

УДК 621.798

Ю.О.Банах

ТЕХНОЛОГІЧІ НАВАНТАЖЕННЯ В ПРОЦЕСІ ШТАНЦЮВАННЯ І ШЛЯХИ ЇХ ЗМЕНШЕННЯ

При штанцюванні крою коробок на штанцювальних чи друкарсько-вісікальних автоматах у зоні контакту штанцформи і притискної плити (тигля) виникають зусилля, величина яких залежить від:

- загальної довжини вісікальних, перфораційних і бігувальних лінійок, розміщених на штанцформі;
- властивостей матеріалу, що вісікається;
- характеру розміщення лінійок відносно напрямку волокон матеріалу;
- паралельності штанцформи і притискної плити (тигля);

технічного стану висікальної секції;
 розміщення штанцформи відносно осей симетрії тигля;
 точності приладження штанцформи;
 величини затупленості висікальних і перфораційних ножів;
 способу здійснення бігування та методів її приладження.

Штанцформа являє собою фанерну плиту з закріпленими в ній висікальними і бігувальними, а іноді й перфораційними лінійками. Зусилля, які виникають від кожної з цих груп лінійок, залежать від погонних зусиль на одиницю довжини лінійки і загальної довжини кожної групи лінійок. Проведені експериментальні дослідження технологічно необхідних зусиль кожної з груп лінійок залежно від типу оброблюваного матеріалу, напрямку волокна матеріалу, ступеня затупленості висікальних і бігувальних лінійок (див.таблицю) дають можливість теоретично визначити загальні зусилля, які виникають в штанцювальному пресі.

Картон	Погонне зусилля (Н/см) при застосуванні лінійок					
	висікальної		бігувальної		перфораційної	
	упоздовж волокна	уперек волокна	упоздовж волокна	уперек волокна	упоздовж волокна	уперек волокна
Коробко- вий марки В товщиною 0,5 мм	270/350	200/260	810	600	203/265	150/190
Коробко- вий марки Г товщиною 0,5 мм	240/310	200/260	720	600	180/235	150/190
Коробко- вий марки «хром-ер- зац» тов- щиною 0,4 мм	240/310	175/225	720	525	180/230	130/170
«Хром-ер- зац» (ім- портний) товщиною 0,4 мм	200/260	170/220	600	510	150/190	120/160

Примітка. У чисельнику — величина зусилля для гострого ножа, у знаменни-
 ку — для затупленого (після тиражу близько 600 тис. шт.).

З аналізу наведених результатів експериментальних досліджень випливає, що погонні зусилля бігування значно більші від зусиль висікання чи перфорування. Бігування може здійснюватись двома способами. На рисунку (а) зображена схема бігування, за якою визначалися зусилля під час експерименту. При такому способі бігування зусилля в 3—4 рази більші, ніж при висіканні чи перфоруванні.



Способи бігування

(а — традиційний; б — із застосуванням контрматриці):

- 1 — тигель; 2 — оброблюваний матеріал; 3 — бігувальна лінійка;
4 — контрматриця.

Воно здійснюється за рахунок деформації стиснення, а інколи й часткового руйнування верхніх шарів картону і є різновидністю висікання тупим ножом. Такий спосіб бігування застарілим, використовується рідко, оскільки потребує великих технологічних зусиль. Крім того, якість бігування низька, що виключає можливість використання крою для подальшого фальцювання та склеювання на фальцювально-клеїльних автоматах. Упаковка з таким бігуванням не придатна для пакування на фальцювально-пакувальних лініях.

Найширшого розповсюдження набуло бігування з використанням контрматриць (див. рисунок, б). При такому способі бігування значно менші технологічні зусилля, забезпечується формування чіткої лінії на заготовці і не руйнуються поверхневі шари матеріалу. Бігувальна лінійка і бігувальне приладження спричиняють одночасну дію на картон різних навантажень: тиску, розтягу та зсуву. Спільна дія їх, крім залишкової деформації, погіршує зв'язок картонних шарів. При складанні картону зовнішні шари розтягаються, внутрішні стискаються. Якщо це розтягуюче зусилля більше від зв'язуючої сили між шарами, то картон розщеплюється, тобто в місцях згину стає м'яким, утворюючи так званий «шарнірний ефект». Крій коробок із сформованим таким чином бігуванням сприяє його подальшому фальцюванню та склеюванню на фальцювально-клеїльних автоматах і використанню упаковки на фасувально-пакувальних лініях.

Загальне зусилля, що стримуємо в процесі штанцювання, значною мірою залежить від геометричного розміщення штанцформи відносно осей симетрії тигля, а також від рівнодіючої зусиль, які виникають від різних лінійок. Оскільки бігувальні і висікальні ліній-

ки не можуть бути розміщені симетрично відносно осей симетрії штанцформи (а це залежить від конфігурації розгортки коробки, кількості розгорток на листі і т.д.), то під час штанцювання обов'язково виникатиме перекидний момент відносно осі цапф шатунів тигля. Аналогічний перекидний момент спостерігатиметься і при асиметричному розміщенні самої штанцформи по ширині тигля. При наявності люфтів у напрямних тигля або при їх недостатній жорсткості вищезгаданий перекидний момент призведе до перекосу тигля, в результаті чого окремі лінійки почнуть врізатися в його тіло, інші лінійки не досягнуть тигля (і тим самим недосічуть чи недоби-гують заготовки). Така ж картина виникне і при нерівномірному спрацюванні цапф шатунів. Врізання лінійок у тіло тигля призведе до їх передчасного затуплення і відповідного зростання зусиль штанцювання.

Експериментальні дослідження показали, що зусилля під час штанцювання при затуплених лінійках (при тиражі близько 600 тис. заготовок) збільшуються на 25—30 % (див. таблицю). А це спричинить подальше зростання зусиль під час штанцювання, можливу поломку висікальних і перфораційних лінійок або штанцювальної секції.

Отже, для зменшення технологічних навантажень у процесі штанцювання потрібно дотримуватись таких правил:

- при можливості штанцформу розміщувати по центру тигля;

- використовувати штанцформи з висікальними та перфораційними лінійками в межах їх тиражостійкості;

- бігування здійснювати з використанням контрматриць;

- при проектуванні упаковки (де це можливо) окремі ділянки бігувальних лінійок замінювати перфораційними;

- приладження окремих висікальних лінійок, які недосікають, здійснювати не за рахунок підвищення загального тиску тигля, а за рахунок збільшення росту лінійок;

- при можливості розкрій картону для штанцювання здійснювати таким чином, щоб волокна картону були спрямовані перпендикулярно до більшої кількості лінійок;

- при проектуванні штанцформи обов'язково враховувати допустимі технологічні навантаження штанцювального преса того чи іншого технологічного обладнання, оскільки перевищення їх призводить до прискореного спрацювання висікальних і перфораційних лінійок та штанцювального преса.

Стаття надійшла до редколегії 24.01.96