров электропривода: автореф. дис... канд. техн. наук / Д.Г. Сегеда. – М., 1964. – 26 с.
2. Громак В.В. Анализ статических и динамических характеристик электропривода машин зерноочистительного агрегата / В.В. Громак, Н.А. Устименко // Сборник работ по механизации и электрификации сельскохозяйственного производства / ВНИИМЭСХ. – М., 1969. – Вып. 11. – С. 186-197.

3. Желтов В.С. Механизация послеуборочной обработки зерна: справочник / В.С. Желтов, Г.Н. Павлихин, В.М. Соловьёв. – М.: Колос, 1973. – 255 с.