

АВТОМАТИЗАЦІЯ випарної станції ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Гранковский Ю.С., Іванько Б.В., Чона І.М., МПП "РАБИЦЯ", м. Київ

Цукрове виробництво базується на неперервності технологічних процесів з використанням основного неперервно-діючого обладнання, що створює сприятливі умови для комплексної та повної автоматизації процесу та полегшує її впровадження. Однак специфічність технологічних середовищ (наявність механічних включень, випадання твердих осадів, накипоутворення, піноутворення, висока в'язкість та інше), висока вологість та температура навколишнього середовища створюють певні труднощі при впровадженні загальнопромислових приладів та пристроїв та вимагає створення спеціальних засобів контролю та управління.

Розробки нових технологій, направлених на покращення якості та підвищення ефективності цукрового виробництва, вимагають неперервного оновлення та удосконалення засобів автоматизації та систем управління.

Особливості об'єкта автоматизації

Випарна станція — основна ланка теплового господарства цукрового заводу і найбільший споживач пари. В ній пара більш високого потенціалу перетворюється в пару з пониженим тиском та температурою, котру відбирають для нагріву різних проміжних продуктів. За важливістю виконуваних функцій випарна установка займає центральне місце в технологічній та тепловій схемах заводу. Від її роботи залежить продуктивність заводу, витрата палива, втрати цукру, якість товарного цукру.

При випарюванні води з очищеного соку в цукровому виробництві використовують принцип багаторазового використання пари. На цьому принципі засновані всі багатокорпусні випарні установки. Будь-яка випарна установка складається з декількох випарних апаратів, через які послідовно пропускають сік, що випаровують, і, який виходить з останнього корпусу у

вигляді сиропу. Пара витрачається тільки на перший корпус. Кожен наступний корпус обігривається вторинною парою попереднього; пара останнього направляється в конденсатор, а суміш газів, що не конденсується, відкачують повітряним насосом, який створює розрідження, що призводить до зниження температури кипіння соку в цьому апараті.

Оптимальні умови роботи випарної установки забезпечуються шляхом контролю та регулювання по корпусам цілого ряду параметрів.

Для підтримання стабільного технологічного режиму випаровування потрібно підтримувати оптимальні значення рівнів по корпусам: при зниженні рівня циркуляція соку погіршується, верхня частина трубок оголяється, сік починає інтенсивно кипіти і, попадаючи на оголену поверхню нагріву пригоряє, що призводить до підсиленого відкладення на-



ня коефіцієнтів теплопередачі, в результаті чого продуктивність випарної станції різко падає. Надмірне підвищення рівня соку може призвести до переповнення корпусу та переливу частини соку в парову камеру наступного корпусу.

Якість роботи випарної станції оцінюють за густиною сиропу на виході з кон-

центратора, яка підтримується на рівні 65% СР. При зниженні густини сиропу витрата пари на випаровування різко підвищується, так як довипарювання води у вакуум-апаратах проводять з подвійною витратою пари. Сироп густиною більше 65% СР гірше фільтрується та уварюється. Одночасно з контролем основних параметрів роботи випарної станції вимірюють цілий ряд допоміжних величин: температуру та витрату соку на I корпус,



Рис 1. Мнемосхема випарної станції та допоміжного обладнання

кипу. Перевищення рівня соку по відношенню до оптимального викликає збільшення циркуляції та знижен-

ня температури ретурної пари в колекторі, вихід сиропу з концентратора та рівні у збірниках конденсату.

З автоматизацією випарної станції підвищується якість ведення технологічного процесу та досягається економія палива при переробці буряку.

Задачі управління технологічним процесом

Система автоматизації випарної станції повинна забезпечувати:

- ♦ регулювання рівнів по корпусам випарної станції, збірниками соку, сиропу з використанням нового алгоритму, який враховує заданий пріоритет об'єкта,
- ♦ регулювання рівнів по збірникам конденсату;
- ♦ регулювання температури соку на випарну станцію та сиропу перед фільтрацією;
- ♦ подачу аміачної води при відсутності соку;
- ♦ контроль температури та тиску гріючої пари;
- ♦ контроль температури, тиску (розрідження) по корпусам;
- ♦ контроль температури соку;
- ♦ контроль витрати соку на випарну станцію та витрати сиропу;
- ♦ контроль витрати пари на перший корпус;
- ♦ контроль густини соку на випарну станцію та сиропу на виході з неї;
- ♦ сигналізацію при перевищенні рівнів у 1 та 2 корпусах;
- ♦ реєстрацію всіх технологічних параметрів, завдань та положень регулюючих органів.

