

УДК 621.798

Р. С. Лехів**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МЕХАНІЗМІВ
БЕЗВИСТІЙНОГО ВИСІЧНОГО ПРЕСА**

У виробництві картонних розгортки відомі три способи їх виготовлення: висікання (штанцювання), вирубування і вирізування. Найбільш розповсюджений спосіб штанцювання, який передбачає виготовлення штанцювальної форми, що складається з висічних, бігувальних і, при потребі, перфорувальних лінійок. Основною причиною широкого застосування його є широкі можливості комбінування висічно-бігувального інструмента і повної обробки картонної заготовки за один робочий цикл машини.

Суть запропонованого способу полягає в тому, що заготовка з картону рухається з постійною швидкістю, а нижня і верхня плити із штанцювальною формою переміщуються за заданим законом руху, який передбачає розгін плит до швидкості заготовки, їх постійну швидкість (у цей час відбувається процес штанцювання) і сповільнення.

Прес, який базується на способі безвистійного штанцювання (рис.1), складається з двох основних механізмів: кривошипно-повзунного та комбінованого кулачково-важільного. Кривошипно-повзунний механізм включає в себе верхню плиту з висічною формою, що виконують роль повзуна, кривошип та шатун. До складу комбінованого кулачково-важільного механізму входять кулачок, коромисло, тяга та нижня плита .

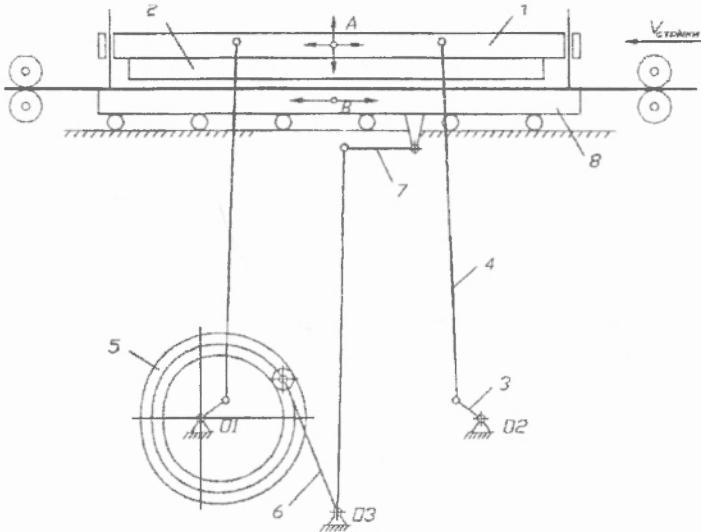


Рис. 1. Схема безвистійного висічного преса:
1 – верхня плита; 2 – висічна форма; 3 – кривошип;
4 – шатун; 5 – кулачок; 6 – коромисло; 7 – тяга; 8 – плита

З циклограми (рис.2) взаємодії механізмів преса видно, що крайні положення кривошипно-повзунного та кулачково-важільного механізмів зміщені по фазі на кут 90° для можливості реалізації технологічного процесу. Протягом часу, коли в кривошипно-повзунному механізмі робочі плити висікають розгортки, кулачково-важільний механізм забезпечує їх рівномірний рух. Заштрихована на рисунку ділянка циклограми визначає період висікання картонної розгортки. Особливістю цих механізмів є те, що ексцентриситет кривошипно-повзунного є функцією поточного радіуса-вектора комбінованого кулачково-важільного. Узгодження функціонування цих механізмів вимагає попередніх розрахунків поточного радіуса-вектора кулачкового механізму.

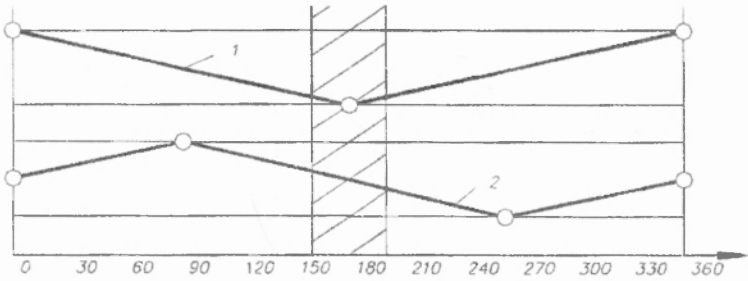


Рис. 2. Циклограма взаємодії механізмів преса:
1 – кривошипно-повзунного; 2 – кулачково-важільного

На рис.3 графічно зображено переміщення верхньої висічної плити, де товщину картону позначено h_p . Як бачимо, ширина зони висікання і товщина оброблюваного матеріалу мають пряму залежність, що виражається як

$$\phi_h = 2 \arccos \left(1 - \frac{h_p}{R} \right), \quad (1)$$

де ϕ_h – ширина зони висікання картонного матеріалу, R – радіус кривошипа.

