

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



**Суми  
Сумський державний університет  
2016**

## МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ НА ЗМІННИХ РЕЖИМАХ

*Бондаренко Г. А., професор; Лисенко І. В., студентка, СумДУ, м. Суми*

Мета роботи: розробка математичної моделі управління роботою повітряної компресорної станції промислового підприємства на змінних режимах.

Задача: розробити алгоритм, програму і математичні моделі КС, призначеної для управління КС шляхом включення або ж вимкнення компресорних машин, згідно з прийнятими критеріями раціональності. Вирішити задачу для аналізу компресорної станції з будь-якими типорозмірами компресорних машин з відомим графіком навантаження станції.

При побудові алгоритму керування КС насамперед проведено аналіз парку компресорних машин, виділені такі ознаки:

- 1) типи компресорів (ПК, ВК, ЦК, та ін.);
- 2) характеристика компресорів ( $V_n; P_k; N_{компр}$ );
- 3) сумарне напруцювання Т (моторесурс);
- 4) технічний стан на даний момент:
  - які компресори в роботі («active»);
  - які компресори в готовності («stand by»);
  - які компресори в резерві («reserved»);
  - які компресори в ремонті («repairs»).

Цей список служить інформаційною базою. Очевидно, що список оновлюється яка повинна поновлюватись оператором по мірі зміни стану компресорів.

Насамперед, кожному компресору присвоюється ідентифікаційний номер, який служить паролем для включення/вимкнення компресора по наказу алгоритму.

Очевидно, що список оновлюється на кожному кроці управління систематично, що викликається зміною параметрів споживання, насамперед витрати повітря.

Вплив на систему управління КС здійснюється по команді зовнішнього датчика, зазвичай це датчик тиску у вихідному ресивері або колекторі КС.

При вирішенні цієї задачі були прийняті наступні основні допущення:

1. Вважається, що пневмосистема задемпфована таким чином, що випадкові пульсації тиску в системі "глушаться" і на них не реагує датчик тиску.

2. Вважаємо, що при обробці сигналу датчика використовуються інтегрально-пропорційні (або інші) системи автоматичної обробки сигналу з урахуванням похідної тренда його зміни, тобто прогнозування тривалості

зміненого режиму навантаження. Сучасні системи з мікропроцесорами дозволяють це зробити.

3. Час спрацювання системи, що складається з часу обробки сигналу, часу алгоритмічного аналізу та часу пуску (або зупинки) не робить впливу на працездатність системи.

У роботі у якості ілюстрацій представлені дві блок-схеми математичної моделі для двох конфігурацій КС. На цьому етапі визначається послідовність постановки і рішення підзадач, порядок прийняття рішень про перехід до наступного кроку або повернення до попередніх кроків для коригування прийнятого раніше рішення.

Наведено блок-схему для КС однорідного типу, тобто з однаковими компресорами, та блок – схема моделі управління для КС з неоднорідною структурою – два компресори продуктивністю  $20 \text{ м}^3 / \text{хв}$ , а решта – компресори продуктивністю  $10 \text{ м}^3 / \text{хв}$  кожний.

Була розроблена програма в Excel 2010, яка розраховує за алгоритмом різномірні та неоднорідні типи компресорів.

Висновки:

1. Вперше у вітчизняній практиці зроблена спроба створення моделі управління компресорними агрегатами компресорної станції промислового підприємства з істотно змінним режимом роботи другого ієрархічного рівня (на рівні КС).

2. Вперше розроблено спрощені багато сценарні і багатокритеріальні алгоритми моделі управління КС однорідної і неоднорідної структури (однакові або різні типорозміри компресорів).

3. Розроблена комп'ютерна програма моделі і реалізована в середовищі Microsoft Office Excel 2010.

4. На спрощених прикладах повітряних КС з заздалегідь відомим графіком навантаження виконана чисельна реалізація моделі, одержані результати у вигляді електронних таблиць найбільш раціональних комбінацій елементів ( компресорів) для кожного режиму роботи КС.

5. Результати даної роботи можуть послужити першим етапом створення моделей управління компресорних станцій різного призначення і різної структури з подальшою інтеграцією їх в системи АСУП КС другого рівня.

#### Список літератури

1. Компресорні станції: навчальний посібник в 2 частинах. Ч. 1. Повітряні компресорні станції / Г. А. Бондаренко, Г. В. Кирик. – Суми: Сумський державний університет, 2012. – 344 с.

2. Гвинтові повітряні компресорні станції: навчальний посібник / Г. А. Бондаренко. – Суми: Сумський державний університет, 2005. – 255 с.

3. Основи наукових досліджень в енергетиці: навчальний посібник / Г. А. Бондаренко. – Суми: Сумський державний університет, 2013. – 202с.