

Рис.3. Вплив кута повороту прямого прорізного ножа на відносну швидкість точки різання

Аналізуючи отримані залежності, зауважимо, що для найменшого значення λ_1 функція $V_i=f(\varphi)$ має стрімку залежність, а для найбільшого – плавну.

Таким чином, для мінімізації споживаної енергії на операцію різання картону прорізними ножами оптимальним є значення параметра $\lambda_1 \geq 0,5$, оскільки у цьому випадку максимальна відносна швидкість точки різання $V_{i \max} = 17,8$, що в 2,02 раза менше від $V_{i \max}$ при значенні параметра $\lambda_1 = 0,25$.

Аналіз одержаних результатів дозволяє, виходячи з умов мінімізації споживання потужності на різання, рекомендувати для проектування вирізувального інструменту прямі прорізні ножі з параметрами відносного ексцентриситету леза в межах $0,5 < \lambda_1 < 0,75$.

1. Рєгей І.І., Полюдов О.М. Безштампове виробництво картонних упаковок // Упаковка. 1998. №3. С.26.
2. Рєгей І.І. Дослідження різання картонного матеріалу за принципом ножиць // Поліграфія і видавнича справа. 1997. №32. С.64-67.

УДК 655.281

ПОПЕРЕДНІЙ НАТЯГ ЯК ЗАСІБ ІСТОТНОГО ЗМЕНШЕННЯ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ЦИЛІНДРІВ ДРУКАРСЬКОГО АПАРАТА

А.І. Шустикевич, М. В.Боженко

Показана можливість мінімізації поперечних коливань у друкарському апараті шляхом створення попереднього натягу між циліндрами.

Показана можливість мінімізації поперечних коливань в печатному апараті путем створення попереднього натяження между циліндрами.

Розглянемо роль попередньо-напруженого стану системи друкарського преса і його вплив на динаміку друкарського апарата (ДА). Як зазначалося раніше [1, 2], початкова величина амплітуди поперечних коливань визначається імпульсом сили, який залежить від інтенсивності зростання технологічного навантаження. Створення попереднього натягу між опорними кільцями циліндрів еквівалентне збільшенню жорсткості друкарського преса. При розрахунку ДА, в якому реалізується попередньо-напружений стан, у формулах (8–12) [2]

замість C_1 фігуруватиме приведена жорсткість C_{np} системи ($C_{np} = C_1 + C_2$, де C_2 – жорсткість опорних кілець).

Вплив попереднього натягу на поперечні коливання циліндрів проілюструємо на прикладі рулонної офсетної машини 2ПОК–84. На рис.1 зображені графіки прискорень пружних деформацій друкарського преса в процесі накочування циліндрів для двох ДА при використанні декеля з фізичними сталими $n = 1,38$ і $E_y = 123,4$ МПа: 1 – при жорсткості друкарського преса $C_1 = 5,22 \cdot 10^8$ Н/м (без попереднього натягу); 2 – при жорсткості преса $C_{np} = 2,38 \cdot 10^9$ Н/м (з попереднім натягом) ($C_{np}/C_1 = 4,56$).

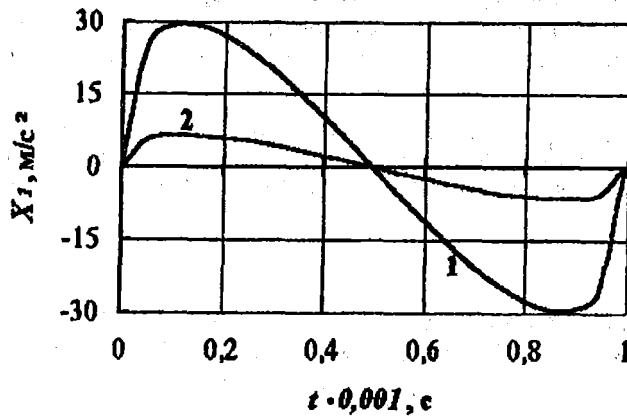


Рис.1. Графіки прискорень пружних деформацій друкарського преса в процесі накочування циліндрів

Проведені аналітичні дослідження дозволяють стверджувати, що реалізація попереднього натягу між опорними кільцями циліндрів суттєво зменшує інтенсивність зростання технологічних зусиль у процесі накочування циліндрів у ДА і, таким чином, зменшує величину прискорення пружної деформації друкарського преса. Динамічний коефіцієнт для діаграми 1 становить $K_d = 3,5$, а для діаграми 2 – $K_d = 0,77$.

Величина імпульсу сили при наявності попереднього натягу зменшиться на

$$Z = \frac{K_{\text{д}}'}{K_{\text{д}}} = \frac{''\text{р}}{''\text{л}}, \quad \left(\frac{''\text{р}}{''\text{л}} > 5 \dots 10 \right).$$

На рис.2 графічно зображено рух коливного процесу циліндрів друкарської машини 2ПОК–84 за один оберт. Тут позначено інтервал допустимих деформацій декеля, при якому забезпечується задовільна зона коливання тисків. При зникненні технологічного навантаження між опорними кільцями діє сила попереднього натягу P_0 , що деформує цапфи циліндрів на величину X_{10} , а кільця – на величину X_{20} . Після проходження виймок деформація зовнішнього контуру преса в статичних умовах збільшиться на $X_{10} + X_{np}$.