Апаратні засоби системи

В системі автоматизації використовуються стандартні пневматичні (20-100кПа) та електричні (0-5В, 4-20мА) сигнали. Всі сигнали від об'єкта подаються на щит перетворювачів, перетворюються в електричні та подаються на термінали. З терміналів сигнали потрапляють на входи модулів зв'язку з об'єктом.

В якості таких модулів були використані плати для шин ISA та PCI, виробництва фірми ICP_DAS (Тайвань): аналого-цифрові перетворювачі с гальванорозв'язкою PISO-813 або ISO-813 та плати дискретного В/В PIO-D144.

Для підключення аналогових плат можна використовувати різні діапазони сигналів, які конфігуруються програмно. При роботі з платою дискретного В/В всі порти (8 входів/виходів) визначаються як вхід або як вихід. Тобто в залежності від

задач можна сконфігурувати плату на різне співвідношення входів/виходів. Перетворювачі, термінали, системний блок та блоки живлення монтуються на одній панелі з двох сторін.

Програмні засоби системи

Система реалізована як однорівнева: функції управління технологічним процесом та функції SCADA-системи виконує робоча станція на базі одноплатного промислового комп'ютера.

Програма створена з використанням пакету програмування LabVIEW та модуля DSC, котрий дозволяє вести історію процесів, відображати аварії та вести звіт подій.

Пакет являє собою систему графічного програмування (подібна

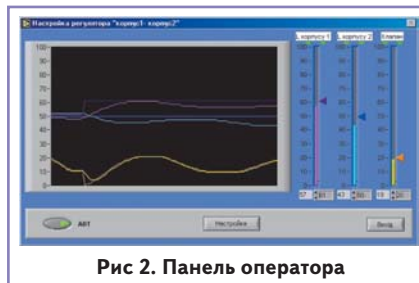


Рис 2. Панель оператора

до мови функціональних блоків), яка побудована на принципі потокового програмування.

На основній мнемосхемі (рис. 1) зображено випарну станцію та допоміжне обладнання. З цієї мнемосхеми можна викликати панелі операторів та панелі настройки регуляторів (рис 2,3), панель перегляду істо-



Рис 3. Панель настройки регуляторів

хемі можна викликати панелі операторів та панелі настройки регуляторів (рис 2,3), панель перегляду істо-

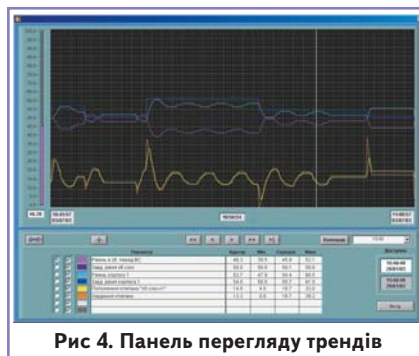
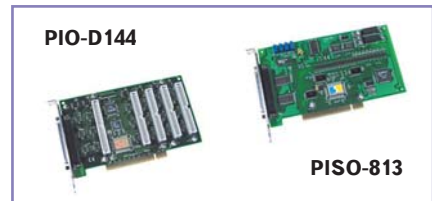


Рис 4. Панель перегляду трендів



ричних трендів (рис. 4) та панель звітів по аваріям.

Для зв'язку з платами входів/виходів використовуються бібліотеки віртуальних інструментів VI, що входять до диску з програмним забезпеченням плат.

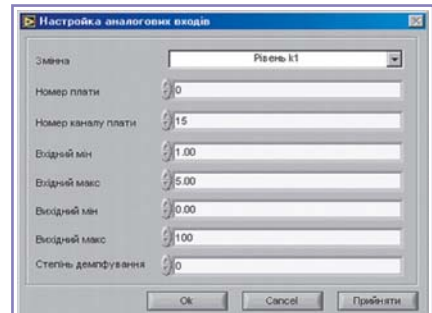


Рис 5. Конфігурування входів/виходів

На базі цих інструментів нами були розроблені власні інструменти, пристосовані до наших задач та обладнання.

Система дозволяє без втручання програміста конфігурувати входи/виходи, задавати величину електричного сигналу, діапазон зміни технологічного параметру, ступінь демпфування сигналу, тощо (рис.5).

В системі автоматизації випарної станції втілений досвід працівників МПП "Рабиця", котрі працюють в цукровій промисловості більше 20 років. Використані алгоритми дозволяють зробити роботу випарної станції надійною та стабільною. Система була впроваджена на заводах:

1997	Моївський цукрозавод Вінницька область
1998	цукрозавод ім. Шевченко Черкаська область
1998	Гонорівський цукрозавод Вінницька область
1999	Бужанський цукрозавод Черкаська область
2000	Веселоподільський цукрозавод Полтавська область

КОНТАКТИ:
т. (044) 551-08-58
e-mail: grank@svitonline.com
rabica@i.com.ua