

УДК 681.62.067

С.О.Нагорнюк

**ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОДАЧІ
ЗОШИТА У ФАЛЬЦЮВАЛЬНИЙ АПАРАТ
ДРУГОГО ПОЗДОВЖНЬОГО ЗГИНУ**

При проектуванні фальцювального апарата (ФА) другого поздовжнього згину рулонних друкарських машин важливе місце займає циклограмування механізмів подавального транспортера, фальцювального ножа і фальцювальних валиків. Особливістю цих ФА є циклічність подачі аркушів на стіл до нерухомих упорів, а також відсутність пристроїв для вирівнювання зошита до бокового упора. Наші попередні дослідження [2] показали, що найкращим, з точки зору кінематики, є кривошипно-повзунний механізм.

Аналіз його геометрії показує, що тривалість перебування пружка ножа над столом недостатня для своєчасної подачі зошита до попередніх упорів.

Розв'язати цю проблему можна трьома способами. По-перше, підбором геометричних характеристик механізму приводу фальцювального ножа. По-друге, збільшенням швидкості подачі зошита до передніх упорів. По-третє, комбінаціями названих способів. У цьому дослідженні зроблена спроба встановити оптимальну швидкість подачі зошитів транспортером. Зазначимо, що такий варіант будови ФА передбачає наявність двох транспортерів: першого, який виводить зошит з циліндрової групи ФА, і другого, котрий подає їх у ФА другого поздовжнього згину.

Використовуючи досвід [1] дослідження ФА ножових машин, складемо циклограму процесу фальцювання відповідно до умов, що розглядаються. На циклограмі (рис.1) зображено зміну переміщення зошита залежно від часу. Весь процес фальцювання поділено на чотири операції:

- А — подача зошита на фальцювання;
- Б — вирівнювання зошита перед фальцюванням;
- В — утворення петлі і її подача до фальцювальних валиків;
- Г — схоплення петлі, обтиск фальця і виведення зошита з ФА.

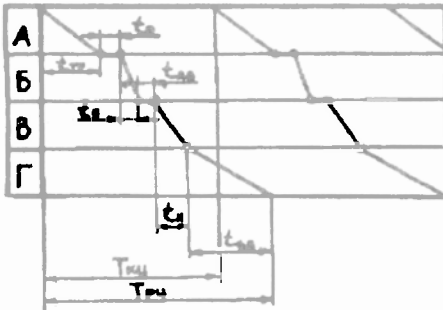


Рис. 1. Циклограма процесу фальцювання у фальцювальній машині.

Крім того, циклограма відображає тривалість робочого циклу $T_{рц}$ процесу фальцювання зошита та інтервал між двома зошитами $T_{лц}$, рівний часу тривання кінематичного циклу у ФА. Характерною особливістю циклограми є те, що подача наступного зошита до передніх упорів відбувається ще під час фальцювання попереднього зошита: $t_{пр} = T_{рц} - T_{кц}$, де $t_{пр}$ — час перекриття. Тут введено позначення $t_{тр}$ — час транспортування зошита другим транспортером у зону фальцювання, який визначається таким чином:

$$t_{тр} = \frac{L_p}{V_{тр}}, \quad (1)$$

де L_p — довжина відрубаного аркуша; $V_{тр}$ — лінійна швидкість другого транспортера; t_b — час вистоювання біля передніх упорів; t_6 — час бокового вирівнювання зошита; $t_{аб}$ — час заспокоєння зошита після бокового вирівнювання; t_H — час транспортування зошита фальцювальним ножем; $t_{фв}$ — час проходження зошита крізь фальцювальні валики.

Отож, тривалість робочого циклу у фальцювальній секції другого поздовжнього згину складає:

$$T_{рц} = t_{тр} + t_b + t_6 + t_{аб} + t_H + t_{фв}. \quad (2)$$

З врахуванням рекомендацій [1] і [3] для ножових фальцювальних машин брати $z = t_b + t_6 + t_{аб} \approx 0,25 T_{рц}$, і, подаючи час $t_H = 0,5 V/V_H$ і $t_{фв} = 0,5 V/V_{фв}$, матимемо:

$$T_{рц} = \frac{L_p}{V_{тр}} + \frac{0,5B}{V_H} + \frac{0,5B}{V_{фв}} + z. \quad (3)$$

Тобто тривалість робочого циклу при заданих форматах листа залежить від швидкості виконання транспортних операцій.

Для розглядуваного випадку ФА другого поздовжнього згину рулонної машини циклограма відрізнятиметься від вищенаведеної. Оскільки тут відсутній механізм бокового вирівнювання, то вона матиме вигляд, як на рис.2, де $t_{арк}$ — час, що затрачається на підйом ножа на товщину зошита.

