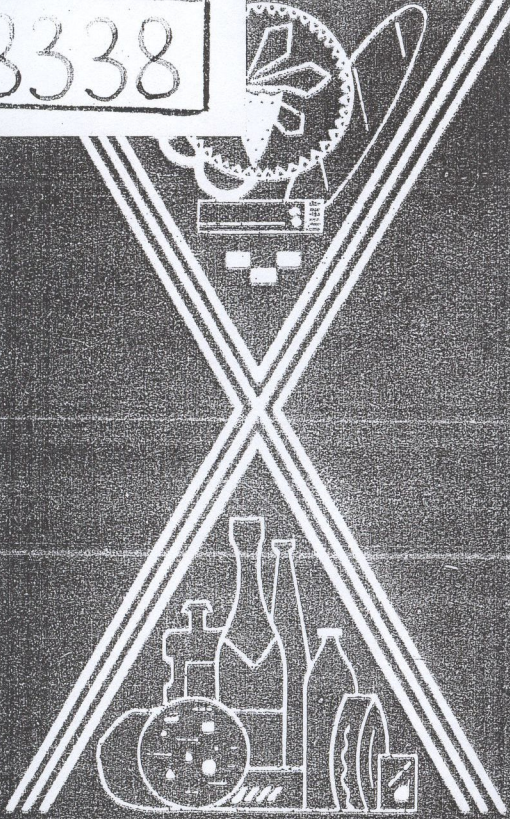


28338

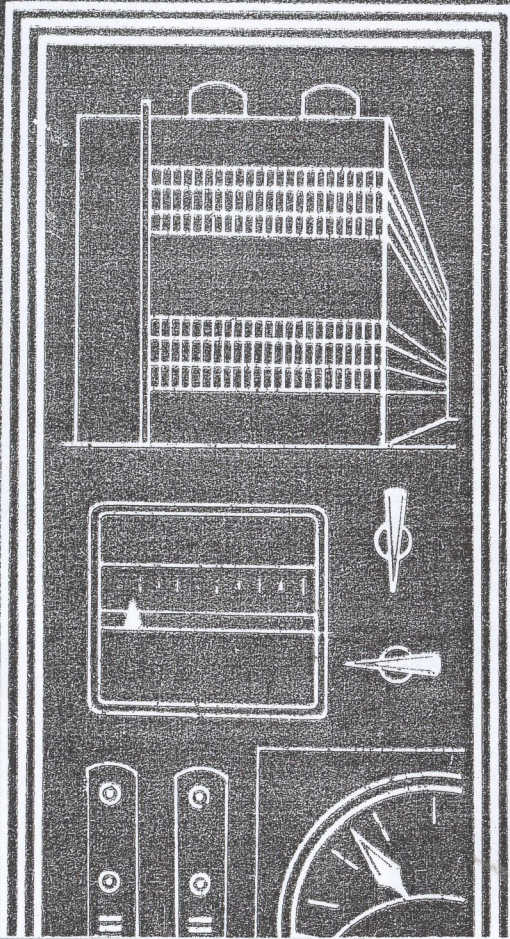
1969.4



# харчова промисловість

# 4

КИЇВ - 1969



УДК 663.919.055.012-52

## Логічні швидкодіючі безконтактні пристрої в цукеркозагорткових автоматах

Б. М. Гончаренко, В. Й. Луцик, Київський технологічний інститут харчової промисловості

При загортанні штучних виробів в обгортку, що надходить з рулону і має індивідуальний рисунок етикетки для кожного виробу, виникає завдання — забезпечити однакове положення (центрування) рисунка на кожному загорнутому виробі. Існуючі пристрої для центрування рисунка (ПЦР) не можуть забезпечити нормальну роботу високопродуктивних загорткових автоматів внаслідок малої швидкодії використаних у них елементів.

