

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН

Клименко М.В., студент 22 ЕЕ
Науковий керівник

e-mail: xxxgoldenxxxtankman@gmail.com

Постнікова М.В., к.т.н., доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: marina.postnikova@tsatu.edu.ua

Анотація: проведений аналіз енергоефективності зерноочисних машин потокових ліній очищення зерна

Постановка проблеми. Енергоефективність зерноочисних машин пов'язана з питаннями надійної та економічної роботи зернопункту. Це можливо при відповідності електроприводів характеристикам робочих машин. У зв'язку з цим необхідність розрахунків з визначення потужності електродвигунів, які входять до потокової лінії, є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженню енергоефективності зерноочисних машин присвячено ряд робіт [1-3]. Однак, відсутнє комплексне дослідження цього питання.

Мета статті. Провести аналіз енергоефективності зерноочисних машин потокових ліній очищення зерна.

Основні матеріали дослідження. Для вирішення питання відповідності електроприводів характеристикам робочих машин необхідно розрахувати потужність електродвигунів зерноочисних машин, які входять до потокової лінії очищення зерна. Розглянемо це на прикладі машини попереднього очищення зерна ЗВС-20 та машини вторинного очищення зерна ЗАВ-10.30000. Продуктивність решета прямо пропорційна його площі [2].

$$Q = q_F \cdot F, \quad (1)$$

де Q – продуктивність решета, кг/год.;

q_F – питома продуктивність решета, кг/(г·дм²);

F – площа решета, дм², $F = 78,21$ дм².

$$q_F = \frac{q_B}{l}, \quad (2)$$

де q_B – продуктивність, віднесена до одиниці ширини решета, кг/(год·дм);

l – довжина решета, дм, $l = 9,9$ дм.

$$Q = \frac{q_B}{l} \cdot B \cdot l = q_B \cdot B, \quad (3)$$

де B – ширина решета, дм, $B = 7,9$ дм.

Потужність, потрібна для роботи решітного стану з прямолінійними коливаннями від ексцентрикового приводу, можна визначити за формулою [1]

$$P_c = \frac{G \cdot j_0^2}{460 \cdot n \cdot \eta_m}, \quad (4)$$

де G – маса решітного стану, кг;

j_0 – оптимальне прискорення решета, м/с²;

n – число коливань решітного стану, колів./хв.;

η_m – коефіцієнт корисної дії машини, в.о.

Оптимальне прискорення решета визначає оптимальний кінематичний режим роботи решета, який залежить від подачі на одиницю ширини решета, кута нахилу решета до обрію, кута напряму коливань, а також від роду решета, розміру та форми його отворів і виду зернового матеріалу [1].

$$j_0 = 4,2 \cdot \sqrt{\frac{q_B}{\gamma}}, \quad (5)$$

де γ – кут між напрямом коливань і площиною решета, град.

$$\gamma = \alpha + \beta, \quad (6)$$

де α – кут нахилу площини решета до обрію, град.;

β – кут напряму коливань решета по відношенню до обрію, град.

$$j_0^2 = 17,64 \cdot \frac{q_B}{\gamma}; \quad (7)$$

$$j_0^2 = 17,64 \cdot \frac{Q_n \cdot 10^3}{B \cdot \gamma}. \quad (8)$$

Для зерноочисної машини, потужність, яку споживає електродвигун

$$P_{ос} = \frac{38,348 \cdot Q \cdot G}{B \cdot \gamma \cdot n \cdot \eta_m \cdot \eta_{ос} \cdot \eta_{пер}}, \quad (9)$$

де $\eta_{ос}$, $\eta_{пер}$ - відповідно коефіцієнт корисної дії двигуна і передачі.

Розрахункові дані представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1 – Розрахункові дані потужності електродвигуна зерноочисної машини ЗВС-20 ($P_n = 1,5$ кВт) для ЗАР-5, ЗАВ-40

q_B , кг/(год.·дм)	1000	700	600	500	400	300	200
Q , т/год.	7,4	5,18	4,44	3,7	2,96	2,22	1,48
$P_{ос}$, Вт	592	414	355	296	237	178	118

Таблиця 2 – Розрахункові дані потужності електродвигуна зерноочисної машини ЗАВ-10.30000 ($P_n = 1,1$ кВт) для ЗАВ-20

q_B , кг/(год.·дм)	1000	711	700	600	500	400	300	200
Q , т/год.	9,9	7,04	6,93	5,94	4,95	3,96	2,97	1,98
$P_{ос}$, Вт	689	489	482	413	344	276	207	138

Висновок. Як видно з розрахункових даних, фактична потужність електродвигунів зерноочисних машин нижча за номінальну на 30-40 %, тобто поточна лінія очищення зерна працює не в номінальному режимі. Це необхідно враховувати при нормуванні електроспоживання на зернопунктах.

Список використаних джерел

- 1 Машини для послеуборочной поточной обработки семян. Теория и расчёт машин, технология и автоматизация процессов / Под ред. З.Л. Тица. – М.: Машиностроение, 1967. – 448 с.
- 2 Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчёт и проектирование / И.Е. Кожуховский. – М.: Машиностроение, 1974. – 200 с.
- 3 Кожуховский И.Е. Механизация очистки и сушки зерна / И.Е. Кожуховский, Г.Т. Павловский. – М.: Колос, 1968. – 439 с.