Розумне сушіння: автоматизація сушильної камери на контролері МІК-51Н

Валерій Дихнілкин, ТОВ «Мікрол»
E-mail: asutp@microl.ua

Застосування програмованих контролерів для керування сушильними камерами дозволяє легко розв'язати завдання якісного сушіння деревини найрізноманітніших порід.



Автоматизація технологічних процесів — незмінний атрибут будь-якого сучасного підприємства. Правильно налаштовані автоматичні контури керування дають змогу отримувати якіснішу продукцію з меншими витратами коштів, часу та зусиль. Крім того, автоматизація виробництва частково спрямована й на зниження впливу людського чинника на процес.

Правильна автоматизація складних технологічних процесів — це важка праця профільних проєктних організацій і тривалий пошук оптимальних рішень низки комплексних завдань. Розглянути такі питання в межах короткої статті, навіть поверхово, просто неможливо. З іншого боку, є технологічні процеси, на перший погляд нескладні, але з нюансами, які обов'язково слід ураховувати під час розроблення системи автоматизації. Саме про один із таких процесів ітиметься в цій статті.

Правильна автоматизація

Розглянемо один із варіантів автоматизації процесу сушіння деревини з використанням програмованих контролерів. Насамперед визначимося, що таке «сушіння деревини». Це процес видалення вологи з деревини шляхом випаровування. Особливість процесу полягає в тому, що температура та вологість деревини мають змінюватися за певним часовим законом, різним для різних порід дерева. Правильна робота сушильної камери безпосередньо залежить від коректності складання ступінчастої програми керування вологістю й температурою, а також від точності задання сталих часу та значень температури як завдань для контурів неперервного регулювання.

Розв'язати таке завдання дозволяє програмований контролер, наприклад МІК-51Н компанії «Мікрол» (м. Івано-Франківськ). МІК-51Н — комбінований прилад, що містить як контури логіко-командного керування, так і контури неперервного регулювання. У контролерах МІК-51Н є також розвинена система міжконтролерного обміну, за допомогою якої контролери можна об'єднати в локальну або розподілену керуючу мережу. Ця функція дає змогу організувати розподілену обробку даних, а також збільшити кількість каналів введення/виведення.

Температуру в камері вимірюють датчики, підключені до першого та другого аналогових входів контролера. Це можуть бути термоперетворювачі ТСМ, ТСП, ТСМУ, ТСПУ. За їхніми показаннями прилад розраховує вологість у сушильній камері.

На лініях подачі гарячої пари в пароподігрівач і подачі пари на зволоження передбачено клапани з електроприводом (виконавчі механізми МЕО). Аналогічний привід використовується й для переміщення засувки на лінії випуску вологого повітря із сушильної камери.

Інформацію про вологість самої деревини МІК-51Н отримує від датчиків, підключених до третього (AI3) і четвертого (AI4) аналогових входів. Температура в камері регулюється подачею гарячої пари через пароподігрівач (дискретні виходи DO3 і DO4 контролера → виконавчий механізм МЕО → регулювальний орган на лінії подачі гарячої пари). Вологість у камері регулюється подачею в камеру пари для зволоження (дискретні виходи DO1 і DO2) або ступенем відкриття засувки випуску вологого повітря (дискретні виходи DO5 і DO6).

Для швидкого прогрівання сушильної камери та вирівнювання температури в різних її точках використовуються вентилятори, які забезпечують постійну або періодичну циркуляцію потоків повітря в камері. Вентиляторами керують дискретні виходи контролера DO7 і DO8.

