

УДК 621.867.42

Д.Л. Радик, канд. техн. наук доц., М.Д. Радик, Б.С. Флис

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ГВИНТОВИХ ЖИВИЛЬНИКІВ З КОНІЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

D.L. Radyk, Ph.D., Assoc. Prof.; M.D. Radyk, B.S. Flys

RESEARCH ENERGY-POWER PARAMETERS OF SCREW FEEDERS WITH CONICAL WORKING BODIES

Для проведення вимірювань крутних моментів в лабораторних умовах більш ефективним та точнішим є електричні методи вимірювання. У випадку, коли джерелом енергії для досліджуваної установки служить електропривід, то крутний момент на ведучому валу цієї установки можна встановити без використання спеціальних вимірювальних пристроїв, а з допомогою електричних засобів вимірювання, використовуючи при цьому принцип роботи і технічну характеристику електродвигунів.

Метод вимірювання крутного моменту на валу електродвигуна і зокрема асинхронних, з допомогою електронних методів вимірювання, ґрунтується на самому принципі перетворення електричної енергії в механічну. Цей принцип полягає в тому, що сила струму і швидкість обертання ротора при заданій частоті струму в сітці змінюється в залежності від навантаження.

Потужність, яка підводиться до статора визначається за формулою:

$$P = 3 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi, \quad (1)$$

де U – напруга, що подається на фазу, В;

I – струм у фазі статора, А;

$\cos \varphi$ – коефіцієнт потужності двигуна.

Корисна потужність на валу двигуна рівна:

$$P_2 = P_1 - (P_{n_1} + P_c + P_{mx} + P_o), \quad (2)$$

де P_{n_1} – втрати потужності в провідниках обмотки статора

$$P_{n_1} = 3 \cdot I_1 \cdot r_1;$$

P_c – втрати в сталі від гістерезису і вихрових струмів;

P_{mx} – механічні втрати на тертя;

P_o – пульсації і поверхневі втрати втрати електромагнітного поля.

В першому наближенні цими затратами можна знехтувати, проведенні абсолютних вимірювань, а для відносних чи порівняльних замірів, ці затрати не матимуть суттєвого впливу на точність результатів вимірювань. Тому з допустимою степенню точності можна прийняти

$$P_1 \approx P_2. \quad (3)$$

Корисна потужність двигуна іде на перемагання моменту опору на ведучому валу установки

$$P_2 = M_2 \cdot \omega = \frac{M_2 \cdot \pi \cdot n}{30}. \quad (4)$$

Підставивши в (4) значення P_2 , отримаємо залежність для визначення крутного моменту

$$M_2 = \frac{30 \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{\pi \cdot n}. \quad (5)$$

При зміні навантаження від холостого ходу до номінального значення $\cos \varphi$ близький до одиниці і мало змінюється. Тому для підвищення точності вимірювань, необхідно, щоб момент опору установки змінювався в межах близьких до номінального значення моменту на валу двигуна. Цього можна досягнути регулюванням кількості обертів на ведучому валу установки шляхом зміни передаючого відношення між валом двигуна і установки.

З формули (5) слідує, що момент на валу двигуна прямо пропорційний напрузі та силі струму. Оскільки, напруга між фазами стала, то зміна моменту опору буде викликана лише зміною сили струму.

Вимірювання сили струму і напруги проводились по електричній схемі, зображеній на рис.1.

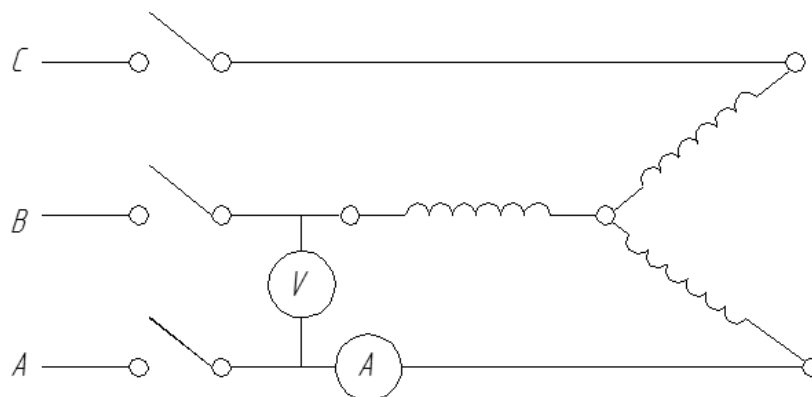


Рис. 1. Схема для визначення вольтамперної характеристики електроприводів

Література

1. Технологічні основи формоутворення різнопрофільних гвинтових заготовок деталей машин [Текст] / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, В.В. Васильків, Д.Л. Радик. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2009. – 457 с.
2. Зенков, Р.Л. Механика насыпных грузов [Текст] / Р.Л. Зенков. – М.: Машиностроение, 1964. –251 с.