

ОПТИМІЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДИСПЕРГАЦІЇ

Гладуш В. Г., Чеканов М.А.

Державний біотехнологічний університет, Харків

Розвиток сучасних харчових виробництв неможливий без створення нового устаткування та оптимізації існуючих технологічних процесів. Для забезпечення енергоефективності процесів використовується системний підхід, який містить у собі такі заходи: визначення, вимірювання, аналіз, покращення та управління.

Під час дослідження енергоефективності існуючого устаткування спочатку необхідно провести вимірювання процесних характеристик (температура, тиск, об'єм, витрата та ін.), визначити основного споживача енергії та характер її споживання. За сукупністю цих дій можна визначити ефективність витрати енергії та напрям модернізації для забезпечення оптимізації існуючих технологічних процесів.

Заходи, які вживаються для збільшення енергоефективності поділяють на активні та пасивні. До пасивних належить заміна застарілих пристроїв новими з більшим коефіцієнтом корисної дії, з низьким енергоспоживанням, більшим ресурсом роботи, покращеною тепловою ізоляцією устаткування тощо. До активних заходів належить насамперед забезпечення автоматичного контролю та алгоритму управління процесом. Для цього використовують сучасні комп'ютерні та мікропроцесорні системи керування устаткованими датчиками з оберненим зв'язком та аналого-цифровими та цифро-аналоговими перетворювачами, оскільки сьогодні вони стали одним із найбільш дешевих, швидких та безпечних способів збирання та обробки інформації, з її подальшим використанням. Постійний розвиток мікропроцесорних систем, створення нової елементної бази дозволяє частково або повністю автоматизувати контроль та створити алгоритм управління технологічними процесами та апаратами на виробництві, що дозволить підвищити їх енергоефективність та безпечність.

Конструктивно алгоритм автоматизації та управління керування можна здійснити за допомогою 1-Wire інтерфейсу, що складається з мікропроцесора адаптера, який

можна запрограмувати безпосередньо, або під'єднати через COM, або USB-порт до комп'ютера та здійснювати управління програмно.