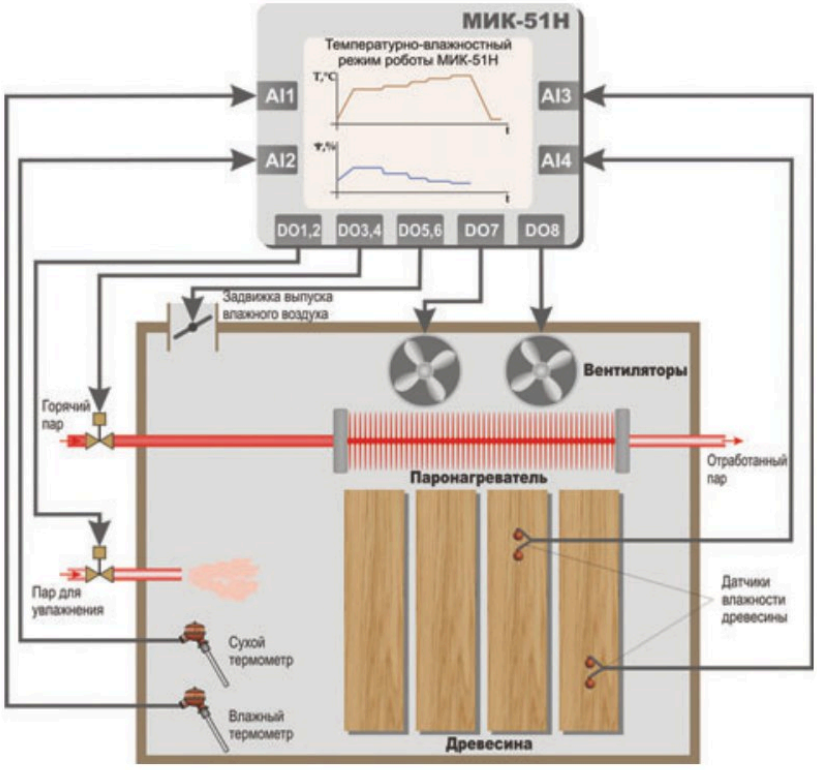


Рис. 1. Система керування процесом сушіння деревини

Програмне сушіння

Програма автоматизації процесу сушіння деревини для МІК-51Н досить об'ємна (близько п'ятдесяти FBD-блоків), тому її повний опис тут не наводиться. На момент публікації саму програму, а також приклад АРМ оператора установки сушіння деревини на базі SCADA-системи Visual Intellect можна було

завантажити з офіційного сайту компанії «Мікрол» у розділі прикладів розв'язання завдань автоматизації типових технологічних процесів. Актуальне програмне забезпечення — у розділі «Програмне забезпечення» на сайті www.microl.ua.

