

УДК 686.1.056

О.С. Гончарук

**ДО ПИТАННЯ ПРО СТВОРЕННЯ ВЕРСТАТА
ДЛЯ РОТАЦІЙНОГО БІГУВАННЯ УПАКОВОК**

На кафедрі поліграфічних машин УАД розроблена нова прогресивна енергозберігаюча технологія виготовлення розгортки картонних упаковок. Всупереч існуючому традиційному способу одержання їх методом штанцювання запропонована технологія передбачає роздільне виконання операцій: спочатку бігування, потім — вирізування розгортки по периметру. Для цього потрібно мати: бігувальний і вирізувальний верстат.

Зупинимось на проблемах, пов'язаних з конструюванням бігувального верстата. Для створення його передусім потрібно знати вимоги, що ставляться до ліній бігування, характеристику матеріалу, з якого виготовляються картонні упаковки, а також спосіб проведення бігування. Усе це дасть можливість обґрунтовано вибрати принципову схему побудови бігувального верстата.

Розглянемо ці питання у вищевизначеному порядку. Нормативна документація [1] встановлює вимоги до виготовлення пачок і коробок з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Пачки та коробки повинні виготовлятися з картону коробочного за ГОСТ 7933-75, картону з покриттям з парафіну і мікровоску, з алюмінієвої фольги, поліетилену. Допускаються й інші матеріали, які якістю не поступаються перед перерахованими і забезпечують збереження продукту.

Товщину картону вибирають максимально залежно від місткості пачки чи коробки або маси продукції, що підлягає пакуванню. Залежно від місткості пачки товщина картону може бути: 0,3 — 0,5 мм при місткості до 1000 см² включно та 1,5 — 2,0 мм при місткості від 20000 до 35000 см². Аналогічно вона залежить від маси продукту, починаючи від мінімальної до 7,5 кг включно.

Аналіз безлічі взірців упаковок вітчизняного і закордонного виробництва показує, що найчастіше застосовують менш вузький діапазон товщини. Про це свідчить, наприклад, гістограма (рис. 1, а). Як бачимо, переважна більшість упаковок має товщину 0,33 — 0,5 мм. Пік частоти вживаності припадає на товщину 0,4 мм, хоч часто зустрічаються значення 0,35; 0,37; 0,41 мм. З цього випливає, що при проектуванні бігувального верстата потрібно розраховувати на товщину картону 0,35 — 0,5 мм, хоч треба передбачити можливість обробки і товстіших аркушевих матеріалів.

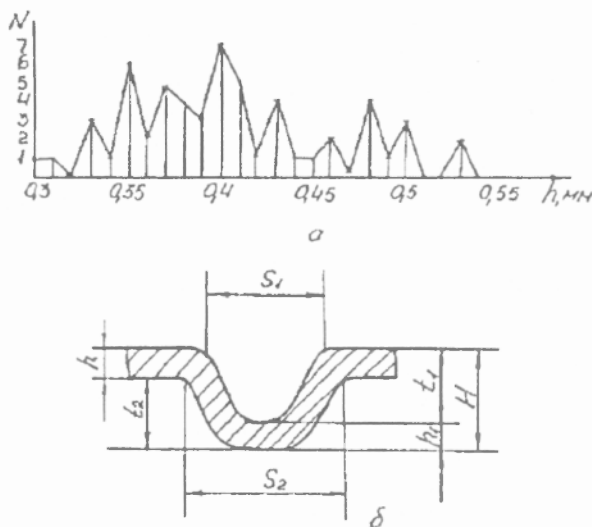


Рис. 1. Гістограма товщин картону (а) та геометричні параметри бігувальної лінії (б).

Лінії згину повинні бути взаємно перпендикулярні. Відхилення від їх перпендикулярності допускаються в межах 0,3 — 1,0 мм на кожні 100 мм довжини. Наносити їх слід рівномірно і чітко по всій довжині рилування, бігування, рицювання або перфоруванням. На лініях згину не повинно бути пошкоджень поверхні картону. Стандартом рекомендується вид нанесення згину вибирати згідно з таблицею.

Товщина картону, мм	Рилування	Бігування	Рицювання	Перфорування
0,3 — 0,7	+	+	-	+
0,8	+	+	+	-
0,9 — 0,15	+	-	+	-

З перерахованих операцій найбільш цікавим є бігування. Бігування — це технологічна операція об'ємної деформації аркушевого матеріалу у вигляді прямих ліній для визначення місця згину упаковки. Перетин бігувальної лінії (рис. 1,б) характеризується такими параметрами: h — товщина картону; h_1 — товщина дна бігувальної лінії; S_1, S_2 — ширина (відповідно, внутрішня і зовнішня) бігувальної лінії; t_1, t_2 — величина (відповідно, внутрішньої і зовнішньої) деформації бігувальної лінії; H — загальна висота лінії бігування.

При конструюванні бігувального верстата треба було обґрунтувати ще одну важливу характеристику — максимальний формат картонних заготовок, які оброблятимуться на ньому, оскільки це визначає габаритні розміри верстата. Користуючись даними дослідженнями [2] щодо застосування типорозмірів картонних упаковок, прийнято, що максимальний розмір заготовок 500×500 мм охоплює абсолютну більшість можливих варіантів їх використання.

