

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕНТИЛЯТОРНОЇ УСТАНОВКИ

Бондаренко М.М. доц., Бронцевич Р.С. студ.

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Наявність енергетичної кризи та обмеженість мінеральних і інших ресурсів обумовлює сучасні тенденції розвитку та експлуатації електроприводів та енергетичних установок – саме тому в наш час є актуальною задача економного використання електроенергії та енергозбереження в електротехнічній галузі.

Метою даної роботи є ознайомлення з конструктивними особливостями роботи вентиляторних та компресорних установок електромеханічних систем кондиціонування, вентиляції (нагнітального та витяжного типу), вітрогенераторних установок, вивчення принципу їх роботи та дослідження енергетичних характеристик.

Вентиляторні установки є поширеним видом механізмів, які використовуються в промисловості. Особливості їх роботи полягають в нелінійній залежності вентиляторного моменту навантаження на валу приводного двигуна. Механічна характеристика механізмів вентиляторного типу (Рис. 1) може бути представлена виразом $M = k\omega_B^n$, де $n = 2$ для повітряного середовища.

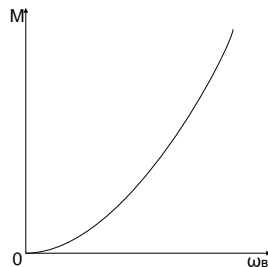


Рисунок 1

Потужність установки на валу двигуна приводу може бути виражена через параметри двигуна:

$$P_d = M\omega_B, \text{ де}$$

$$M = c\Phi I, \text{ нм}$$

$c\Phi = k_{дв}$ – конструктивний коефіцієнт двигуна постійного струму

Конструктивний коефіцієнт двигуна може бути знайдено за номінальними даними двигуна постійного струму незалежного або паралельного збудження:

$$k_{дв} = \frac{U_H - I_H R_H}{\omega_H}$$

Причому опір якірної обмотки може бути знайдений приблизно з формули:

$$R_H = 0,5(1 - \eta_H) \frac{U_H}{I_H}, \text{ Ом}$$

К.к.д. двигуна приводу $\eta = f(I_H)$ при $U = U_H = const$, та сталому значенні струму збудження (для машини з постійними магнітами можемо вважати, що ця умова виконується):

$$\eta_d = \left(1 - \frac{\Sigma P_{\text{втрат}}}{P_{\Sigma}}\right) * 100\% = \left(1 - \frac{P_{\text{мех}} + P_c + P_M + P_{\text{щ}} + P_d}{U(I_d + I_{\text{зб}})}\right) * 100\%,$$

де в чисельнику записані втрати потужності електричної машини.

Враховуючи к.к.д. двигуна η_d , співвідношення спожитої потужності та потужності на валу:

$$UI = \eta_d P_d \cos \varphi,$$

де $\cos \varphi$ дійсний для універсальних двигунів, звідки визначається η_d :

$$\eta_d = \frac{UI}{P_d \cos \varphi}$$

Потужність потоку всередині аеродинамічної труби може бути знайдена по формулі:

$$P = \frac{SV^2 \gamma}{2g\eta_B}, \text{ Вт}$$

Напір повітряного потоку визначається як:

$$H = V^2 \gamma \frac{1}{2g}, \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

Де: S – площа поперечного перерізу аеродинамічної труби, м^2 ;

γ – питома вага повітря;

g – прискорення вільного падіння;

η_B – коефіцієнт корисної дії двигуна вентиляторної установки;

Практичне визначення коефіцієнту корисної дії і дослідження параметрів вентиляторної установки можна провести за допомогою лабораторної установки, функціональна схема якої зображена на Рисунку 2. Швидкість вітряного потоку слід вимірювати опосередковуючи значення, отримані з вимірювань в різних точках аеродинамічної труби акселерометром.

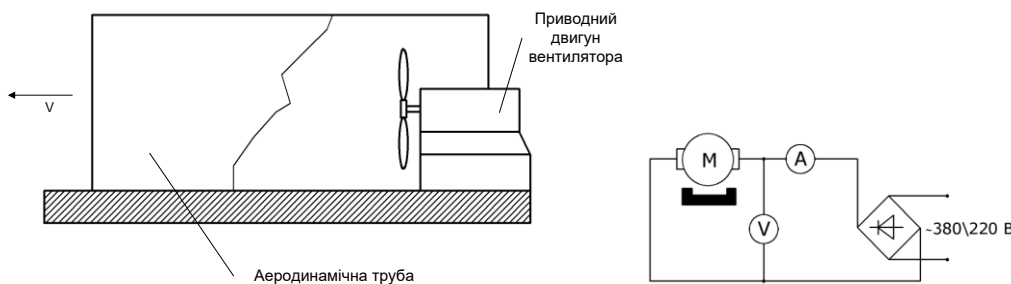


Рисунок 2

Перелік посилань

1. Соколов М.М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов. – М. Энергия, 1969. – 544с.
2. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. –М. Энергия, 1979