

ПОЛІГРАФІЧНІ МАШИНИ

УДК 686.12.056

І.І. Рєгей, О.В. Манько, Я.М. Угрин

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
СТІЙКОСТІ ПРОРІЗНОГО ІНСТРУМЕНТА
ДЛЯ ВИРІЗУВАННЯ КАРТОННИХ РОЗГОРТОК**

Організація виробництва паковань з картону способом вирізування [2] пов'язана з вирішенням питання стійкості ріжучих інструментів, яка повинна забезпечувати якісну обробку матеріалу різанням протягом тривалого часу їх експлуатації.

Для вирізування картонних розгортки використовують вузол різання, укомплектований рухомими (прорізними та відрізними) і нерухомими інструментами. Особливістю налагодження вирізувального вузла є розміщення та фіксування рухомих ножів на валу зі зміщенням один відносно одного в площинах їх обертання, у результаті чого елементи розгортки вирізують послідовно [1].

Ножицове різання картону (рис.1) відбувається у процесі обертання ножа з ріжучою пластиною, закріплених на валу за допомогою ножетримача. Для забезпечення пружного контакту лез інструментів до протиножа на відстані товщини шайби прикріплена гвинтом ріжуча пластина, яка протилежною стороною дотикається до циліндричного пальця і переміщається цією ділянкою в горизонтальній площині у межах 0,05 – 0,1 мм. Виходячи з умов роботи інструментів, ріжучі пластини виготовлені зі сталі 60 Г (ГОСТ 14959 – 79) та загартовані до твердості 60 одиниць HRC.

Завданням експерименту передбачалося дослідити стійкість прорізного інструмента при різанні картону різноманітної товщини в різних напрямках відносно розташування волокон у матеріалі шляхом порівняльного аналізу погонних зусиль після визначеного числа різів.

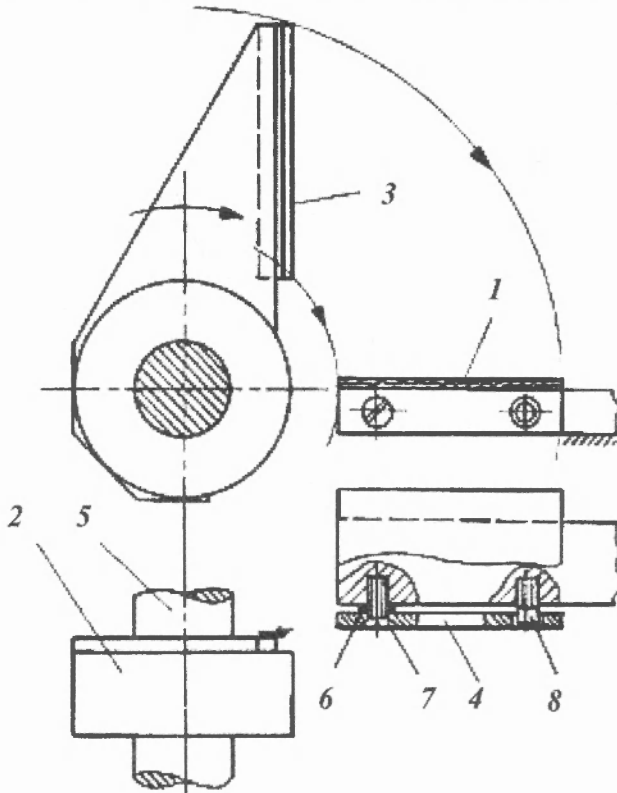


Рис. 1. Схема прорізного інструмента:
1 – картонна заготовка; 2 – ножетримач; 3,4 – ріжучі пластини;
5 – вал; 6 – шайба; 7 – гвинт; 8 – палець

Оскільки у ході досліджень планувалося виконати велику кількість різів, експериментальний стенд було укомплектовано механізмом автоматичної покрової подачі стрічки у зону різання (рис.2). Стрічка картону завширшки 30 мм розміщалася між двома рифленими роликками (один з них підпружинений). На продовженні вала нижнього ролика зафіксовано диск, який циклічно повертається на деякий кут завдяки контакту його циліндричної поверхні з фрикційним сектором іншого диска, закріпленого на валу прорізного ножа.

