

Діордієв В.Т., д.т.н., професор, Кашкар'єв А.О., к.т.н., старший викладач
Таврійський державний агротехнологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ SCADA-СИСТЕМИ TRACE MODE ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ АВТОМАТИЧНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ В АПК

Анотація. Розглянуто графічний інтерфейс програмного забезпечення Trace Mode, наведено методуку використання у навчальному процесі при вивченні дисципліни «Автоматизація технологічних процесів в АПК».

Ключові слова: система автоматичного керування, автоматизація технологічного процесу, розробка, SCADA-система

Автоматизація технологічних процесів – це етап комплексної механізації, що характеризується мінімізацією впливу людського фактору шляхом передачею функцій управління технологічними процесами (ТП) автоматичним пристроям. При автоматизації ТП отримання, перетворення, передача і використання енергії, матеріалів і інформації виконуються автоматично за допомогою спеціальних технічних засобів і систем управління.

Тенденції сучасного сільськогосподарського виробництва полягають у постійному зростанні потужностей, підвищенні кількості і якості сільськогосподарських продуктів, прогресуючий дефіцит робочої сили, непопулярність монотонної і важкої фізичної ручної праці в рільництві і тваринництві [1, 2]. Найважливішим, а часто і єдиним засобом подолання цих протиріч між ними є комплексна механізація та автоматизація виробництва.

Питання комплексної автоматизації мають велике народногосподарське значення, тому що їх впровадження гарантує економічний ефект [2]. Так, комплексна автоматизація приготування кормів на потокових лініях знижує затрати праці в 4-5 разів і зменшує собівартість їх приготування на 30-50 % [1].

Дисципліна «Автоматичні системи управління технологічними процесами в АПК» (АСУ ТП в АПК) належить до дисциплін заключної теоретично-професійної та професійно-практичної підготовки (ТПП) бакалаврів, що дає студентам уявлення про структуру та принципи побудови автоматичних і автоматизованих систем керування ТП, охоплюючи у разі

необхідності деякі з основних напрямів науково-дослідних робіт зі створенням таких систем [1]. Базою для дисципліни є початкова теоретично-професійна та базова професійна підготовка: «Теоретичні основи автоматизації», «Електричні машини», «Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології», «Мікропроцесорна техніка», «Тваринництво», «Рослинництво» тощо.

Мета вивчення дисципліни є формування знань і практичних навичок з аналізу роботи та синтезу систем автоматичного управління, а також вивчення типових рішень з автоматизації основних технологічних процесів сільськогосподарських виробництв.

Для досягнення поставленої мети на кафедрі автоматизація сільськогосподарського виробництва ТДАТУ використовується крізна методика навчання, яка полягає в узгодженні робочої програми дисципліни з дисциплінами, які викладаються на Енергетичному факультеті за напрямом підготовки 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі», курсовими проектами та обраними темами дипломних проектів.

Поставлена мета досягається за рахунок розробки інтерфейсу оператора АСК ТП з використанням безкоштовної версії редактора Trace Mode (TM) [3, 4]. Даний редактор дозволяє реалізувати основні принципи проектування SCADA-систем з функціями MES.

Розглянемо будь-який ТП, який ведеться на ділянках термічної обробки рідких компонентів. Можна зазначити, що даним ділянкам може відповідати велика кількість ТП в АПК, починаючи з пастеризації та закінчуючи охолодженням. Отже, студент повинен навчитись абстрактному сприйняттю сучасного інструментарію, що дозволяє оцінити гнучкість та універсальність сучасних методів проектування та використання технічних засобів.

Технічне завдання на розробку АСК, яке отримує кожен студент, полягає у побудові системи контролю і управління ТП з урахуванням наявних точок контролю, виконавчих механізмів і апаратних засобів.

