

*І. А. ВОЛОЩАК, М. М. ЛУЦКІВ, канд. техн. наук,
І. Т. СТРЕПКО, А. К. ХОМИК*

БЕЗКОНТАКТНА СИСТЕМА ПРОГРАМНОГО КЕРУВАННЯ ГАЛЬВАНОЛІНІЄЮ

Системи програмного керування (СПК) гальванолінією, які діють на поліграфічних підприємствах, створені, як правило, на базі релейно-контактної апаратури. Потреба копіткого догляду за великою кількістю контактів і механізмів реле та шляхових перемикачів, мала надійність їх роботи в умовах агресивного середовища гальвановідділень різко знижують працездатність цих систем, перешкоджають їх поширенню [3].

На кафедрі автоматизації і комплексної механізації поліграфічного виробництва Українського поліграфічного інституту ім. Ів. Федорова розроблена і впроваджена у виробництво безконтактна СПК гальванолінією для виготовлення офсетних мідно-нікелевих форм. Гальванолінія складається з десяти ванн і дво-позиційної монтажно-ділильної стойки.

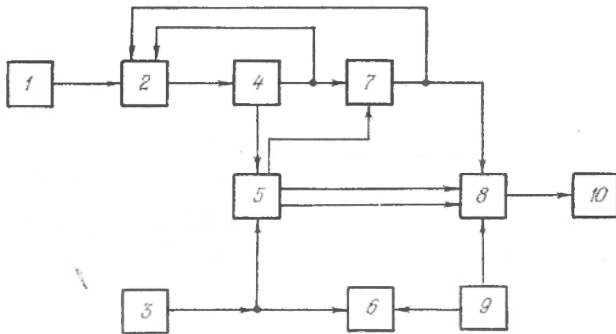
Функціональна схема системи показана на рисунку. Блок 1 установки програми призначений для задання в реєстр-розподільник 2 інформації про такий вибір номера програми (№ 1 — робота з одною завіскою, № 2 — робота з двома завісками) і режиму роботи («Ручний», «Цикл», «Автоматичний», «Проба»), що забезпечить початок роботи автооператора (АО) на відповідній ділянці (підциклі) циклограми і виконання операцій у потрібній послідовності.

Реєстр-розподільник 2 призначений для підрахування та запам'ятовування сигналів, які надходять з блока установки програми 1, програмного блока 4 та блока витримок часу 7. Кожен наступний сигнал, який надходить в реєстр-розподільник із цих блоків, викликає певну комбінацію сигналів на виходах програмного блока 4. Реєстром-розподільником служить кроковий шукач, розрахований на 50 операцій.

Після закінчення циклу чи підциклу він автоматично переводиться у вихідне або задане блоком 1 положення.

Датчики 3 положення АО фіксують місце знаходження АО на лінії. Вони встановлені над ваннами на кожній позиції зупинки і зв'язані з блоками напрямку горизонтального руху 5 і сигналізації 6.

Програмний блок 4 зашифрує сигнали, що надходять від регістра-розподільника відповідно до циклограми. Схема програмного блока має вигляд діодної матриці, а кожному вхідному сигналові відповідає певна комбінація сигналів на його виходах.



Функціональна схема системи програмного керування гальванолінією.

Весь об'єм програмного блока 50 входів. Вони відповідають програмуванню 50-ти операцій і 30 виходів, на яких набирається повний об'єм команд кожної операції. На виходах програмується адреси прямування АО (14 виходів), технологічні витримки часу (9 виходів) і команди керування (кінець циклу, підциклу, щітково-струминна промивка, маневр АО в нижньому положенні вантажозахватів тощо). У цій системі використані 33 входи і 22 виходи.

Схема блока 5 визначення напрямку горизонтального руху і зупинки АО виконана так, що, залежно від позиції АО і заданої програмою адреси, на його виході з'являється сигнал про потрібний напрям горизонтального переміщення або сигналу зупинки.

