



УДК 621.548

## АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ УСТАНОВКИ

Студ. К.В. Лобова, гр. СУА-14-1  
Науковий керівник доц. В.Й. Лобов  
Криворізький національний університет

**Мета і завдання.** У зв'язку із підвищенням цін на електроенергію значення набуває ефективно її використання енергоємними технологічними установками (ТУ), так як це негативно впливає на конкурентоспроможність продукції. Метою доповіді є дослідження використання відпрацьованого ТУ газоповітряного потоку для отримання електроенергії газоповітряною енергетичною установкою (ГПЕУ) [1]. Для досягнення поставленої мети вирішувалися задачі:

- розробити схему для автоматичного керування електроспоживанням ТУ;
- виконати перевірку працездатності ГПЕУ.

**Об'єкт та предмет дослідження.** До об'єкту дослідження відносимо ТУ: вентилятори, повітрорудки, димососи, компресори та інші, що нагнітають або видаляють газ або повітря через технологічний тракт.

**Методи та засоби дослідження.** Для отримання наукових і практичних результатів використана теорія цифрових автоматів. Логічні вирази і алгоритм роботи враховують одночасну роботу ТУ і ГПЕУ та направлені на отримання максимальної кількості електроенергії від кінетичної енергії газоповітряних потоків і зменшення її використання електроприводом з живлячої мережі.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Уперше запропоновано спосіб вироблення електроенергії, що враховує особливості роботи ТУ. Запропоновано отриману електроенергію накопичувати та використовувати її для живлення електроприводу при відключення від живлячої мережі, що знижує споживання електроенергії з живлячої мережі та дає можливість впроваджувати в діючі ТУ.

**Результати дослідження.** У доповіді запропонований пристрій (рис.1), у технологічному каналі 1 якого розміщений вентилятор 2 з'єднаний з електродвигуном 3, що керується перетворювачем частоти 4, до якого входять: випрямляч 5, інвертор 6 і система управління 7. Вентилятор 2 створює потік повітря/газу, який змушує обертатись гвинт 9 механічно зв'язаного з ротором генератора 8. Останній виробляє змінну трифазну напругу, яка перетворюється в постійну випрямлячем 10, заряджає акумулятор 11 і контролюється датчиком 12. Роботою пристроїв ТУ з ГПЕУ керує контролер 13. Датчик 14 контролює наявність електрорухомої сили на обмотках електродвигуна 3. Комутатори 15-17 відповідно підключають живлячу мережу до випрямляча 5, напругу акумулятора на інвертори 6 і 18. Ручне керування виконується з пульта 19.

При подачі сигналу управління з блока 19 контролер 13 подає сигнали на управляючий вхід комутатора 15 і схему управління 7, дозволяючи роботу перетворювача частоти 4 від живлячої мережі. Відповідно електродвигун 3 обертає лопоті вентилятора 2 і у технологічному каналі 1 виникає газоповітряний потік. Під дією кінетичної енергії цього потоку лопоті гвинта 9 обертаються, обертаючи ротор генератора 8. Коли рівень напруги на виводах акумулятора 11 не достатній, то генератор 8 через випрямляч 10 її заряджає. Проте, як її рівень достатній, то контролер

13 знімає сигнал з управляючого виводу першого комутатора 15, який закривається, і випрямляч 5 відключається від живлячої мережі.

Одночасно, контролер 13 подає сигнали на включення другого комутатора 16 і схему 7 перетворювача частоти 4 та на входи інвертора 6 перетворювача частоти 4 подається постійна напруга акумулятора 11. Датчик 14 визначає наявність електрорухомої сили на обмотках електродвигуна 3 і при низькому рівні або її відсутності контролер 13 дозволяє системі 7 перетворювача частоти 4 формувати сигнали, які необхідні для роботи інвертора 6. При незадовільних показниках датчика 14 підключення акумулятора 11 до інвертора 6 виконується із затримкою часу, поки електрорухома сила на статорних обмотках електродвигуна 3 стане доволіною.

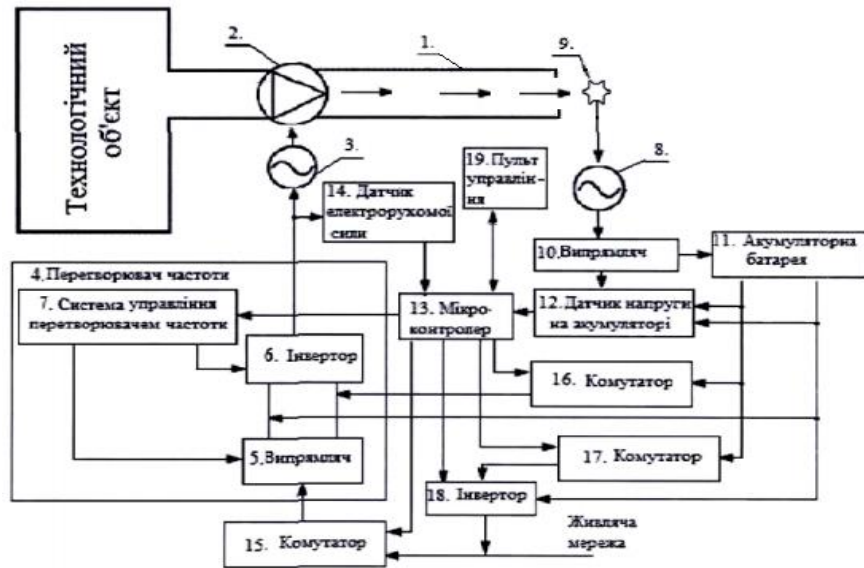


Рисунок 1 - Структурна схема ТУ з ГПЕУ

Достатній рівень величини напруги на акумуляторі 11 дозволяє її повертати в живлячу мережу, завдяки інвертору 18, на входи якого подається постійна напруга від акумулятора 11, так як контролер 13 формує сигнал на включення комутатора 17. При розрядженні акумуляторної батареї 11 відбуваються обернені дії: відключення акумулятора 11 та підключення живлячої мережі за допомогою комутаторів 16 і 15.

Використовуючи структурну схему на рис.1 і побудовані булеві функції цифрового автомата, розроблено алгоритм, який враховує одночасну роботу ТУ і ГПЕУ та направлений на отримання максимальної електроенергії від кінетичної енергії газоповітряних потоків і зменшення її використання електроприводом з живлячої мережі. Алгоритм роботи ТУ і ГПЕУ перевірено на діючій лабораторній установці.

**Висновки.** Запропонований метод економії електричної енергії за рахунок використання кінетичної енергії відпрацьованих або видуваних технологічною установкою газоповітряних потоків, що перетворюється за допомогою генератора в електричну енергію, підтверджений розробленою схемою для автоматичного керування електроспоживанням ТУ і працездатністю алгоритму роботи на лабораторній установці.

**Ключові слова:** технологічна установка, газоповітряний потік, схема, керування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лобов В.Й. Автоматизоване керування турбомеханізмом / В.Й. Лобов, К.В. Лобова, О. І. Донченко // Гірничий вісник. – 2017. – № 102. – С. 191-196.