Проілюструємо створення системи автоматизації шляхом проектування «від шаблонів», тобто створюватимемо інформаційну базу проекту – канали по аргументах шаблонів екранів і програм, що розробляються, доповнюючи основний підхід методами автопобудови і скріплення каналів у вузлах проекту редактора TM. Використовуємо стандартною бібліотекою графічних компонентів. Залежно від редакції використовуваного інтегрованого

середовища розробки – базовою або професійною, кількість графічних об'єктів в бібліотеці різна. У вкладці Шаблони_екранов, створюється компонент Екран#1, який можна перейменувати за вимогою проекту. На створених екранах відображатимуться технологічні параметри відповідної ділянки ТП. Використовуючи графічні елементи ТМ, екрани, що представляються для ТП термічної обробки матимуть вигляд зручний для сприйняття (рис. 1). Розділення їх за етапами ТП дозволяє акцентувати увагу оператора на значущих подіях, що знижує інформаційну насиченість екранів.

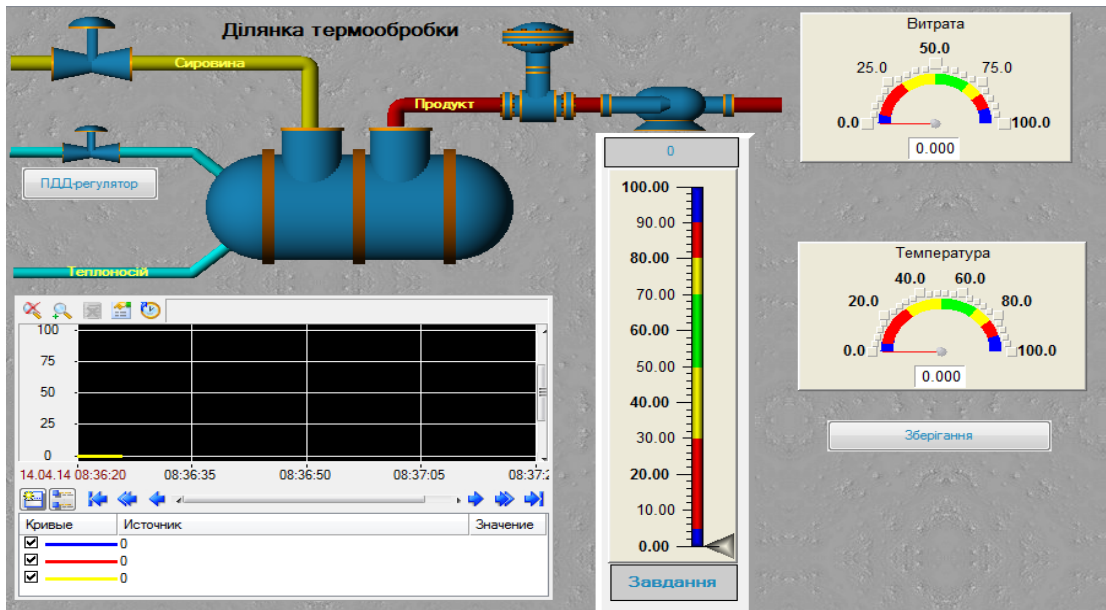


Рис. 1. Графічні екрани технологічного процесу термічної обробки

Для імітації впливів збурення та керування керуючими впливами використовується стандартні мови програмування. ТМ має можливість скріплення аргументів шаблонів для виводу на екран результату роботи програми без створення додаткового каналу. Вибір мови програмування простий. У вузлі RTM_1 створюється компонент Програма або у Шаблони_программ.

Виділенням ЛК в дереві шаблону Програма#1 рядка Аргументи виклинемо табличний редактор аргументів, в якому ініціалізуються операнди програми з вказівкою їх типів, атрибутів та початкових значень.

У дереві шаблонів у рядку Програма#1 і в діалозі Вибір мови вибирається мова програмування, які відповідають стандарту Міжнародної-електротехнічної комісії ІЕС 61131-3 «Мови програмування» (табл. 1) [4, 5]. Використання стандартних мов програмування скорочує час розробки прикладної програми завдяки великій бібліотеці функціональних блоків.

