

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ ПОВІТРЯНОЇ СИСТЕМИ ЗЕРНООЧИСНИХ АГРЕГАТІВ

Постнікова М. В.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

*Досліджений електропривод централізованої повітряної системи зерноочисних агрегатів.*

**Постановка проблеми.** В зерноочисних агрегатах, які встановлюються на зерноочисних пунктах, застосовуються централізовані повітряні системи. В зерноочисному агрегаті ЗАВ-20 встановлена система ЗАВ-20.60000.

Вона призначена для створення повітряного потоку в каналах, що сепарують зерноочисних машин, які не мають в цих випадках вентиляторів. Виділені в каналах, що сепарують легкі домішки виносяться потоком повітря в осадову камеру централізованої повітряної системи, де випадають з потоку повітря і виводяться в секцію відходів, а очищене повітря викидається в атмосферу.

Дослідження економічності роботи електроприводу є актуальним завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В зерноочисному агрегаті ЗАВ-20 електропривод централізованої повітряної системи ЗАВ-20.60000 складає 50 % потужності всього агрегату. Електропривод являється основною базою збереження електроенергії [1-3].

Однак, дослідження електроприводу централізованої повітряної системи в сучасних дослідженнях не проводилось [4].

**Мега статті.** В роботі поставлена задача дослідити електропривод централізованої повітряної системи зерноочисних агрегатів.

**Основні матеріали дослідження.** Досліджувались енергетичні характеристики  $P = f(Q)$  вентилятора. Для цього було застосовано багатофакторне планування математичного експерименту [3]. В результаті обробки матриць плану ПФЕ [3] були одержані рівняння регресії для розрахунку спожитої потужності електродвигуна вентилятора в натуральних значеннях факторів

$$P_{\text{спож.}} = 0,0011 \cdot Q + 0,0093 \cdot \eta_e + 0,0026 \cdot Q \cdot H - 0,0013 \cdot Q \cdot \eta_e - 0,0018 \cdot Q \cdot H \cdot \eta_e - 0,0075 \quad (1)$$

У вентиляторі параметрами, що впливають на спожиту потужність, являються продуктивність, напір, ККД вентилятора.

В системі "електродвигун-робоча машина" спостерігаються втрати активної потужності як в приводному електродвигуні, так і в робочій машині. Були досліджені ці втрати на прикладі вентилятора ЗАВ-20.60000, який призначений для аспірації повітряно-решітних машин в ЗАВ-20 за методикою [4].

Активна потужність, яка споживається вентилятором, визначається за формулою [3]

$$P_c = \frac{\kappa_z \cdot Q_n \cdot H}{\eta_e}, \quad (2)$$

де  $\kappa_z$  – коефіцієнт завантаження вентилятора;

$Q_n$  – номінальна витрата повітря, м<sup>3</sup>/с;

$H$  – напір, Па;

$\eta_e$  – коефіцієнт корисної дії вентилятора.

Корисна активна потужність, що споживається вентилятором

$$P = \kappa_z \cdot Q_n \cdot H. \quad (3)$$

Втрати активної потужності в вентиляторі

$$P_o = \frac{\kappa_z \cdot Q_n \cdot H}{\eta_e} - \kappa_z \cdot Q_n \cdot H. \quad (4)$$

Таким чином, отримана залежність втрат активної потужності в вентиляторі в функції подачі вентилятора при заданих значеннях тиску і номінального коефіцієнта корисної дії вентилятора.

На рисунках 1 і 2 приведені залежності коефіцієнта втрат активної потужності в системі "електродвигун-робоча машина" в функції активної потужності, що споживається вентилятором і питомих втрат енергії в системі в функції подачі вентилятора.

Досліджуємо втрати активної потужності в вентиляторі типу ЗАВ-20.60000 з приводним електродвигуном типорозміру 4A160S2УПУЗ з номінальною потужністю 15 кВт.

Розрахункові дані заносимо в табл. 1.

Таблиця 1 – Розрахункові дані втрат активної потужності

$\kappa_z$	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
$P_c$ , Вт	3080	3960	4400	4840	5720	6600
$P_e$ , Вт	880	1760	2200	2640	3520	4400
$P_o$ , Вт	2200	2200	2200	2200	2200	2200
$\kappa_{\text{зед}}$	0,21	0,26	0,29	0,32	0,38	0,44
$\Delta P_{\text{ед}}$ , Вт	2120	2240	2300	2360	2480	2600
$\Delta P$ , Вт	2620	2740	2800	2860	2980	3100
$\kappa_{\text{втрат}}$	0,85	0,69	0,64	0,59	0,52	0,47
$Q$ , кг/с	0,56	1,11	1,39	1,67	2,22	2,78
$W_{\text{пит.}}$ , Дж/кг	4716	2466	2016	1716	1341	1116
$\kappa_z$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,25
$P_c$ , Вт	7480	8360	9240	10120	11000	13200
$P_e$ , Вт	5280	6160	7040	7920	8800	11000

