

УДК 631.331 + 621.865.8

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯМ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Аулін В.В., Панков А.О., Гриньків А.В., Лівіцький О.М., Щеглов А.В.
(Центральноукраїнський національний технічний університет)

Однією з основних причин недовикористання продуктивності засобів механізації сільського господарства, поряд з організаційними причинами і недостатньою надійністю, є відсутність або недостатній рівень систем автоматизації та управління (САУ). Традиційні САУ є технологічно і економічно недостатньо ефективними. Для вирішення існуючих проблем в області автоматичного управління механізованими технологічними процесами застосовують програмовані логічні контролери (ПЛК), а також різні обчислювальні пристрої, як засіб візуалізації технологічного процесу [1].

При автоматизації робочих процесів засобів механізації спостерігається тенденція створення і застосування централізованих систем управління (ЦСУ). Однак такі системи мають ряд недоліків [1]:

- значна витрата кабелів. Для зв'язку пристроїв потрібно з'єднати значну кількість сигнальних і силових проводів. Досвід експлуатації систем показує, що до 70% проблем в їх роботі пов'язані з ненадійними з'єднаннями. Це обрив проводів і погані контакти, що викликає відмови і помилкові спрацьовування – так звана проблема інтерфейсів [2];

- відмова одного елемента може привести до зупинки всієї системи;

- громіздкість СУ, що ускладнює експлуатацію та обслуговування.

Застосування сучасної обчислювальної техніки при створенні централізованих СУ (на базі однієї обчислювальної машини) не вирішує зазначених недоліків, а з'являються навіть інші - складність програмного забезпечення. При цьому, як правило, потрібне застосування багатозадачних операційних систем реального часу з організацією роботи по перериванням, так як циклічне опитування датчиків займає багато часу і обчислювальних ресурсів [1]. У таких СУ, крім зазначених вище, є й інші недоліки:

- аналогова дія деяких виконуючих пристроїв, на відміну від дискретної дії апаратно-програмного забезпечення обчислювальних систем. Це вимагає застосування аналогово-цифрових перетворювачів;

- інерційність спрацьовування виконуючих пристроїв;

- різноманітність елементної бази, недостатні її універсальність і надійність;

- складність і дорожнеча пропонованих технічних рішень.

При автоматизації за принципом розподіленої СУ (PCY) з "активними" контролерами (так званий розподілений інтелект) керування робочим процесом не втрачається, так як «відповідальні» обчислення, наприклад, розрахунок керуючих впливів при регулюванні, виконуються «на місцях». При цьому істотно знижується навантаження на обчислювальну мережу, а, отже, і вимоги

до мережевого обладнання. Крім того, істотно спрощується програмне забезпечення контролерів.

Розподілена система управління (Distributed Control System, скорочено DCS) - це комплекс технічних і програмних рішень для автоматизації технологічних процесів. Її характерною рисою є децентралізована обробка даних і наявність розподілених систем введення і виведення інформації, підвищена відмовостійкість, стандартна і єдина структура бази даних (БД) [1].

Структура такої СУ зазвичай складається з трьох рівнів. Нижній рівень (введення/виведення) містить датчики, виконавчі механізми та інше. Середній рівень розподіленої СУ складається з контролерів. Їх завдання - обробити отримані дані, видати керуючий вплив та передати дані на верхній рівень. На верхньому рівні розташовані сервери, бази даних (БД) і операторська станція, завдання яких надати людино-машинний інтерфейс оператору і здійснювати обмін з сервером і ПЛК.

Кожен ПЛК працює зі своїми датчиками і виконавчими механізмами, з конкретною частиною об'єкта управління, і не залежить від інших ПЛК, однак, взаємодіє з іншими контурами і пристроями для виконання загального завдання, досягнення заданих показників якості.

Встановлено, що при розробці РСУ оптимальним є мехатронний підхід, який полягає у виключенні зайвих інтерфейсів і об'єднанні елементів в інтегровані модулі, де максимум функціональних перетворень зосереджений в мінімальній кількості структурних елементів. При цьому значно поліпшуються характеристики роботи систем управління та автоматизації [3].

Автоматизація та управління робочими процесами засобів механізації сільського господарства представленим способом, дозволить:

- підвищити оперативність управління, ефективність і надійність роботи систем автоматизації;
- знизити вартісні та трудові витрати;
- забезпечити персонал інформацією, необхідною для прийняття ефективних рішень управління;
- використовувати резерви інтенсифікації процесу і підвищення продуктивності праці та інше.

Список літератури:

1. Козлов А.В., Козлова Н.В. Применение распределённых систем автоматизированного управления для линий послеуборочной обработки зерна // Эпоха науки, 2015. – С. 37-42.
2. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : [учеб. пособие для студентов вузов]. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.
3. Аулін В.В., Панков А. О. Підвищення надійності засобів автоматизації регулювання норми висіву зернових сівалок на основі мехатронного підходу : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції [«Крамаровські читання»], (Київ, НУБіП, ННЦ «ІМЕСГ» НААН, 22-23 лютого 2018 р.). – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2018. – С.115-117.