На кафедрі розроблено цикл лабораторних робіт, які мають на меті

ознайомлення студентів з основами роботи та базовими прийомами обробки даних засобами Trace Mode. Студенти самостійно вирішують, що їм потрібно занотувати виходячи з власного рівня обізнаності з прийомами роботи ТМ. По закінченню виконання певного етапу робіт студент обов'язково показує викладачу результат роботи. Захист з лабораторної роботи полягає у оцінці виконаного матеріалу за одну пару: 60%, 75% та більше 90%.

Таблиця 1

Мови програмування для програмованих логічних контролерів

Англійська	Українська	Опис мови програмування
IL Instruction List	Список інструкцій	Текстова мова. Апаратно-незалежна низькорівнева асемблерна мова.
LD Ladder Diagram	Релейно-контактні схеми	Графічна мова. Програмна реалізація електричних схем на базі електромагнітних реле.
FBD Function Block Diagram	Функціональні блокові діаграми	Графічна мова. Функціональний блок виражає деяку підпрограму. Кожен ФБ має входи і виходи. Програма створюється шляхом з'єднання ФБ.
SFC Sequential Function Chart	Послідовні функціональні діаграми	Графічна високорівнева мова. Створений на базі математичного апарату мереж Петрі. Описує послідовність станів і умов переходів.
ST Structured Text	Структурований текст	Текстова Паскале-подібна мова програмування

Робочою програмою дисципліни АСУ ТП передбачене самостійне індивідуальне домашнє завдання, тема якого обирається відповідно до тематики дипломного проектування. Згідно завдання, студент детально розглядає певний технологічний процес за такими питаннями: опис технологічного процесу; складання схеми автоматизації функціональної; вибір та обґрунтування структурної схеми управління; вибір технічних засобів автоматизації; розробка блок-схеми алгоритму функціонування АСУ ТП; розробка людино-машинного інтерфейсу з модельованими каналами (логічно-завершує робочу програму дисципліни).

Використання редактора Trace Mode при навчанні дисципліни АСУ ТП в АПК дозволяє реалізувати кризу підготовку фахівців на основі

міжнародних стандартів розробки автоматичних та автоматизованих систем керування. Такий підхід забезпечує наочність етапів проектування АСУ, цілісність сприйняття та проблематику дисципліни та системність навчання.

Список використаних джерел: 1. Діордієв В.Т. Робоча програма навчальної дисципліни Автоматичні системи управління технологічними процесами в АПК для студентів на напрямом підготовки 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі» / В.Т. Діордієв. – Мелітополь: ТДАТУ, – 2013. – 15 с. 2. Мірошник В.О. Робоча програма навчальної дисципліни Автоматизація технологічних процесів для студентів на напрямом підготовки 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі» / В.О. Мірошник. – К.: НУБіП, – 2013. – 15 с. 3. Офіційна сторінка AdAstra Research Group [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.adastra.ru>. 4. Руководство пользователя. Trace Mode 6 / Том 2. 11-е издание. – М.: AdAstra Research Group. – 2008. – 517 с. 5. Трегуб В.Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого керування / В.Г. Трегуб: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2005. – 191 с.

УДК 378.147:631

Єременко О.А., к.с.г.н., доцент, Покопцева Л.А., к.с.г.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет

РОЛЬ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ФОРМУВАННІ ФАХІВЦЯ З АГРОНОМІЇ

Анотація. Становлення майбутнього агронома дедалі більше залежить від формування професійно значущих якостей у поєднанні з оволодінням науковими фаховими знаннями, уміннями та навичками, необхідними для виконання професійних обов'язків. У зв'язку з цим особливого значення набуває підготовка фахівця агропромислового комплексу на засадах компетентнісного підходу.

Ключові слова: студенти, практична підготовка, навчальний процес, уміння, навички, компетентність, сільськогосподарське виробництво.

Головною проблемою підготовки фахівців аграрного сектору є однобічність в організації навчального процесу. Основна увага приділяється