На кафедрі автоматизації КТІХП розроблені швидкодіючі ПЦР [1], які в кожному циклі коректують швидкість безперервної подачі стрічки загорткового матеріалу за допомогою керованого безконтактною логічною схемою окремого електродвигуна, зв'язаного з основною подачею за допомогою обгінної муфти (нереверсивний варіант) [2] або диференціала (реверсивний варіант) [3].

Функціональну схему ПЦР показано на рис. 1. Інформація про положення рисунка на стрічці загорткового матеріалу виробляється датчиком міток (ДМ), на виході якого з'являються сигнали  $X_M$  при проходженні міток М, нанесених на стрічку обгортки з кроком, однаковим з кроком рисунка. Валиковий механізм подачі В приводиться в рух від головного кінематичного кола автомата (П) через регулювальний орган РО (обгінну муфту чи диференціал).

Положення відсікального ножа Н контролюється синхронізатором С, який видає сигнал  $X_C$  при затемненні його фотодатчика маскою, закріпленою на валу ножа. У реверсивних пристроях синхронізатор видає по черзі два сигнали (прискорити  $X_{сп}$  і сповільнити  $X_{сс}$ ), що забезпечує можливість контролю як відставання мітки від синфазного з ножем положення, так і випередження.

Одержувана від ДМ і С інформація обробляється керуючим логічним пристроєм КП, на виході якого при наявності непогодження з'являється керуючий сигнал  $X_K$ , що впливає на виконавчий пристрій ВП з регулювальним органом РО в напрямку усунення непогодження.

Оскільки реверсивні ПЦР реагують на непогодження будь-якого знака, то схема керування коректуючим двигуном у цих пристроях (рис. 2) має два окремих канали («Прискорити» і «Сповільнити»).

У реверсивних пристроях синфазному з ножем положенню мітки відповідає розбіжність сигналу  $X_M$  з сигналами  $X_{сп}$  і  $X_{сс}$  синхронізаторів прискорення СП і сповільнення СС (сигнал  $X_M$  вкладається у проміжок часу між сигналами синхронізаторів). При цьому коректуючий двигун нерухомий.

При непогодженні у напрямку випередження керуючий вплив «Сповільнити» ( $X_{сс}$ ) виникає тільки при збігу сигналу  $X_1$ , що дорівнює по тривалості сигналу  $X_M$ , з сигналом  $X_{сс}$  на вході І елемента І—ЗБ<sub>1</sub> (І—Заборона). Керуючий вплив «Прискорити» виникає при появі сигналу  $X_{сп}$  тільки у тому випадку, якщо в попередньому циклі не було сигналу  $X_M$  одночасно з сигналом  $X_{сс}$  (впливу «Сповільнити») або не було в паузі між сигналами синхронізаторів (синфазне положення), тобто тільки при непогодженні в напрямку відставання. При наявності відповідного непогодження вплив «Сповільнити» вмикається переднім фронтом сигналу  $X_M$ , а вимикається заднім фронтом сигналу  $X_{сс}$ . Вплив «Прискорити» вмикається переднім фронтом сигналу  $X_{сп}$ , а вимикається заднім фронтом сигналу  $X_M$  чи  $X_{сп}$ .

Раніше описані ПЦР [2, 3] були виготовлені з логічних елементів максимальної системи, в якій для реалізації кожної логічної функції є своя спеціалізована діод-транзисторна схема. Нині електропромисловість освоїла серійний випуск уніфікованих логічних і функціональних елементів системи «Логіка», у транзисторному виконанні якої для реалізації всіх логічних функцій використовуються різні поєднання всього одного елемента АБО—НІ (стрілки Пірса).

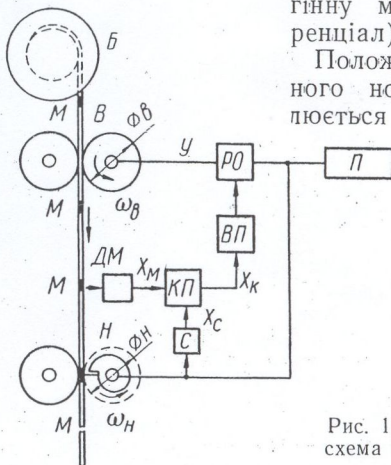


Рис. 1. Функціональна схема ПЦР.