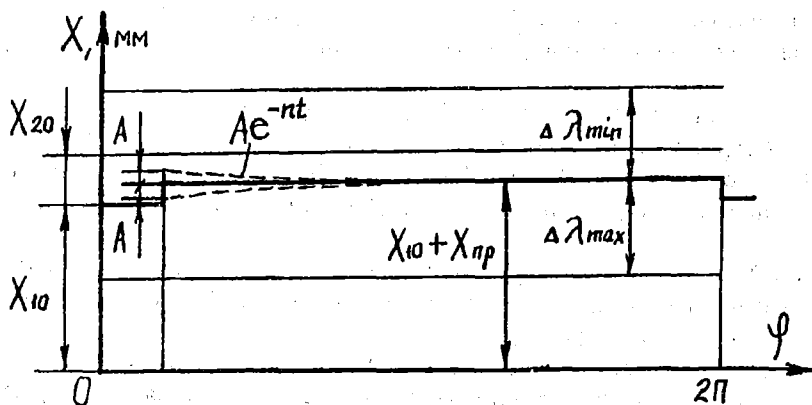


Рис.2. Графік коливного процесу циліндрів у друкарському апараті

Максимальна амплітуда поперечних коливань $A = 0,0018$ мм, або в 17,3 раза менша від амплітуди коливань без попереднього натягу. Ці коливання згасають після повороту циліндра на $0,7\pi$. Перепад тисків при друкуванні (при першому поштовху) змінюватиметься в межах $1,45 \text{ МПа} \leq p_m \leq 1,54 \text{ МПа}$. Відношення p_{max} до p_{min} складає 1,06.

При використанні декеля з фізичними сталими $n = 1,22$ і $E_y = 34,1$ МПа максимальна амплітуда коливань $A = 0,0014$ мм. Перепад тисків при друкуванні (після першого поштовху) коливатиметься в межах $1,48 \text{ МПа} \leq p_m \leq 1,52 \text{ МПа}$. Відношення p_{max} до p_{min} становить 1,03.

Отже, створення попередньо-напруженого стану в системі друкарського преса дає можливість практично усунути поперечні коливання циліндрів у процесі роботи, а в машинах високого друку забезпечити стабільність тисків при друкуванні. При наявності натягу в ДА механічні характеристики декелів мало впливають на інтенсивність коливного процесу циліндрів.

1. Чехман Я.І., Шустикевич А.І. До методики оцінки пружних коливань циліндрів друкарського апарата // Поліграфія і видавнича справа. 2000. № 36. С. 17–21. 2. Чехман Я.І., Шустикевич А.І. Оцінка імпульсу сили і амплітуди коливань у друкарському апараті // Наукові записки УАД. 2000. Вип. 2. С. 23–27.

УДК 686.12

АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ ОБРОБЦІ ОТВОРІВ У КАРТОНІ

В.М. Задра

Запропоновано методику аналітичного визначення технологічних навантажень при прорізуванні внутрішніх контурів у картоні.

Предложена методика аналитического определения технологических нагрузок при прорезании внутренних контуров в картоне.

Розділення картону (паперу) по замкнутому або незамкнутому контуру здійснюють методами штанцювання і вирубубання (пробивання), характерними для яких є значні технологічні навантаження, оскільки обробка контуру відбувається одночасно по усьому периметру.

Скорочення технологічних навантажень можливе за умови зменшення площі контакту леза інструмента з оброблюваним матеріалом у будь-який момент часу, тобто мінімізації довжини лінії різання. Така умова буде виконуватись, якщо лезо інструмента матиме нахил до площини матеріалу. Оптимальні значення кута нахилу α залежать від багатьох факторів, вплив яких можна визначити на підставі аналітичних і експериментальних досліджень.

У таблиці наведено аналітичні вирази для визначення технологічних навантажень, а також подана динаміка їх зміни для інструментів кількох типів.

Різальний інструмент 1-го типу – просічник використовують при штанцюванні. Максимальна сила просікання спостерігається в позиції, коли ніж пройшов крізь товщу картону.

Максимальні технологічні навантаження для інструмента 2-го типу, лезо якого нахилене до площини матеріалу під кутом α , маємо в двох позиціях: кінець фази I – початок фази II і кінець фази II – початок фази III [див.: Задра В.М. Параметричні дослідження ножичного прорізування внутрішніх контурів у картоні // Комп'ютерні технології друкарства. Львів, 2000. №5. С.85–89].

Для ножів 3 і 4-го типів з внутрішнім і зовнішнім скосом леза характерний один максимум сили різання, що знаходиться у позиціях: кінця фази I – початку фази II (для 3-го типу) і кінця фази II – початку фази III (для 4-го типу).

Ніж 5-го типу зі змінним кутом нахилу леза від α до 0, утвореного перетином двох циліндрів радіусами r і R зі взаємно перпендикулярними осями, має два максимуми у позиціях, характерних для ножа 2-го типу. Однак значення максимумів різні і більший з них є в позиції кінця фази II – початку фази III.