

УДК 621.313.13

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ РЕСУРСУ ІЗОЛЯЦІЇ ЗАГЛИБНОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

Курашкін С. Ф., к.т.н.

[stones@ukr.net](mailto:stones@ukr.net)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Мелітополь

**Актуальність та постановка проблеми.** Експлуатаційна надійність заглибних електродвигунів артезіанських свердловин є невисокою. Скудність інформації про поточний стан роботи електродвигуна приводить до помилкових спрацювань захисних пристроїв, що веде до перебоїв подачі води споживачам, в той час як електронасосний агрегат може працювати [1]. В якості об'єктивного критерію оцінки режиму роботи заглибного електродвигуна, при якому можна відключати електродвигун від мережі, пропонується витрата ресурсу ізоляції електродвигуна.

**Основні матеріали дослідження.** Ресурс роботи до першого капітального ремонту заглибного електродвигуна прийнято вважати базовим ресурсом. Його витрати пов'язані в основному з швидкістю теплового зносу ізоляції [2].

Швидкість теплового зносу ізоляції розраховується за виразом:

$$\varepsilon = \varepsilon_n e^{B \left( \frac{1}{\theta_n} - \frac{1}{k_n \tau_n + \vartheta_{cp} + 273} \right)}, \quad (1)$$

- де  $\varepsilon_n$  – номінальна швидкість теплового зносу ізоляції, бгод/год;  
 $B$  – показник, що характеризує ізоляцію даного класу, К;  
 $\theta_n$  – абсолютна номінальна температура ізоляції, К;  
 $k_n$  – коефіцієнт втрат енергії;  
 $\tau_n$  – номінальне перевищення температури ізоляції, °С;  
 $\vartheta_{cp}$  – температура навколишнього середовища, °С.

Фактичні втрати активної потужності являють собою суму номінальних втрат в сталі і фактичних втрат в обмотці:

$$\Delta P = \Delta P_{cn} + k^2 \Delta P_{mn}, \quad (2)$$

- де  $\Delta P_{cn}$  – номінальні втрати потужності в сталі, Вт;  
 $\Delta P_{mn}$  – номінальні втрати потужності в обмотці, Вт;  
 $k$  – кратність завантаження електродвигуна за струмом.

Введемо поняття критерію оцінки режиму роботи, в якості якого приймається коефіцієнт витрат ресурсу ізоляції  $k_p$  – він являє собою відношення швидкості теплового зносу ізоляції  $\varepsilon$  до його номінального значення  $\varepsilon_n$ . З урахуванням перетворень:

$$k_p = e^{B \left( \frac{1}{\theta_n} - \frac{1}{\tau + \vartheta_{cp} + 273} \right)}, \quad (3)$$

Дослідимо витрати ресурсу ізоляції заглибного електродвигуна ПЭДВ 2,8-140 в функції завантаження за струмом, прийнявши температуру води артезіанської свердловини  $\vartheta_{cp} = 10$  °С. Для електродвигуна, що досліджується:

$\theta_n = 353 \text{ K}$ ;  $B = 9500 \text{ K}$ ;  $\tau_n = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\vartheta_{cp,n} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta P_{ст.н} = 270 \text{ Вт}$ ;  $\Delta P_{м.н} = 564 \text{ Вт}$ ;  
 $a = 0,48$ .

Результати розрахунку наведені в табл. 1.

Таблиця 1

$k$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$\Delta P$ , Вт	270,0	382,8	495,6	608,4	721,2	834,0	946,8	1059,6	1172,4
$k_p$	0,00	0,04	0,09	0,22	0,48	1,00	2,02	3,94	7,42

За результатами розрахунку отримана залежність  $k_p = f(k)$ , яка наводиться на рис. 1.

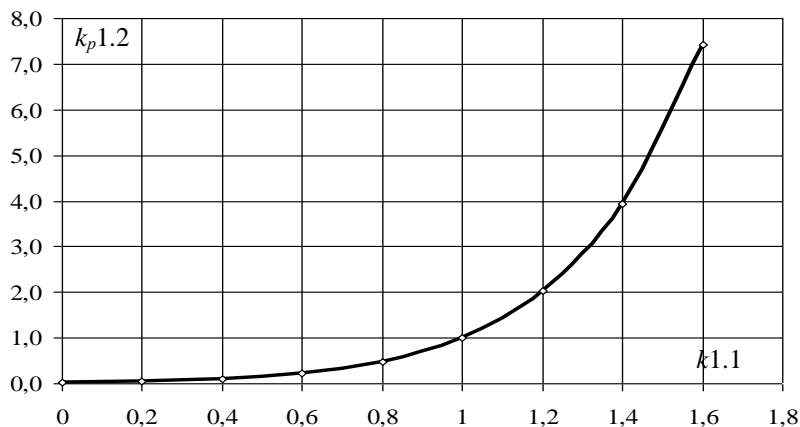


Рисунок 1. Залежність коефіцієнта витрат ресурсу ізоляції в функції кратності струму навантаження заглибного електродвигуна

За отриманою залежністю умовою нормального режиму заглибного електродвигуна є:

$$k_p \leq 1. \quad (4)$$

Алгоритм розрахунку коефіцієнту витрати ресурсу ізоляції можна застосувати в пристрої функціонального діагностування електродвигуна заглибного насосу [3].

**Висновки.** Запропонований критерій оцінки режиму роботи заглибного електродвигуна – коефіцієнт витрат ресурсу ізоляції  $k_p$  може виступати в якості об'єктивного параметру діагностування, за яким відбувається функціональне діагностування режиму роботи.

#### Список використаних джерел

1. Курашкін С. Ф., Овчаров С. В., Островский А. В. Діагностування перетворення електричної енергії в заглибному електродвигуні. *Праці Таврійського державного агротехнічного університету*. Мелітополь, 2010. Вип. 10, т. 4. С. 34-38.
2. Мамедов О. Г. Научные основы повышения эксплуатационной надежности погружных электродвигателей: монография. Баку: Элм, 2010. 183 с.
3. Курашкін С. Ф. Математична модель і пристрій діагностування експлуатаційних режимів роботи електродвигуна заглибного насосу. *Вісник Харківського національного університету сільського господарства ім. Петра Василенка*. Харків, 2010. Вип. 102: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. С. 131-132.