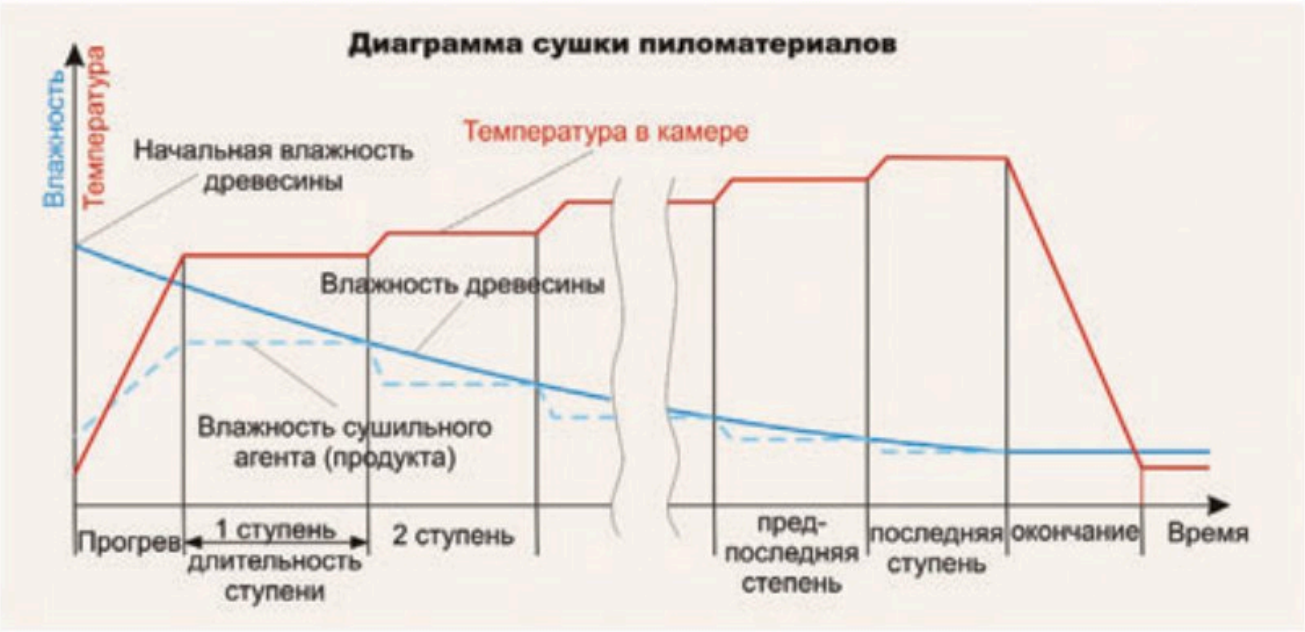


Рис. 2. Діаграма зміни вологості та температури

Для реалізації часового закону зміни вологості деревини та температури в сушильній камері у FBD-програмі використовується функціональний блок програмного задатчика TM_PRG(57), структуру якого наведено на рис. 3. Цей блок дозволяє реалізувати кусково-лінійну функцію часу, що складається з кількох (до 48) відрізків. Для їх формування блок програмного задатчика використовує константи, записані в блоки багатоканальних уставок часу (TM_M(56)) та аналогових величин (SP_M(54)) (рис. 4).

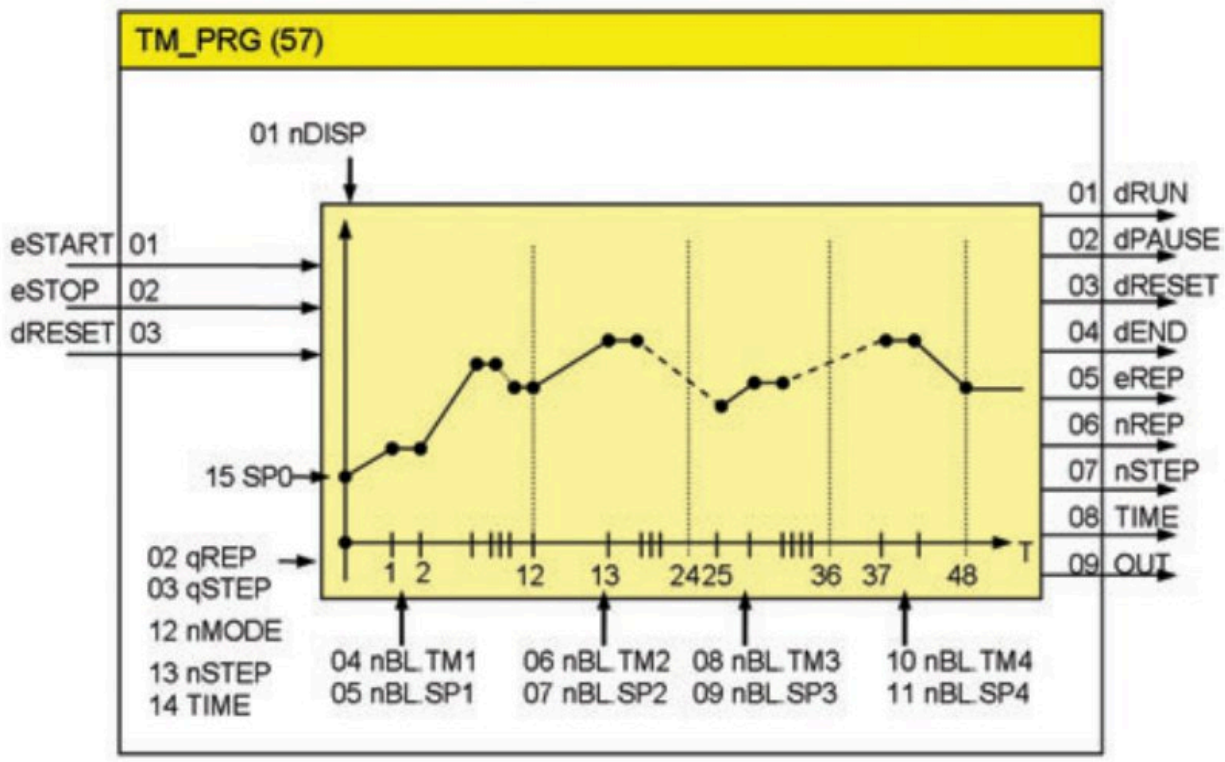


Рис. 3. Функціональна схема блока «Програмний задатчик»

