

О. В. ІЛЬЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., Д. В. КАТЕРНИЙ, магістрант  
Криворізький національний університет

## ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ ШАХТИ

Для зменшення споживання електроенергії вентиляційними системами, яке становить близько 30 млрд. кіловат-годин на рік, необхідно знайти способи енергоощадного електроспоживання при заданому рівні технологічного навантаження. Розгляд комплексу питань, пов'язаних зі зменшенням електроспоживання вентиляційними установками, важливо проводити в контексті загальнонаціональної проблеми підвищення енергоефективності в усіх сферах національного господарства України.

Шахтна система вентиляції зазвичай складається з кількох потужних вентиляторів, що споживають до 30 % електроенергії шахти, оскільки вони майже не вимикаються. До того ж, на гірничорудних шахтах Кривого Рогу встановлені в основному вентиляторні установки 30-річної давнини з низькою енергоефективністю (ККД та коефіцієнт потужності) та обмеженими можливостями регулювання.

Сьогодні існує ряд способів зниження споживання електроенергії та підвищення енергоефективності вентиляційного обладнання, в умовах зміни параметрів системи. Часто при проектуванні шахти встановлюють електричне обладнання з суттєво завищеною потужністю для забезпечення перспективного розвитку шахти із зростанням об'ємів видобутку. При цьому потужний асинхронний двигун шахтного вентилятора працює зі значним недовантаженням і відповідно низькими показниками енергоефективності. Тому один із способів використання потенціалу енергозбереження пов'язаний із заміною електропривода на асинхронний двигун меншої потужності. На жаль, часто сучасні фінансові ресурси обмежують можливості реалізації такої заміни, тому заміна застарілого обладнання на сучасне не є основним варіантом для підвищення енергоефективності.

Енергоспоживання вентиляторів залежить від способу регулювання їх параметрів, таких як регулювання напрямним апаратом, зміною частоти обертання ротора та зміною форми лопаток робочого колеса [1, 2]. Вимоги до системи провітрювання змінюються в залежності від температури повітря. Найчастіше використовується метод регулювання закрилок, але необхідно мати на увазі, що збільшення кута закрилок призводить до збільшення опору повітря, що збільшує навантаження на вал машини, і тому необхідно збільшувати оберти двигуна.

Теоретично максимальна енергоефективність вентилятора досягається, коли робочі точки вентилятора не відхиляються від заданої лінії режиму, забезпечуючи про цьому максимально можливий ККД. Частково це можна досягти плавним регулюванням частоти обертання приводного двигуна. Наявність регульованого електропривода створює можливість досягти максимального ефекту впровадженням комбінованого регулювання шляхом зміни швидкості обертання приводного двигуна і кутів повороту закрилок лопатей робочих коліс відцентрових вентиляторів. Але на сьогодні комбіноване регулювання реалізується експериментальним шляхом без належного математичного обґрунтування.

Для дослідження залежності енергоефективності вентилятора від параметрів комбінованого керування необхідно розробити математичну модель роботи вентилятора головного провітрювання за критерієм максимальної енергоефективності на основі одночасного врахування всіх параметрів впливу. Результатом використання такої програми повинна бути траєкторія руху робочої точки при довільному режимі зміни подачі вентилятора.

### *Список літератури*

1. Шевчук С. П. Насосні, вентиляторні та пневматичні установки: підруч. / С. П. Шевчук, О. М. Попович, В. М. Світлицький // К.: НТТУ «КПІ», 2010. – 308 с.
2. Мандрика А. С. Енергоефективні технології: навчальний посібник / А. С. Мандрика, С. С. Антоненко, О. Г. Гусак, В. О. Панченко, Е. В. Колісниченко; за заг. ред. А. С. Мандрики // Суми: Сумський державний університет, 2021. – 330 с.