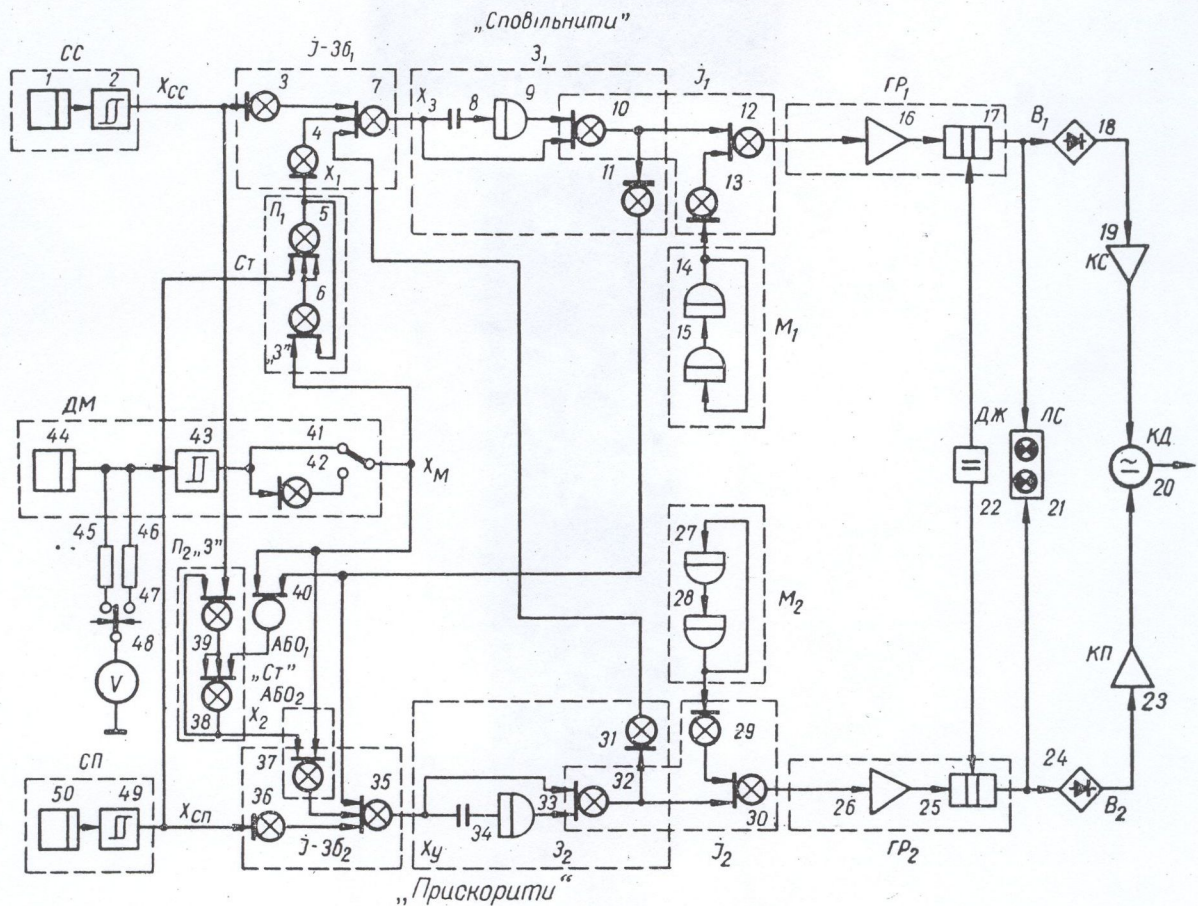


Рис. 2. Структурна схема ПЦР на елементах уніфікованої системи «Логіка»:

У статті розглядаються особливості структурної схеми ПЦР, зв'язані з специфікою застосування елементів «Логіка».

