

Тема 2.7. Електрообладнання вентиляторних установок

План:

- 2.7.1 Умови роботи і типи електродвигунів для вентиляторних установок.
- 2.7.2 Вибір електродвигуна і визначення витрати електроенергії.
- 2.7.3 Апаратура управління і автоматизації.

Опорний конспект

2.7.1 Умовами роботи електродвигунів вентиляторів головного провітрювання шахти являються:

- 1 Нечасті пуски.
- 2 Тривалий режим роботи.
- 3 Постійне навантаження.
- 4 Відсутність вологи, плюсова температура в місці встановлення.

Вентиляторні установки головного провітрювання в більшості випадків обладнуються нерегульованим електроприводом з асинхронним або синхронними електродвигунами. В залежності від потужності використовуються різні типи двигунів:

- 1 - до 150 кВт – низьковольтні електродвигуни з короткозамкненим ротором.
- 2 - від 150 кВт до 350 кВт – низьковольтні синхронні двигуни напругою 380 В.
- 3 - більше 350 кВт – високовольтні синхронні (СД, СДО, СДВ) і асинхронні з фазним ротором (АКН, АКС) електродвигуни.

Вентиляторні установки з регульованим приводом обладнуються для:

- 1 Ступеневого регулювання:
 - багатоступеневими асинхронними електродвигунами,
 - агрегатами з двох асинхронних двигунів,
 - синхронним і асинхронним двигуном з різною частотою обертання.
- 2 Безступеневого регулювання:

- двигунами постійного струму, які управляються по системі Г-Д (генератор-двигун), або УПВ-Д (управляючий випрямляч-двигун), каскадними агрегатами (вентильно-машинний каскад).

Переваги синхронних двигунів над асинхронними:

- більш високий К.К.Д.;
- постійна частота обертання незалежно від навантаження;
- можливість компенсації реактивної потужності підприємства у роботі з випереджаючим $\cos\phi$.

Асинхронні вентильно-машинні каскади забезпечують економічну роботу вентиляторів, але мають ряд *недоліків*:

- низький коефіцієнт потужності;

- наявність електричних машин постійного струму.

Ці недоліки відсутні в регульованому приводі подвійного живлення.

Технічні характеристики електродвигунів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічні характеристики електродвигунів

№	Тип вентилятора	Тип електродвигуна	Кількість	Потужність кВт	Число обертів об/хв.	Напруга В
1	ВЦПД-8УМ	ВАО-101-2	1	132	2980	380
2	ВЦП-16	АО-114-12-8-6-4	1	200,120,90,60	1500	380
		АК-101-6М	2	100	975	380
		АК-111-4М	1	250	1470	380
3	ВЦ-11	А2-82-4	1	55	1460	380
4	ВЦШ-16	А-102-6М	1	125	980,730	380
5	ВЦ-25	СД-13-52-8	1	630	750	6000
		СД-13-52-10	1	500	600	6000
6	ВЦ-31,5	СДВ-15-3-9-10	1	800	600	6000
		СД-15-3-4-12	1	500	500	6000
7	ВЦД-31,5	АКН-15-56-10	1	1250	590	6000
		СДВ-15-64-10	1	1250	600	6000
		СДВ-15-41-12	1	1250	500	6000
8	ВЦД-40	АКС-16-44-10	2	1600	585	6000
9	ВЦД-47	АКС-17-76-12	1	3200	500	6000
		МП-1600-400	1	1600	500	750
10	ВОД-11	А-101-3	1	125	1460	220/380
11	ВОД-16	А-103-6М	2	160	985	380
12	ВОД-21	СД-13-42-8	1	500	750	6000
13	ВОД-30	СДС-15-49-12Р	1	1000	500	6000
		СДС-15-49-10Р	1	1250	600	6000
		СДС-15-64-10Р	1	1600	600	6000
14	ВОД-40	СДС-17-41-16Р	1	1600	375	6000
15	ВОД-50	СДС-18-39-20Р	1	2000	2000	6000

Потужність двигуна визначається за формулою

$$N = \frac{Q \times H}{1000 \times \eta} \quad (16)$$

для максимальних значень Q і H. Після чого по каталогу вибирають найближчий більший

по потужності двигун. Відношення номінальної потужності двигуна до

розрахункової називається коефіцієнтом запасу потужності і повинен бути в межах 1,1 – 1,15.

Крім цього електродвигун потрібно перевірити: по падінню напруги під час пуску, по умовах пуску-нагріву, прискоренню і пусковому моменту.

Синхронний двигун повинен бути також перевірений по умові входження в синхронізм.

Середньорічна витрата електроенергії

$$W = \frac{Q_{cp} \cdot H_{cp}}{(1000 \times \eta_{cp} \cdot \eta_d \cdot \eta_M \cdot \eta_p \cdot \eta_{II}) \cdot n_d \cdot n_T}, \quad (17)$$

де Q_{cp} і H_{cp} – середні значення продуктивності і тиску, η_{cp} – середнє значення К. К. Д. вентиляторної установки, $\eta_d = 0,85 \dots 0,95$ - К. К. Д. двигуна, $\eta_{II} = 0,9 \dots 0,95$ - К. К. Д. передачі від двигуна до вентилятора, якщо така застосовується, $\eta_c = 0,95$ - К.К.Д. електромережі, $\eta_p = 0,8 \dots 0,95$ - К. К. Д. редуктора n_d і n_T - число днів і годин роботи вентилятора в рік і на добу.

Управління вентиляторними установками може бути місцевим при подачі імпульсу на пуск і зупинку з машинного залу і дистанційним – з диспетчерського пункту.

Апаратура управління повинна забезпечувати: пуск і зупинку вентилятора, реверсування повітряного струменю, контроль і реєстрацію тиску і продуктивності, температури підшипників і системи змащування, сигналізацію у випадку відхиленні цих величин від заданих параметрів, відключення вентилятора при виникненні аварійних умов і включення резервного.

Контрольні запитання до теми 2.7:

2.7.1 Потужність двигуна 500 кВт, який електродвигун необхідно вибрати:

- низьковольтний з короткозамкненим ротором;
- низьковольтний з синхронним двигуном;
- високовольтний з синхронним двигуном, або асинхронним з фазним ротором .

2.7.2 Максимальна продуктивність вентилятора $Q = 100 \text{ м}^3/\text{с}$, тиск $H = 300 \text{ даПа}$, К. К. Д., $\eta = 0,8$, чому дорівнює потужність двигуна?

- 37,5 кВт;
- 3000 кВт;
- 375 кВт.