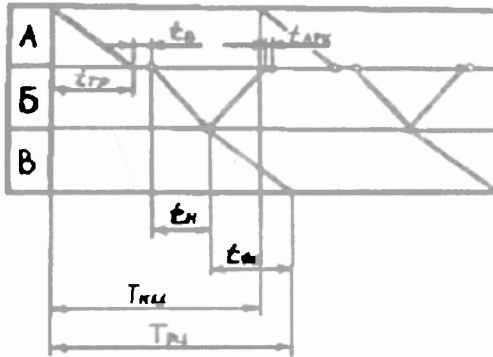


Рис. 2. Циклограма процесу фальцювання у ФА другого поздовжнього згину рулонної машини.

Для вирішення поставленого завдання доцільно провести аналіз геометрії і кінематики існуючого ФА, наприклад, спроектованої машини ДВР-62, оснащеної кривошипно-повзунним механізмом приводу механізму фальцювального ножа. При діаметрі фальцювального циліндра $D_{ФЦ}=267,38$ мм і його кутовій швидкості обертання $\omega_1 = 43,6 \text{ c}^{-1}$ ($n_1=25000$ об/год) лінійна швидкість поверхні циліндра, рівна швидкості друкування, буде:

$$V_{др} = \omega_1 \cdot R_{ФЦ} = 5,829 \text{ м/с},$$

тобто рівна відстані, яку повинен пройти зошит за період циклу механізму L_p . Тривалість переміщення зошита на цю відстань становитиме

$$t = \frac{L}{V_{др}} \quad (4)$$

при довжині рубання $L_p=420$ мм за $t=0,072$ с. Використовуючи кривошипно-повзунний привод фальцювального ножа, можна визначити час, за який кривошип зробить один повний оберт. Частота обертання вала кривошипа вдвічі більша від частоти обертання фальцювального циліндра, тобто $\omega_2=87,266 \text{ c}^{-1}$. Час, за який кривошип робить один

оберт, $T = \varphi / \omega_2 = 2\pi / 87,266 = 0,072$ с, що свідчить про нероботоздатність ФА.

Отримати потрібний ефект можна шляхом збільшення швидкості подачі зошитів другим транспортером. Величина збільшення визначається, з одного боку, розглянутою циклограмою апарата, а з другого, – бажаним мінімальним відскоком зошита від переднього упору. У будь-якому випадку слід досягти мінімально можливих сили удару і відскоку зошита від переднього упору. Мінімізації відскоку вдається добитись переважно за рахунок нерухомих попередньо напружених шіток з полімерних волокон, що встановлені над зошитом.

Геометричний аналіз вибраної нами щодо даного ФА схеми кривошипно-повзунного механізму показав, що відносна тривалість перебування пружка фальцювального ножа над поверхнею аркуша має складати 24% тривалості циклу, що становить для вищезазначених умов 0,03 с. Для своєчасної подачі зошита до передніх упорів з деяким запасом часу доцільно зменшити розрахункову тривалість подачі на 10%.

Аналізуючи дані кінематичного розрахунку кривошипно-повзунного приводу фальцювального ножа, можна відмітити, що для центрального механізму при частоті обертання валу кривошипа 50000 об/год на фальцювання зошита і вихід ножа з-під стола потрібно 0,03 с. Отже, час на подачу зошита (з врахуванням зменшення тривалості подачі на 10%) складає 0,025 с. Знаючи цей час, а також переміщення, яке повинен здійснити зошит (230 мм), можна знайти швидкість другого транспортера:

$$V_{Tp} = \frac{L}{t_{Tp}} = \frac{0,230}{0,025} \approx 9,02 \text{ м/с.} \quad (5)$$

Оскільки перший транспортер рухається з швидкістю друкування $V_{др}$ (для даного випадку $V_{др} = 5,729$ м/с; $R_{ФЦ} = 133,69$ мм; $n_1 = 25000$ об/год), то збільшення швидкості

$$k = \frac{V_{Tp}}{V_{др}} = \frac{9,02}{5,729} = 1,6. \quad (6)$$

Отже, для якісного функціонування ФА другого поздовжнього згину зошитів швидкість їх подачі другим транспортером слід збільшити в 1,6 рази.

1. Ананьина Е.В., Коцарь Ю.Н., Мордовин Б.М. Машины брошюровочно-переплетного производства. М., 1974. 2. Нагорнюк С.О. Порівняльний аналіз механізмів приводу фальцовального ножа фальцапаратів другого поздовжнього згину рулонних друкарських машин // Поліграфія і видавнича справа, №31. Львів, 1996. С. 26. 3. Одинокова Е.В., Фишков В.Г. Операции фальцовки листов. Фальцевальные машины: Конспект лекций. М., 1983.

Стаття надійшла до редколегії 24.01.97