Бігування може бути виконане тигельним і ротатійним способами. Тигельне бігування здійснюється одночасно з висіканням розгортки упаковок за допомогою штанцювальних форм. Характерною ознакою його є те, що бігування всіх ліній згину (повздовжніх і поперечних) відбувається одночасно за допомогою сталевих тупих бігувальних лінійок 2 (рис. 2,а). Штанцформа складається з фанерної плити 3, в

якій закріплені більш високі гострі лінійки — для вирізування контуру розгортки і нижчі тупі лінійки — для нанесення бігувальних ліній. Недоліком цього способу бігування є технологічні навантаження, значно суттєвіші, ніж зусилля висікання, через те що бігувальні лінійки перебувають у контакті з картоном по всій площині. Нарешті, якість бігування при цьому часто недостатня, оскільки лінія бігу має односторонню деформацію.

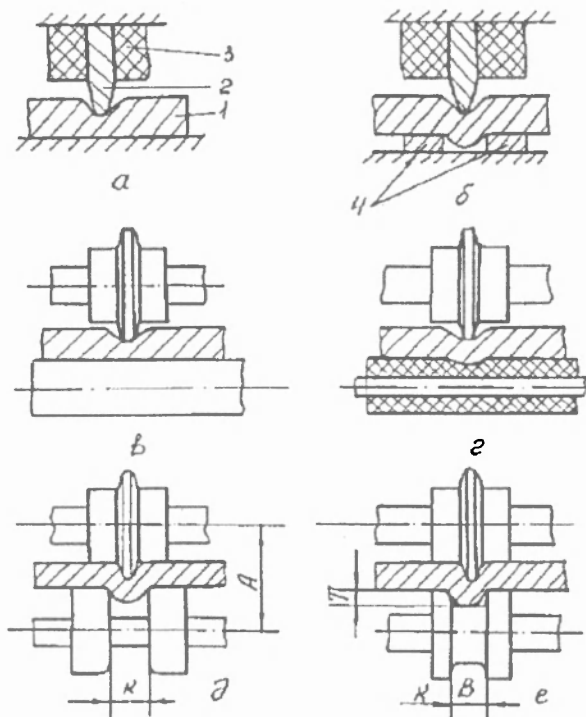


Рис. 2. Способи бігування: а, б — тигельне; в, г, д, е — ротаційне.

Наступний спосіб тигельного бігування (рис. 2,б) характеризується тим, що для одержання двобічної об'ємної деформації бігу під картон приклеюється приладжувальна матриця 4. Якість бігування при цьому значно поліпшується, зате зростає трудомісткість процесу. Сьогодні вітчизняна

промисловість приладжувальних матриць не випускає, тому їх доводиться закуповувати за кордоном.

Ротаційне бігування здійснюється обертовим бігувальним роликком у процесі переміщення картону. Цей спосіб не вимагає значних технологічних зусиль і забезпечує високу якість бігування. Бігувальний інструмент порівняно дешевий, а швидкість бігування може бути високою. Недоліком способу є те, що розгортки бігуються за два прогони (спочатку, наприклад, поздовжні лінії, потім поперечні); точність бігування менша через потребу дворазового базування розгортки; бігування відбувається окремо від вирізування, що призводить до зростання трудомісткості і кількості обслуговуючого персоналу.

Ротаційне бігування можна виконати:

1. Бігувальним роликком по гладкому металевому циліндрі (рис. 2,в). При цьому виникає тільки зовнішня одностороння деформація картону (як при тигельному бігуванні без матриці).

2. Бігувальним роликком по гладкому циліндрі з еластичною оболонкою (рис. 2,г). Відбувається об'ємна двостороння деформація, величина якої залежить від твердості матеріалу і його товщини.

3. Бігувальним роликком між двома кільцями (рис. 2, д). Умови формування бігу визначаються відстанню між кільцями і параметром взаємного розташування ролика та

кільця. При великому значенні A буде недостатня деформація картону і, відповідно, невисока якість бігу, при малому значенні A значна деформація, навіть прорізування картону. Збільшення опори під роликком викликає об'ємну деформацію стиском стінок канавки.

4. Бігувальним роликком і кільцем з канавкою (рис. 2, е). Формування бігу залежить від параметрів ролика (радіуса r і висоти t), канавки та кільця (ширини B і товщини δ), а також від міжосьової відстані A . При цьому відбувається об'ємна деформація картону (стиск стінок і дна бігувальної лінії).

За наш погляд, найбільш перспективними є два способи бігування.

Викладене підтверджує правильність вибраного напрямку — створення верстатів для виготовлення заготовок ротатійним комбінованим способом.

1. ГОСТ 12303-80 “Коробки из картона, бумаги и комбинированных материалов”. 2. Я. Угрин, Ю. Хведчин. Про типорозміри картонного упакування // Палітра друку. Львів. 1996. № 1. С. 29—30.

Стаття надійшла до редколегії 24.01.97