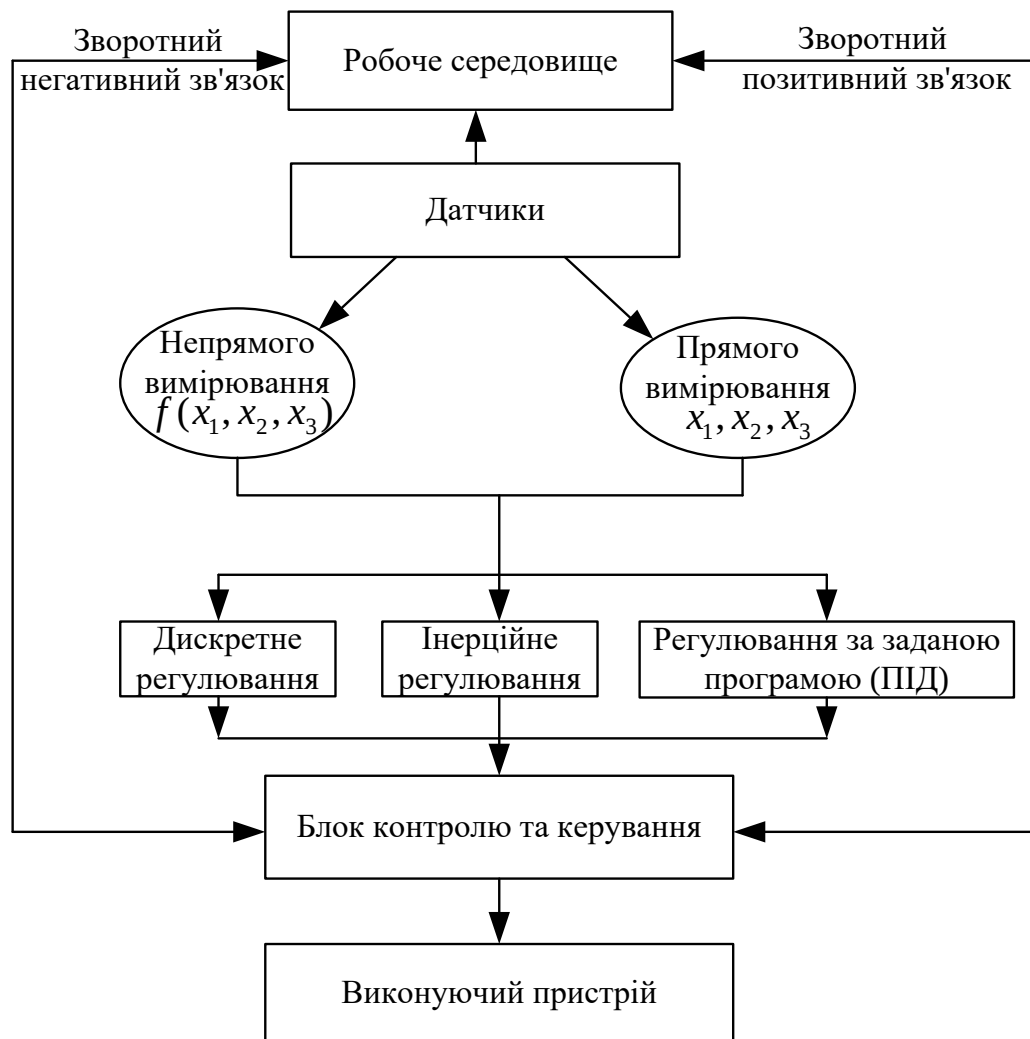


Рисунок. 1 – Принципова схема контролю та керування об'єктом управління за допомогою датчиків із зворотним зв'язком

Основним технологічним параметром, за яким буде відбуватися оцінювання ефективності перебігу процесу ультразвукової диспергації пропонується взяти зміну величини внутрішньої енергії термодинамічної системи закритого типу, за одиницю часу. Тобто вимірюванню буде підлягати середньооб'ємна температура рідини в робочій камері ультразвукового диспергатора безперервної дії.

Основною проблемою, яку потрібно вирішити під час експерименту, це поєднати температурні датчики в єдину мережу із аналогово-цифровим перетворювачем та передачі даних від нього до комп'ютера. Можна знайти програмне забезпечення, яке

буде перетворювати цифровий код у значення температури та відображення перетвореної інформації на екрані комп'ютера в режимі реального часу, або зберігати ці значення в файл. Для вирішення цієї проблеми потрібно: чотири датчика DS18B20, один резистор на 4,7 кОм, провідний інтерфейс UART USB, або плата мікроконтролера, наприклад ATMEGA 328. Для налаштування зібраного пристрою потрібно встановити програмне забезпечення OneWire Viewer та JAVA. Якщо OneWire Viewer в налаштуваннях розпізнає датчики температури, то можна побачити температуру в реальному часі на графіку. Цей графік можна зберегти. Або використати сканер порту та зберегти отримані з нього данні і потім побудувати графічні залежності в Mathcad, Matlab, Excel. На основі аналізу отриманих графічних залежностей можна зробити висновок, яка величина внутрішньої енергії є оптимальною для перебігу процесу в робочій камері ультразвукового диспергатора і скорегувати швидкість течії технологічного середовища з відомим акустичним імпедансом, наприклад за допомогою перистальтичного насосу. Керування приводом насосу здійснюється мікроконтролером через твердотільне реле.

Розглянуто спосіб оцінювання ефективності перебігу процесу ультразвукової диспергації, що ідентифікується, як термодинамічна система. Для досягнення поставленої мети запропоновано використовувати сучасний підхід з використанням ПЕОМ, мікроконтролера ATMEGA 328, цифрових датчиків, твердотільних реле, що дають змогу здійснювати контроль процесних параметрів, та керування термодинамічним процесом для досягнення оптимальних параметрів його стану з плином часу із зворотним зв'язком.