

В.П. Дідич

СИНТЕЗ ГЕОМЕТРИЧНОЇ СХЕМИ ЦИЛІНДРОВОЇ ГРУПИ ФАЛЬЦЮВАЛЬНО-РІЗАЛЬНОГО АПАРАТА УДАРНОГО ТИПУ РУЛОННОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ

Практика експлуатації фальцювально-різальних апаратів (ФРА) ударного типу, які використовуються в численних моделях газетних машин і агрегатів, показує, що, незважаючи на недостатньо точне фальцювання, вони забезпечують надійну обробку різних за обсягом газет, а для фальцювання газет з кількістю підібраних аркушів понад 40 є незамінними [4]. Слід очікувати, що й в проєктованих машинах, призначених для випуску вказаної продукції, такі ФРА і далі будуть використовуватися.

Циліндрова група ЦГ даних апаратів (рис.1) містить відсічний ВЦ і подавальний ПЦ циліндри та фальцювальні валики ФВ.

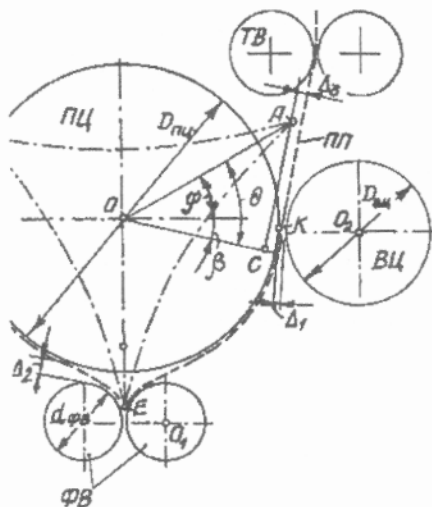


Рис. 1. Схема циліндрової групи

Під час проектування потрібно встановити діаметри зазначених складових частин ЦГ, їх взаємні координати, а також координати проекрованої групи щодо нижньої пари тягнутих валків $TВ$, які входять до тягнуто-перфоровальної групи. Вихідними даними для розрахунків, як і для апаратів клапанної будови [1], є довжина відсіченого від паперового полотна аркуша L_B та номінальна товщина полотна t_{nn} .

Насамперед визначають головний параметр ЦГ – діаметр подавального циліндра [2]:

$$D_{ци} = \frac{L_B \cdot b}{\pi} - (t_{пп} + \delta), \quad (1)$$

де b – кількість відсічених аркушів, які можна розмістити на розгортці поверхні подавального циліндра (для ударних апаратів переважно $b = 2$); $\delta \approx 0,010...0,025$ мм – товщина повітряного прошарку, причому менші її значення відповідають тонким, подвійним полотнам.

Поверхня відсічного циліндра безпосередньої участі в процесах відсікання і транспортування полотна не бере, а тому вимоги до його діаметра менш строгі. Зокрема, його максимальний діаметр можна подати у вигляді

$$D_{вил.макс} = \frac{L_B \cdot a}{\pi} - (t_{пп} + 2\Delta_1), \quad (2)$$

де a – кількість відсічених аркушів довжиною L_B , які можуть бути розміщені на теоретичній поверхні відсічного циліндра (для розглядуваних апаратів $a = 1$ або $a = 2$); $\Delta_1 \approx 3...5$ мм – гарантований зазор між поверхнями відсічного і подавального циліндрів. Мінімальний діаметр відсічного циліндра встановлюють виходячи з конструктивних міркувань.

Одночасно знаходять діаметр кола, яке описує пружок відсічного ножа:

$$D_{пн} = \frac{L_B \cdot a}{\pi} + 2h + t_{пп}, \quad (3)$$

а також міжцентрову відстань між відсічним і подавальним циліндрами:

$$a_w = 0,5 \cdot \left(\frac{L_B}{\pi} \cdot (a + b) - 2t_{пп} - \delta \right), \quad (4)$$

де $h = 2,5 \text{ мм}$ – величина заходження леза відсічного ножа в марзан подавального циліндра.

