
УДК 686.12.056+62—52

М. І. ВЕРХОЛА, В. О. ЛИСЕЙКО, І. Т. СТРЕПКО

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЛИСТОРІЗАЛЬНИХ РОТАЦІЙНИХ МАШИН

Підвищені вимоги до продуктивності листорізальних ротаційних машин типу ЛР, які випускає Ходорівський завод поліграфічних машин, поліпшення їхньої динаміки, зручності в експлуатації та обслуговуванні вимагають нового підходу до побудови ряду виконавчих механізмів, пристроїв і систем.

Найбільш активний у динамічному відношенні механізм барабана різу, який працює циклічно й є джерелом вимушених коливань у машині, що призводить до інтенсивного спрацьовування робочих шестерень і погіршення акустичних характеристик машини.

Для зменшення впливу коливань барабана різу на машину запропоновано індивідуальний привід барабана, що дає змогу здійснити автоматизацію переналадки машини на формат і ви-

ключити при цьому набір шестерень формату. В існуючих машинах зміна формату здійснюється набором шестерень для забезпечення відповідного співвідношення між швидкістю обертання головного привода *М1* барабана різу *БР*. Недолік такої переналадки — незручність і значні простой.

Функціональна схема системи автоматичного керування приводом барабана різу показана на рис. 1. Сигнал у вигляді імпульсів формується на виході частотного датчика *ДЧ1*, який

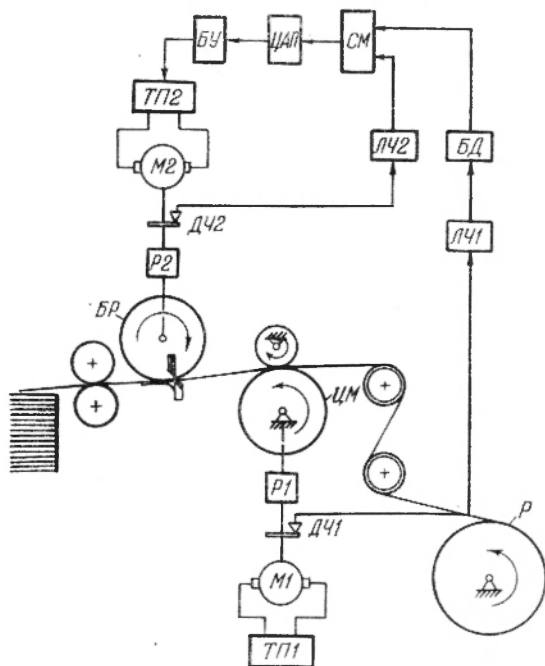


Рис. 1. Функціональна схема системи автоматичного керування приводом барабана різу.

вимірює швидкість обертання електродвигуна *М1* з тиристорним перетворювачем *ТП1* і через редуктор *Р1* двигун приводить у рух мірний циліндр *ЦМ*. Із датчика *ДЧ1* імпульси через лічильник *ЛЧ1* поступають в блок ділення *БД*, який забезпечує необхідне співвідношення швидкостей обертання електродвигунів *М1* і *М2*. Двигун *М2* приводить у рух барабан різу через редуктор *Р2*. Сигнал із датчика *ДЧ2*, який вимірює швидкість двигуна *М2*, поступає на суматор *СМ*. У суматорі відбувається порівняння сигналів, одержаних у блоках *БД* і *ЛЧ2*. Результат при допомозі цифроаналогового перетворювача *ЦАП* перетворюється в аналоговий сигнал керування блоком управління *БУ* тиристорного перетворювача *ТП2*. Запропонована система автоматичного керування приводом різу дає змогу практично без зупинки машини проводити переналадку на формат.