У схемі (рис. 2) синхронізатори СС і СП мають однакову структуру і складаються з фотодатчиків 1, 50 і релейних елементів 2, 49 (типу Т-202). Схема датчика міток ДМ відрізняється від схем синхронізаторів тільки наявністю допоміжних пристроїв 45—47 до вимірювального приладу 48, який використовується при установленні порога спрацювання ДМ, та інвертора 42 (Т-101) і перемикача 41, що забезпечують одержання вихідного сигналу потрібної полярності при різних колірних співвідношеннях фону і мітки.

Зв'язок між ДМ і каналами «Сповільнити» і «Прискорити» здійснюється з допомогою вихідних сигналів  $X_1$  і  $X_2$  логічних елементів «Пам'ять» (П<sub>1</sub> 5, 6 і П<sub>2</sub> 38, 39), виконаних на

елементах Т-101. Крім того, для керування виканням вихідного сигналу елемента П<sub>2</sub> сигналом  $X_M$  або сигналом з каналу «Сповільнити» використовується діодний пасивний елемент 40 (Т-107) для здійснення функції АБО<sub>1</sub>.

В останньому каналі «Сповільнити» і «Прискорити» виконані однаково і мають такі логічні і функціональні вузли: «І — Заборона» (І — 36<sub>1</sub> 3, 4, 7, І — 36<sub>2</sub> 35—37), які складаються з трьох елементів Т-101, причому елемент 37 у вузлі І — 36<sub>2</sub>) виконує також логічну функцію АБО<sub>2</sub>.

«Часова затримка» (З<sub>1</sub> і З<sub>2</sub>) складається з елементів Т-302 (9 і 33) і Т-101 (10, 11 і 31, 32) та ємностей 8, 34. Одна половина елементів Т-101 (11, 31) використовується в колах взаємоблокування каналів «Сповільнити» і «Прискорити», а друга (10 і 32) використовується як у вузлах часової затримки, так і в слідую-

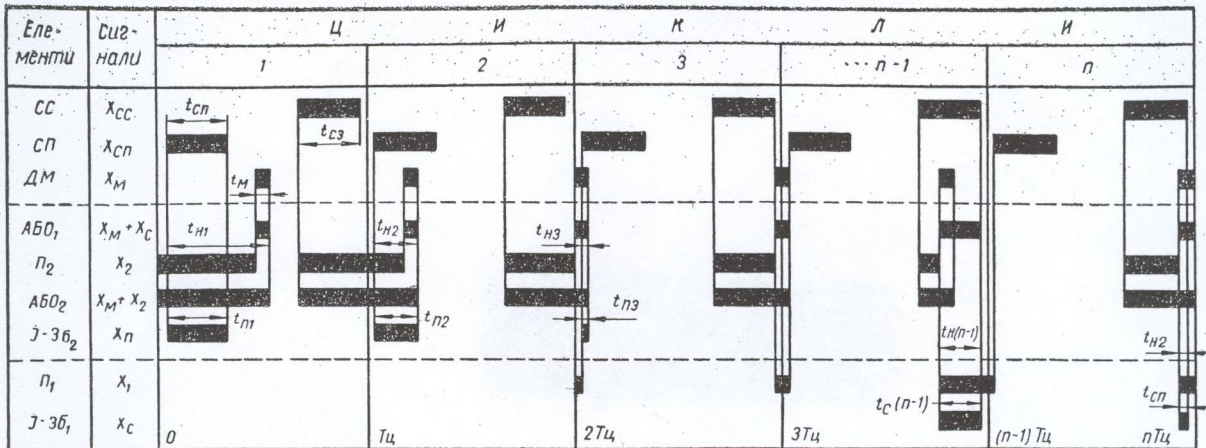


Рис. 3. Часова діаграма роботи ПЦР.