При визначенні діаметрів фальцювальних валиків слід керуватися такими міркуваннями: для запобігання зминанню хвостового поля фальцьованого і переднього поля наступного аркуша поверхням валиків надають лінійну швидкість на 7,5% [4] більшу за швидкість друкування; довжина розгортки поверхні валиків повинна, з технологічних міркувань, дорівнювати половині довжини відсіченого аркуша. Таким чином

$$d_{\phi\sigma} = c_1 \cdot L_a / \pi, \quad (5)$$

де $c_1 = 1,075$ – коефіцієнт, що враховує згадане перевищення швидкості.

Фальцювальні валики розташовують переважно симетрично відносно вертикалі, проведеної через центр подавального циліндра, а величина щілини між валиками є регульованою і визначається товщиною зошта $t_{зош} = 2t_{пн}$ (рис.2).

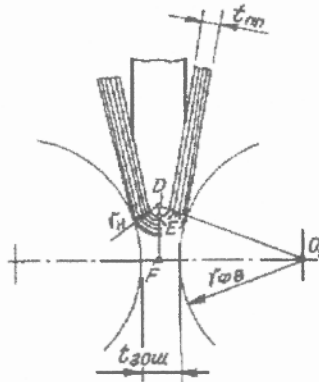


Рис. 2. Схема контактної зони

Розрахунки [3] показують, що взаємна зміна положення валиків за товщиною зошта, при фіксованому значенні радіуса заокруглення пружка фальцювального ножа, наприклад $ED - r_{п} \approx 0,4 \text{ мм}$, викликає незначну зміну відстані

$$DF = \sqrt{(r_{\phi\sigma} + t_{пн} + r_{п})^2 - (r_{\phi\sigma} + t_{пн})^2}.$$

З цих міркувань координата пружка леза ножа (точка E) у крайньому нижньому положенні відносно центра циліндра $ПЦ$ є незмінною.

З урахуванням цього відстань $l_2 = OF$ можна визначити з ΔOFO_1 , в якому гіпотенуза $OO_1 = 0,5 \cdot (D_{пц} + d_{фв}) + \Delta_2$, де $\Delta_2 \sim 6,50 \dots 7,25$ мм – щілина між $ПЦ$ та $ФВ$, а також відстань OE , що є сумарною довжиною водила $R_в$ та ножа $R_н$ (рис.3) планетарного механізму привода фальцювального ножа.

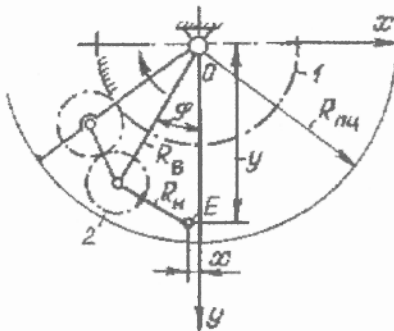


Рис. 3. Схема механізму привода фальцювального ножа

Для найбільш вживаного механізму передаточне відношення коліс 1 і 2 складає $i = 3$, довжини ланок $R_в = 2R_н$, пружок ножа (точка E) рухається за траєкторією трипелюсткової гіпоциклоїди (показана штрихпунктиром), в одній з її вершин, нижній, відбувається фальцювання, а в двох інших – марний вихід ножа за межі циліндра. Під час одного з виходів (див.рис.1, точка A) пружок ножа проходить біля оброблюваного полотна, а тому одним із завдань проектувальника є запобігання можливому їх контакту. При цьому біжучі координати пружка ножа визначають як

$$\left. \begin{aligned} x &= R_в \cdot \sin \varphi - R_н \cdot \sin 2\varphi \\ y &= R_в \cdot \cos \varphi + R_н \cdot \cos 2\varphi \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Нарешті, після ділення відрізка OF на три частини, знаходять, заокруглюючи до цілого числа, спочатку радіус ножа $R_н$, а потім – і довжину водила $R_в$.