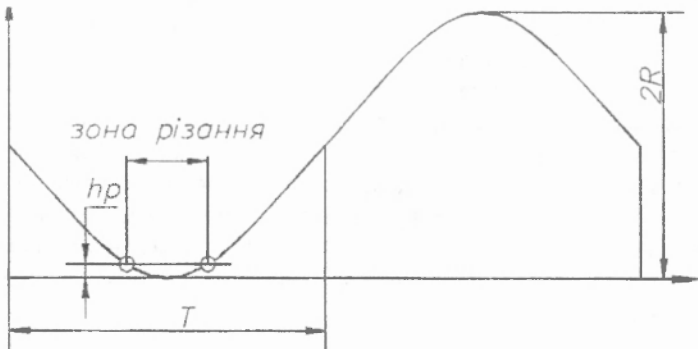


Рис. 3. Переміщення верхньої плити

Ширина зони висікання відображає період процесу висікання, вираженого часткою кута повороту кривошипів.

Щоб знайти оптимальне значення ϕ_h , проводили розрахунки для різних товщин картону ($h_p = 0,5; 0,75; 1,0$ і $1,25$ мм) при змінній довжині радіуса кривошипів ($R = 5-25$ мм). Отримані результати подані графічним методом (рис.4).

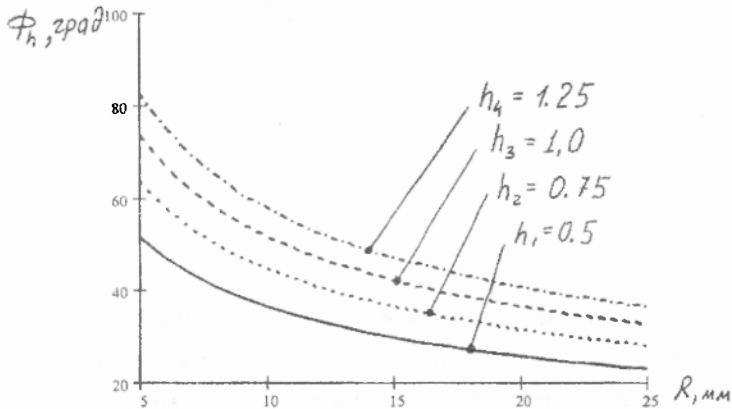


Рис. 4. Вплив довжини кривошипів на робочий кут їх повороту

З цих графіків видно, що із зменшенням товщини картону і збільшенням радіуса кривошипів зменшується величина ϕ_h . Разом з тим збільшення радіуса кривошипів призводить до зростання сил інерції висічної плити, що є небажаним. Тому оптимальним значенням R можна вважати 20–25 мм.

На рис.5 зображено горизонтальне переміщення двох висічних плит, які приводяться в рух кулачковим механізмом.

При цьому основними параметрами є час повного циклу висікання

$$T = \frac{L}{2 \cdot V}, \quad (2)$$

де L – розмір картонної заготовки в напрямку руху; V – швидкість його руху, а також час висікання

$$T_{pp} = T \cdot \frac{\phi_h}{180} \quad (3)$$

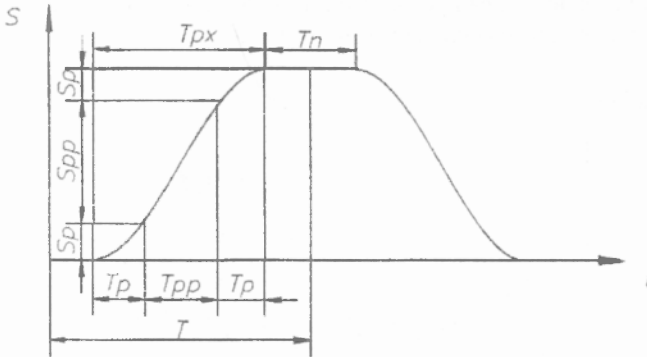


Рис. 5. Переміщення кулачкового механізму:

T_{px} – час робочого ходу плит; T_n – час паузи, необхідної для зменшення величини переміщення плит (вона може бути відсутня); S_{pp} і T_{pp} – переміщення і, відповідно, час, протягом якого здійснюється висікання; S_p і T_p – переміщення і час реверсу

Для мінімізації сил інерції, що виникають під час руху масивних плит, передбачено зрівноважувальний (пружинний або пневматичний) пристрій.

1. Главацький А.С. Завдання і методичні вказівки до практичних занять. Львів. 1997.
2. Кречко Ю.А. AutoCad: программирование и адаптация. М., 1996.
3. Полюдов О.М. Механіка поліграфічних автоматів. К., 1991.

Стаття надійшла до редколегії 28.01.2000