чих за ними активних логічних елементах І (І<sub>1</sub> 10, 12, 13 і І<sub>2</sub> 29, 30, 32), які мають ще по одному елементу Т-101 (12, 13, 29 і 30) і служать для гальванічного розподілу логічної схеми і кіл керування безконтактними тиристорними ключами КС (19) і КП (23), що комутують коло якоря коректуючого двигуна КД (20). У вузлі гальванічного розподілу ГР<sub>1</sub> та ГР<sub>2</sub>, крім елементів І, входять мултивібратори (М<sub>1</sub> і М<sub>2</sub>), складені з двох елементів Т-302 (14, 15 і 27, 28), і підсилювачі потужності Т-403 (16 і 26), навантажені розподільними трансформаторами (17 і 25). Сигнальні лампи ЛС (21) можуть бути приєднані паралельно як до вторинної, так і первинної обмотки розподільного трансформатора. Схема живиться від джерела живлення ДЖ (22).

З метою визначення швидкодії схеми ПЦР на елементах «Логіка» були проведені детальні дослідження її часових характеристик.

Дозвільна здатність елементів схеми (мінімальний по тривалості імпульс, на який елемент реагує) визначалась з допомогою генератора зсунутих імпульсів Г13-2М та імпульсного осцилографа 251. Максимальною вона виявилась у найпростіших елементів (повторювач фотодатчика, Т-101) і становила близько 1 мксек. Для релейного елемента Т-202 дозвільна здатність становила 1,4 мксек і для елемента «ПАМ'ЯТЬ» (здвоєний Т-101) — 3 мксек, причому імпульс 3,6 мксек проходить від входу до виходу ПЦР, тобто може вважатися дозвільною здатністю всієї керуючої частини пристрою.

Дозвільна здатність у 3,6 мксек у переводі на величину непогодження становить 0,006 мм

при продуктивності 1000 циклів за хвилину і відповідно менше при менших значеннях продуктивності.

На рис. 3 робота логічної частини реверсивного пристрою зручно представлена часовою діаграмою, на якій показано часове зв'язування сигналів, виникаючих у різних елементах схеми протягом кількох циклів.

В усіх циклах сигнали  $X_{CC}$  і  $X_{CP}$  синхронізаторів появляються в точно фіксовані моменти, залежні від розміщення маски синхронізатора на валу ножа. Поява решти сигналів визначається зсувом мітки відносно ножа, тобто непогодженням системи, позначеним на діаграмі  $t_n$ .

У першому циклі сигнал  $X_M$  відстає від синфазного (перед сигналом  $X_{CP}$ ) положення на величину  $t_{n1}$ . Тривалість сигналу на виході АБО<sub>1</sub> визначається тривалістю  $t_M$  сигналу  $X_M$ . Елемент П<sub>2</sub> знаходиться у ввімкненому стані (у такий стан його перевів у попередньому циклі сигнал  $X_{CC}$ ) до появи сигналу  $X_M$ , що стирає  $X_2$  на виході П<sub>2</sub>.

На вході АБО<sub>2</sub> сигнал  $X_M$  підміняє  $X_2$ , тому тривалість сигналу на виході АБО<sub>2</sub> дорівнює сумі сигналів  $X_M + X_2$ . Оскільки непогодження  $t_{n1}$  перевищує тривалість сигналу  $X_{CP}$ , то прискорюючий вплив  $X_n$  на виході І-ЗБ<sub>2</sub> обмежений і дорівнює  $t_{n1}$  (тривалість сигналу синхронізатора  $X_{CP}$ ). Під дією прискорюючого впливу  $X_n$  коректуючий двигун вмикається на відроблення в напрямку зменшення непогодження. У цьому ж циклі сигнал  $X_{CC}$  підготовляє канал «Прискорити» до дальшої роботи, для чого, як видно з рисунка, елемент П<sub>2</sub> вмикається переднім фронтом  $X_{CC}$ .