У момент схоплювання валиками фальцьованого зошита його переднє поле мусить бути звільненим проколювальними голками, а хвостове – відсічене від полотна, тобто сумарна довжина відрізків $EN + NM + MK = 0,5 L_b$ (рис.4), а полярна координата центра O_2 (див. рис.1) відносно центра O_1 визначиться кутом $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$. Кут α_2 (рис.4) лежить напроти висоти NM трапеції ONO_1M і складає $\alpha_2 = \arctg NM / R_{\text{пл}}$. Кут $\alpha_1 = \rho - \xi = \arctg((r_{\text{фв}} + t_{\text{пл}}) / l_2) - \arcsin((r_{\text{фв}} \cdot \sin \angle O_1NO) / OO_1)$, де $\angle O_1NO = \pi - \alpha_2$. Кут α_3 лежить напроти дуги KM довжиною $\cup KM = 0,5 \cdot L_b - (MN + \cup EN)$, де $\cup EN \approx r_{\text{фв}} \cdot \tau$, $\tau = \omega - (\varepsilon + \nu)$, $\omega = \arctg l_2 / (r_{\text{фв}} + t_{\text{пл}})$, $\varepsilon = \arctg EF / (r_{\text{фв}} + t_{\text{пл}})$ та $\nu = \pi - (\varepsilon + \angle O_1NO)$. Встановлений таким шляхом кут α є мінімальним. У практиці проектування центр відсічного циліндра розміщують нижче від горизонталі, проведеної через центр подавального циліндра, на 5–10 мм.

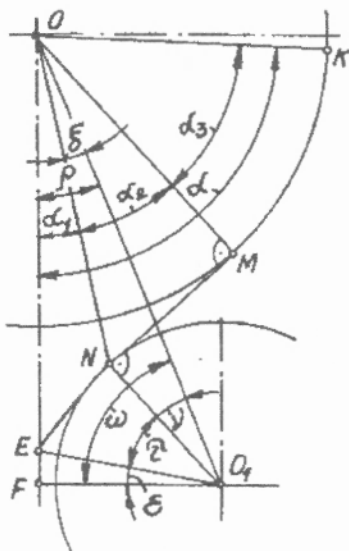


Рис. 4. Розрахункова схема

Завершальною задачею синтезу геометричної схеми циліндрової групи ударного фальцьовально-різального апарата є знаходження кута нахилу полотна до вертикалі, тобто координат нижньої пари тягнучих валиків. Для уникнення контакту пружка

ножа (точка A , див. рис. 1) з паперовим полотном $ПП$ у крайньому для ножа положенні між ними необхідно передбачити певну гарантовану, при наявності поперечних коливань полотна, відстань Δ_3 . Тому циліндрову групу зміщують відносно до вертикалі, проведеної через лівий тягучий валик, утворюючи нахил під кутом β . Цей кут можна визначити як різницю кутів $\beta = \theta - \varphi$, де $\theta = \arccos ((R_{\text{шц}} - \Delta_3)/(R_{\text{в}} + R_{\text{ш}}))$, $\varphi = \pi/6$ – кут максимального виходу пружка ножа за межі циліндра.

1. Дідич В.П. Основи теорії і проектування фальцювально-різальних та приймально-вивідних пристроїв рулонних друкарських машин. Дис... д-ра техн. наук. Львів, 1999. 2. Дідич В.П. Проектування циліндрової групи клапанних фальцапаратів рулонних друкарських машин// Поліграфія і видавнича справа. 1998. №34. С. 101–107. 3. Дідич В.П., Нагорнюк С.О. Деякі питання геометрії ножового фальцювального апарата рулонної друкарської машини. Депон. в УкрІНТЕІ 29.05.96, № 1325 – Ук.96. Реферат опубл. в РЖ “Депоновані наукові статті”. 1997. № 1. С. 8. 4. Тюрин А.А. Печатные машины-автоматы. М., 1981.

Стаття надійшла до редколегії 29.01.99