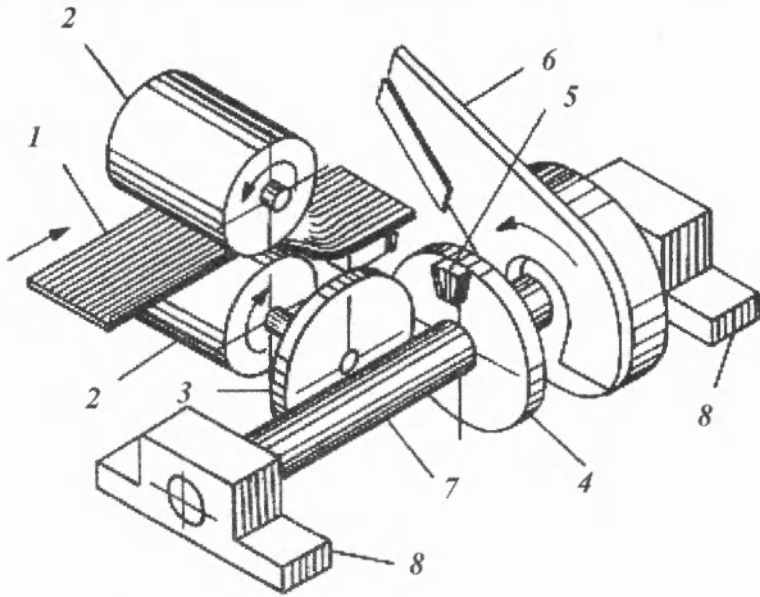


Рис. 2. Експериментальний стенд для дослідження стійкості прорізного інструмента:

- 1 – картонна стрічка; 2 – подаючі ролики; 3,4 – диски;
5 – фрикційний сектор; 6 – прорізний ніж; 7 – вал; 8 – підшипникові опори**

Геометричні параметри прорізного інструмента [3] були такими: відстань від осі ножового вала до леза ножа – 25 мм; відстань від осі вала до заднього краю картонної стрічки – 84,5 мм; кути загострення, відповідно, ножа та протиножа – 45 і 67 град. Розмір фрикційного сектора розрахований за умови подачі стрічки у зону різання з кроком 3 мм.

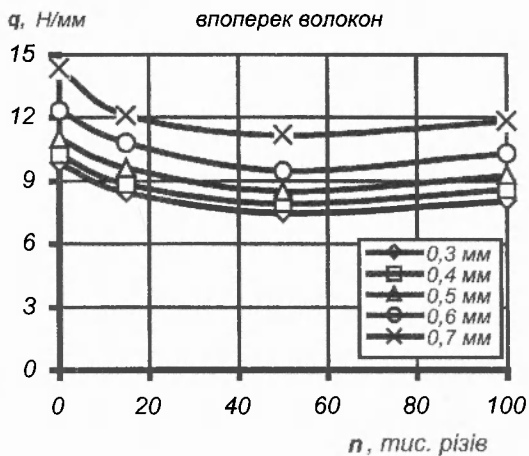
Досліджувані зразки були виготовлені з картону „хром–ерза” МО завтовшки 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 і 0,7 мм з поперечним і поздовжнім розташуванням волокон. Маса 1 м² цих зразків становила 250, 310, 380, 440 і 520 г.