Блок 6 сигналізації забезпечує контроль роботи системи і фіксує позицію АО, положення вантажозахватів, номер операції, підциклу, напрям руху АО і вантажозахватів, режим роботи. Блок 6 разом з блоком 1 використовується для пуску АО з потрібної позиції.

Блок 7 витримок часу призначений для одержання потрібних затримок роботи відповідно до циклограми. У розробленій системі передбачено 9 регульованих витримок часу в межах від 0,3 до 30 хв.

Функціональний блок 8 керування виконавчим механізмом забезпечує вмкання привода АО «Вперед», «Назад» і привода вантажозахватів «Підйом» або «Спуск», а також вмкання привода

щіток і електромагнітних золотників щітково-струминної і струминної промивок.

Датчики 9 положення вантажозахватів АО призначені для фіксації вантажозахватів у крайніх верхньому або нижньому положеннях і забезпечують правильну черговість опускання та підіймання привода вантажозахватів. Датчики зв'язані з блоками 6 та 8.

Виконавчий механізм 10 АО служить для виконання команд, які надходять з блока 8. Він складається з двох електроприводів, горизонтального і вертикального рухів та електропривода щіток промивки. Робота АО виконується згідно з циклограмою.

У вихідному стані реєстр-розподільник знаходиться в положенні, визначеному умовами пуску з заданої операції, АО — на відповідній позиції зупинки, вантажозахвати — у крайньому нижньому положенні.

При подачі команди «Пуск» вантажозахвати переміщуються вгору, а на виході блока 4 з'являється сигнал про адресу прямування АО. У блоці 5 цей сигнал порівнюється з сигналом від датчика блока 3 і на виході блока 5 з'являється сигнал «Вперед» або «Назад», який на час вертикального руху вантажозахватів блокується відповідною схемою. Тільки після закінчення вертикального руху блокування знімається і з виходу блока 8 на блок 10 надходить сигнал запуску АО у потрібному напрямку.

При проходженні АО кожної позиції зупинки спрацьовує відповідний датчик. З приходом АО на задану позицію сигнал на виходах «Вперед» або «Назад» блока 5 зникає, а натомість спрацьовує сигнал зупинки, який надходить в блок 7, АО зупиняється, а вантажозахвати опускаються. У крайньому нижньому положенні сигнал від датчика 9 викликає зупинку вантажозахватів. Знімається блокування блока 7 витримок часу, після чого починається відлік заданої технологічної затримки.

Після закінчення витримки на виході блока 7 з'являється сигнал про закінчення операції. Він надходить у реєстр-розподільник, який переводиться в наступне положення. Сигнал закінчення операції надходить також в блок 8, є одночасно сигналом початку наступної операції і переключає схему керування вертикальним переміщенням вантажозахватів на команду «Підйом». З неї починається виконання наступної операції.

При розробці СПК гальванолініями важливо так скласти програму роботи АО, щоб забезпечити якомога меншу кількість проگرامованих операцій і максимально заповнити їх змістом.

У схемах серійних універсальних командоапаратів типу КГУ-ІБ, КГУ-2Б, АЛГ, АГ для гальваноліній одна операція програми може включати два маневри АО: вертикальний і горизонтальний.

Гальванолініям поліграфічних підприємств, де технологічний процес змінюється рідко, універсальність не потрібна. Тут раціональніше включати в одну операцію три маневри: два вертикальні і один горизонтальний. При цьому в два рази скорочується кількість запрограмованих операцій, що приводить до істотного спро-

щення схеми, зменшення кількості елементів регістра-розподільника і програмного блока.

В існуючих СПК в склад програми гальванолініями вводяться команди про напрям горизонтального переміщення АО. У розробленій схемі це завдання виконує оригінальний блок визначення напрямку руху.

Для об'єму програми важливе значення має вибір типу вантажозахватів і траєкторії їх руху. Найбільш доцільно застосовувати не електромагнітні, а пасивні вантажозахвати, які значно простіші і надійніші в роботі. Усі переміщення вантажозахватів без завіски раціонально здійснювати у нижньому їх положенні, що дозволить зменшити кількість програмованих операцій.