На машинах типу ЛР всі механізми, зв'язані з головним приводом, працюють циклічно і тому при відсутності паперової стрічки механізм лічильника працює неточно. У машині лічильник сконструйовано так, що він подає прокладки, тобто формує пачки листів тільки через 250 різів. Тому навіть при відсутності паперової стрічки чи закінченні рулону лічильник продовжує відлік. Автоматична система бокової приводки па-

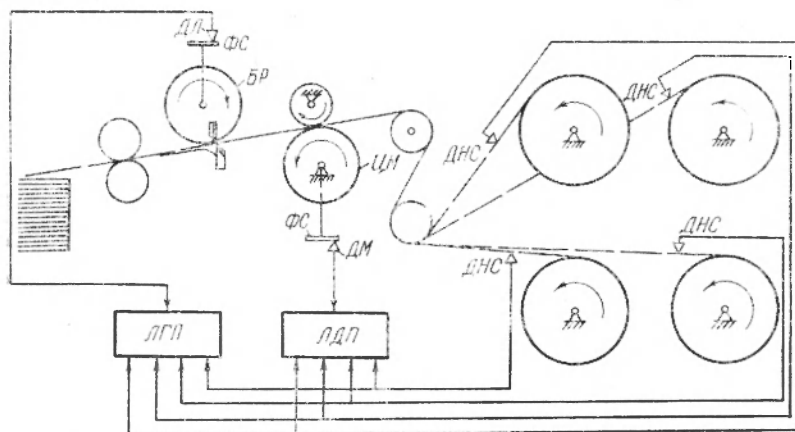


Рис. 2. Схема розміщення лічильників на машині ЛРЧ-120.

перової стрічки і пристрій відліку довжини стрічки у таких машинах взагалі відсутні.

Запропонована схема лічильно-групуючого пристрою ЛГП і лічильника довжини стрічки ЛДС на загальній схемі заправки рулонів і приводки паперової стрічки на машині ЛР4-120 показана на рис. 2. На схемі зображено розміщення датчиків наявності стрічки ДНС, датчик кількості листів ДЛ, датчик метражу ДМ, а також їх основні зв'язки з ЛГП і ЛДС. Відлік листів здійснюється за сигналом датчика ДЛ у вигляді імпульсів, які формуються при обертанні барабана різів БР і поступають в ЛГП, де і відбувається підрахунок листів у стопу і відлік пачок. Датчики ДНС, які розміщені біля кожного рулону, коректують підрахунок листів, тобто дають змогу одержати їх фактичне число. Для відліку довжини стрічки використовують датчик метражу ДМ, який розміщений на мірному циліндрі ЦМ. Оскільки фактична довжина кола мірного циліндра ЦМ не дорівнює 1 м, то імпульси з датчика ДМ повинні бути кратні часті метра, щоб надалі їх можна було легко перетворити в імпульси, кратні метру. Датчики наявності стрічки у лічильнику ЛДС виконують таку ж функцію, які і в ЛГП. Вони вимірюють довжину паперових стрічок, що поступають у механізм різання. Як датчики ДЛ і ДМ можна застосувати стандартний фотоелектричний датчик ДФ-1.

Відлік листів виконує формувач сигналу (переривник випромінювання) ФС, який змонтований на валу барабана різів

БР. Це непрозорий для інфрачервоного випромінювання диск з одним прорізом. Фотоелектричний датчик закріплюється на кронштейні так, щоб диск з прорізом входив у паз корпусу датчика. Переривник випромінювання на валу мірного циліндра *ЦМ* відрізняється лише тим, що має декілька прорізів залежно від довжини зовнішнього кола циліндра.

Розглянемо роботу *ЛГП* за функціональною схемою (рис. 3). Імпульс з виходу датчика *ДЛ* формується від переривника ви-

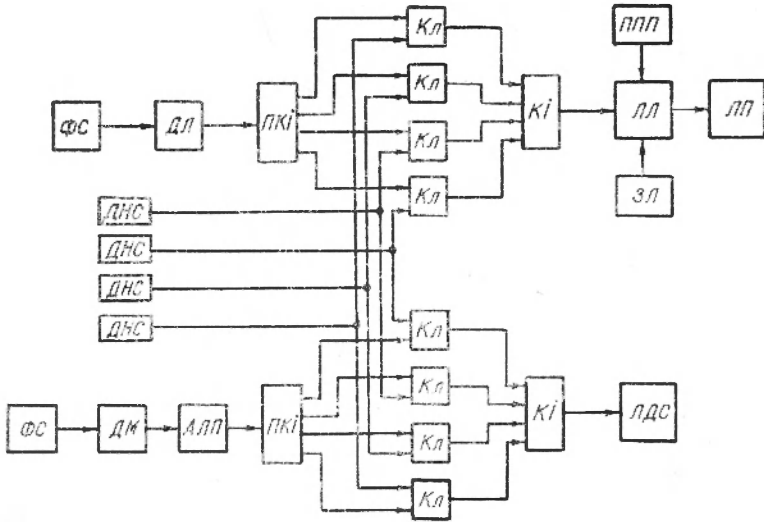


Рис. 3. Функціональна схема лічильників.