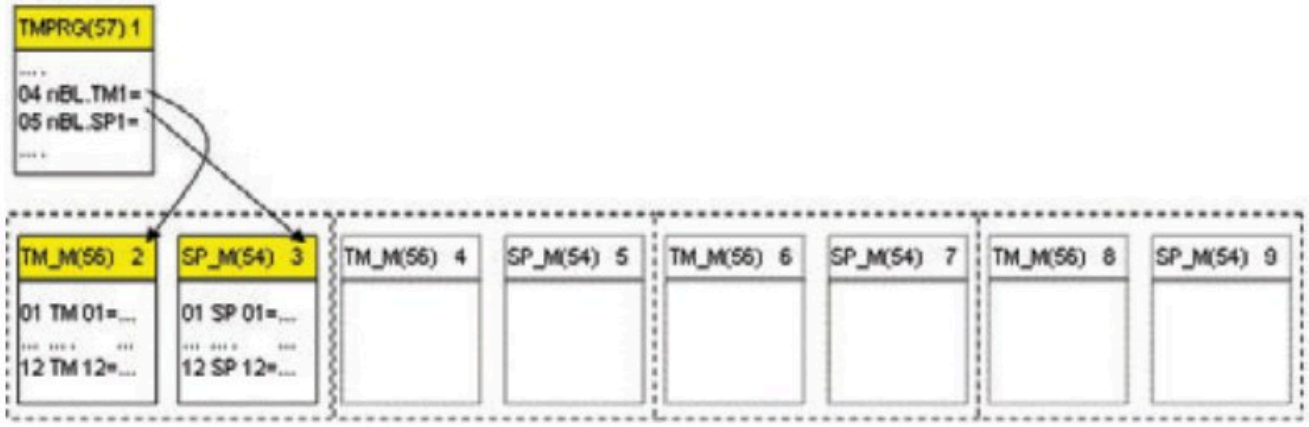


Рис. 4. Використання програмного задатчика TM_PRG(57) у поєднанні з TM_M і SP_M

Кількість необхідних функціональних блоків визначає користувач з розрахунку, що одна пара TM_M(56) і SP_M(54) може задати до 12 відрізків. Тобто, щоб задати 36 відрізків, потрібно використати три пари TM_M(56) і SP_M(54), а в блоці TM_PRG(57) вказати їхні порядкові номери. Максимально можна підключити чотири пари цих блоків.

Оскільки адресація блоків уставок виконується безпосередньо з програмного задатчика, виходи цих блоків підключати не потрібно. На передній панелі контролера МІК-51Н розміщено спеціальні індикатори, що сигналізують про стан програмного задатчика («Робота», «Очікування/Зупинка» і «Стоп/Кінець програми»).

Слід зазначити, що режими сушіння пиломатеріалів і заготовок з деревини в пароповітряних сушильних камерах періодичної дії визначає міждержавний стандарт ГОСТ 19773-84. Саме в ньому можна знайти всі необхідні табличні дані для внесення коректив у програму контролера. До речі, у FBD-програмі можна використати кілька блоків програмних задатчиків і створити керуючу програму для МІК-51Н з

можливістю вибору певного режиму роботи сушильної камери. Це, своєю чергою, дає змогу кількома натисканнями клавіш передньої панелі контролера переналаштувати сушильну камеру на інший тип деревини.

Застосування функціональних блоків програмного задатчика в програмі контролера МІК-51Н аж ніяк не обмежується керуванням процесом сушіння деревини. Сама можливість програмно задавати зміну температури в часі використовується в багатьох галузях промисловості. Наприклад, подібне програмне регулювання незамінне під час випікання хлібобулочних виробів, у виробництві консервованих продуктів, під час ступінчастого (або гарячого) гартування сталі, поступового прогрівання колон на хімічних виробництвах тощо.

Контакти

Більш детальну інформацію щодо продукції, про яку йшла мова у статті, ви можете дізнатися у **ТОВ «Мікрол»**:
+38 (0342) 502-701
+38 (067) 359-70-90
+38 (095) 092-07-28
sale@microl.ua, microl_zbut@microl.ua, zbutmicrol@gmail.com
www.microl.ua

Відділ технічної підтримки:
+38 (0342) 502-702
+38 (067) 704-00-29
+38 (095) 302-37-57
support@microl.ua, supmicrol@gmail.com

Статтю опубліковано в журналі «Мир автоматизации», лютий–квітень 2009.