Для запису на осцилографічній стрічці моментів різання використовували спеціальний динамометр з наклеєними тензодатчиками, а для розшифрування цих записів будували тарувальний графік. За отриманими моментами різання та геометричними

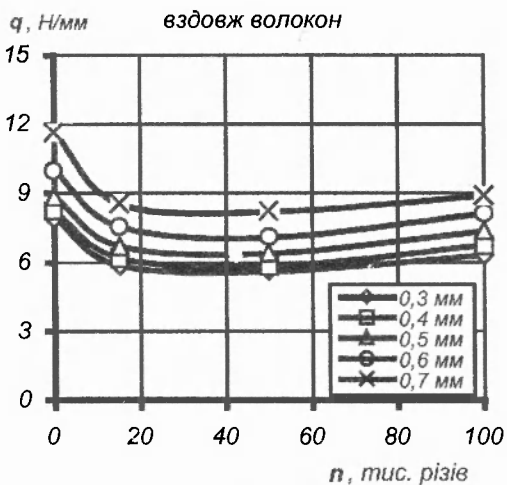
параметрами прорізного інструмента спочатку визначали зусилля різання, а після того – погонні зусилля. Оскільки у процесі досліджень на осцилографічній стрічці фіксувалися ще й моменти від тертя лез ріжучих пластин, спричинені пружним контактом останніх, при розшифруванні записів їх не враховували. Записи моментів різання проводили після встановлення на експериментальному стенді неприробленого прорізного інструмента й виконання 15, 50 і 100 тисяч різів.

За результатами розшифрованих значень моментів різання та розрахованих величин погонних зусиль побудовано графіки залежності для поперечного (рис.3а) та поздовжнього (рис.3б) напрямків розташування волокон у картоні. Як бачимо, збільшення числа різів до 50 тисяч призводить до зменшення погонного зусилля в середньому в 1,3 раза для вищеперерахованих товщин картону при різанні його впоперек та в 1,4 раза вздовж волокон. Зменшення погонного зусилля від збільшення числа різів можна пояснити виникненням так званого самозозгострювання протиножа, викликаного особливістю його геометрії та протіканням пластичної деформації ріжучої крайки пластини від пружного контакту інструментів, що сприяє формуванню додаткового мікроріжучого леза. Наявність цього леза підтвердив аналіз форми ріжучої крайки, що проводився за допомогою оптичних збільшувальних приладів. Оскільки мікроріжуче лезо постійно нашаровується у площині, перпендикулярній до площини картонної стрічки, різання матеріалу відбувається прикладанням меншого погонного зусилля.

Слід зазначити, що товщина картону також впливає на величину погонного зусилля різання. Так, при поперечному розташуванні волокон у матеріалі різання найтоншого й найтовстішого картонів неприробленими інструментами відбувається прикладанням погонного зусилля 9,83 і 14,34 Н/мм, а при поздовжньому – 7,89 та 11,63 Н/мм. Різання картону завтовшки 0,7 мм впоперек та вздовж волокон неприробленими інструментами супроводжується виникненням погонного зусилля 14,34 та 11,63 Н/мм, що в 1,46 та 1,47 раза більше, ніж при різанні картону завтовшки 0,3 мм. Для 50 тисяч різів зафіксовано збільшення погонного зусилля, відповідно, в 1,49 і 1,46 раза.



а



б

Рис. 3. Вплив числа різів картону на погонні зусилля різання

Подальше збільшення числа різів приводить до відповідної зміни погонного зусилля різання. Причиною цього є часткове руйнування додаткового мікроріжучого леза, яке зазнає

найбільших контактних напружень унаслідок перенагартування матеріалу ріжучої пластини. Однак навіть при виконанні 100 тис. різів погонні зусилля різання є меншими для різних товщин картону та напрямків розташування волокон у середньому в 1,2 раза від отриманих при різанні неприробленими інструментами.

Одержані результати досліджень дозволяють рекомендувати для впровадження у виробництво запропоновані конструкцію прорізного інструмента й матеріал (пружинно-ресорну сталь, загартовану до твердості 60 одиниць HRC), що сприяють самозагостренню ріжучого елемента ножів у процесі експлуатації.

1. Полюдов О.М., Рєгей І.І. Безштампове виробництво картонних упаковок // Упаковка. 1998. № 3. С.26.
2. Рєгей І.І. Нові інструменти // Упаковка. 2001. № 5. С. 35.
3. Рєгей І.І., Угрин Я.М. Експериментальні дослідження різання картону ножицеподібним способом // Поліграфія і видавнича справа. 1999. № 35. С. 51–55.

Стаття надійшла до редколегії 15.01.2002