промінювання *ФС*. Далі він надходить у помножувач кількості імпульсів *ПКІ*. При цьому на виході *ПКІ* формуються чотири зміщені в часі імпульси, які через відповідні ключі *Кл* поступають на комутатор кількості імпульсів *КІ*. У комутаторі *КІ* відбувається передача імпульсів із чотирьох входів на один вихід. Імпульси підраховує лічильник листів *ЛЛ*. Ключами *Кл* керують датчики наявності стрічки *ДНС*. При наявності паперової стрічки з датчика *ДНС* надходить сигнал, який дає дозвіл на проходження основного сигналу від датчика *ДЛ*. Сам *ДНС* — це фотоелектричний датчик, який працює на відбитому від паперової стрічки інфрачервоному випромінюванні. При закінченні розмотування рулону або обриві стрічки поступає команда від відповідного датчика *ДНС* на закриття ключа *Кл* і імпульси не проходять. При цьому *ЛГП* підраховує фактичну кількість листів при одному різі незалежно від кількості рулонів, що розмотуються.

Розроблена схема дає змогу не тільки обліковувати фактичну кількість листів, а й задавати розмір пачки задатчиком листів *ЗЛ* від 1 до 999. Коли лічильник *ЛЛ* відлічує задану кількість листів, подається команда на пристрій паперової прокладки *ППП* між пачками. При цьому лічильник *ЛЛ* поверта-

ється в початковий стан і надходить один імпульс на лічильник пачок *ЛП*. Дані лічильників виводяться на цифрові індикатори. Перемноживши покази лічильників *ЛЛ* і *ЛП*, можна одержати сумарну кількість листів.

Аналогічно працює і пристрій відліку паперової стрічки *ЛДС*. Як вже зазначалось, імпульси на виході датчика *ДМ* повинні бути кратні частці метра, щоб на виході арифметично-логічного пристрою *АЛП* можна було формувати імпульси, кратні 1 м стрічки. А це означає, що кількість прорізів диска переривника і коефіцієнт перетворення *k* слід вибирати, виходячи з таких формул.

Період надходження імпульсів на виході датчика *ДМ*, кратних частці метра,

$$T_1 = \frac{T}{N},$$

де *T* — період одного оберта мірного циліндра; *N* — кількість імпульсів датчика за один оберт (кількість прорізів диска *ФС*).

Період надходження імпульсів на виході *АЛП*, кратних метру,

$$T_m = kT_1,$$

де *k* — коефіцієнт перетворення.

Сума *T_m* і визначає довжину паперової стрічки, яка вимірюється в метрах.

Датчики *ДНС* використовують одночасно для *ЛГП* і *ЛДС*, що спрощує схему. Застосування цих пристроїв дає змогу проводити точний аналіз відходу паперу.

Вимірювання зміщення паперової стрічки в системі автоматичного регулювання бокової приводки стрічки здійснюється фотодатчиком, який подає сигнал розбалансу на систему фазо-імпульсного керування тиристорним перетворювачем двигуна постійного струму. Виконавчий двигун через редуктор автоматично підтримує задане положення рулону протягом роботи машини.

Запропоновані пристрої автоматизації машини розроблені на базі інтегральних мікросхем *КМОП*-структури, які характеризуються широким діапазоном напруги живлення, постійним співвідношенням напруги переключення, низькою споживною потужністю, високою стійкістю до перешкод, що значно спрощує технічну реалізацію запропонованих схем [1, 2].

1. Зельдин Е. А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. Л., 1986.
2. Корнейчук В. И., Тарасенко В. П., Мишинский Ю. Н. Вычислительные устройства на микросхемах. К., 1986.
3. Листорезальные ротационные машины ЛР1-120, ЛР2-120, ЛР4-120. Технический паспорт. Ходоров, 1985.