Після реалізації цих завдань програмована робоча операція у загальному випадку включає такі маневри АО і витримки часу: 1) підйом вантажозахватів; 2) витримка часу на скапування електrolіту (10—40 с); 3) рух вперед або назад; 4) витримка часу на зупинку хитання завіски (6—10 с); 5) опускання вантажозахватів; 6) технологічна витримка часу (до 30 хв). При роботі без завіски виконується лише третій маневр, при щітково-струминній промивці багатократно, на протязі заданого часу (1 хв) виконуються маневри (1) і (5).

Сучасні СПК гальванолініями різних галузей промисловості побудовані на основі логічних елементів і інтегральних схем. Останні практично ще знаходяться на стадії освоєння проектними організаціями. Що стосується логічних елементів, то вже є досвід їх успішного використання у системах безконтактного керування різними об'єктами. Логічний елемент не має рухомих частин, є надійним, не вимагає налагодження і регулювання в процесі експлуатації, добре працює в агресивному середовищі. Найбільше поширені транзисторні логічні елементи серії «Логіка Т», які мають малі габарити, вагу і досить великий термін служби [1].

Для забезпечення витримок часу в серії «Логіка Т» є елементи типу Т303 і Т304, розраховані на затримку сигналу відповідно на 0,5—10 с і 10—100 с. Витримка часу регулюється за допомогою зміни опору в колі розряду конденсатора. Досвід показує, що елемент Т304 чутливий до наводок, тому замість нього доцільно використовувати більш стійкий Т303 при збільшених, порівняно з номінальними, параметрах розрядного контура. Елемент Т303 успішно використано для процесів щітково-струминної промивки і скапування електrolіту, тривалість яких досягає 1 хв. Деяка неточність роботи елемента при таких процесах цілком можлива, оскільки вони не вимагають великої точності витримок часу. Забезпечення більших затримок часу таким шляхом практично неможливе.

Кафедрою запропонований оригінальний і простий спосіб одержання великих витримок часу — шляхом збільшення вхідного опору вихідного каскаду логічного елемента Т303 за допомогою польового транзистора. Цей принцип використаний при створенні

схеми основного часозадаючого елемента блока технологічних впримок часу, які досягають 30 хв.

Для роботи в схемах позиціювання на логічних елементах використані безконтактні шляхові перемикачі. Більш перспективними датчиками положення, на наш погляд, є магнітокеровані контакти, або геркони [2]. Основними перевагами герконів над іншими типами датчиків положення є проста будова, малі розміри, висока надійність, оскільки контакт повністю ізольований від оточуючого середовища. У розробленій СПК застосовані геркони типу КЭМ-1А (220 В; 0,5 А; 15 Вт; довжина і діаметр колби 50 і 5,4 мм).

Геркони розміщені на ходовому монорельсі і на напрямній вантажозахватів АО. Вони змонтовані в прямокутних колодках із текстоліту. Магніт — один на візку АО, другий — на вантажозахваті, встановлені в латунних обоймах. Розміщення герконів і магнітів здійснено таким чином, що площини контактних пластин геркона перпендикулярні напрямові руху магніта, а полюс магніта проходить навпроти контакту. Величина зазора між герконом і магнітом становить 5—10 мм.

Розроблена СПК зараз успішно експлуатується на діючій гальванолінії.

Список літератури: 1. *Грейнер Г. Р.* и др. Проектирование бесконтактных логических схем автоматического управления. М., «Энергия», 1969. 2. *Срибнер Л. А.* Путевые переключатели на магнитоуправляемых контактах. М., «Энергия», 1971. 3. *Усанкин Н. Г.* Автоматические гальванолінії с программным управлением. М., «Машиностроение», 1967.

I. A. VOLOSHCHAK, N. M. LUTSKIV, I. T. STREPKO, A. K. KHOMYK

UNCONTACT SYSTEM OF PROGRAMMED CONTROL OF THE ELECTROTYPE LINE

Summary

The article reviews the system of programmed control of the electrotype line worked out at the chair AKM of the UPI named after Iv. Fyodorov. Descriptions of some original units and blocks allowing to simplify the system are given.