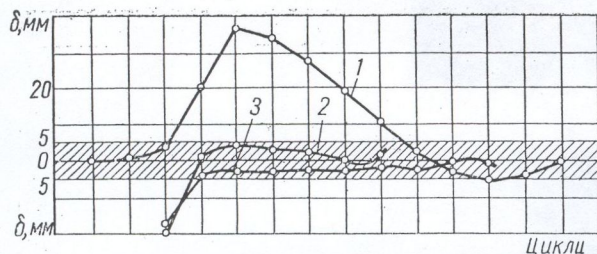


Рис. 4. Перехідні процеси в системі центрування рисунка етикетки.

У другому циклі стан елементів такий же, як і на початку першого, але непогодження  $t_{н2}$  зменшилось внаслідок роботи коректуючого двигуна.

У третьому циклі непогодження  $t_{н3}$  стає меншим від ширини мітки. Тривалість  $t_{п3}$  прискорюючого впливу  $X_n$  дорівнює часу збігу сигналів  $X_{сп}$  і  $X_m$ . Елемент  $\Pi_1$  вмикається переднім фронтом  $X_m$ , а повертається до вихідного стану переднім фронтом  $X_{сп}$ .

На межі 3-го і ... $n$ -1-го циклів представлено синфазне положення мітки і ножа, коли сигнал  $X_m$  укладається між сигналами  $X_{сп}$  і  $X_{сп}$ , непогодження і керівний вплив дорівнюють нулю, а елемент  $\Pi_1$  знаходиться в активному стані.

Внаслідок перерегулювання мітка може випередити різальну кромку ножа. Таке співвідношення сигналів представлено в ... $n$ -1-му циклі, у якому сигнал  $X_m$  появився на фоні сигналу  $X_{сп}$ . Тривалість  $t_{c(n-1)}$  сповільнюючого впливу  $X_c$  на виході І—Зб<sub>1</sub> обмежується сигналом  $X_{сп}$  і дорівнює тривалості  $t_{n(n-1)}$  непогодження.

Внаслідок роботи коректуючого двигуна мітка зміщується до синфазного положення, непогодження  $t_{н2}$  зменшується, як показано в  $n$ -му циклі і відповідно зменшується тривалість сповільнюючого впливу  $t_{cn}$ .

Розроблені ПЦР випробовувались на спеціальних стендах, оснащених механізмами подачі від серійного автомата і від автомата з продуктивністю 600—800 циклів за хвилину. Результати випробувань показали, що розроблені пристрої повністю вирішують завдання центрування рисунка етикетки при будь-яких практично досягнених продуктивностях загорткових автоматів. Максимальна продуктивність, при якій випробувано ПЦР, становить 1300 циклів за хвилину. Криві процесу усунення непогодження системи центрування, при продуктивності 830 циклів за хвилину, побудовані за результатами вимірювань довжин відрізків стрічки обгортки з мітками і за осцилограмами, наведено на рис. 4. Як видно, непогодження, що наноситься на ходу автомата, порядку 40 мм (відставання, крива 1), усувається до допустимих границь  $\pm 5$  мм (на рисунку заштриховано) всього за 4—5 циклів, а перехідний процес триває до 10 циклів. Крива 2 показує усунення непогодження протилежного знака, яке заздалегідь встановлювалось на зупиненому автоматі. Крива 3 — те ж, але при зниженій напрузі на якорі коректуючого двигуна.

З наведених кривих видно, що система задовільно відпрацьовує непогодження, приводячи мітку до синфазного положення, незалежно від способу нанесення непогодження.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Луцьк В. И., Гончаренко Б. Н., Король Н. И. Авторские свидетельства № 225761 и № 225762 по классу 81a 7/01. Официальный бюллетень. «Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1968, № 27.
2. Луцьк В. И., Гончаренко Б. Н., Король Н. И. Быстродействующие бесконтактные нереверсивные устройства в заверточных автоматах. — «Хлебопекарная и кондитерская промышленность», 1967, № 11.
3. Луцьк В. И., Гончаренко Б. Н., Король Н. И. Реверсивные бесконтактные устройства в заверточных автоматах. — «Хлебопекарная и кондитерская промышленность», 1968, № 5.