Продовження таблиці 1

$P_o, \text{Вт}$	2200	2200	2200	2200	2200	2200
$\kappa_{\text{зед}}$	0,50	0,56	0,62	0,67	0,73	0,88
$\Delta P_{\text{ед}}, \text{Вт}$	2720	2840	2960	3080	3200	3500
$\Delta P, \text{Вт}$	3220	3340	3460	3580	3700	4000
$\kappa_{\text{втрат}}$	0,43	0,4	0,37	0,35	0,34	0,30
$Q, \text{кг/с}$	3,33	3,89	4,44	5,0	5,56	6,94
$W_{\text{пит.}}, \text{Дж/кг}$	966	816	779	716	666	576

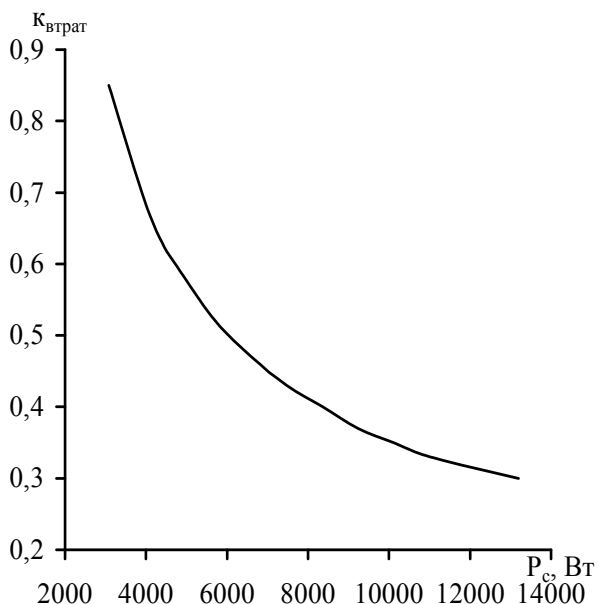


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнта втрат активної потужності в системі "електродвигун – робоча машина" в функції активної потужності, спожитої вентилятором

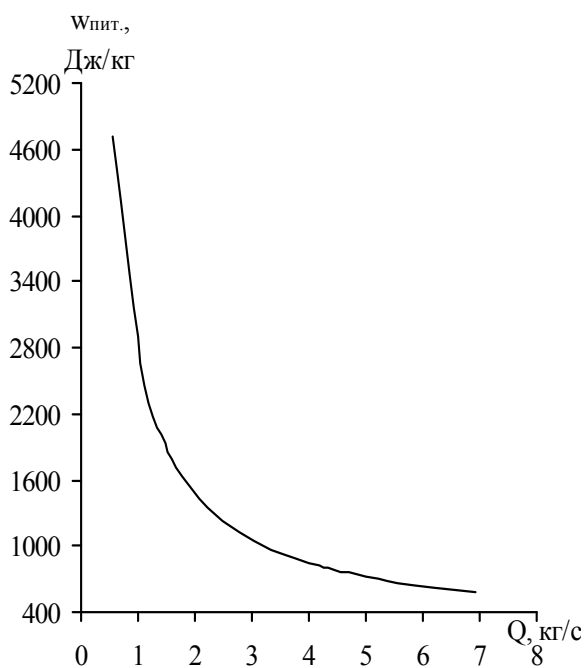


Рисунок 2 – Залежність питомих втрат енергії в системі "електродвигун - робоча машина" в функції подачі вентилятора

**Висновки.** Як показують результати дослідження залежності питомих втрат енергії в системі "електродвигун-робоча машина" в функції подачі вентилятора мінімум питомих втрат активної енергії  $W_{\text{пит. min}} = 576 \text{ Дж/кг}$  досягається при  $Q = 6,94 \text{ кг/с}$ . Це дозволяє створити оптимізаційні системи завантаження вентилятора.

#### Список використаних джерел

1. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. Корчемний, В. Федорейко, В. Щербань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
2. Клепиков В. Б. О роли электропривода в решении проблемы энергоресурсосбережения в Украине / В. Б. Клепиков, В. Ю. Розов // Проблемы автоматизованого електроприводу. Теорія і практика: Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Тематичний збірник наукових праць. – Харків, 2008. – №30. – С. 18-21.
3. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
4. Постникова М. В. Исследование потерь активной мощности в системе "электродвигатель - рабочая машина" / М. В. Постникова, Р. В. Телюта // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. – Вип. 11, т. 4. – С. 130-134.
5. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / [А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболевская]; под. ред. А. Э. Кравчик. – М.: Энергоиздат, 1982. – 504 с.

#### Аннотация

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Постникова М. В.

*Исследован электропривод централизованной воздушной системы зерноочистительных агрегатов.*

#### Abstract

### STUDY OF THE ELECTRIC DRIVE CENTRALIZOVANOY AIR SYSTEM UNIT FOR PEELINGS GRAIN

M. Postnikova

*An explored electric drive of the site air system unit for peelings grain.*